



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORGAN TRANSPLANTASYONUNDA LOJİSTİK SÜRECİN İNCELENMESİ

Naime FİLİZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAĞLIK VE BİYOMEDİKAL BİLİMLER (DİSİPLİNLERARASI) ANABİLİM
DALI

Danışman

Prof. Dr. Mehmet Zeki YILDIRIM

BURDUR – 2021

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORGAN TRANSPLANTASYONUNDA LOJİSTİK SÜRECİN
İNCELENMESİ**

Naime FİLİZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAĞLIK VE BİYOMEDİKAL BİLİMLER (DİSİPLİNLERARASI) ANABİLİM
DALI

Danışman

Prof. Dr. Mehmet Zeki YILDIRIM

BURDUR – 2021

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim ve tez dönemim süresince bana her konuda destek veren, yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Zeki Yıldırım'a, tez çalışmasında vakit ayırarak değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan S.D.Ü. Araştırma ve Uygulama Hastanesi Organ Nakil Merkezi Koordinatörü Sayın Mehmet Zeki Er'e, yine bu süreç boyunca destek ve yardımını benden esirgemeyen sevgili eşime ve varlığıyla bana daima güç katan kıymetli oğluma teşekkürlerimi sunarım.

Naime FİLİZ



İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	i
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN SAYFASI.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vi
TABLolar	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
TÜRKÇE ÖZET.....	ix
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	x
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1.Organ Transplantasyonu.....	3
2.1.1. Organ Transplantasyon Kavramı	3
2.1.2. Organ Transplantasyonun Sınıflandırılması	4
2.1.2.1. Canlı Bireyden Organ Transplantasyonu	5
2.1.2.2. Kadavradan (Ölü Bireyden) Organ Transplantasyonu	7
2.1.3. Organ Transplantasyonunda Organların Korunması	8
2.1.4. Organ Transplantasyonun Önemi	10
2.1.5. Organ ve Doku Transplantasyonunun Tarihçesi	11
2.1.5.1. Dünya'daki Tarihsel Gelişimi	11
2.1.5.2. Türkiye'deki Tarihsel Gelişimi	15
2.1.6. Organ Naklinde Etik Yaklaşım	18
2.1.7. Organ Nakli Hukuku	21
2.1.8. Organ Transplantasyonu Koordinasyon Modelleri	22
2.2. Lojistik Kavramı	26
2.2.1. Lojistiğin Tanımı	26
2.2.2. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi	28
2.2.3. Lojistiğin Amacı ve Önemi	30
2.2.4. Lojistik Faaliyetler	31
2.2.5. Sağlık Sektöründe Lojistiğin Kullanımı	36
2.2.6. Literatür İncelemesi	38
3. GEREÇ VE YÖNTEM	42
3.1. Çalışmanın Yöntemi.....	42
3.2. Görüşme Tekniği Uygulamasının Yapıldığı Yer	44
3.3. Verilerin Toplanması Süreci	45
3.4. Verilerin Analizi	45
4. BULGULAR	46
4.1. Görüşme Tekniği Bulguları.....	46
4.2. Box-Jenkins Tekniği Bulguları.....	55
5. TARTIŞMA	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	62
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	76

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	Çıkartılan böbreğin koruyucu sıvı ile perfüzyonu	9
Şekil 2.2.	Sürekli hipotermik perfüzyon makinesi	9
Şekil 2.3.	Dünya çapında gerçekleştirilmiş organ bağışları	15
Şekil 2.4.	Türkiye’de organ nakli koordinasyon şeması	26
Şekil 3.1.	Box-Jenkins yöntemi uygulama aşamaları	44
Şekil 4.1.	Bölge koordinasyon merkezleri	47
Şekil 4.2.	Organ taşıma kapları	53
Şekil 4.3.	Organ nakli zaman serisi grafiği	55
Şekil 4.4.	Kalıntıların ACF ve PACF grafikleri	59
Şekil 4.5.	2020 yılı organ nakil serisi zaman grafiği	60
Şekil 4.6.	Organ nakillerinde 2020 yılında gerçekleşen değişim	60

TABLÖLAR

Tablo 2.1. Türkiye'de illere göre organ bağışı sayıları	17
Tablo 2.2. Lojistiğin tarihsel gelişim aşamaları	30
Tablo 2.3. Sağlık kuruluşlarında yürütülen lojistik faaliyetler	37
Tablo 4.1. Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi sonuçları	56
Tablo 4.2. Organ nakli serisinin ACF ve PACF grafikleri	57
Tablo 4.3. 2020 yılı organ nakil serisine ait veriler	59



SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
ACF	Autocorrelation Function
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
BKM	Bölge Koordinasyon Merkezi
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DYOB	Türkiye Diyaliz Bilgi Sistemi
HLA	Human Leucocyte Antigen
HLA -B	Protein İnsan Lökosit Antijeni
IRODAT	International Registry in Organ Donation and Transplantation
KİBS	Türkiye Kemik İliği Bilgi Sistemi
KW	Kruskal Wallis Testi
LODER	Lojistik Derneği
LSA-1	Liver Stage Antigen
MİT	Millî İstihbarat Teşkilâtı
ONKOS	Ulusal Organ ve Doku Nakli Koordinasyon Sistemi
ONT	Organizacion Nacional deTransplantes
OPO	Organ Procurement Organization
PACF	Partial Autocorrelation Function
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCK	Türk Ceza Kanunu
TODBS	Türkiye Organ Bağışı Bilgi Sistemi
TODS	Türkiye Organ ve Doku Bilgi Sistemi
TTDIS	Türkiye Transplantasyon, Diyaliz ve İzlem Sistemleri
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UNOS	United Network of Organ Sharing
UW	Wisconsin Üniversitesi
YOBİS	Türkiye Yoğun Bakım İzleme Sistemi

ÖZET

Organ Transplantasyonunda Lojistik Sürecin İncelenmesi

Günümüzde organ ve doku nakli birçok kronik hasta için eski sağlıklı yaşamlarına kavuşma noktasında bir fırsat olarak görülmekte olup nakil için bekleyen hasta ve yakınlarına umut ışığı olmaktadır. Türkiye’de organ nakli konusunda bazı problemlerin varlığı söz konusu olmakla beraber bunlardan birisi de organ nakli sürecindeki yönetsel problemlerdir. Gelecekte ne kadar nakil operasyonun gerçekleşeceği noktasında bir öngöründe bulunulması bu yönetsel problemlerin önüne geçilmesinde yardımcı olacaktır. Taşınacak organ, insanların hayatını ve yaşam kalitesini artırmada doğrudan etkili olduğu için bu aşamadaki lojistik faaliyetlerin büyük bir titizlikle yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye’de transplantasyon lojistiğinin yeni bir kavram olduğu ve çok az sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu çalışmada organların, ilgili personelin, gerekli malzemenin ve bilginin hedef noktalar arasından ileri ve tersi yönlü hareketinin sağlanması, uygun ekipmanlar kullanarak organların korunması, elleçlenmesi ve tüm bu sürecin planlama ve koordinasyonunu içeren soğuk zincir lojistiğinin bir türü olarak ifade edilebilen transplantasyon lojistiği kavramının detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca en önemli lojistik faaliyetlerden biri olarak kabul edilen talep tahmini uygulaması ile 2020 yılına ait gerçekleşmesi beklenen nakil operasyonu sayısının tespit edilmesi ve yorumlanması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda lojistik süreçlere yönelik mevzuat hükümleri ve sınırlı sayıda olan yazılı kaynaklar literatür bilgisinin ışığında, SDÜ Araştırma ve Uygulama Hastanesi Organ Nakil Polikliniği’nde görevli, başta organ nakil koordinatörü olmak üzere ilgili personelle görüşülmüştür. Görüşme tekniği kullanarak süreç hakkında detaylı bilgi elde edilmiş ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Yine ARIMA (Box-Jenkins) yöntemi kullanılarak 2020 yılı organ nakil sayıları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Türkiye’de yaşanan Covid19 sürecinde organ nakillerinin yaklaşık olarak %36 oranında düştüğü sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Organ nakli, Transplantasyon lojistiği, ARIMA

ABSTRACT

Investigation of the Logistic Process in Organ Transplantation

Today, organ and tissue transplantation are seen as an opportunity for many chronic patients to regain their former healthy lives and give hope to patients and their relatives waiting for transplantation. Although there are some problems in organ transplantation in Turkey, one of them is the administrative problems in the organ transplantation process. Predicting how many transport operations will take place in the future will help prevent these administrative problems. Logistics activities at this stage must be carried out with great care since the transported organ has a direct effect on increasing the life and quality of life of people. In addition, it is seen that transplantation logistics is a new concept in Turkey and there are very few studies. In this study, the concept of transplantation logistics, which can be expressed as a type of cold chain logistics that includes the forward and reverse movement of organs, relevant personnel, necessary materials and information between the target points, the protection and handling of organs using appropriate equipment, and the planning and coordination of all this process It is aimed to be examined. In addition, the demand forecasting application, which is one of the most important logistics activities, aims to identify and interpret the expected number of transport operations for 2020. In line with this purpose, the provisions of the legislation regarding logistics processes and the limited number of written sources, in the light of the literature information, were interviewed with the relevant personnel, especially the organ transplant coordinator, working in the Organ Transplant Polyclinic of SDU Research and Application Hospital. Using the interview technique, detailed information was obtained about the process and the findings obtained were interpreted. By using ARIMA (Box-Jenkins) method, the number of organ transplants in 2020 was tried to be estimated. It was concluded that during the Covid19 process in Turkey, organ transplants decreased by approximately %36.

Keywords: Logistics, Organ transplantation, Transplantation Logistics, ARIMA

1. GİRİŞ

Lojistik, sağlık sektörü açısından hayati derecede önem arz etmektedir. Bu süreç çok sayıda faaliyeti bünyesinde barındırması bakımından karmaşık bir yapıdadır. Bu karmaşıklığın ortadan kaldırılması amacıyla geleceğe yönelik birtakım bilgilerin öngörülmesi gerekmektedir. Gelecek dönemde gerçekleşmesi beklenen nakil miktarlarının istatistiki yöntemlerle tarafsız bir şekilde tespit edilmesi planlama ve koordinasyon sürecinde yöneticilere büyük faydalar sağlayacaktır. Özellikle 2020 yılında tüm dünyayı etkileyen pandemi süreci içinde tedarik kanallarında aksamaların yaşanması lojistiğin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Hastanelerde yaşanan yoğunluklar, ilaç, ekipman, aşı tedarikinde yaşanan sorunlar ülkeleri zor durumda bırakmış; hastalara ciddi durumlar dışında hastane ziyaretlerini bir süre ertelemeleri çağrısı yapılmıştır. Bu sebeplerden dolayı organ nakilleri pandemiden olumsuz yönde etkilenmiştir.

Bu çalışmada organ transplantasyonu kavramının lojistik süreçler bakımından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda literatürde oldukça yeni bir kavram olan “transplantasyon lojistiği” kavramının araştırılması yapılarak transplantasyon sürecinde başlangıç noktasından hedef noktaya kadar geçen aşamalarda gerçekleştirilen lojistik faaliyetlerin ortaya konulması çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Dünya’da ve ülkemizde organ nakli bekleyen hasta sayısının fazla olması, transplantasyon lojistiği kavramı ile ilgili yapılan çalışmaların yetersizliği konunun önemini ortaya koymaktadır. Çalışmanın, organ transplantasyonunun lojistik bakış açısıyla incelendiği bilimsel bir yayının bulunmaması sebebiyle bu alandaki önemli bir açığı kapatacağı düşünülmektedir. Ayrıca lojistik süreçlerin planlanmasında karar vericilere önemli girdi sağlayan talep tahminin, ARIMA modelleriyle bir uygulaması gösterilmiştir. ARIMA modelleriyle geleceğe yönelik talep tahminleri uygulamaları sağlık alanındaki literatürde oldukça az olması çalışmanın bir diğer önemli yanını oluşturmaktadır.

Çalışmada öncelikle “organ transplantasyonu” kavramından, sınıflandırılmasından, organ transplantasyonunda organlarının korunmasından, tarihçesinden, etik yaklaşımlardan, organ transplantasyon hukukundan bahsedilmiştir. Daha sonra lojistik kavramından, tarihsel sürecinden, lojistiğin amacı ve öneminden, temel lojistik faaliyetlerden ve lojistiğin sağlık sektörü içerisindeki yerinden bahsedilmiştir. Transplantasyon lojistiğindeki uygulamalar görüşme tekniği kullanılarak incelenmiş, 2020 yılı nakil sayıları ARIMA modelleriyle belirlenerek değerlendirilmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Organ Transplantasyonu

Bu bölümde organ transplantasyonunun tanımı, organ transplantasyonun kısa tarihçesi, organ transplantasyonun Türkiye ve dünyadaki yeri ve önemi, organ transplantasyonu faaliyetlerden bahsedilmiştir.

2.1.1. Organ Transplantasyonu Kavramı

Dünya Sağlık Örgütü (2020) organ naklini “*insan hücrelerinin, dokularının veya organlarının vücuttaki işlevleri geri yüklemek amacıyla bir vericiden bir alıcıya aktarılması*” olarak ifade etmektedir. Başka bir tanımda organ nakli, canlı ya da yaşamını yitirmiş olan bir vericiden sağlam doku veya organın alınmak suretiyle vücudunda görevini istenilen seviyede yerine getiremeyen bir bireye nakledilmesi olarak açıklanmıştır (Durur ve Akbulut, 2017). Türkiye’de ve dünyada birçok kronik organ yetmezliğine bağlı olan hastalıklarda kabul görmüş olan ileri tedavi yöntemidir (Özdağ, 2001). Organ ve doku nakli, yaşama ümidini yitirmiş insanların hayatlarını kurtarmak ve devam ettirmek için uygulanan tıbbi bir tedavi yöntemidir. Organ nakli, hastayı iyileştirmeyi, yaşama süresini uzatmayı, yaşam kalitesini artırmayı amaçlamaktadır. Bireyler kendileri özgür iradeleriyle hayatta iken tıbbi olarak yaşamı sonlandıktan sonraki süreçte dokularının ya da belirli organlarının ihtiyacı olan hastaların bu ihtiyaçlarının karşılanması için kullanılmasına izin vermesi ve bunu da belgelendirmesi organ-doku bağışı olarak isimlendirilmektedir (Kara ve ark., 2012). Sağlık hizmetlerinin en başta gelen amaçlarından birisi hastalıkların tedavisi olup bunun yanı sıra hastanın yaşam kalitesinin yükseltilmesi de kritik hedeflerden birisidir. Yaşam kalitesi fiziksel, mental, duygusal, sosyal olarak iyilik halini kapsamakla beraber hastalığın hasta tarafından nasıl algılandığı, hastanın tedavisinin etkilerini ve yan etkilerini kapsayan geniş boyutlu bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Organ transplantasyonu, hastaların yaşam kalitesini yükselten hastalık sebebiyle oluşan kısıtlamaları birçoğunu ortadan kaldırarak bireyin yaşam kalitesin yükseltip konforlu bir hayat sürmesini sağlamaktadır (Özşaker, 2014).

Dünyada ve ülkemizde teknolojinin gelişmesi ve bu gelişmelerin sağlık alanına etkisiyle hayatta kalma şansı minimuma inmiş hastalarda hayatta kalma şansını artırması ve organ nakli ile sağlıklarına kavuşması, organ ve doku nakillerinin önemi arttırmaktadır. Organ nakli hastalar için ekonomik yönden maliyeti düşük bir tıbbi tedavi yöntemidir. Ayrıca hastaların günlük yaşam aktivitelerinin devamlılığını sağlamakta ve yaşam kalitelerini arttırmaktadır. Organ nakli, hastayı iyileştirme, yaşama süresini uzatma, yaşam kalitesini artırmayı amaçlamaktadır (Uslu, 2018).

Günümüzde akciğer, kemik iliği, pankreas, karaciğer, ince bağırsak, kalp, böbrek, deri, kan, kornea gibi hayati derecede önem taşıyan organların ve dokuların nakli yapılabilmektedir (Özdağ, 2001). Organ bağışında bağışçının tercihine göre organlar belirlenerek organ bağışı yapılabilmektedir. Bağışçıya verilen bağış kartı üzerinde; kalp, kalp kapağı, akciğer, karaciğer, kornea, ekstremiteler, kıkırdak, kemik, ince bağırsak, böbrek, pankreas, yüz ve saçlı doku, kas dokusu ve vücudun tüm organlarının bağışı yazmaktadır (Topbaş & Bingöl, 2016). Organ nâkilinde verici (donör) canlı olabileceği gibi ölü (kadavra) bedende de organ sağlanabilmektedir. Canlı vericiden ihtiyaç sahibi hastalara yapılan özellikle böbrek, karaciğer, pankreas ve ince bağırsak gibi organ nakilleri sayesinde nakil yapılan hastalar mevcut yaşantılarını normal bir bireyin seviyesine yakın olarak sürdürebilmekte, sportif faaliyetlerde yarışmalara katılabilmekte ve bunların dışında çocuk sahibi olma imkânlarına da erişebilmektedirler.

2.1.2. Organ Transplantasyonun Sınıflandırılması

Organ nakli sınıflanmasında alıcı verici genetik ilişkisine göre 4 grupta sınıflandırılmaktadır. Sırasıyla ototransplantasyon, izotransplantasyon, homotransplantasyon, heterotransplantasyon olarak yer almaktadır (Bayraktar, 2013).

Ototransplantasyon bir canlının kendi vücudundan doku ve organın vücudunun başka bir bölümüne nakledilmesidir. Ciddi yanıklar oluşan hastalarda yanmış bölgenin aynı kişinin bir başka cilt bölgesinden alınan greft ile kapatılması ototransplantasyona iyi bir örnek olmaktadır. İzotransplantasyon genetik yapıları aynı olan tek yumurta ikizleri arasındaki doku ve organ transplantasyonuna denmektedir.

Homotransplantasyon iki canlı arasında gerçekleşen veya insandan insana gerçekleşen doku ve organ nakillerine denmektedir. Doku ve organ nakilleri daha çok homotransplantasyon şeklinde yapılmaktadır. Ölen bir hastadan alınan böbreğinin organ ihtiyacı olan başka bir hastaya nakledilmesi verilebilecek örnekler arasında yer almaktadır. Heterotransplantasyona bakıldığında iki ayrı tür arasında gerçekleşen doku ya da organ nakline denmektedir (Bayraktar, 2013). Organ nakline diğer bir sınıflandırma yapıldığı yere göre sınıflandırmadır. Ortotopik transplantasyon ve heterotopik transplantasyon olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Ortotopik organ nakli nakledilen doku veya organın anatomik açıdan alıcı hastanın aynı yerine nakledilmesidir. Heterotopik organ nakli ise vericiden alınan doku ya da bir organın anatomik açıdan vücutta bulunduğu yere değil de başka bir bölgeye nakledilmesini şeklinde ifade edilmektedir. Bir domuzdan alınan kalbin insana transplantasyonu heterotopik transplantasyona örnek verilebilir (Doğan, 2009).

Organ naklinde yaşanan sorunların başında operasyon sonrası alıcı immün sisteminin yeni organı kabul etmemesi gelmektedir. Ototransplantasyon ve izotransplantasyon genetik uyumunun yüksek olması başarı oranı yükseltmektedir (Bayraktar, 2013). Organ naklinde karşılaşılan diğer önemli sorunlara bakıldığında sınırlı olan organ bağışlarında organ bekleyen kişilerin hangi kriterlere göre seçileceği, hangi bireyin yaşamaya değer olup olmadığı ve buna kimin karar vereceği, hangi hasta bireye öncelik verileceği, karar verilirken organ naklinde ölçütün nasıl olmağı gerektiği konuları olmuştur (Özdağ, 2001).

2.1.2.1. Canlı Bireyden Organ Transplantasyonu

Yaşayan bir insandan alınan organın organ nakline ihtiyacı olan başka bir insanın bedenine nakledilmesi söz konusudur. Sağlık açısından herhangi bir problemi olmayan bir bireyden alınan dokunun ya da organların hastayı iyileştirmek adına ihtiyaç sahibi olan bir kişiye nakledilmesi canlı bireyden organ nakli olarak ifade edilebilir (Kanıcı, 2009). İnsan organ ya da organ kısımları yaşarken bağışlanabilmektedir. Canlı vericiden organ nakli için nakledilebilen organlar sınırlı sayıda olmakla birlikte böbrek, kısmi karaciğer ve kemik iliği canlı vericiden alınabilecek organ ve dokular arasında yer almaktadır. Canlı vericiden organ nakli

yakın akrabalar arasında, dördüncü dereceye kadar olan yakın akrabalarından gerçekleştiğinde doku ve organ uyumu daha başarılı olmaktadır. Transplantasyon sonrasında uygulanan immunosupresif tedavi yan etkileri ağır bir tedavidir. Canlı vericiden organ bağışlarında uygulanan immunosupresif tedavinin oluşturduğu yan etkiler hafif seyretmektedir (Kara ve ark., 2012).

Canlı vericinin (donör) fizyolojik ve psikolojik yeterliliği dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Canlı donör adayları değerlendirilirken alıcı ve verici arasındaki kan grubu uyumu, vericinin yaş aralığının 18 ile 60 yaş aralığında bulunması, beden kitle indeksinin belirli bir değerin (30 kg/m^2) üzerinde olmaması, herhangi ciddi bir hastalığının bulunmaması (kanser, kalp-damar rahatsızlıkları, üriner sistem, endokrin sistem, solunum sistem, nörolojik sistem, sindirim sistemi gibi vb. hastalıklar), verici ve alıcı arasında HLA uyumunun bulunması, vücut fonksiyonlarının ve emosyonel durumunun değerlendirilmiş olması organ transplantasyonunda canlı vericiden transplantasyon için gereken kriterler arasında yer almaktadır. Bu kriterleri değerlendirmek disiplinlerarası çalışmayı gerektirmektedir (Doğan, 2009).

Canlı vericiden transplantasyon kararı verildikten sonra donör transplantasyon öncesi ve sonrası için eğitiminin uzman sağlık personelleri tarafından verilmesi gerekmektedir. Alıcı ve donörün transplantasyon öncesi hazırlığı psikolojik, yasal, fizyolojik ve operasyon öncesi eğitim olarak verilmektedir.

Transplantasyon öncesi ve sonrası verilen eğitimler nakil öncesi başlatılarak hastanede kalış süresince ve hastaneden taburcu olduktan sonra da devam etmektedir. Uygulanan bu eğitimler alıcı ve donörün hastaneden ev ortamına adaptasyonunu, memnuniyetini arttırmaktadır. Ayrıca tedavi ve bakım masraflarının düşmesinde etkili olmaktadır. Aynı zamanda alıcı ve donöre uygulanan bu eğitimler transplantasyon sonrası bakıma birey ve ailesini katarak kaliteli bakım sağlamak, oluşabilecek komplikasyonları saptama kolaylığı, alıcı ve donörün günlük yaşam aktivitelerine devam etmesini sağlamak ve enfeksiyondan korunmak, kullanacağı ilaçları doğru ve zamanında alınması ile alıcı ve vericinin yaşam kalitesine olumlu katkı sağlamaktadır (Gülen ve Karaca, 2018).

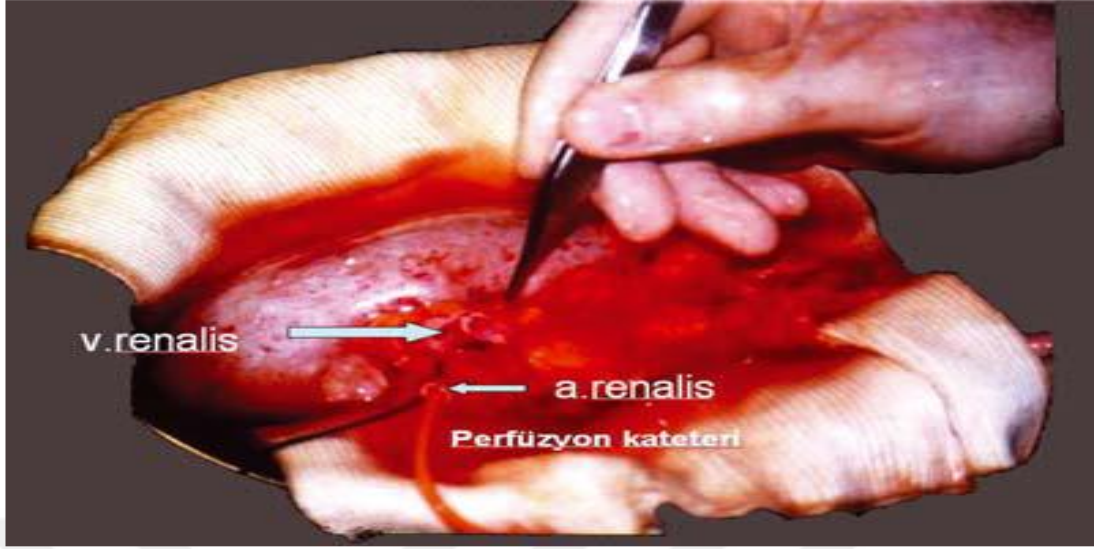
2.1.2.2. Kadavradan (Ölü Bireyden) Organ Transplantasyonu

Kadavra kavramı organ nakli açısından önem arz etmektedir. Bu kavram beyin ölümü meydana gelmiş olan, dolaşım sistemi ve bunun yanı sıra solunum gereksinimi yardımcı cihazlara bağlı olarak sağlanmakta olan ve tıbben bireyin normal hayatına geri dönüşü hiçbir suretle mümkün olmayan, sağlığında organ ve dokularını resmen bağışlamış vakayı ifade etmek için kullanılır. Kadavradan gerçekleştirecek organ naklinde tıbbi ölüm ve beyin ölümü kavramlarının önemi artmıştır. Bireyin ölümü bazı kriterlere dayanmaktadır. Bu kriterler kalp, solunum, dolaşım ve sinir sistemi fonksiyonlarının kalıcı olarak sona ermiş olması şeklinde özetlenebilir. Beyin ölümü kavramı ise vücuttaki tüm beyin, beyincik ve hayati merkezlerin yer aldığı beyin sapının işlevlerinin bir daha geri dönüşü olmaksızın sonlandığı bir süreci ifade eder. Kadavradan organ alınmasının ilk şartı bireyin beyin ölümünün kesin olarak gerçekleşmiş olmasıdır. Beyin ölümü sürecinden sonra bağışı yapılabilecek doku ve organlar; karaciğer, böbrek, kalp, kalp kapakları, akciğer, bağırsak, pankreas, kemik dokular, kıkırdak dokular, kas, yüz, kornea, uterus gibi organ ve dokulardır (Zambak, 2014). Kadavradan multi organ eksplantasyonu (organ çıkarılması) yapılırken kalp, akciğer, karaciğer, pankreas, ince bağırsak, böbrek, iliak damarlar ve dalak sırasıyla gerçekleştirilmektedir. Organ çıkarıldıktan sonra organın bekleme süresi minimum seviyeye indirilerek çıkarılan organların yapısal ve fonksiyonel korunabilmesi için maksimum 72 saat içinde soğuk perfüzyon sıvısı bulunduğu iç içe geçmiş torbalara koyularak ayrı ayrı bağlanıp içerisi buzla dolu olan transport kutusuna yerleştirilmektedir. Organ zamanında ambulans, uçak gibi belirlenen araçlarla en kısa surede hedef alıcıya götürülmesi gerekmektedir (Kaya, 2002). Bağışlanmış olan organ veya dokuların hangi hastalara nakledileceği önceden bilinmemektedir. Nakledilecek organ ve dokuların uyumu gerçekleştikten sonra uyum gösteren hastalara nakil gerçekleştirilmektedir (Kara ve ark., 2012). Organ ve dokuların kadavradan alınması etik ve hukuki sorunların meydana gelmesi önlemektedir. Türkiye’de “beyin ölümü” veya “kadavradan organ nakli” ile alakalı olarak çıkartılan ilk kanuni belge 1979 yılında resmî gazetede yayınlanan “Organ ve Doku Alınması, Aşılması ve Nakli Hakkındaki Kanun”dur. 1979 yılından itibaren yürürlükte olan kanunun uygulaması sonucunda tıbbi ölüm bazı hukuki kurallara bağlanmıştır. Bireyin tıbbi olarak ölü

kabul edilebilmesi için biri kardiyoloji uzmanı, biri nöroloji uzmanı, biri nöroşirürjiyen, biri de anestezi uzmanından oluşan ve toplam 4 kişilik hekimden oluşturulan bir kurul tarafından oy birliği ile saptanmaktadır (Çil ve Görkey, 2014).

