

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
HASTANE VE SAĞLIK KURUMLARI YÖNETİMİ BİLİM DALI

**HASTANELERDE KAPASİTE ÖLÇÜMÜ TALEP
TAHMİN YÖNTEMLERİ ve BİR ARAŞTIRMA**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Fatma DEMEZ

İSTANBUL, 2016

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
HASTANE VE SAĞLIK KURUMLARI YÖNETİMİ BİLİM DALI

**HASTANELERDE KAPASİTE ÖLÇÜMÜ TALEP
TAHMİN YÖNTEMLERİ ve BİR ARAŞTIRMA**

(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan

Fatma DEMEZ

Öğrenci No:

140746030

Danışman:

Prof. Dr. Metin ATEŞ

İSTANBUL, 2016

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**Hastanelerde Kapasite Ölçümü Talep Tahmin Yöntemleri ve Bir Araştırma**” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 09.12.2016

Fatma DEMEZ




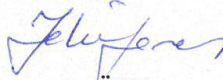
T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS SINAV TUTANAĞI


08/12/2016

Enstitümüz *İşletme Yönetimi* Anabilim Dalı *Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi* Programı Yüksek lisans öğrencilerinden 140746030 numaralı *Fatma DEMEZ*'in "*Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim – Öğretim Yönetmeliği*"nin ilgili maddesine göre hazırlayarak, Enstitümüze teslim ettiği "*Hastanelerde Kapasite Ölçümü Talep Tahmin Yöntemleri ve Bir Araştırma*" konulu tezini, Yönetim Kurulumuzun 06.09.2016 tarih ve 2016/35 sayılı toplantısında seçilen ve Taksim Yerleşkesinde toplanan biz jüri üyeleri huzurunda, ilgili yönetmeliğin (c) bendi gereğince (50) dakika süre ile aday tarafından savunulmuş ve sonuçta adayın tezi hakkında ~~oyçokluğu/oybirliği~~ ile ~~Kabul/Red yaya Düzeltme~~ kararı verilmiştir.

İşbu tutanak, 4 nüsha olarak hazırlanmış ve Enstitü Müdürlüğü'ne sunulmak üzere tarafımızdan düzenlenmiştir.


DANIŞMAN
Prof. Dr. Metin ATEŞ
(İstanbul Aydın Üniversitesi)


ÜYE
Yrd. Doç. Dr. Vedat Zeki YENEN
(Beykent Üniversitesi)


ÜYE
Yrd. Doç. Dr. Sıtkı SÖNMEZER
(Beykent Üniversitesi)

Adı ve Soyadı : Fatma DEMEZ
Danışmanı : Prof. Dr. Metin ATEŞ
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans/Tez,2016
Alanı : Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi
Anahtar Kelimeler : Kapasite, Talep Tahmini, Sağlık Hizmetleri Talep Tahmini,
Regresyon Analizi

ÖZ

HASTANELERDE KAPASİTE ÖLÇÜMÜ TALEP TAHMİN YÖNTEMLERİ ve BİR ARAŞTIRMA

Sağlık doğuştan getirilen bir insanlık hakkıdır. Sağlıklı yaşamak her insanın ihtiyacıdır ve sağlıklı yaşamlarında sağlık sisteminin en büyük alt yapısını oluşturan hastaneler önemli rol oynamaktadır. Nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme, sosyal güvenlik kapsamının genişletilmesi, insanlardaki bilinçlenme düzeyinin artması gibi nedenlerle sağlık talebine olan artış görülmekte bu da hastanelerin rolünü daha da arttırmaktadır. İnsanların sağlığını, hayatın temel kaynağı olduğunu kavraması, ruhsal, bedensel, sosyal ihtiyaçlarının karşılanmasıyla toplum refahını artırması gözlenmiş, bu da bireylerde sağlıklı yaşama bilincini doğurmuş ve sağlık sektörüne olan talebi arttırmıştır.

Sağlık sektörünün bu önemine yönelik çalışmada; sağlık hizmet talebinin zaman serisi modellerinden regresyon analiziyle tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir Eğitim Araştırma Hastanesinin Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Bölümü ele alınmış (01.05.2015-30.04.2016) tarihleri arası çalışma ve kapasite kullanım oranları mesai kavramı içerisinde hesaplanmıştır. Mevcut makine ve işgücü kapasitesi ölçütlerinde (01.05.2013-30.04.2016) tarihleri arasındaki hasta ve yapılan işlem verileri ele alınarak regresyon analizi yöntemiyle gelecek yıl talep tahmini hesaplanmıştır. Son 39 aylık veriler ele alınarak bu talebi etkileyen değişkenlerin tespit edilmesine yer verilmiştir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda gelecek yıl tahminine göre mevcut işgücüyle ve cihazla talebi karşılayamayacağı hesaplanmış bu yönde çalışan nitelikli sağlık personeli sayısının artırılmasına, cihaz yatırımı yönünde bütçe yeterli olmadığı takdirde vardiyalı sistemle çalışılması sonucuna varılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Name and Surname : Fatma DEMEZ
Supervisor : Prof. Dr. Metin ATEŞ
Degree and Date : Graduate/Thesis, 2016
Major : Hospital and Health Institutions Management
Key Words : Capacity, Demand forecast, Demand forecasting for Health Service, Regression Analysis

ABSTRACT

FORECASTING METHODS MEASURING THE CAPACITY IN HOSPITALS AND RESEARCH

Health is an innate human right. Having a healthy life is a necessity for all human being and hospitals possesses a major role providing a healthy life time for people. There is an increase in admissions to healthcare services due to growing of the population, urbanization, industrialization, widening of the social security-rights and increased awareness of the people which eventually raises the work load of the hospitals due to its major role in health care service. The better understanding of the health as a primary resource for life and fulfillment of the spiritual, social and physical needs of the people increased the welfare of the society which ends up with increased demand of the health care services by the community.

In this study, it is aimed to estimate the demand for health services by regression analysis which is one of the time series models, having regard to importance of the health sector mentioned above. In accordance with this purpose, angiography department of a training and research hospital's interventional radiology clinic is investigated, working and capacity utilization rates in work hours are calculated between (01. 05. 2015-30. 04. 2016). The extent of existing machinery and labor capacity from (01.05.2015 to 30.04.2016) with the patients and the transaction data demand, demand forecasting for the next year was calculated by using regression analysis method. The last 39 months' data are taken into consideration and the variables affecting this demand are identified.

According to demand forecasting based on the calculations, it is estimated that present labor and machinery will not be sufficient to meet the demand of the next year. Therefore, increasing the number of the qualified personnel and equipment is proposed. If enlarging the machinery is not possible due to budget limitations, adoption of a shift work pattern is also suggest.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1
1. KAPASİTE, KAPASİTE ÖLÇÜMÜ ve TÜRLERİ, SAĞLIK HİZMETLERİNDE KAPASİTE ÖLÇÜMÜ ve TÜRLERİ	3
1.1. Kapasite Tanımı, Önemi ve Kapasite Planlama	3
1.2. Kapasite Ölçme Kriterleri	6
1.3. Kapasite Türleri	8
1.3.1. Teorik kapasite (Maksimum veya Tasarım)	9
1.3.2. Pratik (Etkin) Kapasite.....	9
1.3.3. Fiili (Gerçek) Kapasite.....	10
1.3.4. Atıl (Aylak) Kapasite.....	10
1.3.5. Optimum Kapasite	11
1.3.6. Çalışma Derecesi	12
1.4. Sağlık Hizmetlerinde Kapasite Tanımı ve Önemi.....	12
1.5. Sağlık Hizmetleri ve Kapasite Ölçme Kriterleri	13
1.5.1. Sağlık Sisteminin Girdileri ve Çıktıları	14
1.5.2. Sağlık Sisteminin Kapasite Kullanım Göstergeleri	15
1.6. Sağlık Hizmetleri ve Kapasite Türleri.....	18
2. TALEP ve TALEP ESNEKLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	20
2.1. Talep Kavramı ve Talep Eğriler	20
2.1.1. Talep Kavramı	20
2.1.2. Talep Çizelgesi ve Talep Eğrileri	21
2.1.3. Bireysel ve Piyasa Talebi.....	22
2.1.4. Talep Değişmesi ve Talep Eğrisi Üzerindeki Hareket.....	23
2.2. Talep Edilen Miktarı Etkileyen Faktörler	25
2.2.1. Malın Fiyatı.....	25

2.2.2. Tüketici Geliri.....	26
2.2.3. İlgili Malların Fiyatları	27
2.2.3.1. İkame Malların Fiyatları	27
2.2.3.2. Tamamlayıcı Malların Fiyatları	28
2.2.4. Tüketici Zevk ve Tercihleri	28
2.2.5. Tüketici Sayısı	29
2.2.6. Beklentiler.....	29
2.3. Esneklikler.....	29
2.3.1. Talebin Fiyat Esnekliği ve Talebin Fiyat Esnekliğini Etkileyen Faktörler	30
2.3.2. Talebin Gelir Esnekliği.....	34
2.3.3. Talebin Çapraz Esnekliği.....	34
3. SAĞLIK HİZMETLERİ TALEBİ ve ESNEKLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	36
3.1. Sağlık, Sağlık Hizmetleri Kavramı ve Sağlık Hizmetleri Talebi	36
3.2. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Esnekliğini Etkileyen Faktörler	38
3.2.1. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Fiyatlar.....	38
3.2.2. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Geli Düzeyi.....	39
3.2.3. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Tercihler	40
3.2.4. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Finansman Yöntemleri	41
3.2.5. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Ulaşım ve Sosyal Sınıf Farklılığı	41
3.2.6. Sağlık Hizmetleri Talebi ve İkame Malların Fiyatı	42
3.2.7. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Kişisel Özellikler	43
3.2.8. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Sağlık Statüsü	43
3.2.9. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Hekimin Rolü	43
3.2.10. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Fırsat ve Zaman maliyeti.....	44
3.2.11. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Sağlık Bakım Hizmetlerinin Kullanımı ve Bulunabilirliği	44
3.2.12. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Hastalık Seviyesi ve Hastalığın Algılanması	45
4. TALEP TAHMİNİ, TALEP TAHMİN İLKELERİ, TAHMİN ÇEŞİTLERİ, SINIFLANDIRILMASI ve SÜRECİN AŞAMALARI	46
4.1. Talep Tahmini ve Önemi.....	46
4.2. Talep Tahmin İlkeleri	47

4.3. Tahmin çeşitleri	48
4.3.1.Pazar Tahmini	49
4.3.2.Finansal Tahmin	49
4.3.3. Satış Tahmini	49
4.3.4. Üretim Tahmini.....	49
4.4. Talep Tahminlerinin Zaman Aralığına Göre Sınıflandırılması	49
4.5. Tahmin Sürecinin Aşamaları	51
4.5.1.Bilgi Toplanması.....	51
4.5.2. Talep Tahmin Periyodunun Tespiti	52
4.5.3. Tahmin Yönteminin Seçimi ve Hata Hesabının Yapılması.....	52
4.5.4. Tahmin Sonuçlarının Geçerliliğinin Araştırılması	52
5. SAĞLIK HİZMETLERİ TALEP TAHMİN YÖNTEMLERİ	52
5.1. Nitel Tahmin Yöntemleri	53
5.1.1. Yöneticiler Grubunun Görüşlerini Esas Alan Tahmin	54
5.1.2. Kilit Personelin Fikirleri	55
5.1.3. Anket Yoluyla Talep Tahmini	55
5.1.4. Talebin Geçmiş Deneyimler Yoluyla Tahmin Edilmesi.....	55
5.2. Nicel Tahmin Yöntemleri.....	56
5.2.1. Zaman Serileri Analizi.....	56
5.2.1.1. Aritmetik Ortalama Yöntemi	56
5.2.1.2. Hareketli Ortalama Yöntemi	57
5.2.1.3. Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi	59
5.2.1.4. Üstel Düzeltme Yöntemi.....	60
5.2.1.5. En Küçük Kareler (Regresyon) Yöntemi	61
5.2.2.Zaman Serisi Çeşitleri.....	64
5.2.2.1. Ekonomik Zaman Serileri	64
5.2.2.2. Fiziksel Zaman Serileri	64
5.2.2.3. İşletme Zaman Serileri	64
5.2.2.4. Demografik Zaman Serileri.....	65
5.2.2.5. Süreç Kontrol Serileri	65
5.2.2.6. İkili Süreç Serileri	65
5.2.2.7. Nokta Süreç Serileri	65
5.2.3. Zaman Serisi Bileşenleri.....	66
5.2.3.1. Trend Bileşeni	66

5.2.3.2. Mevsimsel Dalgalanmalar.....	67
5.2.3.3. Konjonktür Dalgalanmalar.....	68
5.2.3.4. Rassal Değişmeler.....	68
5.2.4.Zaman Serisi Kalıpları.....	68
5.2.4.1. Otokorelasyonlu Zaman Serisi Kalıpları.....	69
5.2.4.2. Sapan Değerli Zaman Serisi Kalıpları.....	70
6. LİTERATÜR ÖZETİ	72
7. RADYOLOJİ VE GİRİŞİMSEL RADYOLOJİK İŞLEMLERLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER	76
8. ARAŞTIRMA: BİR EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ' RADYOLOJİ ANGİOGRAFI ' BÖLÜMÜ KAPASİTE ÖLÇÜMÜ ve TALEP TAHMİN ÇALIŞMASI	79
8.1. Araştırmanın Amacı	79
8.2. Araştırmanın Kapsamı.....	79
8.3. Araştırmanın Yöntemi	84
8.4.Bulgular	86
8.4.1. Angiografi Cihazının Kapasite Kullanım Oranının Hesaplanması.....	107
8.4.2.Regresyon Analizi ile Talep Tahmini	109
8.4.3. Zaman Serisi Kestirimi	112
8.4.3.1. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	115
8.4.3.2.Değişiklere Ait Grafiklerin İncelenmesi	119
8.4.3.3. Değişkenlere Ait Korelogram Grafikleri ve Birim Kök Testleri	122
8.4.3.4. Serilerin Trend Analizleri	127
8.4.3.5. Seriler Trendden Arındırıldıktan Sonra Birim Kök Testi	131
8.4.3.6. Sağlık Talep Tahmini Denkleminin Kestirimi.....	133
8.5. Tartışma.....	135
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	138
KAYNAKLAR	141

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1. Sağlık Sistemlerinde Kapasite Ölçüleri	14
Tablo 2. Talep Tablosu.....	22
Tablo 3. X İşletmesinin Satış Miktarı Tahmini.....	57
Tablo 4. Y İşletmesinin Üçerli Hareketli Ortalama Tahmini.....	58
Tablo 5. Z İşletmesinin Ağırlıklı Hareketli Ortalama Tahmini.....	59
Tablo 6. Üstel Düzeltme Yöntemi Tahmini	61
Tablo 7. Özel Hastane Cerrahi Poliklinik Hasta Sayısı Tahmini	63
Tablo 8. GRA. Bölümü Yapılan Tetkik ve Tedaviler ve Süreleri.....	88
Tablo 9. (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemi Tetkik ve Tedavi Sayıları	90
Tablo 10. 01.05.2015-30.04.2016 Dönemi Girişimsel Radyoloji Angiografi Bölümü Tetkik ve Tedavi Süreleri	93
Tablo 11. (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemine Ait Tetkik Süreleri.....	95
Tablo 12. (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemine Ait Tedavi Süreleri	96
Tablo 13. (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında Angiografi Cihazı Bakım Tarihleri.	97
Tablo 14. (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında Angiografi Cihazı Arıza Tarihleri	97
Tablo 15. (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında Resmi Tatil Günleri Hizmet Verilmeyen Süreler.....	97
Tablo 16. (01.05.2013-30.04.2016) Tarihleri Arası Sağlık Kurumunda İşlem Yapılan Hastaların Sosyal Güvence Dağılımı.....	98
Tablo 17. (01.05.2013-30.04.2016) Tarihleri Arası GRA Bölümüne Başvuru, İşlem Yapılan Hasta ve İşlem Sayıları	98
Tablo 18. (01.05.2013 - 30.04.2014) Dönemi Angiografi Bölümü Tetkik ve Tedavi Sayıları.....	101
Tablo 19. (01.05.2014-30.04.2015) Dönemi Angiografi Bölümü Tetkik ve Tedavi Sayıları.....	104
Tablo 20. Çalışmada Kullanılan 39 Aylık Veriler.....	113
Tablo 21. Tanımlayıcı İstatistikler ve Normallik Testi	115
Tablo 22. İşlem Yapılan Hasta Sayısı İçin Dickey-Fuller Birim Kök Testi	124
Tablo 23. Yapılan İşlem Sayısı İçin Dickey-Fuller Birim Kök Testi	125
Tablo 24. İşlem Toplam Süresi İçin Dickey-Fuller Birim Kök Testi.....	126

Tablo 25. İşlem Toplam Süresi İçin Dickey-Fuller Birim Kök Testi.....	127
Tablo 26. İşlem Yapılan Hasta Sayısı Değişkeninin Trend Analizi.....	127
Tablo 27. Yapılan İşlem Sayısı değişkeninin Trend Analizi.....	128
Tablo 28. İşlem Toplam Süresi Değişkeninin Trend analizi.....	129
Tablo 29. Mesai Süresi Değişkeninin Trend Analizi	130
Tablo 30. YapılanİslemSayısıRESID İçin Dickey-Fuller Birim Kök Testi.....	132
Tablo 31. Mesai Süresi RESID İçin Dickey-Fuller Birim Kök Testi	132
Tablo 32. Hasta Başvuru Sayısı Bağımlı Değişkenine Ait Regresyon Anlamlılık Testi Sonuçları.....	133
Tablo 33. Hasta Basvuru Sayısı Bağımlı Değişkenine Ait Regresyon Anlamlılık Testi Sonuçları.....	134



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. Optimal Maliyet Eğrisi	11
Şekil 2. Talep Eğrisi.....	22
Şekil 3. Bireysel Taleplerden Hareketle Piyasa Talebinin Elde Edilmesi	23
Şekil 4. Talep Eğrisi Üzerindeki Hareket	24
Şekil 5. Talep Değişmesi	24
Şekil 6. B Malına Ait Piyasa Talep Eğrisi	25
Şekil 7. Tüketici Gelirinin Artışının Talebe Etkisi.	26
Şekil 8. İkame Mallardan Birinin Fiyatındaki Değişmenin Talebe Etkisi.....	27
Şekil 9. Tamamlayıcı Mallardan Birinin Fiyatındaki Değişmenin Talebe Etkisi.....	28
Şekil 10. Farklı Esneklikteki Talep Eğrilerinin Şekilsel Gösterimi.....	31
Şekil 11. Doğrusal Talep Eğrisi Üzerindeki Farklı Esneklik Noktaları.....	32
Şekil 12. Olası Trend Gösterimleri	66
Şekil 13. Mevsimsel Dalgalanmalar	67
Şekil 14. Konjonktör Dalgalanmalar	68
Şekil 15. Durağan Dışı Otokorelasyonlu Zaman Serisi Grafiği	69
Şekil 16. Pozitif Otokorelasyonlu Zaman Serisi Grafiği	70
Şekil 17. Sapan Değerli Zaman Serisi Grafiği.....	71
Şekil 18. (01.05.2013-30.04.2016) Dönemi Kadın ve Erkek Hasta Grafiği.....	98
Şekil 19. (01.05.2013-30.04.2014) Dönemi Tetkik ve Tedavi Oranları.....	99
Şekil 20. (01.05.2014-30.04.2015) Dönemi Tetkik ve Tedavi Oranları.....	99
Şekil 21. (01.05.2015-30.04.2016) Dönemi Tetkik ve Tedavi Oranları.....	100
Şekil 22. Doğrusal İlişki	109
Şekil 23. Hasta Başvuru Sayısının Histogramı	115
Şekil 24. İşlem Yapılan Hasta Sayısının Histogramı.....	116
Şekil 25. Yapılan İşlem Sayısının Histogramı.....	117
Şekil 26. İşlem Toplam Süresine Ait Histogram	117
Şekil 27. Mesai Süresine Ait Histogram.....	118
Şekil 28. Hasta Başvuru Sayısı Grafiği.....	119
Şekil 29. İşlem Yapılan Hasta Sayısı Grafiği	120
Şekil 30. Yapılan İşlem Sayısı Grafiğini	120
Şekil 31. İşlem Toplam Süresi Grafiği	121

Şekil 32. Mesai Süresi Grafiği Grafiği	121
Şekil 33. İşlem Yapılan Hasta Sayısı Trend ve Korelasyon Analizi	123
Şekil 34. Yapılan İşlem Sayısı Trend ve Korelasyon Çizelgesi	124
Şekil 35. İşlem Toplam Süresi Trend ve Korelasyon Grafiği.....	125
Şekil 36. Mesai Süresi Trend ve Korelasyon Çizelgesi	126
Şekil 37. İşlem Yapılan Hasta Sayısı Değişkenine Ait Trend Grafiği.....	128
Şekil 38. Yapılan İşlem Sayısı Değişkenine Ait Trend Grafiği.....	129
Şekil 39. İşlem Toplam Süresi Değişkenine Ait Trend Grafiği.....	130
Şekil 40. Mesai Süresi Değişkenine Ait Trend Grafiği	131
Şekil 41. Hasta Başvuru Sayısı ve Tahmin Değerlerinin Karşılaştırılması	134
Şekil 42 Hasta Başvuru Sayısına Ait Teşhis Grafikleri.....	135



KISALTMALAR

AHO	: Ağırlıklı Hareketli Ortalama
AO	: Aritmetik Ortama
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
ÇD	: Çalışma Derecesi
EAH	: Eğitim ve Araştırma Hastanesi
GRA	: Girişimsel Radyoloji Anjiyografi
H.D.S	: Hasta Devir Aralığı
HO	: Hareketli Ortalama
KKO	: Kapasite Kullanım Oranı
MG	: Mamografi
MR	: Manyetik Rezonans
O.K.S	: Ortalama Kalış Süresi
PET	: Positron Emission Tomography
SAK	: Subaraknoid Kanama
SB	: Sağlık Bakanlığı
SH	: Sağlık Hizmetleri
SHT	: Sağlık Hizmetleri Talebi
SPECT	: Single-Photon Emission Computed Tomography
TAEK	: Türk Atom Enerjisi Kurumu
USG	: Ultrasonografi
WHO	: World Health Organization
Y.D.O	: Yatak Doluluk Oranı
Y.D.S	: Yatak Devir Sayısı

GİRİŞ

Sağlık ve hastalık kavramları bireysel ve toplumsal yaşantımızın en önemli kavramlarıdır. Hastalıkların önlenmesi, sağlıklı bir çevrenin yaratılması ve sonuçta toplumun sağlık düzeyinin yükseltilmesi tüm hükümetlerin öncelikli hedeflerinden birini oluşturmaktadır. Toplumun sağlık gereksinimlerinin karşılanmasına yönelik sunulan hizmetler sağlık hizmeti olarak tanımlanabilir. Bu hizmetler farklı sağlık kurumları tarafından sunulmaktadır (Kavuncubaşı, 2012: 17).

Hizmet sektörleri içerisinde önemli bir yere sahip olan hastaneler, bireylerin hastalıklarının teşhisine, tedavisine ve rehabilitasyonuna yönelik faaliyetlerin yapıldığı önemli bir sistemdir. Sistem içinde yapılan faaliyetler birbirleriyle ilişkisel yapıdadırlar. Toplum içindeki tüm bireyler herhangi bir hastalığa yakalandıklarında ya da kazaya uğradıklarında sağlık talebinde bulunurlar.

Sağlık kurumlarına olan talep, genellikle bireylerin sağlıkla ilgili sorunları nedeniyle kurumlara başvurmaları sonucu oluşur. Sağlıklı olmak nasıl tanımlanır diye bakacak olursak WHO'nun tanımına göre; 'sağlık kavramı, sadece hasta olmak değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal bakımdan tamamen iyi durumda bulunmak' şeklinde tanımlanmaktadır (Özkul, 2009: 102). Bireyler genellikle sağlık durumlarının belli bir düzeyde olmasını isterler, istedikleri düzeyden kötü bir durum sezdiklerinde ya da karşılaştıklarında sağlık hizmetlerine gereksinim duyarlar. Bireylerin istedikleri sağlık düzeylerini yaş, cinsiyet, eğitim durumu, maddi olanaklar, toplumsal sınıflar içerisindeki yeri, kültür standartları ve alışkanlıklar gibi çeşitli faktörler belirlemektedir.

Ülkemiz, ekonomik, sosyal ve kültürel, sağlık sistemi açılarından gelişmekte olan ülkeler arasında sayılmaktadır. Gelişen teknoloji, değişen yaşam standartları, yenilikler gibi etkenler sağlık sisteminin, bu gelişime paralel olarak gelişmesini sağlamaktadır (Yaman, 2015: 1). Bireylerdeki eğitim düzeyinin artması, teknolojiyi daha yakından takip etmeye başlamaları, sağlık alanında da en iyiyi tercih etmelerine sebep olmaya başlamıştır. Bireyler, daha iyi sağlık seviyeleriyle daha uzun bir yaşam süreci içinde olmayı istemektedirler. Sağlık hizmetlerine olan talebin sürekli bir artış içinde olması sebebiyle, talebi karşılayacak kaynakların maliyetlerinde de artış yaşanabilmektedir. Bu sebeptir ki elde bulunan kısıtlı kaynakların en etkili biçimde kullanılması gerekmektedir. Burada talep tahmini, faaliyetlerin planlanması ve

kullanılacak kaynakların belirlenmesi için temel veridir. Talebin artması, mevsimsel dalgalanmalar gibi nedenler planlama ve kontrol sistemini zorlaştırmaktadır. Burada hastane yöneticilerine ve alanında uzman yönetici bölümlere çok iş düşmektedir. İleriye dönük talep tahmininin uygun ve istatistiksel verilerle gerçekçi hesaplar yapılarak, kapasite belirlemelerinin yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı; İstanbul'da gelişen teknolojiyi yakından takip eden Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Radyoloji Anjiyografi bölümünün mevcut şartlar altında kapasite ölçümünü yapıp gelecek yıl için talep tahminini hesaplamaktır. Bölüme ait bilimsel yöntem hesaplamalarıyla yapılan talep tahminine göre kapasite planlaması yönünde neler yapılmalıdır sorusuna çözümler türetmek, talebi karşılayamayacak sonuçlar çıktığında kapasite genişletme yönünde neler yapılabilir sorularına cevap bulmaktır.

Öncelikle çalışmada kapasite ölçümü ve sağlık hizmetlerinde kapasite ölçümü ve türlerinden bahsedilmiştir. ÇD ve KKO hesaplamalarına yer verilmiştir. Daha sonra talep, talep eğrileri, esneklikler talep esnekliğini etkileyen faktörler ve SHT ve esnekliğini etkileyen faktörlere değinilmiştir. Talep tahmini, çeşitleri sınıflandırılması ve SH' de kullanılan talep tahmin yöntemleri anlatılarak bu alanda yapılmış literatür özetine örnekler verilip alan çalışmasına geçilmiştir.

Alan çalışmasında, sözü geçen EAH Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Bölümünün (01.05.2015-30.04.2016) tarihleri arası yapılan hasta ve işlem sayıları ele alınmış, bölümde tek bir hizmet söz konusu olmadığı ve her hastaya göre farklı işlem yapıldığı için hesaplamalar işlem ortalama dk cinsinden hesaplanmıştır. Bölüm özellikli bir bölüm olması nedeniyle mesai kavramı geçerlidir. Cihaz bakım, onarım ve resmi tatil günleri hesaplanarak normal çalışma gününden çıkarılmış geri kalan zaman içinde mevcut cihaz ve nitelikli sağlık personelleriyle çalışma derece hesabı yapılmıştır. Daha sonra (01.05.2013-30.04.2016) verileri ele alınarak regresyon analizi yöntemi kullanılarak (01.05.2016-30.04.2017) dönemi için talep tahmini hesabı yapılmıştır. Son 39 aylık veriler ele alınarak bu talebi etkileyen değişkenlerin tespit edilmesine yer verilmiştir.

1. KAPASİTE, KAPASİTE ÖLÇÜMÜ ve TÜRLERİ, SAĞLIK HİZMETLERİNDE KAPASİTE ÖLÇÜMÜ ve TÜRLERİ

İşletmeler açısından kapasite planlamasının önemi büyüktür. Günümüz rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmek, ürettikleri faaliyetlerden toplumsal refah ve kar elde edebilmek için kapasite planlarının çok iyi yapılması gerekmektedir. Sahip oldukları kapasitelerini mevcut zaman ve gelecekte ortaya çıkacak talebi karşılayabilecek şekilde planlamaları, işletmelerin etkisiz veya eksik kapasite sorunlarıyla karşılaşmalarını engelleyecektir. Kapasite ölçüleri işletmenin üst yönetimi tarafından belirlenir. Bu bölümde kapasite tanımı, kapasite planlama, planlama gerekliliği, kapasite ölçme kriterleri ve sağlık hizmetlerinde kapasite ölçüm ve türleri konuları ele alınacaktır.

1.1. Kapasite Tanımı, Önemi ve Kapasite Planlama

Her işletmenin gerçekleştirebileceği faaliyetlerinin veya iş yükünün bir sınırı vardır. Bu sınır aşıldığında faaliyetlerde aksama, hata veya gecikme olabileceği gibi faaliyeti gerçekleştiren sistemde de bozulmalar ortaya çıkabilir.

Kapasite kavramının çok çeşitli tanımları vardır. Kapasitenin güncel sözlük anlamı; bir şeyi içine alma, sığdırma, kapsama gücü olarak tanımlanmaktadır (www.sozce.com/nedir/180688-kapasite,17.08.2016). İş anlayışında genel olarak bakıldığında, belirlenmiş bir sistem üzerinde faaliyet gösteren kurum veya işletmenin belirli bir zaman dilimi içerisinde elde edebileceği en fazla çıktı miktarını gösterir.

Kapasite: belli bir dönemdeki üretim düzeyi veya üretim gücünü ifade eder (www.ormanmuhendisi.org). Bir işletmenin üretim kapasitesi, işletmenin belli bir zaman dilimi kapsamında var olan üretim faktörlerini, hesaplı bir şekilde kullanarak elde edebileceği üretim miktarını gösterir. Günümüz teknolojisi hızlı değişimler yaşamakta bu da gerçek bir kapasite planlaması ve ölçümü yapabilmeyi zorlaştırmaktadır. Oluşabilecek belirsizlikler ve değişkenler hesaplanarak, tam kapasiteyle çalışmayı etkileyen unsurları göz önünde bulundurarak, kapasite planlamasının ve tahminin yapılması gerekmektedir (www.mevzuatdergisi.com,24.08.2016).

Kapasite, işletmenin üretme yeteneğini ölçen bir ölçüdür. Kapasiteyi (Üreten, 2004) “Bir işletmede belli bir dönemde ulaşılabilecek çıktı hacmi” ya da “Belli bir dönemde kullanılan üretim faktörleri” şeklinde tanımlamıştır (Üreten, 2004: 287).

Genel bir tanım yapacak olursak kapasite; herhangi bir makine veya kuruluşun olağan çalışma düzeniyle çalıştırılması sonucu elde dilediği maksimum üretim miktarıdır (işgüvenlikuzmanım.com 24.08.2016).

Aynı zamanda üretim işletmelerinin büyüklük derecelerinin ifade edilmesi için de kapasite kavramı kullanılır. İşletme kapasitesi, üretimde kullanılan faktörlerin belirli bir zamanda ürün veya hizmetlerin üretilebilme yetenek ve olanaklarının metre, kg, adet ve litre gibi uygun ölçü birimleriyle ifadelerde bulunulması olarak da tanımlanabilir (Kurulgan, 2012: 109). Tüm kapasite tanımlamalarının ortak özelliğine bakıldığında, kapasite işletmeler açısından belli bir zaman dilimindeki sahip olduğu üretim düzeyini ve gücünü ifade etmektedir.

Önemli üç faktörde anlam kazanan üretim kapasitesi; işletmenin üretim faaliyeti için kullandığı faktörleri, bu faktörlerin kullanılmasıyla elde edilen ürünü ve bu üretim faaliyetlerinin belirli bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilmesini kapsamaktadır. Buna faktörlere göre tanımlanan kapasite: İşletmenin, belirli bir süre içerisinde üretim faktörlerini en uygun bir şekilde kullanmasıyla meydana getirebileceği üretim miktarıdır (Tatar, 1976: 143).

İşletmecilikte 1920'lerden sonra gündeme gelen kapasite konusu, günümüzde önemini daha da arttırmaktadır. Üretim planlamacıları “kapasite” kavramından, üretimini yapacakları ürünün miktarını, teslim edilmesi gereken zamanı, kazanç sağlayıp sağlayamayacaklarını ve sosyal gereksinmenin karşılanmasındaki düzeyi anlarlar (Demir ve Gümüšoğlu, 5. Baskı: 104).

İşletmeler açısından kapasite değerlemesi yaşamsal bir öneme sahiptir. Daha kuruluş aşamasında işletmenin üretim kapasitesinin çok iyi hesaplanması gerekmektedir. Bunun için de işletmenin verimliliği açısından verilerin doğruluğu büyük önem taşır. Dolayısıyla bir işletmenin üretim kapasitesi, bir yandan yeterli makine, donanım ve işgücünün işletmeye alınmasına, diğer yandan da mali kaynakların ve pazarlama olanaklarının verimli bir şekilde sağlanmasına bağlıdır.

Bir işletme herhangi bir sorunla karşılaşmaması için gereğinin üstünde ya da altında belirlenmiş kapasite düzeyleri oluşturulması gerekmektedir. Gerçekleşmesi beklenen talepten fazla belirlenen kapasitede, kaynaklar kullanılmayacak ve etkisiz duruma düşecektir. Diğer taraftan minimum talebi karşılayabilecek bir kapasite ayarlanması durumunda ise, tesislerin kullanımındaki oranın yükselmesine neden olacak, bu durum yatırım üzerinden getirinin yüksekliğini sağlayacaktır. Bu da belli dönemlerde talep karşılanamadığından müşteri memnuniyetsizliğine, hatta müşteri kaybına neden olacak, pazar payının ve rekabet gücünün düşmesine sebep olacaktır

İşletme yöneticileri çeşitli nedenleri göz önünde bulundurup kapasite kavramına önem vermektedirler. İlk olarak, mevcut ve geleceğin talebini karşılayabilmek için kapasite planlamasını yapmayı istemektedirler. İkincisi, eldeki olanaklarla ortaya konulacak çıktı miktarını bilmek durumundadırlar. Üçüncüsü ise, yatırımlarında kar edebilmek için öncesinde üretim kapasitesini bilmeleri gerekmektedir (Ateş, 2012: 381). Bu durumda işletme yöneticileri, gelecekteki talebi karşılayabilmek için, kapasitenin iyileştirilmesi yönündeki maliyetleriyle, talep karşılandığındaki elde ettikleri gelir durumunu dengelemek için kapasite seçiminde dikkatli davranmaları gerekmektedir.

Kapasite planlama aşamasında gerekli olan kapasitenin türü, miktarı ve gerekli olacak zamanın iyi bilinmesi gerekmektedir. Kapasite kararları işletme için stratejik öneme sahiptir.

Kapasite kararları, sahip olunan kapasitelerin değerlendirilmesi ve ihtiyaç duyulan kapasite seviyesinin tahmin edilebilmesini, kapasite ölçütlerini etkileyen etkenlerin belirlenmesini, kapasite alternatiflerinin ekonomik, teknolojik ve finansal açılarından değerlendirilmesini ve işletme hedeflerine göre kapasite seçimini sağlama kararlarını içermektedir. Kapasite kararları, kullanılacak teknolojiyle ilgili yeni kararların alınmasında da son derece önemlidir. Teknolojik aletler büyük sermaye yatırımları gerektirir. İşletme ve kuruluşlar açısından yeni yatırım yapıldığı takdirde getirinin ölçütü ve sağladığı yarar önemlidir.

İşletme açısından kapasite planlamasının ne kadar süreler için yapılacağı önem taşır ve değişken sürelerle yapılmaktadır. Heizer ve Render kapasite planlamayı temel olarak üç kısımda incelemiştir (Ateş, 2012: 382).

Kısa vadeli kapasite planlama: Üç aya kadar olan planlamadır. İş ve iş gören planlaması, işlerin bölümler arasında taksim edilmesidir.

Orta vadeli kapasite planlama: Üç ay ile on sekiz aylık planlama sürecini kapsar. Bu süre içindeki ekipmanı, personeli, vardiya ekleme ile dış kaynağı, alt yüklenici kullanımını,

Uzun vadeli kapasite planlama: Bir yıldan fazla süreyi içine alır. Tesis ve donanım yatırımlarını kapsar.

1.2. Kapasite Ölçme Kriterleri

Kapasite planlama ölçümünün bazı işletmelerde basit bir şekilde yapıldığı da görülmektedir. Örneğin bir otomobil firmasının bir senede üretilen otomobil sayısı veya bir çimento fabrikasının bir yılda üretilen çimento miktarı ton olarak kapasite ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Fakat çok sayıda üretim hattına sahip olup yarı mamul veya mamul üreten işletmeler de karmaşık kapasite planlamasına sahip olabilmektedir.

Üretim gerçekleştiren bir işletmenin kapasitesinin sabit değerlerle tanımlaması zordur. Fabrika veya kuruluşların genel kapasitesinin, makinelerin ayrı ayrı kapasite hesaplanması yaparak bunların toplanmasıyla doğru sonuç vermeyebilir. Ayrıca üretim yapan bölümler arasındaki karmaşık yapıdan dolayı ve bu bölümlerde yer alan cihazların arıza –bakım onarım, üretim hız farklılıkları, teknolojik değişiklikler, program farklılıkları, beklemler, işçi sayısı ve niteliği gibi birtakım etkenler fiziksel kapasiteyi etkilemektedir. Üretim yapmaya yönelik planlar yapılırken bu etkenler göz önünde bulundurulmalıdır.

Tek cins ürün üretimi yapan firmalarda zaman ve miktar belirlemelerinde sorun olmayabilir. Fakat çeşitli ürün üreten, farklı süre ve işçilik gerektiren firmalarda miktar bazında, ortak ölçü birimi kullanılmamaktadır. Değişik ölçü ve modellerde üretim yapan bir tekstil firması buna örnek verilebilir. Vardiya usulü veya tam gün ya da günlük çalışma saati farklı olan birimler için de zaman birimi ölçümü farklı olmaktadır. Bunların her biri için kapasite hesabı farklı sonuçlar verir (Kobu, 2006: 241).

İstenilen ürün miktarının gerçekleştirilmesi gereken zamanda yapılabilmesi için kapasite planlamalarının gerçeğe uygunluğu sağlanmalıdır. Bu planlamaları yaparken fiziksel ortam ve makineler dışında insan gücü çok daha önemli bir unsurdur. Kapasite ayarlanması açısından bakıldığında karmaşıklık ve değişkenliğin ve yönetim sorunlarının olabileceği en önemli unsur insan gücüdür (Bulut, 2004, sayı: 80).

Makine ve insan gücü kapasitelerinin işletmelerde ayrı olarak hesaplanması gerekmektedir. Şöyle ki; makine kapasitesi, sermaye yoğun sanayilerde daha ön plandadır ve insan gücü kapasite ayarlaması makineye göre yapılır. İnsan gücünün daha önde geldiği işletmeler ise emeğin yoğun olarak kullanıldığı işletmelerdir ve makineler insan gücüne göre düzenleme yapılmaktadır.

Makine kapasitesi; Makinenin hız oranı, dayanıklılığı, güvenilir olması gibi ölçüler makinenin maksimum çalışma kapasitesini belirler. Programlar üretim amaçlı hazırlanırken işletme içindeki makinelerin maksimum ve fiili kapasitelerinin belirlenmesi önemlidir. Makinenin fiili kapasitesi, maksimum kapasitesinin genellikle altında olmaktadır. Çünkü makinelerin iş akışına göre arıza-bakım onarım durumlarının söz konusu olması ve işgücü performanslarıyla ilgili değişikliklerin olması tam kapasitede makine çalışmasını engellemektedir. (Kobu, 2009, 8. Baskı: 230).

Makine kapasitesi işletmenin iş akışına ve üretim teknolojisine göre farklılık gösterebilir. Örneğin; karmaşık bir işlem yapısına sahip işletmelerde üretimde çok sayıda makine kullanımına ihtiyaç duyulmakta, bu da makine kullanım oranını azaltıp verimliliğini düşürmektedir. Yine makine ve işlemce sayısının çok olduğu işletmelerde makine kapasitesinin daha düşük veya makine çeşitliliğinin çok, işlemin az olduğu işletmelerde makine kapasitesi daha yüksek olabilmektedir

İnsan gücü kapasitesi; Bir işletmede işgücü en alt düzeyde çalışan bir işçiden en üst kademede çalışan yöneticiye kadar herkesi kapsamaktadır. Emeğin yoğun olarak kullanıldığı işletmelerde insan gücü kapasite hesaplamasının çok iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir. İşletme yöneticileri mevcut olan insan gücüyle, üretim faktörlerini düzenlemektedirler. Makine kapasite planlama çalışması yapılırken işletmenin insan gücü ihtiyaç ve potansiyeline dikkat edilir. İşletme

menfaatleri göz önünde bulundurularak üretim sistemi, insan gücünden maksimum düzeyde yararlanılacak şekilde planlanır.

Sistematik bir yaklaşım içerisinde, çok çeşitli faktörler temel alınarak, insan gücü kapasitesinin planlaması, işletmelerde yapılmaktadır. Bu faktörlere; finansal kaynakları, personel politikaları, makine kapasitesini, talep durumu ve standart zaman ölçüleri sayılmaktadır. Bunlardan en önemlisini talep oluşturmakta ve talebi karşılamak için, üretilen mal ve hizmete olan talep dikkate alınarak insan gücü planlaması yapılmaktadır. Diğer faktörler talebe yönelik düzenlenir. İnsan gücü kapasitesinin hesaplanması; işçi sayısı, adam/saat, eşdeğer mamul miktarı ölçü birimi olarak dikkate alınarak yapılmalıdır (Özgen, 1987: 125)

İşgücü planlaması yaparken; mevcut insan gücü potansiyelinin yapısı ve özelliklerini belirlemek, gelecekte ihtiyaç olan işgücü gereksinimlerini ve bu gereksinimlerin nereden ve ne zaman sağlanacağını belirlemek, mevcut insan gücünün etkin ve verimli çalıştırma yollarını belirlemek, işlerin önem ve özellik derecesine göre belirlemeler yapmak gerekmektedir. Çeşitli yöntemlerle saptanan direkt ve endirekt iş gücü ihtiyacının belirlenmesinde bazı noktalara dikkat edilmelidir. Örneğin;

- Ay içindeki farklı mesai süreleri
- Bordroda gözükken işçi sayısı ile fiilen çalışan işçi arasındaki fark
- İşçi devir hızı
- Çalışma verimliliğindeki iniş ve çıkışlar
- Ürün çeşidindeki değişimler
- Çalışma ilerleyişi
- Kalite seviyesi
- Vardiya durum tesiri
- İş aksaklıkları

1.3. Kapasite Türleri

İşletme kapasitesini bir kısım bilim adamları ‘‘teknik açıdan’’ diğer bir kısım bilim adamları ‘‘maliyetler’’ açısından ele almaktadır. Teknik açıdan değerlendirmelerde işletme kapasitesinin işgücü, sermaye, teçhizat ve benzerlerinde olabilecek darboğazlar, arızalar dikkate alınmadan, birim zamanda ortaya konulacak

çıktı miktarını hesaplarken, maliyet açısından yapılan değerlendirmelerde işletmenin minimum maliyetler düzeyinde ortaya koyabileceği çıktı miktarı olarak verilmektedir (Ateş, 2012: 382).

Burada kapasite çeşitleri ile ilgili en yaygın olarak kullanılanlardan Tasarım (Maksimum veya Teorik) Kapasite, Pratik (Etkin) Kapasite, Fiili (Gerçek) Kapasite, Optimum Kapasite, Atıl (Aylak) Kapasite ve Çalışma Derecesi yer alacaktır.

1.3.1. Teorik kapasite (Maksimum veya Tasarım)

Makine, donanım ve diğer tüm üretim faktörlerinde hiçbir duraksama, aksama, gecikme ve arıza olmadan, anılan öğelerin nitelikli iş görenler tarafından kullanılması sonucu gerçekleştirilebilecek en yüksek düzey üretim miktarının elde edilmesini sağlayan kapasitedir. Bir başka ifadeyle, en uygun koşullarda ulaşılması arzulan maksimum üretim miktarıdır. Örneğin; bir kiremit fabrikasının hiç ara vermeden nitelikli iş görenler elinde 365 gün çalışarak üretebileceği teorik kapasitedeki kiremit miktarı 250 bin ton/yıl dır. Hizmet sektörlerinde ise belli bir dönemde sağlayacağı en yüksek hizmetin sınırındır. Bir otelin bir dönem için konaklaması gereken misafirlerine ayırdığı oda ve yatak sayısı bu tür kapasiteyi belirtir.

1.3.2. Pratik (Etkin) Kapasite

Mevcut kısıtlar altında pratikte ulaşılması mümkün olan kapasitedir. Üretim faaliyetleri, tamir, arıza, bakım, elektrik kesintileri gibi nedenlerle veya iş gören kaynaklı nedenlerden dolayı aksayabilir. Bu aksaklıkların düşüldükten sonra meydana gelen üretim düzeyi pratik kapasiteyi gösterir.

Teorik kapasiteden, çeşitli duraklamaların neden olduğu kayıpların çıkartılması sonucu ulaşılabilen çıktı düzeyidir. Pratik kapasite, etkin kapasite olarak da anılır. Pratik kapasiteyle normal düzeydeki üretim ifade edilmekte ve bu genellikle, işletmelerin ulaşmaya çalıştığı normal verimliliğinin ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Tatar, 1992: 122).

Örneğin; teorik kapasitesi 300 bin adet olan hazır giyim işletmesinde arıza, elektrik kesintisi gibi nedenlerle duraksamalardan dolayı pratik kapasitesi 260 bin adet elbise üretilmiş olabilir.

Teorik kapasitenin genişletilebilmesi için tesisin genişletilmesi, son teknolojik cihazların temin edilmesi veya mevcut işgücü büyüklüğünün artırılması gerekir. Fakat pratik kapasitenin artırılmasında bazı faktörler yönetimin denetimi altındadır. Bunlara örnek verecek olursak

- Makine hazırlık sürelerinin düşürülebilmesi için iş yöntemlerinde iyileştirmeler yapılabilir
- İş gören kaynaklı sorunların çözümlenmesi yönünde motivasyon artırıcı uygulamalar yapılabilir.
- İş süreçlerinde iyileştirme yapılabilir.
- Malzemelerin hatasız kullanılması sağlanabilir.
- İşletmeye zamansız malzeme temini önlenir.
- Bakım faaliyetlerinin zamanlamalarını doğru yapılması sağlanır

Böylece doğru karar ve doğru yöntemler kullanılmak suretiyle pratik kapasitenin artırılması ve teorik kapasiteye yaklaştırılması mümkün olabilir.

1.3.3. Fiili (Gerçek) Kapasite

Talepteki değişkenlik, satış pazarlama faaliyetlerindeki yetersizlik gibi nedenlerle pratik kapasite düzeyinde sürekli çalışmak mümkün olmayabilir. Bu kapasitenin ancak belirli bir miktarı kullanılabilir. Kullanılan bu kapasite düzeyine fiili veya gerçek kapasite adı verilir (Ateş, 2012: 383). Bu işletmenin gerçek çıktı düzeyini gösteren kapasitedir

Örneğin: yılda 600 bin metre kumaş (pratik kapasite) üretebilecek bir işletmenin talep azlığı nedeniyle 450 bin metre kumaş üretmesi kullanılan (fiili) kapasiteyi gösterir.

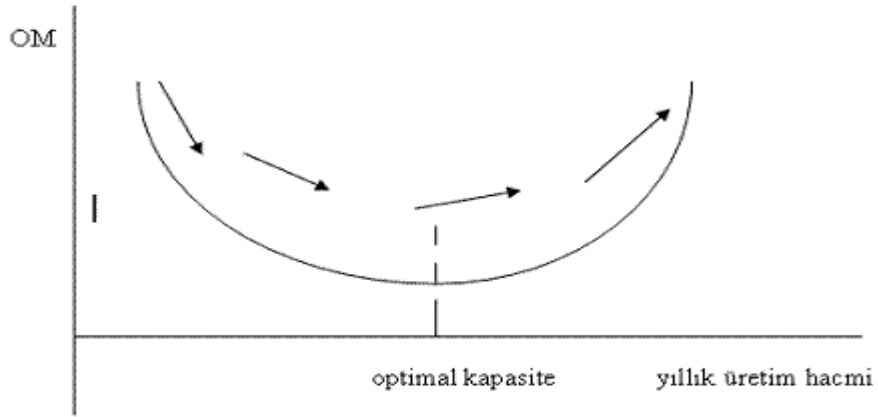
1.3.4. Atıl (Aylak) Kapasite

Pratik kapasite ile fiili kapasite arasındaki fark atıl kalan kapasiteyi verir. Etkin kapasitenin zor koşullar veya talep yetersizliği gibi nedenlerle kullanılmayan

kısmıdır. Bu kapasite işletmelerin birim maliyetlerini arttırdığı için arzu edilmez ve fazla stok bulundurmaları gerekebilir. İşletmeler kar oranı daha düşük ürünlerin üretimine geçip atıl kapasiteye maruz kalmak istemeyebilirler veya fiyatları düşürerek talebi hareketlendirmek isteyebilirler (Tekin, 1996: 188).

