



**TÜTÜN KULLANIMINI BIRAKTIKTAN SONRA
TÜTÜNE YENİDEN BAŞLAMA SÜRESİNİ
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN
COX REGRESYON İLE ANALİZİ**

Ayşenur DEMİR

**Yüksek Lisans Tezi
Ekonometri Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Ömer ALKAN
2017
Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**

Ayşenur DEMİR

**TÜTÜN KULLANIMINI BIRAKTIKTAN SONRA TÜTÜNE
YENİDEN BAŞLAMA SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN
COX REGRESYON İLE ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. Ömer ALKAN**

ERZURUM - 2017



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ BEYAN FORMU



21/06/2017

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum "Tütün Kullanımını Bıraktıktan Sonra Tütüne Yeniden Başlama Süresini Etkileyen Faktörlerin Cox Regresyon İle Analizi" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☒ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

21/06/2017

Ayşenur DEMİR



**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yrd. Doç. Dr. Ömer ALKAN danışmanlığında, Ayşenur DEMİR tarafından hazırlanan bu çalışma 21 / 06 / 2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ekonometri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Erkan OKTAY

İmza:

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ömer ALKAN

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Abdulkadir KAYA

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. 21 / 06 / 2017

Prof. Dr. Mehmet TÖRENEK

Enstitü Müdürü

F-85/01/21.10.2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
TEŞEKKÜR	IX
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİ

1.1. GENEL BİLGİLER.....	3
1.2. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE ÇALIŞMA ALANI.....	5
1.2.1. Yaşam Sürdürme Analizinin Amaçları	5
1.3. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNİN TEMEL KAVRAMLARI.....	7
1.3.1. Yaşam Sürdürme Zamanı.....	7
1.3.2. Durdurma	7
1.3.2.1. Planlanmış Durdurma	9
1.3.2.1.1. I. Tip Durdurma (Zamansal Durdurma).....	9
1.3.2.1.2. II. Tip Durdurma (Başarısızlık Sayısına Göre Durdurma)	9
1.3.2.2. Planlanmamış Durdurma.....	9
1.3.2.2.1. Sağdan Durdurma.....	10
1.3.2.2.2. Soldan Durdurma	10
1.3.2.2.3. Aralıklı Durdurma	10
1.4. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNDE KULLANILAN FONKSİYONLAR...	11
1.4.1. Yaşam Sürdürme Fonksiyonu	11
1.4.2. Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu	13
1.4.3. Tehlike Fonksiyonu.....	13
1.4.3.1. Birikimli Tehlike Fonksiyonu	16
1.4.4. Yaşam Sürdürme Analizinde Kullanılan Fonksiyonlar Arasındaki İlişkiler ...	16
1.5. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER.....	17

1.5.1. Parametrik Analiz Yöntemi.....	18
1.5.1.1. Yaşam Sürdürme Dağılımları	18
1.5.1.1.1. Üstel Dağılım	19
1.5.1.1.2. Weibull Dağılım.....	20
1.5.1.1.3. Gamma ve Genelleştirilmiş Gamma Dağılımı.....	21
1.5.1.1.4. Log-normal Dağılım	22
1.5.1.1.5. Log-lojistik Dağılım.....	23
1.5.1.1.6. Diğer Yaşam Sürdürme Dağılımları	24
1.5.2. Parametrik Olmayan Analiz Yöntemi.....	25
1.5.2.1. Yaşam Tablosu Yöntemi.....	25
1.5.2.2. Kaplan-Meier Yöntemi	28
1.5.2.2.1. Kaplan-Meier Yöntemi İçin Yaşam Sürdürme Fonksiyonunun Tahmini	29

İKİNCİ BÖLÜM

COX ORANSAL HAZARD REGRESYON MODELİ

2.1. COX REGRESYON MODELİ.....	33
2.1.2. Cox Regresyon Modelinin Yapısı ve Varsayımları	35
2.1.3. Cox Regresyon Modelinde Parametre Tahmini	38
2.1.3.1. Newton-Raphson Yöntemi.....	39
2.1.4. β Katsayılarının Anlamlılığının Test Edilmesi	40
2.1.4.1. Wald Testi	40
2.1.4.2. Olabilirlik Oran Testi (LR)	41
2.1.4.3. Skor (Score) Testi	42
2.1.5. Oransallık Varsayımının Test Edilmesi	42
2.1.5.1. Grafiksel Yaklaşım.....	43
2.1.5.1.1. Log-log Grafikleri Yaklaşımı.....	43
2.1.5.1.2. Gözlenen ve Beklenen Sağkalım Eğrilerinin Karşılaştırılması.....	45
2.1.5.2. İstatistiksel Yöntemler	46
2.1.5.2.1. Uyum İyiliği Yaklaşımı.....	46
2.1.5.2.2. Zamana Bağlı Değişkenlerin Kullanılması	47
2.1.6. Orantılı Olmayan Tehlikeler İçin Yaşam Modelleri	48