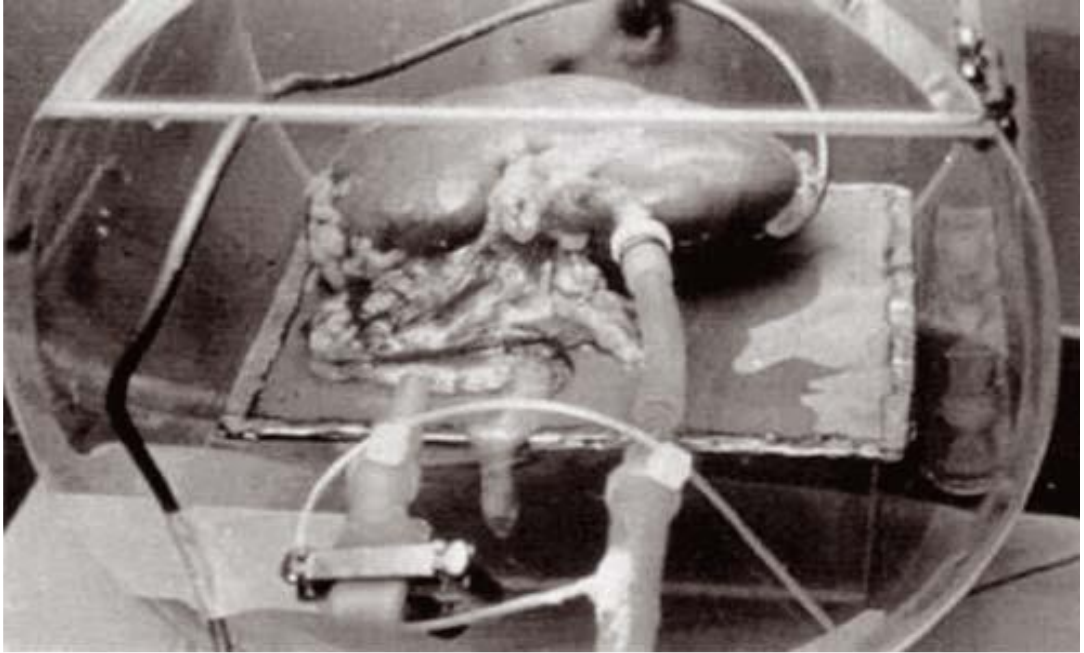
2.1.3. Organ Transplantasyonunda Organların Korunması

Nakil işlemi için organların vücuttan çıkarıldıktan sonra korunması ve nakledilmesi organ ve doku üzerinde birçok değişikliklere neden olmaktadır. Organ ve dokular vücuttan çıkarıldıktan sonra iskemi ve hipotermi riski ile karşı karşıya gelmektedir. Organlar üzerinde meydana gelebilecek ilk hasarlardan biri olan iskemi iki şekilde ortaya çıkmaktadır. İskemi sürecinin ilk aşamasını sıcak iskemi oluşturmaktadır. Bu aşamada organ, vücuttan çıkartılarak hipotermik bir sıvı kullanılıp damarlardan yıkanmaktadır. Bir sonraki meydana gelebilecek hasar ise soğuk iskemi dönemidir. Soğuk iskemi koruyucu sıvı içindeki organın nakledilmesine kadar geçen süredir. Organ korunmasında temel amaç nakledilecek organın alıcıya nakledilmesine kadar geçen sürede doku fonksiyonlarını korumak ve organın naklinin gerçekleştirilmesine kadar geçen sürede doku fonksiyonunu korumak ve diğer ülkelerdeki alıcıya ulaştırılincaya kadar organın korunmasını sağlamaktır. Cerrahların birçoğu kalp için vücuttan çıkarıldığı andan itibaren 5 saat içinde, böbrekler için ise 40 ile 50 saat içinde naklinin yapılmasının uygun olacağını belirtmektedir. Pankreas 5-15 saat, karaciğerin 6-12 saat korumadan sonra nakledilebilmektedir (Yalın ve ark., 2011). Yalın ve arkadaşlarının pankreas organın korunması üzerine yaptıkları çalışmada 48 saatte pankreasın endokrin yapısında hafif düzeyde değişiklikler olduğunu fakat ekzokrin yapısında yaygın değişimler olduğunu belirtmişlerdir (Yalın ve Gürsoy, 1992). Nakledilecek organların korunması iki şekilde gerçekleşmektedir. Hipotermik koruma ve dondurma - çözme yöntemleridir. Hipotermik koruma basit hipotermik koruma ve sürekli hipotermik perfüzyon olarak iki şekilde gerçekleşmektedir. En yaygın kullanılan yöntem olan basit hipotermik korumada vericiden alınan bir organ soğuk koruyucu solüsyon kullanılmak suretiyle (+4° C) damardan yıkanmaktadır. Daha sonra steril olan ve genellikle plastik materyalden yapılma özel bir koruyucu torbaya yerleştirilir. Ayrıca organın konulduğu bu steril koruyucu torba içinde buz parçaları olan ikinci bir torbanın içine yerleştirilir.



Şekil 2.1. Çıkarılan böbreğin koruyucu sıvı ile perfüzyonu (Yalın ve ark., 2011)

Bu yöntemin en sık kullanılmasının sebebi taşınması kolay ve ucuz olmasıdır. Diğer bir yöntem olan hipotermik koruma şekli 1967 de geliştirilen “prezervasyon makinesidir”. Bu makine ile organın damarlarından sürekli perfüzyon solüsyonu geçmektedir.



Şekil 2.2. Sürekli hipotermik perfüzyon makinesi (Yalın ve ark., 2011)

Organ ve dokuların korunma yollarından biri olan dondurma ve çözme yöntemi yıllar boyunca bilim insanlarının dikkatini çekmiştir fakat teknoloji ne kadar ilerlemiş olursa olsun bir organ ve dokunun dondurulup çözülmesi mümkün olmamaktadır (Yalın ve ark., 2011).

2.1.4. Organ Transplantasyonun Önemi

Geçmiş yıllardan günümüze kadar organ naklinin öneminin giderek artması kalp, karaciğer, böbrek, akciğer ve diğer organların yetmezlikleri sonucu oluşan hastalıkların organ nakli dışında tedavi imkânının olmamasından kaynaklanmaktadır (Tokalak, 2002). Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de organ nakli konusunda yeterli düzeyde halkı bilinçlendirici çalışmaların yapılması ve bu çalışmaların planlanması elzem bir durum haline geldiği düşünülmektedir. Yeterli sayıda organ naklinin sağlanabilmesi için toplumdaki bireyler bilgilendirilmelidir (Akgün ve ark., 2003). Organ nakillerinin istenilen düzeye ulaşmasıyla alakalı olan bu sorunun çözülebilmesi amacıyla en başta sağlık personelleri olmak üzere toplumunun tüm bireylerinin yeterli bilgi ve bilince sahip olması gerekmektedir. Sağlık çalışanları, hasta yakınları ile iletişim sağlamaları nedeniyle organ bağış çalışmaları artırılması konusunda önemli rol oynamaktadır (Özer ve ark., 2010). Türkiye’de ve Dünya’da organ naklinde bağış sayıları ve bekleyen hasta sayıları arasındaki fark tüm gelişmiş ülkelerde karşılaşılmaktadır (Zambak, 2014). Organ yetmezliği tüm dünyada artış sergilemekte olan bir sorun olup nakil beklemekte olan hastalar bu bekleme sürecinde yaşamını kaybetmektedirler. Uygun bir organ vericiden organın uygun hastalara nakledilmesinden ortalama 30,8 yaşam yılı kazanılabilmektedir. Eğer bir verici bireyde uygun olan ve alınabilecek bütün organlar hastalara nakledilirse bu operasyon ile ortalama olarak 55,8 yaşam yılı kazanılabilmektedir. Organ nakli yapılan ve organ yapılamayan hastaların yaşam süreleri nakil yapılan organın türüne farklılık göstermektedir. Akciğer organının naklinde 2,1 yıl, böbrek organının naklinde 7,2 yıl, böbrek ve pankreas organlarının ikisinin beraber naklinde 12,9 yıl, kalp naklinde 14,5 yıl ve karaciğer organının nakledilmesinde 16,9 yıl nakil yapılan bir birey nakil yapılmayan bir bireye göre daha uzun yaşamaktadır (Altınanahtar, 2016). Yeterli sayıda organ ve doku bağışının olmamasının nedenlerine bakıldığında sağlık personelinin ve toplumda yaşayan bireylerin organ bağış konusundaki ciddi bir eğitim

eksiliğinden kaynaklanmaktadır. Toplumdaki bireylerin organ ve doku bağıışı ile alakalı yeterli düzeyde bir bilgi birikimine sahip olmayan kişilerin bu konu hakkındaki ifadelerini dikkate alması, sağlık çalışanlarının ve sağlık kurumlarının toplumun organ bağıışı hakkındaki sorularına yetersiz bilgi vermesi, medyanın sistemde oluşan yetersizlikleri ve hataları ön planda tutması organ ve doku naklinde istenilen seviyeye gelmesini engelleyen nedenler arasında yer almaktadır (Tay, 2016). Organ bağıışını artırmak için organ nakil merkezleri arasında ortak çalışmaların sağlanması ve merkezlerle koordinasyonlu bir şekilde çalışılması, tüm verilerin toplanarak bir bilgi ağı kurulması, hastanelerin organ nakli birimlerinde çalışan sağlık personellerinin eğitiminin sağlanması gerekmektedir. Ayrıca toplumun geleneklerinin ve yanlış algılanan dini birtakım inançlarının organ bağıışını olumsuz olarak etkilediği düşünülmektedir. Bu soruna ilişkin gerekli araştırmaların yapılmasının organ bağıışını artırmaya yönelik olumlu etkisinin olacağı öngörülmektedir (Özdağ, 2001).

2.1.5. Organ ve Doku Transplantasyonunun Tarihçesi

2.1.5.1. Dünya'daki Tarihsel Gelişimi

Organ bağıışının tarihsel gelişimi 17. yüzyıldan itibaren günümüze kadar devam etmektedir. 1902 yılında Alexis Carrel ilk olarak köpekler üzerinde organ naklini yapmayı denemiştir. Köpeklerin böbreklerini enseye naklederek organlarının yerlerini değiştirmiştir. Alexis Carrel gerçekleştirdiği bu operasyon sonucunda organ nakli ile doku uyumsuzluğunun gerçekleştiğini; fakat eğer bu nakil bireyin kendi vücuduna yapılırsa bu işlem sonucunda herhangi bir doku uyumsuzluğu sorununun ortaya çıkmadığını keşfetmiştir. Alexis Carrel daha sonra damarların dikilmesi ile yeni teknikler geliştirip doku ve organ naklinde başarılı olmuştur. Organ ve doku naklinde geliştirdiği teknikler 1912 yılında Nobel ödülünü almasına katkı sağlamıştır.

1912 yılında Paul Bert deri, lif, erkek yumurtalıkları veya dişlerde yapılmaya çalışılan (damar bağlantısı olmayan organ nakilleri) nakillerde transplantasyonlarda doku reddinde ortaya çıkan sorunları yazmış, zarar gören iç organların nakli ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar 1912 yılında Paul Bert'e Nobel Tıp Ödülünü almasında katkı sağlamıştır. Dr Unger 1916 yılında bir maymunun böbreğini, bir kız

çocuğunun uyluk kemiği üzerindeki damara bağlamıştır. Ancak bu deneme olumsuz sonuçlanmıştır. Yapılan Çalışmalarda vücut direnci ile ilgili sorunlar çözülemediği için birçok bilim adamı çalışmalara yapmış ve başarısız olmuşlardır. 1933 yılında Yu Voronoy bir bireyden böbreği alarak başka bir bireye nakletmiş lakin vücudun buna direnç göstermesi sonucunda hasta hayatını kaybetmiştir.

Organ nakli ile alakalı Amerika Birleşik Devletleri'nde II. Dünya Savaşı'ndan sonra da çalışmalar yapılmaya devam etmiştir. 1942 yılına gelindiğinde İngiliz bir zoolog olan Medawar, nakillerde karşılaşılan bir sorun olan vücudun reaksiyonun bireyin bağışıklık sistemiyle alakalı olduğunu yazmıştır. Yaptığı bu çalışma ile 1960 yılında Tıp Nobel Ödülünü almıştır. Sonraki yıllarda Hollandalı Kolff tarafından "Diyalizatör" isimli yapay bir böbrek geliştirilmiştir. Diyalizatör ismi verilen yapay böbrek hastalara yaşama imkânı sağlamıştır. İlk başarılı böbrek nakli ABD'de bulunan Şikago eyaletinde 1954 yılında gerçekleştirilmiştir. Organ bağışında bulan kişi hasta bireyin tek yumurta ikizi olmuştur ve nakil sonrası ışınla şua tedavisi uygulanmıştır. Bu uygulanan tedavi yöntemi ile bağışıklık ile ilgili sorunlar azaltılmıştır. Daha öncesinde de 1951 yılında ABD Boston'da bir hastaya böbrek nakli denenmiş; fakat hasta nakilden yaklaşık beş hafta sonrasında hayatını kaybetmiş; nakil başarısız olmuştur. Jean Dausset Paris 'de Human Leukocyte Antigen - System (HLA - System) bulmuştur. Jean Dausset, bağışıklık sisteminin kendisinin veya yabancıların organ ve dokularına tepki göstermesi ile genetik kalıtlar arasında bir bağlantı olduğunu bulmuştur. Bu buluşu nedeniyle de 1980 yılında Nobel Ödülü'nü almıştır. Hastaların nakillere gösterdiği direnci kırmak amacıyla hastalara ışın verilmiştir. Uygulanan bu tedavi yöntemi hastalara yarardan çok zarar verdiği için çok sayıda kişi hayatını kaybetmiştir.

İlerleyen yıllarda araştırmacılar hastalara, reaksiyonu kısıtlamaya yarayan antikör vermeye başlamışlardır. 1962 yılında Brosig ve Nagel bir kadavradan ilk böbrek naklini gerçekleştirmiş ve nakil sonrasında hastaya antikör vermişlerdir. Aynı yıl Denver 'da kadavradan gerçekleştirilen karaciğer naklinde üç yaşında olan bir kız çocuğuna organ nakledilmiş ve bu deneme başarısız neticelenmiştir. 1962 yılında ise Güney Afrika Cumhuriyeti'nde, Dünya'da ilk olan kalp transplantasyonu gerçekleştirilmiştir fakat nakil yapılan hasta enfeksiyon kaptığından dolayı 18 gün sonra

yaşamını yitirmiştir. Gerçekleştirilen bu nakil operasyonu sonucunda organ transplantasyonunda yeni bir dönem başlamıştır. Dr. Christian Barnard ve ekibinin Cape Town şehrinde gerçekleştirdiği operasyonda 24 yaşında olan ve trafik kazasında yaşamını kaybeden bir kadının kalbi 54 yaşında olan bir erkeğe nakledilmiştir. Gerçekleşen bu ameliyat sonucunda hasta 18 gün yaşamış ve sonrasında ölmüştür. Bu operasyon bütün dünyada özellikle tıp ve hukuk camialarında tartışmalara konu olmuş ve uzun bir süre gündemden düşmemiştir (Parlak, 2009).

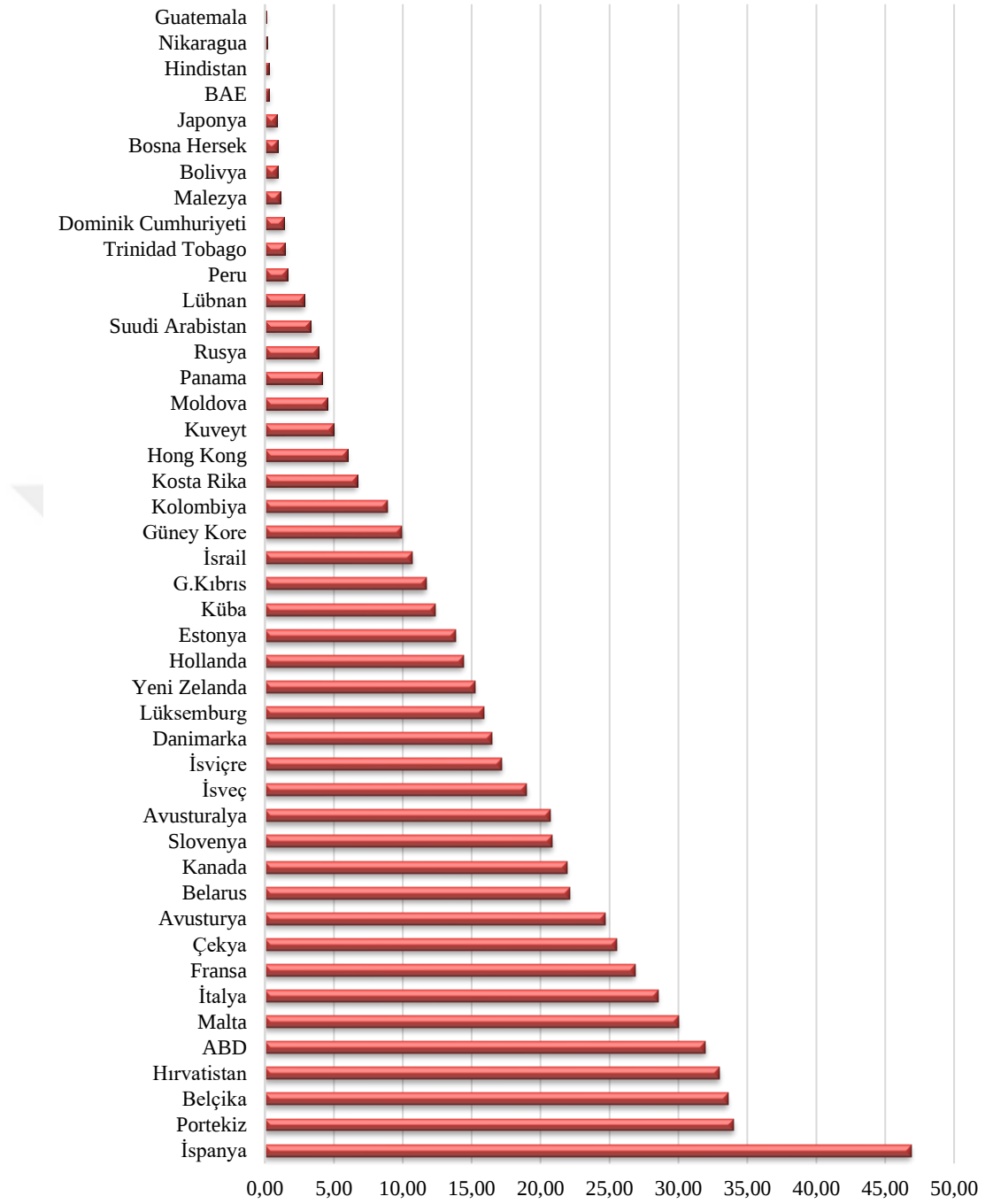
Harvard-Committee 1962 yılında beyin ölümü tanımını yapmıştır.1970’li yılların sonuna gelindiğinde bir tür mantar bitkisinden etkin madde olan "Ciclosporin" elde edilmiştir. Bunun bu madde bağışıklık sistemine etki eden etkin maddeler arasında en etkili olan maddedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde dünyada ilk defa tüm bir akciğerin nakli bir hastaya gerçekleştirilmiştir. Hannover 1988 yılında bir ölüden alınan karaciğeri bir yetişkin ve bir çocuk olmak üzere iki kişiye naklederek ilk karaciğer parça transplantasyonunu gerçekleştirmiştir. 1988 yılında Kiel 'de ince bağırsak transplantasyonunu ve Minnesota’da yaşayan bir bağışçıdan bir parça alınması neticesinde pankreas nakli gerçekleştirilmiştir. 2019 yılına kadar geçen süre içerisinde tüm dünyada yaklaşık olarak 500.000 adet böbrek nakli gerçekleştirilmiş bulunmaktadır (Diyaliz Merkezleri, 2019).

1954 yılına gelindiğinde ilk başarılı böbrek nakli ABD’de Dr. Joseph Murray yönetiminde beş buçuk saatlik bir operasyonla gerçekleştirilmiş ve bu operasyon 1990 yılında Dr Joseph Murray’a Nobel Tıp Ödülü kazandırmıştır (Süren, 2007). Canlı vericiden ilk segmental karaciğer Haberal tarafından 1990 yılında yapılmıştır (Diniz ve ark., 2019). Türkiye’de ilk olarak 1975 yılında Dr. Haberal ve ekibi tarafından canlı vericiden bir hastaya böbrek transplantasyonu başarı ile gerçekleştirilmiştir. 1980’den sonra organ transplantasyonu ile alakalı süreçlerin düzenlenmesini sağlamak amacıyla uluslararası ve ulusal organizasyonlar olan United Network of Organ Sharing (UNOS, ABD), The Organizacion Nacional deTransplantes (ONT, İspanya) ve Ulusal Organ ve Doku Nakli Koordinasyon Sistemi (ONKOS) kurulmuştur. UNOS ABD’ de organ taşınmasını ve dağıtımını sağlayan bir kuruluştur. ABD’de 140 adet nakil merkezi bulunmakta olup bu merkezler organların bulunması, vericiden alınması ve

taşıınmasından sorumlu olan 62 adet yerel organ tedarik organizasyonuna (Organ Procurement Organization,OPO) bağılı olarak görev yapmaktadır (Genç, 2009b).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 2012 yılında hazırlamış olduğı bir faaliyet raporuna göre dünya genelinde toplam 114.690 organ nakli yapılmıştır. Nakledilen organlardan 77.818'i böbrek, 23.986'sı karaciğer, 5.935'i kalp, 4.359'u akciğer, 2.423'ü pankreas ve 169'u ince bağırsaktır. Kadavradan bağış programı olan toplam 75 adet ülkenin bu tür bağış sayısı ise 26.526 olarak gerçekleşmiştir (Altınanahtar, 2016).

Şekil 2.3'te Dünyadaki ülkelerde organ bağış oranları bulunmaktadır. Dünyadaki organ bağış istatistiğine bakıldığında İspanya, Portekiz, Belçika, Hırvatistan, USA, Malta ilk sıralarda yer almaktadır. En düşük organ bağış ise Nikaragua, Guatemala, Hindistan da görölmektedir.



Şekil 2.3. Dünya çapında gerçekleştirilmiş organ bağışları (IRODaT, 2019)

2.1.5.2. Türkiye'deki Tarihsel Gelişimi

Geçmişten günümüze kadar olan süreçte tıp alanında önemli konulardan biri olan organ ve doku nakli ile ilgili sorunlar aşılmış olup nakil konusunda önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Ancak organ ve doku naklinin etik, yasal, sosyal, dini,

psikolojik ve finansal sorunları ilerleyen bilime rağmen günümüzde de devam etmektedir. Buna rağmen Türkiye’de organ ve doku nakillerinde başarılı çalışmalar yapılmış ve bu nakillerde dünya standartlarına ulaşılmıştır (Tay, 2016). Türkiye’de gerçekleştirilen ilk organ transplantasyonu Dr. Kemal Beyazıt tarafından 1962 yılında yapılan bir kalp naklidir. Yapılan kalp nakli sonrasında hasta kaybedildiği için nakil başarısız kabul edilmiştir. 1970 yılına gelindiğinde Hacettepe Üniversitesi’nde hayvanlar üzerinde organ nakline ilişkin deneysel birtakım çalışmalar başlamıştır. 1975 yılında ise Dr. Mehmet Haberal verici bir anneden alınan böbreğin oğluna naklini gerçekleştirmiştir. Böbrek naklinin başarılı olmasının ardında 1978 yılında kadavradan ilk böbrek nakli, 1988 yılında kadavradan karaciğer nakli, 1989 yılında kalp nakli ve 1991 yılında ise kalp kapağı nakli gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de 1990’da ilk defa Dr. Mehmet Haberal tarafından canlı vericiden kısmi karaciğer nakli gerçekleştirilmiştir. Toplumunda organ nakli konusunda bilinç oluşturulması ve organ naklinin desteklenmesi amacıyla 1980 yılında Türkiye Organ Nakli ve Yanık Tedavi Vakfı kurulmuştur. 1990 yılında ise Dr. Mehmet Haberal Türkiye Organ Nakli Derneği’ni kurmuştur. Daha sonrasında 1997 yılında bu dernek Avrupa’daki Transplantasyon Derneği’nin bir üyesi olmuştur.

2001 yılında Sağlık Bakanı görevinde bulunan Osman Durmuş’un girişimiyle “Ulusal Koordinasyon Merkezi” faaliyetleri Sağlık Bakanlığı bünyesinde başlamış, ülkemiz organ nakli konusunda altı bölgeye ayrılarak organ teminin kolaylaşmasını sağlamıştır. Günümüzde birçok ilde organ ve doku nakil merkezleri vardır ve her yıl organ ve doku nakil sayısı ve sayısı artarak ilerlemektedir (Süren, 2007).