1.3.5. Optimum Kapasite

İşletmenin ortalama maliyetleri en düşük seviyede gerçekleşir ve maliyet eğrisi minimum konumdadır. Bu ölçek ekonomisi ile açıklanır. Ölçek ekonomisine göre üretim maliyetler arttıkça birim maliyetler azalır. Çünkü sabit maliyetler artmamasına karşın çıktı miktarının artması, birim çıktı başına maliyetleri düşürecektir. Maliyetlerdeki bu düşüş ancak belli bir yere kadar sağlanabilir. Bu andan itibaren kapasitenin de zorlanmasıyla birlikte maliyetler tekrar artmaya başlayacaktır. Maliyetlerin en düşük olduğu noktadaki kapasite düzeyi optimal kapasite olarak adlandırılır (Ateş, 2012: 383).



Şekil.1. Optimal Maliyet Eğrisi

Kaynak: www.mevzuatdergisi.com

Tesis içindeki verimliliğin düşmesine neden olan karışıklıklar; tedarik zincirindeki olumsuzluklar, programlamada yaşanan zorluklar; haberleşme, yönetim ve denetim etkinliğinin kaybedilmesi, iş gücü moralinin olumsuzluğu; cihaz bakım programlarındaki aksamalar, arıza oranlarının artması gibi nedenler maliyet artışına sebep olmaktadır. Ölçek ekonomileriyle elde edilen avantajlar optimal kapasite düzeyinden uzaklaşıldıkça kaybedilir. Denilebilir ki; işletmelerin büyüklükleri optimal ölçülerin dışında kalırsa maliyetlerdeki yükseklikle çalışacaklarını ve

optimum büyüklükteki işletmelerle rekabet etmekte güçlük çekeceklerdir (Üreten, 1999: 294-295).

1.3.6. Çalışma Derecesi

İşletme içerisindeki normal kapasiteden yararlanma oranıdır. Başka bir deyişle kullanılan kapasitenin pratik kapasiteye oranıdır. Diğer bir ifadeyle kapasite oranı da denilmektedir. Çalışma derecesi veya kapasite kullanım oranı aşağıdaki formüllerle hesaplanır.

Çalışma derecesi = Fiili Kapasite/Pratik Kapasite

Kapasite Kullanım Oranı = Fiili Kapasite/Tasarım Kapasitesi

Çalışma derecesi; işletmenin tam kapasiteyle üretim yapıp, atıl bir kapasitenin bulunmaması durumunda 1' e eşit olacaktır. Bu değer 1' in altında olması, işletmenin atıl kapasiteye sahip olduğunu ve rasyonel bir üretim faaliyetinde olmadığını göstermektedir. Çok seyrek de olsa, belirli bir dönemde fiili kapasitenin pratik kapasitenin üzerine çıkması ve çalışma derecesinin 1' i aşması mümkündür. Bu üretim yaptıkları sürelerde işletmenin, işleyiş kesilmeleri ve duraklamalardan daha az süreyle ara verdiklerini göstermektedir.

1.4. Sağlık Hizmetlerinde Kapasite Tanımı ve Önemi

Kapasite sağlık sisteminin tümü için tanımlanabileceği gibi en büyük alt sistemini oluşturan hastaneler için de ele alınmaktadır. Hastanelerin verimli ve etkili işleyişi, sağlık sisteminin verimli ve etkili işleyişini sağlayacaktır. Sağlık sisteminde öngörülen faaliyetlerin yerine getirilmesinde kullanılan insan gücü, donanım ve tesislerin niteliksel ve niceliksel özellikleriyle ifade edilen hizmet verebilme yeteneği sistemin kapasitesini oluşturur. Hastane kapasitesini, mevcut yatak sayısı, teknolojik cihaz düzeyi, sağlık işgücü sayısı gibi değişkenler belirlemekle birlikte en yaygın olarak kullanılan ölçüsü yatak sayısıdır.

Sağlık sistemiyle ilgili faaliyetlerin etkin ve ekonomik olarak gerçekleştirilmesi için çalışan kişilerin iş yapabilme güç ve gereksinimlerini göz önünde tutarak, işgücü ve çalışma araçlarının sağlanarak, hizmete sunulması kapasite planlamasıdır (Peker, 2000: 37).

Talepteki dalgalanmalar hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin genel sorunudur. Bu yüzden işletmelerin genelinde gelecekteki toplam talebin miktarı ve zamanı tam olarak öngörülemediğinden gerekli kapasite gereksinimi bilinmemektedir. Bu durum toplam hizmet planlamasını gerekli hale getirmektedir.

Toplam hizmet planları, kapasite planlaması doğrultusunda yapılmaktadır. Bunun için gerekli ölçüm sağlık hizmetlerinde çeşitli şekillerde görülmektedir. Genellikle yatak sayısına, çalışan sayısına (özellikle de hemşire sayısı önem taşımaktadır), poliklinik ve ameliyathanelere ve sahip olduğu makine ya da donanıma göre kapasite ölçümü yapılabilmektedir (Green, (2004) den aktaran Ateş, 2012: 390).

Sağlık hizmetleri kapasite planlamasında, sağlık insan gücü kapasitesi hem hastane politikaları hem de hastanenin verimliliği açısından önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü'nün insan gücü istatistiklerine göre sağlık işgücü 29 başlıkta toplanmıştır. Başlıca; hekimler, diş hekimleri, hemşireler, veterinerler, fizyoterapistler, eczacılar örnek olarak verilebilir. Sağlık işgücünün tüm alanları nitelikli kişilerden oluşup, belli bir eğitim ve bilgiye sahip kişilerdir. Sağlık hizmetleri kapasite planlaması yapılırken sağlık işgücü planlamasının doğru yer, zaman, beceri ve sayıda olmasına önem verilmelidir.

Sağlık hizmetleri doğası gereği karmaşık bir dizi işlemlerden oluşmakta, bu durum hizmet ve kapasite planlamasını gerekli kılmakta hatta güçleştirmektedir. Hizmet planlamasını zorlaştıran etken talebin düzensiz olmasıdır (Vissers'den aktaran, Ateş, 2012: 388).

Hastane yönetimi açısından kapasite önemli bir planlama girdisidir. Yöneticiler yapacakları kapasite planlama çalışması ile sağlık sistemindeki alt birimler için gereksinim duydukları iş gücü ve donanım miktarını belirleme olanağı bulacaklar ve elde ettikleri sonuçlarla mevcut durumu karşılaştırarak kapasite açığını veya fazlalığını belirleyebileceklerdir.

1.5. Sağlık Hizmetleri ve Kapasite Ölçme Kriterleri

Hizmet sektörleri arasında oldukça önemli olan sağlık sektöründe, kapasite ölçme kriterlerini hastanenin büyüklüğü, yatak sayısı, sağlık işgücü sayısı ve

nitelikleri, ekipman ve donanım sayısı gibi belirteçler belirlemektedir. Bu bölümde sağlık sistemindeki girdi ve çıktıları, yatak kullanım oranları ve kapasiteyi belirleyen belirteçler üzerinde durulacaktır.

1.5.1. Sağlık Sisteminin Girdileri ve Çıktıları

Sağlık sisteminde özellikle hasta kabul teşhis ve tedavi birimlerinde kapasiteyi girdiler ve çıktılar yoluyla tanımlamak mümkün değildir. Örneğin bir ameliyathanenin kapasitesini girdiler ve çıktılar yoluyla tanımlamak anlamlı değildir. Çünkü ameliyathanede çok çeşitli sürelerde ve farklı nitelikte ameliyat yapılmaktadır. Burada çözüm ancak verilen hizmetler için ayrı kapasite tanımlaması yapmak olabilir. Tek ve standart bir hizmetin verildiği bir sistemde kapasite, söz konusu hizmet cinsinden tanımlanabilir. Örneğin laboratuardaki bir cihazın kapasitesi, teknik hizmetlerdeki bir kurutma makinesinin kapasitesi ya da diyaliz makinesinin günlük kapasitesi bu şekilde ifade edilebilir.

Sağlık sisteminde kapasite eldeki olanaklarla da tanımlanabilir. Buna göre hastanenin toplam yatak sayısı, ameliyathanedeki oda sayısı, doktor, hemşire ve diğer sağlık personelinin sayısı ile kapasite belirlenebilir. Çeşitli durumlarda hastanelerde kullanılacak kapasite ölçülerine örnek verebiliriz.

Tablo.1. Sağlık Sistemlerinde Kapasite Ölçüleri

SAĞLIK SİSTEMİ	KAYNAK	ÇIKTI
Hastane	Yatak Sayısı	Tedavi edilen hasta sayısı
Laboratuvar	Laborant sayısı	Çalışılan tahlil sayısı
Radyoloji ünitesi	MR cihazı	Çekilen MR sayısı
Yoğun bakım ünitesi	Yoğun bakım donanım sayısı	Tedavi gören hasta sayısı
Diyaliz makinesi	Saat	Günlük hasta sayısı
Skopi cihazı	Saat	Günlük hasta sayısı

Kaynak: (Özkul, 2009:128)

Diğer işletmelere göre sağlık sisteminde kapasiteyi ölçmek ve planlamak zordur. Sağlık sisteminde hasta olan birey ve teşhis ve tedaviye yönelik faaliyetler söz konusudur. Burada sıkça kullanılan kavramlar;

Yatak sayısı: Bir sağlık kurumunun yatak sayısının gelen hasta sayısını karşılayabilmesi, yeterli sağlık personeli ve yeterli donanım bulunmasını gerektiren önemli bir kapasite ölçüsüdür.

Kabul edilen hastalar: Bir sağlık kurumunun tıbbi tedavi uygulamaya yönelik bir veya daha fazla gün için yatış kayıt ve kabulünün yapıldığı hastalardır.

Taburcu edilen hastalar ve ölümler: Sağlık kurumuna kabul edilen hastaların bir kısmı kısmen veya tamamen iyileşmiş olarak taburcu edilirken, bazı hastalar da sağlık kurumunda hayatını kaybedebilmektedir.

Hasta günü: Toplam kabul edilen (hastaneden taburcu edilen ve hayatını kaybedenler dâhil) hastaların yıllık toplam yattıkları gün sayısıdır. Yatak sayısının yıllık gün sayısı ile çarpılmasıyla bir yılda kullanıma sunulan yatak gün sayısı bulunur.

1.5.2. Sağlık Sisteminin Kapasite Kullanım Göstergeleri

Sağlık sisteminde kullanılan bazı etkinlik ve kapasite kullanım göstergeleri vardır.

Ortalama Kalış Süresi: Kabul edilen hasta başına hastanede geöen ortalama periyodu gösterir.

O.K.S: $\text{Hasta-gün sayısı} / \text{Taburcu edilen} + \text{Ölen hasta sayısı}$

şeklinde ifade edilir.

Yatak Doluluk Oranı: Belirli bir zaman içerisinde hasta yataklarının hastalar tarafından ne oranda tarafından gösterir. Hesaplama formül olarak;

Y.D.O: $\text{Yatılan gün sayısı} \times 100 / \text{Hasta yatağı sayısı} \times 365$

şeklinde ifade edilir. Hasta yataklarının yeterli kullanılıp kullanılmadığını gösterir.

Hasta Devir Aralığı: Bu süre bir yatağın ortalama boş kalma süresidir. Başka bir ifade ile bir hastanın taburcu edilmesi ile diğer bir hastanın kabulü arasında geöen ortalama süredir.

H.D.A: Yatak gün sayısı – Hasta gün sayısı / Taburcu + Ölen hasta sayısı

Formülü ile hesaplanır. Yatak işgal oranı %100 bulunur ise hasta devir aralığı sıfırdır. Bu sürenin anlamlı olması için birimlerin ayrı hesaplanması gerekir.

Yatak Devir Sayısı: Bir dönem içinde yatan hasta sayısının yatak sayısına bölünmesiyle elde edilen rakamdır.

Y.D.S: Kabul edilen hasta sayısı / Hasta yatağı sayısı

Şeklinde bulunur.

Kapasite kullanım oranı, hastanenin hizmet potansiyelinin kullanım oranını gösterir. Yatak sayısı baz alınarak yapılan kapasite kullanım oranı, belirli bir dönemde fiili yatak gün sayısının (fiili hasta günü) teorik hasta gün sayısına oranlanmasıyla hesaplanır (Ağırbaş, 1993). Hastane performansının değerlendirilip, maliyetlerin kontrolünün sağlanmasında kapasite kullanım düzeyi hastane yöneticilerine bilgilendirmektedir (Finkler, 1995). KKO, sağlık planlamacıları için hastanenin yatak kullanım derecesini gösteren ve yataklı tedavi kurumlarının, yatak ihtiyaç belirlenmesini sağlayan önemli bir faktördür.

Yatak kapasitesinin çok altında ya da çok üstünde çalışan bir hastanede, yatak sayısının azaltılıp, çoğaltılmasına karar vermede yol göstericidir. Bir hastane için kapasite kullanım oranının % 80 olması normal karşılanmaktadır (Sümbüloğlu, 1994). KKO belirlemesiyle hastane yöneticileri, kendi hastane performans derecesini, benzer hastanelerle karşılaştırma olanağı bulur. Maliyet girdilerinin planlanmasında ve kontrol edilmesinde, hastane kullanımıyla ilgili verilerin bilinmesi çok önemli yarar sağlamaktadır.

Kapasite kullanım oranı bir dönem içinde yatan hasta sayısının, ortalama kalış gün sayısı ile çarpılması ve sonucun teorik kapasiteye bölünmesiyle bulunur. Formül olarak;

K.K.O: Yatan hasta sayısı X Ortalama kalış gün sayısı / Yatak sayısı X 365(gün) olarak hesaplanır.

Hastanelerde kapasite kullanımını düşürüp, yükseltebilen etkileri sıralamak mümkündür (Sözbilir 1986; Güzel 1996'den aktaran Yiğit, V. ve Ağırbaş, İ. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, Cilt:7, Sayı: 2 (2004) s,146)

Kaza oranlarındaki artışlar, koruyucu hizmetlerdeki yetersizlikler, doğal afetler, hastanedeki yatak sayısı, hasta kabul (yatırma) yüzdeleri oranları, çocuk ve yaşlı nüfusundaki artışlar, ortalama yatış sürelerinin uzun olması, kişilerdeki hastalanma sayısı gibi etkenler kapasite kullanımını yükseltir

İhtiyaçtan oranından fazla yatak sahibi olunması, çalışmada tadilat, taşınma, tatil gibi nedenlerden dolayı duraksamalar, yatak kapasitelerinin cinsiyete, yaşa, hastalık cinsine, uzmanlık alanlarına göre ayrılması, tedavi giderlerinde ödeme gücü yaşanması, (ekonomik gerilemeler, toplu ödemedeki mahrum kalınması), hastane dışındaki tedavi olanakları (evde bakım hizmetleri, yaşlı bakım yurtları), hasta kabulündeki yetki bölünmesi gibi nedenler hastane kullanımını düşüren etmenler olarak sayılabilir.

Kapasiteyi belirleyen unsurlar ise sekiz ana başlık altında toplanır. Bunlar; tesisler, ürün ve hizmetler, süreçler, insan kaynakları, politikalar, operasyonlar (üretim), tedarik zinciri ve dış faktörlerdir (Stevenson, 2007'den aktaran Ateş, 2012: 385).

- Tesisler; tesisin yeri, donanımı, içerisindeki bölüm ve birimler, içinde bulunduğu çevre vs.

- Ürün ve hizmetler; ürün ve hizmetlerin tasarımı, müşterilere sunulacak ürün veya hizmetin karmaşıklık derecesi, bileşenleri, hizmetin karmaşıklık derecesi vs.

- Süreçler; işletmenin iş süreçleri ile ne kadar insana ne miktarda hizmet verileceği ve verilen hizmetteki kalite düzeyi

- İnsan kaynakları; kurumda çalışan işgücünün görev ve tanımları, uzmanlaşma dereceleri, iş gören yedeklemesi, iş analizleri ve iş tasarımı tekniklerinin uygulanması, iş aksatmalar, işe gelmemeler de yine kapasiteyi etkiler.

- Politikalar; çalışma saatine ilişkin politikalar (esnek iş saatleri, mesai kavramı, vardiya saatleri) yine kapasiteyi etkiler.

- Operasyonlar; kurumdaki işlerin daha önceden planlanması, malzeme akışının sağlanması, kalite güvencesi ve bakım politikaları sayesinde işlerin aksamaması.

- Tedarik zinciri; sağlık kurumlarının tedarik zinciri bir dizi zor ve karmaşık bir süreçle ilerlemektedir. Sağlık hizmetleri dışındaki malzeme ve ürünler dış kaynak ve tedarikçilerden temin edilir. Bunların etkili ve zamanında temin edilememesi kapasiteyi etkiler.

- Dış faktörler; müşteriler, rakipler, sektördeki diğer firmalar ve devletin getirmiş olduğu standartlar, emniyet faktörleri kapasite açısından belirleyici kısıtlar oluşturmaktadır.

1.6. Sağlık Hizmetleri ve Kapasite Türleri

Hastanelerde teorik (maksimum), Pratik ve fiili kapasite olarak üç tür kapasite kullanılmaktadır.

Teorik kapasite; Gün, ay, yıl gibi belli bir zaman dilimi içerisinde hastane yataklarının sürekli dolu olarak ve kesintisiz kullanımıyla üretilen hizmet miktarıdır.

$$\text{Teorik kapasite} = \text{Fiili Yatak Sayısı} \times 365 \text{ Gün}$$

Pratik Kapasite: Üretim kapasitesi olarak da tanımlanır. Pratik kapasite sistemin çalışma saatlerindeki üretimin göstergesidir. Tatil, bakım ve onarım gibi üretim dışı faktörler göz önüne alınarak hesaplanan kapasitedir.

Fiili kapasite; belli bir süre kapsamında hastane yataklarının kullanımıyla elde edilen hizmet üretim miktarıdır. Fiili kapasite hastane hizmet sunum potansiyelinin, ne derece kullanıldığını gösteren bir ölçüttür (Şahin, 1992). Hizmet ve işlem sayısı fazla olan bazı kurumlarda talep azlığı gibi nedenlerle kaynaklar kullanım dışı kalabilmektedir. Kurumun bu kapasitesi gerçek kapasitesini oluşturmaktadır.

Örneğin bir biyokimya laboratuvarında bir laborant günde 8 saatlik mesaisi boyunca ara vermeden 20 tahlil yapabiliyor ve bu laboratuarda 2 laborant çalışıyorsa; Haftalık teorik kapasitesini = 20 tahlil x 2 laborant x (7 gün/hafta) şeklinde basit bir hespla 280 tahlil /hafta bulunacaktır. Fakat bu kapasiteye

ulaşılamayacaktır. Çünkü haftalık çalışma günü 5 gündür. Bunun yanında bayram (resmi tatiller), izinler, hastalık veya diğer nedenlerle devamsızlıklar teorik olarak gerçekleştirilecek hizmetin miktarını azaltacaktır. Bu gibi sebeplerle bir yıl boyunca ortalama haftalık tahlil kapasitesinin 175 tahlil civarında hatta daha da altında olması beklenir (Peker, 2000: 26).

Kapasite kullanım oranı mevcut kapasiteden ne ölçüde yararlanıldığını ortaya koyan bir göstergedir.

K.K.O: Gerçek Hizmet ıktısı / Mevcut Kapasite X 100

Sistemin pratik kapasitesi, üretebileceği en çok ürün miktarını verdiğinden sistemin kapasitesinin pratik kapasite cinsinden hesaplanması ve verilmesi uygun olacaktır.

Sağlık hizmetlerinin üretim ve sunumuna ayrılan kaynakların etkili ve verimli kullanılması için hizmet kullanımının tahmin edilmesi gereklidir. Kaynakların planlanması ve kaynakların optimum dağılımı ile ilgili kararlarda tahmin önemli rol oynamaktadır. Talep tahminleri ile yöneticiler, gelecekte karşılaşacakları talep miktarını belirleyip, gerekli önlemleri alabilirler.

2. TALEP ve TALEP ESNEKLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İnsanların yaşam kalitelerini belli bir düzeyde tutarak hayatta kalabilmeleri için çok değişik türden ihtiyaçlarını karşılamaları gerekmektedir. İhtiyaçlar sonsuz denecek kadar çoktur. Ancak hayatın devamlılığı için insanların sınırlı olan kaynaklarını, sınırsız ihtiyaçlarını karşılaması için zaman zaman yetersiz kalmaktadır. Bunun için bireyler sınırlı kaynaklarıyla ihtiyaçlarının öncelikleri yönünde karşılamalarını yaparak maksimum fayda sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu da talep üzerinde esnekliklere sebep olmaktadır.

2.1. Talep Kavramı ve Talep Eğriler

Bu bölümde, öncelikle talep kavramı üzerinde durulacak, talepler yönünde tabloların oluşturulması, talep eğrileri çizimi ve talep eğrileri üzerindeki hareketlenmelerden şekilsel gösterimlerle açıklamalar yapılacaktır.

2.1.1. Talep Kavramı

Bir ürün veya hizmetin talebi bir gereksinim veya o ürüne olan arzunun belli bir fiyat seviyesinde alınmak istenmesidir. Her istek ve arzu talep anlamına gelmemektedir. Çünkü ekonomik olarak bir isteğin olarak talep olabilmesi için yeterli satın alma gücüne sahip olunması gerekir. Talebi belirleyen faktör ihtiyaçlardır ancak her ihtiyaç da talep olarak değerlendirilemez. İhtiyacın satın alma gücüyle desteklenmesi ve piyasaya yönelmesi gerekmektedir. Satın alma gücü ile desteklenmiş olan talep, tüketimin gerçekleşmesiyle, yani kullanım değerinin tüketilmesiyle giderilmiş olmaktadır. Özetle talep, satın alma gücü ile desteklenmiş ihtiyacın piyasaya yönelmesidir diyebiliriz (Ateş, 2012: 187).

Herhangi bir malın veya hizmetin talep edilen miktarıyla, bu miktarı belirleyen etkenler arasındaki ilişkiyi, özellikle fiyat ilişkisini gösteren fonksiyona talep fonksiyonu denir. Bir mal veya hizmetin talebinde, yalnız ilgili hizmet veya malın fiyatına değil, aynı zamanda piyasadaki diğerlerinin fiyatlarından, tüketici gelir ve tüketici tercihi gibi diğer önemli unsurlardan da etkilenmektedir (Çelik, 2013: 99).

Bu tanımdan yola çıkarak örnek verecek olursak; Bir mal veya hizmete olan talep miktarı (örneğin sağlık için (Ts), malın fiyatının (Fs), yanında tüketicilerin gelir seviyesi(G), ilişkili diğer malların fiyatları (F s),tüketicinin zevk ve tercihleri (T), tüketici beklentileri (B), nüfus (N)ve gelir dağılımının (Gd)bir fonksiyonudur. Sağlık hizmetleri için bunlara ilave olarak sigortanın (S s) olup olmamasını ekleyebiliriz. Bu fonksiyon aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

Talep Fonksiyonu: $T(s)=f(Fs, Fd, G, T, N, B, Gd, Ss)$.

Kısa dönemde, değişiklik gösterebilen talep miktarı belirleyicisinin sadece fiyat olduğu varsayıldığından dolayı talep fonksiyonu:

$T(s)=f(Fs)$ 'dir.

[T(s):Sağlık hizmeti talep miktarı; Fs: Sağlık hizmeti fiyatı] (Ateş, 2012: 189)

2.1.2. Talep Çizelgesi ve Talep Eğrileri

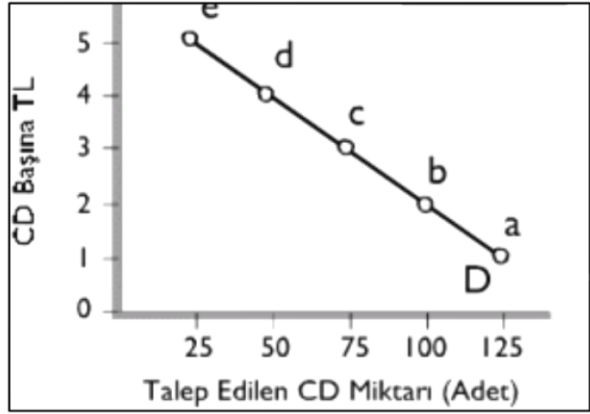
Diğer faktörler sabitken, belli bir zaman dilimi ve piyasa içinde tüketicilerin değişik fiyat düzeylerindeki satın almak için hazır oldukları mal veya hizmet miktarını gösteren tabloya talep tablosu veya çizelgesi denir Talep çizelgesi ve talep eğrisi bir talep fonksiyonundan hareketle rahatlıkla çizilebilir.

İktisat metodolojisinde talep, tüketicilerin her olası fiyattan satın olmaya razı oldukları mal veya hizmet miktarı olarak ele alınır. Bir diğer deyişle tüketicilerin o mal veya hizmetin tüketimi için ödemede bulunma gönüllülüğünü gösterir. Her iki tanımın da saptadığı gibi, bir mala olan talep fonksiyonu talep miktarı ile malın fiyatının fonksiyonu olarak çizilir. Bu durumda fiyat bağımsız değişkendir; talep miktarı ise fiyata bağımlı olarak değişir, yani bağımlı değişkendir. Malın fiyatı azaldığı sürece talep edilen miktarın artma olması; malın fiyatı arttığında talep edilen miktarda azalma olması talep kanunu olarak bilinir. Fiyat ile talep miktarı arasındaki ilişki ters orantılıdır, yani eğrinin eğimi negatiftir (Ateş, 2102: 188).

Talep Seviyesi	Fiyat	Talep Miktarı
A	1	125
B	2	100
C	3	75
D	4	50
E	5	25

Tablo.2. Talep Tablosu

Kaynak: www.eksiduyuru.com



Şekil 2. Talep Eğrisi

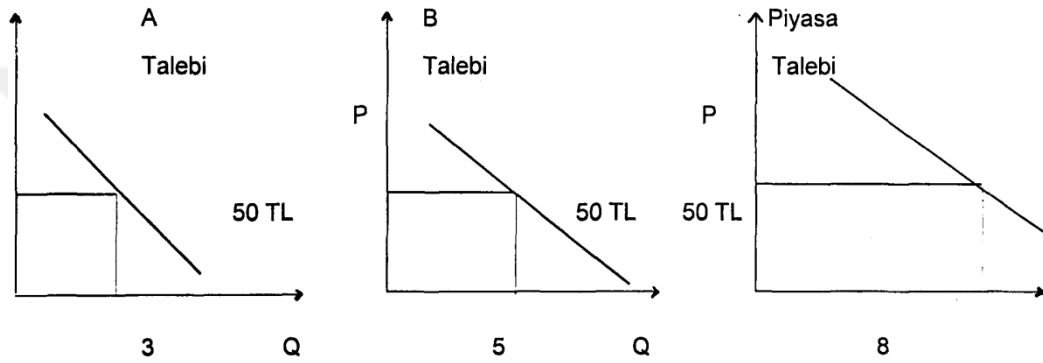
Yukarıdaki şekil.2 deki talep eğrisine baktığımızda eğrinin negatif olduğunu görüyoruz. Bu bize talep edilen miktarın fiyata duyarlı olduğunu gösterir. Fiyat yüksek olduğu seviyelerde talep edilen miktar düşük iken, fiyat düştükçe rasyonel davranan bir tüketicinin talep ettiği miktar da artar. Talep eğrisi yardımıyla anlatılan fiyatı düşen mal ve hizmetlerden tüketicilerin daha fazla almak istemeleri durumuna talep kanunu adı verilir.

Talep eğrisinin bu özelliği fakir mallar ve gösterişe yönelik talepler için söz konusu değildir. Bu tür mallar ve talep için talep eğrisi pozitif olacaktır. Talep kanuna ters düşen bu duruma Giffen paradoksu, fiyat yükseldikçe talep edilen mallara da Giffen malları adı verilir (Çelik, 2013: 101).

2.1.3. Bireysel ve Piyasa Talebi

Tek bir tüketicinin belirli bir mal veya hizmete olan talebine bireysel talep adı verilir. Ancak bir piyasada belirli bir mal veya hizmeti satın almak isteyen tek bir tüketiciden bahsetmek mümkün olmaz. Çünkü satıcıya veya hizmet sunucuya tek bir alıcının davranışları değil tüm tüketicilerin o mal veya hizmeti satın alma, talep ve davranışları ilgilendirir. Bir piyasadaki tüm bireylerin belirli bir mal ve hizmete olan talepleri toplamına piyasa talebi, bireysel talep eğrileri toplamına piyasa talep eğrisi adı verilir (Çelik, 2013: 101).

Piyasa talep eğrisinin şekli bireysel talep eğrisine göre farklı olabilir. Çünkü piyasa talep eğrisi bütün tüketicilere ait ortalamayı temsil eder. Talep kanununa göre fiyatı düşen mal veya hizmetten tüketiciler daha fazla kullanmak isterler. Bu durum hemen hemen tüm tüketiciler için geçerli iken tüketicilerin gelir durumu da çok önemlidir. Gelir durumu yüksek olan bireyler fiyatı çok az düşen mal veya hizmetten alma tercihinde bulunurken gelir durumu düşük olan bireyler fiyatı düşen mal veya hizmetin fiyatını yine de yüksek bulup kullanma tercihinde bulunamayabilirler. Bireysel talep eğrilerinden hareketle piyasa talep eğrisinin nasıl olduğunu aşağıdaki Şekil.3 'de gösterilmiştir.

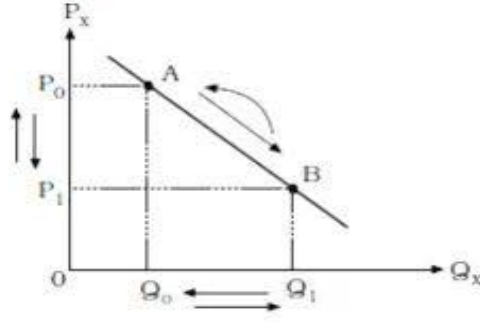


Şekil .3. Bireysel Taleplerden Hareketle Piyasa Talebinin Elde Edilmesi

Kaynak: (Çelik,2013:101)

2.1.4. Talep Değişmesi ve Talep Eğrisi Üzerindeki Hareket

Talep eğrisi belirli koşullar altında belirli bir mal veya hizmetten tüketimin fiyat-miktar bileşimini gösteren eğridir. Talep edilen miktardaki değişimden söz edildiği zaman talep eğrisi üzerindeki hareketten de bahsedilir (Çelik, 2013: 102) Talep eğrisi üzerindeki herhangi bir fiyat- miktar bileşiminden başka bir fiyat-miktar bileşimine hareket ettiği ifade edilmiş olur.

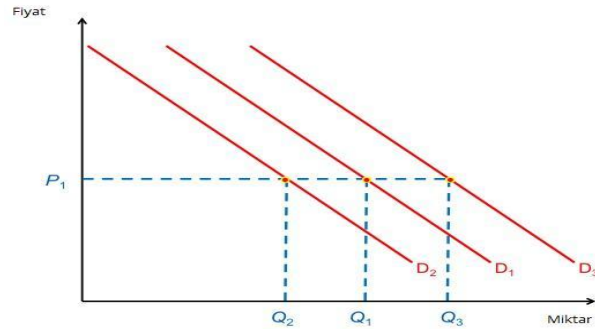


Şekil 4. Talep Eğrisi Üzerindeki Hareket

Kaynak: www.google.com-mikroiktisat ve eğriler

Şekil.4. e göre, fiyat P_0 iken, talepteki miktarı oranı Q_0 'dır. Fiyat P_1 'e düştüğünde talep miktarı Q_1 'e yükselir. Bu talep eğrisi üzerindeki A noktasından B noktasına geçildiği görülür. Eğer malın fiyatı başlangıçta P_1 olsaydı Fiyatın P_0 'a yükselmesinde, talep miktarı da Q_1 'den Q_0 'a düşmüş olacak ve B noktasından A noktasına eğri üzerinde hareketlenmeye neden olacaktır. Sonuç olarak bakıldığında malın fiyatında değişme olursa, bu talep eğrisi üzerinde de hareketlenmeye neden oluşturmaktadır.

Talep değişmesi terimi ile talep eğrisinin tümüyle değişmesi ve yer değiştirmesi anlatılmak istenir. Bu durumda fiyat değişmezken talebin artmasına ya da azalmasına bağlı olarak talep değişmesi ortaya çıkar. Talebin azalmasına ya da artmasına fiyat dışında kalan ve sabit kaldığını varsaydığımız faktörlerden herhangi bir nedenin değişmesi neden olmaktadır (Çelik, 2013: 102).



Şekil .5. Talep Değişmesi

Kaynak: [http:// piyasarehberi.org](http://piyasarehberi.org)

Şekil.5. de olduğu gibi talep değişmeden P1 fiyatından Q1 kadar talep edilirken, talep artışı söz konusu olduğunda aynı fiyattan bu defa Q3 kadar (talep eğrisi D3), talep azalışı söz konusu olduğunda bu defa aynı fiyat seviyesinde daha az miktarda Q2 kadar (talep eğrisi D2) mal veya hizmet talep edilmektedir.

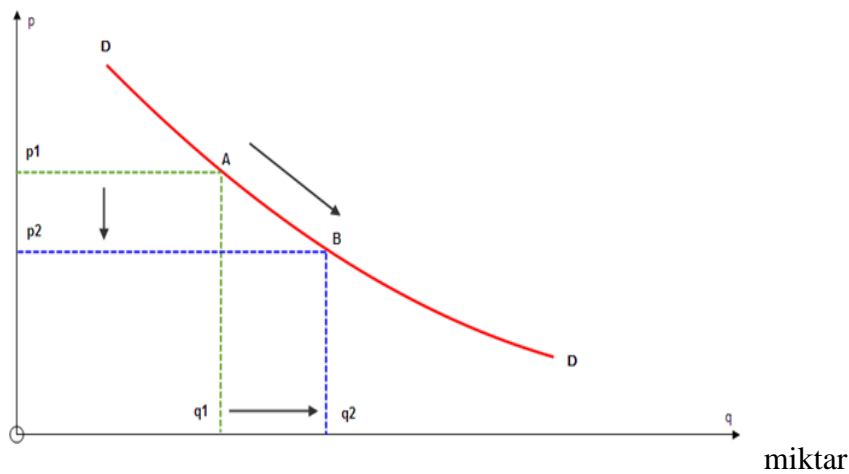
2.2. Talep Edilen Miktarı Etkileyen Faktörler

Talep edilen miktara etki eden faktörleri; malın kendi fiyatı, tüketici geliri, ilgili malların fiyatları, tüketici zevk ve tercihleri, tüketici sayısı ve beklentiler olarak sayabilmek mümkündür.

2.2.1. Malın Fiyatı

Bireyler tarafından satın alınmak istenilen mal veya hizmetlerin miktarı fiyata bağlıdır. Fiyatın yüksek olması bireyin satın almak istediği mal veya hizmetin miktarında düşüşe sebep olurken, fiyatın düşük olması bireylerin satın almak istediği mal veya hizmetin miktarının artmasına sebep olacaktır. Yani fiyat düşükse, satın alınmak istenen miktar artacak, fiyat yüksekse satın alınmak istenen miktar azalacaktır. Diğer şeyler sabitken, bir malın fiyatındaki bir değişme talep eğrisi üzerinde bir harekete yol açmaktadır (Yaylalı, 2004: 18).

Fiyat



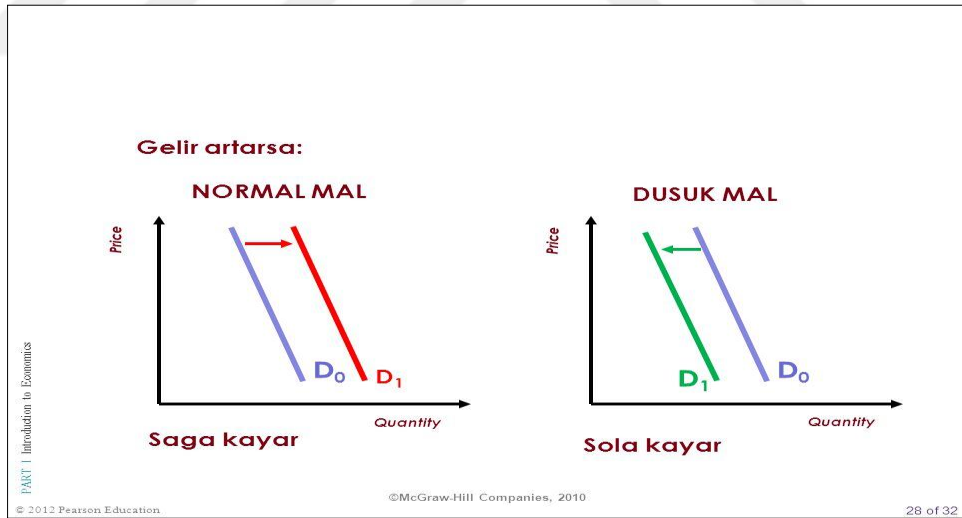
Şekil .6. B Malına Ait Piyasa Talep Eğrisi

Kaynak: taliga.wordpress.com

Şekil.6. ya bakıldığında b malının fiyatı p2 birim kadarken miktar q2 kadardır. Fiyat artıp p1 birim kadar olduğu zaman miktar da (diğer değişkenler sabitken) q1 seviyesine düşmektedir. Bu da talep eğrisi üzerinde bir harekete neden olmaktadır.

2.2.2. Tüketici Geliri

Tüketicinin gelirinde yaşanan bir artışla (diğer değişkenler sabitken), fiyat oranında değişme olmasa bile talep ettiği mal veya hizmet miktarını değiştirecektir. Tüketicinin gelirindeki artışla talebi artan, gelirindeki azalışla talebi azalan mallara normal mallar denir. Tüketici gelirinin artışı, normal malların talep miktar artışına ve talep eğrisinde sağa-yukarıya doğru kaymaya neden olacaktır. Tüketici gelirinin azalması ise her fiyat düzeyindeki talebin azalmasına neden oluşturup talep eğrisinin sola-aşağıya kaymasına neden olacaktır. Diğer taraftan bazı mallarda, tüketicinin geliri artsa bile, talep edilen miktarında azalma olur. Gelir artsa da talep miktarında azalma olan bu mallara düşük mallar adı verilir



Şekil.7. Tüketici Gelirinin Artışının Talebe Etkisi.

Kaynak: (<http://slideplayer.biz.tr>)

Şekil.7.'nin sol bölümüne baktığımızda, tüketicinin gelirindeki artma sonucu (diğer şeyler sabitken) normal mala olan talep artmış ve talep eğrisinin bütünüyle sağa doğru kaydığı görülmüştür. Grafiğin sağ bölümünde ise tüketicinin gelirinin

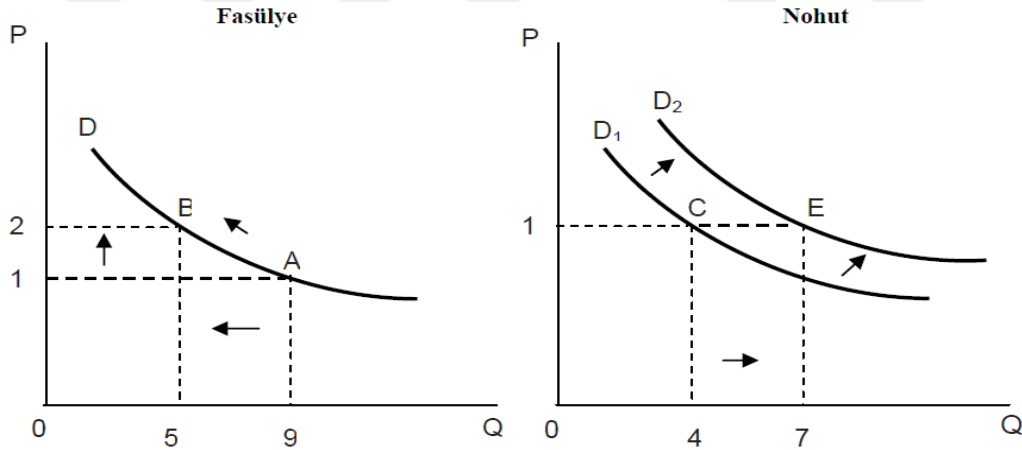
artmasıyla (diğer şeyler sabitken) düşük malın talebi azalmış ve talep eğrisi bütünüyle sola kaymıştır.

2.2.3. İlgili Malların Fiyatları

Bazı mal ve hizmetlerin fiyatlarında meydana gelecek bir değişme, diğerlerinin de değişmesine yol açacaktır. Tamamlayıcı ve ikame mallar olarak adlandırılan bu mallar ilgili mallardır.

2.2.3.1. İkame Malların Fiyatları

Birbiriyle ilişkisi olan mallardan, birindeki fiyatı artışı, diğerinin talebinin azalışına neden oluşturuyorsa bunlar ikame mallardır.. Bu mallar rakip mallar olarak da adlandırılmaktadır. İkame mallardan birinin fiyatındaki artış, o malın ikamesi olan diğer malın talep eğrisinin sağa doğru kaymasına neden olmaktadır. Çünkü tüketiciler nispi olarak daha ucuz hale gelen malı daha pahalı olan mal yerine ikame etmektedirler (Yaylalı, 2004: 20).



Şekil.8. İkame Mallardan Birinin Fiyatındaki Değişmenin Talebe Etkisi

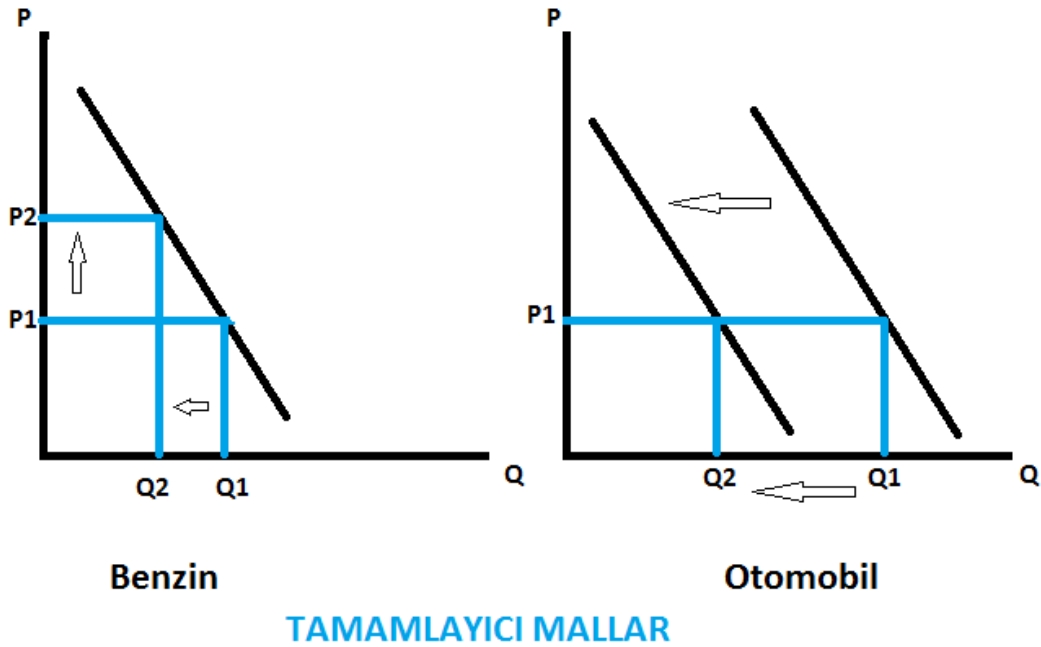
Kaynak: (Karaca, 2011: 41)

Şekil.8'. e baktığımızda fasulyenin fiyatı 1 birimden 2 birime arttığında talep edilen miktarının 9 birimden 5 birime azaldığı görülmektedir. Bu durum, aynı talep eğrisi üzerinde bir harekete yol açmaktadır. Fasulyenin fiyatı arttığında, nohudun fiyatı aynı kalmasına rağmen fasulyeye oranla nispi olarak daha ucuz hale geldiği

için nohudun talebini 4 birimden 7 birime artıracak ve talep eğrisi bütünüyle sağa doğru kayacaktır (Karaca, 2011: 41).

2.2.3.2. Tamamlayıcı Malların Fiyatları

Belli bir ihtiyaç doğrultusunda, birbirinin tamamlayıcısı olan mallardır.. Birbirinin yerine kullanılamayan, birinin eksikliğinde, diğerinin kullanımının yapılamadığı mallardır. Tamamlayıcı malın fiyatındaki artış o malın tamamlayıcısı olan diğer malın talebinin azalmasına yol açacaktır (Peterson dan aktaran, Karaca, 2011: 42).



Şekil.9. Tamamlayıcı Mallardan Birinin Fiyatındaki Değişmenin Talebe Etkisi.

Kaynak:www.ekonomizm.com

Şekil.9.da Birbirlerinin tamamlayıcısı olan benzin ve otomobil örnek olarak verilmiştir. Benzin fiyatı artması halinde otomobil talebinde azalma görülmektedir.

2.2.4. Tüketici Zevk ve Tercihleri

Bireylerin bir mal veya hizmeti tercihleri, diğerlerine oranla fiyat düzeyi önemli olmaksızın talep edilen miktarı etkileyecektir. Zevk ve tercih değişikliği

talebi etkileyecek, birey daha fazla o maldan satın almak isteyecek bu da talep eğrisini bütünüyle sağa kaydıracaktır. Örnek verecek olursak; tüketicilerin sağlıklı beslenmeyi hedeflemesiyle, değişen tercihleri doğrultusunda sağlıklı besin maddelerine yönelik talebi değişmektedir. Hazır gıda ürünleri yerine taze yiyeceklere yönel inmesi, hormonsuz yiyeceklerin tercihi talebi değiştirecek, bu mallara yönelik talep artacak ve talep eğrisi sağa kayacaktır. Belli bir fiyat düzeyindeki zevkler azaldığı zaman bu mala doğru satın almak isteyecek insan sayısı azalacak bu da talep eğrisini bütünüyle sola kaydıracaktır.

2.2.5. Tüketici Sayısı

Potansiyel alıcı sayısının artması talep eğrisinde kaymaya neden olacak önemli bir unsurdur. Tüketici sayısının artması ürünün talep eğrisinde, her fiyat düzeyindeki daha fazla miktarın talep edildiğini göstererek, eğri sağa doğru kayacaktır. Tüketici sayısındaki azalma ise talep eğrisini sola doğru kaydıracaktır

2.2.6. Beklentiler

Eğer bir malın gelecekte az bulunur, kıt olacağı ve fiyatının önemli ölçüde yüksek olacağı beklenirse, şimdiden o mala olan talep artar. Daha yüksek fiyat beklentisi talep eğrisinin bütünüyle sağa doğru kaymasına neden olur. Benzer şekilde, gelecekte daha düşük fiyat beklentisi mala olan bugünkü talebi azaltacak ve talep eğrisi bütünüyle sola doğru kayacaktır (Peterson, pp: 145-146).

Tüketicilerin geleceğe yönelik gelirlerinde önemli ölçüde artma yönünde beklentileri söz konusuysa bazı mallara yönelik bugünkü taleplerini artırırlar. Ancak, ileriki zamanda gelirlerinde önemli ölçüde bir azalma bekliyorlarsa bu durumda da bazı malların bugünkü talebini azaltırlar. Böyle bir durumda talep eğrisi bütünüyle sola doğru yer değiştirir.

2.3. Esneklikler

Talep veya arz miktarını etkileyen herhangi bir unsurdaki (en başta gelen fiyat) değişime karşılık, miktarda meydana gelen tepki veya duyarlılık **esneklik** olarak tanımlanmaktadır. Bu duyarlılığın matematiksel ölçümü esneklik katsayısını

vermektedir. Esneklik katsayısına göre duyarlılık sıfır, az, çok veya sonsuz ifadeleriyle nitelendirilmektedir (Ateş, 2012: 196).

2.3.1. Talebin Fiyat Esnekliği ve Talebin Fiyat Esnekliğini Etkileyen Faktörler

Bir mal veya hizmete olan talep miktarının kendi fiyatındaki değişme karşısında gösterdiği duyarlılığın derecesidir. Fiyat, talebin en önemli belirleyicisi olduğundan dolayı fiyat değişimine karşı tüketicilerin bir duyarlılığı veya tepkisi olacaktır. Bu tepkinin ölçümü, o mal veya hizmet talebinin fiyat esnekliği kavramıyla tanımlanmaktadır (Ateş, 2012: 196).