Organ nakli ile ilgili gerçekleştirilen işlemlerin denetimi Sağlık Bakanlığı bünyesinde hizmet veren organ nakil koordinasyon merkezlerinin kontrolü altındadır. Türkiye genelinde dokuz koordinasyon merkezine bağlı olarak toplam 31 kente dağılmış; ruhsatlı olarak faaliyet gösteren 99 resmi ve özel organ nakil merkezi ile 58 adet doku tipleme laboratuvarı hizmet vermektedir. Organ nakil merkezlerinin dokuz tanesi Adana bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgedeki nakil merkezleri Adana, Gaziantep, Kayseri, Kahramanmaraş ve Mersin kentlerinde yer almaktadır. Ankara bölgesinde yer alan toplam 15 adet nakil merkezinin Eskişehir ilinde yer alan bir merkez hariç hepsi Ankara ilimizde yer almaktadır. Antalya koordinatörlüğünde

Antalya ilinde üç, Konya ilinde iki ve Isparta’da bir merkez faaliyetlerini sürdürmektedir. Bursa bölgesine bağlı olarak çalışan beş nakil merkezinden birisi Balıkesir, birisi Çanakkale’de faaliyet göstermektedir. Elâzığ, Malatya, Şanlıurfa ve Van organ nakli merkezleri Diyarbakır bölgesine bağlı bulunmaktadır. Erzurum ve Sivas’taki merkezler Erzurum bölgesi denetimi altındadır. Ülkemizde en fazla organ nakil merkezi İstanbul bölgesine bağlı olarak faaliyetlerini sürdürmekte olup bu bölgede toplam 43 adet merkez vardır. Kocaeli ilinde toplam üç merkez ile beraber Tekirdağ, Edirne ve Sakarya ilinde organ nakil merkezleri de İstanbul bölgesine bağlıdır. Aydın, Denizli ve Kütahya illerinde yer alan birer merkezle birlikte, İzmir bölgesinde toplam olarak 11 organ nakil merkezi yer almaktadır. Bunun dışında Trabzon Organ Nakil Merkezi Samsun koordinatörlüğü bünyesinde görev yapmaktadır.

Tablo 2.1. Türkiye’de illere göre organ bağış sayıları (TTDIS, 2019)

İl Adı	Bağış Sayısı	İl Adı	Bağış Sayısı
ADANA	14.934	KAHRAMANMARAŞ	2.129
ADIYAMAN	2.236	KARABÜK	2.693
AFYONKARAHİSAR	1.741	KARAMAN	1.040
AĞRI	373	KARS	520
AKSARAY	908	KASTAMONU	1.315
AMASYA	1.380	KAYSERİ	2.310
ANKARA	19.639	KIRIKKALE	410
ANTALYA	6.837	KIRKLARELİ	916
ARDAHAN	1.995	KİRŞEHİR	776
ARTVİN	585	KİLİS	223
AYDIN	18.771	KOCAELİ	33.480
BALIKESİR	19.000	KONYA	6.025
BARTIN	1.717	KÜTAHYA	818
BATMAN	3.663	MALATYA	1.611
BAYBURT	112	MANİSA	26.496
BİLECİK	898	MARDİN	1.687
BİNGÖL	762	MERSİN	13.871
BİTLİS	367	MUĞLA	15.482
BOLU	1.462	MUŞ	618
BURDUR	8.808	NEVŞEHİR	1668

Tablo 2.1. (Devamı) Türkiye'de illere göre organ bağış sayıları (TTDIS, 2019)

İl Adı	Bağış Sayısı	İl Adı	Bağış Sayısı
BURSA	6.361	NİĞDE	2.212
ÇANAKKALE	4.639	ORDU	10.262
ÇANKIRI	1.696	OSMANİYE	493
ÇORUM	4.536	RİZE	3.136
DENİZLİ	5.467	SAKARYA	1.496
DİYARBAKIR	4.268	SAMSUN	18.323
DÜZCE	554	SİİRT	331
EDİRNE	2.232	SİNOP	924
ELAZIĞ	827	SİVAS	3.055
ERZİNCAN	2.348	ŞANLIURFA	338
ERZURUM	2.466	ŞIRNAK	321
ESKİŞEHİR	3.550	TEKİRDAĞ	2.060
GAZİANTEP	4.868	TOKAT	4.033
GİRESUN	3.439	TRABZON	5.597
GÜMÜŞHANE	1.708	TUNCELİ	411
HAKKARİ	129	UŞAK	1.599
HATAY	4.390	VAN	2.795
IĞDIR	182	YALOVA	663
ISPARTA	1.586	YOZGAT	2.087
İSTANBUL	54.865	ZONGULDAK	3.428
İZMİR	65.986	Toplam	459.956

Yukarıda yer alan Tablo 2.1.'de Ocak 2012 ve Mayıs 2019 yılları arasında illere göre gerçekleşen organ bağış verileri görölmektedir.

2.1.6. Organ Naklinde Etik Yaklaşım

Etik kullarının temelinde zarar vermeme ilkesi yer almaktadır. Organ ve doku nakillerinde alıcının yararı söz konusu iken verici tarafından fayda sağlamamaktadır. Nakli gerçekleştirecek doktor tarafından her iki durumun da dikkatlice değeriendirilmesi gerekmektedir. Alıcı hastanın sonraki yaşamını iyileştirmek için verici bireyin hayatını riske atmak kabul edilemez bir durumdur. Organ ve doku nakliyle alakalı yapılan en temel itiraz “Primum Nihil Nocere” prensibi olduğu görölmektedir. Bu prensip Hipokrat yemininin de temelini oluşturmaktadır. Prensibe göre yapılması düşünölen

cerrahi bir operasyonun hastaya zarar vermemesi gerekmektedir. Sağlıklı ya da başka bir ifadeyle sağlam olan bir kişinin organlarının transplantasyon amacı ile kişinin bütünlüğünü bozması pahasına çıkarılması kişinin kendisine hiçbir fayda getirmeyecektir. Bunun yanı sıra bu cerrahi operasyon bir takım fiziksel zararlara da yol açabilmektedir (Tay, 2016).

Organ ve doku naklinde etik kuralları gereği doktorların alıcı hastayı ve bağışçıyı aydınlatması, onların iznini alması, her iki kişi için de yapılacak olan bu naklin uygunluğu araştırmasının dikkatlice yapılması, hiçbir kâr amacı olmadan yaşamı kurtarmayı hedeflemiş olması gerekmektedir. Bu kapsamda hekimlerin organların ticari olarak alınıp satılmasına aracılık etmesi ya da tıp etiğine aykırı bir şekilde davranması TCK ve 2238 sayılı kanun hükümlerine göre suç teşkil etmektedir (Süren, 2007).

Günümüzde teknoloji ve bilimin ilerlemesiyle bilim insanlarının toplum üzerinde etik sorumlulukları artmaktadır. Bilimin ilerlemesi, eğitimin yaygınlaşması, birey özgürlüğünün artması, Bireylerin kendilerinin ifade edebilme yeteneğinin artması Hipokrat andı ile bütünleşen tıbbi ahlakı değişime zorlamaktadır. Organ kaybı ile yaşam kalitesi azalmış, ölüme yaklaşmış hastanın yeniden yaşama tutunmasını sağlamak çok önemli bir değer olmuştur. Organ nakli günümüzde tıbbın tedavi edici hekimlikte en üstün başarısıdır. Bu gelişmeler etik değerlerin gerekliliği konusunda tartışmalarına yol açmaktadır (Kanıcı, 2009).

Organ transplantasyonunda nakli yapılacak olan organların temin edilmesinde en önemli kaynak çoğu ülkede canlı donörlerden oluşmaktadır. Bireylerin fiziksel olarak bütünlüğünü bozan her türlü yaralanma gibi riskler önemli bir etik sorun olmaktadır. Bu kapsamda özellikle canlı donörden yapılacak olan nakillerde sağlık çalışanları transplantasyon konusunda canlı verici için risk teşkil edecek unsurları ve bunun dışında nakil yapılmasının olumlu yönlerini iyi tespit etmeli ve bu konuda aileleri bilinçlendirmelidir.

Canlı vericiden gerçekleştirilecek organ nakillerinde verici ve alıcı arasında duygusal bir bağ oluşmaktadır. Anne ve babalar, eşler ve çocuklar arasında

gerçekleşecek organ nakillerinde organ bağışlarken kendi kararlarını duygusal olarak vermektedir. Bu durumda hekimin üzerine düşen görev, tarafsızlık prensibine uygun hareket ederek olumlu ve olumsuz sonuçlar ile birlikte olası komplikasyonlar hakkında bilgilendirme yapmaktır.

Canlı vericiden yapılacak organ naklinde uyulması gereken etik kuralları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Organ bağışlayan tarafa yüklenecek olan riskin, alıcı hastanın zorunlu ihtiyaç durumu ile karşılaştırılması; başka bir ifadeyle kadavradan organ temin edilmesi ihtimalinin hiç bulunmaması veya hastanın bekleme süresinde belirsizlik bulunması,
- Organ bağışlayan tarafın nakil operasyonuna ilişkin olarak onay vermeden önce, operasyon sırasında ve operasyon gerçekleştikten sonraki hayatında karşılaşılabileceği problem veya risklerle alakalı olarak ayrıntılı ve açık bir şekilde bilgilendirilmesi,
- Organ bağışlayan tarafın onay belgesini hiçbir ekonomik çıkar ya da psikolojik bir baskı altında kalmadan hür iradesiyle vermesi, bu kararından dönmesi durumunda bu cayma eylemi sonucunda toplum içinde kişinin sahip olduğu itibarının zedelemesinin önüne geçilmesi amacıyla medikal bir neden yaratılarak kişiye yardımcı olunması,
- Organ bağısı sebebiyle bu eylemin bir karşılığı olarak hiçbir ekonomik çıkarın söz konusu olmaması; bu konuyla alakalı olarak herhangi bir kanıt yâda kuşkuya düşülürse hekimin bu operasyonu iptal etmesidir.

Kadavradan organ naklinde etik kavramı beyin ölümü konusunda düğümlenmektedir. 20 Ağustos 1993 tarihinde yayınlanan Organ Nakli Merkezleri Yönetmeliğinde “hasta yakınına beyin ölümü deklare edildikten sonra organ bağısı izni alınamadığında, hastaya uygulanan tıbbi destek kesilir” ifadesi bulunmaktadır. Organ bağısı olmadığında tıbbi destek hekim kararı sonucunda kesilebilmekteydi. Fakat 1 Haziran 2000 tarihinde yayınlanan Organ Nakli Hizmetleri Yönetmeliğin’ de değişiklik yapılmış ve organ bağısı olmadığında tıbbi desteğin sona erdirilmesi yetkisi hekimden alınmış ve hasta yakınlarına verilmiştir. Yetkinin hasta yakınlarına

verilmesi, sınırlı sayıda olan yaşam destekleme cihazlarının organ bağışında bulunmayan beyin ölümü gerçekleşmiş hastalar tarafından kullanılarak yaşama ihtimali olan diğer hastaların bu imkândan faydalanmasına engel olacak, devlete ekonomik yönden yük olacak ve hasta yakınlarına gereksiz umut verecektir.

Etik açıdan önemli bir konu da organ nakline ihtiyacı olan hastaların kısıtlı olan organ bağışından yararlanma konusunda hangi hastaya öncelik verileceğı konusu olmuştur. Ulusal Organ ve Doku Nakli Yönergesindeki ilkelere uyularak organlar dağıtılmaktadır. Yönergede belirtilen ilkeler temel olarak acil ihtiyaç, en yüksek tıbbi uyum, organ bekleme sırası, kişisel avantajlar ve bölgesel avantajlar olmak üzere beş ilkeden oluşmaktadır. Fakat bu ilke sisteminin düzgün şeklide yürüdüğü söylenememektedir (Ertin, 2014).

Çocuklardan yapılacak organ nakli etik açıdan tartışılan önemli bir diğer konu olmuştur. 3 Haziran 1979 tarihinde Resmî Gazete 'de yayınlanan 2238 sayılı Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanunun 5. maddesinde “On sekiz yaşını doldurmamış ve mümeyyiz olmayan kişilerden organ ve doku alınması yasaktır” ifadesi yer almaktadır. Yine Türkiye'nin de imzaladığı Avrupa İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin 20. maddesi ise şöyledir: “Muvafakatini açıklama yeteneğı bulunmayan bir kimseden organ veya doku alınamaz”. Bu kanun maddelerinin bir istisnası olarak ve kanun tarafından öngörölmüş koruyucu şartlar dahilinde, muvafakat verme yeteneğı olmayan bir bireyden kendisini yenileyen dokuların alınmasına aşağıdaki şartların gerçekleşmesi halinde izin verilmesi mümkündür:

- Muvafakat verme yeteneğı bulunan uygun bir vericinin bulunmaması,
- Alıcı şahsın, vericinin erkek veya kız kardeğı olması.

2.1.7. Organ Nakli Hukuku

Organ nakline ilişkin olarak ölkemizde uygulanmakta olan bir takım hukuki kurallar bulunmaktadır. İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesi'nin bazı maddeleri canlı vericiden organ alımı hakkındadır. Sözleşmeyi Türkiye'de imzalamış bulunmaktadır.

Bu kanun “İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun” ismiyle 5013 yasa numarasıyla 09.12.2003 tarihinde ve 25311 sayılı Resmî Gazete ‘de yayınlanmış ve aynı tarihte yürürlüğe konulmuştur (Kanıcı, 2009). Ülkemizde meslek örgütleri tarafından yürütülen organ nakil işlemleri 03.06.1979 tarihinde 16655 sayılı resmî gazetede yayınlanan 29.05.1979 tarihli 2238 sayılı Organ ve Doku Alınması, Saklanması ve Nakli Hakkında Kanun ile birlikte yasal bir zemine kavuşmuştur. Ölü bireyden ve canlıdan organ naklinin gerçekleşebilmesi için gerekli koşullar, organ nakil koordinatörlerinin yetki ve görev tanımları, nakil yapılabilecek olan doku ve organlar gibi organ ve doku nakline ilişkin olan birtakım alt başlıklar bu kanun ile yasal bir zemine kavuşmuştur (Alkanat, 2002).

Türkiye’de 29.5.1979 tarihli ve 2238 sayılı Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanuna dayanılarak hazırlanmış olan Organ ve Doku Hizmetleri Yönetmeliği; organ ve doku naklinde uyulması gereken kuralları belirtmektedir. Bu yönetmeliğin temel amacı tedavisi doku veya organ nakli gerçekleştirildiğinde mümkün olan hastaların hayatını sürdürmesine yönelik nakilleri gerçekleştirecek organ ve doku nakli merkezlerinin, organ ve doku kaynağı merkezlerinin ve doku tiplene laboratuvarlarının açılması, çalışması ve denetimi ile organ ve doku nakli hizmetlerinin yürütülmesinde uyulması gereken usul ve esasları belirlemektir (Sağlık Bakanlığı, 2016).

2.1.8. Organ Transplantasyonu Koordinasyon Modelleri

Amerikan Modeli: ABD’de günümüzde sayıları 60’ın üzerinde olan ve “Organ Procurement Organization” olarak isimlendirilen bağımsız kuruluşlar vasıtasıyla bağış operasyonları yürütülmektedir. Ülkede organ nakil süreçlerinin düzenlediği bu kuruluşlarda doktor ve hemşire dışında kalan diğer sağlık görevlileri ağırlıklı olarak hizmet sunmaktadır. Ülkede faaliyette olan bu organizasyonların yaklaşık olarak %20’si transplant işlemlerinin yapıldığı sağlık kuruluşlarında yer almakta olup bunlar dışında kalan büyük çoğunluk hastane dışında kuruludur. Her bir organizasyon kuruluşu yerel bir bölgeden sorumlu bulunmaktadır. Bunun yanı sıra bu kuruluşlar ABD ülke genelinde faaliyette bulunan ve Birleşik Organ Bağışı Ağı (UNOS, United Network for Organ Sharing) olarak ifade edilen bir ağa da hizmet

etmektedir. Bu organizasyonlar ücretsiz karşılığı olmaksızın hizmet vermekle birlikte ABD sağlık sisteminde çok önemli bir yer teşkil etmekte olan sigorta şirketlerince finanse edilmektedirler. Faaliyette bulunan tüm OPO kuruluşları organ nakline ilişkin olarak devlet tarafından belirlen bazı standartları taşımak zorundadır. Bu standartları üst üste iki yıl boyunca taşımayan kuruluşların kapatılması durumu söz konusu olmaktadır. ABD eyalet sistemiyle yönetilmekte olan bir devlettir. Fakat özellikle organ nakli konusunda tüm eyaletler çıkardıkları kanunlar aracılığıyla organ bağışını desteklemektedirler.

ABD’de hastanelerde gerçekleşen ölümlere ilişkin kayıtlar düzenli olarak tutulmaktadır. Bu durum neticesinde yüksek oranda vericiye ulaşılması mümkün olmaktadır. Bu kayıtları düzenli olarak gözden geçiren sorumlu organ nakil koordinatörü çalıştığı hastaneye veya çalıştığı bölgenin özelliklerine göre hastane yönetimi ile birlikte donör protokolünü hazırlamaktadır. Ayrıca hastanede çalışan sağlık personelinin bu konu hakkında eğitilmektedir. ABD organ nakillerinde yapılmakta olan bu çalışma tarzı ile ABD’de 1996’dan itibaren her bir milyonda 20 bağışçı değerine ulaşılmıştır. ABD’de ortalama olarak her koordinatör bir yıl içerisinde yaklaşık 5 ya da 6 bağışçı bulabilmektedir (Aytekin, 2018).

Orta Avrupa modeli: AB’de organ bağış işlemleri tıpkı ABD’de olduğu gibi ekonomik bir fayda gözetmeyen ya da başka bir ifadeyle kâr amacı taşımayan ulusal organizasyonlar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bu kuruluşların gider ve harcamaları genellikle ülkelerin sağlık sigortası sistemleri aracılığıyla karşılanmaktadır. Avrupa’da yer alan ülkeler arasında farklı yasaların bulunması sebebiyle organ bağış oranları bu durumdan etkilenmektedir. Sayısal olarak da ülkeler arasında önemli farklılıklar gözlenmektedir. Belçika ve Avusturya’da gibi ülkelerde yasalar aksi bildirilmediği takdirde bireyden organ alınmasına imkân vermektedir. Bu sayede organ nakilleri bu tür ülkelerde 22-24 donör çıkarım oranına ulaşmıştır. Bu ülkelerin aksine Almanya ve Hollanda’da bireyden organ alınması için yakınlarının izninin olması istenmektedir. Bu durum sebebiyle bu tür uygulama yapan ülkelerde 12-14 donör çıkarım oranı bulunmaktadır (Aytekin, 2018). Avrupa organ nakli modellerinde koordinatör görevinde bulunan kişiler genellikle hekimdir.

İngiltere Modeli: İngiltere son 20 yılda organ bağış ve transplantasyonu konusunda büyük ilerlemeler göstermiştir. Ulusal bir ağ mevcut ve bu sistemde özel personel görev almaktadır. Transplant koordinatörleri birliği kararıyla ilgili olarak ülkede bölgesel olarak farklılıklar bulunmakla birlikte uygulamaların temeli ulusal olarak benzer bir yapıdadır. 1993 yılından itibaren ülkedeki tüm hastanelerde transplant koordinatörlerinin çalışma süreçlerine ilişkin bazı standartlar oluşturulmuştur.

İngiltere modelinde koordinatörlük görevinde bulunan kişiler birtakım işlemleri yerine getirmektedir. Bu işlerin başında sağlık ekibinin eğitimi ve bağış yapılan hastanelerle ilişki kurulması yer almaktadır. Ayrıca koordinatörler bağışçının yakınları ve sağlık personeline gerekli desteği sağlamakta, organların taşınması, kayıt ve temin işlemleri, verilerin toplanması görevlerini de yapmaktadır. İngiltere’de koordinatörlerin yerine getirdiği bir önemli görev ise bağışçı ailesinin nakil işlemi sonrasındaki takibini yapmaktır.

İspanyol Modeli: 1989 yılında verici temininde yetersizliklerin olması, ülkelerin birbirinden farklı organ bağış politikalarının bulunması, halk temelli eğitim kampanyalarının maliyetinin yüksek olması ve halk arasında yeterli düzeyde etki yaratmaması nedeniyle hekimler bu sorunları temel alarak, İspanyol Ulusal Transplant Organizasyonu kurmuşlardır. İspanyol modelinde, organ koordinasyonun süreci başta nefrolog ve yoğun bakım uzmanları olmak üzere birçok hekimin görev aldığı ekip tarafından yürütülmektedir.(Matesanz ve Miranda, 2002).

İspanya ,diğer Avrupa ülkelerinin iki katı kadar organ bağışçı sayısına sahip bir ülke olmuştur. Bağışçı sayısının her geçen gün giderek artması nakil için bekleyen hasta sayılarının oranını da azaltmaktadır. DSÖ, İspanyol organ modelinin tüm ülkelerde uygulanması için çalışmalar başlatmıştır. İspanyol organ koordinasyon modelinin başarılı olması yasal yaklaşımının diğer ülkelere göre farklılık göstermesi, toplum bireylerinin ve hastane personelinin iyi bir eğitim almış olması, alıcıya, vericiye ve hastaneye maddi bir yükünün olmaması en önemli unsurlar olarak yer almaktadır (Rodríguez ve ark., 2010).

İran Modeli: İran koordinasyon modelinin diğer modellerden farkı donörün organ bağıışı için maddi bir bedel almasıdır. 1998 yılında yapılan düzenleme ile Akriba bağıı olmayan canlı vericiden böbrek bağıışının kabulüne yönelik, İran’da böbrek bekleyen hasta olmadığı ibaresi yer almaktadır. Ülkede yaşayan aydın kişiler tarafından organlarını bağıışlayan bireyi ödüllendirmek için hediyeler verilebileceğı gibi fikirler öne sürölmektedir.

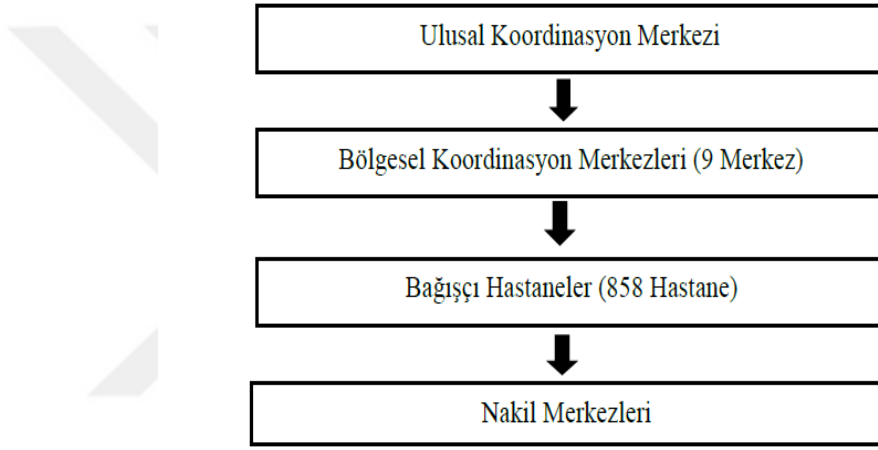
Bu uygulama da organ bulunarak ölmekten kurtulmuş olursa nakil sonrası oluşabilecek riskleri yok etmemektedir. Organ bağıışında bulunacak bireye yeterli veya yüksek miktarda para teklif edilmesi toplumun ve bireyin içinde bulunduğu şartlara göre değıışmektedir. Çaresiz insanlara geri çeviremeyecekler miktarlar karşısında organ bağıış teklifinde bulunmak, etik kurallarına uygunsuz sistemi, kötüye kullanım aracı haline dönüştürmektedir.

Organ bağıışı koordinasyon modelleri arasında tıp etiğine uygun olarak kabul edilebilir olan model İspanyol modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. İspanyol modelini diğer ölkelerin modellerinden ayıran en temel özellikler arasında toplumdaki bireyleri organ bağıışı konusunda etkin ve duyarlı olmasını sağlama ,bireyleri organ bağıışına teşvik etmek yer almaktadır (Ertin ve ark., 2010).

Türkiye Modeli : Ülkemizde “Organ ve Doku Alınması, Saklanması ve Nakli Hakkında Kanun’a göre; 18 yaşını doldurmuş ve ayırt etme gücüne sahip bireyler, organlarını bağıışlamak istediklerini bu bağıışa tanıklık edecek şahitler ile birlikte yazılı olarak beyan etmesi ile organ bağıışçısı olmaktadır. Eğer birey hayatta iken organlarını bağıışlamamış ise beyin ölümü uzmanlar tarafından kesinleştirildikten ve bireyin yakınlarının yazılı beyanı alındıktan sonra organ bağıışçısı olabilmektedir.

Ülkemizde organ nakli konusunda koordinasyon problemlerinin önüne geçmek için 28 Mayıs 2008 tarihinde yürürlöğe girmiş olan “Ulusal Organ ve Doku Nakli Koordinasyon Sistemi Yönergesi” Ulusal Koordinasyon Sistemini meydana getirmiştir.

Ülkemizin Organ nakli konusunda başarılı olabilmesi için organ nakil koordinasyonunun sorunsuz olması gerekmektedir. Bunun için yapılabilecek en önemli adımlardan biri sağlık çalışanlarının ve nakil koordinasyon ekibinde yer alan bireylerin yeterli eğitime sahip olmasıdır. Sağlık Bakanlığı’nca ve hastane yönetimlerinin düzenleyeceği eğitimler personelin ve nakil ekibinin uzmanlaşmasının yanı sıra organ bağıışı ve nakil konusunda toplumdaki bireylerin organ nakli hususunda bilinçlenmesini sağlamakta ve algısı artırmaktadır. Organ nakli konusunda atılan bu adımlar organ bağıışı ve organ nakil sayılarını artıracakı unutulmaması gerekmektedir. (Şantaş ve Şantaş, 2018).



Şekil 2.4. Türkiye’de organ nakli koordinasyon şeması (Çınaroğlu, 2017)

2.2. Lojistik Kavramı

Bu kısımda öncelikle lojistiğin ne anlama geldiğinden ve lojistiğin kısa tarihçesinden, lojistiğin Türkiye açısından öneminden söz edilmiştir. Daha sonra temel lojistik faaliyetlerden ve sağlık sektöründeki lojistik uygulamalardan bahsedilmiştir.

2.2.1. Lojistiğin Tanımı

Günümüz dünyasında lojistik birçok sektör açısından hayati derecede öneme sahip bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı alanlarda faaliyet gösteren birçok firma günümüzde lojistiği bir rekabet üstünlüğü aracı olarak görmekte ve bu doğrultuda lojistik faaliyetlere önem vermektedir. Lojistiğin farklı alanlarla ilişkili

olması, tarihsel açıdan geldiği nokta, lojistiğin çok karmaşık ve oldukça fazla sayıda faaliyetten oluşması tek bir tanım yapılmasını mümkün kılmamaktadır (Babacan, 2003).

“Lojistik” sözcüğü kelime kökeni olarak eski Yunanca λόγος (logos) sözcüğüne dayanmaktadır. Roma, Bizans ve Eski Yunanda askerlere malzeme dağıtmakla görevli olan kişilere “Logistikas” ismi verilmiştir. Lojistik, başka bir görüşe göre “logic” ve “statics” kelimelerinin birleşmesinden türetilmiştir. Kelime anlamı olarak mantıklı istatistik, hesap yapma bilimi veya matematik mantığı anlamına gelmektedir (Gümüş, 2013).

İlk olarak askeri alanda kullanılan bir kavram olarak karşımıza çıkan lojistik bu dönemde cephe hattında ve gerisinde bulunan personelin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik yapılan birtakım faaliyetleri kapsamaktadır. Lojistiğin kökleri savaşlara ve mücadeleye dayandığından askeri disiplin içerisinde zamanla önemi daha iyi anlaşılmıştır. Askeri anlamda lojistik “bir askeri birliğin harekât yeteneğini destekleyecek tüm unsurların planlanması ve uygulanması, ilgili donanım ve malzemenin sağlanarak savaşta ve barışta hazırlığın ve etkinliğin garanti altına alınmasına yönelik faaliyetler” olarak tanımlanmaktadır (Erenel, 2012). ABD’li Binbaşı C. B. Baker 1905’te bir yazısında lojistiği “Savaş sanatının orduların hareketi ve ihtiyaçlarının tedariki ile ilgili dalına lojistik denir” şeklinde tanımlamıştır. Günümüzde sadece savaş anında değil; barış döneminde de ülkelerin tehditlere karşı hazır hale gelmesi yüksek planlama ve koordinasyon gerektirdiğinden lojistik birimleri askeriye içerisinde önemli bir konuma gelmiştir.

Türkiye’de lojistik alanında önemli bir konuma sahip olan LODER (Lojistik Derneği) yapmış olduğu tanımda lojistiği “Taşımacılık, depolama, paketleme ve katma değerli hizmetleri muayene, gözetim ve denetim, sipariş yönetimi, stok yönetimi, sigorta ve gümrük faaliyetlerinin bütünü ” olarak ifade etmiştir (LODER, 2019). Yapılan tanımda lojistiğin çok çeşitli faaliyetlerden oluşan bir yapıda olduğu görülmektedir.

Dünyada en geçerli tanım eski ismi ile Lojistik Yönetimi Konseyi yeni adı ile Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi tarafından yapılmıştır. Tüm dünyadan lojistik alanında faaliyet gösteren şirket ve profesyonellerin bir araya gelmesiyle oluşan konsey lojistiği "müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürün, servis hizmeti ve bilgi akışının, başlangıç noktasından tüketildiği son noktaya kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin, etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, ileri ve geri yönde taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulması hizmeti " olarak tanımlamıştır (CSCMP, 2019). Konseyin yapmış olduğu bu tanımda lojistiğin tedarik zinciri içerisinde tüm süreçte yer alan bir planlama ve koordinasyon faaliyeti olduğu vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra lojistiğin özellikle son yıllarda toplumlarda oluşan çevre duyarlılığı, yasal zorunluluklar, hammadde kaynaklarını ucuza temin etme gereksinimi gibi sebeplerle kimi durumda ürünlerin tersi yönde akışının sağlanmasını da kapsayan bir süreç olduğu anlaşılmaktadır.

2.2.2. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

Tarihsel gelişim açısından lojistik askeri kökenli bir kavram olsa da geçmişi ilk çağlara kadar dayanmaktadır. İlk insanlar avcı toplayıcı olarak küçük gruplar halinde yaşamlarını sürdürmüşlerdir. İnsanın ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla avladıkları hayvanların ya da topladıkları yiyeceklerin yaşam alanlarına getirilmesi ilk taşımacılık faaliyetleri olarak kabul edilebilir. Yine bu gıdaların ilerleyen zamanlarda tüketilmek üzere uygun koşullar altında saklanması da ilk depolama faaliyetleri olarak düşünülebilir (Saridoğan, 2017). İlerleyen süreçlerde insan tekerleği icat ederek taşıma faaliyetlerine hız katmış; bu da onun çeşitli coğrafyalara kolay bir şekilde taşınmasını sağlamıştır. Tarım devrimi ile yerleşik hayata geçmeye başlayan insan zaman içerisinde bölgesel ihtisaslaşma ile coğrafi avantajın sağladığı farklı ürünleri üretmeye başlamıştır. Üretilen bu ürünler kişisel tüketim miktarını aşmasıyla değişik coğrafyalardaki pazarlara taşınması gerekliliği ortaya çıkmış ve bu durum lojistiğin gelişmesine önemli katkı sunmuştur (Sezgin, 2008).

Tarihsel çerçevede baktığımızda Mısır Piramitlerinin yapımı çok önemli bir lojistik proje olarak kabul edilmektedir. Eski Mısırda milattan önce 2700 yıllarında

piramitlerin yapımında uzak bölgelerden yaklaşık iki ton ağırlığındaki taşların Nil nehrinden denizyolu ile taşınması, ardında kara yolu ile piramidin yapıldığı yere ulaştırılması ilk kombine taşımacılık ve elleçleme uygulamalarından olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra çalışan binlerce işçinin yemek, konaklama gibi temel ihtiyaçlarının planlanması da gelişmiş bir tedarik zinciri ağının daha o dönemlerde kurulduğunu göstermektedir (Kaya, 2016).

Lojistik kelimesi askeri kökenli olarak eski Yunanda kullanılmaya başlanmıştır. Tarih alanındaki araştırmaları her ne kadar savaşların sebep ve sonuçlarıyla daha fazla ilgili olsa da büyük savaşlardaki on binlerce askerin binlerce kilometre uzaklıktaki alanlara harekâtının ve ikmal süreçlerinin planlanması aşamaları göz ardı edilmemelidir. Çünkü bu süreç savaş alanındaki mücadelenin sonucunu doğrudan etkilediğinden ilk çağlardan günümüze lojistiğe askeri alan içerisinde yüksek önem verildiği görülmektedir. Nitekim ikinci dünya savaşı sırasında yaşanan askeri teknolojiye ileri gelişmelere rağmen savaşın sonucunu lojistik üstünlükler belirlemiştir. Savaş sanayisindeki yüksek gelişmeler bile bu dönemde savaş kazanmada tek başına yeterli olmamıştır (Lojiport, 2014).

Tablo 2.2. lojistiğin tarihsel süreç içerisindeki evrimini göstermektedir. Tablo incelendiğinde lojistiğin tarihsel gelişimi temel olarak dört döneme ayrıldığı görülmektedir. İlkel lojistik dönemi henüz bir lojistik bilincinin gelişmediği, bu alanda bir uzmanlaşmanın olmadığı dönemi içermektedir. Askeri dönem içerisinde özellikle 20. yüzyılın başlarına kadar lojistik, savaşa hazırlık yapılması ve savaş alanlarına ikmal faaliyetlerinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla birtakım faaliyetleri kapsayan bir kavram olarak kullanılmıştır. Askeri disiplin içerisinde lojistik alanında uzmanlaşma ve yüksek planlama sayesinde savaşlarda yüksek başarılar elde edilmiştir. Bu durum lojistiğin ticari alanda da yaygınlaşmasına sebep vermiş ve ticari lojistik gelişme kaydetmiştir. Lojistik bilincinin henüz işletmeler tarafından oluşmadığı 1970’li yıllara kadar işletme içerisinde temel lojistik faaliyetlerden ayrı ayrı birimlerin sorumlu olduğu görülmektedir. Bu durum lojistik faaliyetlerde verimsizlik ve karmaşaya sebebiyet vermiştir. Özellikle bu yıllardan sonra lojistik yönetimi bilincinin ortaya çıkmasıyla günümüze kadar olan zaman içerisinde lojistik daha kapsamlı bir konuma gelerek küresel tedarik zinciri çözümleri sunan bir kavram olmuştur (Kapucu,

2018). Bu bağlamda lojistiğe artık bölgesel veya ulusal temelli bakmaktan çok küresel bir yönetim süreci olarak bakmak daha doğru bir yaklaşım olarak görülmektedir.

Tablo 2.2. Lojistiğin tarihsel gelişim aşamaları (Çekerol, 2013)

İlkel Lojistik Dönemi	Askeri Lojistik Dönemi	Ticari Lojistik Dönemi	Modern Lojistik Dönemi
Planlamanın olmadığı, üretim faaliyetlerinin ön planda tutulduğu, depolama, dağıtım gibi operasyonel faaliyetlerde neredeyse hiçbir kontrolün sağlanamadığı ilk lojistik faaliyetler başlamıştır.	Bu dönem, başarının sürdürülebilirliği için, askeri malzemelerin temini, tedarikini, depolanmasını, ulaştırılması, dağıtılması, bakımı, tamiri, tahliyesini içeren işlemlerin tümünü kapsamaktadır.	Ticari alanda, teknolojik ve ekonomik ihtiyaçların hızla değişmesiyle lojistiğin tüm faaliyetlerini içeren yeni oluşumlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu dönem, materyal yönetimi ile fiziksel dağıtım bağlantısını da kapsamaktadır.	Lojistik faaliyetlerin modernizasyonu sonucunda, yönetsel ve operasyonel düzeyde uygulanmaya başlanmıştır. <u>Yönetsel Lojistik</u> -Tedarik Lojistiği -Lojistik Yönetimi <u>Operasyonel Lojistik</u> -Materyal Yönetimi -Üretim-Operasyon Yönetimi -Dağıtım Yönetimi

2.2.3. Lojistiğin Amacı ve Önemi

Küreselleşme olgusu günümüzde dünyanın ekonomik düzenini hızlı bir değişime sokmuş ve sınırları ortadan kaldırarak pazar kavramını farklı bir boyuta taşımıştır. Artık işletmeler hayatta kalabilmek adına sadece bölgesel rakiplerle değil dünyanın her yerinden çok sayıda rakiple mücadele eder konuma gelmiştir. Bunun yanı sıra pazar sınırları da ortadan kalktığından orta düzey işletmeler bile dünyanın birçok yerinden müşteri bularak buralara satış yapma şansına sahip olmuştur. Fakat bu durum tedarik, üretim ve tüketim mekânlarının çok farklı alanlara yayılmasına sebep vermiştir. Lojistik günümüzde oldukça karmaşık tedarik zinciri problemlerine çözüm sunması açısından işletmeler için vazgeçilmez konumda yer almaktadır (Akarca, 2019).

Kaya (2003) çalışmasında lojistik yönetiminin amacını “stoklarda, üretim aşamasında bulunan malları üst düzey kalite standartlarını kullanarak, düşük bir maliyetle ürünün müşteriye ulaşımını kolay bir şekilde sağlamaktır” olarak açıklamıştır. Bu noktada maliyetleri düşürürken kalite standardının da istenilen seviyeler kalması amaçlanmalıdır.

Lojistik, işletmelerin yaptığı ana harcamalardan biri olması sebebiyle ürün veya hizmetlerin fiyatını doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda lojistik süreçlerini verimli bir şekilde yönetebilen işletmeler rakiplerine karşı oldukça önemli bir fiyat avantajı elde etmektedir. Rekabetin yüksek olduğu sektörlerde firmalar hayatta kalabilmek için maliyetlerini düşürmek mecburiyetindedir. Bunu sağlamanın en önemli yollarından biri de ürünün satış fiyatına oldukça ciddi katkı sağlayan lojistik maliyetlerin minimum seviyelere çekilmesidir.

Müşteri istek, ihtiyaç ve beklentileri çok sık değiştiğinden müşterilerin uzun dönemli olarak işletmeye bağlılıklarının sağlanması zorlaşmış durumdadır. Müşterilerini uzun vadede değer yaratacak şekilde işletmeden ürün veya hizmet satın alması için onlara katma değer sağlamak gerekmektedir. Lojistik yenilikçi çözümler sunarak işletmelerin müşteri tatmini ve sadakati yaratmasına destek olmaktadır. Son yıllarda bilinçlenme ile tüketiciler hızlı, güvenli, izlenebilir bir lojistik ağına sahip firmalardan ürün satın almayı daha çok tercih etmektedir (Bakan ve Şekkeli, 2016).

Lojistik, dünyadaki hemen hemen her ülkenin ekonomisi için kritik öneme sahiptir. Çünkü lojistik sistemlerin gelişmişlik düzeyi ile ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyleri arasında ilişki bulunmaktadır. Lojistik altyapısı gelişmiş ülkeler ürettiği ürünleri daha kolay bir biçimle ve düşük maliyetle pazara sunabildiklerinden milli gelirlerinde artış sağlarlar. Bu durum bireylerin alım gücünün artmasına yani refah seviyelerinin yükselmesine olumlu etki etmektedir. Bunun dışında farklı sektörlerde lojistik hizmetleri sunacak personel istihdam edilmesi işsizlik sorununun çözümüne yardımcı olmaktadır. Günümüzde uluslararası ilişkilerde lojistik ülkelerin jeo-stratejik önemini arttırması bakımından da önem teşkil etmektedir. Özellikle uluslararası taşıma koridorları üzerinden geçen ülkeler bu durumu ikili ilişkilerde bir rekabet avantajı olarak görmektedir (Erkan, 2014).

2.2.4. Lojistik Faaliyetler

Lojistiğin son yıllarda faaliyet yelpazesinin artmasıyla birlikte birçok sektörde giderek önemi artmaktadır. Lojistik genel anlamda üretim ve pazarlama fonksiyonlarını artırmaya yönelik işlevselliğini devam ettirmekle beraber satın alma,

stok yönetimi, paketleme, dağıtım, üretim programlama, talep tahmini ve hatta müşteri hizmetlerini de içine alarak faaliyet ağını genişletmektedir (Gümüş, 2009). Lojistik faaliyetler sayı bakımından işletmeden işletmeye ya da sektörden sektöre farklılık göstermektedir. Çünkü her işletmenin ya da işletmenin içinde bulunduğu sektörün lojistik sistemi ve gereklilikleri birbirlerinden farklıdır. Bu durum faaliyetlerin sayısını, niteliğini ve türünü etkilemektedir. Bu başlık altında lojistik süreç içerisinde yer alan başlıca faaliyetler kısaca açıklanmıştır (Murphy ve Knemeyer, 2016).

Taşımacılık, insanlık tarihi kadar eski olan en temel lojistik faaliyetlerden birisidir. Kara, demir, hava, deniz, boru hatları ve bunların eşgüdüm halinde bir arada kullanılmasıyla eşya, insan ve bilginin bir noktadan başka bir noktaya aktarılmasına taşımacılık denilmektedir. Taşıma faaliyeti zaman ve mekân faydası yaratması bakımından tedarik zinciri içerisinde hayati derecede öneme sahiptir. Sağlık sektörü açısından bakıldığında ihtiyaç duyulan malzeme, ilaç veya eşyaların üretim noktalarından alınarak en verimli bir şekilde ihtiyaç noktalarına taşınması gerekmektedir. Sağlık sektörü insan hayatıyla doğrudan ilişkili faaliyetleri bünyesinde barındırdığından taşımada yaşanacak bir aksama hayati sorunlara neden olabilir. Organ nakli sürecinde organların ve personelin hızlı ve güvenli bir şekilde hastaneler arasında taşınmasında yaşanacak bir aksama nakil bekleyen hastanın sonraki tüm yaşamını olumsuz yönde etkileyebilir.

Tedarik zinciri, içerisinde farklı alanlarda faaliyet gösteren çok sayıda işletmeyi barındıran bir ağ ifade etmektedir. Bu ağ üzerinde eşyalar sürekli olarak hareket etmezler. Belirli noktalarda bir süre bekletilmek ya da başka bir ifadeyle depolanmak zorunda kalırlar. Depolama, ürünlerin ihtiyaç duyulan zamana kadar uygun koşullarda saklandığı, korunduğu, sevkiyata hazırlandığı bir faaliyettir. Sağlık sektörü açısından depolama faaliyeti son derece önemli bir süreçtir. Örneğin ecza depoları, hastaların sağlıklarına kavuşması için gerekli olan ilaçların ve malzemelerin uygun koşullar altında bir süre bekletildiği yerlerdir. Özellikle Covid19 sürecinde depolamanın öneminin bir kez daha ortaya çıktığı görülmektedir. Pandemi sonrası geliştirilen aşılarda belirli bir sıcaklık derecesinde saklanması gerekliliği özel depolara ihtiyaç duyulmasına sebep olmuştur.

Lojistik süreç içerisinde elleçleme faaliyeti bir depo ya da alan içerisinde malzemenin kısa mesafeli hareketinin sağlanması, aktarılması, kaplarının tamiri, değiştirilmesi veya yenilenmesi gibi işlemlere verilen genel isim olduğu söylenebilir. Eşyalar bazı durumlarda güvenli bir şekilde taşıma ya da depolama için aktarılacak, kapları değiştirilmek ya da yeniden ambalajlanmak durumundadır. Örneğin organ nakil sürecinde donörden alınan organın özel bir sıvı içerisinde belirli bir ısı derecesinde uzun mesafelerde taşınması için uygun ambalajlara konulması gerekmektedir. Ayrıca ısı kaybını önleyen özel taşıma kapları da kullanılmaktadır. Tüm bu uygulamalar elleçleme faaliyeti olarak değerlendirilebilir.

Diğer lojistik faaliyetler ise sipariş işleme, müşteri hizmetleri, satın alma, bakım-onarım yönetimi, sigortalama, gümrük işlemleri, kuruluş yeri seçimi, üretim planlama ve kontrol, stok yönetimi ve talep tahmini olarak sayılabilmektedir. Talep tahmini ile sektörlerin içinde bulunduğu mevcut konumlarını korumak, iş ağını genişletmek amacıyla rekabet ortamında geleceğe yönelik tahminlerde bulunarak, en uygun çözümlemelerle beklentilere cevap vermesi gerekmektedir. Talep tahmini beklentilere en uygun biçimde cevap veren bir çözümleme olarak karşımıza çıkmaktadır. Sektörler geleceğe yönelik karşılaşılabilecekleri herhangi bir durumu önceden belirleyerek, önlemler alabilmektedir (Korucuk ve Tatlı, 2017).

Talep tahmini özellikle bir işletmenin planlama evresinde yapılması gereken ilk aşamayı oluşturmaktadır. İşletmelere önceden neyin ne zaman ne kadar, üretileceği hakkında bilgi vererek tedarik aşamasında neyin, ne zaman, ne kadar temin edilmesi gerektiğini belirlemektedir. Türkiye’de farklı iş sektörlerinde lojistik faaliyetler açısından talep tahminlerinin yapılmasında zaman serileri modelleri kullanılmaktadır. Fakat diğer sektörlerde zaman serileri kullanılmasıdaki artış, hızla gelişmekte iken sağlık sektöründe talep tahmininde zaman serileri modellerinin kullanımında yeterli çalışmalar yer almamaktadır (Gümüş, 2009).

Talep tahmini çok sayıda yöntem kullanılarak yapılabilmektedir. Zaman serileri veya nesnelliği temel alan regresyon yöntemi ile talep tahmini analizi yapılabilmektedir. Dünya literatürüne bakıldığında sağlık sektöründe talep tahmininde çeşitli modellerin kullanılmakta olduğu görülmekte olup en çok kullanılan yöntem ise

zaman serisi modelleridir. Özellikle kullanılan yöntemler arasında üssel düzgünleştirme, hareketli ortalama ve Holt-Winters yöntemleri sağlık sektöründe ve hastanelerin acil servis bölümlerinde hasta sayısının tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Box-Jenkins metodu olarak da bilinen ARIMA VE SARIMA modelleri de sağlık sektöründe kullanılan talep tahmini yöntemleri arasında yer almaktadır. Uygulanan bu talep tahmin yöntemleri arasında zaman serisi modellerinin kısa sürede sonuç verdiği görülmektedir.

Zaman serisi analizinde belirli bir gün, hafta, ay, yıl gibi periyotlar göz önüne alınarak, incelenen konu hakkında tahmin yapılmaktadır. Gerçekleştirilen analiz sonucunda eldeki verilerin işlenerek, düzenlenmesiyle oluşan sayı dizisi zaman serisinin temel işlevi olarak karşımıza çıkmaktadır. Zaman serisi analizinde belirli bir zaman içerisinde düzenli periyotlar ile gözlenen verilerin istatistiksel bir biçimde incelenerek gelecekte değerlerin güvenli bir şekilde tahmininin yapılması sağlanmaktadır. Ayrıca gelecek tahmininde bulunma işlevinin yanı sıra geçmişteki olumsuz ve olumlu dönemlerin nedenlerini araştırarak yapılmış olan hataların önlenmesinde de kullanılmaktadır (Özüdoğru ve Görener, 2015).

Zaman serisi analiz modellerinde biri olan hareketli ortalama, tahmin yapılacak kaç dönem varsa bu dönemlerin ortalaması alınarak yapılan bir yöntemdir. Üssel düzgünleştirme hareketli ortalama yöntemine benzer bir şekilde elde edilen son verilerin tahmin edilecek dönem üzerinde yaptığı etkinin hesaplanmasına bağlı yapılan bir yöntemdir. Üssel düzgünleştirme yönteminin hareketli ortalama yönteminden farkı, eldeki son verilerin tahminde bulunulacak dönem üzerindeki etkisinin daha fazla olması gerekliliğini temel alan bir yöntem olmasıdır. Üssel düzgünleştirme modeli tahminde bulunulacak döneme yakın olan verilerin varlığı üssel bir değer ile etkilenerken eski verilere doğru gidildikçe etkinin daha az olmasını gerçekleştirmektedir.

Elde edilen verilerle geçmiş dönem verilerine dayanarak oluşturulan grafikte, zaman geçtikçe grafikte bulunan verilerin bir eğilim düzeni içinde olduğu ve bu eğilimin matematiksel denklemlerle açıklanması sağlayan yöntem zaman serisinin trend analiz yöntemi denilmektedir. Bu yöntemin uygulaması regresyon yöntemiyle

birlikte yapılmaktadır. Tahminde bulunulacak veri ile başka bir veri ilişkisinin kurulması, bu ilişkiye dayanarak matematiksel denklemlerle ortaya koyulması regresyon yönteminin esasını oluşturmaktadır. İstatistik programları regresyon analizinin çözümlemesini kolay bir şekilde gerçekleştirmektedir. Geçmiş döneme ait veriler belli dönemlerde dalgalanma gösteriyorsa, bu dalgalanma hareketi belli dönemlerde tekrarlı bir şekilde oluşarak devam ediyorsa zaman serisinin mevsimsel dalgalanma yöntemini oluşturmaktadır.

Zaman serisinin Holt-Winters yöntemi ile yapılan tahminlerde trend ve mevsimsellik içeren değişkenliklerin ileride alabileceği değerleri tahmin edilebilmek için geliştirilen bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Zaman serisi ortalama seviyesine, eğilimine, mevsimselliğine bağlı olarak uygulanmakta ve bu değişkenlere bağlı parametrelerin tahmin edilmesinde etkin bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Box-Jenkins zaman serisi analiz yönteminde geçmişe dönük verilerin ya da geçmiş hata terimlerinin doğrusal bir biçimde birleşmesi ARIMA (Otoregresif Tümlleşik Hareketli Ortalama) tahmin tekniğini ortaya çıkarmaktadır. ARIMA tahmin tekniği genel ve zaman serisi analiz modelleri arasında en esnek modellerden birisidir. 1921 yılında araştırmacı Yule tarafından AR modelinin bulunmasıyla Box-Jenkins yönteminin ilk adımı atılmıştır. 1927 yılında araştırmacı Shutsky tarafından MA modelinin ortaya çıkarılması ile 1954 yılında Wold tarafından iki model birleştirilerek ARMA modeli oluşturulmuş ve kullanılmaya başlanmıştır. Box-Jenkins 1970 ve 1976 yılları arasında ARIMA modelini geliştirmişler ve bu model günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Box-Jenkins yöntemi gelecek tahmininde bulunan yöntemler arasında en son geliştirilen modellerden biri olmasından dolayı diğer yöntemlerin olumsuzluklarının giderilmesi için kullanılan bir yöntem olmuştur. Bu özelliği Box-Jenkins modelinde gerekirse birçok teknik kullanılmasını sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar Box-Jenkins yönteminin en doğru ve güvenilir sonuç veren diğer yöntemlere göre daha genel ve esnek olan bir model olduğunu kanıtlamaktadır (Kaya, 2019).

2.2.5. Sağlık Sektöründe Lojistiğin Kullanımı

Ülke nüfuslarının giderek artması, sağlık harcamalarında da önemli ölçüde artışa neden olmaktadır. Bu açıdan sağlık hizmeti sağlayıcıları, süreçlerini en etkin ve verimli bir şekilde yeniden tasarlamak, maliyetlerini düşürmek zorundadır. Bunu sağlamanın en önemli çözüm yöntemlerinden birisi de lojistik aşamaların etkinliğinin artırılmasıdır (WSP Global Inc, 2019).

Ekipman ve malzemelerin tam vaktinde, eksiksiz temini, nakliyesi, depolanması, stokların yönetimi, tamir ve bakım faaliyetleri insan hayatı ile ilgili konularda çok daha fazla önem arz etmektedir. Dolayısıyla son yıllarda sağlık alanında lojistiğin yeri giderek artmıştır. Sağlık hizmetlerinin tüm ülkeye yayılması, kullanılan ilaçların dünyanın çok çeşitli bölgelerinden temin edilmesinin oluşturduğu karmaşıklık, geniş ürün yelpazesi, söz konusu ürünlerin yüksek değeri ve artan nüfus gibi etkenler ülkelerin lojistiğe daha farklı yaklaşmasına sebebiyet vermektedir (Al-Qatawneh ve ark., 2019). Bu bakımdan sağlık sektöründe lojistik küresel düzeyde bir yönetim ve koordinasyon sürecini ifade etmekle kalmayıp hayati derece önem arz etmektedir.