Talebin fiyat esnekliği katsayısı, herhangi bir mal veya hizmetten talep edilen miktardaki yüzde değişimin, ilgili mal veya hizmetin fiyatındaki yüzde değişimdeki oranına eşittir (Çelik, 2013: 103).

Esneklik (Ter)= Talep edilen miktardaki % değişme (ΔQ) / Fiyattaki % değişme (ΔP)

Şeklinde göstermek mümkündür.

Talebin fiyat esnekliği iki şekilde hesaplanmaktadır. Talebe etki eden faktörlerden malın fiyatında meydana gelen önemli bir değişme karşısında malın talep edilen miktarındaki değişmeyi bulmak için yay esnekliği kullanılır. Yani, yay esnekliği talebin sınırlı bir bölümüne ait (iki nokta arasındaki) esneklik ölçümüdür. Yay esnekliği, aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$E_D = \frac{(Q_1 - Q_0) / (Q_1 + Q_0)}{(P_1 - P_0) / (P_1 + P_0)}$$

E_D = Talebin Fiyat Esnekliği

ΔQ = Miktarda Meydana Gelen Değişim

ΔP = Fiyatta Meydana Gelen Değişim

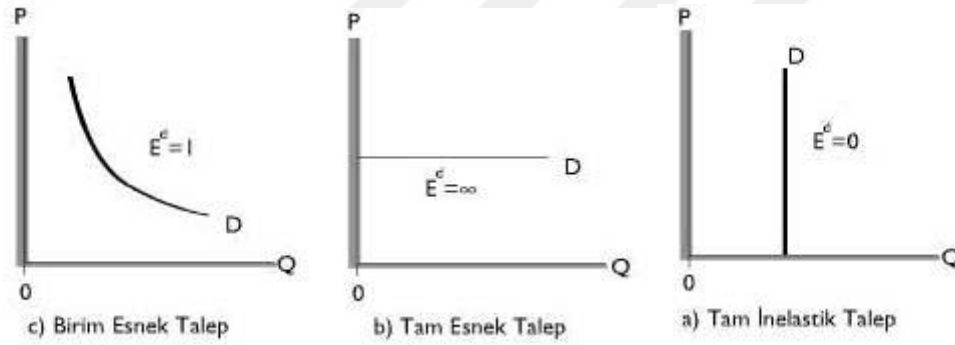
Q_0 = İlk Miktar

Q_1 = İkinci Miktar

P_0 = İlk Fiyat

P_1 = İkinci Fiyat

Talep eğrisi üzerinde her noktada esnekliğin değişmediği üç özel talep esnekliği söz konusudur. Birim, sonsuz, sıfır (tam katı) esnek talep olarak adlandırılır. Birim esnek talepte, eğri üzerinde her noktada talep esnekliği katsayısı bire eşittir. Bu eğri üzerinde her noktada fiyattaki % değişme ile talep edilen % değişme birbirine eşittir. Sonsuz esnek talepte, talep eğrisi miktar eğrisine paralel bir doğru şeklini alır. Eğri üzerinde her noktada, talep esnekliği katsayısı sonsuzdur. Belirli bir fiyat seviyesinde piyasaya ne kadar mal veya hizmet sürülürse sürülsün tüketiciler bu mal veya hizmeti kullanacaklardır. Sıfır (tam katı) esnek talepte ise talep eğrisi üzerindeki her noktada esneklik katsayısı sıfıra eşittir. Talep eğrisi fiyat eksenine paralel bir doğru şeklini alır. Fiyat ne kadar düşerse düşsün veya artsın talep edilen miktar sabit kalmaktadır. Bu özel durumlara örnek talep eğrileri aşağıdaki şekillerde olduğu gibidir.



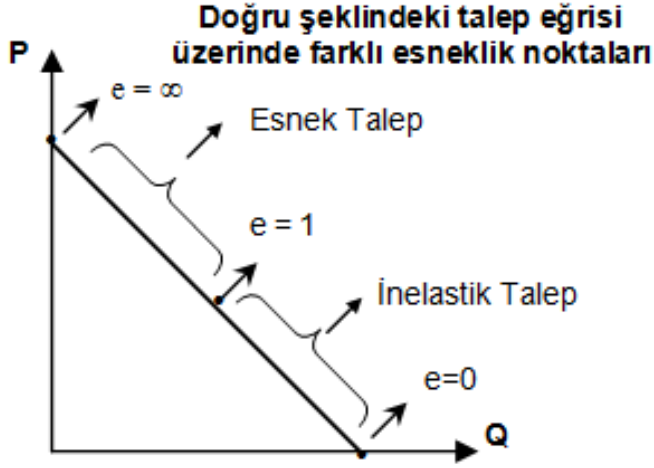
Şekil.10. Farklı Esneklikteki Talep Eğrilerinin Şekilsel Gösterimi

Kaynak: [http:// kpssaaa.blogspot.com/mikroiktisat.5](http://kpssaaa.blogspot.com/mikroiktisat.5)

Talep eğrisi üzerindeki belirli bir noktanın esnekliğinin ölçümüne nokta esnekliği denilmektedir. Talebin fiyat esnekliğini bulmanın ikinci yolu olan nokta esnekliği, aşağıdaki formül yardımıyla bulunur.

$$E_D = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta P} = \frac{(Q_1 - Q_0) / Q_0}{(P_1 - P_0) / P_0}$$

Doğrusal bir talep eğrisinde, talep eğrisinin orta noktasında talebin fiyat esnekliği değeri 1'e eşittir, orta noktanın altında esneklik değeri 1'den küçük ve orta noktanın üstünde ise esneklik değeri 1'den büyüktür



Şekil .11. Doğrusal Talep Eğrisi Üzerindeki Farklı Esneklik Noktaları

Kaynak: www.pratikders.com

Şekil .11. de doğrusal talep eğrisinin farklı noktalarındaki talebin fiyat esnekliği değerleri görülmektedir. Eğer, talebin fiyat esnekliği değeri birden küçükse yani talep inelastik ise, tüketicilerin fiyattaki bir değişmeye karşı duyarsız olduğu söylenebilmektedir. Bu durumda, miktardaki yüzde değişme fiyattaki yüzde değişmeden daha küçük olacaktır. Eğer, talebin fiyat esnekliği değeri birden büyükse yani talep esnek ise, tüketicilerin fiyattaki değişmelere karşı oldukça duyarlı olduğu söylenir. Bu durumda, miktardaki yüzde değişme fiyattaki yüzde değişmeden daha fazla olacaktır. Talebin fiyat esnekliği değeri bire eşitse yani birim esnek talepte, fiyat ve miktar aynı oranda değişim göstermektedir. Esneklik değeri sıfıra eşit ise, fiyattaki bir değişme karşısında miktarda herhangi bir değişme olmayacaktır. Bu durumda, talebin tam inelastik olduğu söylenir, talep eğrisi tamamen dikeydir. Esneklik değeri sonsuz olduğunda ise talep eğrisi tamamen yatay konumdadır.

Talebin Fiyat Esnekliğini Etkileyen Faktörler

a) Mal veya Hizmete Olan İhtiyacın Niteliği

Ortaya çıktığı anda ertelenmesi mümkün olmayan ve ihtiyacı karşılayan ve ertelendiği zaman insan yaşamını olumsuz yönde etkileyebilecek olan mal ve hizmetlerin talep esnekliği genellikle katıdır. Bu durumda talep esnekliği düşük olacaktır. Acil nitelikteki sağlık hizmetlerini bu guruba örnek verebiliriz. Tüketimi

zorunlu olmayan lüks mallar için bu durum söz konusu olmadığı için talep esnekliği daha yüksektir.

b) Fiyattaki Değişimlerin Geçici veya Sürekli Olması

Fiyattaki değişimin belli bir süre için olacağı tahmin ediliyorsa esneklik yüksektir. Fiyat artışının geçici süreyi kapsadığı, malın bir süre sonra yeniden ucuzlayacağı düşünülüyorsa, fiyat değişikliğine tepki yüksek olup daha sonrası için alım tercihi edilir. Fiyat değişikliğinin sürekli olacağı tahmin düşünülduğünde ise, talepteki esneklik daha düşüktür.

c) İkamelerinin Olup Olmaması

İkamesi kolayca mümkün olan malların veya hizmetlerin talep esnekliği esnek, ikamesi mümkün olmayan malların veya hizmetlerin talep esnekliği ise katıdır. İkamesi çok kolay olan bir mal veya hizmetin fiyatı yükseldiği zaman tüketiciler ikamesi olan mal veya hizmeti kullanmayı tercih edeceklerdir. İkamesi olmayanlarda ise fiyat ne olursa olsun tüketiciler ihtiyaçlarını karşılayacak kadar belli bir miktarda kullanmak isteyeceklerdir ama asla kullanmaktan vazgeçmeyeceklerdir. Sağlık hizmetlerinin bazı türlerini bunlara örnek olarak vermek mümkündür (Çelik, 2013: 106).

d) Malın Tüketici Bütçesi İçindeki Oranı

Bir mal veya hizmetin gider miktarının tüketici bütçesindeki yeri önemliyse esneklik fazla, az ise esneklik azdır (Ateş, 2012: 198). Yani tüketici bütçesinde önemli bir yer tutmayan malların fiyatı değiştiğinde talep edilen miktarda da önemli bir değişiklik olmaz talep de esnek olmayacaktır. Tüketicinin bir mal veya hizmete yapacağı harcama ne kadar büyükse esnekliği de o kadar büyük olacaktır.

e) Talep Süresinin Uzun veya Kısa Oluşu

Esneklik kısa dönem için daha düşük, uzun dönemde ise daha yüksek olabilir. Bunda tüketicinin davranışları önemli rol oynamaktadır. Tüketiciler uzun dönemde bir malın yerine başka bir malı ikame edebilirler

2.3.2. Talebin Gelir Esnekliği

Önemli bir talep belirleyicisi olan gelir düzeyindeki bir değişime karşılık talebin miktarı da değişebilmektedir. Genellikle gelir düzeyi artışına karşılık mal ve hizmetlere olan talep artar (Ateş, 2012: 200). Gelir esnekliği, gelirdeki meydana gelebilecek % değişimin talep miktarında yaratacağı % değişimi ifade etmektedir. Gelir esnekliği aşığıdaki formül yardımıyla bulunur.

$$E_{gelir} = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta I} = \frac{(Q_1 - Q_0) / Q_0}{(I_1 - I_0) / I_0} \quad I: \text{Gelir}$$

E_{gelir} = Talebin Gelir Esnekliği

ΔQ = Miktarda Meydana Gelen Değişim

ΔI = Gelirde Meydana Gelen Değişı

Q_0 = İlk Miktar

Q_1 = İkinci Miktar

I_0 = İlk Gelir

I_1 = İkinci Gelir

Bazı mallarda gelir arttığında talep edilen miktar da artar, bu durumda talebin gelir esnekliği pozitif olur ve bu mal söz konusu gelir düzeyinde normal maldır. Eğer, gelir arttığında malın talep edilen miktarı azalır bu mal söz konusu gelir düzeyinde düşük maldır ve bu durumda talebin gelir esnekliği negatif değer almaktadır. Normal mallar ayrıca lüks mallar ve zorunlu mallar olarak sınıflandırılır. Eğer, bir malın talebinin gelir esnekliği pozitif ve 1'den az ise bu mal zorunlu ihtiyaç malıdır. Şayet, talebin gelir esnekliği 1'den fazlaysa, bu mal lüks maldır (Karaca, 2011: 47).

2.3.3. Talebin Çapraz Esnekliği

Fiyatında değişiklik olan bir malın, diğer malın talebini etkiliyorsa bunu nasıl etkilediğini incelemek için kullanılan esneklik kavramına talebin çapraz esnekliği denilmektedir. Yani, talebin çapraz esnekliği, B malının fiyatındaki %1'lik değişme

karşısında A malının talep miktarında meydana gelen % değişmeyi gösterir. Talebin çapraz esnekliği şu formül yardımıyla bulunur.

E_{AB} = A Malının talep miktarındaki % değişim(Q_A) / B Malının fiyatındaki% değişim (P_B)

$$E_{AB} = \frac{\% \Delta Q_A}{\% \Delta P_B} = \frac{\Delta Q_A / Q_A}{\Delta P_B / P_B}$$

E_{AB} = A Malının B Malına Göre Talebinin Çapraz Esnekliği

Q_A = A Malının Talep Edilen Miktarı

P_B = B Malının Fiyatı

ΔQ_A = A Malının Talep Edilen Miktarında Meydana Gelen Değişim

ΔP_B = B Malının Fiyatında Meydana Gelen Değişim

Birbirini tamamlayan mallarda çapraz talep esnekliği negatif olurken, birbirine alternatif olarak kullanılan ikame malların çapraz talep esnekliği pozitif olmaktadır Eğer, talebin çapraz esnekliği değeri sıfır ise mallar bağımsız mallardır

3. SAĞLIK HİZMETLERİ TALEBİ ve ESNEKLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Sağlık hizmetleri esnekliğini etkileyen faktörlerden önce sağlık, sağlık hizmetleri ve sağlık hizmetleri talebi kavramlarına yer verilecektir.

3.1. Sağlık, Sağlık Hizmetleri Kavramı ve Sağlık Hizmetleri Talebi

Sağlık kavramı, diğer kavramlar gibi sosyal, ekonomik, siyasal, kültürel ve evrensel hukuk alanındaki kısaca insanlığın tarihsel mirasındaki birikimlerle birlikte içeriği ve kapsamı değişen, gelişen bir kavramdır. ‘‘Hastalığın olmaması’’ şeklindeki tanımlama, Birleşmiş Milletler WHO’nun 1979 Alma Ata Konferansı’nda ‘‘sağlık, yalnızca hastalık ya da sakatlığın bulunmaması olmayıp, aynı zamanda bedensel, ruhsal ve sosyal yönlerden tam bir iyilik durumudur.’’ şeklinde tanımlanmıştır (Ateş, 2012: 3). Bu tanıma bakıldığında sosyal ve fiziki yönünün yanında ruhsal iyilik halinin de göz önünde tutulduğunu görmekteyiz.

Sağlıklı bir çevre içinde ve sağlıklı bir şekilde yaşama hakkı, temel insan haklarının başında gelmektedir. İnsan Hakları Evrensel Bildirisi’nde, sağlığın önemli olduğunu ‘‘herhangi bir iktisadi mecburiyet bireyin sağlığını olumsuz etkileyecek işlemin sebebi olamaz’’ şeklinde ifade etmektedir T.C Anayasası’nda da sağlık hakkı vazgeçilemeyecek bir hak olarak belirtilmiş ve devlet koruması altında olduğunu vurgulamıştır (Şahin, 2006: 85).

Ekolojik yaklaşıma göre sağlık, ‘‘kişinin fiziksel ruhsal, sosyal açıdan çevreyle olan uyumu’’ şeklinde tanımlanmıştır. Bu yaklaşıma göre; insanın, sağlık ve hastalığının değerlendirilebilmesi, onun çevresiyle bir bütün olarak kavranılabilmesi ve çevresiyle arasındaki etkileşiminin anlaşılabilmesi gerekir. Biyolojik, fiziksel ve sosyal çevre olarak ayrılabilen çevresel faktörlerle insan sürekli etkileşim halindedir. Bu etkileşim sadece insan ve çevresel faktörler arasında olmayıp, çevresel faktörlerin kendi aralarında da söz konusudur. Bu etkileşim ağı içerisinde yer alan insan bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu yaklaşım tarzına ‘‘tümelci bakış açısı’’ olarak adlandırılır. Tümelci, yaklaşım tarzına göre, sağlık

kavramını oluşturan dört temel faktör vardır. Bunlar, çevre, davranış, kalıtım ve sağlık hizmetleridir (Ateş, 2012: 3).

Sağlık hizmetleri genel olarak sağlığın korunmasını, hastalıkların teşhis ve tedavisini ve rehabilitasyonunu, bunların yanında sağlık düzeyinin geliştirilmesini sağlayan hizmetleri içermektedir (Akdur, 2003: 12). Sağlık hizmetleri insan sağlığına zarar veren nedenlerin yok edilerek sağlıklı ve uzun yaşam sürmesini sağlamaktadır.

Sağlık hizmetleri, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından, belirli sağlık kuruluşlarında değişik tip sağlık personelinden yararlanarak toplumun gereksinim ve isteklerine göre değişen amaçları gerçekleştirmek ve böylece kişilerin ve toplumun sağlık bakımını her türlü koruyucu ve tedavi edici etkinliklerle sağlamak üzere ülke çapında örgütlenmiş kalıcı bir sistem olarak tanımlanmaktadır.

Sağlık hizmetleri, sağlık profesyonelleri tarafından sunulan, sağlık düzeyinin geliştirilmesine, korunmasına, hastalık söz konusu olduğunda teşhis, tedavi ve gerektiğinde rehabilitasyonuna yönelik yapılan çalışmaları içermektedir. İnsan sağlığına zarar veren çeşitli etmenlerin yok edilmesi ve toplumun bu etmenlerin etkilerinden korunması, hastaların tedavi edilmesi, bedensel ve ruhsal yetenek ve becerileri azalmış olanların rehabilite edilmesi için yapılan hizmetlerdir (Kavuncubaşı, 2012: 34).

Ayrıca, toplumun epidemiyolojik, demografik ve sosyo-ekonomik, yapılarına göre, hasta olan bireylerin ortaya koyduğu her türlü (ayakta veya yatarak tedavi), ilaç, tıbbi malzeme ve tıbbi bakım ihtiyacını sağlık hizmetleri gidermektedir(Çelik, 2013: 118).

Tüm bu tanımlarda da sözü edildiği gibi sağlık hizmetleri işinde nitelikli eğitilmiş, bünyesinde çok sayıda sağlıkla ilgili uzman bulunan kişiler tarafından hastalıkların önlenmesi, teşhisi, tedavisi ve rehabilitasyonu için toplum yararına verilen hizmetlerdir denilebilir.

Sağlık hizmetleri talebi ise fertlerin herhangi bir sağlık sorunuyla karşılaştıklarında sağlık kurumlarından faydalanabilme imkânı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sağlıklı olma ihtiyacının hayatının devamı için zorunlu bir ihtiyaç olması sağlık hizmetleri talebini etkileyen önemli bir faktördür. Sağlık hizmetlerine

olan taleplerde tıbbi ihtiyaçların varlığı söz konusudur. Tıbbi ihtiyaçlar söz konusu olduğunda alternatif mal ve hizmetlerin de çok az olması ya da hiç olmaması söz konusu olabilir. Bireyin bir ev ya da araba sahip olmak istemesi istek ve arzuya alakalıdır. Ancak sağlık hizmetine olan talep ihtiyaçtan doğar. Belirsiz bir hastalığın varlığı veya acil bir olayın gerçekleşmesi sağlık hizmetine olan talebi meydana getirir. Tüketicilerin sağlık hizmet talebi, hastalıklarına yönelik tedavi isteği olduğu gibi, sağlıklı olmaya yönelik bilgi, eğitim ve destek amaçlı da olabilir.

Sağlık hizmetlerinin kullanımını etkileyen çok çeşitli faktörler vardır. Bunların bir kısmı sağlık hizmetleri sisteminden, bir kısmı da hizmeti alacak olan toplumun ve bireylerin özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

3.2. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Esnekliğini Etkileyen Faktörler

Sağlık hizmetlerine olan talep, genellikle hasta isteğiyle başlatılıp, doktorlar tarafından, gerekli tedaviyi başlatmaya yönelik çeşitli girdilerin kullanılarak talebe yönelik cevap verilmesiyle sürdürölmektedir. Tercihlerin etkinliğindeki önemli faktör ise, hastanın hastalığına yönelik teşhis ve tedavisi için yapılan girişimler ve doktorların bilgilendirerek yönlendirmeleri olmaktadır (Karaca, 2011: 49).

Andersen ve arkadaşları sağlık bakım hizmetlerini alabilmede 3 tip değişken belirlemişlerdir. Bunlar; İhtiyaç, alabilme ehliyeti ve hizmetleri alabilmede bireysel eğilimdir. İhtiyacın ölçümü için, önemli bir hastalığın varlığı ya da hastalıktan dolayı çalışma günlerinin kaybı gibi değişkenler vardır. Hizmetleri alabilme ehliyeti, gelir, aile bütçesi, sağlık sigortası ve sosyal güvenlik sistemi, hizmetin sunum şekil ve niteliği, fiyat, sağlık bakımının bulunabilirliği ve hizmete ulaşılabilirlik gibi değişkenleri kapsar. Bireysel eğilim ise belirli demografik ve sosyo-ekonomik değişkenler ile sosyal yapı ve davranışsal inanış değişkenlerini içerir (elik, 2013: 118-119).

3.2.1. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Fiyatlar

Sağlık hizmetlerine olan talep, insan hayatının devam ettirilebilmesi için gerekli olduğundan, diğer mal ve hizmetlere olan taleplerine göre fiyattan daha az etkilenmekte hatta bazı durumlarda fiyat etkisi tamamen ortadan kalkmaktadır.

Sağlık hizmetleri talebi üzerine yapılan çalışmalarda sağlık talebinde fiyat esnekliğinin düşük olduğu sonuçlarına varılmıştır. Fiyat değişikliklerinde talepte çok az değişiklikler saptanmıştır. Sağlık hizmetlerinin talep esnekliği 1'den küçüktür, yani esnek değildir. Bunun anlamı, sağlık hizmeti fiyatında meydana gelen yüzde birlik bir düşme talep edilen miktarının yüzde birden daha az artacağıdır. Bu durumda fiyatlar arttığında tüketiciler bu hizmeti daha az, fiyatlar düştüğünde daha fazla kullanmak isteyeceklerdir. Burada önemli olan bir diğer konuda hastanın kullandığı sağlık hizmeti ücretinin ne kadarını sağlık sigortasının karşıladığı kaçta kaçının kendi cebinden ödediğidir. Sağlık sigortası kişinin kendi ödeyeceği ücreti düşürdüğünde talep eğrinde kaymaya neden olacaktır.

Sağlık ihtiyaçları çok kısa bir süre için ertelenebileceğinden ötürü bu ihtiyaçların doğduğu anda giderilmesi gerekir. Bundan dolayı, acil ve zorunlu vakalarda sağlık hizmetlerine olan talebin fiyat esnekliği sıfıra yakındır. Talebi kısmının mümkün olmadığı durumlarda ise talep, fiyattan bağımsız oluşur. Dolayısıyla, sağlık hizmetlerine diğer hizmet ve malların taleplerine göre fiyattan daha az etkilenmektedir (Karaca, 2011: 49).

Sağlık hizmetlerinin devlet tarafından ücretsiz olarak halka sunulması veya zorunlu sigortalar kapsamında ücretsiz sunulması sağlık hizmetlerine olan talebi etkilemektedir. Bu durumda fiyat sıfır olacağından dolayı talep üzerinde etkisi olmayacaktır. Buna karşın, fiyat artışının sağlık hizmetlerine olan talebi negatif etkilediği söylenebilir

3.2.2. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Gelir Düzeyi

Kişilerin geliri ve düzeyi mal ve hizmet kullanımlarının önemli bir göstergesidir. Sağlık hizmetleri için yapılan bazı araştırmalar da sağlık hizmetlerinin gelir esnekliği katsayısının esnek olduğunu göstermiştir. Ücretin sağlık hizmetlerine etkisinin daha az olmasına karşın gelir daha fazla etki göstermektedir. Bu etki devlet müdahalesinin olmadığı zorunlu kapsam sigortasının bulunmadığı ve kişilerin ödemeyi kendilerinin yaptığı durumda daha net görülmektedir, dolayısıyla gelir arttığında sağlık hizmetlerine olan talep de artacaktır. Manning and Marquis (1996)'in yaptığı çalışmada, tüketici gelir seviyesindeki %1'lik bir artış, sağlık

hizmetleri için 0,22'lik bir harcamanın gerçekleşeceğini göstermektedir. (Karaca, 2011: 51). Birey eğer hasta ise hasta olmayanlara göre sağlık hizmetlerine daha fazla gelir ayıracaktır. Bazı özellikli plastik cerrahi, diş protezi gibi hizmetler yine gelir durumunun artmasıyla talebinin arttığı hizmetlerdir. Bu tür hizmetlerin gelir esnekliği yüksektir. Gelir durumu yüksek olan bireyler sağlık hizmetleri giderlerini rahatlıkla öderken, gelir durumu düşük olan bireyler sağlık giderlerini daha güç yapmaktadırlar. Sağlık hizmetlerinin ücretlerindeki artış, gelir düzeyi düşük olan bireylerin sağlık hizmet talebini, gelir düzeyi yüksek olanlarınkinden daha çok azaltır. Bu durumda, sağlık hizmetlerinden fayda sağlamada az geliriyle çok geliri arasındaki eşitsizliği arttırmaktadır. Yine geliri iyi olan bireyler özel sağlık sigorta kapsamından faydalanabilmek için sigorta şirketlerine daha fazla ödeme yapıp daha iyi hizmet alabilirken, geliri düşük bireyler ya hiç özel sigorta kapsamına giremiyor ya da düşük ödemelerle düşük kapsamlı sigorta yaptırabilmektedirler.

3.2.3. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Tercihler

Tüketici tercihlerine bağlı da çeşitli nedenlerle değişimler görülebilir. Bir mal veya hizmetin fiyatı değişmeden ve bireylerin gelir seviyesinde bir artış olmadan talepte değişiklikler olabilir. Buna tüketicilerin değişik sağlık kampanyalarından etkilenmesi, algı düzeylerinin değişmesi, şahsi olay veya sakatlıklar, toplumsal olaylar, yeni açıklanan bilimsel araştırmalar ya da çeşitli kişilere ait görüşler gibi sebepler sayılabilir.

Bir kaza veya hastalık meydana geldiğinde bireyler beş seçenektan birine karar vermek zorundadırlar. Bunlar: herhangi bir şey yapmamak, kendi kendini tedavi etmek, geleneksel tedavi yöntemlerine gitmek, evinde tedavisini uygulamak, modern sağlık hizmetlerinden yararlanmaktır. Bireyler modern sağlık hizmetlerini kullanmaya karar verirlerse, dört alternatifle yüz yüze kalmaktadırlar: Bunlar hastaneler, dispanser, kâr amaçlı sağlık hizmet merkezleri ve kâr amacı olmayan sağlık hizmet merkezleridir. Bu süreçte bireyler faydalarını maksimum yapmaya odaklanırlar. Tercihlerde etkili olan önemli husus, hastanenin fiziksel ve teknolojik imkânları, sağlık personellerinin hastalarla olan ilişkisidir. Ayrıca, tüketiciler hastanenin kalitesini ve doktorun eğitimini de değerlendirerek talepte bulunabilmektedirler (Sevgen, 2015: 20).

Tüketicilerin algı düzeyinin zamanla değişmesiyle sağlık hizmetleri talep tercihlerinde de değişiklikler yaşanmaktadır. Talebin acil olmayışı, tüketicinin zevk ve tercihlerine göre değişkenlikler yaşatmaktadır. Örneğin diş tedavisi, estetik operasyonlar, saç ekim ve bakım hizmetleri tüketici zevk ve tercihiyle çok ilgilidir. Yine hastanelerin fiziksel ortamı, otelcilik hizmetlerinin zevk ve tercihlere uygunluğu, sağlık kurumunun seçilmesi veya hizmeti satın almakta etken oluşturmaktadır. Seçme de ya da hizmeti satın almada etkin olabilmektedir (Sayım, 2015: 85). Kalite, sağlık hizmetlerinde gerçek bir anlama sahiptir ve bilinçli tüketicilerin daha kaliteli hizmet için daha fazla ödeme yapmaya istekli olduğu beklenebilir.

3.2.4. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Finansman Yöntemleri

Doğrudan ödemenin (finansmanın) olduğu durumlarda sağlık hizmetine olan talep azalırken SGK sı olan bireylerin sağlık hizmetlerine olan talep artmaktadır. Sigortalı hastalar ihtiyaçlarını daha düşük fiyatlarla karşılayacakları için talep miktarı artmaktadır. Bu durumda daha fazla sağlık hizmetlerini kullanmaktadırlar. Bu durumda sigortalı hastalar fiyata karşı daha az duyarlı iken, sigortasız hastalar sağlık giderlerini kendileri karşıladıkları için fiyat karşısında daha duyarlı olurlar. Bireylerin sigortalı oluşlarının sağlık hizmetleri üzerindeki etkileri talebi artırır ve talep esnekliğini azaltır.

Sağlık sigortasına sahip bireylerin, sağlık gereksinimleri sırasında sigorta şirketleri tüm hizmetin bedelini ödüyorsa bu bireyler tarafından hizmete olan talebin miktarı azalmayacak ve tıbbi teknolojinin sunduğu bütün hizmetlerden faydalanmak isteyeceklerdir. Bu gibi durumlarda fiyatın artışı bireylerin hizmet talebini etkilemeyecektir. Ancak bireyler kendileri de ek olarak ödeme yapıyorlarsa bu da talebin azalmasına neden olacaktır

3.2.5. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Ulaşım ve Sosyal Sınıf Farklılığı

Weiss ve Grenlick sağlık bakım sistemi ile ilişkilerde uzaklığın ve sosyal sınıfların etkisi üzerine yaptığı araştırmada; uzaklık ve sosyal sınıfın sağlık bakımından yararlanmada etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Sosyal sınıfları orta sınıf ve çalışan sınıf olmak üzere iki sınıf olarak ele almışlar ve karşılaştırmışlardır.

Sağlık kurumlarına on beş yirmi mil uzakta oturan orta sınıf insanı, programlı randevuları düzenli olarak daha az kullanırken ve daha fazla telefonla irtibata geçerken, aynı uzaklıktaki çalışan işçi sınıfı insanlar acil servisleri daha fazla kullanmaktadır (Çelik, 2013: 127-128).

Sağlık hizmetlerinin verildiği yerin, yerleşim yerine uzaklığının hizmeti kullanma yönünde etkisi büyüktür. Ulaşımın zor olması sağlık hizmetlerine olan talebi azaltacaktır. Pebley ve arkadaşlarının yaptığı araştırmaya göre; Guetamala’da hem doğum öncesi bakım hizmetleri hem de doğum eyleminde kullanılan kliniklerin yakın veya uzak olmasının talep üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır.

3.2.6. Sağlık Hizmetleri Talebi ve İkame Malların Fiyatı

Sağlık hizmetleri ele alındığında tüm birimler birbirinin tamamlayıcı durumundadır. Bir kurumda tamamlayıcı olan hizmetlerin fiyatındaki değişiklikler talebi etkileyecektir. Örneğin tahlil ve tetkik ücretleri muayene talebiyle ilgili değişiklikler yaratabilir. Tahlil ve tetkiklerin fiyatı artarsa ya da katkı payı ödemek gerekirse bu muayenenin tamamlayıcısı olduğu için talebi azaltacaktır veya bu durumun tersi de söz konusu olabilir, fiyatlar düştüğünde veya kampanyalar yapıldığında muayene talep isteği artacaktır. Bazı tedavi türlerinin sonrasında kullanılması gereken malzemelerin ya da rehabilitasyonun maliyeti ve erişimin kolay olması gibi etkenler talebi etkileyecektir (Sayım, 2015: 84).

Eğer bir mal veya hizmetin alternatifi varsa ve ihtiyacı karşılar durumda ise talep esnekliği esnek olma eğiliminde olacaktır. Alternatiflerden birinin fiyatı yükseldiği zaman ihtiyacını karşılamak için tüketici, diğer alternatifi kullanmaya başlayacaktır. Sağlık hizmetleri konusunda çoğu yazar sağlık hizmetlerinin ikamesi olmadığını ve sosyal hizmet kabul edilip bütün tüketicilerin kullanması gerektiğini söyler. Burada sağlık hizmetinin türü de önemlidir. Birbirinin alternatifi olan tedavi şekilleri mevcuttur. Örneğin beyin anevrizması olan bir hastanın tedavisi açık cerrahi yöntemle yapılabileceği gibi girişimsel radyolojik yöntemle de anevrizma tedavisi yapılabilir. İkinci yöntem daha pahalı bir yöntemdir ancak sigortalı hastalarda ikinci yöntemi kabul etme olasılığı daha yüksektir.

3.2.7. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Kişisel Özellikler

Yaş, cinsiyet, ırk, alışkanlıklar ve eğitim düzeyi gibi kişisel özellikler sağlık talebi üzerinde etkilidir. İlerleyen yaşlarda daha fazla hastalık durumu ortaya çıkacağından dolayı insanlar daha fazla sağlık hizmetine gereksinim duyacaklardır. Bu durumda genç yaştaki bireylere göre yaşlıların sağlık talebi daha fazla olacaktır. Kadın ve erkeklerin sağlık ihtiyacında farklılıklar vardır. Kadınlar özellikle doğurganlık çağında daha fazla sağlık hizmetlerini kullanmaktadırlar. Fazla kilolu olmak, sigara ve alkol tüketmek, işsiz olmak gibi nedenler sağlığı yıpratacağından dolayı bu kişiler daha fazla sağlık hizmeti talep edecektir. Eğitim seviyesi yüksek olan insanlar ihtiyaç duydukları sağlık hizmetlerine nasıl ulaşacaklarını bildiklerinden dolayı kullanım miktarı daha fazla olabilir. Ayrıca eğitim seviyesi yüksek olan bireyler eğitim seviyesi düşük olan bireylere göre sağlık personelleri tarafından kendilerine planlanan tedaviyi etkili bir şekilde uygulayıp sağlıklarına daha kısa süre içinde kavuşacaklardır. Eğitimli olan insanlar sağlık üzerinde etkili olan, spor, diyet, sağlıklı beslenme ve sigaranın etkileri gibi konularda daha fazla bilgili oldukları için eğitimsiz insanlara göre daha çok tavsiye dinleme ve tavsiye etme konusunda daha etkindirler.

3.2.8. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Sağlık Statüsü

Sağlık statüsünün iyi ya da kötü olması sağlık hizmetleri talebini etkileyen başka bir faktördür. Sağlık statüsü bozulmaya başlayan birey en iyi ve uygun sağlık hizmetleri arayışına girecek ve kullanmak istediği miktar da artacaktır.

3.2.9. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Hekimin Rolü

Hizmet sunumunda hekimin hastaya bilgi verirken yaklaşımı da talebi etkileyen unsurlar arasındadır. Eğer hizmet hastanın ihtiyaçlarına, ödeme gücüne ve tercihlerine göre sağlık hizmeti sunumu gerçekleştiriliyorsa bu da talebi etkileyecektir. Hekimlerin hem klinik yeterliliklerinin hem de teknik yeterliliklerinin iyi olması ve hastanın kişiliğine, düşüncelerine, değer ve tutumlarına saygı göstererek hizmet sunması talebin artmasına neden olacaktır. Hekimin branşında iyi olması, tanınması da önemlidir.

3.2.10. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Fırsat ve Zaman maliyeti

Bekleme süreleri, randevu esnekliği, hastane yemekleri ve hastanedeki konaklama olanakları gibi koşullar da hastane tercihinde güçlü bir rol oynayabilir. Uzun bekleme süreleri hasta memnuniyeti araştırmalarında en önemli şikâyet olarak ortaya çıkmaktadır. Randevuya geç kalmalar veya randevu alamamak sağlık hizmetlerine olan talebin azalmasına neden olabilir (Karaca, 2011: 57).

Talep edilen miktar, fiyatlar düştüğünde, hastalığın şiddeti arttığında, zaman maliyeti azaldığında yani hizmet elde etmek için kullanılan zaman azaldığında artar. Zaman maliyetlerindeki artışlar ve kötü fiziksel koşullar sağlık hizmetlerine olan talebi azaltır. Bunun yanında etkinlik ve hizmet kalitesinin talep kararı üzerinde önemli etkisi vardır. Saat başı ücretle çalışan biri için işgünü sırasında doktora gitmenin maliyeti ücret oranına eşittir. Eğer, bu kişi bir saatte 20 dolar kazanıyor ve doktora gitmesi iki saatini alıyorsa, bu kişi kazancının 40 dolarını kaybeder ve doktora olan ziyaretinin zaman maliyeti 40 dolar olur. Eğer bu kişi hastalık iznine sahipse, zaman maliyeti daha az olabilir. Zaman maliyeti de parasal maliyetler gibi sağlık hizmetlerine olan talebi etkiler. Eğer, zaman maliyeti artarsa sağlık hizmetlerine olan talep düşer (Karaca, 2011: 55). Ancak kişi bu iki saatlik kazancına karşılık sağlığına kavuşuyorsa fırsat maliyetini oluşturur.

Fırsat maliyeti talep eğrisini etkileyen diğer bir ekonomik faktördür. Eğer kişi sağlık hizmetlerinden faydalanmak için başka mal veya hizmetten fedakârlık ediyorsa sağlık hizmetlerine daha çok harcama yapar. Bu durumda talep eğrisi sağa kayar. Ancak kişi başka bir mal veya hizmeti elde etmek için sağlık hizmetlerinden fedakârlık ediyorsa, bu durumda sağlık hizmetlerine ayırdığı gelir artacağından talep eğrisi sola kayar.

3.2.11. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Sağlık Bakım Hizmetlerinin Kullanımı ve Bulunabilirliği

Kullanılabilirlik, hastanın tıbbi bakım sistemine girmesi ve tedavi sürecini sürdürmesini sağlayan faktörlere işaret eder. Uygunluk ise kaynakların hizmet sunmak için düzenleme şekli ile alıcının bu düzenlemeden yararlanma arasındaki

uyumdur. Tedavinin başarılı bir sonuca ulaşmasında, sağlık kurumlarının etkin bir çalışma sisteminin olması, hizmet alanların genişliği ve laboratuarlara hızlı ulaşımın sağlanabilmesi gibi aşamalar bireyin kararlarında etkili olan faktörlerdendir. Ayrıntılı bilgi erişimine ulaşılması, sigortayla ilgili oluşabilecek problemlerin çözümü, yeni teknolojilerin bulunması, ilaçların kolay temini gibi kolaylıklar da sağlık hizmetlerinin talebinde artışa yol açacaktır. Yeni bilgi teknolojileri tüketicilerin bilinçlenmesinde ve taleplerin artmasında neden oluşturur. (Sevgen, 2015: 26).

3.2.12. Sağlık Hizmetleri Talebi ve Hastalık Seviyesi ve Hastalığın Algılanması

Sağlık hizmetleri kullanımının en güçlü nedenlerindendir ve talebi etkiler. Hizmetin kullanılabilmesi için birey ve ailesinin hastalığın ve hastalık seviyesinin farkında olması gerekir. Birey ya da ailesi tarafından hastalığın algılanmasına ilaveten, klinik değerlendirme de çok önemlidir. Çünkü teşhis ve tedavi süresi sağlık sunucuları tarafından belirlenecektir. Hastalık seviyesi, algılanan ve değerlendirilen hastalık durumu olarak ölçülebilir. Algılanan hastalığın ölçümü bireyin iş görmezlik gün sayısını, bireyin hastalık hakkında algıladıkları belirtiler ve genel sağlık durumu ile ilgili kendisinin belirlemelerini içerir. Değerlendirilen hastalık ise bireyin hastalığının klinik olarak değerlendirilmesini içermektedir (Çelik, 2013: 128).

Bir bütün olarak bakıldığında bireylerin sağlık talebine olan gereksinimi, herhangi bir sağlık sorunuyla karşılaştıklarında hastane ve diğer sağlık kurumlarından faydalanma olarak gerçekleşmektedir. İnsanların sağlık gereksinimine olan ihtiyacı sadece hastalıklarının iyileşmesi amacıyla olmayıp bilgi ve sağlıklarına yönelik destek amaçlı da olabilmektedir. Kişiler herhangi bir sağlıkla ilgili problemini fark edip talepte de bulunabilir ancak her sağlık problemi de hastalık olduğunu göstermez. Bunun tam tersi kişi hasta olduğunun farkında olmayabilir örneğin kişiler diyabet, hipertansiyon gibi hastalıklarda durumu hemen fark etmeyebilir. Sonuç olarak denilebilir ki sağlıkla ilgili gereksinimleri talebi başka hizmet veya alanda olan talep gibi değildir (Tıraş, 2013: 139).

4. TALEP TAHMİNİ, TALEP TAHMİN İLKELERİ, TAHMİN ÇEŞİTLERİ, SINIFLANDIRILMASI ve SÜRECİN AŞAMALARI

4.1. Talep Tahmini ve Önemi

Talep, alıcıların belli bir dönemde, piyasadaki belli bir fiyat seviyesindeki alabileceği mal miktarıdır. Başka bir deyişle talep, insanların üretimi yapılmış olan ya da üretilmesi planlanan bir ürünü satın alma isteklerinin ölçüsüdür. İşletmelerdeki temel amaç, piyasadaki talebi karşılamak üzere mal ve hizmet üretme faaliyetinde bulunup pazarlamaktır. Bu amaç doğrultusunda pazar araştırma yöntemiyle piyasa talebini ölçerek bu talebi karşılamaya yönelik bir üretim sistemi kurmaya çalışırlar.

Talep tahmini, işletmenin üretimini planladığı veya yaptığı mal veya hizmete, piyasada gelecek dönemde gerçekleşecek talebin tahmin edilmesine denilmektedir. Tahmin yapılırken, bir değişkene ait geçmiş zaman dilimlerinde elde edilen verilerden yararlanılarak, gelecekte neler olacağına dair ipuçları aranır. Başka bir tanımla talep tahmini, bir hizmet veya ürün için gelecekte oluşabilecek talebin en doğru yöntemlerle ve hatasız olarak hesaplanmasıdır. Talep tahmini, işletmenin üretim seviyesinin belirlenmesinde temel oluşturur. Hangi üründen ne kadar üretim yapılacağı, tüketicilerin bu ürüne olan talep miktarı, daha çok hangi tarihlerde talebin gerçekleşme olasılığının bulunduğu talep tahminleri ile yorumlanır (Winston'dan aktaran, Sakaoğlu, 2010: 59). Gelecek için üretim işlemlerinin planlanmasında ilk yapılması gereken üretimi gerçekleştirecek ürün ve istenen miktarlardır. Üretilmesi hedeflenen ürüne, talebin ne kadar olacağı kestirilmeden herhangi bir planlamaya girişilmemelidir. Üretim araçlarının belirlenmesinde (işgücü, makine, donanım gibi) temel veri talep tahminleridir (Kobu, 1994: 79). Bu yüzden işletmeler uygun pazar stratejilerini belirleyebilmek için ürünlerine yönelik talep tahmini çalışmalarını doğru ve güvenilir yapmaları gerekmektedir.

Kuruluş ve şirketler geleceğe yönelik kararlarını verirken ve ileriye doğru politikalarını belirlerken doğru ve güvenilir tahminlere ihtiyaç duymaktadırlar. Tahminlerin gerçek dışı olması kuruluşun veya şirketlerin politikaları ve gelecekteki hedeflerini olumsuz olarak etkileyebilir. Bunun sonucunda artan stok maliyeti ve talebin karşılanamaması gibi nedenlerle pazar kaybı meydana gelir. Tahmine

geçilmeden tahmin ihtiyacı açıkça ortaya konulmalıdır ve tahminin, bir satış hedefi olmadığına anlaşılması gerekir. Tahmin yapılırken, kuruluşların satışlarda amaçladığı artış oranlarını ve talebin ne olacağı ile ilgili değerlendirmeleri gerekmektedir. Diğer taraftan tahmin, üretim kapasitesi tarafından da sınırlandırılmamalı ve tahmin, gerçek satışları mümkün olduğu kadar doğru kestirmelidir.

Sağlık kuruluşları, toplumun sağlık ihtiyaçlarını karşılama amacıyla kurulmuş işletmelerdir. Sağlık kuruluşlarının sunacakları hizmetlerden fayda sağlayacak olan bireylerin istek, ihtiyaç ve davranışları önemli rol oynamaktadır. Sağlık kuruluşları da diğer işletmeler gibi talebi dikkate almaksızın faaliyet göstermeye başarlarsa miktar ve nitelik bakımından uygun olmayan üretim veya hizmet ortaya çıkacak bu da üretimin eksik veya fazla olmasına sebep olacaktır. Eldeki kaynakların doğru kullanılmaması sonucu atıl kapasite durumuyla karşılaşacak birim maliyetler yükselip kar oranı düşecektir. (Büker ve Bayar, 2001: 310).

İyi bir talep tahmini stratejik ve finansal planlama arasında köprü görevi görmektedir. Sağlık kuruluşlarında üretilen hizmetten kaç hastanın faydalanabileceğinin hesaplanması bu hizmetlerin sunumunda ne miktarda sermaye ihtiyacı olacağı, uygun tıbbi cihaz ve kapasitesinin belirlenmesi yine talep tahminiyle mümkündür (Beech'den aktaran Sakaoğlu, 2010: 60).

Sağlık kuruluşlarının hizmet planlama yönündeki tahminlerinde, kuruluşun bulunduğu bölgenin demografik özelliklerine, sağlık işgücü sayısı ve niteliğine, talepte gerçekleşebilecek mevsimsel değişikliklere, günlük bakabileceği hasta sayısına, yatak sayına, geçmiş yıllardaki verilere, benzer sağlık kuruluşlarıyla karşılaştırılmasına, birim özelliklerine ve hizmetin verileceği alanın özelliği gibi konular önem vermesi gerekmektedir.

4.2. Talep Tahmin İlkeleri

Talebe yönelik piyasa araştırmasıyla tüketicinin eğilimine yönelik bilgi sahibi olunmaktadır. Bu bilgiler ekonomik ve teknik açıdan ele alınarak, talebin ne miktarda olacağı hesaplanmaktadır. Kullanılacak olan mal veya hizmetin özellikleri,

kullanım alanları iyi bilinmeli, tüketicinin bu mallara olan eğilimi, firmaların kapasiteleri, üretim miktarları istatistiksel bir veri olarak alınan belli bir zaman aralığında ele alınmalıdır. Ülkenin ekonomik ve politik yaklaşımlarının tespitiyle birlikte istatistiksel metotlarla talep tahmini yapılmalıdır. Burada önemli olan talebin geçmiş senelere ait değişim verilerinin bulunması ve geleceğe yönelik tahmin yapılmasıdır.

Başlıca talep tahmin ilkeleri şunlardır (Tekin, 2009: 230);

- Zaman aralığı azaldıkça tahminin duyarlılığı artar.

- Tahmin araştırmaları yapılırken sapmaların belirleneceği hata hesaplamaları yapılmalıdır. Nadir olarak kusursuz olsa da, hata hesaplaması yapmakta fayda vardır. Tahmin işlemi için kullanılan her model belirli bir standart sapmaya göre analiz edilerek değerlendirilmelidir. Meydana gelen sapmaları en az olan model kullanılmalıdır.

- Çeşit ve miktar bakımından büyük olan ürün grupları için yapılan tahminler daha duyarlı olmaktadır. Ürün grupları büyük olan bu tür tahminlerde birçok değişiklikler oluşabilir. Bu değişiklikler sonucun belirli güven aralıklarına göre farklı olmasına sebep olabilir. Tahminin farklılığı gurubun büyüklüğüne bağlı olacaktır. Tahmin aralığını düşük tutmak bu gibi durumlarda çözüm oluşturabilir.

- Uygulamaya geçilmeden önce talep tahmin araştırma sonuçlarının iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirmeler esnasında ortaya çıkan sapmalar ve hatalar için gerekli tedbirler alınmalıdır. Örneğin toplanan verilerde bir trend, mevsimsel veya devresel değişiklikler görülebilir.

Tahmin için bazı metotlar göz önüne alınır. Tahmin araştırması geleceğe ait planlama ve karar vermeye yardım sağlamaya yönelik yapılır. Kuruluşun çeşitli bölümlerinde gelecekteki planlama konusunda değişik tahminlere ihtiyaç duyulmaktadır.

4.3. Tahmin çeşitleri

Tahmin çeşitlerini dört genel başlık altında toplayabiliriz.

4.3.1.Pazar Tahmini

Uzun dönemin genişleme planları ile kuruluşun araştırma ve geliştirme faaliyetlerine rehberlik eder. Tahmin bir yıldan yirmi yıla kadar dönemi kapsayabilir. Kuruluşun izleyeceği yolu belirlemek için pazar tahmini önemlidir. Bu nedenle büyük bir titizlikle hazırlanmalıdır. Yeni kurulma aşamasında olan ya da yeni bir ürün üretim aşamasında olan işletmeler için son derece önemlidir.

4.3.2.Finansal Tahmin

Geleceğin kâr tahmininde kullanılan bu tahminle nakit akış ve kapital ihtiyaçlar saptanır. Bir ayla iki yıla kadar bütçe tahminlerinin yapıldığı tahmindir.

4.3.3. Satış Tahmini

Satış kampanyaları ve diğer pazar stratejilerinin planlanmasında kullanılan ve kısa dönem için yapılan tahminlerdir. Genellikle bir aydan bir yıla kadar yapılır. Ancak, üçer aylık tahminlerin yapılması daha faydalı olacaktır.