Sağlık alanında lojistik yönetimi fonksiyonunun amacı istenilen kalitede ürünlerin temin edilmesi, ihtiyaç duyulan malzeme ve donanımın stoklanması, hastane yerleşiminin en etkin şekilde tasarlanması, hasta ve malzeme hareketlerinin en verimli bir şekilde sağlanması ile maliyetlerin düşürülmesi olarak ifade edilebilir (Göztepe Nakliyat, 2019).

Hastaneler tıbbi desteğe ihtiyaç duyan kişilerin sağlık sorunlarının ortadan kaldırılması amacıyla hizmet sunan kuruluşlardır. Çok farklı sağlık sorunuyla savaşılan bu kuruluşların hizmet sunumu karmaşık bir yapıda bulunmaktadır. Bu karmaşık hizmetlerin sunumu esnasında çok sayıda ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Hastane lojistiği, hastanelerin ihtiyaç duyduğu malzemelerin temin edilmesi yoluyla istenilen kalite standardına erişimi sağlar (İ.Ü. AUZEF, 2019).

Sağlık kuruluşlarında yürütülen lojistik faaliyetler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Hastane içerisinde lojistik faaliyetler tabloda iki bölümde incelenmiştir. Tıbbi süreçlerde yapılan lojistik faaliyetler insan hayatına direkt olarak etki edebilecek işlemleri içermektedir. Hastaların hastane içerisinde gerekli işlemleri yapmak üzere birimler arasında taşınması gerekmektedir. Bununla beraber tedavi takibi ve tedavi süreçlerinin kontrolü etkin veri yönetimi oluşturulmasına bağlıdır. Hastaneler çok farklı birimlerden oluşmakta ve binlerce farklı hastalığın tedavisinin yapıldığı alanlardır. Bu açıdan hastaların kullanacağı ilaçların tedarikçi firmalardan temin edilmesi, kontrolünün yapılması, stok kayıtlarının tutulması, gerektiğinde imha edilmesi gerekmektedir.

Hastanelerde sadece tıbbi süreçlerde değil bunun yanında destek hizmetlerinde kendi içerisinde ayrı lojistik süreçleri bulunmaktadır. Hastane yönetimi sırasında ihtiyaç duyulan malzemelerin yönetilmesi, ilgili birim ve kurumlarla bilgi akışının sağlanması lojistik faaliyetlerin alanına girmektedir. Hastane personeli ve hastaların ihtiyacı olan yemek ve temizlik hizmetlerin yerine getirilmesi işlemleri de temel lojistik faaliyetlerin kapsamında değerlendirmek mümkündür. Ayrıca hastaların hastaneden evlerine veya tam tersi yönde ulaşımalarının sağlanması önemli bir destek faaliyetidir.

Tablo 2.3. Sağlık kuruluşlarında yürütülen lojistik faaliyetler (İ.Ü. AUZEF, 2019)

Tıbbi süreçlerdeki lojistik faaliyetler	Destek süreçlerdeki lojistik faaliyetler
• Hasta lojistiği • Veri ve belgelerin ele alınması • İlaç yönetimi • Laboratuvar malzemelerinin lojistiği • Tıbbi malzemelerin lojistiği • Steril malzemelerin lojistiği • Tehlikeli atıkların elden çıkarılması	• İdari ihtiyaç yönetimi • Elektronik posta hizmeti • Gıda yönetimi • Çamaşır yönetimi • Tehlikeli olmayan atıkların elden çıkarılması

Sağlık hizmetinde kullanılan araçların takibi, personelin yönlendirilmesi, rotaların planlanması gibi konular acil sağlık hizmetlerindeki lojistik uygulamalarıdır. Hayati tehlikesi bulunan bir hastanın mümkün olan en kısa sürede bulunduğu noktadan alınarak hastaneye ulaştırılması ve tedavi altına alınması gerekmektedir. Bu süre

içerisinde saniyelerin bile hasta hayatı için önemi bulunmaktadır (Çapa Medikal, 2019). Acil sağlık hizmeti sunan araçlarının rota planlamalarının doğru yapılması hastanın hayatının kurtarılmasında kritik öneme sahip bir konudur.

2.2.6. Literatür İncelemesi

Lojistik birçok faaliyetten oluşan bir süreci ifade etmektedir. Transplantasyon lojistiği ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bu alanda çalışmaların parçalı bir yapıda olduğu ve yapılan çalışmaların lojistiğin sadece bir veya birkaç alanına, özellikle de taşımacılık üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun yanı sıra bu alanda yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Lojistik faaliyetlerinden biri olan talep tahmini birçok modelin analiz edilmesiyle yapılabilmektedir. Sağlık alanında talep tahminin kullanılması, transplantasyon ve transplantasyon lojistiği ile ilgili alanda yapılan bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Scalea, ve ark. (2019) çalışmalarında insansız hava araçlarının bireyden alınan bir organı hedef noktasına başarılı bir biçimde teslimatını araştırmışlardır. Bu amaç doğrultusunda farklı branşlardan oluşan bir ekip oluşturarak organları taşıyabilecek özelliklerde bir dron tasarlamışlardır. Bu dron ile başarılı deneme uçuşları yapıldıktan sonra Baltimore City’de koruyu malzemelerle beraber ağırlığı 4,4 kg olan bir insan böbreği oluşturulan bu hava aracı ile başarılı bir şekilde taşınmış ve nakil operasyonu gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak insansız hava araçları kullanarak bir insan organının ilk başarılı teslimatını tamamlanmıştır.

Paganelli ve ark. (2019) yapmış oldukları çalışmada, büyük soğuk iskemi süresine sahip ve ulaşım ile ilgili bozulmalardan (sıcaklık, hız, titreşimler) daha az etkilenen organların taşınması için yüksek hızlı demiryolu ağının tercih edilmesinde sağlanacak olan tasarruf ve performans iyileştirmesini aratırmışlardır. Araştırmada böbreklerin taşınması dikkate alınmış olup; zaman konusunda daha uzun dayanma süresine sahip olan organların taşınmasında yüksek hızlı demiryolu taşımacılığın verimlilik açısından uygun bir çözüm oluşturacağı vurgulanmaktadır.

Diniz ve ark. (2019) çalışmalarında Türkiye ve dünyadaki organ nakillerini karşılaştırmışlardır. Derleme çalışmalarında Türkiye ve dünyada transplantasyonun tarihsel gelişim süreçlerini, transplantasyon patolojisi ve rejeksiyon değerlendirme ölçütlerini gözden geçirilmişlerdir.

Cacchian ve ark. (2018) organların havayolu ile taşınmasında en uygun uçak konumunun belirlenmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Havayolu taşımacılığının hızlı bir taşımacılık şekli olması sebebiyle çalışmaları bu alan üzerine yoğunlaştırmışlardır. İtalyan nakil veritabanından alınan talep verileri doğrultusunda uçakların optimum dağılımını belirlemek için bir Tamsayılı Doğrusal Programlama modeli önermişlerdir.

Mantecchini ve ark. (2017) yapmış oldukları çalışmalarında İtalya'da organlarının taşınması sürecini incelemiş ve performans ölçümünü gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada organların taşınması sürecinde ortalama hız, kat edilen mesafe ve zaman gibi performans parametreleri hesaplanmış ve her organın soğuk iskemi zamanı ile karşılaştırılmıştır. Organların taşınması genellikle bir ya da iki organ şeklinde gerçekleşmekte olup, çoklu organ taşınması maliyet açısından daha verimli olduğu sonucuna varılmıştır.

Durur ve Akbulut (2017) çalışmalarında Türkiye'deki organ nakline ilişkin politikaların araştırılmasını amaçlamışlardır. Bu kapsamda Türkiye ve diğer ülkelerin sahip olduğu organ nakil politikaları ve organ naklini engelleyen faktörler araştırılmıştır. Organ naklinin önünde yasal, dinsel, eğitimsel, yönetsel ve psikolojik olmak üzere çeşitli engellerin bulunduğu vurgulanmıştır. Çalışma sonunda örnek ülke politikaları ve Türkiye'nin organ nakil politikaları değerlendirilerek önerilerde bulunulmuştur.

Jain ve ark. (2017) çalışmalarında uzun mesafe taşımaların kalp nakli sürecini incelemişlerdir. Yapılan iki taşımaların biri buz kalıpları yardımıyla diğeri ise ex vivo perfüzyon sistemi kullanılarak yapılmıştır. İki yöntemin karşılaştırılması yapılan çalışmada ex vivo perfüzyon sistemi kullanıldığında, soğuk iskemi süresine bağlı kalmaksızın organların uzun mesafelere taşınmasının mümkün olacağı

değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra hastalar daha erken taburcu olabileceklerinden yatan hasta maliyetlerinde düşüş sağlanacağı vurgulanmıştır.

Yalın ve ark. (2011) çalışmalarında organ korunmasında uygulanması gereken ilkeleri, patofizyolojisi ve teknikleri tartışmışlar, günümüzde organ naklinde kullanılmakta olan çeşitli koruyucu sıvıları incelemişlerdir. Kolay ve ucuz bir yöntem olması sebebiyle basit hipotermik korumanın günümüzde en yaygın olarak kullanılan organ koruma yöntemi olduğu vurgulanmıştır.

Genç (2009a) böbrek transplantasyon süreci tedarik zinciri açısından değerlendirmiştir. Çalışmasında Türkiye’de böbrek transplantasyonu kısaca özetlenmiş daha sonra böbrek dağıtım süreci incelenmiştir. Literatür araştırması sonucu elde edilen bulgular dahilinde tedarik zinciri yönünden öneriler getirmiştir.

Genç (2009b) çalışmasında transplantasyon lojistiği sürecinde karşılaşılan zorluk ve problemleri incelemiştir. Bu bağlamda transplantasyon sürecindeki sorunların sebeplerini literatür kaynaklarını tarayarak tespit etmiştir. Orhan nakil ekibinin planlama sürecini incelemiş ve konu ile ilgili öneriler sunmuş; koordinasyon ve işbirliğinin önemini vurgulamıştır.

Kaya (2002) çalışmasında kadavradan organ alınması sürecini incelemiştir. Bu kapsamda öncelikle vericinin değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken hususları belirlemiş; daha sonra organların kadavradan alınması ve transport edilmesi sürecine ilişkin genel bilgiler vermiştir.

Sarıyer (2018) çalışmasında acil servislerde yoğunluğun fazla olması nedeniyle operasyonların planlanması ve yönetilmesi, hasta sayısının tahmin edilmesinin büyük önem taşıdığını belirtmiştir. Bu çalışmada ARIMA ve SARIMA modelleri kullanılarak acil servisteki hasta sayılarının ve minimum hata payı ile planlanan girişimlerin zaman serilerine göre tahmin edilmesi yapılmıştır. ARIMA ve SARIMA modelleri kullanarak hasta sayısının kullanılabilir tutarlı sonuç veren bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Dıtsakis ve Klazoglou (2019) çalışmalarında zaman serileri ile ABD'de Sağlık harcamalarını tahmin etmişlerdir. Bu kapsamda ARIMA (2,1,0) yöntemiyle 1900-2017 yılları arasındaki veriler ile gelecekteki gerçekleşmesi beklenen harcama tutarları belirlenmiştir.

Karakaş (2019) yaptığı çalışmada çocuk yoğun bakım ünitelerinin tanımı, işlevselliği ve önemi hakkında genel bilgiler vermiş; bu ünitelerde ihtiyaç duyulan kaynakların planlanması ve kullanılmasında girdi sağlaması açısından 2015- 2018 yılları arasında gelen aylık hasta sayısı verileri dikkate alarak ARIMA modeliyle talep tahmininde bulunmuştur. Bu talep tahmini yöntemi ile elde edilen verilerin hastanelerdeki çocuk yoğun bakım ünitelerinde kaynak kullanımında kullanılabileceğini belirtmiştir.

Şenol ve Dağdeviren (2020) yaptığı çalışmada 2015-2019 yıllarındaki solunum koruyucu maskelerin kullanım verileri incelenmiş, ARIMA modellerini kullanarak 2020-2022 yılları için ortaya çıkabilecek solunum koruyucu maskesi ihtiyacını tahmin etmiştir. Diğer taraftan yapılan tahmin ile koruyucu maske kullanım miktarları karşılaştırılarak yöntemimizin etkinliği incelenmiştir. Tahmin edilen miktar ile kullanılan miktarın birbirine yakın olduğu tespit edilmiş ve modelin diğer tahminlerde kullanılması önerilmiştir.

Alzahrani ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmalarında Covid-19 salgının yayılma hızını Box-Jenkins yöntemi kullanarak tahmin etmişlerdir. Uygulamada Suudi Arabistan'da virüsün gelecekte ne kadarlık bir artış göstereceğini ARMA ve ARIMA yöntemleriyle belirlemişlerdir. Tahmin sonuçları, Suudi Arabistan'daki eğilimin büyümeye devam edeceğini ve günde 7668 yeni vakaya olacağını tahmin etmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Yöntemi

Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle organ nakil süreci hakkında bilgi elde edilmesi amacıyla literatür kaynakları incelenmiş ve daha sonra derinlemesine bilgi sağlamak için görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniği özellikle nitel çalışmalarda çok sık tercih edilen, sosyal bir gerçekliği ortaya çıkarmada derinlemesine araştırma yapmak amacıyla kullanılan bir veri toplama tekniğidir. Bu sebeple araştırmada transplantasyon lojistiği süreçlerinin derinlemesine incelenmesi aşamasında literatür incelemesi ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Öncelikle literatürde yer alan kaynaklar taranarak Türkiye'deki transplantasyon süreçleri incelenmiştir. Daha sonra bir organ nakil merkezinde görevli personelle görüşülerek uygulama süreci hakkında detaylı bilgi elde edilmiştir. Bu kapsamda bilgi sağlanması amacıyla çalışmanın amacına uygun olduğu düşünülen 15 adet soru belirlenmiş ve görüşme bu sorular üzerinden yapılmıştır.

İkinci aşamada 2020 yılının organ nakil sayılarının tahmin edilmesi için Box-Jenkins yöntemi kullanılmıştır. Sosyal bilimler alanlarından özellikle ekonomi, işletme, endüstri mühendisliği gibi dallarda geleceğe ilişkin talep öngörüsünün önceden belirlenmesinde tercih edilen bu yöntem sayesinde gerçekleşmesi beklenen organ nakil sayılarının istatistiksel olarak tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Box-Jenkins modeli uygulanırken uygulanacak olan serinin durağan olması gerekmektedir. Diğer bir deyişle zaman içindeki varyans ve ortalamasının sabit kalması anlamına gelmektedir. Bütün seriler durağanlık göstermese bile uygun testlerle durağan hale getirilebilmektedir. Box-Jenkins modelinde (ARIMA) bağımlı değişken olan (Y) hesaplanırken değişkenin eski tahmin değerleri ile hesapla yapılmaktadır. ARIMA modeli p, q, d değerleri ile modelin AR ve MA modeli hesaplanmaktadır.

ARIMA modelinin matematiksel gösterimi aşağıda verilmiştir (Berk ve Uçum, 2019):

Bir AR modeli fonksiyonu;

$$Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$$

Formülde yer alan c sabit terimi, ϕ_p p-otoregressive parametresini ve e_t ise t zamanındaki hata terimini ifade etmektedir.

MA modeli fonksiyonu ise:

$$Y_t = c + e_t - Q_1 e_{t-1} - Q_2 e_{t-2} - \dots - Q_q e_{t-q}$$

Formülde yer alan c sabit terimi, θ_q , q-th hareketli ortalama parametresini ve e_{t-k} , t_k zamanındaki hata terimini ifade etmektedir.

Genel olarak ARIMA modeli aşağıdaki gibidir:

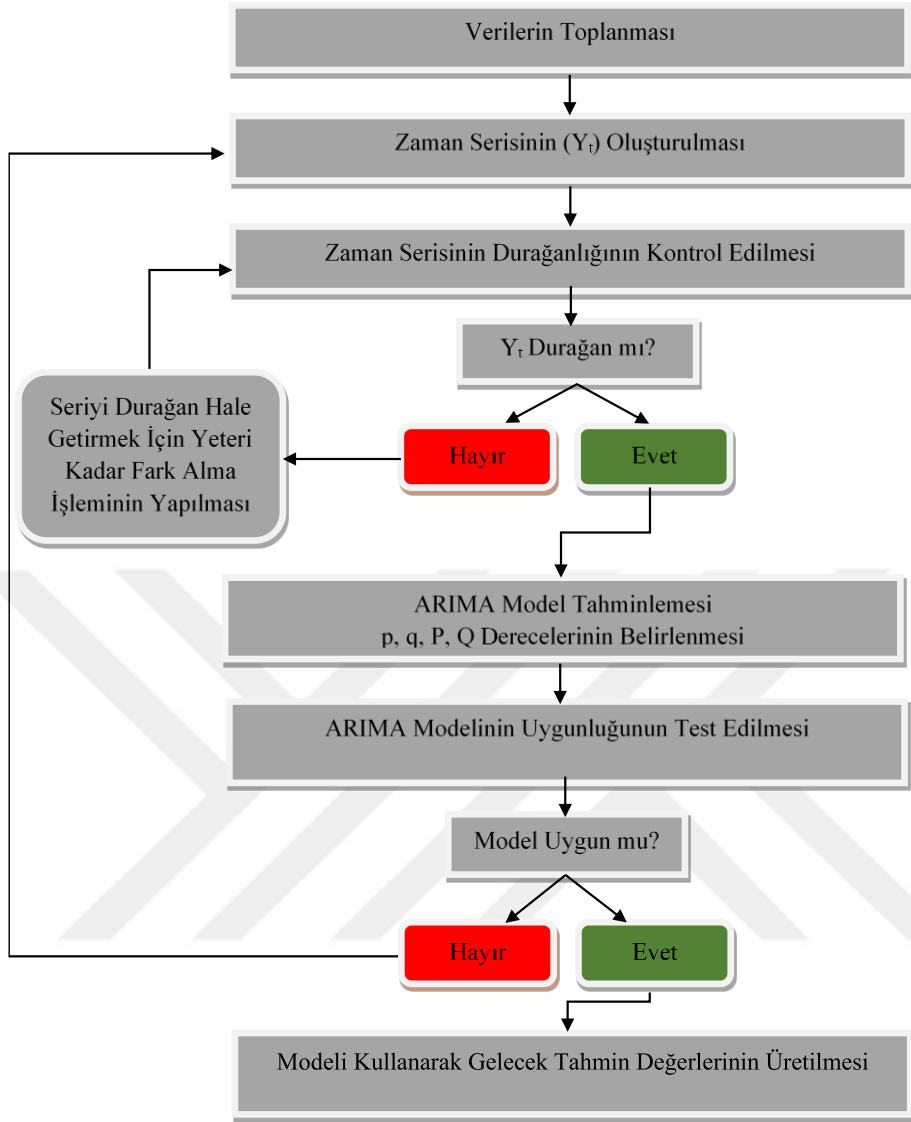
$$\Delta^d Z_t = c + (\phi_1 \Delta^d Z_{t-1} + \dots + \phi_p \Delta^d Z_{t-p}) - (\theta_1 e_{t-1} + \dots + \theta_q e_{t-q}) + e_t$$

Burada Δ , aşağıda gösterildiği gibi farkı belirtmektedir. Z_{t-1} , Z_{t-p} , sırasıyla 1, p gecikmeli geçmiş serilerin değerleridir.

$$\Delta Z_t = Z_t - Z_{t-1}$$

$$\Delta^2 Z_{t-1} = \Delta Z_t - \Delta Z_{t-1}$$

Box-Jenkins metodunun uygulama aşamaları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir. Yöntemin ilk aşamasında üzerinde çalışılacak veriler toplanmaktadır. Toplanan verilerin zaman serisi ve grafikleri oluşturulur. Bu grafik serinin durağanlığı ve mevsimselliğinin belirlenmesinde araştırmacıya fikir vermektedir. Durağan olmayan serilerin durağan hale getirilmesi amacıyla serinin yeteri kadar farkının alınması gerekmektedir. Fark alma işlemleri sonrasında durağan hale gelen serinin mevsimsel etki taşıyıp taşımadığının belirlenmesi gerekmektedir. Mevsimsel etki taşıyan serilerde SARIMA modelleri kullanılırken mevsimsel etki taşımayan modellerde ARIMA modelleri kullanılmaktadır. Bu noktadan sonra uygun modeller belirlemek amacıyla model Tahminlemesi yapılmaktadır. Çeşitli uygunluk testleriyle uygunluğu ispat edilen model kullanılarak gelecek döneme ait tahmin değerleri belirlenmektedir. Son aşamada ise modelin performansı ölçülmektedir.



Şekil 3.1. Box-Jenkins yöntemi uygulama aşamaları (Sarıyer,2018)

3.2. Görüşme Tekniği Uygulamasının Yapıldığı Yer

Transplantasyon lojistiği kavramının derinlemesine araştırılmasında yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak Süleyman Demirel Araştırma ve Uygulama Hastanesi Organ Nakil polikliniğinde görevli personelle görüşülmüştür. Süleyman Demirel Araştırma ve Uygulama Hastanesi 15 Haziran 1994 tarihinde poliklinik hizmetine başlamıştır. Hastane 34 anabilim dalı, 600 yatak kapasitesi ile hizmetini sunmaktadır.

2015 Ağustos yılından itibaren faaliyette olan Organ Nakil Merkezi böbrek, karaciğer, kornea nakline başlamıştır. Bir yıl içerisinde başarılı 15 böbrek ve 6 karaciğer nakli yaparak hastaların yaşam kalitesini artırmış ve yeni umutlar ile hayata tekrar başlamalarına vesile olmuştur. Gerçekleştirdiği başarılı organ nakilleri ile bölgesine önemli sağlık hizmetler sunmaya devam etmektedir. Hastanede yapılan gerek canlı donörden gerekse kadavradan yapılan organ nakillerinde hastaların yeni umutlarla hayata tutunmalarında katkı sağlamıştır.

3.3. Verilerin Toplanması Süreci

Box-Jenkins yönteminde kullanılan veriler Sağlık Bakanlığı'nın organ nakillerine ilişkin verilerini tuttuğu Organ Karar Destek Sistemi'nden elde edilmiştir. Elde edilen veriler 2011 ile 2020 yılları arasını kapsayacak şekilde aylık bazda toplam 108 adettir. Veriler akciğer, böbrek, ekstremité sağ kol, ekstremité sol kol, ince barsak, kalp, kalp kapağı, karaciğer, pankreas nakillerinden oluşmaktadır.

3.4. Verilerin Analizi

Organ Karar Destek Sistemi'nden elde edilen verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesinde SPSS 27 ve EViews11 paket programları kullanılmıştır.

4. BULGULAR

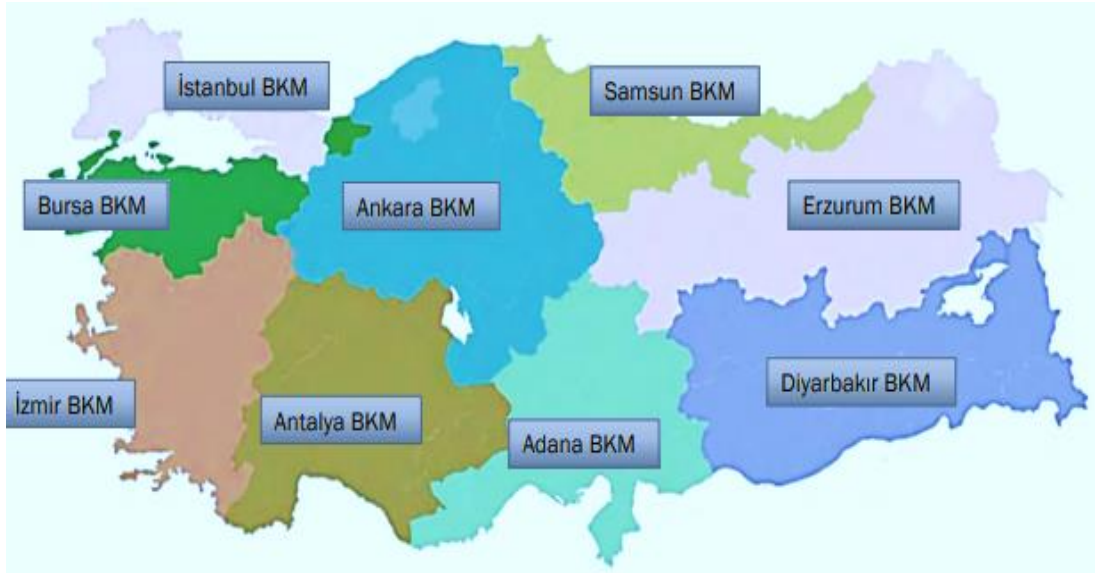
4.1. Görüşme Tekniği Bulguları

Transplantasyon da amaç çıkarılan organın kısa sürede hedef alıcı ve hastaneye bozulmadan, korunarak taşınmasıdır. Bu amaç doğrultusunda çok farklı kurum ve kuruluştan destek alınmaktadır. Bu yönüyle bakıldığında transplantasyon sürecinin doğru bir biçimde koordine edilmesi hayati derecede öneme sahiptir. Koordinasyon, lojistik süreç boyunca yer alan tüm aşamaları kapsayan bir faaliyettir. Diğer bir deyişle lojistik süreç boyunca süreçteki tüm faaliyetleri, bu faaliyet içindeki (taşıyıcı, tedarikçi, lojistik firmalar) arasında koordinasyonun ve iş birliğinin sağlama becerisi olarak da tanımlanabilmektedir. Lojistiğin temelini oluşturan ve tüm işbirlikçilerin birbiri ile ilişkisini sağlayan bir kavram olarak açıklanmaktadır.

Günümüzde organ naklindeki artış ve talep organ tedarik aşamasında birçok sorun yaratmaktadır. Organ tedarik aşamasında karşılaşılan sorunların bazıları koordinasyon sürecinde yaşanan yönetim kaynaklı problemlerden oluşmaktadır. Sağlık sektörünün en önemli sorunlarının başında da yönetsel problemler rol oynamaktadır. Organ transplantasyonunun koordinasyonu organ bağışı yapıldıktan sonra, organın naklinin gerçekleştirilmesi ve nakil sonrası hastanın takibini de içeren bir süreci kapsamaktadır. Artan organ talebini karşılanamaması ve bağışçı sayısının artması sonucunda transplantasyon sürecini ve faaliyeti destekleyici kanuni düzenlemelerde transplantasyon faaliyetinin yönetim aşamasında çıkan problemler organ nakil sürecini olumsuz etkilemektedir. Bu sorunların giderilmesi amacıyla Ulusal Organ ve Doku Nakli Koordinasyon Sistemi kurulmuştur. Ulusal Organ Nakil ve Koordinasyon Merkezi, Sağlık Bakanlığı bünyesinde çalışmalarını devam ettirmektedir. Ulusal Koordinasyon Merkezi ulusal organ bekleme listesi ve acil hastaların bekleme listesini oluşturmaktadır. Organların adaletli dağıtımını, nakil olacak hastaların ve nakil olan hastaların takibinin yapılmasını, nakil merkezlerinin işleyişlerini ve istatistiki verilerin toplanması gibi görevleri yerine getirmektedir. Türkiye’de organ ve doku nakli dağıtımına ilişkin esaslar ulusal doku ve organ nakli koordinasyon sistemi 28.05.2008 tarihli yönerge ile düzenlemiştir. Yürürlüğe giren bu yönerge ile organ ve doku nakli yapan bu merkezlerin ve bu merkezlerde görev yapan

personelin görev ve sorumluluklarının düzenlemesine ilişkin maddeleri içermektedir. Organ nakli koordinasyon merkezi, organ nakil koordinatörü, bölge koordinasyon merkezi, ulusal koordinasyon merkezi, doku tipleme laboratuvarı, organ nakil merkezleri, ulaşımda görevli olan kurum ve kişiler, organ nakli için bekleyen hasta, organlarını bağışlayan kişi (donör), yoğun bakım çalışanları, beyin ölümü kurulundan oluşmaktadır.

2001 yılında oluşturulan Türk Ulusal Koordinasyon Merkezi Türkiye’de organ kaynaklarına hızlı ulaşım gerçekleştirilmesi için sağlık bakanlığına bağlı kurulmuştur. Türk ulusal koordinasyon merkezi bilimsel komite, koordinasyon komitesi ve koordinatör komitesinden oluşmaktadır. Bölgesel oluşturulmuş koordinasyon merkezleri, ülke bazında organ bekleme listelerinin aciliyet sırasına göre oluşturulmasını, organ çıkarımında görev alan ekibin hastaneler arasında ulaşımını ve organın güvenli bir şekilde alıcıya ulaşmasını sağlamaktadır. Bölgesel oluşturulan organ ve doku transplantasyon merkezleri kendi bölgelerindeki organ koordinasyonunu sağlamaktadır. Bölgesel bazda oluşturulan 9 adet Bölge Koordinasyon Merkezleri Şekil 4.1.’de görülmektedir.



Şekil 4.1. Bölge koordinasyon merkezleri (ONKOD, 2020)

Bu merkezler ulusal organ nakil merkezi kontrolünde hareket etmektedir. Uygun vericinin bulunması ve alıcının tespit edilmesi, transplantasyonun medikal ve

hukuki evresinde gerçekleşebilecek sorunların çözümünü sağlamaktadır. Organ transplantasyonunda yer alan ekip bilgilendirmektedir. Donörden alınan organın hedef hastaneye taşınmasında bölgesel koordinatörler görev almaktadır.

Çalışmanın yapıldığı Süleyman Demirel Araştırma ve Uygulama Hastanesi Organ Nakil Merkezi, Antalya Bölge Koordinasyon Merkezi'ne bağlı olarak görev yapmaktadır. Bu koordinasyon merkezine bağlı altı adet il (Antalya, Afyon, Burdur, Isparta, Konya, Karaman) bulunmaktadır. Bu illerde toplam 5 adet nakil merkezi yer almaktadır. Organ dağıtımında eğer nakil merkezinin bulunduğu hastanede bir organ bağıışı olursa, alıcı bu hastaneye kayıtlı olan uygun kişiler içinden seçilmektedir. Diğer hastanelerden bir organ bağıışı olması durumunda bölge içerisinde dağıtım yapılmaktadır. Bölge içerisindeki dağıtım nakil merkezlerine sırayla yapılmaktadır. Donör ile alıcının değerlerinin %100 uyum göstermesi durumunda bölge içi dağıtıma bakılmaksızın Türkiye'nin her yerine organlar taşınmaktadır. Karaciğer naklinde çok acil bir durum söz konusu olursa eğer yine bölge dışına da organ dağıtımı yapılabilmektedir. Diğer koşullarda organların uygun hastaya dağıtımı, bölge içindeki illerde bulunan nakil merkezlerinin kendi içerisinde sıraya girmeleriyle gerçekleşmektedir.

Planlama, belirlenmiş bir zaman diliminde ulaşılmak istenen yere ve oraya nasıl ulaşılabileceğinin önceden belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Planlama, kim tarafından neyin, nasıl, ne zaman, niçin, maliyetinin ne olacağı gibi soruların ortadan kaldırılması için gerekli bir yöntem olmaktadır. Planlama ile oluşabilecek belirsizlik ve risklerin ortadan kaldırmak, ihtiyaçların belirlenmesi ile lojistik sistemin başarılı olup olmadığını değerlendirmesi yapılmaktadır. Planlama içerdiği zaman diliminde devamlı olup olmayacağı, yönetim bölümünün hangi seviyede olduğu, hangi bölümü kapsayacağını konuları da içermektedir. Lojistikte planlama işlemi bilime dayalı yapılması, lojistik sistemlerinin daha verimli ve etkin bir yapıda olmasını sağlamaktadır.

Organ naklinin planlama aşamasında çıkarılan organın donörden alınıp, hedef hastaneye gidene kadar geçen surede iş birliği yapılan kuruluşlarla beraber organize olunarak geçen sürenin planlanmasını içermektedir. Bu planlama süreci içerisinde

organın nakil sürecinde hangi kuruluşların yer alacağı, organın iskemi süresi göz önüne alınarak en kısa sürede nasıl taşınacağı, nasıl saklanacağı bu taşıma süresinde görevli kuruluşlara maliyetinin ne olacağı gibi unsurlar planlanmaktadır.

Organ bekleyen hastalar çok sayıda tetkik yapıldıktan sonra konsey kararı ile bekleme listesine alınmaktadır. Konsey kararı sonucunda listeye alınan hastalar ayrıca Sağlık Bakanlığının Türkiye geneli bekleme sırasına da girmektedir. Türkiye geneli bekleme listesinde en son karar Sağlık bakanlığına ait olmaktadır. Sağlık Bakanlığı yönetmeliğine göre organın nakledilmesi için hasta ile tam uyum olması gerekmektedir. Organ eşleştirme işlemi öncelik, aciliyet, tam uyum sırasına göre yapılmaktadır. Yoğun bakım beyin ölümü gerçekleşmiş hastaların aileleri ile görüşülüp bağış onayı alındıktan sonra hastanın doku tiplene laboratuvarlarında yapılan testleri (HLA testleri, Sitotoksiste (Cross-match)), Panel Reaktif Antikor Testler, HLA-B, LSA-1) sonucunda tam uygunluk gösterir ise her bölgenin aktif olarak çalışan koordinatörüne mesaj ile iletilmektedir. Türkiye’de 9 bölgede çalışan toplam 56 adet organ koordinatörü bulunmaktadır. Tüm bölge hastane koordinatörleri 24 saat boyunca telefonlarına ulaşılabilir olmaktadır.

Türkiye’de organ nakillerini ve koordinasyon ve planlama sistemini sağlamak amacıyla online kayıt sistemleri bulunmaktadır. Bu kayıt sistemi Türkiye Organ ve Doku Bilgi Sistemi (TODS), Türkiye Diyaliz Bilgi Sistemi (DYOB), Türkiye Yoğun Bakım İzleme Sistemi (YOBİS), Türkiye Organ Bağışı Bilgi Sistemi (TODBS), Türkiye Kemik İliği Bilgi Sistemi (KİBS) sistemlerini kapsamaktadır. Bu sistemler aracılığı ile hasta, donör, raporlar ve istatistikler, hastaların ve dönerlerin iletişim bilgilerine ulaşılabilir. Canlı bağışlarda elektronik kayıt ve gözlem sistemlerine gerek kalmaksızın Süleyman Demirel Araştırma ve Uygulama Hastanesi Organ Nakil Merkezi’nde süreç başlatılarak bireyler dördüncü dereceye kadar yakınlarına bağış işlemlerini gerçekleştirebilmektedirler.

Böbrek transplantasyonunda hasta eşleştirilmesi yapılırken ulusal aciliyet sırası, bölgesel sıraya, ulusal sıraya bakılarak organın hangi hastaya nakledilmesi gerektiğine karar verilmektedir. Ayrıca Toplam Puan =Doku uyum puanı + hasta yaşı + organın çıktığı bölge + diyaliz giriş süresi) organ naklinde göze alınan diğer

parametreler olmaktadır. Karaciğer transplantasyonunda da böbrek transplantasyonunda olduğu gibi aciliyet, bölgesel sıra, ulusal sıraya bakılarak nakil işleminin hangi hastaya gerçekleştirileceği planlanmaktadır. Karaciğer canlı vericiden alındıysa aciliyet sırası belirlenirken hangi bölgede acil hasta bulunuyorsa alınan organ o hastaya nakledilmektedir. Hastane içi kadavradan alınmış ise ulusal merkeze ve hastane koordinatörüne bildirilerek, donörün bilgileri, alıcı bilgileri, ekip bilgilendirilmesi yapılmakta ve en az 30 dakika içerisinde ekipte bulunan hekimler tarafından onaylanması gerekmektedir.

Organ transplantasyonun koordinasyon ve planlamasında önemli bir adım da hedef hastaneye ulaşıp organın donörden çıkarılarak uygun koşul ve araçlarla taşınmasıdır. 2238 sayılı Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanun'da belirtilen esaslar göz önünde bulundurularak taşıma işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu kanuna göre organı alacak ekibin hasta ve yakınlarına bilgi verme ve aydınlatma yükümlüğü bulunmaktadır. Kanunda “Organ ve doku alınması, taşınması, saklanması, aşılması ve nakli ile yurt dışından temin edilmesi, Sağlık Bakanlığı'nca yetkilendirilmiş gerekli uzman personel ve donanımına sahip kurumlarca yapılır” ibaresi yer almaktadır. Bu kanuna göre hareket etmeyen kurumlar ve şahısların cezai hükümlülükleri bulunmaktadır.

Gönüllü kuruluşlar, organ bağışının ülke düzeyinde gelişmesini sağlayıcı faaliyetleri destekleyerek, organ nakli ile ilgili çalışmalarda halkın hizmete katılımını sağlayan faaliyetleri Bakanlıktan izin alarak yürütebilir.

Sağlık Bakanlığının organ bağışına yönelik işbirliği yaptığı kuruluşlar arasında İçişleri Bakanlığı, Türk Halk Sağlığı Kurumu, Adalet Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü, Emniyet Genel Müdürlüğü, Organ Nakil Bölge Koordinasyon Merkezi, Organ Nakil Koordinatörleri, Organ Nakil Merkezleri, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı, TÜBİTAK, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu, İlaç/Biyolojik Ürün Üretici ve Tedarikçisi, Türk Diyetisyenler Derneği, Türk Hemşirelik Derneği, Maliye Bakanlığı, Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa Birliği Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı,

Kültür ve Turizm Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, AFAD, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, MİT, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), TBMM ile iletişim halinde bulunmaktadır.

Organ transplantasyonunda donörden alınan organ hedef alıcıya ulaşıncaya kadar güvenlik önlemleri dahilinde taşınmaktadır. Bundan dolayı organ transplantasyonunda görevli olan kuruluşlardan Emniyet Müdürlüğü ve İçişleri Bakanlığına bağlı Acil Çağrı Merkezi olan 112'ye haber verilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde ulaşım alanında yaşanan problemler organ transplantasyonda güçlükler ortaya çıkarmaktadır. Organ naklinde soğuk iskemi süresi taşıma yapılacak lokasyonu ve taşıma türünü de etkilemektedir. Transplantasyon ekibinin hedef hastaneye ulaşımında farklı ulaşım yollarını tercih etmesi, kara yolu kullanımının soğuk iskemi süresini artırarak organ fonksiyonları üzerinde olumsuz etkisini artırmaktadır. Bağış yapılan hastanede cerrahi ekibin olmaması ve bu cerrahi ekibin ulaşım alanında yaşadığı problemler cerrahi performansı da olumsuz olarak etkileyebilmektedir.

2832 kara ambulansı, 3 uçak ve 17 helikopterle faaliyet gösteren Hava Ambulans sistemi, bir yandan asli görevini yaparken, diğer taraftan organların ve nakil ekiplerinin transportunun sağlanmasına destek vermektedir. Organ bağışında yapıldığı hastaneden transplantasyon ekibinin hedef hastane ulaşımında, organın taşınmasında, transplantasyon ekibinin hedef hastaneden geri dönüşünde ulaşımında oluşan zorlukları engellemek amacıyla Türk Silahlı Kuvvetlerinin askeri uçaklarından da yararlanılmaktadır. Yakın iller arasında yapılan organ taşımalarında karayolu tercih edilirken, daha uzak illere yapılan taşımalarda bu hava araçları ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Taşıma modunun seçiminde taşınan organın türü de etkili olabilmektedir. Soğuk iskemi süresi kısa olan organlar daha hızlı bir şekilde hedef hastaneye ulaştırılması gerektiğinden havayolu taşımacılığı tercih sebebi olmaktadır. Transplantasyon lojistiğinde sadece organın taşınması değil bunun yanında ilgili personelinde taşınması gerekmektedir. Bu yönüyle ulaştırma aşaması organ, personel ve gerekli malzemenin ilgili lokasyonlar arasında hızlı ve güvenli bir biçimde taşınmasını ifade etmektedir. Isparta Organ Nakil Merkezi'nin bağlı bulunduğu

Antalya BKM bünyesinde ambulans helikopter mevcut olup organ genellikle bu helikopterle taşınmaktadır. Bunun yanı sıra Sağlık Bakanlığı'na bağlı ambulans jetler de ihtiyaç duyulması halinde kullanılabilir. Eğer Sağlık Bakanlığı'na ait tüm bu hava aracı temin süreci olumsuz olursa TSK'dan yardım istenebilir. Uçakların kalkış, iniş ve geri dönüş saatleri organın donörden çıkarılacağı saate göre ayarlanmakta olup bu saatler taşıma sürecinde koordinatörlerle paylaşılmaktadır. Bu sayede koordinatör hastanede gerekli hazırlıkları yapabilmektedir. Havaalanından hastaneye kadar olan taşıma kara ambulanslarıyla yapılmaktadır.

Organ transplantasyonunda dikkat edilecek bir diğer konu donörden alınan organın iskemiye uğramaması için uygun taşıma kapları içinde, uygun koşullarda saklanması ve hedef alıcıya en kısa sürede ulaştırılması gerekmektedir. Organların saklanması ve taşınması aslında lojistik aşamalardan biri olan soğuk zincir lojistiğinin bir türüdür. Soğuk zincir lojistik uygulaması ilaç, gıda, aşı, organ naklinde taşınacak organın doğru sıcaklık aralığında tutmanın dışında, sıcaklık artış ve azalışların belirlenmiş sıcaklık sınırları içerisinde kalınmasını sağlayarak kalite ve güvenliğin sağlanmasında rol oynamaktadır. Soğuk zincir lojistiği Türkiye'de zaman geçtikçe giderek büyümekte ve artan bu büyüme sağlık alanında yatırım yapılmasına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır.

Organ taşımacılığı sürecinde soğuk zincir lojistiğinde oluşabilecek risklerin azaltılmasında aktif ve pasif soğutma sistemi kullanılmaktadır. Aktif soğutma sistemi, soğutma sağlayan jel ve sıvı paketler, kuru buz aracılığı ile çalışan bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Aktif soğutma sistemi sağladıkları etkin sıcaklık koruma teknolojisi ile ilaç sektöründe tercih edilen bir sistem olmaktadır. Sağlık alanında kullanılmakta olan diğer bir sistem pasif soğutma sistemi yapısında kullanılan malzemelerin yalıtım özelliklerinden yararlanarak içinde bulunan ürünü belirli sıcaklıkta tutmak üzere tasarlanmaktadır. Pasif soğutma sistemi termal kutu ve termal örtüler olarak iki bölümde incelenmektedir. Organ naklinde donörden alınan organın hedef alıcıya ulaşana kadar iskemiye uğramadan ulaşmasında en çok kullanılan pasif soğutma ürünü termal kutular olmaktadır. Termal kutuların dışı sert kabuklu olmasıyla içindeki organı dış darbelerden korurken, daha uzun koruma süresi sağladığından organın güvenli bir şekilde hedef noktaya ulaşmasına yardımcı olmaktadır. Çalışmanın

yapıldığı Süleyman Demirel Araştırma ve Uygulama Hastanesi Organ Nakil Polikliniğinde Şekil 4.2.' de görülen taşıma kapları kullanılmaktadır. Taşınacak olan organın türüne göre farklı ebatlarda yalıtım özelliğine sahip taşıma kaplarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca organların belli bir ısıda taşınmasının sağlanması amacıyla organ nakil merkezinde sürekli buz üreten bir ünite bulunmaktadır.



Şekil 4.2. Organ taşıma kapları

Donörden çıkartılan organ, hedef alıcıya ulaştırılırken organın korunması için uygun taşıma kaplarına konulmadan önce organ damar yoluyla yıkanması gerekmektedir. Bu işlem için çeşitli solüsyonlar kullanılmaktadır. İlk olarak Ringer Laktat solüsyonu, sonra Euro -Collins solüsyonu, Ross -Marshall, Celsior ve Kyoto solüsyonları kullanımı yaygın olarak görülmektedir. Kullanılan solüsyonların içerikleri farklı olsa da bu maddelerin ortak amacı organda hücre ölümünü önlemek ve organın fonksiyonlarının korunmasını sağlayarak hedef alıcıya ulaşmasını sağlamaktır. Euro-Collins Solüsyonu potasyum magnezyum, sülfat, fosfat, glikoz maddelerinden oldukça zengin ve hücre içi elektrolit dengesine yakın ilk kullanılan solüsyon olmaktadır. Bu solüsyon nakledilecek organın uzun süre saklanarak, daha uzun ve güvenli bir şekilde saklanmasını sağlamaktadır. Euro-Collins Solüsyonu hayati organlardan olan akciğer ve kalp, bunun yanı sıra böbrek, karaciğer gibi organların korunmasında etkili olmuştur. Diğer bir solüsyon olan Ross-Marshall Sitrat Solüsyonu Euro Collins solüsyonuna ek olarak geliştirilen bir solüsyon olarak kullanılmaktadır. Collins solüsyonu ile aynı içerik maddelere sahip olmakla birlikte sadece Collins içerdiği fosfat mineralinin yerine sitrat, mannitol içeriğinin yerine de glikoz ilave edilerek geliştirilmiştir. Böbrek, pankreas, karaciğer gibi organların korunması için geliştirilen diğer bir solüsyon Wisconsin Üniversitesi (UW) Solüsyonudur. Solüsyonun içerisinde potasyum, sodyum, magnezyum ve diğer

solüsyonlara ek olarak insülin, bactrim, allopurinol, dexamethason, glutathion gibi maddeleri de içeriğinde bulunmaktadır. Yakın tarihte geliştirilen Celsior Solüsyonu hücre dışı (ekstrasellüler) olarak geliştirilmiş ve içeriğinde sodyum, klor, bikarbonat maddelerini içermektedir. Son olarak Kyoto Üniversitesi tarafından geliştirilen Kyoto solüsyonu içeriği sodyumca zengin, potasyum ve glukonat maddeleri bakımından oldukça düşük bir solüsyon olarak geliştirilmiştir. Organların korunmasında yer alan solüsyonlar transplante edilecek organın iskemiye uğramadan daha uzun süre korunmasını sağlamaktadır. Korunma süreleri organlara göre farklılık göstermektedir. Kalp 5 saat, böbrekler 50 saat, pankreas 5-15 saat, karaciğer 6-12 saat içinde alıcıya nakledilmesi gerekmektedir. Basit hipotermik koruma, kolay ve ucuz bir yöntem olarak organların korunmasında kullanılan en yaygın yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın yapıldığı Süleyman Demirel Araştırma ve Uygulama Hastanesi Organ Nakil Polikliniğinde organların korunması için Wisconsin Üniversitesi (UW) solüsyonu kullanılmaktadır.

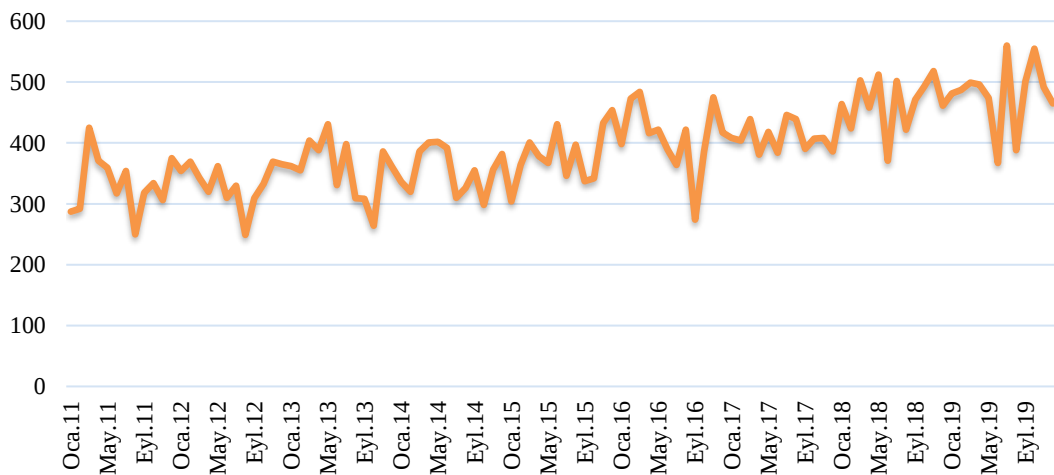
Bağışçı hastaneden profesyonel ekip tarafından temin edilen organ gerekli koşullar sağlanarak en kısa sürede hedef alıcıya ulaştırıldıktan sonra, hedef hastanede bulunan profesyonel ekip tarafından hastaya nakledilmektedir. Sağlık Bakanlığının çıkardığı yönetmeliğe göre organ nakli olan hastalar 1 yıl boyunca takip altına alınmaktadır. Hastane bünyesindeki takip hastanın yaşamı sonlanana kadar devam etmektedir.

Organ transplantasyonu gerçekleştikten sonra alıcı ve verici hastaların yeni hayatlarına alışmalarında uyması gereken bazı kurallar bulunmaktadır. Organ verici (donör) organ çıkarımı sonrası en az 45 gün istirahat etmesi gerekmektedir. Yapılan kesiler sonrası ağrı kontrolü sağlamak için uygun ağrı kesiciler kullanılmaktadır. Böbrek verici hastalar günde en az 2-3 litre sıvı alması gerekmektedir. Hastanın en az 6 ay boyunca ağır işlerden kaçınması gerekmektedir. Hasta taburcu olduktan sonra kesi yeri enfeksiyon belirtileri yönünden takip edilip herhangi bir sorun gelişirse sağlık kuruluşuna başvurması gerekmektedir. Organ çıkarılması sonunda ilk kontrol 15 gün sonra yapılarak diğer kontroller 6 ayda bir devam etmesi gerekmektedir. Hastanın organ çıkarımı sonrası kullanması gereken ilaçları düzenli bir şekilde kullanması gerekmektedir.

Organ transplantasyonunda organ nakledilen hastanın da dikkat etmesi gereken kurallar bulunmaktadır. Alıcı hastalar istirahatlerine, poliklinik kontrollerine dikkat etmesi gerekmektedir. Beslenmelerindeki diyetlerine dikkat etmesi, bedensel ve çevresel temizliklerine özen göstermesi gerekmektedir. Öz bakım uygulamalarını dikkatli bir şekilde yerine getirmeli gerekirse bunun için yakınlarından yardım alması gerekmektedir. Özellikle nakil sonrası kullanması gereken immünosupresif ilaçları, nakledilen organın riske uğramaması için yanlış ve eksik kullanmaması gerekmektedir. Nakil sonrası hareketsiz yaşamı engellemek ve stresi azaltmak çeşitli sağlık problemlerin ortaya çıkmasını engellemek amacıyla hastayı yormayan basit egzersizler yapılması gerekmektedir. Donör ve alıcı hastalar yaşamlarında alışkanlıkları değiştirdiklerinde organ transplantasyon sonrasında uyum sağlamaları daha kolay olmaktadır.

4.2. Box-Jenkins Tekniği Bulguları

Yöntemin uygulanmasında ilk aşamada oluşturulan serinin durağan olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu aşamada öncelikle serinin zaman grafiğine bakılmaktadır. Organ nakil sayılarına ilişkin oluşturulan zaman serisi grafiği Şekil 4.3.'te görülmektedir. Şekil incelendiğinde serinin durağan bir yapıda olmadığı yıllar içinde genel olarak artan bir trende sahip olduğu söylenebilir.