4.3.4. Üretim Tahmini

Bu tahmin çeşidinde her üründen kaç birim talep edileceğinin tahmini yapılır. Tahmin bir plan dâhilinde (genellikle üç aylık veya bir yıl) her bir dönem (genellikle bir hafta veya ay) yapılır. Tek tek dönemlere göre yapılan tahminler daha sonra toplam talebi elde etmek üzere birleştirilir. Bu sonuçlardan yararlanılarak uzun dönem üretim planları yapılabilir. Üretim planlarında vardiya sayıları, işgücü miktarları, ilâve araç-gereç miktarı, fason üretim ile ilgili kararlar bulunmaktadır. Dönemlere ait tahminler üretim emirlerinin, malzeme ihtiyaçlarının saptanması için kullanılır. Bunlar detaylı programların yapılmasında, işçi ve makinenin görevlendirilmesinde ve diğer kısa dönem kararların alınmasında yardımcı olacaktır.

4.4. Talep Tahminlerinin Zaman Aralığına Göre Sınıflandırılması

Kapsadığı zaman süresini ve talep şeklini, mal veya hizmetin özellikleri ve talep şekli etkilemektedir. Mal veya hizmete olan talep daima sabit ise, tahmin süresi

biraz daha kısa tutulabilir. Gelecek planlamasında, talep daima aynı seviyede kalacak diye kabul edilirse, bu gibi durumlarda mevcut kapasiteyle genellikle talep hacminin çoğu karşılanabilir. Talepte dalgalanmalar söz konusuysa, yalnız bir dönem tahmin kapsamına alınmalıdır. Eğer talepte uzun bir zaman süreci için artma eğilimi gösteriyorsa yeni donanım ve genişleme yönünde çalışmaların yapıldığı bir zaman süresi içine alınarak tahmin yapılmalıdır. Bir de talepte dönemsel değişiklikler varsa, talebi karşılamak için fazla mesai veya stok gerekli olabilir.

Bazı ürün ve hizmetlerin talep değerleri mevsimlere göre azalır, çoğalabilir. Bu gibi durumlarda talepteki mevsimsel değişmelerin nedenini iyi belirlemek gerekmektedir. Eğer talebin bazı mevsimlerde fazla, bazılarında az olmasını gerektiren geçerli nedenler varsa o zaman mevsimsel tahmin yöntemleri kullanılabilir.

Firmaların büyük bir kısmında birden fazla tahmine gerek vardır. Bunlar zaman sürelerine göre aşağıdaki şekilde ayrılabilir:

Uzun vade tahminleri: genişleme, yeni cihaz ve donanım sağlamak istemesi gibi durumlar için sermaye yatırım ve yeni ürün planlarının yapıldığı beş yıldan daha fazlası için üst yönetim tarafından yapılan tahminlerdir.

Orta vade tahminleri: Altı aydan beş yıla kadar uzanan tahminlerdir. Tedarik süresinde belirsizlik veya uzun süreyi alan malzeme alımlarının, üretim projesi karışık ürünlere ait imalat faaliyetlerinin, talebi mevsimsel dalgalanma gösteren mamul stoklarının planlanması amacıyla hizmet ederler. Bu dönem işgücü, malzeme ve stok planlaması amacıyla hizmet eder.

Kısa vade tahminleri: üç aydan altı aya kadar olan tahminlerdir. İşgücü seviyesini hesaplanarak, satın alma veya imalat için uygun sipariş miktar ve zamanlarını tespit etmek ve uygun üretim kapasitesini planlamak için yapılır. Satın alma kararları, iş çizelgesi, iş gücü düzeyleri ve üretim düzeylerini kapsar.

Çok kısa vadeli tahminler: Haftalık, hatta günlük olarak parça, malzeme ve mamul stoklarının kontrolü veya montaj hattı iş programlarının hazırlanması amacıyla yapılır. Daha çok işletme içi verilerden yararlanır.

Kısa vadelerde tahmin yapılması gerçeğe uygunluk açısından daha önemlidir. Uzun dönem için yapılan tahminlerde zaman genişledikçe sonucu etkileyen etmenlerin sayısı artarak ve aralarındaki ilişkilerde karmaşık bir hal alabilir. Her türlü detayın ele alınması doğru bir tahmin için son derece önemlidir.

4.5. Tahmin Sürecinin Aşamaları

Bilgi toplanması ile başlar Talep tahmin periyodunun tespiti yapılır. Tahmin yönteminin seçimi ve Hata hesabının yapılması ve tahmin sonuçlarının geçerliliğinin araştırılması gerekir. Bunların aşağıda aşamaları ve neler yapılması gerektiği anlatılacaktır.

4.5.1. Bilgi Toplanması

Araştırmanın önemini veya geçerliliğini etkileyen son derece önemli bir aşamadır. Gerekli bilgi ve verilerin toplanması için işletmenin kayıt sisteminin iyiliğine ve güvenilirliğine bağlıdır. Geçmişe ait gerekli verilerin olmaması, geleceğin tahmin edilmesini zorlaştıracak hatta imkânsız durumuna düşürecektir. Araştırmacının amaçlarına yönelik toplayacağı bilgilerin, kapsamına, ayrıntı durumuna doğru karar verip, uygun olanlarını iyi bir şekilde irdelemesi gerekmektedir Toplanan bilgilerin eksik ya da istenilenden fazla olması araştırmanın maliyetini artırabileceği gibi sonuçların doğruluklarını da olumsuz etkileyebilir. Pazar araştırmasının kapsamı geniş tutulup talep tahmininde kullanılacak bilgilere doğru ulaşılmalıdır. Elde edilen bilgilerde, talebi etkileyen faktörlerin hepsi ve konuyu içeren bütün değişkenler göz önünde olacak şekilde hazırlanmalıdır. Araştırma hedeflerine bağlı bilgiler objektif ölçülerde, doğru ve güvenilirliği yüksek olan bilgiler olmalıdır. Birinci elden veri toplamada, anket, görüşme ve örnekleme yöntemleri yararlı bilgilerin ulaşılmasını sağlar. İkinci elden veri toplamada ise, araştırmaya yönelik gerekli tüm resmi olan ve olmayan evrakların ve istatistiklerin taranması gerekmektedir. Uygun bir talep için doğru bir araştırma çok önemlidir.

Bunların en önemlileri, aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Gültekin, 2010: 6);

- Üretimi yapılacak mal veya hizmetin pazar durumu,
- Üretilecek mal veya hizmetin özellik ve kullanım alanları
- Üretilecek mal veya hizmetin fiyat ve maliyeti durumu
- Rakip işletmelerin yurtiçi ve yurtdışı sayılar, üretim kapasiteleri,
- Kuruluş yerleri, pazar payları ve üretim düzeyleri,
- Resmi ve resmi olmayan istatistik serilerinin olması,
- Rakip mal veya hizmetlerin özellikleri,
- Dağıtım sistemindeki özellikler,
- Devletin yürüttüğü ekonomi politikası,
- Tüm önemli bilgilerin toplanması.

4.5.2. Talep Tahmin Periyodunun Tespiti

Talep sürecindeki periyotlar ve bu periyotların uzunluğu ile talep araştırması arasındaki ilişki çok önemlidir. Talep araştırma sonuçlarının kullanılış amacı ile periyodun uzunluğu arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin, günlük iş emirlerinin hazırlanmasında yararlanılacak tahminlerin aylık dönemler için yapılması son derece yanıltıcı sonuçlar verebilir. Nedeni ise, günlük değerlerdeki oynamalar aylık dönemlerde tamamen kaybolabilir.

4.5.3. Tahmin Yönteminin Seçimi ve Hata Hesabının Yapılması

Tahmin yapmak için derlenen verilerdeki belirsizlik, duyarlılık, değişim gibi özelliklerin, uygulama yapılacak metodun belirlenmesinde önem verilmesi gereken bir konudur. Duyarlılığı az bilgilere ayrıntılı sonuçlar veren yöntemlerin seçiminden kaçınılmalıdır. Kullanılacak olan metotla talep tahmini işlemi arasında uyumluluk sağlanmalıdır. Ayrıntılı talep araştırması gerektiren durumlar için ayrıntıdan kaçan metotların kullanılması, istenilen sonuçlara ulaşılmasına engel oluşturabilir. Aynı ölçünün ve durumun hata hesabında da dikkate alınması gerekmektedir.

4.5.4. Tahmin Sonuçlarının Geçerliliğinin Araştırılması

Çeşitli bilgilere kullanılarak gerçekleştirilen tahminlerle, gerçek değerler arasındaki farkların sistematik biçimde tespiti ve sebeplerinin araştırılmasından ibarettir. Bilgilerdeki doğruluk, tahmin geçerliliğini etkiler. Gerçekleşen sonuçlarla elde edilen sonuçların karşılaştırılması eğer farklar varsa bunların nedenleri araştırılmalıdır. Bu tür faaliyetin satış veya pazarlama yerine üretim planlaması ve kontrol bölümünün sorumluluğuna verilmesi yerinde olur. Çünkü sapmaların giderilmesi yolunda alınacak tedbirlerin büyük çoğunluğu üretim planlaması ve kontrol bölümünü ilgilendirir.

5. SAĞLIK HİZMETLERİ TALEP TAHMİN YÖNTEMLERİ

Ekonomik çalışmaların hepsi tüketici talebi ile ilgilidir. Toplum talebini göz önünde bulundurmadan üretim yapan işletme ve kuruluşlar uygun olmayan miktar ve çeşitte üretim sorunuyla karşılaşabilirler. Bu da aylak kapasite sorunuyla veya

sermayenin dönme hızıyla ilgili problemlerle karşı karşıya gelmelerine neden olmaktadır.

Talep tahmin çalışması yapabilmek amacıyla tercih edilebilecek birçok metod vardır. Bir ekonomide üretimi yapılan mal ve hizmet çeşitliliği; ara, tüketim ve sermaye mallarının taleplerinin birbirinden farklı bir şekilde meydana gelmesi, istatistiksel değerlerin zaman zaman sınırlılığı ve güvenilirlik derecelerinin çok değişik bulunuşu, çok çeşitli talep tahmin yönteminin kullanılmasını gerektirmektedir. Sayısal olmayan, kişisel görüş ve yargıya dayalı (nitel) tahmin yöntemleri ve sayısal (nicel) tahmin yöntemleri olmak üzere iki ana grup talep tahmin yönteminden bahsetmek mümkündür. Geçmişe yönelik yeterli veriye ulaşamadığı takdirde nitel tahmin yöntemlerine başvurulmaktadır. Diğer yandan, sayısal modellerin kullanılmasıyla, tahminlerin elde edilmesinde geçmiş verilerden veya değişkenler arası ilişkilerden yararlanılmaktadır.

Sağlık sistemi diğer hizmet sektörlerinden farklı olarak kendine özgü özellikleri olması nedeniyle talep tahmin yöntemlerin hepsi kullanılmamaktadır. Bu nedenle araştırmanın bu bölümünde sadece sağlık hizmetlerinde en çok kullanılan yöntemlere değinilecektir.

5.1. Nitel Tahmin Yöntemleri

Geçmişe ait veri ve bilgilerin olduğu durumlarda da, sadece bu verilerle tahminde bulunmak doğru değildir. Ürün ve hizmetler için gerçekleşen talep, enflasyon, faiz yüzdeleri ve diğer ekonomik koşullar, rakip kuruluşların davranış biçimi ve devlet tarafından konulmuş düzenlemelerin etkisi altındadır. Nicel tahmin yöntemleri bu faktörleri tahmin hesabına katmamaktadır (Meydan, 2007: 21). Ayrıca bazı durumlarda, geleceğin geçmişten farklı bir yapıya girebileceği düşünülebilir ya da geçmişin sayısal verilerine ulaşamaması durumu söz konusu olabilir.

Nitel tahmin yöntemleri matematiksel ve istatistiksel yöntem ve teknikler dışında, karar vericilerin duygularını, inisiyatiflerini, deneyimlerini, kişisel bilgilerini içeren yöntemlerdir. Farklı bölüm uzmanlarının görüşlerinin toplanarak analiz edilmesiyle en çok da sorumlu yöneticinin görüşleriyle oluşan yöntemdir. Sayısal

olmayan nitel tahmin yöntemleri tecrübeler, yargılara dayanan oldukça basit bir yöntemdir. Bu yöntemlerin avantajları:

1. Geçmişe ait yeterli veriye ulaşamaması,
2. Var olan zaman serilerinin güvenilirliğinin ya da geçerliliğinin olmaması,
3. Makro çevrede hızlı değişimlerin olması,
4. Çevresel etkiler açısından büyük karışıklıklar beklenmesi,
5. Uzun dönem için tahminlere ihtiyaç duyulmasıdır.

Bu avantajlara ek olarak ucuz maliyetli ve üstün istatistiksel yeteneklere ihtiyaç gerektirmemesi de sayılabilir. Ancak, bu avantajların yanında subjektif bir yöntemdir, jüri üye ve uzmanlarının deneyimsiz olması, kendi düşüncelerini fazlasıyla tahmine yansıtmaya çalışmaları, geleceğe yönelik beklentilerinin olağanüstü olup tahminleri etkilemesi sayısal olmayan tahmin yöntemlerinin dezavantajlarıdır. Aşağıda nitel tahmin metotları sıralanmıştır.

5.1.1. Yöneticiler Grubunun Görüşlerini Esas Alan Tahmin

İdari, mali, üretim ve satın alma da dâhil olmak üzere işletmenin tüm yönetici kadrosundaki yöneticilerin, geçmiş deneyimlerini ve bilgilerini kullanarak, satış ve plan döneminin tahminlerini birlikte yaparlar. Bu yöntemle, yöneticiler istatistikî bilgiler arasında bocalanmaz ve satış tahmin sorumluluğu çeşitli bölüm yöneticileri oldukları için aralarında paylaşılmasını sağlar, fakat bu yöntem görevin ciddi ve bilimsel yöntemlerle çözümlenmesini sağlamaz.

Metodun Avantajları;

1. Kısa bir zaman aralığında ve basit bir şekilde olması
2. Kafa karıştırmacı sayısal verilerin olmaması,
3. Her şartta hayata geçirilebilmesi,
4. Elektronik beyinlere gereksinim duyulmaması,
5. Geçmişte gerçekleşen olaylara ait örneklerden faydalanılabilmesi.

Metodun en önemli dezavantajı ise toplam tahmini yansıtamamasıdır (Özsoy, 2006: 23).

5.1.2. Kilit Personelin Fikirleri

Genişleme yatırımları için kullanılan bu yöntemde, özellikle pazarlama görevlilerinden ve departmanından ürün, çeşitlendirme, kalite, fiyat, dağıtım ve tutundurma gibi etkinliklerle ilgili bilgilerin edinilmesini sağlar. Fakat gerek yönetici gurup, gerek kilit personelin fikirlerinde öznellik durumu olabileceği için bu yöntemlere fazla güven duyulmamaktadır. Ancak tecrübeye dayanan tahmin yolları, matematik ve istatistik yöntemlerle bulunan sonuçların değerlendirilmesinde kullanılır.

5.1.3. Anket Yoluyla Talep Tahmini

Tüketici veya kullanıcı bireylere yönelik hazırlanan anket formları kendilerine gönderilmek suretiyle onların duygu, düşünce, öneri ve beklentileri öğrenilerek değerlendirilen sonuçlara göre, talep tahmini yapıp fonksiyonel, şekil, üretim ve sunum tasarımları yeniden gözden geçirilmek suretiyle kullanılan tahmin metodudur. Ürünün piyasaya sunulması geciktirilebilir, hiç yapılmayabilir veya o ürünün üretimine belirli bir süre için ara verilebilir. Bilimsel yönü zayıf bir yöntemdir. Çünkü verilen bilgilerin objektiflikten uzak, güvenilirlik durumu az, bilgi verenlerin istenilen bilgileri vermemeleri, haberleşmede iletişim problemleri gibi durumların olması yöntemin değerini azaltmaktadır. Bilimselliği en az kabul edilmesine rağmen, gelişmiş ülkelerin pazar araştırmasında en çok kullandığı yöntemlerdendir.

5.1.4. Talebin Geçmiş Deneyimler Yoluyla Tahmin Edilmesi

Geçmiş dönemlere ait yeterli bilgi ve verilere sahip olunamaması durumunda geçmiş bir ya da iki senenin verilerine göre gelecekte de aynı şekilde tekrarlanacağı varsayımının geçerli olduğu yöntemdir.

Gelecek Dönem Talebi = Son Dönem Talebi

Bu yaklaşımda aylık dönemler söz konusu ise, gelecek ayın talebinin bu aya eşit olacağı varsayılmaktadır.

5.2. Nicel Tahmin Yöntemleri

Nicel (Sayısal) metot, geçmişteki bir periyotta gerçekleşen olayların verilerinden yararlanarak uygulanan bir yöntemlerdir. Geçmiş verilerden ve değişkenlerden yararlanılarak bir veya birden fazla matematiksel metot kullanılarak ileriki bir zaman için yapılan tahminlerdir.

5.2.1. Zaman Serileri Analizi

Geçmiş verilerin zaman içindeki eğilimleri incelemelerden geçirilerek, geleceğe yönelik tahminlerde bulunmada kullanılan yöntemdir. Bu tahmin yöntemi kurumun satışlarında gözlemlediği mevsimsel ya da konjonktürel eğilimleri de satış tahminlerine yansıtma olanağı sunmaktadır. Zaman serileri yönteminden faydalanılarak üretimi öngörülen mal ve hizmetin geçmiş yıllardaki tüketiminin göstermiş olduğu eğilim saptanır ve gelecekteki talebin de aynı şekilde gelişeceği kabul edilerek tahminler yapılır. Burada denilebilir ki; önceden gelişmiş olayları inceleyerek elde edilen verilerden yararlanılarak uygulanan yöntemdir. Yakın zamanda oluşmuş farklılıkların tespit edilmesi, veri dizilerinde farklılık olabileceği, niteliklerin saptanabilmesi ve bu niteliklerin matematiksel yöntemler kullanılarak sonraki zaman için tahmin yapılabilmesi esasına dayanır.

Sağlık sektöründe ve hastanelerde uygulamada en çok kullanılan yöntemlere bakacak olursak bunları;

5.2.1.1. Aritmetik Ortalama Yöntemi

Bu yöntemde, bir sonraki dönemin talebi kendisinden önceki dönemlerin aritmetik ortalaması alınarak hesaplanır. Talep tahmini açısından geleceğe en basit bakış yöntemidir. Gelecekteki tahmine esas olarak geçmiş dönemlerin ortalamasının alınmasını öngörür. Yöntemin avantajı bütün dönemleri kullanarak tahminde düzgünleşme sağlaması ve kolay uygulanmasıdır. Dezavantajı ise son dönemler talebine yeterince önem vermemesidir.

$$AO = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}$$

Bu formüle göre, geçmiş döneme ait hesaplanmak istenen periyottaki veriler toplanarak, toplam dönemin sayısına bölünerek ortalama değer hesaplanmış olur. Bu sonuç bize gelecek dönem periyotlarında hep bu ortalama değer alacağını göstermektedir. Yeni dönemlere ilişkin veriler geldikçe bunlar yeni hesaplamalara dâhil edilir ve son güne uygun aynı metotla hesap yapılabilir. Fakat tarihi olarak olup bitenlerin istatistik ortalamasına dayanan bu tahminin, periyotlar arasında incelemeyle elde edilen değerlerin sırasını göz ardı etmektedir (Çağlar, 2007: 35).

Aşağıdaki tabloda örnek bir X işletmesinin dokuz haftalık verileri mevcuttur. Aritmetik ortalama tekniğini kullanarak her haftanın talep tahmini ve 10. hafta talep tahmini belirlenecektir.

Tablo.3. X İşletmesinin Satış Miktarı Tahmini

Hafta (t)	Gerçekleşen Satış (y_t)	Tahmin (F_t)
1	110	----
2	102	$110 = (110) / 1$
3	108	$106 = (110+102) / 2$
4	121	$106.67 = (110+102+108) / 3$
5	112	$110.25 = (110+102+108+121) / 4$
6	105	$110.60 = (110+102+108+121+112) / 5$
7	114	$109.67 = (110+102+108+121+112+105) / 6$
8	106	$110.29 = (110+102+108+121+112+105+114) / 7$
9	115	$109.75 = (110+102+108+121+112+105+114+106) / 8$
10	-----	$110.33 = (110+102+108+121+112+105+114+106+115) / 9$

$$F_{10} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n} = \frac{110 + 102 + 108 + 121 + 112 + 105 + 114 + 106 + 115}{9}$$

$F_{10} = 110.33$ olarak bulunur.

5.2.1.2. Hareketli Ortalama Yöntemi

Geçmişteki belirli sayıdaki dönemin talebinin tahmine esas olmasını öngören hareketli ortalama yöntemi bir önceki kesimdeki sorunları da göz önüne almaktadır. Bir zaman serisinde tesadüfî olaylar ne kadar çoksa ortalamadan sapma da o derece

çok olacaktır. Bu yöntemin amacı yeterli sayıda dönemi göz önüne almak ve tesadüfi oynamaların etkisini hafifletmek, öte yandan eskiyen verileri de hesaplama dışı tutmaktadır. Geçmişe ait kaç dönemin ele alınacağı araştırma ve denemelerle belirlenir. Son dönemlere ait az sayıda dönem ele alınırsa rassal oynamaların tahmine etkisi fazla, çok sayıda dönem alındığında ise daha durağan bir ortalama değere ulaşılabilecek talepte çeşitli eğilimler varsa fark edilmeyecek ve tahmine geç yansiyacaktır(Özkul, 2009: 111). Hesaplama yapılırken geçmiş tarihi dönem verilerinin üçü, dördü veya beşi alınarak, en son gerçekleşen dönem bunlara ilave edilir. Daha sonra, bu verilerin ortalaması, bir sonraki dönem satış miktarı olarak kabul edilir.

. Matematiksel olarak aşağıdaki formülle ifade edebilir.

$$HO(n) = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-n+1}}{n}$$

Tablo.4.Y İşletmesinin Üçerli Hareketli Ortalama Talep Tahmini

Hafta (t)	Gerçekleşen Satış (yt)	Tahmin (Ft)
1	100	-----
2	116	-----
3	108	-----
4	127	108 = (100+116+108) / 3
5	122	117 = (127+108+116) / 3
6	115	119 = (122+127+108) / 3
7	114	121.33 = (115+122+127) / 3
8	109	117 = (114+115+122) / 3
9	125	112,66 = (109+114+115) / 3
10	-----	116 = (125+109+114) / 3

Bu formüle göre yine Y işletmesinin verilerine göre üçerli hareketli ortalama yöntemini kullanarak talep tahminini belirleyecek olursak; (n=3)

Formül üzerinde gösterecek olursak 3 erli hareketli ortalama ile F10 için(10.hafta):

$$HO(3) = F10 = \frac{y_9 + y_8 + y_7}{3} = x = \frac{114 + 109 + 125}{3} = 116$$

Sonucunu buluruz.

5.2.1.3. Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi

Bu yöntem hareketli ortalama yönteminin geliştirilmiş şeklidir. Hareketli ortalama yönteminde alınan değerlerin etkisi eşitken bu yöntemde değerlere ağırlıklar verilerek etkileri farklılaştırılır. Ürün ya da hizmetin talebinde son dönemlerde gerçekleşen değişimlerin etkisinin büyük olduğu düşünülüyorsa son dönemlere daha fazla ağırlık verilerek etkileri artırılıp daha eski verilerin etkisi azaltılabilir. Bu yöntemde en yakın veriye en büyük ağırlık verilir. Matematiksel olarak;

$$AHO(n)=w_1y_t+w_2y_{t-1}+\dots\dots\dots+w_ny_{t-n+1}$$

Şeklinde ifade edilir.

Bazı talep yapılarında bu yöntem standart hareketli ortalamalarının zayıflıklarını kısmen ortadan kaldırır. n için seçilecek değer ve ağırlık katsayıları (w) ihtiyari olarak seçilir ve çeşitli deneyimlerden geçirildikten sonra kabul edilir. Burada w₁ en yakın dönemin satış adedini, w₃ en uzak dönemin satış adedini göstermektedir.

Örnek çizelge Z işletmesinin verileri kullanılarak dörderli ağırlıklı hareketli ortalama yöntemine göre talep tahminlerini belirleyecek olursak ; (n=4, w₁=0,4, w₂=0,3, w₃=0,2, w₄=0,1)

Tablo.5. Z İşletmesinin Ağırlıklı Hareketli Ortalama Tahmini

Hafta (t)	Gerçekleşen Satış(yt)	Tahmin (Ft)
1	140	-----
2	162	-----
3	128	-----
4	161	-----
5	152	149.2 = 0.4(161) + 0.3(128) + 0.2(162) + 0.1(140)
6	145	150.9= 0.4(152) + 0.3(161) + 0.2(128) + 0.1(162)
7	164	148.6= 0.4(145) + 0.3(152) + 0.2(161) + 0.1(128)
8	156	155.6= 0.4(164) + 0.3(145) + 0.2(152) + 0.1(161)
9	165	155.8= 0.4(156) + 0.3(164) + 0.2(145) + 0.1(152)
10	-----	159.7= 0.4(165) + 0.3(156) + 0.2(164) + 0.1(145)

$$AHO(4)= F10= w_1y_9 + w_2y_8 + w_3y_7 + w_4y_6$$

$$F10 = 0.4(165) + 0.3(156) + 0.2(164) + 0.1(145)= 159,7$$

Olarak hesaplanır ve 10. hafta satış tahminini verir.

5.2.1.4. Üstel Düzeltme Yöntemi

Üstel düzeltme yöntemi, hareketli ortalama yöntemindeki amaca benzer bir amaç taşır. Üstel düzeltme tahmin yöntemi, geçmiş dönemlere ait çok miktarda veriyi saklamadan içerdiği verileri talep tahminine yansıtan, ancak geçmişin verilerinin tahmine etkisini daha az yansıtan yöntemdir. Üstel terimi veriler eskidikçe verilen ağırlıkların üstel bir şekilde azaldığını göstermektedir. Yöntemin anlaşılıp uygulanması kolaydır. Hareketli ortalama yöntemi, eski dönemlerin verilerini tümüyle görmezden gelip sadece hareketli ortalama döneminin verilerine eşit ağırlık vermektedir. Üstel düzeltme yönteminin kullanılmasındaki temel, talepte tesadüfi dalgalanmaların etkilerini gidererek genel yönetime uygun bir tahminde bulunabilmektir. Talep tahmini yapmak için bir önceki talep tahmin değerine, son dönem içinde gerçekleşen talep ve onun tahmin değeri arasındaki farkın belirli bir oranı ilave edilir (Özkul, 2009:113). Üstel düzeltme yönteminde kullanılmak için aşağıdaki formüller verilmiştir.

$$F_{t+1}=F_t + \alpha(y_t - F_t) \quad \text{veya} \quad F_{t+1}= \alpha y_t + (-\alpha)F_t$$

- F_{t+1} : Yeni tahmin
 F_t : Bir önceki tahmin
 α : Düzeltme faktörü
 y_t : Gerçekleşen talep

Düzeltme faktörü olan (α) ,geçmiş göz önünde bulundurularak, araştırmacının arzusuna göre 0 ile 1 sınırları içerisinde isteğe göre değiştirilebilir.

Daha önceki X işletmesi örneğimizde verdiğimiz verilere göre Üstel düzeltme yöntemini kullanarak talep tahminimizi gerçekleştirelim. ($\alpha =0,2$)

Tablo.6. Üstel Düzeltme Yöntemi Tahmini

Hafta (t)	Gerçekleşen Satış (y_t)	Tahmin (F_t)
1	110	
2	102	$110.0 = 110 + 0,2 (110-110,0)$
3	108	$108.4 = 110 + 0,2 (102-110,0)$
4	121	$108.3 = 108,4 + 0,2 (108-108,4)$
5	112	$110.8 = 108,3 + 0,2 (121-108,3)$
6	105	$111.0 = 110,8 + 0,2 (112-110,8)$
7	114	$109.8 = 111,0 + 0,2 (105-111,0)$
8	106	$110.6 = 109,8 + 0,2 (114-109,8)$
9	115	$109.7 = 110,6 + 0,2 (106-110,6)$
10	-----	$110.8 = 109,7 + 0,2 (115-109,7)$

$$F_{10} = F_9 + \alpha (y_9 - F_9) = 109,7 + 0,2(115 - 109,7) = 110,8$$

$$F_{10} = \alpha y_{9+} + (-\alpha) F_9 = 0.2 \times 115 + (1 - 0,2)109.7 = 110,8$$

Olarak bulunur.

5.2.1.5. En Küçük Kareler (Regresyon) Yöntemi

Bu yöntemde talep tahmini matematiksel bir fonksiyon olarak hesaplanır. Eğilim (trend) metodlarında en güvenilir olanı "En küçük kareler metodudur. Eğer talepte bir eğilim var ve bu gözlemlenebiliyorsa bunun matematiksel olarak da ifade edilmesi talep tahmini yapmayı kolay hale getirecektir. Bu nedenle veriler elverişli olduğu takdirde eğilimin hesaplanmasında en çok bu yol uygulanmaktadır.

En basit ve sık kullanılan regresyon modeli iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi yansıtan modeldir. Modelin basit olarak değerlendirilmesinin nedeni iki değişken içermesinden kaynaklanmaktadır. Doğrusallık ise ilişkinin türünü ifade eder (Özkul,2009:118).

Matematiksel yöntemle hesaplanan en küçük kareler yönteminde, zaman serisi eğilimi, doğrusal olabileceği gibi, bir eğri şeklinde de olabilir. Bu nedenle, zaman serilerinde eğilimi ortaya koymak için en çok kullanılan denklemler,

$$Y = a_0 + a_1 X \text{ (Doğru denklemi)}$$

$$Y = a_0 + a_1 X + a_2 X^2 \text{ (Parabol Denklemi)}$$

$$Y = a_0 a_1 X \text{ (Yarı logaritmik eğri denklemidir)}$$

Formüllerde Y çeşitli yıllara ait değerleri, X yılların sıra sayılarını göstermektedir.

Yukarıdaki denklemlerin hangisinin uygulanmasının doğru olduğunu tespit edebilmek için zaman serisi içindeki verilerin grafiksel olarak gösterilmesi gerekmektedir. Grafik üzerindeki eğilim bize hangi denklemi kullanmamız gerektiğini anlamamızı sağlayacaktır. Gözle kestirmek her zaman mümkün olmayabilir bu durumda her üç denkleminde kullanılması gerekir.

Bir tüketim serisi analizinde geçmiş yıllar eğilimini en iyi şekilde ifade eden denklem

$Y = a_0 + a_1 X$ şeklindeki (Doğru denklemi) ise, bu durum tüketim artışının yıldan yıla sabit kaldığını gösterir.

$Y = a_0 + a_1 X + a_2 X^2$ şeklinde (parabol denklemi), tüketim serisi iyi şekilde uyuyorsa, tüketimdeki yıldan yıla artışın (veya azalışın) sabit olmadığını tüketim miktarındaki artışın seri boyunca düzenli bir şekilde gittikçe artarak veya azalarak geliştiğini ifade eder. (a; katsayısının işareti (+) ise tüketimdeki yıllık artış gittikçe artarak (-) ise gittikçe azalarak gelişiyor demektir

$Y = a_0 a_1 X$ (Yarı logaritmik) denklemi ise en uygun şekilde tüketimdeki yıllık artış hızının sabit kaldığı şeklinde yorumlanmalıdır.

Eğilimin ileriye uzatılması metodundaki temel varsayım, sözü edilen mal veya hizmet talebini geçmiş dönemde etkileyen etkenlerin gelecekte de aynı şekilde etkide bulunmasıdır. Tahmin yapacağımız seride bu durum geçerli ise ve diğer yöntemlerini uygulamak için yeterli verilere sahip değilsek en uygun talep tahmin yöntemi en küçük kareler yöntemidir. Fakat bu yöntem uygulanırken kısa vadedeki devrelerde oluşan hareketlerin ve olağanüstü etkilerin tüketim üzerindeki anormal ve abartılmış etkilerden kurtulmak için tahmin yapılacak serinin uzun olmasına dikkat edilmelidir (Sakaoğlu,2010: 68).

$Y=a+bX$ regresyon doğrusu denklemindeki a ve b katsayıları hesaplanırsa, herhangi bir X değeri için Y'nin alacağı değer hesaplanır ve böylece gelecek dönemlerin tahminleri yapılır. "a" ve "b" katsayıları aşağıdaki eşitliklerle hesaplanır:

$$a \text{ nin katsayısı } a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$

$$b \text{ nin katsayısı } b = \frac{n \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Regresyon (en küçük kareler) eşitliğindeki uzun hesaplamaların, bilgisayar destekli yapılması hatasız ve kısa zamanda tahmin sonucuna ulaşmayı sağlayacaktır.

Aşağıda örnek bir Özel Hastane Cerrahi polikliniğine başvuran hasta sayılarının aylara göre dağılımı görülmektedir. Regresyon (en küçük kareler) tekniğini kullanarak talep tahmini belirlenecektir.

Tablo.7. Özel Hastane Cerrahi Poliklinik Hasta Sayısı Tahmini

Aylar	(X _i)	Hasta Sayısı (y _i)	x _i ²	x _i y _i
Ocak	1	320	1	320
Şubat	2	310	4	620
Mart	3	350	9	1050
Nisan	4	368	16	1472
Mayıs	5	375	25	1875
Haziran	6	380	36	2280
Temmuz	7	410	49	2870
Ağustos	8	418	64	3344
Eylül	9	420	81	3780
Ekim	10	415	100	4150
Kasım	11	432	121	4752
Aralık	12	437	144	5244
Toplam	78	4635	650	31757

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{12(31757) - (78)(4635)}{12(650) - (78)^2} = \frac{381084 - 361530}{7800 - 6084} = \frac{19554}{1716} = 11,4$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n} = \frac{4635}{12} - 11,4 \frac{78}{12} = 312,5$$

Hesaplanan katsayılar doğru denklemde (Y= a + bX) yerine konulursa;
 $F_t = 312,5 + 11,4 X$ biçimindeki sayısal tahmin modeli kurulmuş olur.

Örnek olarak Ekim ayındaki hasta sayısını tahmin için bu denklemi kullandığımızda ise;

$$F_t = 312,5 + 11,4 (10) = 540,5 \text{ değerlerini elde ederiz.}$$

Sağlık hizmetlerine olan talebi etkileyen unsurlar olarak nüfus, bireylerin yaş ortalaması, medeni durum, hasta yatağı sayısı, yatak dağılımı, sağlık personeli arzı, araştırma ve eğitim, toplumun genel sağlık durumu ve sağlık durumunu algılayışı, ödemeler gibi pek çok faktör ile talep arasında bir ilişkinin araştırılmasında regresyon yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır.

5.2.2. Zaman Serisi Çeşitleri

Zaman serileri ekonomik, bilimsel, sağlık, eğitim, mühendislik gibi önemli alanlarda kullanılmaktadır. Ekonomik ve istatistiksel çalışmaların hesaplanmalarında zaman serilerine daha çok rastlanmaktadır. Benzerliği olmayan alanlarda toplandığı gibi farklı çalışmalarda da karşılanmaktadır. Farklı yapılarıdaki zaman serileri aşağıda gösterilmiştir.

5.2.2.1. Ekonomik Zaman Serileri

Ekonomik ve iktisadi serilerin büyük bir bölümü zaman serilerinden oluşmaktadır. Farklı cinsteki ekonomik değişkenleri elinde bulunduran farklı periyotlardaki ihracat ve ithalat fiyatları, üretim miktarları, kapasiteleri, faiz sınırları, satış fiyatları gibi farklı alanlardaki değişkenler bir araya getirilerek uygulamalar gerçekleştirilmektedir.

5.2.2.2. Fiziksel Zaman Serileri

Coğrafya, meteoroloji, denizcilik gibi alanlarda zaman serilerine çok sık başvurulduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklıklar, çeşitli dönemlerdeki yağmur miktarları, ortalama nem oranı gibi veriler fiziksel zaman serilerine örnek olarak verilebilir. Fen bilimlerinde ise gözlem kayıtları genellikle sürekli bir yapıda bulunmaktadır.

5.2.2.3. İşletme Zaman Serileri

İşletmelerin pazarlama verileri olarak da kullanıldığı, işletmenin farklı dönemlerine ait satış analizleri oldukça önemlidir. Bu veriler genellikle ekonomik

veriler sınıfına dâhil edilmektedir. Analiz için kullanılan bu veriler sayesinde işletme politikasının ileriye dönük belirlenmesi ve tahminlerin yapılmasında etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Meydan, 2007: 29).

5.2.2.4. Demografik Zaman Serileri

Genellikle nüfusla ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan serilerdir. Örnek verecek olursak nüfusun yıllık artış oranları, ölüm oranları, doğum oranları, evlenme ve boşanma oranlarındaki artış ve azalışlar bu serilere örnektir. Devlet planlamaları yapılırken (orta veya uzun vadede) bahsi edilen oranlardan faydalanılarak ekonomik değişkenler için tahminde bulunmaktadırlar

5.2.2.5. Süreç Kontrol Serileri

Sürecin kalitesini gösteren bir ölçümün kullanılmasıyla üretim çalışması yapan işletmenin çalışmasındaki değişmelerin incelenmesi olarak tanımlanmaktadır. Süreç kontrolü ile hedeflenen değerlerdeki uygunsuzlukların, sapmaların, uygunsuzluğa neden olan nedenlerin tespit edilerek önlem alınmasını ve düzenlemelerin yapılmasını hedeflemektedir. Bu zaman serisi problemlerinin çözümü istatistiksel kalite kontrol teknikleri olarak da analiz edilmektedir.

5.2.2.6. İkili Süreç Serileri

Diğer serilerden farklı olan ikili süreç serilerindeki değerler 0 ya da 1 değerlerinden birisini alır. Bu niteliğinden dolayı bu serilere ikili süreç adı verilir.

5.2.2.7. Nokta Süreç Serileri

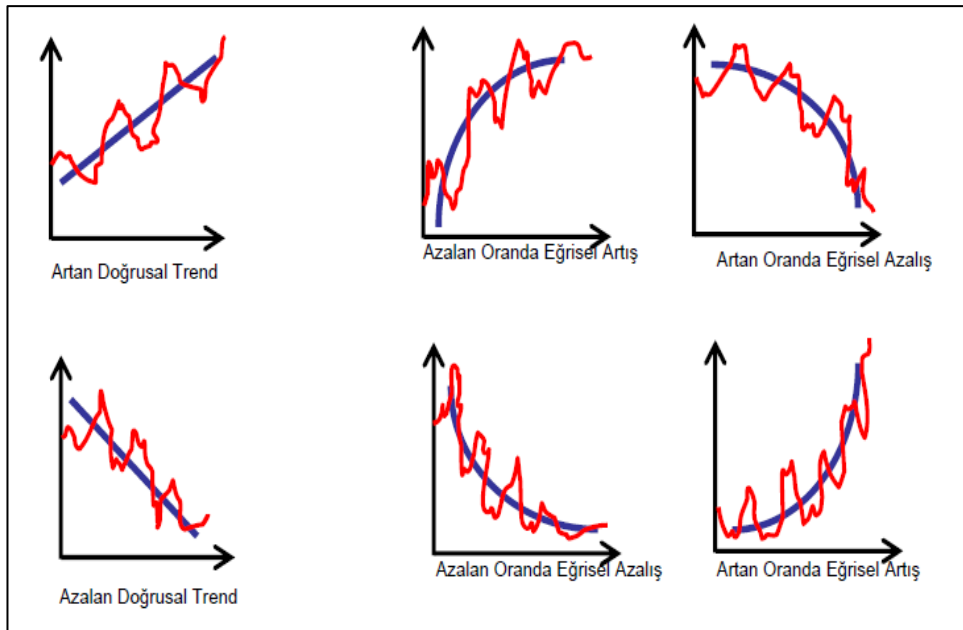
Belli bir dönemde ani olarak gelişen bir olayla ortaya çıkan zaman serileri nokta süreç serileri olarak da adlandırılır. Bir işletmedeki üretimi sağlayan makinenin bakım ve onarım dönemleri bu süreç serilerine örnek olarak verilebilir.

5.2.3. Zaman Serisi Bileşenleri

Belirlenen zaman içinde zaman serilerinin gözlem değerlerinde azalma ve artma gibi değişimler görülebilir. Sosyal, ekonomik, psikolojik vb. gibi değişik sebeplerden dolayı zaman serilerindeki şiddet ve yönünün farklı olmasından ileri gelen bu değişimler; Trend (T), Mevsimler Değişimleri (M), Konjonktürel Değişimler (K), Rassal Değişimler (R) olarak sayılabilmektedir. Bu değişimlere zaman serileri bileşenleri adı verilir (Özmen,2009:297).

5.2.3.1. Trend Bileşeni

Bir zaman serisi gözlem değerlerinde uzun dönem yükseliş veya azalma yönünde gösterdiği genel eğilim trend olarak adlandırılır. Bu eğilimi açıklayan bileşken de trend bileşenidir. Bu bileşeni zamana bağlı değişkenler üzerinde genel eğilime neden olan uzun dönemli etkileri açıklar. Bu etkilere örnek verecek olursak coğrafi dağılımdaki, kişi başı gelirdeki, demografik özelliklerdeki, teknolojik değişimlerdeki, tüketici zevk ve tercihlerindeki değişimler ve fiyat değişimelerindeki etkileri sayılabilir. Bu sayılan etkilerin şiddetine bağlı olarak artış ve azalışlarda değişimler olarak trendde değişiklikler olur. Sonuçta doğrusal ve eğrisel artış ve azalışlar görülür. Zaman içindeki serilerde artış ve azalışlar yok ise trend yoktur.



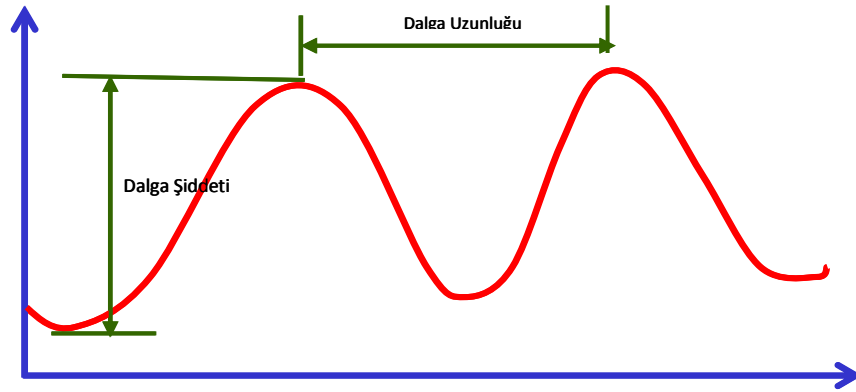
Şekil.12. Olası Trend Gösterimleri

Kaynak: Çağlar, 2007:48

5.2.3.2. Mevsimsel Dalgalanmalar

Bir serideki birbirini izleyen yıllardaki, mevsimlerin, ayların ya da günlerin aynı zaman noktalarındaki gözlem değerlerindeki artma ve azalışlar ve düzenli değişimler mevsimsel dalgalanmalar olarak adlandırılır. Örnek verecek olursak iş giriş ve çıkış saatlerindeki trafik artışı, yaz aylarındaki deniz turizmindeki turist artışları ve kış aylarındaki turist azalışları gösterilebilir.

Birbirini izleyen mevsimsel değişmelerin maksimum noktaları dalga uzunluğu olarak adlandırılır. Mevsimsel değişmelerdeki dalga uzunluklarının birbirine eşit olması ve tekrarlı bir şekilde ortaya çıkması döngüsel özelliğine sahip olduğu özelliğini gösterir. Mevsimsel değişmelerin minimum ve maksimum noktaları arasındaki uzunluklara da dalga şiddeti adı verilir. Eğer bir zaman serisindeki mevsimsel değişmelerin dalga şiddetleri trend etkisinin belirlediği genel eğilimden bağımsız ise serinin eşit mevsimsel dalga şiddetine sahip değişme gösterdiği, bağımlı ise eşit olmayan dalga şiddetine sahip mevsimsel değişme gösterdiği belirtilir (Özmen, 2009: 299). Dolayısıyla dalga uzunluklarının ve şiddetinin hesaplanması zaman serisi hesaplarında önemlidir. Hesaplamaların doğru yapılması kullanılan model türünün ve tipinin belirlenmesinde etkilidir.

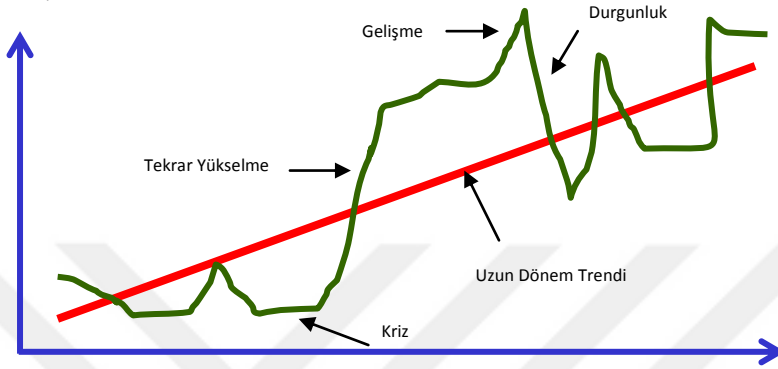


Şekil.13. Mevsimsel Dalgalanmalar

Kaynak: Gürler, 2002: 4

5.2.3.3. Konjonktür Dalgaları

Ekonomi ve iş idaresi alanlarıyla ilgili, uzun bir zaman periyodunun değişkenlerinde herhangi bir dönemde artma ve azalışların görülmesi konjonktürel dalgalanmalardır. Konjonktürel bileşenin açıkladığı değişimler, periyodik olmayan ancak döngüsel olan değişimlerdir.



Şekil.14. Konjonktür Dalgaları

Konjonktürel dalgalanmayı gösteren seride olan hareketler mevsimlik hareket göstermesine karşının dalgalanmalar düzenli değildir. Ayrıca, seri trende sahiptir.

5.2.3.4. Rassal Değişmeler

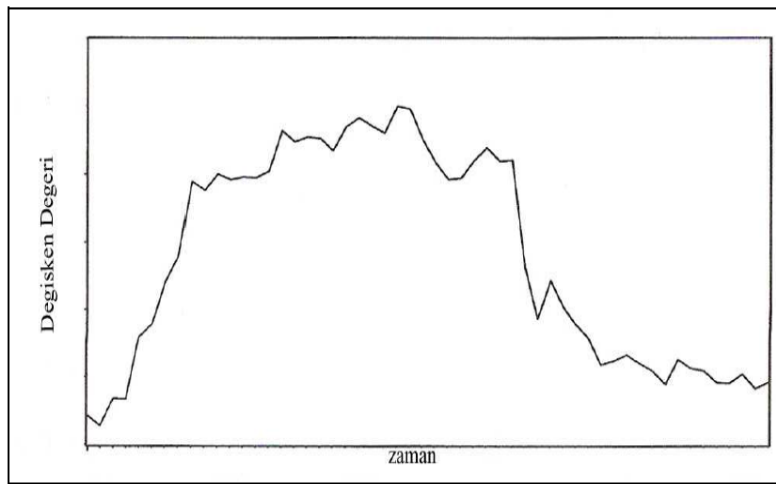
Zaman serilerindeki düzensiz değişimler rassal değişimler olarak adlandırılır. Beklenmedik olayların ortaya çıkmasıyla seri üzerindeki etkilerinin oluşmasıdır. Savaş, grev, deprem, siyasal karışıklıklar, rakip firmaların politika değiştirmeleri rassal değişimlere örnek verilebilir. Rassal bileşen zaman serisi üzerindeki trendin, mevsimsel ve konjonktürel bileşenlerin etkilerinin ayrıştırıldıktan sonraki geride kalan etkiyi açıklayan bileşenlerdir (Özmen, 2009:300)

5.2.4.Zaman Serisi Kalıpları

Otokolerasyonlu ve sapan değerli zaman serisi kalıpları olarak ikiye ayrılacaktır.