Şekil 4.3. Organ nakli zaman serisi grafiği

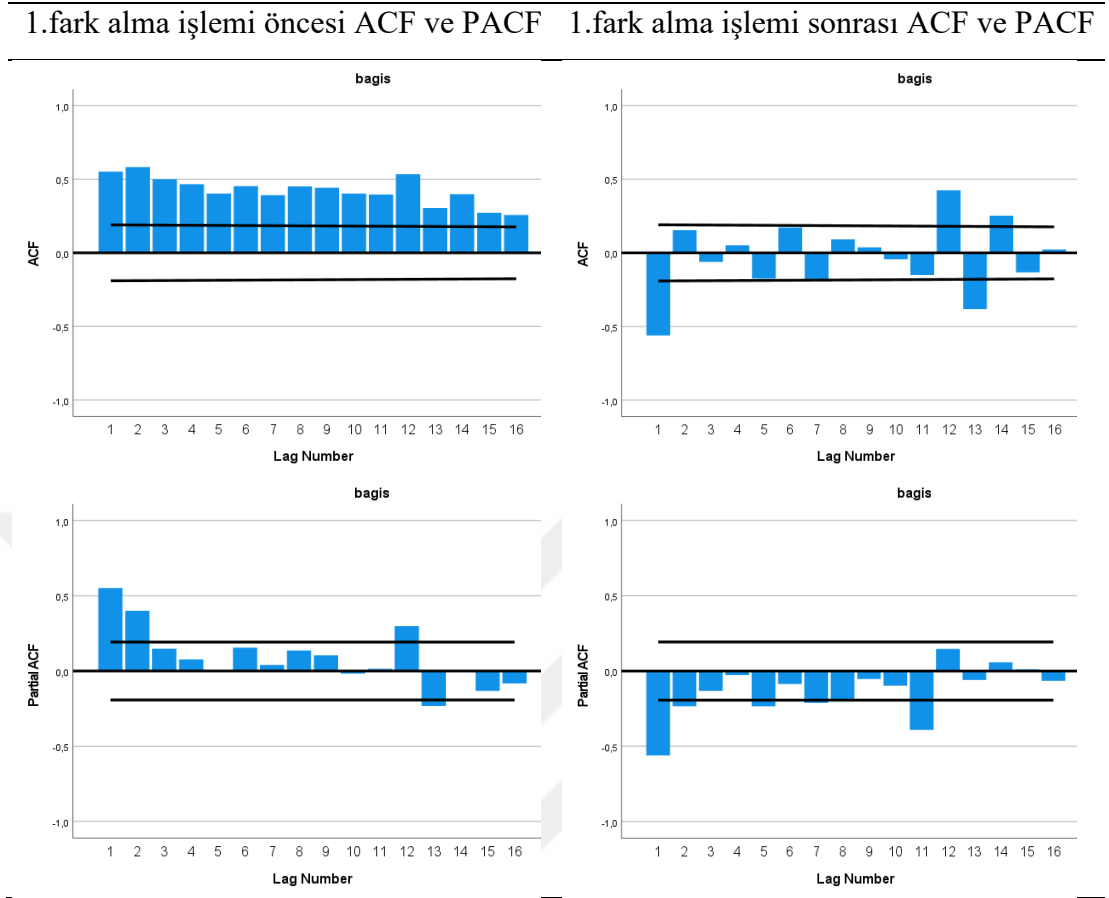
Zaman serisi grafiğinin yanı sıra serinin durağanlığından emin olmak amacıyla EViews programında Birim Kök Testi sınaması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.1.'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi sonuçlarının (Aikai Bilgi Kriterine dayalı) %95 güven düzeyinde level (ham veri) seviyede serinin durağan olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.1. Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi sonuçları

	Sabitli		Sabitli - Trendli		Sabitli - Trendsiz	
	Level	1 fark	Level	1 fark	Level	1 fark
ADF test istatistiği	0.197	-4.648	-2.461	-4.743	1.895	-4.186
*MacKinnon (1996) tek taraflı p değerleri						
5% level	-2.892	-2.892	-3.457	-3.457	-1.944	-1.944

Serinin durağan hale gelmesi için birinci fark alma işlemi yapıldığında; Sabitli, Sabitli ve Trendli, Sabitli-Trendsiz tüm modellerde %95 anlam düzeyinde hesaplanan test istatistiklerinin kritik düzeyden daha küçük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Organ Nakil Serisinin I(1) birinci farkının durağan olduğu sonucuna varılmıştır. Birinci fark alma işlemi öncesi ve sonrasında oluşan ACF ve PACF grafikleri Tablo 4.2.'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde fark alma işlemi öncesinde gecikme sayıları arttıkça grafikteki sütunların yavaşça azaldığı görülmektedir. Bu durum serinin durağan olmadığını desteklemektedir. Birinci fark alma işlemi sonrasında oluşan grafik incelendiğinde birinci gecikme sonrasında verilerin hızlı bir şekilde anlamlılık seviyesi içerisine düştüğü görülmektedir.

Tablo 4.2. Organ nakli serisinin ACF ve PACF grafikleri



Sonraki aşamada serinin mevsimsel etki taşıyıp taşımadığının belirlenmesi işlemi yapılmıştır. Mevsimsel etki taşıyan serilerde SARIMA modeli kullanılırken, mevsimsellik olmayan seriler ise ARIMA modeli kullanılmaktadır. Bu amaçla öncelikle Şekil 4.3.'te görülen zaman serisi grafiği incelenmiştir. Grafik incelendiğinde tekrar eden aylar bazında anlamlı bir artış ve azalışın olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra birinci fark alma işlemi öncesi oluşturulan ACF grafiğine bakıldığında sinüs dalgalarının oluşmadığı görülmektedir. Bu durum serinin mevsimsel etki taşımadığını desteklemektedir.

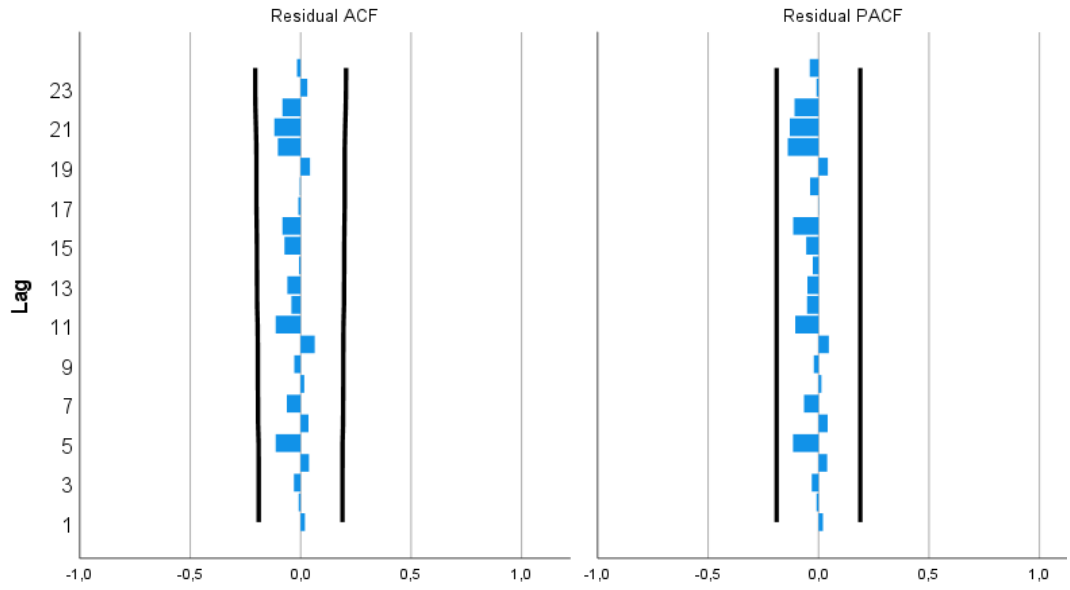
Grafiklerin incelenmesi dışında aylara göre dönemsel farklılık olup olmadığı istatistiksel olarak da test edilmiştir. Bu amaçla Kruskal Wallis (KW) testi uygulanmıştır. KW testinin matematiksel gösterimi aşağıda verilmiştir (Kadılar ve Çekim, 2020).

$$KW = \frac{12}{T(T+1)} \sum_{i=1}^s \frac{R_i^2}{t_i} - 3(T+1)$$

Formülde yer alan T:örneklem büyüklüğünü, R_i : i'inci periyottaki sıra sayılarının toplamını, t_i : i'inci periyottaki dönem sayısını, s:periyot sayısını ifade etmektedir. Uygulanan teste hipotezler “ H_0 =seride mevsimsellik yoktur, H_1 =Seride mevsimsellik vardır” şeklinde kurulmuştur.

Uygulanan test sonucunda KW değeri 13,44 olarak bulunmuştur. Hesaplanan KW değeri, kritik değer olan ($\chi(\alpha/2;s-1)$) 21,92'den daha küçük olduğundan seride önemli bir mevsimsellik etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla H_0 hipotezi kabul edilmiş, H_1 hipotezi reddedilmiştir. Sonuç olarak analiz işleminde mevsimsel olmayan ARIMA modellerinin uygulanmasına karar verilmiştir.

Uygun modelin belirlenmesinde ACF ve PACF grafiklerinden yararlanılmıştır. Tablo 4.2.'de yer alan birinci farkı alınmış serinin ACF grafiği incelendiğinde serinin birinci, on ikinci ve on üçüncü gecikmelerinde yüksek değerler görülmekte ve bu değerler anlamlılık seviyesinin üzerinde yer almaktadır. Yine tabloda yer alan PACF grafiği incelendiğinde serinin birinci, ikinci ve on birinci gecikmelerinde yüksek değerler görülmekte ve bu değerler anlamlılık seviyesinin üzerinde yer almaktadır. Bu aşamada seri için en uygun modelinin belirlenmesi (p ve q değerleri) amacıyla olası birçok modelin denenmesi gerekmektedir. Bu denemeler SPSS programında gerçekleştirilmiş olup sonuç olarak ARIMA(11,1,1) modelinin en uygun model olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygun modelin seçiminde tüm olası modellerin anlamlılığına ve akgürültü seri durumuna bakılmıştır. ARIMA(11,1,1) modeline ilişkin elde edilen kalıntıların korelogram grafiği Şekil 4.4.'te görülmektedir. Şekil incelendiğinde hataların arasında bir korelasyonun bulunmadığı, dolayısıyla hataların rassal olduğu, korelasyon değerlerinin kontrol limitleri dahilinde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebeple ARIMA(11,1,1) modelinin tahmin için uygun olduğu kanaatine varılmıştır.



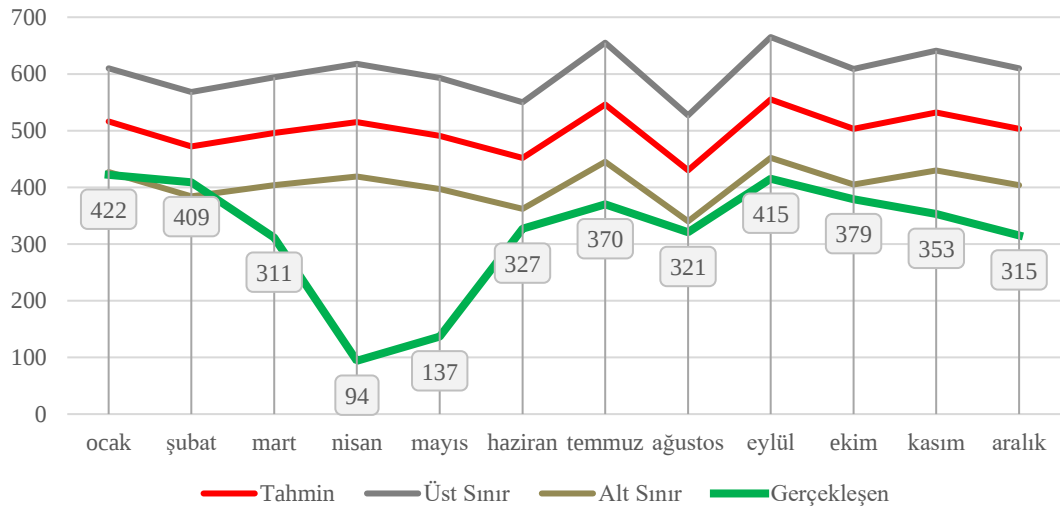
Şekil 4.4. Kalıntıların ACF ve PACF grafikleri

SPSS programı kullanılarak elde edilen 2020 yılına ait tahmin değerleri, alt ve üst sınırlar ile gerçekleşen nakil sayıları Tablo 4.3.'de görülmektedir.

Tablo 4.3. 2020 yılı organ nakil serisine ait veriler

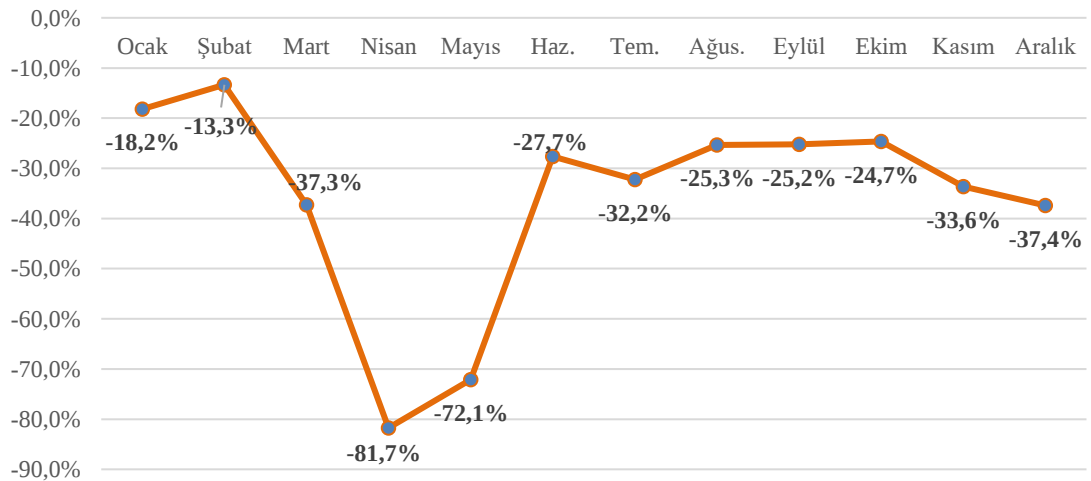
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Tahmin	516	472	496	515	491	452	546	430	555	503	532	503
Üst Sınır	610	568	594	618	593	550	655	527	665	609	641	610
Alt Sınır	427	384	404	419	397	362	445	340	452	405	430	404
Gerçekleşen	422	409	311	94	137	327	370	321	415	379	353	315

Tahmin ve gerçekleşen 2020 yılına ait nakil verilerine ilişkin olarak oluşturulan grafik Şekil 4.5.'te görülmektedir. Şekil 4.5. incelendiğinde gerçekleşen nakil sayılarının ocak ve şubat aylarında tahmin değerlerine yakın seviyelerde olduğu görülmektedir. Fakat mart ayından itibaren ciddi bir gerileme yaşanmış ve nisan ayına gelindiğinde yılın en düşük değerine ulaşılmıştır. Sonraki aylarda gerçekleşen nakiller tahmin alt değerlerine ait grafik çizgisine paralel seyreitse de tahmin edilen nakil değerlerinin altında kaldığı görülmektedir.



Şekil 4.5. 2020 yılı organ nakil serisi zaman grafiği

Şekil 4.6.'da organ nakillerinde yaşanan değişimin yüzdesel değerleri görülmektedir. Box-Jenkins yöntemine göre tahmin edilen değerler baz alınarak hesaplanan, nakillerdeki yüzdesel değişime bakıldığında mart ayında yaklaşık %37 oranında, nisan ayında yaklaşık %81 oranında, mayıs ayında ise yaklaşık olarak %27 oranında bir düşüş yaşandığı görülmektedir. 2020 yılında genel olarak Box-Jenkins yöntemine göre gerçekleşmesi gereken nakillerde yaklaşık %36 oranında düşüş yaşanmıştır.



Şekil 4.6. Organ nakillerinde 2020 yılında gerçekleşen değişim

5. TARTIŞMA

Türkiye özellikle 2020 mart ayından itibaren koronavirüs ile ciddi mücadele etmektedir. 11 Mart 2020 tarihinde tespit edilen ilk vaka sonrasında virüs, halk arasında hızlı bir şekilde yayılmıştır. Mart ayı sonunda toplam 13.531 olan vaka sayısı, nisan ayında 120.204'e yükselmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2020). Bu durum hiç şüphesiz sağlık sistemini olumsuz yönde etkilemiştir. Yoğun bakım ünitelerinde yaşanan yoğunluk sebebiyle halka acil durumlar dışında hastane ziyaretlerini ertelemeleri bildirilmiştir. Bu dönemde ayrıca virüsün yayılması azaltmak amacıyla sokak kısıtlamaları gibi birtakım önlemler de getirilmiştir.

Virüs bulaşma riskinin yüksek olması sebebiyle halkın bu konuda endişe duyması organ nakillerini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Türkiye'de organ nakillerinin ağırlıklı olarak canlı vericilerden gerçekleştiği dikkate alındığında pandemi sürecinin, gerçekleşmesi muhtemel nakil operasyonlarının ertelenmesine sebep olduğu söylenebilir.

TBV (2021) yayınlamış olduğu bir makalesinde Covid 19 pandemisi sürecinde Türkiye'de gerçekleşen organ nakillerde önemli bir düşüşün olduğunu vurgulamıştır. Ülkemizde ağır seyreden pandemi sebebiyle özellikle kadavradan sağlanan organlar ile gerçekleştirilen nakillerde ciddi bir azalma yaşandığı görülmüştür. Yine Yaprak (2020) yazısında salgın döneminde kadavradan organ çıkarımının tüm dünyada %60-70 oranında azaldığını; ABD'de böbrek nakillerinde %50, karaciğer nakillerinde %25, İngiltere'de ve Hindistan'da karaciğer nakillerinde %80; Türkiye'de de kadavradan yapılan nakil sayılarında %75 oranında düşüş gerçekleştiğini bildirmiştir. Sonuç olarak bu araştırmaların çalışmanın bulgularıyla örtüştüğü söylenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İlk insandan günümüze kadar lojistik, hayatımızın olmazsa olmaz bir parçası olarak görülmektedir. İnsan ihtiyaçlarının karşılanmasında mekân ve zaman faydası yaratan lojistik sağlık sektörü açısından da hayati derecede önemli yere sahiptir. İnsanlarının yaşam kalitelerini artırması için gerekli olan malzeme ve eşyanın ihtiyaç duyulan noktalara en kısa sürede ulaştırılması gerekmektedir. Organ transplantasyon operasyonları sağlıklı bir biçimde yaşamını devam ettirmesi, günlük yaşamına tekrar geri dönebilmesi, psikolojik açıdan tam bir iyilik haline kavuşması amacıyla yapılmaktadır.

Organ nakli, canlı veya ölü vericiden vücutta görevini yapamayan bir organın yerine alınan sağlam doku veya organın nakledilmesidir. Günümüzde akciğer, kalp, pankreas, karaciğer, ince barsak, böbrek, kemik iliği, deri, kan, kornea gibi yaşamsal önem taşıyan organların nakli yapılabilmektedir. Organ nakilleri canlı vericiden veya kadavradan olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Nakil işlemi için organların vücuttan çıkarıldıktan sonra korunması ve nakledilmesi organ ve doku üzerinde birçok değişikliklere neden olmaktadır. Organ ve dokular vücuttan çıkarıldıktan sonra iskemi ve hipotermi riski ile karşı karşıya gelmektedir.

Organ ve doku nakillerinde nakli gerçekleştirecek doktor tarafından alıcı ve vericinin durumlarının etik çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Alıcıyı kurtarmak için vericinin hayatını feda etmek düşünülemez bir durumdur. Organ ve doku naklinde etik kuralları gereği, hekimlerin, alıcı ve vericiyi aydınlatma, rızalarını alma, her iki taraf içinde naklin uygunluğu araştırmasının iyi yapılması, kâr amacı olmadan yaşamı kurtarmayı amaçlaması gerekmektedir.

Organ taşımacılığı lojistik süreç içerisinde uygun organ bulunduktan sonra organın çıkartılıp hedef lokasyonlar arasında ulaşımının sağlanması aşamasını ifade etmektedir. Bu sürecin en hızlı şekilde yapılması nakil operasyonun başarısını direk etkilemektedir. Bu nedenle taşıma sektöründe yaşanan teknolojik gelişmeler organ

nakil sürecinin hızlanmasına yardımcı olmuştur. Türkiye’de hava ambulansları mümkün olduğunca kullanılmakta olup ABD gibi gelişmiş ülkelerde şehir içi mesafelerde trafikten kaynaklanan gecikmeleri önlemek amacıyla drone araçları denenmeye başlanmıştır.

Transplantasyonu gerçekleştirecek ekip, alıcı veya vericini aynı hastane bünyesinde olması zaman konusunda problem yaratmamaktadır. Organ alıcısının ve vericinin aynı merkezde olduğu durumlar taşımacılık anlamında en az riskle karşılaşılan durumdur. Fakat bunun dışında olan yani alıcı ve vericinin farklı coğrafi bölgelerde yer alması durumunda organın hızlı bir şekilde taşınması gerekmektedir. Organ naklinde kara yolunun kullanılması soğuk iskemi süresini uzattığı için organ nakli cerrahi operasyonunun başarısını olumsuz etkilemektedir. Kara yolu ile olan ulaşım süresini kısaltarak organ nakil ekibi ve alıcı için özel ambulanslar, araçlar, oksijen ve benzeri yardımcı unsurlar sağlanmalıdır. Mesafe olarak yakın olan ve trafiğin olmadığı hedef hastaneler arasındaki taşımalar dışında hızlı ve güvenli bir taşıma şekli olduğu için havayolu taşımacılığının kullanılması önem arz etmektedir. Sağlık Bakanlığı bünyesinde yer alan hava araçlarının ülke içerisindeki dağılımında ve bunları kullanacak personelin temin edilmesinde organ taşımacılığı da dikkate alınmalıdır. Sağlık Bakanlığı’nın araçlarının yetersiz kaldığı durumlarda bölgedeki diğer kurumlara ait hava araçlarının kullanımı teşvik edilmelidir. Bu kapsamda kurumlar arasında etkin bir iş birliğine gidilmelidir.

Hastaneye acil ulaşım ve organ donörlerinin taşınması için acil ambulans sistemleri kurulması sürecin hızlanmasına yardımcı olmaktadır. Acil ambulans sistemlerinde çalışacak personelin konuyla ilgili yeterli derecede eğitim sahibi ve sadece bu sistem için istihdam edilmiş olan personel olmaları organın güvenliği açısından önem teşkil etmektedir. Bunun yanı sıra hastane ile havaalanları arasında yapılacak olan ara nakliyelerde özellikle emniyet teşkilatından destek alınarak trafik sorunlarının önüne geçilmesi gerekmektedir. Havaalanında beklemekte olan ambulans uçakların kalkış, iniş ve ramp hizmetlerinin hızlı bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Taşımacılıkta taşınan eşyanın uygun koruma ekipmanları ile zarar görmesini engellemek önemli bir konudur. Söz konusu insan hayatını etkileyecek organ

taşımacılığı olduğunda bu durum daha büyük önem teşkil etmektedir. Organ naklinde donörden alınan organın alıcıya ulaşmaya kadar geçen sürede iskemiyi önlemek amacıyla pasif soğutma yönteminin tercih edildiği görülmektedir. Burada termal kutular içindeki organı dış darbelerden koruduğu için organın güvenli bir şekilde hedef noktaya ulaşmasına yardımcı olmaktadır. Fakat uzun mesafeler yapılacak olası taşımalarda sıcaklık değişiminin önüne geçilmesi açısından aktif soğutma sistemleri de değerlendirilmelidir.

Lojistik sadece eşyanın bir noktadan başka bir noktaya ulaştırılması aşamasından ibaret değildir. Bilginin etkin ve hızlı bir şekilde ilgililere aktarımı da lojistik faaliyetlerden bir tanesidir. Uzman personel, Koordinasyon Merkezleri, emniyet ve diğer ilgili kurumlar arasındaki tüm iletişim ve bilgi akışının sağlıklı bir sistem dâhilinde yapılmalıdır. İletişim sorunlarından kaynaklanması muhtemel gecikmeler organın sağlıklı bir biçimde taşınmasında önem arz etmektedir.

Nakli gerçekleştirecek sağlık personelinin gerekli bilgi ve birikime sahip olmaları açısından eğitim faaliyetleri gerçekleştirilmeli ve bu alanda uzmanlaşmaları sağlanmalıdır. Nakil konusuna bağlı yapması muhtemel ailelerin ikna edilmesi aşaması tüm sağlık personeli açısından teşvik edilmelidir. Bu konudaki sorumluluk sadece belirli personeli verilmemelidir. Ayrıca, özellikle gece saatlerinde gerçekleşecek bir nakil operasyonu için ilgili tüm personelin vakit kaybetmeden görev yerlerine ulaşımının sağlanması ve iletişim anlamında daime ulaşılabilir olması sağlanmalıdır.

2020 yılı itibarıyla Çin'den tüm dünyaya yayılan Covid19 pandemisi ülkelerin sağlık sistemlerinde aksamalara neden olmuştur. Hastanelerde yaşanan yoğunluk, personel eksikliği, ekipman yetersizliği gibi sebeplerle ülkeler zor durumda kalmıştır. Türkiye de bu süreçten olumsuz etkilenen ülkelerin başında gelmektedir. Virüsün yayılma hızını düşürmek amacıyla acil durumlar dışında hastane ziyaretlerinin ertelenmesi, tam kapanma, uzaktan çalışma, eğitim-öğretimin online yöntemlerle gerçekleştirilmesi gibi birtakım önlemler alınmıştır. Toplumda oluşan virüs bulaşma endişesi organ nakillerinde büyük düşüşe sebep olmuştur. Türkiye'de organ nakilleri ağırlıklı olarak canlı donörden gerçekleştirilmektedir. Bulaş riskinin yüksek olduğu

hastane gibi ortamlara girmek istemeyen bireyler nakil operasyonlarını bir süre ertelemişlerdir. Nakil sonrası hasta ve donörün bakımının son derece önemli olması ve bazı nakillerde hastanede kalma sürelerinin uzun olması bu durumun oluşmasında önemli bir etkindir. Sonuç olarak 2020 yılı içinde nakillerin %36 oranında düştüğü görülmüştür.