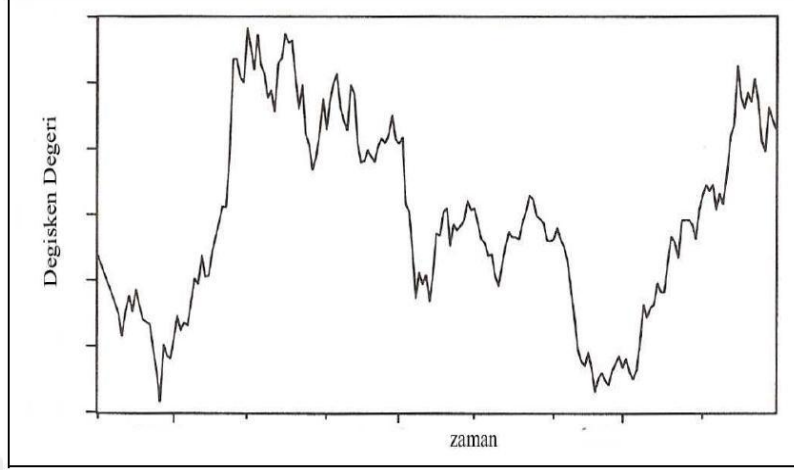
5.2.4.1. Otokorelasyonlu Zaman Serisi Kalıpları

Bir zaman serisi içinde iki değişkenin birlikte hareket etmeleri ve sonucu nedensel olmayan ilişkilerinin ölçüsü korelasyon olarak adlandırılır. Otokorelasyon ise serideki bir dönemin kendinden önceki ya da sonraki dönemle birlikte hareket etme ilişkisini tanımlamaktadır. Zaman serilerinde otokorelasyonlu yapılara sıkça rastlanılmaktadır. Bir zaman serisinde otokorelasyonun varlığından bahsediliyorsa korelasyon varlığından da söz edilebilir. Zaman serisinin hareketiyle otokorelasyonlar meydana gelmektedir. Ürün veya mal kullanacak olan bireylerin tercihlerini gösteren bir zaman serisinde marka düşüklüğü ve psikolojileri sebebiyle talebe olan değişimler daha yavaş gerçekleşebilmektedir. Bu nedenle seride otokorelasyonun varlığından söz ediliyorsa trend ve mevsimsellik etkilerin bulunmasından dolayı diğer sistematik etkilerin incelemeye alınmasını gerektirmektedir. Otokorelasyonlu yapının söz konusu olduğu zaman serileri çoğu yapıda bulunabilir. Birbirini takipli veriler içinde yüksek otokorelasyonun varlığıyla basit ve doğru yöntemlerle geleceğe yönelik bir dönemde tahminde bulunula bilinir. Fakat daha ileriki tahminleri yapmak zorlaşır. Bazı serilerdeki durumlarda ise mevsimselliğin ve trendin bulunmadığı fazla pozitif otokorelasyonlu seriler birer rassal zaman serisine benzer yapı göstermeleri mümkündür (Meydan, 2007: 46)



Şekil.15. Durağan Dışı Otokorelasyonlu Zaman Serisi Grafiği

Şekle göre otokorelasyonlu bir zaman serisini göstermektedir ve serinin sabit bir ortalama civarında olmaması veya serinin ortalamasının sürekli değişkenlik göstermesi durağan dışı olduğuna iőarettir.

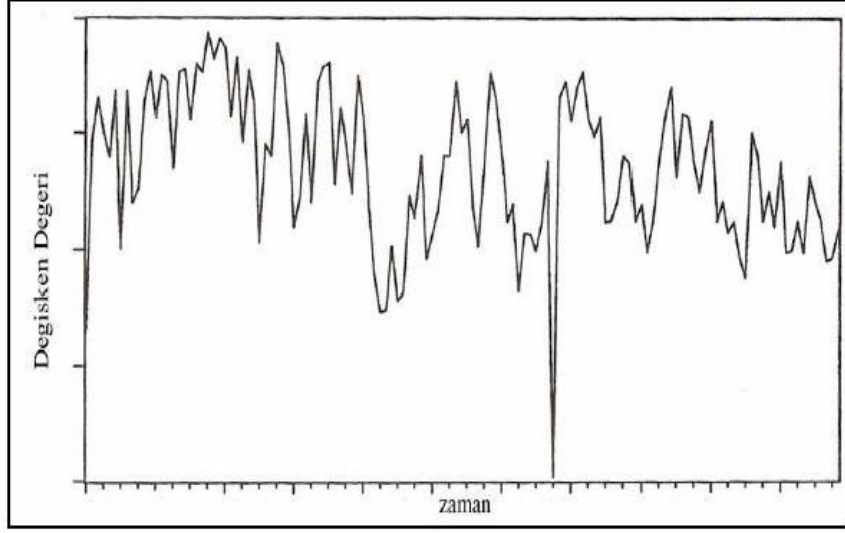


Şekil.16.Pozitif Otokorelasyonlu Zaman Serisi Grafiği

Yukarıdaki şekilde ise başka bir değişkene ait verilere ilişkin otokorelasyonlu bir zaman serisini göstermektedir. Serinin pozitif otokorelasyonlu bir yapıda olduğu gürülmektedir

5.2.4.2. Sapan Değerli Zaman Serisi Kalıpları

Bazı zaman serisi kalıplarında ise ekonomik ve sosyal krizler, doğal afetler, işletme politikaların değişmesi, savaş, kriz, talep azalması gibi durumlarda serilerde sapanlar gürlenebilir. Bu gibi durumlarda bazı durumlarda sapan değerlerin nedeni tam olarak tespit edilemeyip sapan değerler serinin ortalamasından çok küçük ya da çok büyük olup bu da serinin genel durumunu temsil edebilmektedir. Aşağıdaki şekilde gürre üretim verilerine gürre bir dōnem için çok fazla azalma gürülmektedir. Seride sapan değerin oluőmasından önce ve sonra zaman serisi rassal bir kalıptadır. Talepte meydana gelen büyük bir azalma seride sapan bir değer olarak ortaya çıkmıştır.



Şekil.17.Sapan Değerli Zaman Serisi Grafigi

6. LİTERATÜR ÖZETİ

Literatür incelendiğinde sağlığa ve sağlık hizmetlerine olan taleple ilgili yerli ve yabancı çok sayıda çalışmaya ulaşmak mümkündür. Aşağıda bu çalışmalardan örnek verilmiştir.

Özer ve Erkilet (2012) çalışmasında Ankara’da bir özel hastanedeki halkla ilişkiler bölümünün hastalara yaptırdığı memnuniyet anketlerinden 270 tanesini kullanmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde ki kare testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, hastaların sosyal güvence durumlarıyla, kadın veya erkek olmalarına göre karşılıklı bağ araştırıldığında sonucunun anlamlı olduğu görülmüştür. Bireylerin yaptıkları işe göre karşılaştıkları sağlık problemlerinde sağlık kuruluşunu tercih etmeleri arasındaki karşılıklı bağ araştırıldığında sonuç anlamlı bulunmuştur. Hasta olan bireylerin sağlık kurumuna ilk defa gitmeleriyle daha sonraki sağlık problemlerinde sağlık kurumuna gitmeleri arasındaki karşılıklı bağ anlamlı olduğu sonucu bulunmuştur. Sağlık kurumuna ilk kez gidenlerle memnuniyet araştırmasında daha çok giden bireylerin memnuniyet oranlarının daha fazla olduğu görülmüştür (Özer ve Ertiket, 2012:127-142)

Karaca (2011) Erzurum’da yaşayan 604 bireye anket uygulamıştır. SPSS’ de yaptığı ki-kare testi analiz sonuçlarına göre; gelir seviyesi normalin altında ve orta seviyede olan bireylerin sağlık işletmesini seçmelerinde muayene ücretlerinin tesir oluşturduğu belirlemiştir. Gelir seviyesi normalin altında olan kişilerin hasta olduklarında daha çok kendilerini evde iyileştirmeye çalıştıkları gelir seviyesi normalin üstündeki kişilerin ise sağlık kuruluşlarına müracaat ettikleri hatta özel sağlık kurumlarına başvurdukları saptanmıştır. Bir kişinin sosyal güvenceye sahip olması ile sağlık kurumuna gitme sayısı karşılaştırılmış sosyal güvenceye sahip kişilerin sadece hasta olduklarında değil, diğer amaçlarla da daha çok sağlık kurumuna gittikleri belirlenmiştir. Doktorları koydukları teşhis ile kronik hasta teşhisi konulan kişilerin, sigara ve alkol tüketenlerin, sağlık kontrollerini düzenli yaptıranların sağlık kurumuna daha çok gittikleri saptanmıştır. Bireyin yaşı ilerledikçe ve eğitim düzeyi attıkça hastalandığında evde iyileştirme çalışmaları yerine hastaneye gittiği bulunmuştur. Eğitim seviyesi ile sağlık kontrolü arasında ilişkinin anlamlı olduğu görülmüş ve eğitim düzeyi yüksek olan kişilerin sağlık kontrollerini düzenli yaptırdığı anlaşılmıştır. Aile fert sayısı ile hasta olduklarında

sağlık kurumuna başvurulması arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş ve ailedeki fert sayısı artışıyla daha çok hastanelere başvurulduğu saptanmıştır. Eğitim seviyesi için referans kümesi en az mastır yapanlar değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda ortaokulu bitirenlerin en az mastır yapanlara oranla 45 kat hastalandıklarında sağlık kuruluşuna başvurdukları saptanmıştır. Bekâr ve evli kişiler karşılaştırıldığında bekârların evlilere oranla 5 kat hasta olduklarında sağlık kuruluşuna gittikleri belirlenmiştir. Logit modelden elde edilen sonuçlara göre hasta olunduğunda hemen sağlık kuruluşunu seçimini belirleyen etmenler olarak; yaş, medeni durum, ailedeki fert sayısı, eğitim ve gelir seviyesi olarak belirlenmiştir(Karaca,2011: 114-120).

Cantürk (2012) talebi belirleyen etkenler olarak; hizmet ve mallardan faydalanan kişilerin bilgi eksikliğinin olması ve bilirkişinin gücü, sağlık kuruluşlarının nitelikleri, teknolojik etmenler coğrafi konumu, ulaşılabilirlik, fiziksel şartlar gibi faktörlerin etkilediğini söylemiştir. Ankara ilindeki bir kamu hastanesini tercih eden 100 kişiye anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında analiz edilmiştir. Hasta olan bireylerin sağlık hizmetinden faydalandıkları kurumu seçme sebebinin ve marka olma yolunda izlenen aşamaları belirlemek için çapraz tablolardan ve ki kare testinden faydalanılmıştır. Uyguladığı ankette sağlık kurumunu seçmedeki faktörler olarak; işletmenin bilinen bir markaya sahip olması, fiziksel durumu, otelcilik hizmetleri ve iç tasarımı, hasta odaları, temiz olması, uzman sağlık personelin deneyimleri, ileri teknolojiye sahip olması gibi etkenler olduğu belirlenmiştir(Cantürk, 2012).

Orhaner (2006) makalesinde, sağlık gereksinimleri karşılamak için talepte fiyatın önemli bir neden olmadığını belirtmiştir. Sağlıkla ilgili gereksinimleri karşılamak için talebe etkisi en önemli öge sağlık gereksiniminin yaşamın sürdürülebilirliği için mecburi bir sebep oluşturmasıdır. Ülkemizde sağlık gereksinimlerini karşılamak için talebin düşük olmasının sebepleri olarak; sağlık hizmetlerinin düzenli ve aktif sunulmaması, sağlık başvuru sisteminin düzenli çalışmaması, sağlık güvencesi bulunmayan bireylerin evlerinde kendilerini iyileştirmeye çalışmaları, herhangi bir sigortası olan bireylerin zorunlu olmadıkça sağlık kuruluşlarına başvurmamalarıdır (Orhaner, 2006: 1-19).

Sevgen (2015) Adana ilinde bir özel bir hastanenin ortopedi bölümünün, 2009-2014 yılları arasındaki aylık talep verilerinden yararlanmışır. Talep tahmin yöntemleri, sağlık hizmetleri talebini belirlemek için uygulanmıştır. Öncelikle 3 ve 6 Aylık Hareketli Ortalama Yöntemleri ile $\alpha=0,01$, $0,05$ ve $0,1$ Katsayılı Üstel Düzgünleştirme Yöntemleri uygulanmış, bu yöntemlerle elde edilen tahminler, Ortalama Mutlak Sapma (MAD), Ortalama Sapma (BIAS), Hata Karelerinin Ortalaması (MSE) ölçütlerine göre değerlendirildiğinde, 3 Aylık Hareketli Ortalama Yöntemiyle elde edilen tahminin en az hataya sahip olması nedeniyle bu yöntemle elde edilen tahminin kullanılması uygun görülmüştür. 3 Aylık Hareketli Ortalama Yöntemine göre, Aralık 2014 için muayene sayısı 474 olarak tahmin edilmiş ve hastanenin değerlendirme yaparken bu sonucu kullanması uygun görülmüştür (Sevgen,2015: 147-150).

Matsuoka vd. (2010), tarafından Kamboçya'da yapılan çalışma uzman doğum görevlileri tarafından sağlanan anne sağlığı hizmetlerinin kadınlar tarafından kullanılmamasının arkasında yatan nedenleri belirlemek olup bu nedenleri belirlemek için 66 hamile kadın ile görüşülmüştür. Çalışmada, anne sağlığı hizmetlerinin kullanılmasının önündeki engeller, fiziksel, kavramsal ve örgütsel engeller olmak üzere üçe ayrılmıştır. Parasızlık, esnek olmayan ödeme planları, yüksek fırsat maliyetlerini içeren finansal engeller, kliniklere ulaşmadaki coğrafi zorluklar, doğumdan sonra dinlenmek için yatak sayısının yetersizliği fiziksel engeller arasında sayılmaktadır. Sağlık hizmetlerinin kalitesi ile ilgili inanışlar, hekimler-sağlık hizmetleri ile ilgili eksik bilgi, ödeme tarihinin gizlenmesinden oluşan engeller kavramsal engeller olarak nitelendirilmekte ve özel hizmetler için ücret yüksekliği, sağlık personelinin nazik olmayan davranışları, doğum sonrası bakım yetersizliği, sağlık personelinin yetersizliği ise örgütsel engeller arasında değerlendirilmiştir

Liu, Çelik ve Şahin (2005), 2002 yılında yapılan ve 10.000'den fazla hane ile 43.000'den fazla hane halkını kapsayan USH (Ulusal Sağlık Hesapları) hane halkı araştırmasını verilerini kullanarak Türkiye'de sağlık hizmeti talebini analiz etmişlerdir ve lojistik regresyon modeli oluşturulmuştur. Buna göre, Türkiye'de yaşayan bir bireyin ortalama olarak bir yıl içinde hastanede 0.076 defa kalması, bir ayakta hasta bakım biriminde 4.12 defa doktora görünmesi ve koruyucu sağlık hizmeti sunucularını 0.303 defa kullanması beklenmektedir. Kullanım oranları daha zengin ülkelerdeki sağlık hizmeti kullanımından düzeylerine oranla düşüktür..

Kentsel bölgelerde ve ülkenin batısında yaşayanların, kadınların, herhangi bir sağlık sigortasına sahip olanların ve gelir seviyesi yüksek kişilerin, ayakta sağlık hizmetlerini kullanma olasılığı diğerlerine göre daha yüksektir. Örneklemin %32'si son iki hafta içinde hastalandıklarında ya hiçbir şey yapmadıklarını, ya kendi kendine tedavi olduklarını ya da geleneksel hekime başvurdıklarını ifade etmiştir. Kadınların, sağlık güvencesi olmayanların ve düşük gelirli olanların hastalanmalarında hiçbir şey yapmama olasılığı daha fazladır. Araştırmaya göre nüfusun büyük çoğunluğu yeterli gelir durumuna sahip olmadıkları için hastalık durumunda bir şey yapamamaktadır. Toplumdaki en yoksul kesimde bireylerin ilaç harcamaları çok yüksektir. Bunun nedeni de ilaç tercih etmenin sağlık kurumuna gitmekten daha kolay bir alternatif olmasıdır. Sağlık sigortasına sahip olmak kendi kendine tedavi yöntemlerini kullanma olasılığını azaltmaktadır. Hiç evlenmemiş, boşanmış ve dul kadınların kendi kendine tedavi yöntemlerini kullanma olasılıkları ayrı yaşayan kadınlara nazaran daha yüksektir (Liu, Çelik, Şahin,2005).

Sahn, Younger ve Genicot (2003), Tanzanya'da sağlık hizmetlerine olan talebi araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan veriler, İnsan Kaynakları Geliştirilmesi çalışmasından elde edilmiş ve modeli tahmin etmek için logit model kullanılmıştır. Çalışma, Ağustos 1993- Ocak 1994 zaman dilimlerini kapsamaktadır ve 2200 hane halkı üzerinde yapılmıştır. Buna göre, fiyat esnekliği -0.17 olarak bulunmuştur. Diğer sonuçlar ise şöyledir. Eğitim artınca, yaş ilerleyince, doktor ve hemşireler nitelikli olunca sağlık hizmetlerine olan talep artmaktadır. Ayrıca, kadınlar erkeklere göre daha fazla sağlık hizmetlerine başvururlar(Sahn, Younger, Genicot, 2003: 241-259

7. RADYOLOJİ VE GİRİŞİMSEL RADYOLOJİK İŞLEMLERLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Günümüz teknolojisinin hızla değişmesiyle hastaneler de teknolojik ürünlere yönelmiş ve daha yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Sağlık hizmetlerinde vazgeçilmez bir yeri olan radyoloji ve tıbbi görüntüleme alanında özellikle 20. Yüzyılın son çeyreğinde büyük gelişmeler yaşanmıştır. Yeni teknolojilerin ortaya çıkması, eski yöntemlerin önemli gelişmeler göstermesi ile farklı durumlara daha hızlı ve doğru tanı koymada tıbbi görüntülemeye olan güven de hızla artmıştır. BT ve MR gibi kesitsel görüntüleme yöntemleri geliştirilmiş ve tanısal amaçlı kullanımları hızla artmıştır. USG ve MMG gibi yöntemlerde erken ve hızlı tanı koymada önemli katkılar sağlamıştır. Klasik röntgenlerin yerini dijital röntgen sistemine bırakmış, nükleer tıp uygulamalarında SPECT ve PET gibi ileri tanı yöntemlerinin gelişmesi morfolojik değerlendirmeler kadar fonksiyonel değişiklikler hakkında da bilgi sağlamaktadır (Çamuşcu, 2009, Sur ve Palteki, 2013: 775).

Tıbbi görüntüleme 1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen'in X- ışın tüpünü bulmasıyla başlamıştır. Bundan bir yıl sonra ülkemizde x- ışınlarını ilk olarak üreten kimse Galatasaray Lisesi matematik ve fizik öğretmeni Mösyö Izuar olmuştur. İlk tıbbi uygulama ise 1896 yılında ilk Türk Radyoloğu olarak kabul edilen Dr. Esad Fevzi tarafından Ord. Prof. Dr. Akil Muhtar Özden 'in el grafiği çekilerek gerçekleştirilmiştir(Pınar ve Dicle,1995). X-ışını tıbbi görüntülemede uzun yıllar kullanılmış, kontrast madde kullanımlarıyla sindirim-kalp-damar sistemi görüntüleri mümkün hale getirilmiştir.

İkinci dünya savaşı yıllarında radar teknolojisini değerlendiren bilim adamları 1947 sonrası ses dalgalarını tıbbi görüntüleme yöntemi olarak kullanmaya başlamışlar ve 1960 sonrası yaygın kullanılabilir hale gelmiştir. 20. Yüzyılın son çeyreğine gelindiğinde BT ve 80' li yıllarda MR görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi tıbbi görüntüleme alanında yeni bir çağ başlatmıştır. İlk MR insan üzerinde 3 Temmuz 1977 'de çekilmiştir.

Ülkemizde tıbbi görüntülemenin tarihçesine bakıldığında ilk USG uygulaması 1972 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, MG ilk uygulaması İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde, BT ilk uygulaması 1976 yılında Hacettepe

Üniversitesi Tıp Fakültesinde, MR tekniğinin ilk uygulanması 1989 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde yapılmıştır (Pınar ve Dicle,1995).

Girişimsel radyoloji terimi ilk kez 1967'de Margulis tarafından kullanılmıştır. Bu konudaki işlemler günümüze kadar hızla gelişmiş ve hemen her organ sisteminde benign, malign patolojilerde ve post-operatif durumlarda tüm görüntüleme yöntemlerinin eşliğinde yapılı hale gelmiştir. Nonvas-küler girişimsel radyoloji uygulaması ilk kez Burhenne tarafından 1973'de postoperatif olarak bilier duktusta kalan safra taşlarının floroskopi eşliğinde perkütan yolla çıkarılması ile başlamıştır. Daha sonra Ultrasonografi (US), Bilgisayarlı Tomografi (BT) eşliğinde aspirasyon biyopsileri, abse drenajları, bilier ve üriner sistemin per-kütan kateter manipülasyonları, stent uygulamaları, doku ablasyon teknikleri geliştirilmiştir (Konus, 1997, Türk Klinikleri Radyoloji Dergisi, Sayı: 2).

Gelişen teknolojiyi takip ederek son yıllarda dünyada ve eş zamanlı olarak ülkemizde de uygulama alanı bulan girişimsel radyoloji, Radyoloji Uzmanlığının bir üst ihtisas dalı olmuştur. Girişimsel Radyoloji, radyolojik cihazlarla kesin teşhis konulan hastalarda, yine bu cihazlar eşliğinde yapılabilecek çok çeşitli tedavi edici işlemi içermektedir. Daha önceleri tedavi imkânı olmayan bazı hastalıklarda girişimsel radyoloji yöntemiyle tedavi imkânı bulmaya başlamıştır. Klasik cerrahi ameliyatları olan bir takım hastalıklarda da yine çok daha az risk taşınması ve büyük ameliyat kesilerinin olmaması, işlem sonrasında hastaların çok daha çabuk iyileşip normal yaşantısına ve işine geri dönmesi açısından kullanım alanı gelişmeye başlamış ve hasta taleplerinde artış olmuştur. Anjiyografik ve girişimsel radyolojik işlemler tüm dünya ülkelerinde ve ülkemizde özel eğitim almış uzman radyologlar tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde bu uzmanların sayısı oldukça az ve bu işlemlerin yapıldığı cihazlarda son derece kısıtlıdır.

Anjiyografi; vücut damar içine yoğunluğu yüksek olan kontrast bir madde verilerek X-ışını yardımıyla damar içinden görüntü elde etme işlemidir. Vücut organlarının hepsinde damar yapısı vardır ve bunlara yönelik anjiyografi işlemleri yapılmaktadır. Anjiyografi sonucuna göre damarlarda herhangi bir problem varsa rahatlıkla teşhis konula bilinir.

Anjiyografi, uygulandığı bölgelere göre isimlendirilir. Beyin ve boyun damarlarına yapılan işleme serebral, kalp ve kalbi besleyen damarlar için, Koroner, tüm iç organlara ait olana visseral, kol veya bacak damarlarına yönelik yapılan Periferik Anjiyografi olarak adlandırılır. X ışınlarının kullanılarak yapılan bu girişimsel işlemlerin yapıldığı anjiyo ünitelerinin (iyonize radyasyon kullanılan odaların)özel birimler olduğu kabul edilmektedir.

Teknik olarak ilk, X-ray bazı hastalıkların teşhisi için Lizbon Üniversitesinde 1927'de Portekizli bilimadamı ve nörologist Egas Moniz tarafından kullanılmıştır. Yine Moniz ilk serebral anjiyogramı 1927'de Lizbon'da, Reynaldo Cid dos Santos ise ilk aortogramı aynı şehirde 1929'da gerçekleştirmiştir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Anjiyo>)

Kalp anjiyosu ise tarihte ilk 1958 yılında yapılmıştır. İlk kalp balon anjiyoplasti (kalp damarının balonla genişletilerek tedavisi) ise 1977 yılında yapılabilmıştır (www.yasamhastanesi.com.tr)

8. ARAŞTIRMA: BİR EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ' RADYOLOJİ ANJİOGRAFİ ' BÖLÜMÜ KAPASİTE ÖLÇÜMÜ ve TALEP TAHMİN ÇALIŞMASI

8.1. Araştırmanın Amacı

Hizmet sektörleri arasında oldukça önemli bir yere sahip olan sağlık sektörü, insan sağlığına hizmet eden, ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olan, çok sayıda ve branşta sağlık çalışanının görev yaptığı, uzmanlaşma ve meleklaşmenin yüksek olduğu emek yoğun bir sektördür. Ayrıca, tıpta ve teknolojide de gelişme potansiyeli yüksek bir sektördür.

Girişimsel Radyolojik ve Anjiyografik işlemler tüm dünya ülkelerinde ve ülkemizde özel eğitim almış uzman radyologlar tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde bu uzmanların sayısı oldukça az ve bu işlemlerin yapıldığı cihazlarda son derece kısıtlıdır. Araştırmanın yapıldığı Eğitim Araştırma Hastanesi teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı, iki ayrı alanda eğitilmiş girişimsel radyoloji uzmanının olduğu bir hastanedir. Son yıllarda insanların bilinç düzeyinin artmasıyla, kendilerine yapılacak müdahalenin en iyi ve risksiz yöntemini tercih etmeleri nedeniyle talep düzeyi artmıştır. Bu Çalışmanın Amacı: Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Radyoloji Anjiyografi bölümünün mevcut şartlar altında kapasite ölçümünü yapıp gelecek yıl için talep tahminini hesaplamaktır. Bölüme ait yapılan talep tahminine göre kapasite planlaması yönünde neler yapılmalıdır sorusuna bilimsel yöntem hesaplamalarıyla çözüm bulmaktır.

8.2. Araştırmanın Kapsamı

Son yıllarda girişimsel radyoloji işlemleri yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Üçüncü basamak bir araştırma hastanesi içerisinde teknoloji kullanımının yoğun olduğu Girişimsel Radyoloji Bölümünde 'radyolojik girişimsel tekniği' kullanılması suretiyle uygulama alanı olarak seçilmiştir. Kapasite ölçütlerinde önemli bir yere sahip olduğu için uygulamanın yapıldığı hastanenin genel özellikleri, bölümde çalışan sağlık personeli, özellikleri, görev ve yetkileri belirtilmiştir. Yine uygulama kapsamında tıpta tanı ve tedaviye yönelik teknolojiler arasında sıkça kullanılmaya başlanması ve kullanımının yaygınlaşması nedeniyle

önemli bir yere sahip olan x ışınlarının kullanıldığı anjiyografi skopi cihazı ele alınmıştır.

Araştırmanın yapıldığı sağlık kuruluşu, 1899 yılında kurulmuş ve günümüze kadar hizmet vermeye devam etmekte olan, üçüncü basamak A Grubu sağlık kuruluşu niteliğinde İstanbul ili sınırları içerisinde yer almakta ve tüm İstanbul Bölgesi'ne hizmet vermektedir. Sağlık kuruluşunun Eğitim ve Araştırma Hastanesi olması ve çok çeşitli branşların bulunması nedeniyle, diğer sağlık kuruluşlarına oranla daha yoğun bir teknoloji kullanımını gerektirmektedir. Nisan 2016 son sayımlarına göre, toplam 690 yataklı bir kurumdur. Bünyesinde 61 çeşitlilikte poliklinik hizmeti vermektedir. Acil tıp, kadın doğum, ortopedi ve çocuk alanında acil birimleri mevcuttur. Bir merkezi ameliyathane ve bir kadın doğum ameliyathanesi vardır. Eeg, ekg, emg, kan merkezi, kan merkezi, laboratuvarlar (biyokimya ve mikrobiyoloji), MR(1 ve 2), nükleer tıp (PET-CT), radyasyon onkolojisi (lineer akselator, brakiterapi, radyoloji (anjiyografi, radyoloji 1 ve 2), tomografi (1 ve 2), USG ve patoloji teşhis ünitelerine sahiptir ve dokuz adet semt polikliniğine hizmet sunmaktadır. Bünyesinde 330 u asistan dr. olmak üzere 636 doktor, 664 hemşire ve sağlık memuru, 45 radyoloji teknisyeni, çeşitli birimlerde çok sayıda memur ve hizmetli çalışmaktadır. Sağlık kuruluşunun büyük oluşu, çok sayıda ve çeşitte klinik ve birim oluşumuna sebep olmuş, gelişen teknolojiyi takip etmesi nedeniyle de yeni birimleri oluşturma gereği duyulmuştur.

Ülkemizde ilk kez nöroradyoloji bilim dalının kurulmasıyla birlikte girişimsel radyoloji alanında çalışmalar başlamış radyologların bu konuda eğitim almalarıyla çeşitli kurumlarda anjiyografi işlemlerine başlanmıştır. Ülkemizde son 20 yıl içinde gelişen, teknolojiye ayak uydurarak eğitimlerine devam eden hastanede Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Bölümü Nisan 2006'da kurulmuştur. TAEK tarafından belirlenmiş ölçütler doğrultusunda iyonize radyasyon kaynağı oluşturan görüntüleme cihazının konulacağı odalarla ilgili şartlar gereği anjiyo odası düzenlenmiş ve girişimsel işlemlere başlanmıştır. Anjiyo odası iyonize radyasyon kaynağı bulunan odalardır. Ülkemizde iyonize radyasyon kaynaklarının kullanılmasına ve taşınmasına izin verme ve kullanımındaki kaynakların denetimi yetkisi 2690 sayılı yasa gereği Türkiye Atom Enerjisi Kurumuna verilmiştir. TAEK sağlık hizmetlerinde kullanılan iyonize radyasyon kaynağı cihazların ve tesislerin çalışma izinlerini vermek, bu cihazların Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'ne uygun şekilde kullanılmasını

sağlamak ve denetleme yetkilerine sahiptir. TAEK'in belirlediği standartlar doğrultusunda, odanın cihaz firmasının belirlediği ölçütlerde olması gerekir. Odanın taban, tavan yüksekliklerinin ve kalınlıklarının uygun olması, havalandırma sisteminin çalışır ve güvenli olması, duvarların radyasyon geçirmeyen kurşunla kaplanmış olması, kapı ve pencerelerin radyasyon sızıntısına izin vermeyen kurşun plakalarla kaplanmış olması gereklidir.

TAEK Radyasyon güvenliği ile ilgili görevlerini 24.03.2000 tarihinde 23999 sayılı Radyasyon Güvenliği' nde (R.G) yayınlanan ve 03.06.2010 tarihinde 27600 sayılı R.G' de yayınlanan değişikliklerle yürürlükte olan Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği (RGY) esaslarına göre yerine getirir. Radyasyon güvenliğine göre çalışan sağlık personelinin radyasyon ortamında çalışırken kurşun yelek, kurşun troid koruyucu, kurşun gözlük ve radyasyon doz limitlerinin ölçümü için dozimetre taşımaları gerekmektedir. Bu kapsamda düzenli doz limit takiplerinin yapılması, doz limit aşımalarında uygun önlemin alınması gerekmektedir (Sur ve Palteki Editörlüğünde Çamuçcu, 2013: 580).

GRA ünitesinde iki ayrı alanda uzman doktor görev almaktadır. Girişimsel radyologlar bu alanda özel eğitim almış, tıbbi olarak hem teşhis hem de tedavi işlemlerine karar verebilme yetkisine sahip, uzmanı oldukları radyolojik görüntüleme cihazlarını kullanarak, hastaları bilgilendirip onamını alarak işlem yapan hekimlerdir. Bölümde uzmanlık alanları nöroradyoloji ve perifer ve nonvasküler işlemler olarak ayrılmaktadır. Bölümde tek cihazın olması nedeniyle nöro ve periferik işlemlerin yapıldığı günler ayrılmış durumdadır. Haftanın 3 günü nöro işlemleri, 2 günü periferik işlemler yapılmaktadır. Ancak sağlık kurumlarındaki aciliyet ve ertelenemezlik durumuna göre bu ayrıma çoğu kez uyulamamaktadır. Örneğin periferik işlemlerin yapıldığı iş gününde, SAK (subaraknoid kanama) olan bir hastanın gelmesi durumunda randevulu olan periferik işlemler ertelenip kanamalı hastanın tetkik veya tedavi işlemi alınmaktadır ya da hastayı mağdur etmemek için mesai aşımına önem verilmeyip işlemi yapılmaktadır. Radyoloji biriminde çalışan sağlık personelinin günlük çalışma saatinin 7,5 saati geçmemesi (20.06.2012) tarihli ve 6331sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 30. Maddesine dayanılarak hazırlanan) kanununa sağlık personelinin sayıca az olması nedeniyle uyulamamaktadır.

Yine aynı birimde mesleki bilgi ve beşeriye sahip iki hemşire görev yapmaktadır. Birimde görev yapan Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Hemşiresi görev ve sorumlulukları şunlardır. Bulduğu bölüme göre aldığı eğitim doğrultusunda tüm hemşirelik hizmetlerini yerine getirir. Bölüme gelen hastaların kimlik doğrulamasını ve alerji kontrolünü yapar. Gerekirse damar yolunu açar ve mayi takılması takar. Yapılan işlemler hakkında hastaya bilgi verir. İşlem sırasında hastanın mahremiyetini korur. Hayati belirtilerin kontrolüne yönelik monitör takibi yaparak gereken yerlere kayıt eder, Steril şartlarda malzemeler açar. Yapılan işlemler sırasında sterilizasyon kurallarına uyulmasını sağlar. Hastanın yanında bulunup hastanın korku ve endişesini gidermeye çalışır ve steril alanın sürekliliğini sağlar. Hastaya işlem sonrası dikkat etmesi gerekenler hakkında bilgi vererek uygun şartlarda yattığı bölüme gönderilmesini sağlar. İşlemler esnasında yapılan tüm uygulamaları uygun yerlere kayıtlarını sağlar. Hastaya uygulanan tüm ilaç, tıbbi sarf, malzeme gibi kaynakların düşüşünü sağlar. İş yükünün çok fazla olması ve hemşire sayısının kapasite ölçütlerine göre yetersiz olması nedeni ile vardiya kavramı söz konusu değildir.

GRA ünitesinde toplam üç radyoloji teknisyeni görev yapmaktadır. Radyoloji teknisyenleri uzman doktorun eşliğinde anjiyografi cihazını kullanan, vücut damarlarının görüntülenmesini ve damar hastalıkları veya bu damarlardan beslenen organlara ait tanı konulması amacıyla uzman doktora yardımcı olan kişidir. Görev yetki ve sorumlulukları şunlardır. İşlem için anjiyografi cihazını hazırlar. Hastaya anjiyografi öncesi uyması gereken kurallar hakkında bilgi verir. Anjiyografi öncesi hastaya özel önlük giydirir. Hastayı anjiyografi masasına uygun pozisyonda yatırır, Doktorun isteği doğrultusunda cihazın gerekli olan konumlara (sol karın, sol kafa, sağ kafa, sol kafa, lateral) getirir. Kasıktan lokal anestezi sonrası özel kateter yardımıyla amaca göre atar damar veya toplar damar içine girilerek kontrast madde verilip damarların görüntülenmesine yardımcı olur. Doktor isteği doğrultusunda alınan kayıtları işlem sırasına göre tekrar gösterir. Cihaz arızasında ilgililere bilgi vererek yapılmasını sağlar. Görüntüleri kaydederek ve arşivler. Biten veya eksilen malzemelerin temin edilmesini sağlar. Anjiyografi cihazının bakım ve arıza gibi durumlarında ilgili birime bilgi vererek, zamanında yapılıp kontrolünü sağlar. Alanındaki gelişmeleri takip ederek, görev ve işlemleri yerine getirir.

Anjiyografi Cihazı teşhis ve tedavinin aynı anda yapılmasını sağlayabilen bir cihazdır. Kasık ya da koldaki damardan kateter yardımıyla damar içine verilen radyoopak bir madde ile X-ışını kullanılarak görüntü alınması sağlar. Cihaz diğer X ışını ile görüntüleme yapan radyografi cihazlarının çalışma prensibi gibidir ancak, teknolojik olarak daha gelişmiş, C kollu röntgen cihazlarıdır. Anjiyografi cihazlarında hasta, X ışını tüpü ile detektör arasındadır. X ışınları hastayı geçtikten sonra detektör tarafından görüntü algılanıp sinyaller bilgisayarda görüntüye dönüştürülür. X ışını tüpü, kumanda masası ve hasta masası gibi ana elemanları bulunur.

- Temel tüketim malzemeleri: Çekim pedalı, güç kaynağı, x-ışını tüpüdür.
- Temel altyapı gereksinimleri: İyonize radyasyon koruma (zırhlama) yapı- inşaat hizmeti, İyonize radyasyon havalandırma sistemi, TAEK lisansı, Trifaze (üç faz) destekli elektrik hattı oluşturur.

Radyoloji anjiyografi bölümünde tüm veri giriş işlemlerini yapmak üzere bir sekreter ve temizlik ve hasta taşıma işlemlerini yapmak üzere bir yardımcı personel bulunmaktadır.

GRA ünitesi hastanenin diğer bölümlerinden farklı olarak, hasta olan bireylerin ilk başvurularını yaptıkları bölüm değildir. Tıbbi olarak cerrahi müdahalelerin karar verilebilmesi için gereken görüntüleme işleminin ya da çeşitli nedenlerden dolayı cerrahi müdahalenin yapılmasının uygun olmadığı, girişimsel yöntemin hasta için en uygun yöntem olarak kabul edildiği durumlarda başvuru bölümüdür. Anjiyografik ve Girişimsel Radyolojik İşlemler, bütün dünyada ve Türkiye'de özel eğitim almış Radyoloji Uzmanları (Girişimsel Radyologlar) tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde bu uzmanların sayısı az olduğu için tanı ve tedavi işlemleri ancak sınırlı sayıda merkezde yapılabilmektedir. Bu yöntemler kullanılarak yapılan tedavilerde; başarı yüzdesinin oldukça yüksek olması yanında, hastanede kalış süresi çok kısalmakta, anesteziye ait riskler hemen hemen hiç olmamakta ve ameliyat olmaksızın hasta konforu yüksek tedaviler gerçekleştirilmektedir. Bu yüzden hasta olan bireyler açısından daha çok tercih edilir hale gelmektedir.

Çalışmanın yapıldığı bölümün 10 yıllık geçmişi olmasına rağmen çalışmada hastane bilgi sisteminin değişmesi nedeniyle eski verilere ulaşılamamış ve son üç

yılın verileri ele alınmıştır. Bölümde yapılan tüm işlem listeleri bilgi işlem kayıtlarından, işlem yapılan cihaz kayıtlarından, hastane istatistik birimi kayıtlarından faydalanılarak hazırlanmıştır. Hesaplamadaki tüm adımlar için radyoloji uzmanları, anjiyografi hemşireleri, biyomedikal mühendisi, bilgi işlem çalışanları ve radyoloji teknikerleri ile karşılıklı görüş alışverişinde bulunulmuştur. Gelecek yılın talep tahmini toplanan bilgiler doğrultusunda yapılmıştır.

8.3. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmaya konu olan GRA ünitesi kapasite ölçümü ve talep tahmin uygulaması çalışmasında; öncelikle ele alınan teknolojiyle ilgili incelemeler yapılmış, bölümde yer alan anjiyografi cihazı kapasite kullanım oranı ve çalışma derecesi sağlık işgücüsüyle birlikte saptanmıştır. Bunun için bölümde yapılan tüm işlemler kodlarıyla ve ortalama süreleriyle birlikte tablolar halinde sunulmuştur. Tüm tetkik ve tedavi işlemleri ayrı tablolarda belirtilmiştir. Cihazın arıza bakım ve onarım günleri biyomedikal firmasıyla görüşülerek tespit edilmiş kullanılmayan saatler hesaplanmıştır. Çalışan sağlık personeli özellikli birim olması ve mesai kavramının geçerli olması nedeniyle resmi tatil günleri hesaplanıp tablo halinde sunulmuştur. Tüm bu verilerle sağlık hizmetlerinde literatürde belirtilen çalışma derecesi formülünden yararlanılarak ÇD (KKO) hesaplanmıştır. Anjiyografi cihazının Kapasite Kullanım Oranının belirlenmesi için çalışma derecesi kavramı kullanılmıştır. Kapasite ölçümleri bölümünde konu detaylı olarak anlatılmıştır. Fiili kapasite ile Pratik kapasite arasındaki orana çalışma derecesi denir. Çalışma derecesi aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$\text{Çalışma derecesi: } \frac{\text{Fiili (gerçek)kapasite}}{\text{Pratik (etkin)kapasite}}$$

Anjiyografi cihazı için tek ve standart bir hizmet söz konusu olmadığından kapasite tanımlanma ve ölçümü aşamasında kapasiteyi hangi birim cinsinden hesaplayacağımız sorusu gündeme gelmiştir. Cihaz için tek ve standart bir hizmet söz konusu olmadığından, bu işlemlerde vücuttaki birçok farklı yerlere, çok değişik sürelerde işlem yapılabilir. İşlemler için farklı süreler gerektiğinden hesaplamanın daha anlamlı olabilmesi için ortalama çekim dakikası hesaplanarak kapasite hasta ve işlem sayısı olarak hesaplanacaktır. Anjiyo işlemleri araştırma

yapılan kurumda çalışan sağlık işgücünün (özellikle nitelikli doktor) yeterli sayıda olmadığından ve radyoloji biriminde çalışan sağlık personelinin günlük çalışma saatinin 7,5 saati aşmaması maddesine binaen 5 gün 7'şer saat hesaplanmıştır.

Mevcut şartlar altında aynı cihaz ve işgücüyle yapılabilecek ileriye dönük talep tahmini yapılmıştır. Talep tahmini hesaplanmasında sağlık hizmetlerinde en çok kullanılan ve eğilim metotlarından en güvenilir olan en küçük kareler (regresyon) metodu kullanılmıştır. Bu yöntem için doğrusal ilişki grafiği çizilmiş ve yıllar arasında bir artış eğimi olduğu görülmüştür. Aşağıdaki formüller yardımıyla hesap yapılmıştır.

$Y=a+bX$ regresyon doğrusu denkleminde a ve b katsayıları hesaplanmış, herhangi bir X değeri için Y'nin alacağı değer hesaplanıp ve böylece gelecek dönemin tahmini yapılmıştır. "a" ve "b" katsayıları aşağıdaki eşitliklerle hesaplanmıştır:

$$\text{a'nın katsayısı } a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$

$$\text{b'nin katsayısı } b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Geleceğe yönelik hasta ve işlem talep sayısı hesaplanmıştır. Daha sonra bu talebi etkileyen değişkenler için son 39 ayın verileri ele alınmıştır. . Talep tahminini etkileyen değişkenlerin tespit edilmesinde ise istatistiksel SAS programından yararlanılmıştır. Değişkenlere birim kök uygulanmış durağan olmayan değişkenler trend etkisinden arındırılarak durağanlaştırılmıştır. Sağlık talep tahmini kestiriminde ise Hasta Başvuru Sayısı, İşlem Yapılan Hasta Sayısı, Yapılan İşlem Sayısı, İşlem Toplam Süresi ve Mesai Süresi değişkenleri kullanılmıştır Sağlık talep tahmininde hasta başvuru sayısı bağımlı değişkenine regresyon anlamlılık testi yapılmıştır.

8.4.Bulgular

Çalışmanın ilk bölümünde kapasite ve çalışma derecesi hesaplamalarında. Anjiyografi işlemleri hizmeti için 01.05.2015 – 30.04.2016 dönemine ait hasta ve tetkik verileri hastane istatistik kayıtları, bilgi işlem verileri ve GRA birim verileri incelenerek yapılmıştır. Bu veriler aşağıda tablo halinde sunulmuştur.

Tablo.8. de GRA. Bölümünde Yapılan Tetkik ve Tedaviler ve Süreleri kodlarıyla birlikte verilmiştir. Yapılan tetkik ve tedavi işlemleri hafta içi günlük 7’şer saat üzerinden hizmet vermekte olduğundan ortalama süreler hesaplanırken mesai kavramı üzerinde durulmuştur.

Tablo.9.de (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemi GRA bölümü tetkik ve tedavi sayıları verilmiştir. Toplam tetkik sayısı 2123 adet, toplam hasta sayısı 1398 adet olduğu görülmüştür. Tetkik ve tedavi işlemlerinin yapılan işlem bölgesine ve özelliklerine göre süreleri değişmektedir tabloda bu ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Tablo.10. da (10. 01.05.2015-30.04.2016) Dönemi Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Bölümü Tetkik ve Tedavi Süreleri verilmiştir. Bu tabloya göre 2123 adet tetkik ve tedavinin 134415 dakika sürdüğü görülmektedir.

Tablo.11. (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemine Ait Tetkik Süreleri sürenin oranlanması açısından ayrı olarak verilmiş ve, 1170 adet tetkik amaçlı işlem yapılmış ve 56400 dk sürmüştüğü görülmektedir. Mesai için harcanan zamanın %42 sinin tetkik amaçlı kullanıldığı görülmektedir.

Tablo.12. (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemine Ait Tedavi Süreleri süreni oranlanması açısından ayrı olarak verilmiş ve 953 adet tedavinin 78015 dk sürdüğü görülmüş ve zamanın %58 inin tedavi amaçlı kullanıldığı görülmektedir.

Tablo.13. de (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında anjiyografi Cihazı Bakım Tarihleri verilmiştir. Cihaz bakım anlaşması gereği yılda üç kez bakımı yapılmakta ve en az 5 er saatten toplam 15 saat hizmet verilememektedir.

Tablo.14 de. (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında anjiyografi Cihazı Arıza Tarihleri verilmiştir. Bu dönem içinde toplam arızaya bağlı hizmet verilemeyen süre 21 saat olarak hesaplanmıştır.

Tablo.15. de (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında Resmi Tatil Günleri Hizmet Verilmeyen Süreler hesaplanmış ve toplam 55 saat olarak hesaplanmıştır.

GRA bölümü sonraki yıl talep tahmin belirlenmesinde genel bilgi amaçlı olarak aşağıdaki tablo ve şekiller verilmiştir.

Tablo.16. da (01.05.2013-30.04.2016) dönemi sağlık kuruluşunda işlem yapılan hastaların sosyal güvencelerine dağılımı verilmiştir. Sağlık kuruluşunun eğitim araştırma hastanesi ve kamu kuruluşu olması nedeniyle sosyal güvence öneminin olmadığı görülmektedir.

Tablo.17. de (01.05.2013-30.04.2016) dönemi GRA bölümü başvuru, işlem yapılan hasta ve işlem sayıları verilmektedir. Tablo ya göre her yıl artan oranda olduğu görülmektedir.

Tablo.18. de (01.05.2013-30.04.2016) Dönemi Anjiyografi Bölümü Tetkik Ve Tedavi Sayıları verilmiştir

Tablo.19. 01.05.2014-30.04.2015 Dönemi Anjiyografi Bölümü Tetkik Ve Tedavi Sayıları verilmiştir.

Şekil.18. de (01.05.2013-30.04.2016) dönemine ait kadın ve erkek hasta grafiği verilmiştir. Grafiğe göre erkek hastaların kadın hastalara göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şekil.19. de (01.05.2013-30.04.2014) dönemi tetkik ve tedavi oranları verilmektedir. Zaman kavramına göre tedavilerin tetkiklere göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şekil.20. de (01.05.2014-30.04.2015) dönemi tetkik ve tedavi oranlarına göre tedavi oranları daha fazladır.

Şekil.21. de (01.05.2015-30.04.2016) dönemi tetkik ve tedavi oranlarında yine tedavilerin daha fazla zamanı kapsadığı görülmektedir.

Tablo.8. GRA. Bölümü Yapılan Tetkik ve Tedaviler ve Süreleri

Sıra.No	TetkikKodu	Tetkik Adı	Tetkik Süreler	
1	P802380	Çoliak angiografi ve arterial portografi	60	Dk
2	530680	Kateter pansumanı veya bakımı	15	Dk
3	530690	Kateter revizyonu ve/veya değişimi	30	Dk
4	607920	Varislerde sklerozan madde enjeksiyonu (seansı)	30	Dk
5	704232	Kalıcı tünelli kateter yerleştirilmesi	120	Dk
6	802360	Aorta-femora-poplitealarteriografi	60	Dk
7	802360	Aortografi,torakal	60	Dk
8	802400	İnferior mesenterik angiografi	60	Dk
9	802440	Pulmoner angiografi	60	Dk
10	802460	Tek taraflı üst ekstremite arteriografi	60	Dk
11	802470	Tek taraflı femoro-popliteal arteriografi	60	Dk
12	802480	Tek taraflı selektif renal angiografi	60	Dk
13	802540	4 sistem selektif serebral angio	60	Dk
14	802750	Diğer organ ve tümör embolizasyonu	180	Dk
15	802780	Perkütan translüminal angioplasti işlemleri	180	Dk
16	802890	Periferik aterektomi trombektomi veya lazer	120	Dk
17	802930	Görüntüleme eşliğinde biyopsi(kalın veya ince iğne)	30	Dk
18	802990	Perkütan akciğer apsesi drenajı	30	Dk
19	803000	Perkütan alkol ablasyon tedavisi	120	Dk
20	803020	Perkütan apse drenajı	30	Dk
21	803030	Perkütan asit,plevral effüzyondrenajı	30	Dk
22	803050	Perkütan bilier drenaj	60	Dk
23	803050	Perkütan bilier stent konması	120	Dk
24	803150	Perkütan nefrostomi	60	Dk
25	803190	Perkütan radyofrekans ablasyon tedavisi	120	Dk
26	803200	Perkütan renal kist ponksiyon ve tedavisi	60	Dk
27	803210	Perkütan safra kesesi drenajı	45	Dk
28	803250	Perkütan transhepatik kolanjiografi	30	Dk
29	803270	Stent yerleştirilmesi	180	Dk
30	803290	Ultrasonografi eşliğinde parasentez torasentez	60	Dk
31	804110	Bt eşliğinde girişimsel tetkik	60	Dk
32	802840	Transarteriel kemo-embolizasyon işlemleri	120	Dk
33	802520	Arkus aortografi	30	Dk

34	802450	Superior mesenterik angiografi	60	Dk
35	802760	Endovasküler serebral anevrizma tedavisi	180	Dk
36	802770	Geçici kateter yerleştirilmesi	60	Dk
37	802880	Vena kavaya filtre/stent yerleştirilmesi	180	Dk
38	802860	Tünelli kateter çıkarılması	120	Dk
39	802800	Selektif trombolitik tedavi işlemleri	60	Dk
40	802490	Translomberaorta-femora-popliteal arteriografi	60	Dk
41	802590	Tek taraflı selektif karotis angiografi	30	Dk
42	802710	Bil.alt extremitte venografi	30	Dk
43	802740	AVM embolizasyonu	180	Dk
44	802560	Petrozal sinüs örnekleme	180	Dk
45	802580	Spinal angiografik tarama	120	Dk
46	802610	Hepatik venografi ve wedge venografisi	60	Dk
47	802720	Venografi tek taraflı üst extremitte	30	Dk
48	802891	Akut inmede trombektomi	240	Dk
49	802530	Çift taraflı selektif karotis angiografi	60	Dk
50	802430	Pelvik arteriografi	60	Dk
51	802390	İki taraflı selektif renal angiografi	60	Dk
52	803640	Alt extremitte perforan venrenkli doppler US tek taraflı	30	Dk
53	803110	Perkütan kist hidatik tedavisi	120	Dk
54	802370	Aortografi abdominal	60	Dk

Tablo.9.(01.05.2015 - 30.04.2016) DÖNEMİ TETKİK ve TEDAVİ SAYILARI

TETKİK ADI	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylü 1	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Toplam
Çoliak angiografi ve arterial portografi	2	1	9	0	2	2	2	2	1	3	2	2	28
Kateter pansumanı veya bakımı	0	0	1	0	3	0	1	0	2	0	1	2	10
Kateter revizyonu ve/veya değişimi	3	9	3	13	10	9	11	10	8	17	9	8	110
Varislerde sklerozan madde enjek. (seansı)	3	1	0	0	2	0	1	3	1	5	2	2	20
Kalıcı tünelli kateter yerleştirilmesi	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0	5
Aorta-femora-poplitealarteriografi	1	0	3	0	4	7	11	18	11	12	18	12	97
Aortografi,torakal	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	1	7
İnferior mesenterik angiografi	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Pulmoner angiografi	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Tek taraflı üst ekstremite arteriografi	1	2	0	0	2	0	0	3	1	6	1	2	18
Tek taraflı femoro-popliteal arteriografi	23	17	14	1	14	11	0	1	4	3	5	9	102
Tek taraflı selektif renal angiografi	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	5
4 sistem selektif serebral angio	28	28	31	28	1	31	36	32	31	37	28	33	344
Diğer organ ve tümör embolizasyonu	9	4	8	0	5	7	3	6	3	4	12	11	72
Perkütan translüminal angioplasti işlemleri	4	11	3	0	2	3	10	5	6	10	5	4	63
Periferik atrektomi trombektomi veya lazer	1	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	6

Gör. eşliğinde biyopsi(kalın veya ince iğne)	22	47	25	12	28	19	31	21	27	32	11	7	282
Perkütan akciğer apsesi drenajı	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
Perkütan alkol ablasyon tedavisi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Perkütan apse drenajı	18	17	18	10	15	10	9	5	10	7	5	7	131
Perkütan asit,plevral effüzyondrenajı	2	3	5	0	0	1	1	0	2	4	1	1	20
Perkütan bilier drenaj	6	10	9	7	6	0	4	4	8	3	3	5	65
Perkütan bilier stent konması	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Perkütan nefrostomi	15	19	15	15	20	9	31	17	16	22	18	19	216
Perkütan radyofrekans ablasyon tedavisi	2	4	5	0	2	1	3	1	1	5	3	3	30
Perkütan renal kist ponksiyon ve tedavisi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Perkütan safra kesesi drenajı	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	5
Perkütan transhepatik kolanjiografi	5	6	2	5	7	1	7	3	6	9	11	3	65
Stent yerleştirilmesi	2	4	3	6	0	3	7	2	5	8	8	6	54
USG eşliğinde parasentez torasentez	0	0	2	0	2	0	1	0	0	1	1	0	7
Bt eşliğinde girişimsel tetkik	2	2	2	0	2	4	0	0	1	2	2	0	17
Transarteriel kemo-embolizasyon işlemleri	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4
Arkus aortografi	9	11	8	8	1	10	11	5	7	11	8	11	100
Superior mesenterik angiografi	2	0	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	8
Endovasküler serebral anevrizma tedavisi	3	1	1	0	0	1	0	3	3	5	8	2	27
Geçici kateter yerleştirilmesi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Vena kavaya filtre/stent yerleştirilmesi	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3

Tünelli kateter çıkarılması	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Selektif trombolitik tedavi işlemleri	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
Translomberaorta-femora-popli. arteriografi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Tek taraflı selektif karotis angiografi	2	6	7	5	0	1	1	0	0	2	2	0	26
Bil.alt ekstremite venografi	3	1	1	1	4	3	1	0	1	1	0	0	16
AVM embolizasyonu	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	6
Petrozal sinüs örneklemesi	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	2	6
Spinal angiografik tarama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hepatik venografi ve wedge venografisi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Venografi tek taraflı üst ekstremite	0	0	0	0	2	2	1	4	3	6	1	0	19
Akut inmede trombektomi	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Çift taraflı selektif karotis angiografi	6	3	8	6	0	11	11	5	7	8	5	10	80
Pelvik arteriografi	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
İki taraflı selektif renal angiografi	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	6
Alt ekstremite perforan venrenkli doppler US tek	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Perkütan kist hidatik tedavisi	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	1	6
Aortagrafi abdominal	0	0	2	0	0	1	1	0	0	3	2	0	9
TOPLAM TETKİK VE TEDAVİ ADEDİ	181	213	196	118	140	156	207	157	175	234	179	167	2123
TOPLAM HASTASAYISI	118	142	118	81	96	106	131	111	121	157	110	107	1398

**Tablo.10. 01.05.2015-30.04.2016 Dönemi Girişimsel Radyoloji Anjiyografi
Bölümü Tetkik ve Tedavi Süreleri**

TETKİKLER	Tetkik	Adet	Süre	Dk	Toplam	Dk
Çoliak angiografi ve arterial portografi	28	Adet	60	Dk	1680	Dk
Kateter pansumanı veya bakımı	10	Adet	15	Dk	150	Dk
Kateter revizyonu ve/veya değişimi	110	Adet	30	Dk	3300	Dk
Varislerde sklerozan madde enjek. (seansı)	20	Adet	30	Dk	600	Dk
Kalıcı tünelli kateter yerleştirilmesi	5	Adet	120	Dk	600	Dk
Aorta-femora-poplitealarteriografi	97	Adet	60	Dk	5820	Dk
Aortografi,torakal	7	Adet	60	Dk	420	Dk
İnferior mesenterik angiografi	2	Adet	60	Dk	120	Dk
Pulmoner angiografi	1	Adet	60	Dk	60	Dk
Tek taraflı üst extremitte arteriografi	18	Adet	60	Dk	1080	Dk
Tek taraflı femoro-popliteal arteriografi	102	Adet	60	Dk	6120	Dk
Tek taraflı selektif renal angiografi	5	Adet	60	Dk	300	Dk
4 sistem selektif serebral angio	344	Adet	60	Dk	20640	Dk
Diğer organ ve tümör embolizasyonu	72	Adet	180	Dk	12960	Dk
Perkütan translüminal angioplasti işlemleri	63	Adet	180	Dk	11340	Dk
Periferik aterektomi trombektomi veya lazer	6	Adet	120	Dk	720	Dk
Gör. eşliğinde biyopsi(kalınveya ince iğne	282	Adet	30	Dk	8460	Dk
Perkütan akciğer apsesi drenajı	3	Adet	30	Dk	90	Dk
Perkütan alkol ablasyon tedavisi	1	Adet	120	Dk	120	Dk
Perkütan apse drenajı	131	Adet	30	Dk	3930	Dk
Perkütan asit,plevral effüzyondrenajı	20	Adet	30	Dk	600	Dk
Perkütan bilier drenaj	65	Adet	60	Dk	3900	Dk
Perkütan bilier stent konması	1	Adet	120	Dk	120	Dk
Perkütan nefrostomi	216	Adet	60	Dk	12960	Dk
Perkütan radyofrekans ablasyon tedavisi	30	Adet	120	Dk	3600	Dk
Perkütan renal kist ponksiyon ve tedavisi	1	Adet	60	Dk	60	Dk
Perkütan safra kesesi drenajı	5	Adet	45	Dk	225	Dk
Perkütan transhepatik kolanjiografi	65	Adet	30	Dk	1950	Dk
Stent yerleştirilmesi	54	Adet	180	Dk	9720	Dk

USG eşliğinde parasentez torasentez	7	Adet	60	Dk	420	Dk
Bt eşliğinde girişimsel tetkik	17	Adet	60	Dk	1020	Dk
Transarteriel kemo-embolizasyon işlemleri	4	Adet	120	Dk	480	Dk
Arkus aortografi	100	Adet	30	Dk	3000	Dk
Superior mesenterik angiografi	8	Adet	60	Dk	480	Dk
Endovasküler serebral anevrizma tedavisi	27	Adet	180	Dk	4860	Dk
Geçici kateter yerleştirilmesi	2	Adet	60	Dk	120	Dk
Vena kavaya filtre/stent yerleştirilmesi	3	Adet	180	Dk	540	Dk
Tünelli kateter çıkarılması	2	Adet	120	Dk	240	Dk
Selektif trombolitik tedavi işlemleri	3	Adet	60	Dk	180	Dk
Translomber aorta-femora-popliteal arteriografi	2	Adet	60	Dk	120	Dk
Tek taraflı selektif karotis angiografi	26	Adet	30	Dk	780	Dk
Bil.alt extremitte venografi	16	Adet	30	Dk	480	Dk
AVM embolizasyonu	6	Adet	180	Dk	1080	Dk
Petrozal sinüs örnekleme	6	Adet	180	Dk	1080	Dk
Spinal angiografik tarama	0	Adet	120	Dk	0	Dk
Hepatik venografi ve wedge venografisi	1	Adet	60	Dk	60	Dk
Venografi tek taraflı üst extremitte	19	Adet	30	Dk	570	Dk
Akut inmede trombektomi	2	Adet	240	Dk	480	Dk
Çift taraflı selektif karotis angiografi	80	Adet	60	Dk	4800	Dk
Pelvik arteriografi	5	Adet	60	Dk	300	Dk
İki taraflı selektif renal angiografi	6	Adet	60	Dk	360	Dk
Alt extremitte perforan venrenkli doppler US tek	2	Adet	30	Dk	60	Dk
Perkütan kist hidatik tedavisi	6	Adet	120	Dk	720	Dk
Aortografi abdominal	9	Adet	60	Dk	540	Dk
TOPLAM	2123	Adet			134415	Dk

Tabloya. 10.a göre (01.05.2015 - 30.04.2016) dönemine ait toplam 1398 hastaya 2123 adet tetkik ve tedavi işlemleri yapıldığı ve işlem süre farkları göz önüne alınarak yapılan hesaplama sonucunda 134415 dk lık işlem süresi hesaplanmıştır. Aşağıda tetkik ve tedavi süreleri ayrı ayrı hesaplanıp tablo halinde gösterilmiştir.

Tablo.11. (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemine Ait Tetkik Süreleri

1	Çoliak angiografi ve arterial portografi	28	Adet	60	Dk	1680	Dk
2	Kateter pansumanı veya bakımı	10	Adet	15	Dk	150	Dk
3	Aorta-femora-poplitealarteriografi	97	Adet	60	Dk	5820	Dk
4	Aortografi,torakal	7	Adet	60	Dk	420	Dk
5	İnferior mesenterik angiografi	2	Adet	60	Dk	120	Dk
6	Pulmoner angiografi	1	Adet	60	Dk	60	Dk
7	Tek taraflı üst extremitte arteriografi	18	Adet	60	Dk	1080	Dk
8	Tek taraflı femoro-popliteal arteriografi	102	Adet	60	Dk	6120	Dk
9	Tek taraflı selektif renal angiografi	5	Adet	60	Dk	300	Dk
10	4 sistem selektif serebral angio	344	Adet	60	Dk	20640	Dk
11	Gör. eşliğinde biyopsi(kalınveya ince iğne	282	Adet	30	Dk	8460	Dk
12	Arkus aortografi	100	Adet	30	Dk	3000	Dk
13	Superior mesenterik angiografi	8	Adet	60	Dk	480	Dk
14	Translomberaorta-femora-popliteal arteriografi	2	Adet	60	Dk	120	Dk
15	Tek taraflı selektif karotis angiografi	26	Adet	30	Dk	780	Dk
16	Bil.alt extremitte venografi	16	Adet	30	Dk	480	Dk
17	Hepatik venografi ve wedge venografisi	1	Adet	60	Dk	60	Dk
18	Venografi tek taraflı üst extremitte	19	Adet	30	Dk	570	Dk
19	Çift taraflı selektif karotis angiografi	80	Adet	60	Dk	4800	Dk
20	Pelvik arteriografi	5	Adet	60	Dk	300	Dk
21	İki taraflı selektif renal angiografi	6	Adet	60	Dk	360	Dk
22	Alt extremitte perforan venrenkli doppler US tek	2	Adet	30	Dk	60	Dk
23	Aortografi abdominal	9	Adet	60	Dk	540	Dk
	TOPLAM	1170	Adet			56400	Dk

01.05.2015 - 30.04.2016 Dönemine bakıldığında, 1170 adet tetkik amaçlı işlem yapılmış ve 56400 dk sürdüğü görülmektedir.

Tablo.12. (01.05.2015 - 30.04.2016) Dönemine Ait Tedavi Süreleri

1	Kateter revizyonu ve/veya değişimi	110	Adet	30	Dk	3300	Dk
2	Varislerde sklerozan madde enjek. (seansı)	20	Adet	30	Dk	600	Dk
3	Kalıcı tünelli kateter yerleştirilmesi	5	Adet	120	Dk	600	Dk
4	Diğer organ ve tümör embolizasyonu	72	Adet	180	Dk	12960	Dk
5	Perkütan translüminal angioplasti işlemleri	63	Adet	180	Dk	11340	Dk
6	Periferik aterektomi trombektomi veya lazer	6	Adet	120	Dk	720	Dk
7	Perkütan akciğer apsesi drenajı	3	Adet	30	Dk	90	Dk
8	Perkütan alkol ablasyon tedavisi	1	Adet	120	Dk	120	Dk
9	Perkütan apse drenajı	131	Adet	30	Dk	3930	Dk
10	Perkütan asit,plevral effüzyondrenajı	20	Adet	30	Dk	600	Dk
11	Perkütan bilier drenaj	65	Adet	60	Dk	3900	Dk
12	Perkütan bilier stent konması	1	Adet	120	Dk	120	Dk
13	Perkütan nefrostomi	216	Adet	60	Dk	12960	Dk
14	Perkütan radyofrekans ablasyon tedavisi	30	Adet	120	Dk	3600	Dk
15	Perkütan renal kist ponksiyon ve tedavisi	1	Adet	60	Dk	60	Dk
16	Perkütan safra kesesi drenajı	5	Adet	45	Dk	225	Dk
17	Perkütan transhepatik kolanjiografi	65	Adet	30	Dk	1950	Dk
18	Stent yerleştirilmesi	54	Adet	180	Dk	9720	Dk
19	USG eşliğinde parasentez torasentez	7	Adet	60	Dk	420	Dk
20	Bt eşliğinde girişimsel tetkik	17	Adet	60	Dk	1020	Dk
21	Transarteriel kemo-embolizasyon işlemleri	4	Adet	120	Dk	480	Dk
22	Endovasküler serebral anevrizma tedavisi	27	Adet	180	Dk	4860	Dk
23	Geçici kateter yerleştirilmesi	2	Adet	60	Dk	120	Dk
24	Vena kavaya filtre/stent yerleştirilmesi	3	Adet	180	Dk	540	Dk
25	Tünelli kateter çıkarılması	2	Adet	120	Dk	240	Dk
26	Selektif trombolitik tedavi işlemleri	3	Adet	60	Dk	180	Dk
27	AVM embolizasyonu	6	Adet	180	Dk	1080	Dk
28	Petrozal sinüs örnekleme	6	Adet	180	Dk	1080	Dk
29	Spinal angiografik tarama	0	Adet	120	Dk	0	Dk
30	Akut inmede trombektomi	2	Adet	240	Dk	480	Dk
31	Perkütan kist hidatik tedavisi	6	Adet	120	Dk	720	Dk
	TOPLAM	953	Adet			78015	Dk

01.05.2015 - 30.04.2016 Dönemine bakıldığında, 953 adet tedavi işlemi yapılmış ve 78015 dk sürmüştür. Tetkik sayısı daha fazla olmasına rağmen sürenin daha az olduğu görülmüştür. Zaman kavramı ele alındığında toplam sürenin %42'sinin tetkik,%58' inin tedavi amaçlı kullanıldığı görülmüştür.

Tablo.13. (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında Anjiyografi Cihazı Bakım Tarihleri.

Sıra	Bakım Tarihi	Hizmet Verilmeyen Süre
1	22 Mayıs 2015	5 saat
2	17 Eylül 2105	5 saat
3	8 Ocak 2016	5saat
	TOPLAM	15 SAAT

Anjiyografi cihazının bakım anlaşması gereği yılda 3 kez bakımı yapılmakta bu bakımlar rutin olduğu için her bakımda en az 5 saat hizmet verilememektedir.

Tablo.14.(01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında Anjiyografi Cihazı Arıza Tarihleri

Sıra	Arıza Tarihi	Hizmet Verilmeyen Süre
1	4 Mayıs 2015	3 Saat 30 dakika
2	6 Mayıs 2015	2 Saat
3	15 Mayıs 2015	3 Saat
4	5 Haziran 2015	3 Saat
5	26 Haziran 2015	2 Saat 30 dakika
6	18 Mart 2016	4 Saat
7	9 Nisan 2016	3 Saat
	TOPLAM	21 SAAT

Arıza tarihlerinde toplamda 21 saat hizmet verilemediği görülmektedir. .

Tablo.15. (01.05.2015-30.04.2016) Tarihleri Arasında Resmi Tatil Günleri Hizmet Verilmeyen Süreler

Sıra	Tarih	Hizmet verilmeyen süre
1	1 Mayıs Cuma 2015	7 Saat
2	19 Mayıs Salı 2015	7 Saat
3	16 Temmuz Perşembe 2015	3 Saat
4	17 Temmuz Cuma 2015	7 Saat
5	23 Eylül Çarşamba 2015	3 Saat
6	24 Eylül Perşembe 2015	7 Saat
7	25 Eylül Cuma 2015	7 Saat
8	29 Ekim Perşembe 2015	7 Saat
9	1 Ocak Cuma 2016	7 Saat
	TOPLAM	55 Saat

GRA bölümü sonraki yıl talep tahmin belirlenmesinde aşağıdaki tablo ve şekiller verilmiştir.

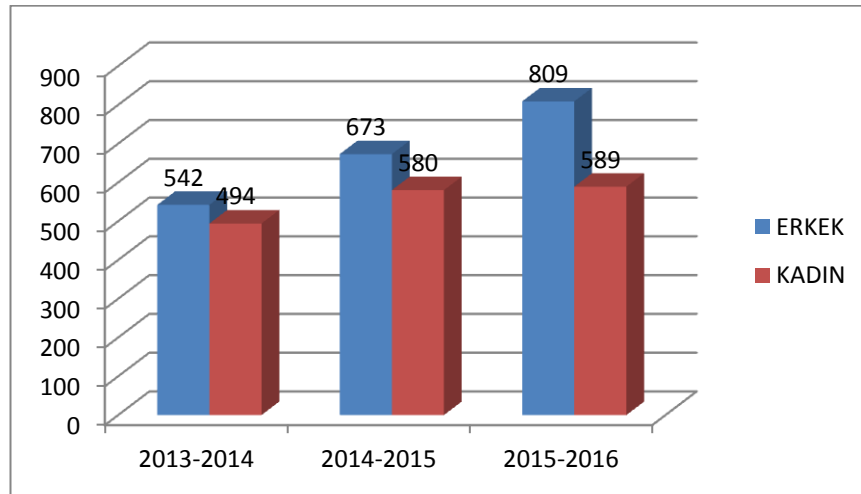
Tablo.16. (01.05.2013-30.04.2016) Tarihleri Arası Sağlık Kurumunda İşlem Yapılan Hastaların Sosyal Güvence Dağılımı

YILLAR	SSK/SGK	BAĞ-KUR	18 YAŞ ALTI	SURİYELİ HASTALAR	ADLİ VAKA	DİĞER	TOPLAM
01.05.2013-30.04.2014	729	34	8	4	6	255	1036
01.05.2014-30.04.2015	1006	4	30	28	5	180	1253
01.05.2014-30.05.2016	1209	-	50	52	7	80	1398
Toplam	2944	38	88	84	18	515	3687

Tablo.17. (01.05.2013-30.04.2016) Tarihleri Arası GRA Bölümüne Başvuru, İşlem Yapılan Hasta ve İşlem Sayıları

YILLAR	Başvuru Sayısı	İşlem Yapılan Hasta Sayısı	İşlem Sayısı
01.05.2013-30.04.2014	1266	1036	1838
01.05.2014-30.04.2015	1694	1253	2013
01.05.2014-30.05.2016	2036	1398	2123
TOPLAM	4996	3687	5974

Şekil.18. (01.05.2013-30.04.2016) Dönemi Kadın ve Erkek Hasta Grafiği



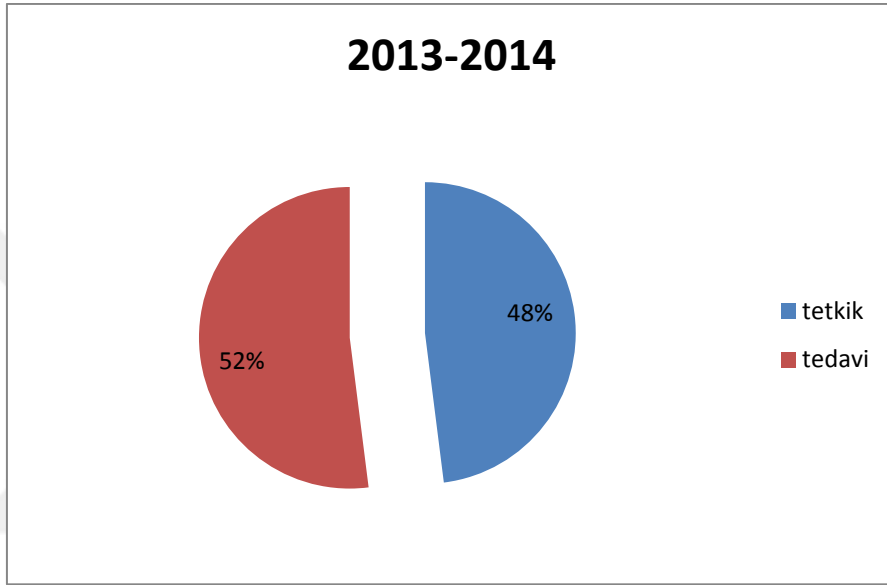
Dönemlere göre:

2013-2014 e göre %58 erkek ,%42 kadın

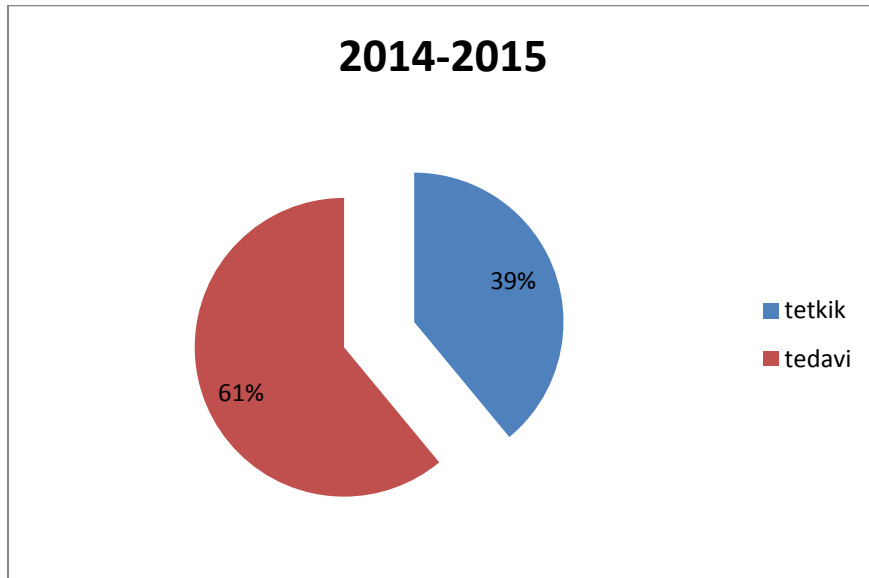
2014-2015 e göre %54 erkek,%46 kadın

2015-2016 e göre %53 erkek,%47 kadın hastaya bölümde işlem yapılmıştır.

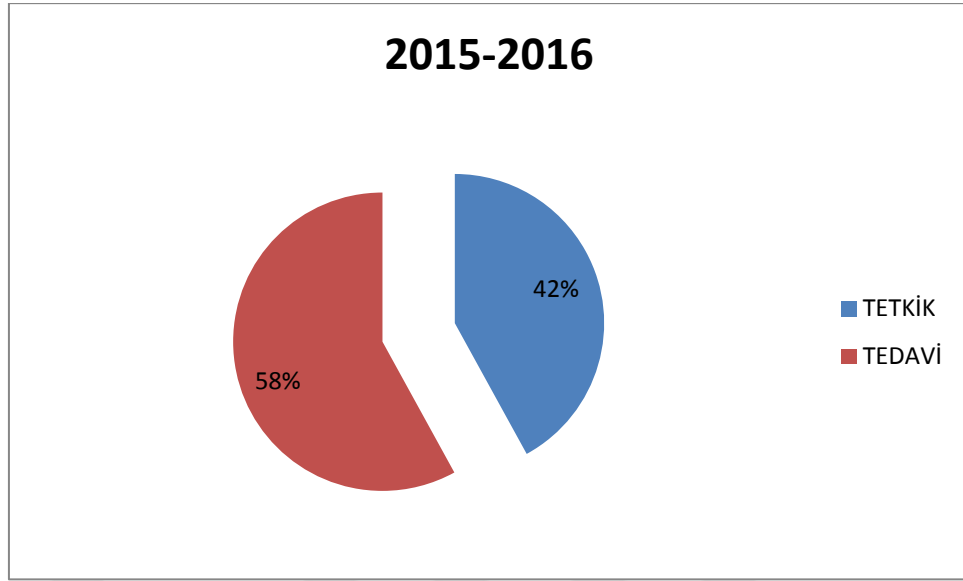
Şekil.19. (01.05.2013-30.04.2014) Dönemi Tetkik ve Tedavi Oranları



Şekil.20.(01.05.2014-30.04.2015) Dönemi Tetkik ve Tedavi Oranları



Şekil.21. (01.05.2015-30.04.2016) Dönemi Tetkik ve Tedavi Oranları



Tablo.9,18 ve 19. da Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Bölümünün yapılan tetkik ve tedavilerin aylık dağılımları tablo halinde sunulmuştur.

Tablo.18. (01.05.2013 - 30.04.2014) DÖNEMİ ANGIOGRAFI BÖLÜMÜ TETKİK VE TEDAVİ SAYILARI

TETKİK ADI	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylü 1	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Toplam
Çoliak angiografi ve arterial portografi	2	1	9	0	2	1	2	2	1	2	1	2	25
Kateter pansumanı veya bakımı	0	0	1	0	3	0	1	0	2	0	1	2	10
Kateter revizyonu ve/veya değişimi	2	9	3	8	10	8	11	8	8	15	8	6	96
Varislerde sklerozan madde enjek. (seansı)	2	1	0	0	2	0	1	3	1	4	2	1	17
Kalıcı tünelli kateter yerleştirilmesi	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Aorta-femora-poplitearteriografi	1	0	3	0	4	4	11	10	7	11	16	10	77
Aortografi,torakal	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	1	7
İnferior mesenterik anjiyografi	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Pulmoner angiografi	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Tek taraflı üst extremite arteriografi	1	2	0	0	2	0	0	3	1	6	1	2	18
Tek taraflı femoro-popliteal arteriografi	16	17	14	1	12	8	0	1	4	6	5	7	91
Tek taraflı selektif renal angiografi	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	5
4 sistem selektif serebral angio	28	25	30	20	1	23	29	26	28	32	24	25	291
Diğer organ ve tümör embolizasyonu	1	4	8	0	5	5	3	2	3	4	2	11	48
Perkütan translüminal angioplasti işlemleri	4	11	3	0	2	3	7	5	6	8	1	2	52
Periferik aterektomi trombektomi veya lazer	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4
Gör. eşliğinde biyopsi(kalınveya ince iğne	17	45	21	10	22	17	23	21	23	28	11	7	245
Perkütan akciğer apsesi drenajı	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
Perkütan alkol ablasyon tedavisi	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Perkütan apse drenajı	15	16	14	8	13	8	9	5	9	7	5	6	115
Perkütan asit,plevral effüzyondrenajı	2	3	5	0	0	1	1	0	2	4	1	1	20
Perkütan bilier drenaj	5	7	9	5	4	0	4	4	8	3	3	5	57
Perkütan bilier stent konması	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perkütan nefrostomi	12	15	13	12	14	9	33	16	14	16	17	17	188
Perkütan radyofrekans ablasyon tedavisi	2	2	2	0	2	1	2	1	1	1	3	1	18
Perkütan renal kist ponksiyon ve tedavisi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Perkütan safra kesesi drenajı	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	5
Perkütan transhepatik kolanjiografi	7	5	2	5	5	1	6	3	6	9	10	3	62
Stent yerleştirilmesi	2	3	1	3	0	3	7	3	2	8	6	5	43
USG eşliğinde parasentez torasentez	0	0	2	0	2	0	1	0	0	1	1	0	7
Bt eşliğinde girişimsel tetkik	2	2	2	0	2	4	0	0	1	2	2	0	17
Transarteriel kemo-embolizasyon işlemleri	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
Arkus aortografi	9	9	7	8	1	8	8	8	7	9	12	11	97
Superior mesenterik angiografi	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6
Endovasküler serebral anevrizma tedavisi	3	1	1	0	0	1	0	1	3	1	4	1	16
Geçici kateter yerleştirilmesi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Vena kavaya filtre/stent yerleştirilmesi	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Tünelli kateter çıkarılması	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Selektif trombolitik tedavi işlemleri	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Translomberaorta-femora-popli. arteriografi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2

Tek taraflı selektif karotis angiografi	4	5	6	5	0	2	1	0	0	2	2	0	27
Bil.alt extremitte venografi	3	1	1	1	2	3	1	0	1	1	0	0	14
AVM embolizasyonu	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4
Petrozal sinüs örnekleme	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	2	6
Spinal angiografik tarama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hepatik venografi ve wedge venografisi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Venografi tek taraflı üst extremitte	0	0	0	0	2	2	1	4	2	6	1	0	18
Akut inmede trombektomi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çift taraflı selektif karotis anjiyografi	8	3	6	6	0	9	9	5	6	7	7	10	76
Pelvik arteriografi	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
İki taraflı selektif renal anjiyografi	2	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	6
Alt extremitte perforan venrenkli doppler US tek	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Perkütan kist hidatik tedavisi	0	0	1	0	2	2	1	0	0	0	1	1	8
Aortografi abdominal	0	0	2	0	0	2	1	0	0	4	1	0	10
TOPLAM TETKİK VE TEDAVİ ADEDİ	158	193	173	93	117	133	181	137	153	204	153	143	1838
TOPLAM HASTASAYISI	88	102	88	51	66	76	101	91	91	125	80	77	1036

Tablo.19. (01.05.2014-30.04.2015) DÖNEMİ ANGIOGRAFI BÖLÜMÜ TETKİK ve TEDAVİ SAYILARI

TETKİK ADI	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Toplam
Çoliak angiografi ve arterial portografi	1	2	0	1	0	1	1	1	0	4	5	1	17
Kateter pansumanı veya bakımı	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	3	1	8
Kateter revizyonu ve/veya değişimi	9	5	2	8	9	4	8	7	7	6	11	12	88
Varislerde sklerozan madde enjek.(seansı)	1	0	0	1	1	3	1	3	0	4	2	2	18
Kalıcı tünelli kateter yerleştirilmesi	0	6	0	0	0	3	5	6	0	3	0	0	23
Aorta-femora-popliteal arteriografi	0	6	0	3	1	1	1	1	1	0	2	0	16
Aortografi,torakal	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
İnferior mesenterik angiografi	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Pulmoner angiografi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tek taraflı üst extremité arteriografi	2	1	0	1	1	2	0	2	0	1	2	1	13
Tek taraflı femoro-popliteal arteriografi	17	2	0	0	2	10	10	14	10	10	25	17	117
Tek taraflı selektif renal angiografi	0	0	0	1	0	0	0	2	0	4	4	0	11
4 sistem selektif serebral angio	24	25	28	16	13	27	15	34	36	32	37	29	316
Diğer organ ve tümör embolizasyonu	4	5	0	6	6	6	6	9	2	7	12	8	71
Perkütan translüminal angioplasti işlemleri	11	7	0	0	3	1	3	5	1	0	8	8	47
Periferik atarektomi trombektomi veya lazer	1	0	0	0	0	0	4	2	0	0	5	3	15
Görün.eşliğinde biyopsi(kalınveya ince iğne	42	15	1	32	30	23	33	22	17	33	39	31	318
Perkütan akciğer apsesi drenajı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perkütan alkol ablasyon tedavisi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perkütan apse drenajı	15	10	4	6	11	6	8	24	15	22	19	21	161
Perkütan asit,plevral effüzyondrenajı	3	2	0	1	1	4	4	0	2	1	2	3	23
Perkütan bilier drenaj	10	4	5	14	9	12	2	6	5	7	3	5	82
Perkütan bilier stent konması	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4
Perkütan nefrostomi	15	33	21	38	19	17	18	20	27	13	11	21	253
Perkütan radyofrekans ablasyon tedavisi	4	4	0	1	1	1	1	0	1	3	0	2	18
Perkütan renal kist ponksiyon ve tedavisi	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	4
Perkütan safra kesesi drenajı	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	0	0	7
Perkütan transhepatik kolanjiografi	6	6	3	13	11	9	7	7	6	0	3	2	73
Stent yerleştirilmesi	4	3	3	0	0	1	6	1	2	3	2	2	27
USG eşliğinde parasentez torasentez	0	2	1	1	2	0	5	1	1	1	1	1	16
Bt eşliğinde girişimsel tetkik	0	2	0	2	2	0	1	2	0	0	1	1	11
Transarteriel kemo-embolizasyon işlemleri	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Arkus aortografi	10	8	5	4	1	6	1	2	8	9	10	8	72
Superior mesenterik angiografi	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Endovasküler serebral anevrizma tedavisi	1	0	0	1	0	0	0	3	3	0	6	4	18
Geçici kateter yerleştirilmesi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vena kavaya filtre/stent yerleştirilmesi	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	3
Tünelli kateter çıkarılması	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Selektif trombolitik tedavi işlemleri	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	6
Translomber aorta-fem-popliteal arteriografi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tek taraflı selektif karotis angiografi	6	0	1	0	1	2	0	0	3	2	14	2	31
Bil.alt extremitte venografi	1	0	2	2	0	4	1	0	0	2	3	1	16
AVM embolizasyonu	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	6
Petrozal sinüs örnekleme	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	2	7
Spinal angiografik tarama	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hepatik venografi ve wedge venografisi	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Venografi tek taraflı üst extremitte	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4
Akut inmede trombektomi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çift taraflı selektif karotis angiografi	3	6	6	3	2	7	1	2	5	8	3	8	54
Pelvik arteriografi	2	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	1	8
İki taraflı selektif renal angiografi	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Alt ext. perforan venrenkli doppler US tek	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	4
Perkütan kist hidatik tedavisi	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4
Aortografi abdominal	0	1	0	2	0	0	0	1	0	5	0	1	10
TOPLAM TETKİK VE TEDAVİ SAYISI	193	159	86	164	134	155	146	190	163	184	238	201	2013
TOPLAM HASTA SAYISI	85	90	53	97	95	92	101	131	106	126	145	132	1253

8.4.1. Anjiyografi Cihazının Kapasite Kullanım Oranının Hesaplanması

Çalışmanın yapıldığı birimin poliklinik laboratuvarı olarak hizmet vermesi, mesai kavramının geçerli olması, çalışan ekip elamanları yetersizliği, resmi tatil günlerinde acil vakalar haricinde hizmet vermemesi nedeniyle teorik kapasiteden bahsetmek doğru olmayacaktır. Çünkü çalışmanın ilk bölümlerinde kapasite konusunu anlatırken teorik kapasiteyi, makine ve diğer üretim araçlarının hiçbir duraklama olmaksızın çalışmasıyla ve üretim sürecinde yetenekli işgücü kullanılmasıyla ulaşılabilecek maksimum üretim miktarı olarak tanımlamıştık. Tanımda da yer aldığı gibi birimde cihaz mevcut ancak çalışan nitelikli iş gücü yetersiz. Ayrıca özellikli bir birim olması ve iyonize radyasyon bulunan ortam olması gibi sebeplerden dolayı fazla mesai yapılması iş gücü sağlığı açısından uygun değildir.

01.05.2015 - 30.04.2016 Tarihleri Arasına bakıldığında bakım, arıza ve onarım ve resmi tatiller dâhil toplam $36 + 55 = 91$ saat hizmet verilememiştir. Gün olarak ifade edildiğinde 13 günlük süre ile hizmet verilemediği anlamına gelmektedir. Mesai kavramı hesap edildiğinde bir yıllık sürede 260 günlük çalışma süresinin 13 gününün kullanılmadığı görülmüştür. Geriye kalan 247 günlük çalışma süresi içinde toplam 2123 adet işlem yapılmış ve ortalama 134415 dk'lık çalışılmıştır.

$247 \text{ gün} \times 7 \text{ saat} \times 60 \text{ dakika} = 103740 \text{ dk'lık çalışılması gereken zamanda } 134415 \text{ dakikalık işlem yapıldığı görülmüştür. Mesai kavramı göz önüne alındığında } 30675 \text{ dk mesai dışına taşmıştır. Gün olarak hesaplandığında } 247 \text{ iş gününde günlük } 124,19 \text{ dk'lık sürenin mesai dışına taşıdığı görülmüştür. Bu da günlük yaklaşık } 2 \text{ şer saat fazla çalışıldığını ya da acil hastalarda işlem yapmak için hastaneye gelindiğini göstermektedir.}$

01.05.2015 - 30.04.2016 dönemini ele aldığımızda yıl içindeki çalışma günü hesabına göre $260 \times 7 \times 60 = 109200 \text{ dk'lık makine ve işgücünün, bakım arıza resmi tatiller ile } 13 \times 7 \times 60 = 5460 \text{ dk iş yapılamamış, kalan } 247 \text{ günde } 103740 \text{ dk aktif çalışılabilir pratik kapasitesini göstermektedir.}$

Sağlık hizmetlerinin aciliyeti, ertelenemezliği, devamlılığı yarıda işlem kesilemez gibi nedenlerden dolayı 30675 dk mesai kavramının dışında çalışılmıştır.

Bu durumda mevcut şartlar altında (makine-işgücü-tatiller-izinler) GRA ünitesinin;

Çalışma derecesi: $\frac{\text{Fiili (gerçek)kapasite}}{\text{Pratik (etkin)kapasite}}$

Çalışma derecesi: $\frac{134415 \text{ dakika}}{103740 \text{ dakika}} = 1,29$ oranında kullanıldığını hesaplarız

K.K.O: Gerçek Hizmet Çıktısı / Mevcut Kapasite X 100

Olarak da hesaplayacak olursak

K.K.O: $134415/103740 \times 100 = \%129$ olarak buluruz

Çalışma derecesi formülü yardımıyla yapılan hesaplama sonucu (01.05.2015 – 30.04.2016) dönemleri içerisinde Anjiyografi cihazının mevcut şartlar altında çalışma derecesi 1,29 olarak bulunmuştur.

Kapasiteyi belirleyen unsurları daha önce belirtmiştik. Çalışmayı yaptığımız bölümle bunları kıyaslayacak olursak:

-Öncelikle tesisin (radyoloji anjiyografi bölümü) fiziksel olarak standartlardan küçük olması sağlık çalışanlarının rahat çalışmasını engellemektedir. Çalışan sağlık personelinin dinlenme olanağının bulunmaması, işlem yapılacak hastaların ön hazırlık odalarının bulunmaması kapasiteyi belirleyen unsurlar arasındadır.

-İş süreçlerinde ne miktarda hastaya hizmet verileceği ya da aynı hastaya kaç kez işlem yapılması gerektiği kestirilememektedir.

-Her hastaya hastalığına göre farklı, belli bir standardı olmayan, ihtiyaca göre tetkik ve tedavi işlemi yapılmaktadır. Yapılan işlemlerin karmaşıklığı kapasiteyi etkilemektedir.

- Bölümde çalışan nitelikli eğitimini almış radyolog sayısının yetersizliği, hemşire sayısının azlığı kapasiteyi etkilemektedir. İş gücünün yetersizliği ile vardiya şeklinde çalışılmasına engel teşkil etmektedir.

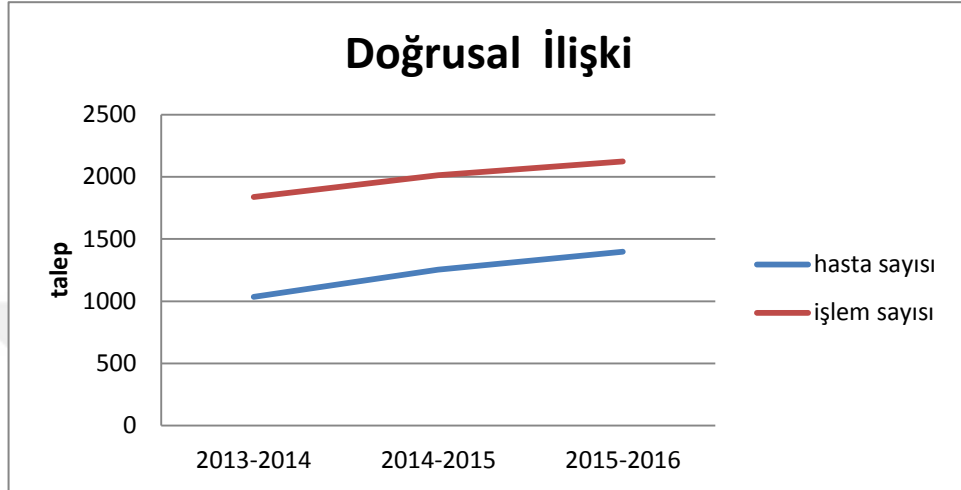
-Hastalara yapılacak işleme göre malzeme temininin (her hastaya göre farklı malzeme taleplerinin hasta başı satın alma taleplerinin) gecikmesi yine kapasiteyi etkilemektedir.

- Yine girişimsel radyoloji işlemlerini yapacak nitelikli dr sayısının diğer kurumlarda da azlığı kapasiteyi etkileyen faktörler arasındadır.

Tüm zor şartlara rağmen kapasitenin üzerinde hizmet verildiği görülmüştür.

8.4.2. Regresyon Analizi ile Talep Tahmini

Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Bölümünde yapılan tetkik ve tedavi sayılarına ait son üç yıllık verilerden yola çıkarak bir sonraki yıl talep tahmini aşağıda hesaplanmıştır. Bunun için öncelikle hasta ve işlem sayısını belirten doğrusal ilişki şekli aşağıda gösterilmiştir.



Şekil.22. Doğrusal İlişki

Geçmiş verilere ilişkin zaman serisi genel bir trend gösteriyorsa, bu doğru ya da eğri modelinin matematiksel formüllerle ifade edilebileceğine dair bilgilere araştırmanın talep tahmin yöntemlerinde yer verilmiştir. Şekle bakıldığında yıllar itibarıyla bir artış olduğu gözlemlenmektedir.

Kullanılan matematiksel formüller aşağıda belirtilmiştir.

a) $Y = a + bx$ (Doğrusal eşitlik)

a'nın katsayısı $a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$

b'nin katsayısı $b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$

Formüllerini kullanarak önce geçmiş üç yılın verileriyle gelecek yıl hasta sayısı tahmini daha sonra işlem sayıları talep tahmin hesaplaması yapılacaktır.

YILLAR	X	Y	X ²	X*Y
2013-2014	1	1036	1	1036
2014-2015	2	1253	4	2506
2015-2016	3	1398	9	4194
	Σ=6	3687	14	7736

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \text{formülüyle}$$

$$b = \frac{(3)(7736) - (6)(3687)}{3(14) - (6)^2} = \frac{23208 - 22122}{42 - 36} = \frac{1086}{6} = 181 \quad \text{bulunur.}$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n} \quad \text{formülüyle}$$

$$a = \frac{3687}{3} - 181 \frac{6}{3} = 1229 - 362 = 867 \quad \text{bulunur.}$$

Y = a + bx (Doğrusal eşitlik) formülünde a ve b bilinmeyeni yerine koyacak olursak;

$$Y = 867 + 181(4) \quad (4) : \text{gelecek dönemi ifade eder.}$$

Y = 1591 (01.05.2016-30.04.2017) Dönemi tahmini hasta sayısını göstermektedir.

Döneme ait Ortalama Hasta Sayısı: 1229

Döneme ait Standart Sapma: 128 hasta olarak hesaplanmıştır.

Yukarıda belirttiğimiz formülleri kullanarak geçmiş üç yılın verileriyle gelecek yıl işlem talep tahmin hesaplaması yapılacaktır

YILLAR	X	Y	X ²	X*Y
2013-2014	1	1838	1	1838
2014-2015	2	2013	4	4026
2015-2016	3	2123	9	6369
	Σ=6	5974	14	12233

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \text{formülüyle}$$

$$b = \frac{(3)(12233) - (6)(5974)}{3(14) - (6)^2} = \frac{36699 - 35844}{42 - 36} = \frac{855}{6} = 142,5 \quad \text{bulunur.}$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n} \quad \text{formülüyle}$$

$$a = \frac{5974}{3} - 142,5 \frac{6}{3} = 1991,3 - 285 = 1706,3 \quad \text{bulunur.}$$

$Y = a + bx$ (Doğrusal eşitlik) formülünde a ve b bilinmeyenini yerine koyacak olursak;

$$Y = 1706,3 + 142,5(4) \quad (4) : \text{gelecek dönemi ifade eder.}$$

$Y = 2276,3$ (01.05.2016-30.04.2017) Dönemi işlem talep tahmin sayısını göstermektedir.

Döneme ait Ortalama İşlem Sayısı: 1991

Döneme ait İşlem Standart Sapma: 101,5 işlemdir.

DÖNEM	HASTA SAYISI TAHMİNİ	İŞLEM SAYISI TAHMİNİ
01.05.2016-30.04.2017	1591	2276,3

Yapılan çalışmada; mevcut olan kaynaklarla kapasite ölçüsü hesaplamasında çalışma derecesi 1,29 bulunmuştu. Regresyon analizi hesaplamasıyla gelecek dönem talep tahmininin artan oranda olduğu hesaplanmıştır. İşlem yapılan hasta sayısı, geçmiş dönemde 1398 iken gelecek dönem hesabında 1591, işlem sayısı geçmiş dönemde 2123 iken gelecek dönem için 2276,3 olabileceği hesaplanmıştır. Standart hata hesaplamalarına da bakıldığında başka bir model kullanmayı gerektirmemektedir. Geçmiş dönem çalışma derecesine göre mesai saati aşılı olarak çalışıldığı tespit edilmişti. Bu bilgiler ışığında gelecek dönem talebini karşılayamayacağı öngörülmüştür. Son üç yılın verileri incelendiğinde de her yıl talep miktarlarının arttığı ve kapasitenin genişletilmediği sürece gelecek dönemlerdeki kapasite ölçülerinin sınırlı kalacağı öngörülmektedir.