Bu çalışmada organ transplantasyonu sürecinde gerçekleşen lojistik faaliyetlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Organların, ilgili personelin, gerekli tüm malzemenin ve bilginin hedef noktalar arasından ileri ve tersi yönlü hareketinin sağlanması, uygun ekipmanlar kullanılarak organların korunması, elleçlenmesi ve tüm bu sürecin planlama ve koordinasyonunu içeren soğuk zincir lojistiğinin bir türü olarak tanımlanabilen transplantasyon lojistiği literatürde oldukça yeni bir kavramdır. Bu kavramın araştırılması literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda literatür kaynakları incelenmiş ve görüşme tekniği kullanarak süreç hakkında detaylı bilgi elde edilmesi sağlanmıştır. ARIMA modeli kullanarak lojistiğin önemli bir faaliyet türü olan talep tahmini uygulaması gerçekleştirilmiş; 2020 yılında gerçekleşen nakil sayıları tahmin edilmiştir. Bu sayede Covid19 sürecinin organ nakil operasyonlarına ne gibi etkisinin olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda transplantasyon sürecinin farklı yönleriyle ele alınması, sürecin ve nakil merkezlerinin etkinlik analizlerinin yapılması, kuruluş yeri seçimi alanında çalışma yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akarca, O (2019).** *An Overview Of The History And Importance Of Logistics.* <https://www.morethanshipping.com/an-overview-of-the-history-and-importance-of-logistics/> (Erişim Tarihi: 27.11.2019)
- Akgün, H, Bilgin, N, Tokalak, İ, Kut, A, Haberal, M (2003).** Organ Donation: A Cross-Sectional Survey Of The Knowledge And Personla Views Of Turkish Health Care Professionals. *Transplantation Proc.* , **35 (4)**, 1237-1275.
- Akın, H (2015).** *Türkiye'de Enerji Boru Hattı Taşımacılığında Güvenlik.* Yüksek Lisans Tezi, Polis Akademisi, Ankara.
- Akıncı, Ş (2007).** Ölüden Organ Alınması Konusunda Karşılaşılan Bazı Hukukî Problemler ve Çözüm Yolları, 1. Uluslararası Tıp Etiği Ve Tıp Hukuku Kongresi. 17-20 Ekim Antalya, s:9.
- Akturan, U (2009).** Tedarik Zinciri Yönetiminde Satınalma Fonksiyonunun Değişen Karakteri: Stratejik Satınalma. *Galatasaray Üniv. Derg.* , **(31)**, 103-111.
- Alzahrani, S I, Aljamaan, I A, Al-Fakih, E A (2020).** Forecasting the spread of the COVID-19 pandemic in Saudi Arabia using ARIMA prediction model under current public health interventions. *JIPH*, **13(7)**, 914-919.
- Al-Qatawneh, L, Abdallah, A, Zalloum, S (2019).** Six Sigma Application in Healthcare Logistics: A Framework and A Case Study. *J of Healt. Eng.*, **2019**, 1-12.
- Alkanat, M B (2002).** Tıbbi Müdahalelerden Doğan Hukuki Sorumluluk. *STED*, **11 (5)**, 177-180.
- Altınanahtar, A (2016).** Dünya’da ve Türkiye’de Organ Tedariki ve Nakli: İktisadi Perspektifler, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Sosyoekonomi* , **24 (28)**, 11-30.
- Ambalaj San Der (2019).** *Ambalaj Ve Çevre.* <http://www.ambalaj.org.tr/tr/ambalaj-ve-cevre-ambalaj-nedir.html> (Erişim Tarihi: 16.04.2019)
- Arslan, G T (2018).** Sanayi Toplumundan Sanayi Ötesi Topluma Geçiş. *Fırat Üniv. İİBF Ulus. İkt. ve İd. Bil. Derg.* , **2 (1)**, 145-162.
- Aytekin, F Ö (2018).** Transplant Coordination. *Bozok Tıp Derg.* , **8 (2)**, 92-96.
- Babacan, M (2003).** Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi Ve Rekabet Vizyonu. *Ege Akad. Bak. Derg.*, **3 (1)**, 8-15.
- Bakan, İ, Şekkeli, Z (2016).** Lojistik Koordinasyon Yeteneği, Lojistik İnovasyon Yeteneği Ve Müşteri İlişkileri (MİY) Yeteneği İle Rekabet Avantajı Ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki: Bir Alan Araştırması. *KSÜ İİBFDerg.*, **5(2)**, 39-68.
- Barreto, L, Amaral, A, Pereira, T (2017).** Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Proc. Man.* , 1245–1252.

Baskıcı, M (1998). Evcilleştirme Tarihine Kısa Bir Bakış. *Ankara Üniv. Siy. Bil. Fak. Derg.* , 53 (1), 73-94.

Battista, C, Fumi, A, Laura, L, Schiraldi, M (2014). Multiproduct slot allocation heuristic to minimize storage space. *Int. J. of Ret. & Dist. Manag.*, 172-186.

Bayraktar, S (2013). *Organ Nakli ve Psikolojik Yaşam.* İstanbul: Nobek Kitapevi, s:27-28.

BBC (2019). *İlk Kez Drone İle Taşınan Böbreğin Nakli Başarılı Oldu.* <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-48129731> (Erişim Tarihi: 05.02.2019)

Berk, A, Uçum, İ (2019). Türkiye'nin nohut üretiminin ARIMA modeli ile tahmini. *Iğdır Üniv. Fen Bil. Enst. Derg.*, 9 (4), 2284-2293.

Bölükbaş, Ö (2016). *Türkiye'de Lojistik Sektörü Ve Lojistik Köyler.* Yüksek Lisans Tezi , Marmara Üniv. Sos. Bil. Enst., İstanbul.

Cacchian, V, Malandri, C, Mantecchini, L, Paganelli, F (2018). A study on the optimal aircraft location for human organ transportation activities. *Transport. Res. Pro.*, 2018 (30), 314-323.

Caniato, F, Kalchschmidt, M, Ronchi, S, Verganti, R, Zotteri, G (2005). Clustering customers to forecast demand. *Prod. Plan. and Cont.* , 32-43.

Centro Studi Subalpino (2013). *A brief history of the evolution of transportation over time* . https://www.centrostudisubalpino.it/lang1/files/Brief-hystory-of-trans_port.pdf (Erişim Tarihi: 23.04.2019)

CER (2019). *CER - The Voice of European Railways 2019.* http://www.cer.be/sites/default/files/publication/CER_WWA2019.pdf (Erişim Tarihi: 26.04.2019)

Chen, A, Hsu, C-H, Blue, J (2007). Demand planning approaches to aggregating and forecasting interrelated demands for safety stock and backup capacity planning. *Int. J. of Prod. Res.* , 45 (10), 2269–2294.

Chen, M H, Lan, Y-Q, Hu, J, Xu, Z (2018). An improved edge recombination algorithm for scheduling problems of drone package delivery. *J. of Discrete Math. Sciences and Crypt.* , 21 (2), 423-426.

Choi, T M, Chiu, C H, Chan, H K (2016). Risk management of logistics systems. *Trans. Res. Part E* , 1-6.

CSCMP (2019). *CSCMP Supply Chain Manag. Definitions and Glossary.* https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921 (Erişim Tarihi: 30.03.2019)

Çancı, M, Erdal, M (2013). *Lojistik Yönetimi.* İstanbul: UTİKAD,s:41.

Çapa Medikal (2019). *Sağlık Lojistiği*. <http://capamedikal.com/saglik-lojistigi/> (Erişim Tarihi: 30.12.2019)

Çekerol, G (2013). *Lojistik Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Çiçekli, S (2018). Sanayi 4.0'ın Lojistik Sektörüne Etkileri. *Anahtar* , **30 (352)**, 45-50.

Çınaroğlu, S (2017). Organ Naklinde Piyasa Tasarımı. *Hacettepe Sağlık İdare Derg.*, **20 (1)**, 109-124.

Çil, O, & Görkey, Ş (2014). Beyin Ölümü Kriterlerinin Tarihsel Gelişimi Ve Kadavradan Organ Nakline Etkisi. *Marmara Med J*, **27 (1)**, 69-74.

Deanna Grant, S (2014). Maritime transport and the climate change. *Australian Plan.*, 362-363.

Devlet Planlama Teşkilatı (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı-Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu Boru Hattı Ulaştırması Alt Komisyonu Raporu*. <http://www3.kalkinma.gov.tr/DocObjects/Download/3052/oik597.pdf> (Erişim Tarihi: 27.04.2019)

DHL (2014). *Self-Driving Vehicles In Logistics*. <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-logistics-insights-selfdriving-vehicles.pdf> (Erişim Tarihi: 29.04.2019)

Diniz, G, Tugmen, C, Sert, İ (2019). Türkiye ve Dünyada Organ Transplantasyonu. *Tepecik Hastan Derg.* , **29 (1)**, 1-10.

Diyaliz Merkezleri (2019). *Diyaliz Merkezler*. <http://www.diyalizmerkezleri.org> (Erişim Tarihi: 28.05.2019)

Doğan, P (2009). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Öğrencilerinin Organ Bağışı Konusundaki Bilgi Tutum ve Davranışları*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Drikratis, N, Klazoglou, P (2019). Time series analysis Using ARIMA models: An Approach to Forecasting health Expenditures in USA, *Intern. Econ.*, **72(1)**, 77-106.

Durur, F, Akbulut, Y (2017). Türkiye’de Organ Nakline Yönelik Politikaların Değerlendirilmesi. *Bus. & Manag. Stud.: An Int. J.* , **5 (3)**, 571.

Eldener, E (2019). *Lojistik Sektörüne Dair 2019 Yılı Öngörülleri*. <https://www.lojistikcilerinsesi.biz/2019/01/09/lojistik-sektorune-dair-2019-yili-ongoruleri/> (Erişim Tarihi: 30.01.2019)

Erenel, F (2012). Askeri Lojistik Nedir?. *Transport*, 26-29.

Erkan, B (2014). Türkiye’de Lojistik Sektörü ve Rekabet Gücü. *ASSAM – UHAD*, **(1)**, 44-65.

Ertin, H (2014). Organ Bağışısı ve Transplantasyon Tıbbı: Etik Çerçeve ve Çözüm Tartışmaları. *İş Ahlakı Derg.* , 7 (2), 91-120.

Ertin, H, Harmanci, A K, Mahmutoğlu, F S, Basagaoglu, I (2010). Nurse-Focused Ethical Solutions To Problems İn Organ Transplantation. *Nurs Eth.* , 17 (6), 705-714.

European Commission (2019). *Mobility And Transport.* https://ec.europa.eu/transport/modes/air_en (Erişim Tarihi: 30.04.2019)

Fernández, X L, Millán, P C, Medina, B D (2018). The impact of tourism on airport efficiency: The Spanish case. *Util. Pol.* , 52-58.

Found, P, Rich, N (2007). The meaning of lean: cross case perceptions of packaging businesses in the UK's fast moving consumer goods sector. *Int. J. of Log. Res. and Appl.* , 157-171.

Genç, R (2009a). Böbrek Transplantasyonunda Tedarik Zinciri Yönetimi. *Türk Nefr. Diyaliz ve Transp. Derg.*, 18 (1), 25-29.

Genç, R (2009b). Türkiye’de ve dünyada organ transplantasyon cerrahisi: Transplantasyon lojistiğinin yönetimi. *Ulus Cerrahi Derg.* , 25 (1), 40-44.

Gourdin, K (2006). *Global Logistics Management: A Competitive Advantage for the 21st Century.* Wiley: Blackwell Publishing, s:100.

Göztepe Nakliyat (2019). *Sağlık Sektöründe Lojistiğin Önemi.* <https://goztepenakliyat.com.tr/saglik-sektorunde-lojistigin-onemi> (Erişim Tarihi: 21.11.2019)

Gülen, H, Karaca, A (2018). Organ Transplantasyonu Sürecinde Donör Eğitimi ve Hemşirelik Bakımı. *Düzce Üniv. Sağ. Bilim. Enst. Derg.*, 8 (2), 83-88.

Gülenç, İ F, Karagöz, B (2008). E-Lojistik Ve Türkiye’de E-Lojistik Uygulamaları. *Kocaeli Üniv. Sos Bilim. Enst. Derg.* , 73-91.

Gümüş, S (2013). Lojistik Sektörünün Türk Ekonomisine Katkıları Ve Bir Araştırma. *Muh. ve Fin. Derg.*, (41), 97-114.

Gümüş, Y (2009). Lojistik Faaliyetlerin Rekabet Stratejileri ve İşletme Kârı İle Olan İlişkisi. *Ulusl. İşl. ve Yön. Derg.*, 1 (3), 302-324.

Hassan, M (2014). *Selection process of auto-id technology in warehouse management: a delphi study.* Thesis of Master Degree, Brunel University, London, United Kingdom.

He, Z, Aggarwal, V, Nof, S (2018). Differentiated service policy in smart warehouse automation. *Int. J. of Prod. Res.* , 6956-6970.

IRODaT (2019). *Donation Activity Charts: IRODaT.* <http://www.irodat.org/?p=database#data> (Erişim Tarihi: 28.05.2019)

Işık, E (2009). *Türkiye'de Lojistik Hizmetlerinin Gelişimininİhracat Odaklı Büyümeye Etkileri*. Yüksek Lisas Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi , Aydın.

İÜ AUZEF (2019). *Sağlık İşletmelerinde Lojistik Yönetimi*. https://auzefalmsstorage.blob.core.windows.net/auzefcontent/ders/saglik_isletmeleri_nde_lojistik_yonetimi/1/index.html (Erişim Tarihi: 28.11.2019)

Jain, P, Prichard, R, Connellan, M, Dhital, K, Macdonald, P (2017). Long Distance Heart Transplantation: A Tale Of Two Cities. *Intern Med J*, **47**, 1202-1205.

Kadılar, C, Çekim, H Ö (2020). *SPSS ve R Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş*. İstanbul: Seçkin Kitapevi

Kanıcı, M (2009). *Organ ve doku nakli amaçlı organ temininde yaşanan zorluklar, yasal sıkıntılar, bu kapsamda ortaya çıkan suçlar*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Türkiye.

Kapucu, Y (2018). *TCDD Lojistik Merkezlerinin Etkinlik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Kara, S, Salman, Z, Öngel, K (2012). Süleyman Demirel Üniv. Tıp Fakültesi Sağlık Personelinin Organ Bağışına Bakışı. *Ankara Sağ. Hiz. Derg.*, **11 (1)**, 33-39.

Karaağaç, B (2012). *İşletmenin Kuruluş Yeri Seçimi*. https://www.academia.edu/6286569/ISLETMENIN_KURULUS_YERININ_SECIM_I (Erişim Tarihi: 20.04.2019)

Karakaş, E (2019). Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Olan Talebin Zaman Serisi Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi. *EJOSAT*, **(17)**, 454-462.

Kaya, A Ş (2003). *Lojistik Şirketlerinin Organizasyon Yapıları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Türkiye.

Kaya, H (2015). *Lojistik Sektöründe Müşteri Odaklılık*. <http://www.lojistikdunyasi.net/lojistik-sektorunde-musteri-odaklilik.html> (Erişim Tarihi: 03.01.2019)

Kaya, H (2016). *Mısır Piramitlerinde Kombine Taşımacılık*. <http://www.lojistikdunyasi.net/misir-piramitlerinde-kombine-tasimacilik.html> (Erişim Tarihi: 11.04.2019)

Kaya, E (2019). *Zaman Serileri Analizinde Box-Jenkins Yöntemi İlesavunma Sanayi Verileri Üzerine Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Türkiye.

Kembro, J H, Norrman, A, Eriksson, E (2018). Adapting warehouse operations and design to omni-channel logistics: A literature review and research agenda. *Int. J. of Phys. Dist. & Log. Manag.*, **48 (9)**, 890-912.

Kılıcı, H (2017). Taşımacılık Faaliyetlerinin Rekabet Üstünlüğü Oluşturmada İşletmecilikte Yeri ve Önemi: Türkiye Örneği ve Türkiye’de Taşımacılığın Gelişimi. *Balkan Sos. Bilim. Derg.* , 74-86.

Korucuk, S, Tatlı, Y (2017). Talep Tahminin İşletmelere Sağladığı Yararlar: İmalat İşletmelerinde Bir Araştırma. *Igd Univ Jour Soc Sci* , (12), 223-238.

Li, Y, Bolton, K, Westphal, T (2018). The effect of the New Silk Road railways on aggregate trade volumes between China and Europe. *J. of Chinese Eco. and Bus. Stud.*, 16 (3), 275-292.

Li, Y, Zhang, G, Pang, Z, Li, L (2018). Continuum approximation models for joint delivery systems using trucks and drones. *Ente Inf Syst.* , 1-30.

Liu, L, Yue, C (2013). Investigating the impacts of time delays on trade. *Food Policy*, 108-114.

LODER (2019). *Lojistik Terimler: Loder.* <http://www.loder.org.tr/tr/terimler.html?harf=T&sayfa=5> (Erişim Tarihi: 22.04.2019)

Lojiport (2014). *Lojistiğin önemi ve tarihçesi.* <https://www.lojiport.com/lojistigin-onemi-ve-tarihcesi-81048h.html> (Erişim Tarihi: 11.12.2019)

Luz, J A, Reis, J G, Macêdo, J L (2017). Impact of cargo railway transportation service quality on enterprises in Piauí, Brazil. *Supply Chain Forum: An Int. J.* , 18 (2), 69-75.

Mantecchini, L, Paganelli, F, Peritore, D, Trapani, S, Morabito, V, Oliveti, A, Costa, A (2017). Transport of human organs in Italy: Location, time, and performances. *Transplant. Proceed.*, 49 (4), 622-628.

Martincus, C V, Carballo, J, Graziano, A (2015). Customs. *J. of Int. Eco.* , 119-137.

Material Handling Institute (2019). *Glossary: Material Handling Institute.* <http://www.mhi.org/glossary?fq=title-first-letter%3Am-o&page=2&sort=score%20desc> (Erişim Tarihi: 16.04.2019)

Matesanz, R, Miranda, B (2002). A Decade Of Continuous Improvement In Cadaveric Organ Donation: The Spanish Model. *Epidemiol.*, (15), 22-28.

Mevzuat Bilgi Sistemi (2009). *Gümrük Yönetmeliği.* <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.13472&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=> (Erişim Tarihi: 16.04.2019)

Mirčetić, D, Nikolić, S, Maslarić, M (2014). *Logistic Centers: Literature Review And Papers Classification.* The Fifth Int. Conference Transport And Log. 28–30 July, Bangkok/Thailand, p:1-6.

Murphy, J, Knemeyer, A (2016). *Güncel Lojistik.* İstanbul: Nobel, s:16-17.

ONKOD (2020). *Böige Koordinasyon Merkezleri.*
[http://www.onkod.org.tr/sayfa/bolge-koordinasyon-merkezleri-\(bkm\)/28/9](http://www.onkod.org.tr/sayfa/bolge-koordinasyon-merkezleri-(bkm)/28/9) (Erişim Tarihi: 16.10.2020)

Özdağ, N (2001). Organ Nakli ve Bağışına Toplumun Bakışı. *C. Ü. Hem YO Derg.*, 5 (2) , 46-54.

Özer, N, Sarıtaş, S, Özlü, Z K (2010). Hemşirelik Öğrencilerinin Organ Nakli Ve Bağışı Konusundaki Bilgi Ve Düşüncelerinin İncelenmesi. *Anadolu Hem ve Sağ Bilim. Derg.* , 13 (2), 1-11.

Özşaker, E (2014). Organ Nakli ve Yaşam Kalitesi. *Balıkesir Sağ Bilim. Derg.*, 3 (3), 166-173.

Özüdoğru, A G, Görener, A (2015). Sağlık Sektöründe Talep Tahmini Üzerine Biruygulama. *İst Tic Üniv Sos Bilim Derg.* , 14 (27), 37-53.

Paganelli, F, Mantecchini, L, Peritore, D, Morabito, V, Rizzato, L, Costa, A N (2019). Evaluation On The Use Of Italian High-Speed Rail To Support Transportation Network For Transplantation Activities. *Transplant. Proceed.*, 51 (9), 2873-2879.

Pålsson, H, Hellström, D (2016). Packaging logistics in supply chain practice – current state, trade-offs and improvement potential. *Int. J. of Log. Res. and Appl.* , 351-368.

Parlak, Ş (2009). Organ Bağışı Ve Organ Naklinde Ortaya Çıkan Sorunlar. *TBB Derg.* (83), 189-222.

Prakash, S, Soni, G, Rathore, A (2017). A critical analysis of supply chain risk management content: a structured literature review. *J. of Advances in Manag. Res.*, 69-90.

Ramaa, A, Subramanya, K, Rangaswamy, T (2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *Int. J. of Comp Appl.* , 14-20.

Rodríguez, AD, Wright, L, Paredes, D (2010). Success factors and ethical challenges of the Spanish Model of organ donation. *The Lancet*, 376 (9746), 1109-1112.

Sağlık Bakanlığı (2016). *Organ Ve Doku Nakli Hizmetleri Yönetmeliği.*
<https://www.saglik.gov.tr/TR,10528/organ-ve-doku-nakli-hizmetleri-yonetmeliği.html> (Erişim Tarihi: 28.05.2019)

Sağlık Bakanlığı (2020). *COVID-19 Bilgilendirme Platformu.*
<https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66935/genel-koronavirus-tablosu.html> (Erişim Tarihi: 12.12.2020)

Sarıdoğan, A (2017). Logistics: Emergence of the Term and Historical Developments. *VUZF Review*, 2, 181-189.

Sarıyer, G (2018). Acil Servislerde Talebin Zaman Serileri Modelleri ile Tahmin Edilmesi. *Ulus. Müh. Araş. ve Gel. Derg.*, 10 (1), 66-77.

SAMSUNG (2016). *Creating a Smart Warehouse With the Internet of Things.* <https://insights.samsung.com/2016/06/24/creating-a-smart-warehouse-with-the-internet-of-things/> (Erişim Tarihi: 29.04.2019)

Scalea, J, Pucciarella, T, Talaie, T, Restaino, S, Drachenberg, C, Alexander, C, Scassero, M (2019). Successful Implementation of Unmanned Aircraft Use for Delivery of a Human Organ for Transplantation. *Annals of Surg.*, **20 (20)**, 1-7.

Sezgin, T (2008). *Lojistik kavramı ve Türkiye'deki uygulamaları.* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye.

Sharma, D, Sharma, D, Sharma, J P (2014). Production Planning And Control. *Int. J. of Scien. Res. Eng & Tech (IJSRET)* , 319-321.

Speranza, M (2018). Trends in transportation and logistics. *European J. of Oper. Res.*, 830-836.

Süren, Ö K (2007). Organ Ve Doku Naklinin Yasalve Etik Açından İncelenmesi. *TBB Derg.* (73), 174-195.

Szymańska, O, Adamczak, M, Cyplik, P (2017). Logistics 4.0 – A New Paradigm Or Set Of Known Solutions?. *Res. In Log. & Prod.* , 299-310.

Şantaş, G, Şantaş, F (2018). Türkiye’de Organ Bağışının Mevcut Durumu ve Organ Bağışında Stratejik İletişimin Önemi. *SDÜ Sağ Bilim Enst. Derg.* , **9 (2)**, 163-168.

Şenol, M B, Dağdeviren, M (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanım Miktarının Tahminine Yönelik Bir Model. *Politek. Derg.*, **23 (3)**, 895-900.

Tay, M (2016). Türkiye’de Doku ve Organ Naklinin Önemi. *Sağ Akad Derg.* , **3 (3)**, 106-110.

TBV (2020). *Salgın Sürecinin Organ Nakli Sayılarına Olumsuz Etkileri.* <https://www.tbv.com.tr/bobrek-sagligi/salgın-surecinin-organ-nakli-sayilarina-olumsuz-etkileri/> (Erişim Tarihi: 23.05.2021)

TC Dış İşleri Bakanlığı (2019). *Türkiye’de Karayolu Taşımacılığı.* http://www.mfa.gov.tr/turkiye_de-karayolu-tasimaciligi-.tr.mfa (Erişim Tarihi: 23.04.2019)

TOBBUND (2019). *Lojistik Terimler Sözlüğü.* <http://www.tobbund.com.tr/tr/sektorel-bilgiler/lojistik-terimler-sozlugu/t> (Erişim Tarihi: 23.04.2019)

Tokalak, İ (2002). *Organ Bağışı Ve Transplantasyonun Etik, Dinsel Ve Yasal Yönü* Organ Nakli Koordinasyonu El Kitabı. Antalya: Ed.L.Yüctin.

Topbaş, E, Bingöl, G (2016). Türkiye’de Kadavra Dönörden Gerçekleştirilen Organ Nakline Etki Eden Faktörler. *Nefroloji Hemi Derg.*, **11 (2)**, 77-88.

Transport Geography (2017). *The Geography of Transport Systems.* https://transportgeography.org/?page_id=1762 (Erişim Tarihi: 24.04.2019)

Tremayne, J (2009). *The Science Of Service. Smart Business Magazine.* <https://www.sbnonline.com/article/the-science-of-service-happy-customers-are-a-product-of-well-trained-and-happy-employees-8/> (Erişim Tarihi: 24.04.2019)

TTDIS (2019). *İllere Göre Organ Bağışı Sayıları.* <https://organkds.saglik.gov.tr/Index.aspx?ReturnUrl=%2f> (Erişim Tarihi: 28.05.2019)

UDHB (2014). *Karayolu Taşımacılığının Diğer Taşımacılık Modlarıyla Karşılaştırılması ve Sağladığı Avantajlar.* <http://www.udhb.gov.tr/images/hizlierisim/da3b1a869b709e7.pdf> (Erişim Tarihi: 23.04.2019)

UK Marine SACs (2019). *Marine Accidents.* http://www.ukmarinesac.org.uk/activities/ports/ph3_2_4.htm (Erişim Tarihi: 24.04.2019)

ULK (2018). *Ulaştırma ve Lojistik Sektör Raporu 2018.* <https://www.ulk.sakarya.edu.tr/wp-content/uploads/2018/05/Ula%C5%9Ft%C4%B1rma-ve-Lojistik-Sekt%C3%B6r-Raporu-2018.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019)

Uslu, R (2018). Organ naklinin sosyal ve hukuki niteliği. *Pamukkale Üniv Sos. Bilim. Enst. Dönem Projesi*, 1-56.

UTIKAD (2013). *Gümrük ve Ticaret Bakanlığının Lojistik Sektörüne Yönelik Uygulamaları.* <http://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/gumrukveticaretbakanligininlojistiksektoruneyonelikuygulamalari-9191.pdf> (Erişim tarihi:19.04.2019)

WSP Global Inc (2019). *Logistics in Healthcare.* <http://healthcare.wsp-pb.com/logistics-in-healthcare/> (Erişim tarihi:21.11.2019)

Xiangyong, L, Jieqi, L, YP , A, Zhaoxia, G, Peng, T (2018). Integrated Order Allocation and Order Routing Problem for e-Order Fulfillment. *IIE Trans.* , 1-38.

Yalın, A, Gürsoy, E (1992). Pankreasın Basit-Hipotermik Ortamda Korunmasına Bağlı Morfolojik (Ultrastrüktüel) Değişiklikler. *Klin Ve Deney Cerrahi Derg.* , **1 (1)**, 1-3.

Yalın, A, Keskinöz, E N, Kızaran, A (2011). Organ Korunması. *Acıbadem Üniv. Sağ Bilim Derg.* , **2 (1)**, 1-4.

Yang, L (2016). *Optimizing Inventory For Profitability And Order Fulfillment Improvement: Integrating Inventory Classification And Control Decisions Under Non-Stationary Demand For Profit Maximization And Integrating Inventory Classification And Control Decisions To Maxi.* Thesis of Master Degree, University of Missouri, Ann Arbor.

Yaprak, O (2020). *Kovid-19 salgını organ nakilleri ve kadavradan organ çıkarım oranlarını azalttı.* <https://www.aa.com.tr/tr/saglik/kovid-19-salgini-organ-nakilleri-ve-kadavradan-organ-cikarim-oranlarini-azaltti/2093285> (Erişim tarihi:21.05.2021)

Yorulmaz, M, Birgün, S (2017). Maritime Transport Logistics Service Capabilities Impact On Customer Service And Financial Performance: An Application In The Turkish Maritime Sector. *J. Of Bus. Res.* , 468-486.

Yourarticlelibrary (2019). *Production Planning and Control: Meaning, Characteristics and Objectives.* <http://www.yourarticlelibrary.com/management/planning-management/production-planning-and-control-meaning-characteristics-and-objectives/53145> (Erişim tarihi:21.04.2019)

Zambak, M (2014). *Tıbbi, Sosyal ve Sağlık Çalışanları Açısından Organ Nakli.* Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.