8.4.3. Zaman Serisi Kestirimi

Bu bölümde analizde kullanılan geçmiş üç dönem verileri aylık olarak ele alınmış ve bu verilere üç aylık yeni veriler eklenmiştir. Bu veriler doğrultusunda bölüme olan talep, doğrusal bir denklemle kestirilerek tahmin edilecektir. Bu çerçevede talep değişkeni olarak bu bölümde Hasta Başvuru Sayısı, İşlem Yapılan Hasta Sayısı, Yapılan İşlem Sayısı, İşlem Toplam Süresi, Mesai Süresi ele alınmış ve tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiştir. Bölüme ait tanımlayıcı istatistiklerden aritmetik ortalama, medyan, minimum, maximum, skewness (çarpıklık), kurtosis (basıklık), Shapiro-Wilk (normallik testi) değerleri tablo halinde sunulmuş ve daha sonra da normallik testlerini tamamlayıcı histogramlar elde edilmiştir.

Bu verilere ait tablo ve grafik gösteriminden önce aşağıdaki Tablo 20.'de 39 aylık veriler sunulmuştur.

Tablo. 20. Çalışmada Kullanılan 39 Aylık Veriler

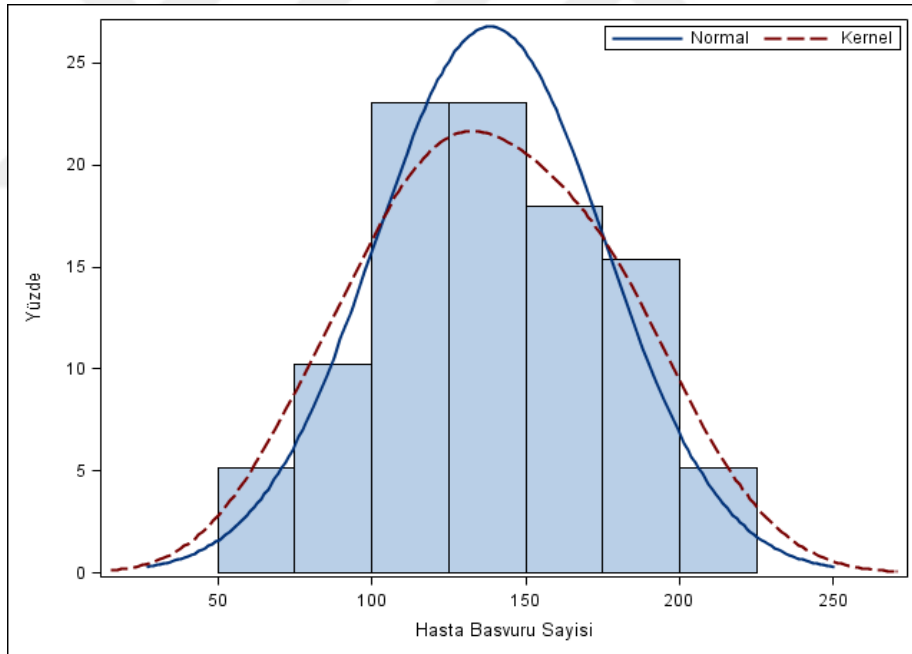
Tarih	Hasta Başvuru Sayısı	İşlem Yapılan Hasta Sayısı	Yapılan İşlem Sayısı	İşlem Toplam Süresi	Mesai Süresi Dakika	Çalışan Doktor Sayısı	Çalışan Hemşire Sayısı	Çalışan Tekniker Sayısı	Cihaz Sayısı
Mayıs 2013	101	88	158	8985	7768	2	2	2	1
Haziran 2013	120	102	193	11280	8398	2	2	2	1
Temmuz 2013	104	88	173	10635	9654	2	2	2	1
Ağustos 2013	70	51	93	4590	8814	1	1	1	1
Eylül 2013	76	66	117	7160	8812	1	1	2	1
Ekim 2013	90	76	133	9305	6900	2	2	2	1
Kasım 2013	136	101	181	11520	8817	2	2	2	1
Aralık 2013	118	91	137	8190	9236	2	2	1	1
Ocak 2014	114	91	153	9210	9235	2	2	2	1
Şubat 2014	148	125	204	12255	8400	2	2	2	1
Mart 2014	93	80	153	9495	8816	2	2	2	1
Nisan 2014	96	77	143	10140	8816	2	2	2	1
Mayıs 2014	120	85	193	11610	8395	2	2	2	1
Haziran 2014	124	90	159	10320	8817	2	2	2	1
Temmuz 2014	73	53	86	5400	8400	1	1	1	1
Ağustos2014	142	97	164	9030	8814	2	1	2	1
Eylül 2014	115	95	134	7380	9233	1	2	2	1
Ekim 2014	129	92	155	8610	7980	2	2	2	1
Kasım 2014	131	101	146	8835	8397	2	2	1	1
Aralık 2014	178	131	190	11625	9648	2	2	2	1
Ocak 2015	139	106	163	9285	8815	2	2	2	1
Şubat 2015	177	126	184	9780	8400	2	2	2	1
Mart 2015	194	145	238	15905	9237	2	2	2	1
Nisan 2015	172	132	201	13435	8820	2	2	2	1
Mayıs 2015	176	118	181	11145	7917	2	2	2	1
Haziran 2015	202	142	213	12540	9235	2	2	2	1

Temmuz 2015	177	118	196	12345	9000	2	2	2	1
Ağustos2015	131	81	118	6180	8820	1	1	1	1
Eylül 2015	129	96	140	7395	8215	1	1	2	1
Ekim 2015	174	106	156	9840	9000	2	2	2	1
Kasım 2015	194	131	207	13500	8820	2	2	2	1
Aralık 2015	157	111	157	11370	9660	2	2	1	1
Ocak 2016	167	121	175	11010	8395	2	2	2	1
Şubat 2016	216	157	234	14745	8820	2	2	3	1
Mart 2016	161	110	179	13305	9656	2	2	3	1
Nisan 2016	152	107	167	12060	8817	2	2	3	1
Mayıs 2016	159	106	168	12180	8806	2	2	2	1
Haziran 2016	142	109	176	12870	9235	2	1	2	1
Temmuz 2016	103	73	106	7395	6716	2	1	2	1
Toplam	5400	3975	6424	401860	339734				

8.4.3.1. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo. 21. Tanımlayıcı İstatistikler ve Normallik Testi

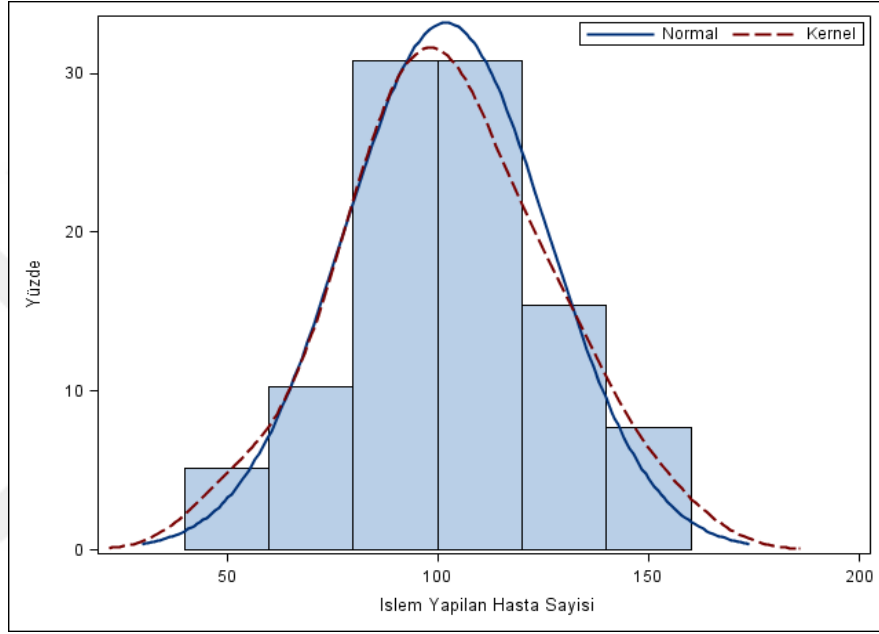
Değişkenler	Aritmetik Ortalama.	Medyan	Standart Sapma	Min.	Max	Standart. Hata	Skewness Çarpıklık	Kurtosis Basıklık	Shapiro-Wilk normallik
HastaBasvuruSayisi	138.46	136.00	37.22	70.00	216.00	5.96	0.06	-0.70	.769
IslemYapilanHastaSayisi	101.92	101.00	24.03	51.00	157.00	3.85	0.09	-0.05	.982
YapilanIslemSayisi	164.72	164.00	34.71	86.00	238.00	5.56	-0.17	0.09	.945
IslemToplamSuresi	10304.10	10320.00	2518.04	4590.00	15905.00	403.21	-0.15	-0.13	.986
MesaiSuresi	8711.13	8816.00	644.35	6716.00	9660.00	103.18	-1.21	2.44	.001
CalisanDoktorSayisi	1.85	2.00	0.37	1.00	2.00	0.06	-2.00	2.09	
CalisanHemsireSayisi	1.79	2.00	0.41	1.00	2.00	0.07	-1.52	0.32	
CalisanTeknikerSayisi	1.92	2.00	0.48	1.00	3.00	0.08	-0.24	1.60	



Şekil 23. Hasta Başvuru Sayısının Histogramı

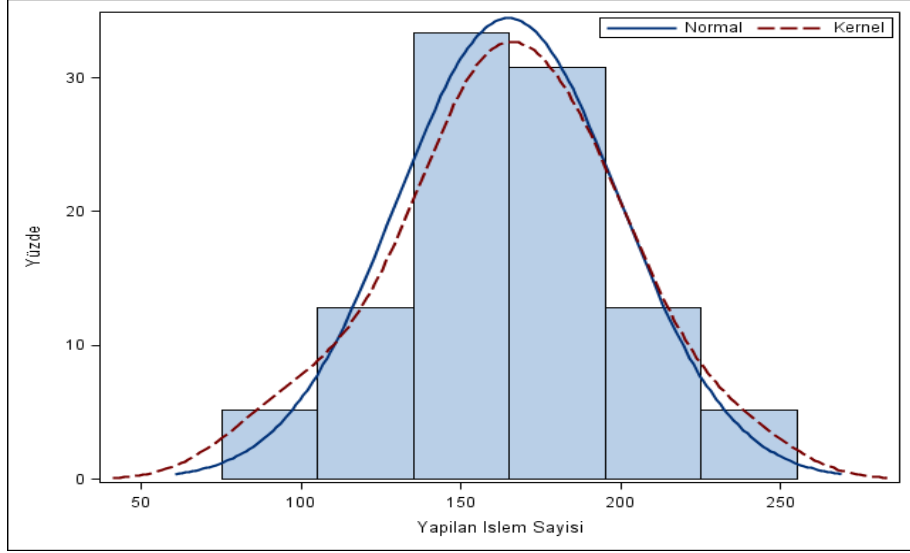
Tablo. 21.'de çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklerden aritmetik ortalama, medyan, minimum, maximum, skewness (çarpıklık), kurtosis (basıklık) değerleri ile Shapiro-Wilk (normallik testi) değerleri sunulmuştur. Bu tabloda, Hasta Başvuru Sayısı değişkenine ait tanımlayıcı istatistiklerden Aritmetik ortalaması 138,46 ve medyanı 136,0 dır. Ortalama değeri medyan değerinden büyük

olduğu için hafif sağa (pozitif) çarpık bir seridir. Çarpıklık (Skewness) değeri ± 3 aralığında değer aldığından normal dağılıma uyar. Basıklık değeri pozitif olduğundan eğri normale göre daha diktir. Shapiro-Wilk (normallik) testine göre $prob > 0,05$ olduğu için H_0 kabul edilir ve normal dağılım göstermektedir. Şekil 23’de verilen histogram Hasta Başvuru Sayısı değişkeninin normal dağılışı gösterdiğini doğrulamaktadır.



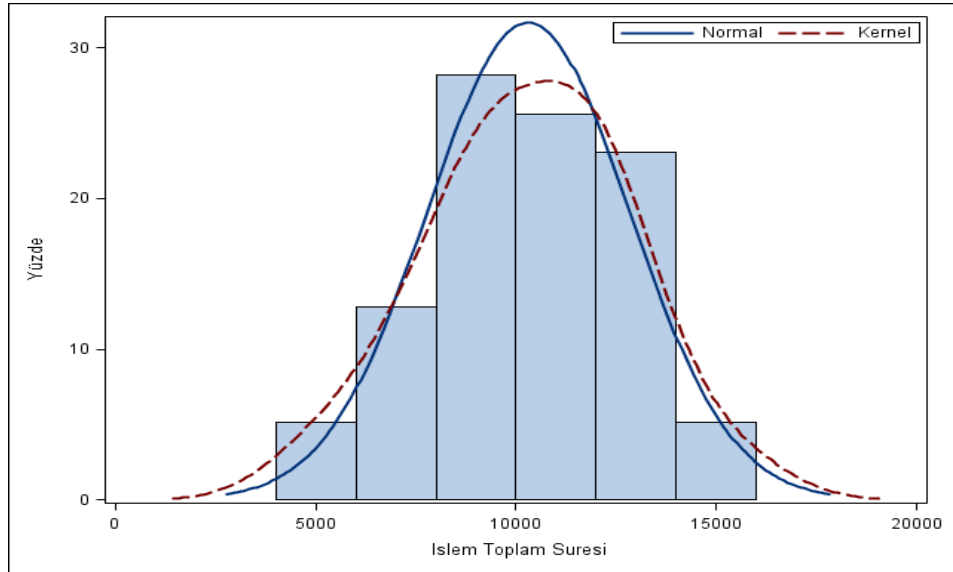
Şekil. 24. İşlem Yapılan Hasta Sayısının Histogramı

İşlem Yapılan Hasta Sayısı değişkenine ait tanımlayıcı istatistiklerden Aritmetik ortalaması 101,92 ve medyanı 101dir (Tablo. 21). Ortalama değeri medyan değerinden büyük olduğu için sağa (pozitif) çarpık bir seridir. Çarpıklık [Skewness] değeri ± 3 aralığında değer aldığından normal dağılıma uyar. Basıklık değeri pozitif olduğundan eğri normale göre daha diktir. Shapiro-Wilk testine göre $prob > 0,05$ olduğu için H_0 kabul edilir ve normal dağılım göstermektedir. Şekil 24 bu değişkene ait histogramın normal dağılışı gösterdiğini desteklemektedir.



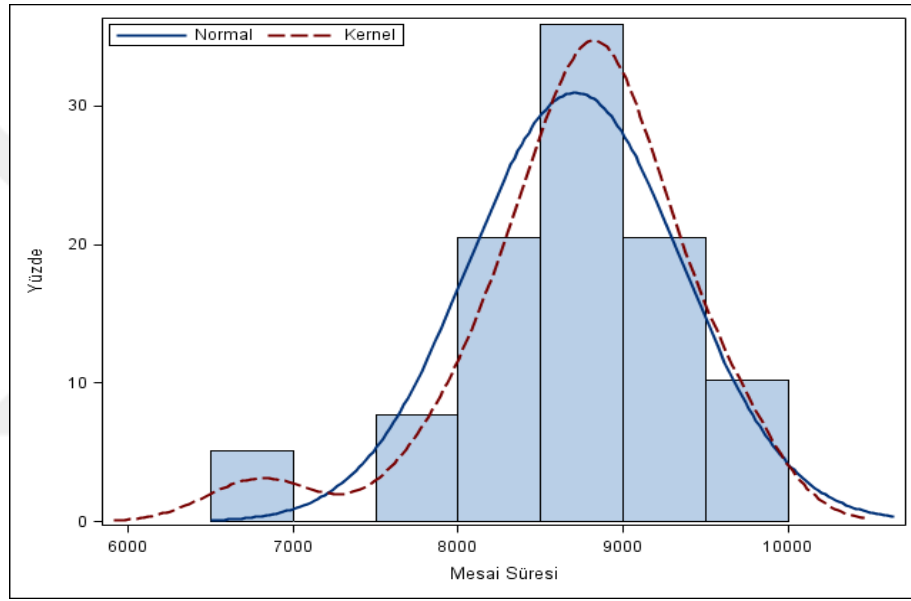
Şekil. 25. Yapılan İşlem Sayısının Histogramı

Yapılan İşlem Sayısı değişkenine ait tanımlayıcı istatistiklerden Aritmetik ortalaması 164,72 ve medyanı 164,00 dür (Tablo. 21). Ortalama değeri medyan değerinden büyük olduğu için sağa (pozitif) çarpık bir seridir. Çarpıklık (Skewness) değeri ± 3 aralığında değer aldığından normal dağılıma uyar. Basıklık (Kurtosis) değeri pozitif olduğundan eğri normale göre daha diktir. Shapiro-Wilk testine göre $prob > 0,05$ olduğu için H_0 kabul edilir ve normal dağılım göstermektedir. Şekil 25 Yapılan İşlem Sayısı değişkenine ait histogramı vermektedir. Bu histogramdan dağılışın simetrik normal olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil. 26. İşlem Toplam Süresine Ait Histogram

İşlem Toplam Süresi değişkenine ait tanımlayıcı istatistiklerden Aritmetik ortalaması 10304,10 ve medyanı 10320,00 dır (Tablo. 21). Ortalama değeri medyan değerinden küçük olduğu için hafif sola (negatif) çarpık bir seridir. Çarpıklık (Skewness) değeri ± 3 aralığında değer aldığından normal dağılıma uyar. Basıklık (Kurtosis) değeri pozitif olduğundan eğri normale göre daha diktir. Shapiro-Wilk testine göre $prob>0,05$ olduğu için H_0 kabul edilir ve normal dağılım göstermektedir. Bu değişkene ait histogram Şekil 26 'da sunulmuştur. Bu şekilden İşlem Toplam Süresinin simetriğe yakın normal dağılış gösterdiği görülmektedir.

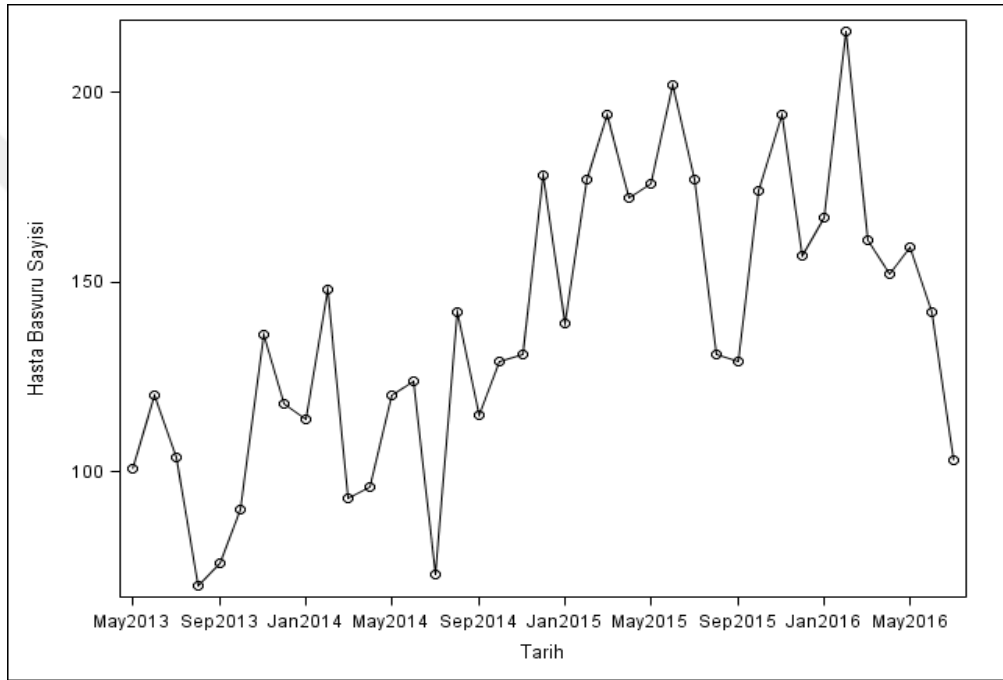


Şekil. 27. Mesai Süresine Ait Histogram

Mesai Süresi değişkenine ait tanımlayıcı istatistiklerden Aritmetik ortalaması 8711,13 ve medyanı 8816,13 dır (Tablo. 21). Ortalama değeri medyan değerinden küçük olduğu için hafif sola (negatif) çarpık bir seridir. Çarpıklık (Skewness) değeri ± 3 aralığında değer aldığından normal dağılıma uyar. Basıklık (Kurtosis) değeri pozitif olduğundan eğri normale göre daha diktir. Shapiro-Wilk testine göre $prob<0,05$ olduğu için H_0 red edilir ve normal dağılım göstermemektedir. Bu değişkene ait histogram Şekil 27'de sunulmuştur. Bu şekilden Shapiro-Wilk testinin aksine mesai süresi değişkeninin simetriğe yakın normal dağılış gösterdiği görülmektedir.

8.4.3.2. Değişiklere Ait Grafiklerin İncelenmesi

Zaman serisi ile elde edilen tahminlerin doğru ve güvenilir olması için öncelikle kullanılacak değişkenlerin durağan olması gerekir. Ancak durağan olan değişkenlerle elde edilen tahminler geçerlidir denilebilir. Bu çalışmada durağanlığın araştırılmasında, grafik ve birim kök testleri kullanılmaktadır. Yukarıdaki normallik testi sonucu ilgilendiğimiz değişkenler normal dağılım gösterdiği için logaritmik ve benzeri dönüşümler yapılmadan orijinal değişkenler kullanılmıştır. Aşağıda değişkenlere ait grafikler ve açıklamaları yer almaktadır.



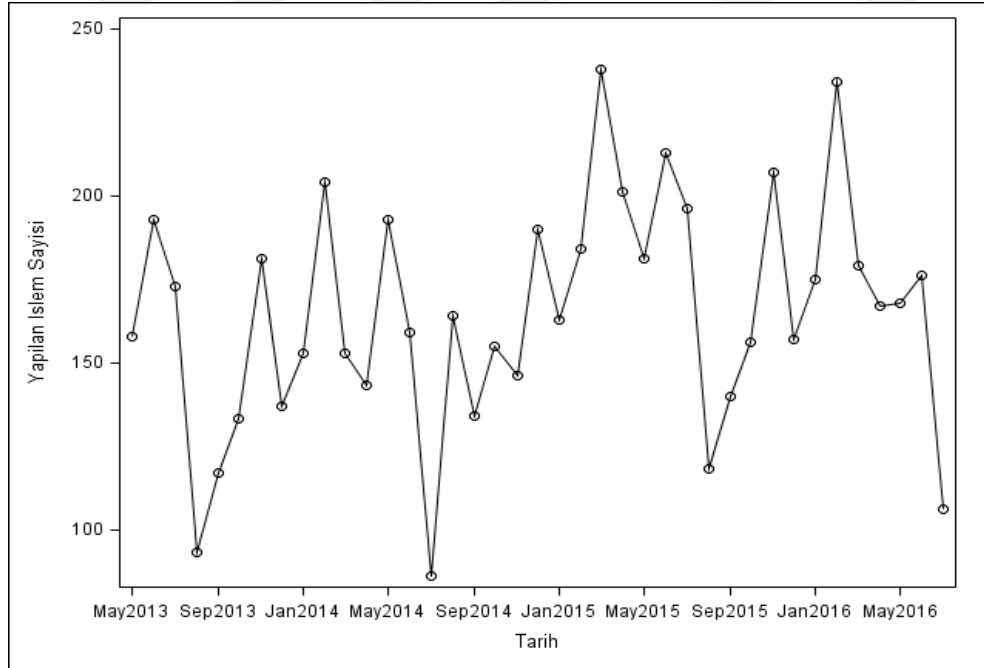
Şekil. 28. Hasta Başvuru Sayısı Grafiği

Şekil.28. Hasta başvuru sayısı grafiğini göstermektedir. Bu grafikten serinin ortalamasının sabit olmadığı artan bir trend gösterdiği anlaşılmaktadır.



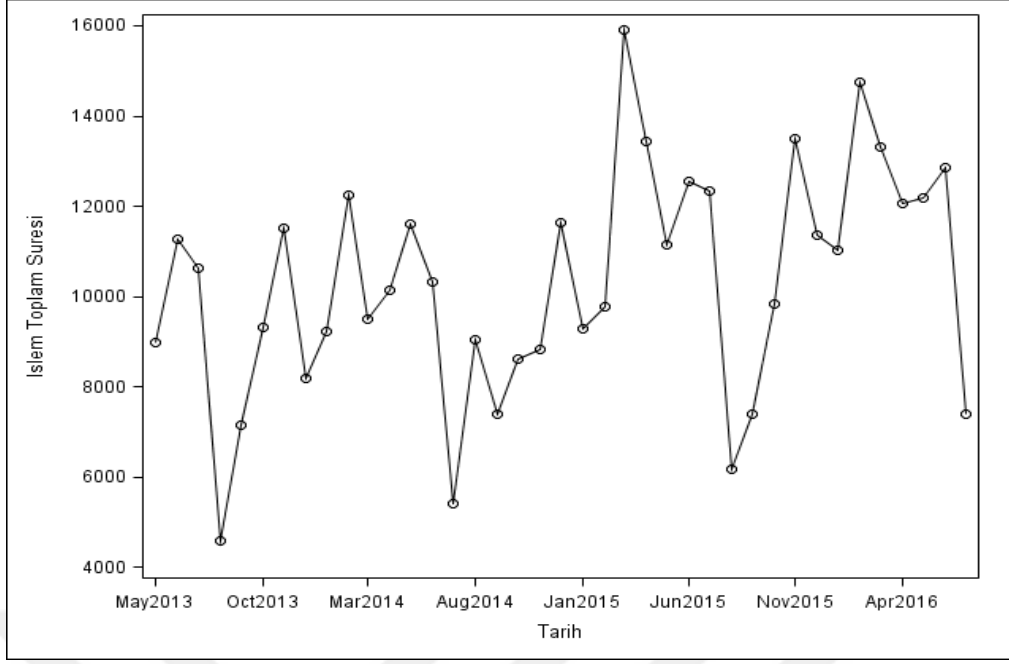
Şekil. 29. İşlem Yapılan Hasta Sayısı Grafiği

Şekil. 29. işlem yapılan hasta sayısı grafiğini göstermektedir. Bu grafikten serinin ortalamasının sabit olmadığı artan bir trend gösterdiği anlaşılmaktadır.



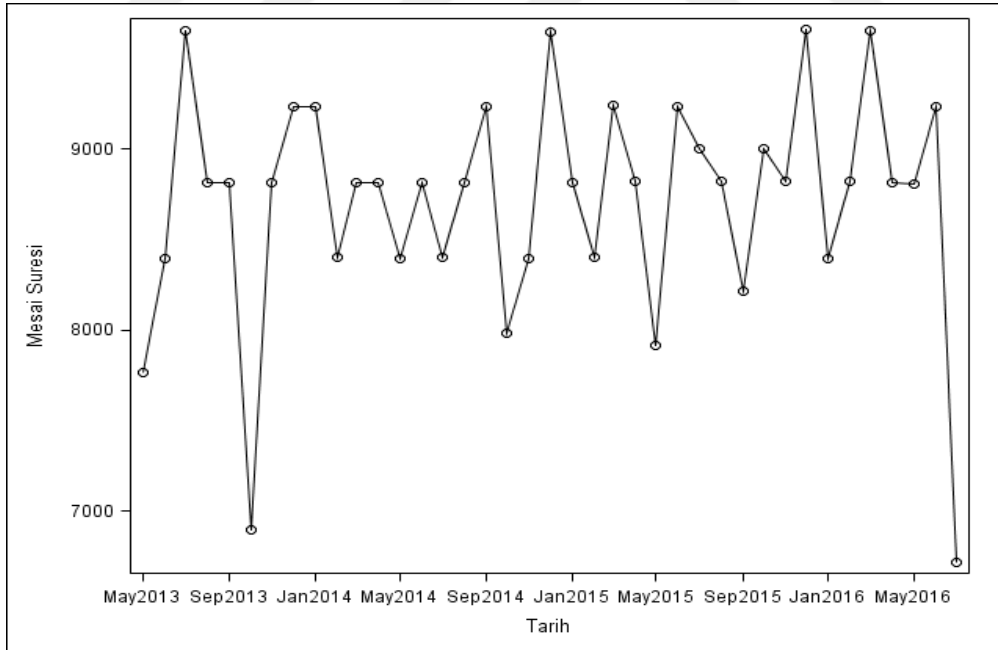
Şekil. 30. Yapılan İşlem Sayısı Grafiğini

Şekil. 30. Yapılan İşlem sayısı grafiğini göstermektedir. Bu grafikten serinin ortalamasının sabit olmadığı artan bir trend gösterdiği anlaşılmaktadır.



Şekil. 31. İşlem Toplam Süresi Grafiği

Şekil. 31. İşlem Toplam Süresi grafiğini göstermektedir. Bu grafikten serinin ortalamasının sabit olmadığı artan bir trend gösterdiği anlaşılmaktadır.



Şekil. 32. Mesai Süresi Grafiği

Şekil. 32. İşlem Toplam Süresi grafiğini göstermektedir. Bu grafikten serinin ortalamasının sabit olmadığı artan bir trend gösterdiği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, grafiksel incelemeler ele alınan serilerin incelenen dönem içinde ortalamalarının sabit olmadığı izlemine vermektedir. Artan bir trend görünümü söz konusudur. Birim kök testleri ile kesin sonuca varılmaya çalışılacaktır.

8.4.3.3. Değişkenlere Ait Korelogram Grafikleri ve Birim Kök Testleri

Serilerin grafikleri ve koreografları bize durağan olup olmadıklarına ilişkin önemli ipuçları vermektedir. Ancak en doğru ve güvenilir sonuçlara birim kök testleri ile ulaşılmaktadır. Uygulamamızın bu bölümünde günümüzde en yaygın kullanılan birim kök testi olan Dickey-Fuller birim kök testi uygulanmıştır.

Bir seride birim kökün olup olmadığını inceleyen sistemli test Dickey ve Fuller' in ortaya koyduğu bir testtir (Bozkurt,2013'den aktaran Sevgen, 2015: 122)

$H_0 : \rho \geq 1$ Seri durağan değildir

$H_1 : \rho < 1$ Seri durağandır.

Dickey-Fuller birim kök testi için aşağıda gösterilecek üç modelden yararlanılır.

$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \rho Y_{t-1} + e_t$ eşitliği için bu üç modelden sırasıyla aşağıda bilgi verilmiştir.

1. Pür Rassal Yürüyüş Modeli: Bu model trendin ve sabitin yer almadığı modeldir.

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + e_t$$

$H_0: \delta = 0$ hipotezi sınanır. Hipotez reddedilmez ise birim kökün var olduğu sonucuna varılır.

2. Sabitin Yer Aldığı Rassal Yürüyüş Modeli: Modelde sabit yer almaktadır.

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \delta Y_{t-1} + e_t$$

$H_0: \delta = 0$ hipotezi sınanır. Hipotez reddedilmezse birim kökün olduğu sonucuna varılır.

3. Trend ve Sabitin Yer Aldığı Rassal Yürüyüş Modeli: Eşitliğin sağ tarafında sabit ve deterministik trend beraber bulunmaktadır. Burada model tüm deterministik bileşenleri ve stokastik kısmı içermektedir.

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \delta Y_{t-1} + e_t$$

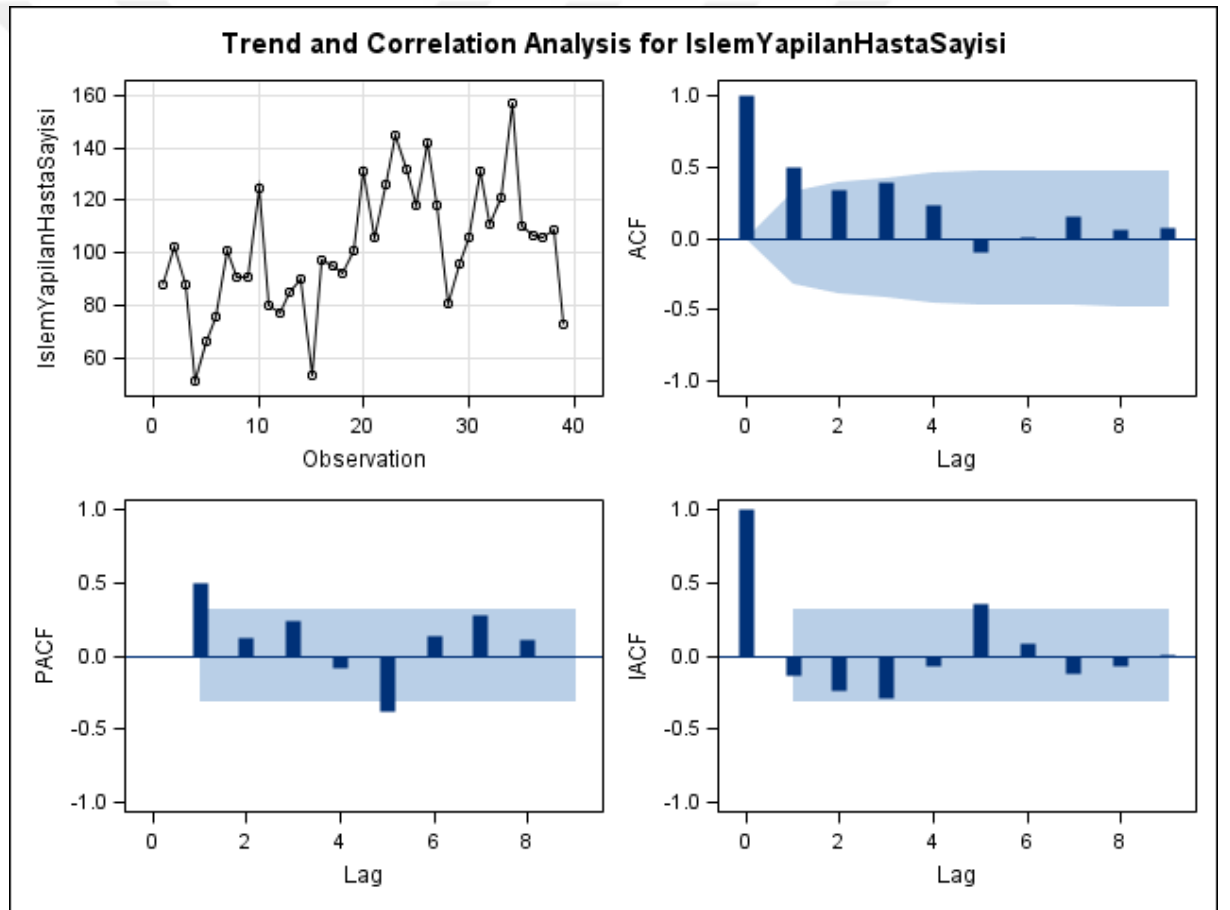
$H_0: \delta = 0$ hipotezi sınanır. Hipotez reddedilmezse birim kökün olduğu sonucuna varılır.

Kritik değerler ile t istatistik değeri karşılaştırıldığında t istatistik test kritik değerlerinden küçükse durağandır. Mutlak değeri alınmış t istatistik değeri test kritik değerlerinden büyükse seri durağandır. p değeri $\alpha=0,05$ 'ten küçük olduğunda hipotezi reddedilir. Bu da bize serinin durağan bir yapı da olduğunu göstermiş olur.

H_0 : Seri durağan değildir.(Birim kök var)

H_1 : Seri durağandır.(Birim kök yok)

Çalışmada ele aldığımız seriler için trend ve **Korelogramı grafikleri ve** Dickey-Fuller birim kök testi tablo ve yorumları yer almaktadır



Şekil 33. İşlem Yapılan Hasta Sayısı Trend ve Korelasyon Analizi

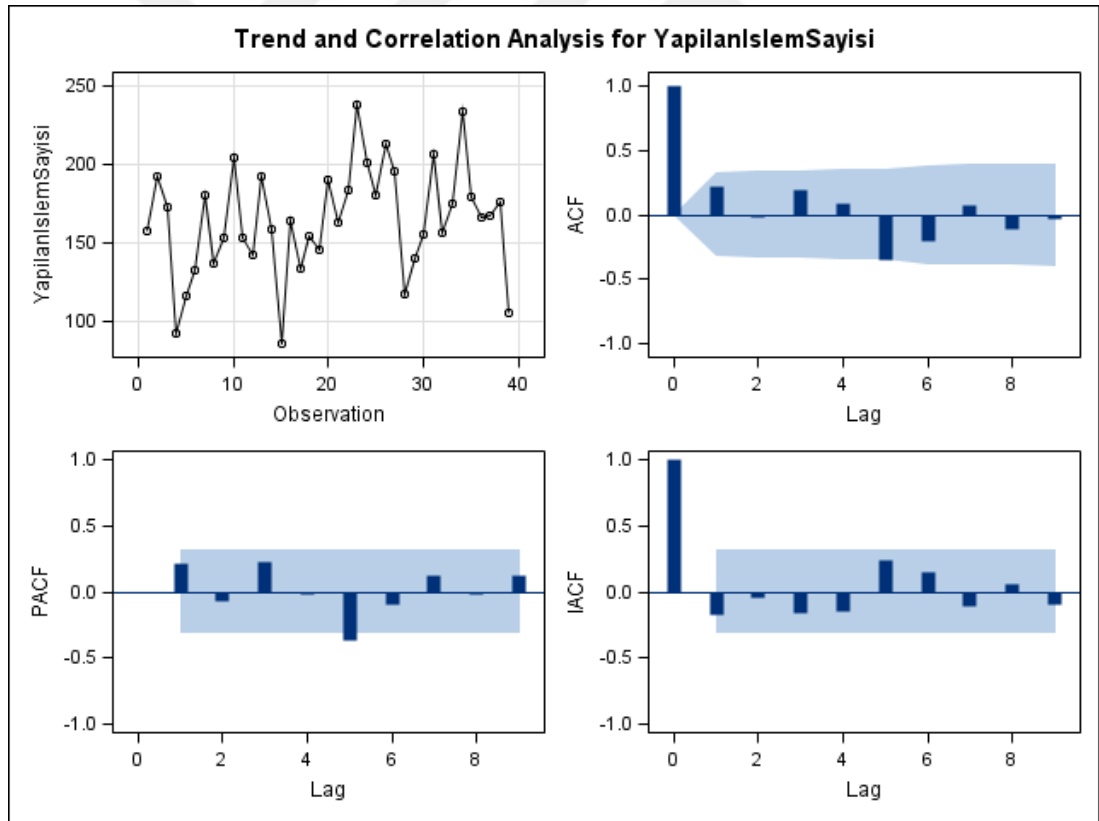
Lag (Gecikme), Observation (Gözlem), ACF (Otokolerasyon katsayısı)

Şekil 33'de ACF değeri incelendiğinde ilk iki gecikmenin %95 düzeyinde belirtilen güven aralığının dışında olduğunu görülmektedir. Bu da otokolerasyonun varlığını serinin durağan olmadığını göstermektedir.

Tablo 22. İşlem Yapılan Hasta Sayısı İçin Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Model	Rho	Pr	Tau	Pr
Pür rassal	-0.6374	0.5355	-0.6221	0.4404
Sabitin yer aldığı rassal	-14.2638	0.0310	-2.5017	0.1229
Trend ve sabitin yer aldığı rassal	-24.6112	0.0082	-2.9890	0.1487

Tablo 22, İşlem Yapılan Hasta Sayısı için Dickey-Fuller birim kök testi sonuçlarını vermektedir. Bu tablodaki Rho değerlerine ait Pr değerleri incelendiğinde bu değerlerin pür rassal model için 0.05'den büyük ancak sadece sabitin yer aldığı rassal ve trend ve sabitin yer aldığı rassal modeller için 0.05'den küçük oldukları görülmektedir. Dolayısıyla ile, İşlem Yapılan Hasta Sayısına her üç model de uygulandığında bir modelde H_0 kabul olurken diğer iki modelde red olmaktadır. Bundan dolayı seri durağan değildir. Şekil 33 de bu sonucu desteklemektedir.



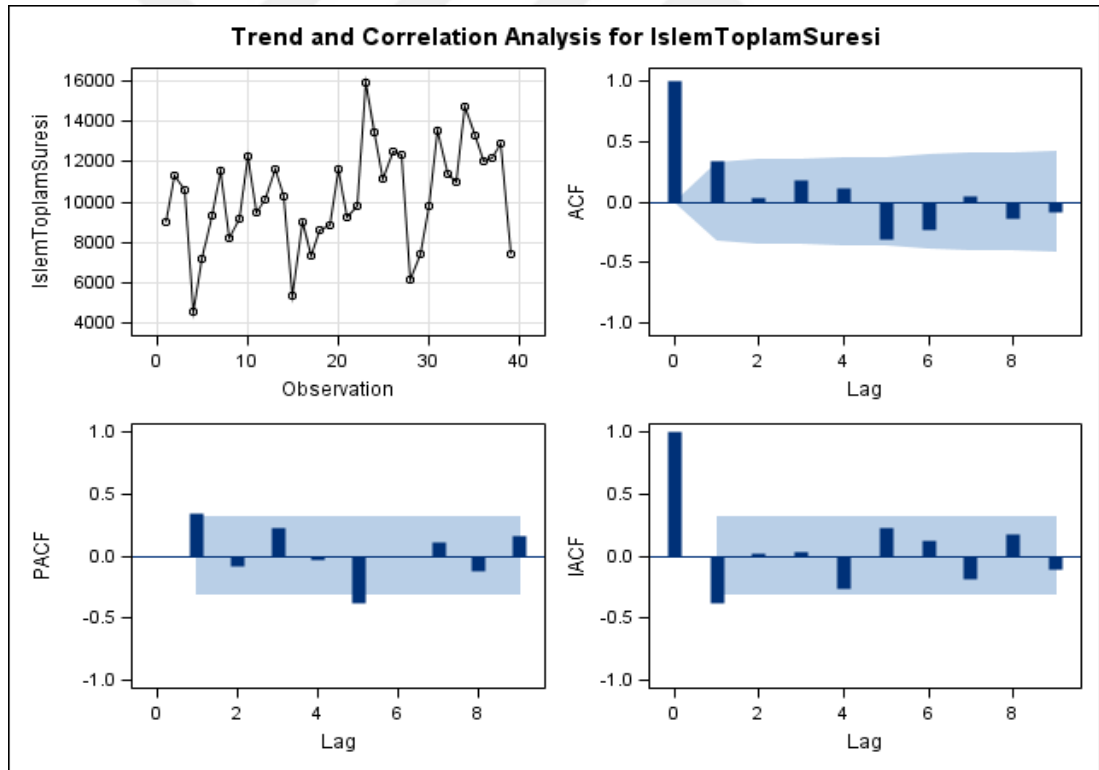
Şekil 34. Yapılan İşlem Sayısı Trend ve Korelasyon Çizelgesi

Şekil, 34.'deki ACF grafiği incelendiğinde ilk ve 5. gecikmenin %95 düzeyinde belirtilen güven aralığının dışında olduğunu göstermektedir. Bu da otokorrelasyonun varlığını serinin durağan olmadığını göstermektedir.

Tablo. 23. Yapılan İşlem Sayısı için Dickey-Fuller birim kök testi

Model	Rho	Pr	Tau	Pr
Pür rassal	-0.9451	0.4768	-0.8352	0.3479
Sabitin yer aldığı rassal	-33.0758	0.0002	-3.7795	0.0064
Trend ve sabitin yer aldığı rassal	-42.4936	0.0001	-4.1240	0.0129

Tablo. 23. Yapılan İşlem Sayısı değişkeni için Dickey-Fuller birim kök testi sonuçlarını vermektedir. Bu tablodaki Rho değerlerine ait Pr değerleri incelendiğinde bu değerlerin pür rassal model için 0.05’den büyük ancak sadece sabitin yer aldığı rassal ve trend ve sabitin yer aldığı rassal modeller için 0.05’den küçük oldukları görülmektedir. Dolayısıyla ile, Yapılan İşlem Sayısına her üç model de uygulandığında bir modelde H_0 kabul olurken diğer iki modelde red olmaktadır. Bundan dolayı seri durağan değildir ve Şekil 34’deki sonuçla uyumaktadır.



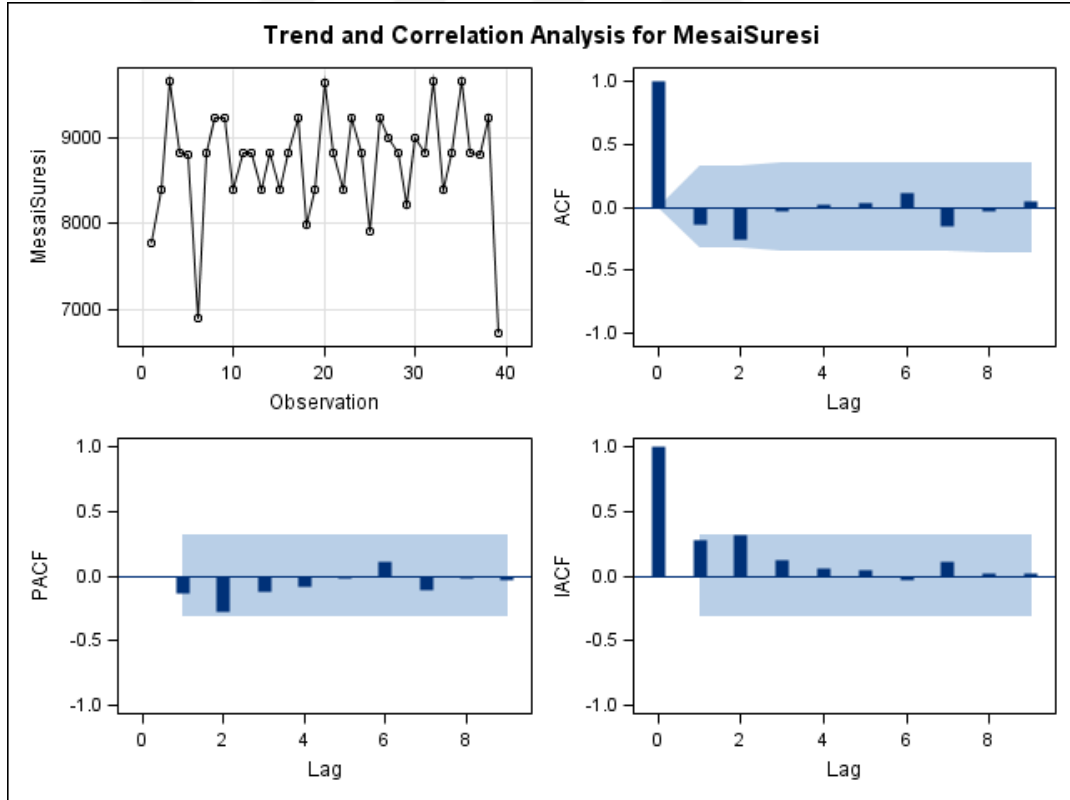
Şekil 35. İşlem Toplam Süresi Trend ve Korelasyon grafiği

Şekil 35’de İşlem Toplam Süresine ait Trend ve Korelasyon grafiği sunulmuştur. Bu grafikte, ACF değeri incelendiğinde ilk ve 5. gecikmenin %95 düzeyinde belirtilen güven aralığının dışında olduğunu görülmektedir. Bu da otokorrelasyonun varlığını serinin durağan olmadığını göstermektedir.

Tablo. 24. İşlem Toplam Süresi için Dickey-Fuller birim kök testi

Model	Rho	Pr	Tau	Pr
Pür rassal	-1.0562	0.4578	-0.7884	0.3684
Sabitin yer aldığı rassal	-30.1484	0.0002	-3.6624	0.0087
Trend ve sabitin yer aldığı rassal	-46.6248	0.0001	-4.3864	0.0067

İşlem toplam süresi verisi için yapılan Dickey-Fuller testine ait analiz sonuçları Tablo 24’de verilmiştir. Bu tablodaki Rho değerleri incelendiğinde bu değerlerin pür rassal model için 0.05’den büyük ancak sadece sabitin yer aldığı rassal ve trend ve sabitin yer aldığı rassal modeller için 0.05’den küçük oldukları görülmektedir. İşlem toplam süresine her üç model de uygulandığında bir modelde H_0 kabul olurken diğer iki modelde red olmaktadır. Bundan dolayı seri durağan değildir ve Şekil 35’deki sonuçlar da bunu doğrulamaktadır.



Şekil 36. Mesai Süresi Trend ve Korelasyon Çizelgesi

Şekil 36’ e göre, ACF değeri incelendiğinde ilk gecikmenin %95 düzeyinde belirtilen güven aralığının dışında olduğunu göstermektedir. Bu da otokorrelasyonun varlığını serinin durağan olmadığını göstermektedir.

Tablo. 25. İşlem Toplam Süresi için Dickey-Fuller birim kök testi

Model	Rho	Pr	Tau	Pr
Pür rassal	-0.160	0.6412	-0.3798	0.5398
Sabitin yer aldığı rassal	-101.121	0.0001	-6.1315	0.0002
Trend ve sabitin yer aldığı rassal	-112.362	0.0001	-6.0150	0.0001

Mesai süresi verisi için yapılan Dickey-Fuller testine ait sonuçlar Tablo 25’da görülmektedir. Bu tablodaki Rho değerleri incelendiğinde bu değerlerin sadece pür rassal model için olanının 0.05’den büyük olduğu görülmektedir. Dolayısı ile, sabit ve trendin olmadığı (pür rassal model) model hariç, sabitin olduğu ve trend ve sabitin olduğu modellerin her ikisi için de H_0 hipotezi red edilir. Yani seri durağan değildir. Bu sonucu mesai süresi için yapılan Şekil 36 de desteklemektedir.

8.4.3.4. Serilerin Trend Analizleri

Serilerin yukarıda verilen grafik ve korelogramları ve birim kök testleri incelendiğinde, serilerde herhangi bir mevsimsellik olmadığı, fakat trend olabileceği izlenimi oluşmuştur. Bu sebeple, trend analizleri yapılacaktır.

Tablo. 26. İşlem Yapılan Hasta Sayısı Değişkeninin Trend Analizi

	Coefficient	Std. Error	t-value	Pr
C	81.7045	6.9775	11.71	0.0001
Trend	1.0109	0.3040	3.33	0.0020
SSE	16896.2	DFE	37.000	
MSE	456.7	Root MSE	21.369	
SBC	354.8	AIC	351.457	
MAE	16.0	AICC	351.791	
MAPE	17.3	HQC	352.651	
Durbin-Watson	1.2	Regress R-square	0.230	
		Total R-square	0.230	

İşlem yapılan hasta sayısı değişkenine ait trend denklemi Tablo 26’den aşağıdaki gibidir;

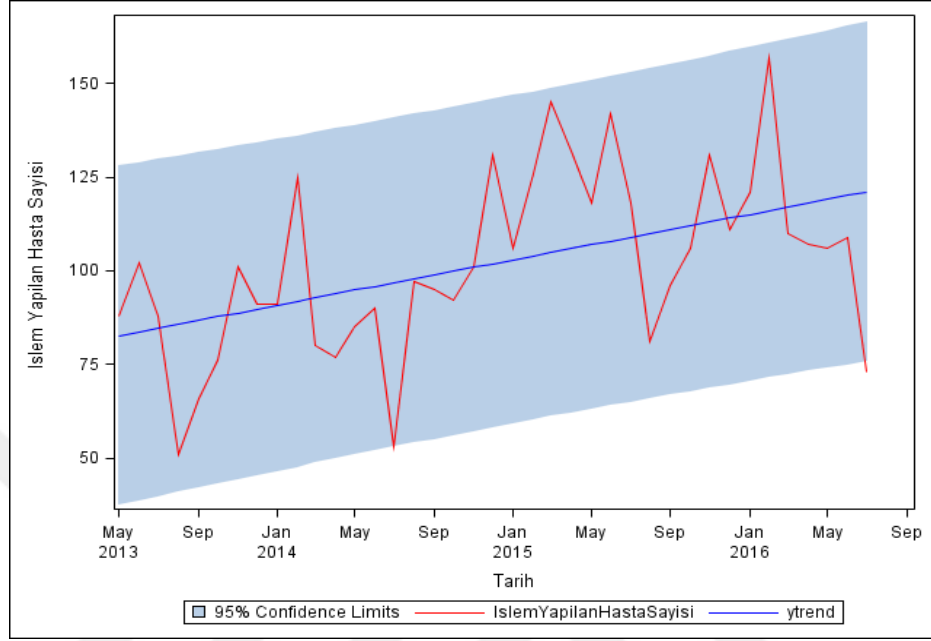
$$Y = 81.7045 + 1.0109t$$

Trend katsayısının anlamlılık testi: (t testi)

H_0 : regresyon katsayısı sıfıra eşittir

H_1 : regresyon katsayısı sıfıra eşit değildir

Trend katsayısı için $Pr < 0,05$ olduğundan H_0 reddedilir. Trend değişkeni anlamlıdır. Dolayısıyla trend etkisi vardır. Trendden arındırılıp durağanlaştırılmaya çalışılmalıdır. İşlem yapılan hasta sayısı değişkenine ait trend grafiği Şekil 37’de verilmiştir.



Şekil 37 İşlem Yapılan Hasta Sayısı Değişkenine Ait Trend Grafiği

Confidence Limits (Güven Sınırları)

Tablo. 27. Yapılan İşlem Sayısı Değişkeninin Trend Analizi

	Coefficient	Std. Error	t-value	Pr
C	150.698	11.1758	13.48	0.0001
Trend	0.701	0.4870	1.44	0.1584
SSE	43346.292	DFE	37.000	
MSE	1172.000	Root MSE	34.227	
SBC	391.528	AIC	388.200	
MAE	25.881	AICC	388.534	
MAPE	17.635	HQC	389.394	
Durbin-Watson	1.573	Regress R-square	0.053	
		Total R-square	0.053	

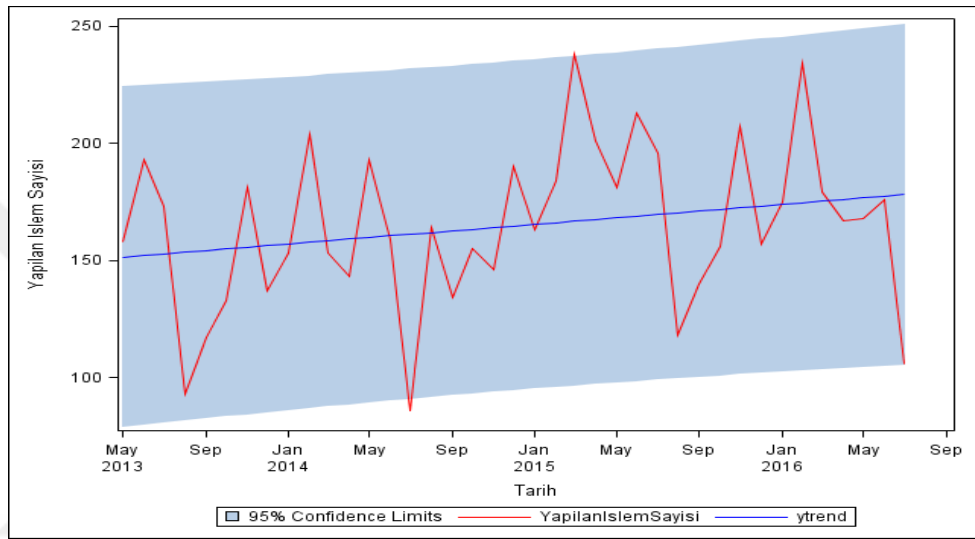
Yapılan İşlem Sayısı değişkenine ait trend analizinin sonuçları Tablo. 27.’de sunulmuştur. Bu tablodan değişkene ait trend denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir

$$Y = 150.6977 + 0.7010t$$

Trend katsayısının anlamlılık testi: (t testi)

H_0 : regresyon katsayısı sıfıra eşittir
 H_1 : regresyon katsayısı sıfıra eşit değildir

Tablo.27.'den trend katsayısı için $Pr > 0,05$ olduğundan H_0 red edilemez. Trend değişkeni anlamlı değildir. Dolayısıyla trend etkisi bulunmamaktadır ve serinin trendden arındırılıp durağanlaştırılması gerekmemektedir. Yapılan İşlem Sayısı değişkenine ait trend grafiği Şekil 38'da verilmiştir. Bu şekilden de trend etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 38. Yapılan İşlem Sayısı Değişkenine Ait Trend Grafiği

Tablo 28. İşlem Toplam Süresi Değişkeninin Trend Analizi

	Coefficient	Std. Error	t-value	Pr
C	8645.00	772.233	11.20	0.0001
Trend	82.93	33.650	2.46	0.0185
SSE	206961712.00	DFE	37.00	
MSE	5593560.00	Root MSE	2365.00	
SBC	721.90	AIC	718.57	
MAE	1797.84	AICC	718.91	
MAPE	20.52	HQC	719.77	
Durbin-Watson	1.50	Regress R-square	0.14	
		Total R-square	0.14	

İşlem toplam süresi değişkenine ait trend analizinin sonuçları Tablo 28'de verilmiştir. Bu tablodan değişkene ait trend denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir.

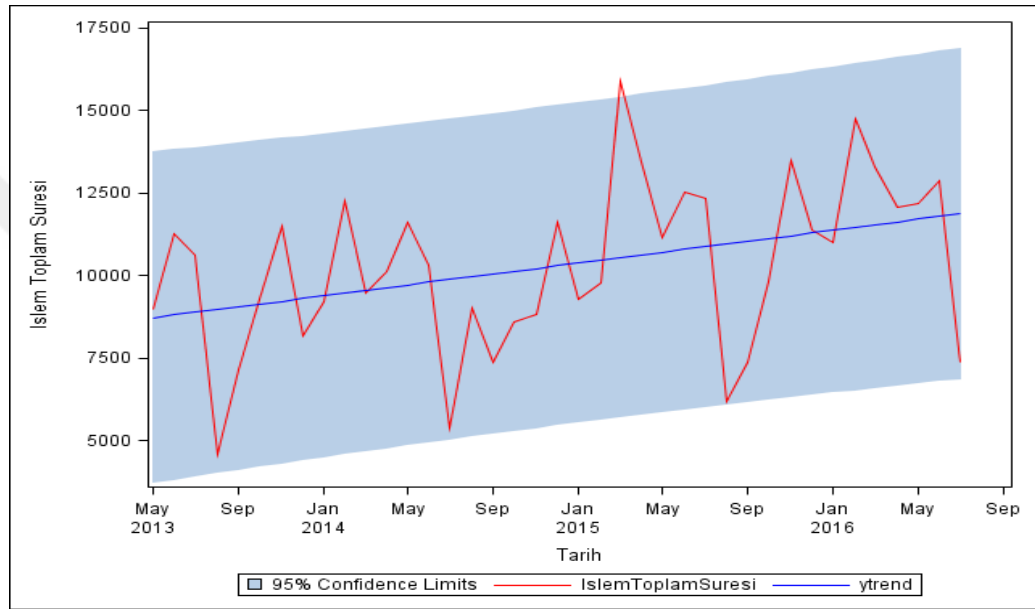
$$Y = 8645 + 82.9342t$$

Trend katsayısının anlamlılık testi: (t testi)

H_0 : regresyon katsayısı sifira eşittir

H_1 : regresyon katsayısı sifira eşit değildir

Trend katsayısı için $Pr < 0,05$ olduğundan H_0 reddedilir. Trend değişkeni anlamlıdır. Dolayısıyla trend etkisi vardır. İşlem toplam süresi trendden arındırılıp durağanlaştırılmaya çalışılmalıdır. Bu değişkenine ait trend grafiği Şekil 39'de verilmiştir.



Şekil 39. İşlem Toplam Süresi Değişkenine Ait Trend Grafiği

Tablo. 29. Mesai Süresi Değişkeninin Trend Analizi

	Coefficient	Std. Error	t-value	Pr
C	8624.00	212.580	40.57	0.0001
Trend	4.36	9.263	0.47	0.6407
SSE	15683336.70	DFE	37.000	
MSE	423874.00	Root MSE	651.056	
SBC	621.28	AIC	617.955	
MAE	453.42	AICC	618.288	
MAPE	5.46	HQC	619.148	
Durbin-Watson	1.98	Regress R-square	0.006	
		Total R-square	0.006	

Mesai süresi değişkenine ait trend analizinin sonuçları Tablo. 29.'da verilmiştir. Bu tablodan trend denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir.

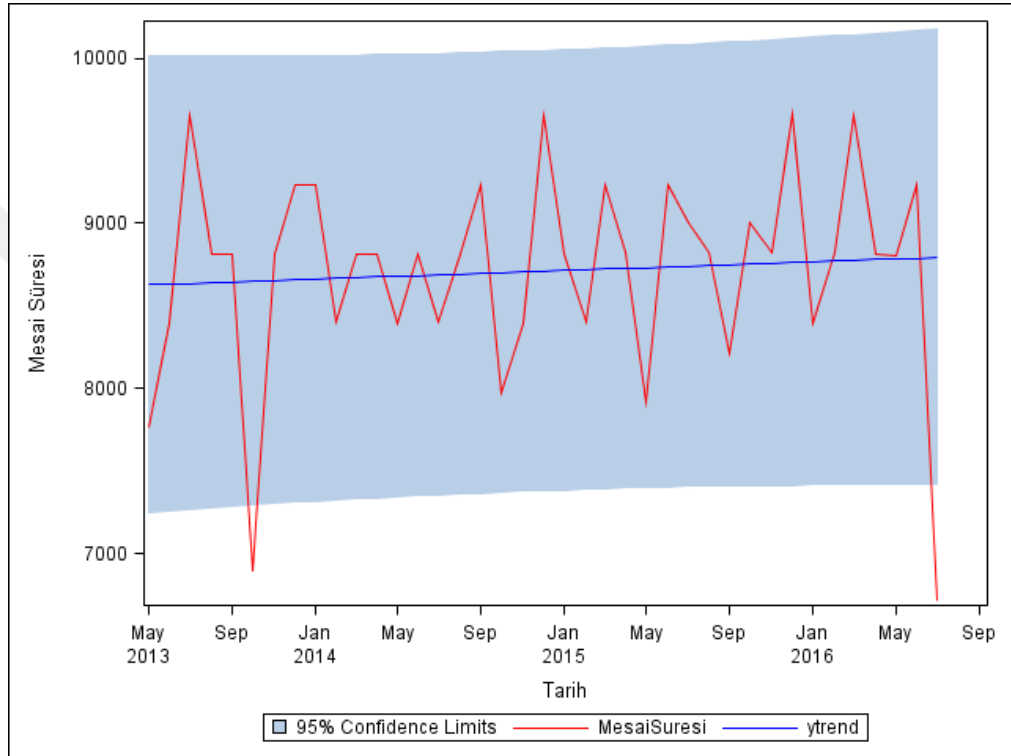
$$Y = 8624 + 4.3587t$$

Trend katsayısının anlamlılık testi: (t testi)

H_0 : regresyon katsayısı sifira eşittir

H_1 : regresyon katsayısı sifira eşit değildir

Trend katsayısı için $Pr > 0,05$ olduğundan H_0 red edilemez. Trend değişkeni anlamlı değildir. Dolayısıyla trend etkisi bulunmamaktadır ve serinin trendden arındırılıp durağanlaştırılması gerekmemektedir. Mesai süresi değişkenine ait trend grafiği Şekil 40'dan da seride trend olmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 40. Mesai Süresi Değişkenine Ait Trend Grafiği

8.4.3.5. Seriler Trendden Arındırıldıktan Sonra Birim Kök Testi

Değişkenlere ait trend analizleri sonucunda, iki değişkende, Yapılan Islem Sayisi ve Mesai Suresi, trend etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aşağıda trendden arındırılmış yeni değişkenlerin birim kök testleri yer almaktadır.

Tablo. 30. Yapılan İşlem Sayısı RESID için Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Model	Rho	Pr	Tau	Pr
Pür rassal	-41.8592	<.0001	-4.2557	<.0001
Sabitin yer aldığı rassal	-41.5692	0.0002	-4.1676	0.0022
Trend ve sabitin yer aldığı rassal	-42.4936	0.0001	-4.1240	0.0129

Trendden arındırılmış Yapılan İşlem Sayısı RESID değişkeni için yapılan Dickey-Fuller birim kök testine ait analiz sonuçları Tablo 30’de verilmiştir. Bu tablodaki Rho değerleri incelendiğinde, yapılan işlem sayısı değişkeni için Sabit ve trendin olmadığı saf rassal yürüyüş modeli (pür rassal), Sabitin yer aldığı rassal yürüyüş modeli ve Trendin ve sabitin birlikte yer aldığı rassal yürüyüş modellerinin her üçü için de Pr değerleri 0.05’den küçük olduğundan H_0 hipotezi red edilir ve serinin durağan olduğu sonucuna varılır.

Tablo. 31. Mesai Süresi RESID için Dickey-Fuller Birim Kök Testi

Model	Rho	Pr	Tau	Pr
Pür rassal	-107.524	0.0001	-6.2412	0.0001
Sabitin yer aldığı rassal	-112.404	0.0001	-6.2341	0.0002
Trend ve sabitin yer aldığı rassal	-112.362	0.0001	-6.0150	0.0001

Trendden arındırılmış Mesai Süresi RESID değişkeni için yapılan Dickey-Fuller birim kök testine ait analiz sonuçları Tablo 31’de verilmiştir. Bu tablodaki Rho değerleri incelendiğinde, mesai süresi değişkeni için Sabit ve trendin olmadığı saf rassal yürüyüş modeli (pür rassal), Sabitin yer aldığı rassal yürüyüş modeli ve Trendin ve sabitin birlikte yer aldığı rassal yürüyüş modellerinin her üçü için de Pr değerleri 0.05’den küçük olduğundan H_0 hipotezi red edilir ve serinin durağan olduğu sonucuna varılır.

Sonuç olarak, her üç birim kök testinde de H_0 hipotezi reddedilmiştir. Değişkenler trendden arındırılıp durağanlaştırılmıştır. Dolayısıyla trend durağan bir seridir. Bundan sonra yapılacak analizlerde değişkenler trendden arındırılmış biçimiyle kullanılacaktır.

8.4.3.6. Sağlık Talep Tahmini Denklemine Kestirimi

Hasta Başvuru Sayısı bağımlı; İşlem Yapılan Hasta Sayısı, Yapılan İşlem Sayısı İşlem Toplam Suresi ve Mesai Suresi bağımsız olmak üzere hastanenin sağlık tahmin denklemi kestirilmiştir. Aşağıda sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 32. Hasta Başvuru Sayısı Bağımlı Değişkenine Ait Regresyon Anlamlılık Testi Sonuçları

	Coefficient (katsayı)	Std. Error (Standart hata)	t-value (t değeri)	Pr
C	-50.8119	15.9269	-3.19	0.0031
İşlemYapılanHastaSayisi	1.7023	0.1384	12.30	0.0001
YapılanİşlemSayisiRESID	-0.3267	0.1083	-3.02	0.0048
İşlemToplamSuresi	0.0015	0.0015	1.00	0.3252
MesaiSuresiRESID	0.0008	0.0029	0.30	0.7688
SSE	3991.47	DFE	34.000	
MSE	117.40	Root MSE	10.835	
SBC	309.50	AIC	301.183	
MAE	8.58	AICC	303.001	
MAPE	6.51	HQC	304.167	
Durbin-Watson	1.84	Regress R-square	0.924	
		Total R-square	0.924	

Hasta Başvuru Sayısı bağımlı değişkenine ait regresyon anlamlılık testi sonuçları Tablo. 32.'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre İşlem Yapılan Hasta Sayısı ve Yapılan İşlem Sayısı değişkenlerine ait Pr değerleri 0.05'den küçük olduğundan bu değişkenlerin bağımlı değişken hasta başvuru sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli etkileri bulunmaktadır. Buna karşın İşlem Toplam Suresi ve Mesai Suresi değişkenlerine ait Pr değerleri 0.05'den büyük olduklarından bunların etkisi önemsizdir. Yapılan tahmin denklemi sonucunda İşlem Yapılan Hasta Sayısı ve Yapılan İşlem Sayısı değişkenlerinin talebi etkilediği ortaya çıkmıştır. İşlem Toplam Suresi ve Mesai Suresi değişkenlerinin hasta başvuru sayısına etkisi olmamıştır.

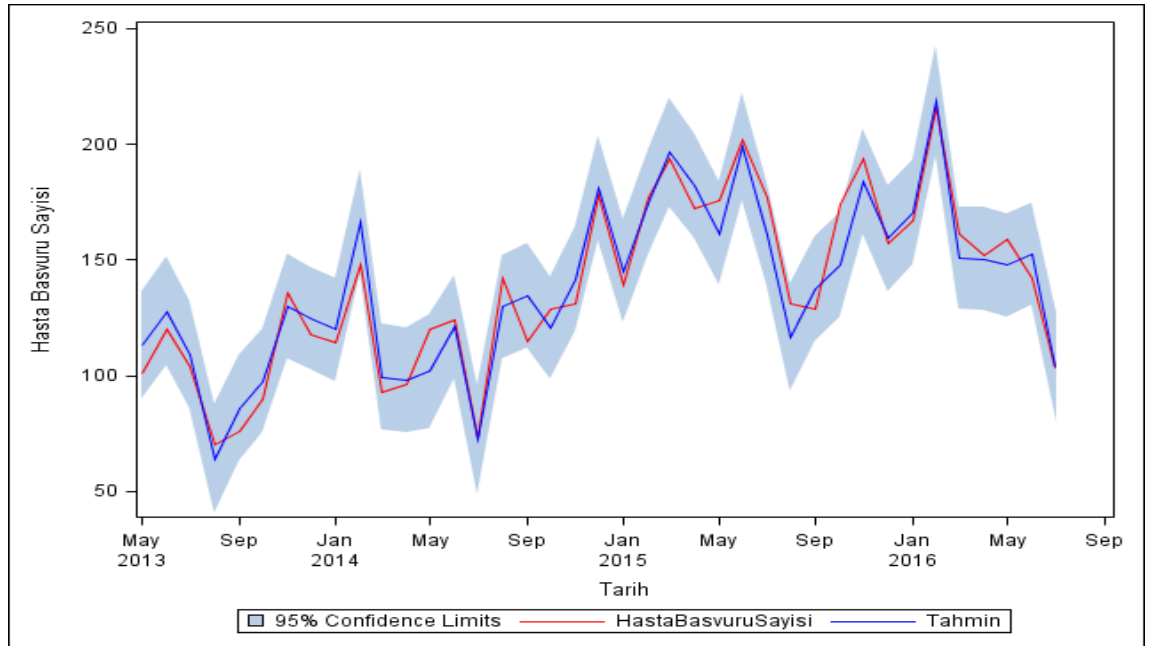
Daha sonra etkisi olmayan İşlem Toplam Suresi ve Mesai Suresi değişkenleri modelden atılarak analiz yeniden yapılmış ve sonuçlar Tablo 33'de verilmiştir. Bu sonuçlardan bağımsız değişkenlerin, İşlem Yapılan Hasta Sayısı ve Yapılan İşlem Sayısı, bağımlı değişken hasta başvuru sayısı üzerine önemli etkisinin olduğu görülmektedir. Bu analize ait denklem aşağıdaki gibidir:

$Y = -41.5895 + (1.7665x \text{ İşlem Yapılan Hasta Sayısı}) - (0.2608x \text{ Yapılan İşlem Sayısı RESID})$

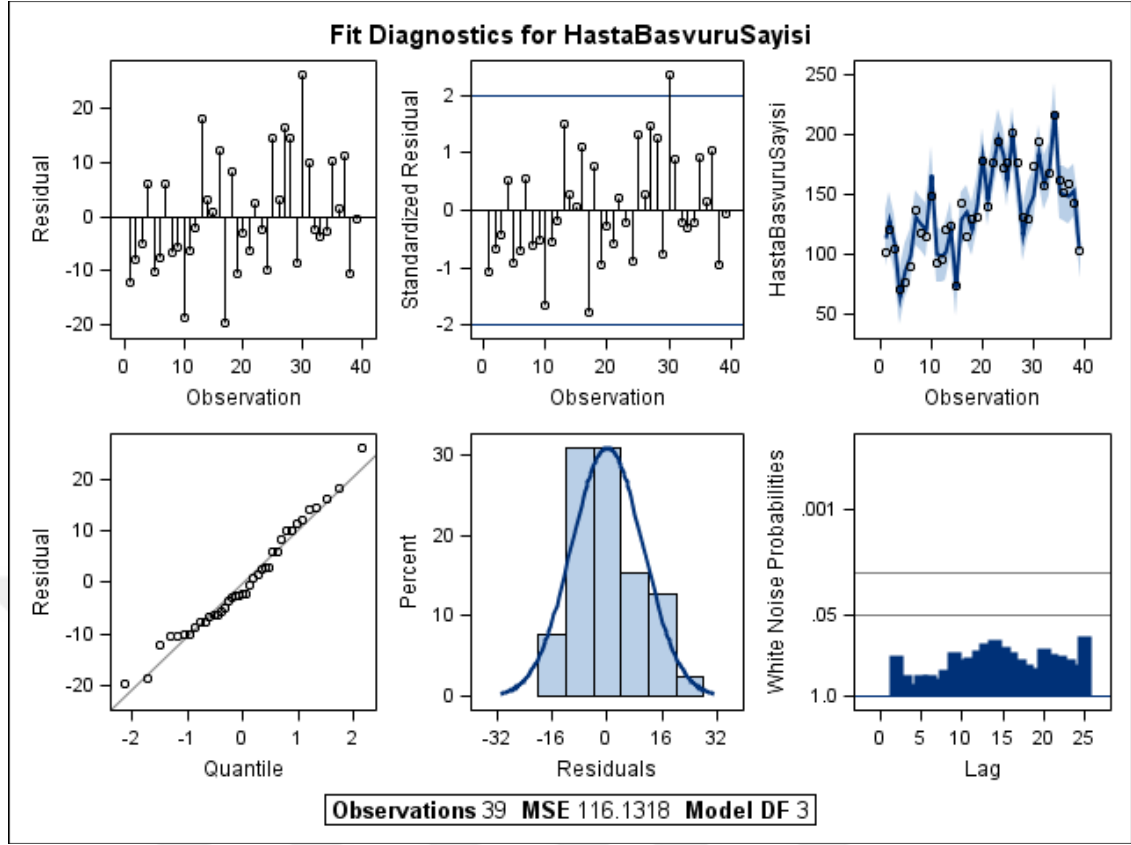
Tablo 33. Hasta Başvuru sayısı Bağımlı Değişkenine Ait Regresyon Anlamlılık Testi Sonuçları

	Coefficient	Std. Error	t-value	Pr
C	-41.5895	12.5752	-3.31	0.0021
IslemYapilanHastaSayisi	1.7665	0.1222	14.45	0.0001
YapilanIslemSayisiRESID	-0.2608	0.0870	-3.00	0.0049
SSE	4123.63	DFE	36.000	
MSE	114.55	Root MSE	10.703	
SBC	303.44	AIC	298.453	
MAE	8.62	AICC	299.139	
MAPE	6.53	HQC	300.244	
Durbin-Watson	1.77	Regress R-square	0.922	
		Total R-square	0.922	

Hasta başvuru sayısı ve tahmin değerlerinin karşılaştırılması Şekil 41'e sunulmuştur. Bu çizelgeden gerçekleşen ve tahmin değerlerinin birbirlerine çok yakın çıktıkları görülmektedir. Bu da uyumluluğun çok iyi olduğunu belirtmektedir. Şekil 42 Hasta başvuru sayısına ait regresyon analizinin teşhis grafiklerini vermektedir. Bu grafiklerden de net bir biçimde uydurulan modelin uyumunun çok iyi olduğu, teşhis grafiklerinde herhangi bir sorun olmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 41. Hasta Başvuru Sayısı ve Tahmin Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 42 Hasta Başvuru Sayısına Ait Teşhis Grafikleri

Quantile (Nicelik), Residual (Artık, Kalıntı), Lag (Gecikme), Observation (Gözlem)

8.5. Tartışma

Sağlık kurumunun GRA bölümünde yapılan araştırma sonucunda mevcut cihaz ve çalışma şartlarını göz önünde bulundurularak çalışma derecesi 1,29 ve kapasite kullanım oranı %129 bulunmuştur. Sağlık sektörü başka hizmet sektörlerinden farklı bir yapıdadır. Onun için ölçeklendirmeler yapılırken bir takım sorunlarla karşılaşılmıştır. Sunulan hizmetin tek bir alanda ve standart olmayışı hesaplarda bu alanda uzman kişilerin görüşlerine başvurusunu gerektirmiştir. Yapılan tetkik ve tedavi işlemlerinin her hasta için farklılıklar göstermesi, farklı sürelerde yapılması işlem sürelerinin ortalamalarını almayı gerektirmiştir. Bunun için radyoloji uzmanı, biyomedikal mühendisleri, cihaz firması, çalışan hemşire ve radyoloji teknikerleri ve cihaz işlem sürelerinin kayıtlarından faydalanılmıştır. Birçok hizmet sektöründe kullanılan teknolojik cihazların kapasiteleri üreten firmalar tarafından öngörülerek belirlenirken tıbbi cihazlar için bu her zaman mümkün olmamaktadır.

Siemens Axiom Artis FA markalı anjiyografi cihazı firmasıyla karşılıklı görüşmeler yapılmış ve cihazın 10 yıllık bir geçmişi olması nedeniyle çok uzun süreler skopi yapılamayacağı tespit edilmiştir. Çok uzun sürelerle kesintisiz olarak skopi yapılır ise yıllık bakım haricindeki arıza oranlarının artacağı, görüntü kalitesinin bozulacağı ve kullanım dışı olabileceği belirlenmiştir. 01.05.2016-30.04.2017 dönemindeki tahmin değerleri geçen yıla göre hasta sayısında % 13,8, işlem sayısında % 7,2 gibi bir artış olacağı hesaplanmıştır. Kapasite kullanım oranının gelecek yıl talep tahminiyle ilişkilendirilmesinde mevcut sağlık çalışan sayısı arttırılsa bile bu cihazın eski olması nedeniyle yeterli olmayacağı saptanmıştır. Bu da yıllık yapılması tahmin edilen işlemlerin hepsinin yapılamayacağı anlamına gelmektedir. Bu konu hastane yetkilileri ile görüşülüp bütçe hesaplamaları doğrultusunda ikinci bir cihaz talebini gerektirmektedir.

Araştırmanın yapıldığı hastane çok sayıda poliklinik, servis, teşhis birimi, laboratuara sahip olmasına rağmen tek bir anjiyografi cihazına ve iki girişimsel radyoloji uzmanına sahiptir. Birimin kurulmasından itibaren iyileştirilmesi, genişletilmesi yönünde herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Radyoloji uzmanları her geçen yılda eğitimlerine yenisini eklemeye devam etmekte bu da onları bazı özellikli işlemleri yapabilecek duruma getirmektedir. Ancak cihazın on yıl önceki teknolojiye sahip olması bu işlemlerin yapılmasına mani olmaktadır. Bu konuyla ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında teknoloji ve eğitimin birlikte olması gerektiğini görmekteyiz. Talep tahminiyle ilgili yapılmış çalışmalarda daha çok tüketicilerin tercihleri, fiyat etkileri kişisel faktörler vb. üzerinde durulmuştur. Fakat bu çalışmada tercihten daha çok hastaların zorunluluğu söz konusudur. Bu birimde açık cerrahi ameliyatları yerine daha ucuz ve hasta iyileşmelerini daha kısa sürede sağlayan girişimsel yöntem tekniği üzerinde durulmuştur.

Kapasite artışının fiziki ortamın düzenlenmesi, sağlık personel sayısının arttırılması, hasta hazırlık sürelerinin daha da hızlandırılması, iş süreçlerinde değişiklikler yapılması, gibi düzenlemelerle sağlanabileceği bilinmektedir. Uygulamanın yapıldığı sağlık kuruluşu üçüncü basamak sağlık hizmeti sunan bir E.A.H' dir. Tıbbi teknolojide özellikle de görüntüleme cihazları ve yeni birimlerin kurulması konusunda çalışmalarını yoğunlaştıran bir kurumdur. Son üç yılın verileri incelendiğinde son dönemde daha önce hiç yapılmayan işlemler yapılmaya başlanmış bu da son teknolojik cihazların kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Özellikle ülke

genelinde çok sınırlı sayıda uzman radyoloğun alanda eğitim almasıyla Akut İnmede Trombektomi işlemi yapılmaya başlanmış ancak cihazın görüntü kalitesi ve son teknolojiye uygun olmaması gibi nedenlerle işlemler başarılı ancak çok zor şartlarda yapılmıştır. Bu tür işlemlerde seriliğin aranması ve işlemin hasta açısından ilk altı saatte yapılma zorunluluğu gibi nedenlerin olması sebebiyle tek cihaz bölüme yetmemektedir.

Bölüme ait yapılan talep tahmini hesaplama yönteminde en küçük kareler yöntemi hesaplamasıyla görülmüştür ki gelecek dönem hasta ve işlem sayısı artacaktır. Bu sayının değişkenlerle ilişkilendirilmesi konusunda yapılan hesaplamalarla hasta başvuru sayısının önemli olduğu görülmüştür. İşletmelerin rekabet ortamında varlığını devam ettirebilmesi için geleceğe yönelik planlamalarını yaparken uygun talep tahminlerini yaparak kapasitelerini belirlemeleri gerekmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bugünün işletmeleri ve sağlık hizmeti sunan sağlık kurumları çağın gerektirdiği hızlı teknolojik değişimlere ayak uydurabilmek, sürekli yeniliklerin yaşandığı sektörde devamlılıklarını sağlayabilmek ve söz sahibi olabilmek için ellerindeki kaynaklarını en etkili şekilde kullanmak amacıyla çok iyi plan yapmaları gerekmektedir. Kuruma ne tür ve miktarda talep olacağını tahmin etmek ve uygun kapasitesini ayarlamak aynı tür kurumlarla rekabette de avantajlı konumda olmalarını sağlayacaktır.

Sağlık sistemlerinde öngörülen faaliyetlerin yerine getirilebilmesi için kullanılan kaynakların hizmet verebilme yeteneği kapasite olarak adlandırılır. Niceliksel ve niteliksel olarak ele alınan kapasite sağlık sistemlerinde genellikle eldeki kaynaklar yönüyle tanımlanmaktadır. Kapasite planlaması ise gelecekteki tahmin edilen talebin gerçekleştirilmesine yönelik işgücü, çalışma araçlarını ve fiziksel ortamın belirlenmesi ve temin edilmesini sağlamaktadır.

Kurumda kapasite planlamasını yapabilmek için öncelikle kapasite kullanım oranını bilmek ve bu doğrultuda talep tahminini uygun matematiksel yöntemlerle hesaplayıp kapasite ölçütlerini uygun hale getirmek gerekmektedir. Bu amaçla yapılan bu çalışmada öncelikle kapasite, kapasite ölçütleri, kapasite türleri ve sağlık kurumlarındaki kapasite konusu türleri ve hesaplama yöntemleri anlatılmıştır. Daha sonra talep, talep eğrileri, esneklikler sağlık talebi esneklikleri konularından bahsedilmiştir. Talep tahmin süreçleri, aşamaları ve sağlık hizmetlerinde kullanılan talep tahmin yöntemleri anlatılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı kurum üçüncü basamak bir E.A.H'nin Girişimsel Radyoloji Anjiyografi Bölümüdür. Öncelikle bölümde kullanılan anjiyografi cihazı ve kapasite kullanım oranı mevcut şartlar altında hesaplanmıştır. Bunun için yapılan işlemler, süreleriyle tablolar halinde verilmiş ortalamalar alınarak hesaplar yapılmıştır. Cihazın bakım ve arıza tarihlerinde kullanılmayan saatler hesaplanmıştır. Bölümün özellikli birim olması, çalışan nitelikli sağlık personelinin yetersiz sayıda olması ve vardiya usulü olmaması nedeniyle mesai kavramı günlük 7 saatten hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda (01.05.2015-30.04.2016)

tarifleri arısında 1398 hastaya 2123 işlem yapıldığı ve toplam 134415 dk sürdüğü hesaplanmıştır. Arıza, bakım ve resmi tatiller haricinde çalışılması gereken 103740 dk çalışılması gereken zamanda 134415 dk çalışılmış ve ÇD: 1,29 olarak hesaplanmıştır. KKO ise %129 olarak bulunmuştur.

Gelecek yılın(01.05.2016-30.04.2017) talep tahmin hesabını yapabilmek için geçmiş son üç yılın verileri ele alınmıştır. Sosyal güvencelerine ve cinsiyete göre dağılımları, bölümde yapılan işlemlerin tetkik ve tedavi yüzdeleri tablolar halinde gösterilmiştir. Başvuran hastaların büyük çoğunluğunun SGK lı olduğu, erkek hastaların kadınlara oranla daha fazla olduğu, tedavi işlemlerinin tetkik işlemlerine göre daha fazla zamanı kapsadığı tablolarda belirtilmiştir. Geçmiş üç yılın verilerinden yararlanarak gelecek yılın hasta ve işlem sayısı, talep tahmin zaman serisi yöntemlerinden regresyon analiz yöntemiyle hesaplanmıştır. (01.05.2016-30.04.2017) dönemine ait hasta sayısı talep tahmini 1591, işlem sayısı ise 2276,3 bulunmuştur. Bu hesaplamalarda talebi etkileyen değişkenleri belirlemek için 39 aylık (01.05.2013-30.07.2016) veriler ele alınarak istatistiksel SAS Programından yararlanılmıştır. Değişkenlere birim kök uygulanmış ve değişkenlerin durağan olmadıkları görülmüştür. Trend etkisine sahip değişkenler, trendden arındırılarak durağanlaştırılmışlardır. Sağlık talep tahmini kestiriminde ise Hasta Başvuru Sayısı bağımlı; İşlem Yapılan Hasta Sayısı, Yapılan İşlem Sayısı İşlem Toplam Süresi ve Mesai Süresi bağımsız olmak üzere hastanenin sağlık tahmin denklemi kestirilmiştir. Hasta Başvuru Sayısı bağımlı değişkenine ait regresyon anlamlılık testi sonuçlarına göre İşlem Yapılan Hasta Sayısı ve Yapılan İşlem Sayısı değişkenlerine ait Pr değerleri 0.05'den küçük olduğundan bu değişkenlerin bağımlı değişken hasta başvuru sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli etkileri bulunmaktadır. Yapılan tahmin denklemi sonucunda İşlem Yapılan Hasta Sayısı ve Yapılan İşlem Sayısı değişkenlerinin talebi etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar bize talep tahmin sayısının artan oranda olduğu gerçeğini kanıtlamaktadır.

Bir yıl öncesine bakıldığında çalışma derecesinin üzerinde çalışıldığı görülmüştü, gelecek dönem işlem ve hasta sayısı daha fazla olması beklenmektedir. Mevcut şartlar altında bu sayıda işlemlerin yapılabilmesi için yine cihazın bakım, arıza ve onarım ve resmi tatiller haricinde günlük çalışma saatinin çok üzerinde çalışılmasını gerektirmektedir. Ancak bu durumda cihazın eski bir cihaz olması

nedeniyle daha fazla arızalanma olasılığının olduğunu da göz önünde tutmak gerekmektedir.

Sağlık kuruluşlarının ve çalışmanın yapıldığı bu bölümün devamlılığını sürdürebilmesi ve başarı gösteren bir yapıda olması için, sağlık kuruluşunun sunduğu hizmete olan talebi etkileyen etmenlerin bilinmesi gerekmektedir. Bu tez çalışmasında, sağlık hizmetlerinde talep üzerinde etkisi olan etmenler araştırılmış, gelecekteki sağlık hizmetlerine olan talebin tahmin edilebilir olması ile hizmetlerin daha etkin bir şekilde sunulması için planlamalar uygun tekniklerle sağlanmaya çalışılmıştır.

Girişimsel radyolojik işlemlerin son yıllarda daha çok tercih edilmesi, bu alanda çalışmaların artırılması bilimsel ve rekabet ortamında önümüzdeki yıllarda talebin daha çok artacağı düşünülerek çalışmanın yapıldığı kurum ve benzer yapıdaki kurumlar için aşağıdaki önerilerde bulunula bilinir.

Gelecek dönem talep tahminin uygun yöntemlerle yapılarak tespit edilmesi kapasite planlama çalışmalarını kolaylaştıracaktır. Bu kurum için talep tahminine göre kapasite genişletme çalışmalarının yapılması uygun görünmektedir. Bölümde ayrı iki alanda hekim çalışmakta dolayısıyla tek cihaz yetersiz kalmaktadır. İkinci bir cihaz alımı konusunda çalışmalar yapılmalıdır. Alanında son yıllarda gelişmelerin yaşanmakta olduğu, yeni teknolojik cihazlarla tetkik ve tedavilerin çok daha kısa sürede yapılmasının mümkün olduğu, hasta konforu ve hızlı tanı ve tedavi açısından daha gelişmiş bir teknolojiye sahip olduğu, mevcut cihaz ile teknik olarak yapılamayan ileri görüntüleme uzun süren tedavi işlemlerinin yeni teknoloji ürünü cihazlarla yapılabildiği ve bu cihazların daha yüksek kapasiteye sahip olduğu göz önüne alınarak yenileme amaçlı bir yatırım planlanması uygun görülmüştür. Yeterli sayıda cihaz teminiyle birlikte sağlık işgücü sayısı da arttırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ağırbaş, İ. (1993), Hastanelerde Maliyet Performans Analizi ve TCDD Ankara Hastanesinde Bir Uygulama. Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Akdur, R. (2003), Sağlık Sektörü: Temel Kavramlar, Türkiye ve Avrupa Birliğinde Durum ve Türkiye'nin Birliğe Uyumu Ankara: A. Ü. Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları
- Ateş, M. (2012), Sağlık İşletmeciliği, Beta Yayınları, 2.Baskı, İstanbul
- Bulut, Z.A. (2004), İşletmeler Açışından Kapasite Planlaması ve Kapasite Planlamasına Etki Eden Faktörler, Mevzuat Dergisi, Sayı:80
- Büker S. ve Bayar D. (2001), Finansal Yönetim A.Ü. Yayınları, Eskişehir.
- Cantürk, Ö. (2012), Sağlık Sektöründe Hizmet Konumlandırılması: Ankara İlinde Kamu Hastanesi Uygulama Örneği, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Çağlar, T. (2007), Talep Tahmininde Kullanılan Yöntemler ve Fens Teli Üretimi Yapan Bir İşletmede Uygulanması, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale
- Çamuşcu, S., Sur, H.ve Palteki, T. (2013), Hastane Yönetimi, Görüntüleme Hizmetleri, Nobel Tıp Kitap Evi, İstanbul
- Çelik, Y. (2013), Sağlık Ekonomisi, Siyasal Kitap Evi, 2. Baskı, Ankara
- David, E., Sahn, Stephen, D, Younger, Grance, Genicot, (2003) ''The Demand for Health Care Services in Rural Tanzania'' Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol: 65, No: 2
- Demir, M. H., Gümüşoğlu, ř. (1998), Üretim Yönetimi, Beta Yayınları, 5. Baskı, İstanbul
- Finkler, S. (1995), Essentials of Cost Accounting For Health Care Organizations. Aspen Publications, Maryland

- Güloz Şahin, S. (2006), Türkiye’de Yeni Kamu Yönetimi Anlayışı ve Sağlık Hizmeti, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Malatya
- Gürler, İ. (2002), Zaman Serileri Analizi Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Programı , Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ödevi, İzmir
- Gültekin, R. B. (2010), Mühendislik Yönetiminin Temelleri Dersi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya
- Karaca, Z. (2011), Erzurum’da Sağlık Hizmetleri Talep Tahmini, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum
- Kavuncubaşı, Ş. ve Yıldırım, Y. (2012), Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi, Siyasal Kitapevi, Ankara,
- Kobu, B, (2006), Üretim Yönetimi, Beta Basım,
- Kobu, B, (2009), Üretim Yönetimi, Avcılar Basım Yayım, İstanbul
- Kobu, B. (1994) Üretim Yönetimi. İstanbul Üniversitesi, İşletme İktisadi Yayınları, Avcılar Basımevi, İstanbul
- Kobu, B.(2011) Üretim Yönetimi, İ.Ü İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul, 8.Baskı
- Konuş, Ö. L. (1997), Türk Klinikleri Radyoloji Dergisi, Cilt:1, Sayı:2, Ankara
- Kurulgan, M. (2012), İşletme İlkeleri, Anadolu Üniversitesi Yayını, Web-Ofset, Eskişehir
- Meydan, Y. A. (2007), Talep Tahmin Yöntemleri ve Orta Ölçekli Bir İşletmede Uygulanması İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Orhaner, E. (2006), ‘‘Türkiye’de Sağlık Hizmetleri Finansmanı ve Genel Sağlık Sigortası’’, Turizm Eğitim Fakültesi, S: 1

- Özer, Ö., Ertiket, M. (2012), Talep Analizi ve Talep Öngörüsü: Bir Özel Hastanede Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, C:14, S: 3
- Özgen, H. (1987), Üretim Yönetimi, Bizim Büro Basımevi, Ankara
- Özkul, A. E. (2009) Sağlık Kurumlarında Kaynak Planlaması, Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri, Eskişehir
- Özmen, A. (2009), İstatistik, Zaman Serisi Çözümlemesi, Anadolu Üniversitesi Web-Ofset, Eskişehir
- Özsoy, E. (2006), Talep Tahminine Dayalı Müşteri Odaklı Üretim Planının Oluşturulması ve Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir
- Peker, S. (2000), Hastanelerde Talep Tahmini ve Hastane Hizmetlerinin Planlanması Gata Eğitim Hastanesinde Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Peterson, L. (2003), Principles of Economics, 3rd Edition, Addison Wesley, Boston
- Pınar, T., Dicle, O.(1995)Yüz Yıllık Yolculuk Başlangıçtan Günümüze Türk Radyolojisi, Schering
- Sakaoğlu, H. H. (2010), Sağlık Kurumlarında Yenileme Yatırımları, Bir Eğitim Araştırma Hastanesinde Uygulama, Yüksek lisans Tezi, İzmir
- Sayım, F. (2015), Sağlık Hizmetleri Talebini Etkileyen Faktörler, Akademik Arge Dergisi-Sosyal Bilimler, Say, 15-1, İstanbul
- Sevgen, S. (2015), Sağlık Hizmetleri Talep Tahmini, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programı, Yüksel Lisans Tezi, Ankara
- Yiğit, V. Ve Ağırbaş, İ. (2004) Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, Cilt:7, Sayı:2, S: 142-159
- Sümbüloğlu, K(1994), Sağlık Alanına Özel İstatistiksel Yöntemler, Özdemir Yayıncılık, Ankara.

- Şahin, İ. (1992), Hastanelerde Birim Çıktı Maliyetinin Analizi ve Kapasite Kullanım Faktörünün Maliyetlere Etkisi. Sağlık Bakanlığı Zübeyde Hanım Doğumevi'nde Bir Uygulama. Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Tatar, T. (1976), Üretim Yönetimi ve Teknikleri, Adana
- Tatar, T. (1992), İşletmecilik İlkeleri, Gazi Büro, Ankara
- Tekin, M.(1996), Üretim Yönetimi, 3. Baskı, Arı Ofset, Konya
- Tekin, M.(2009), Üretim Yönetimi, Günay Ofset, Konya
- Tıraş, H.H.(2013), ''Sağlık Ekonomisi Teorik Bir İnceleme''Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.3, S.2
- Üreten, S, (2004).''Üretim/İşletmeler Yönetimi'', Ankara,
- Yaman, B, (2015) Hastanelerde Sunulan Acil Sağlık Hizmetlerinin Yönetim ve Organizasyonu, Beykent Üniversitesi, İstanbul,
- Yaylalı, M. (2004), Mikroiktisat, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş, 3.Baskı, İstanbul

İnternet erişim adresleri:

(www.mevzutdergisi.com) erişim tarihi 14. 05. 2016

(www.sozce.com/nedir/180688-kapasite) erişim tarihi 13.08.16

(www.yasamhastanesi.com.tr) erişim tarihi 17.08.2016

[http://: taliga.wordpress.com](http://taliga.wordpress.com) erişim tarihi 17.08.2016

<http://kpssaaa.blogspot.com>. erişim tarihi 14.08.2016

www.pratikders.com erişim tarihi 15.08.2016

<http://kpssosym2014.blogspot.com.tr/> erişim tarihi 17.08.2016

<http://slideplayer.biz.tr> erişim tarihi 16.08.2016

<http://www.ekonomizm.com> erişim tarihi 17.08.2016

<http://www.eksiduyuru.com> erişim tarihi 13.08.2016

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Anjiyo> erişim tarihi 10.07.2016

www.google.com mikroiktisat ve eğriler erişim tarihi 17.08.2016

www.mevzuatdergisi.com erişim tarihi 14.06.2016

www.ormanmuhendisligi.com erişim tarihi 24.08.2016

www.piyasarehberi.org/ 146 erişim tarihi 10.08.2016

www.pratikders.com erişim tarihi 24.08.2016



ÖZGEÇMİŞ

12.10.1978 tarihi Uşak ili Sivasslı ilçesi Tatar Kasabası doğumluyum. İlk ve ortaokul eğitimimi aynı kasabada tamamladım. Lise eğitimimi İstanbul' Bezm-i Âlem Valide Sultan Sağlık Meslek Lisesinde tamamladım.1997-2003 yılları arasında Florance Nıghtıngale Hastanesi'nde hemşire olarak çalıştım. 2011 yılında Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Sağlık Kurumları İşletmeciliği Önlisans ve 2014 yılında İktisat Fakültesi, Kamu Yönetimi bölümünden mezun oldum. 2014-2015 Eğitim Öğretim Yılında Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Ana Bilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi bölümünde yüksek lisans eğitimine başladım. Meslek hayatıma verdiğim üç yıl aradan sonra (2003-2006) Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesinde göreve başladım. Halen bu kurumda anjiyografi hemşiresi olarak görev yapmaktayım.

Özel ilgi alanlarım; Sağlık kurumları yönetimi ve iletişim becerileridir.

Evli ve bir kız çocuğu annesiyim.

Fatma DEMEZ