2.1.6.1. Tabakalandırılmış (Stratified) Cox Regresyon Modeli.....	49
2.1.6.2. Zamana Bağlı Değişkenler için Genişletilmiş Cox Regresyon Modeli	49

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

COX REGRESYON MODELİ İLE TÜTÜN KULLANIMINI BIRAKTIKTAN SONRA YENİDEN BAŞLAMA SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ

3.1. GENEL BİLGİLER.....	52
3.2. TÜTÜN KULLANIMI.....	52
3.2.1. Tütün Kullanma ve Bıraktıktan Sonra Yeniden Başlama Nedenleri	54
3.2.2. Tütün Kullanımının Etkileri.....	57
3.3. LİTERATÜR ÖZETİ	61
3.4. ARAŞTIRMANIN KONUSU, KAPSAMI VE İZLENECEK YÖNTEM	72
3.4.1. Küresel Yetişkin Tütün Araştırması (KYTA).....	73
3.4.2. Örneklem Çerçevesi	74
3.4.3. Araştırmada Kullanılan Değişken ve Tanımlamaları.....	74
3.4.4. Tanımlayıcı İstatistikler	76
3.4.5. Tütün Kullanma Durumuna İlişkin Bulgular	80
3.4.6. Tütün Kullanımını Bırakmaya İlişkin Bulgular	81
3.4.7. Tütün Kullanımını Bırakmada Sağlık Hizmeti ve Kullanılan Yöntemlere İlişkin Bulgular.....	84
3.4.8. Pasif Etkilenim ve Sağlık Etkilerine İlişkin Bulgular	86
3.4.9. Tütün Kullanımının Sağlık Etkilerine İlişkin Bulguları	88
3.4.10. Paketlenmiş Sigaraya İlişkin Bulgular	89
3.5. ÇOKLU DOĞRUSAL BAĞLANTI SORUNUN TESPİTİ	90
3.6. COX REGRESYON MODELİ.....	93
SONUÇ VE TARTIŞMA.....	99
KAYNAKÇA	105
ÖZGEÇMİŞ.....	120

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****TÜTÜN KULLANIMINI BIRAKTIKTAN SONRA TÜTÜNE YENİDEN
BAŞLAMA SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN
COX REGRESYON İLE ANALİZİ****Ayşenur DEMİR****Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ömer ALKAN****2017, 120 sayfa****Jüri: Yrd. Doç. Dr. Ömer ALKAN (Danışman)****Prof. Dr. Erkan OKTAY****Doç. Dr. Abdulkadir KAYA**

Tütün kullanımı önemli bir halk sağlığı problemi olmasının yanı sıra küresel sağlık sorunu olarak da kabul edilmektedir. Tütün kullanımı bireyin sağlığını tehdit edici bir unsur olarak görülmekte, hastalıklara ve insanların normal yaşam süresini kısaltarak erken ölümlere neden olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’deki 15 yaş ve üzeri bireylerin tütün kullanmayı bıraktıktan sonra tekrar tütün kullanmaya başlamasında belirleyici olan faktörleri tespit etmek, bireylerin tütün kullanmayı bırakıp tekrar başlamasına kadar geçen süreye etki eden demografik ve sosyoekonomik faktörleri yaşam sürdürme analizinde önemli bir regresyon modeli olan Cox regresyon yöntemi ile incelemektir. Araştırmada, TÜİK tarafından 2012 yılında yapılan “Küresel Yetişkin Tütün Araştırması” anketinden elde edilen yatay kesit verileri kullanılmıştır.

Tahmin edilen model sonuçlarına göre, cinsiyet, eğitim durumu, ev kuralları, tütün ürünlerinin vergisinin arttırılması durumu, yaş ve refah düzeyi göstergelerine ilişkin değişkenlerin yeniden tütün kullanmaya başlama riski üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cox Regresyon, Yeniden Tütün Kullanma

ABSTRACT**MASTER'S THESIS****ANALYSIS OF THE FACTORS FOR THE TIME PERIOD FOR RE-STARTING TOBACCO USAGE AFTER QUITTING, BY COX REGRESSION****Ayşenur DEMİR****Advisor: Assist. Prof. Dr. Ömer ALKAN****2017, Page: 120****Jury: Assist. Prof. Dr. Ömer ALKAN (Advisor)****Prof. Dr. Erkan OKTAY****Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir KAYA**

Tobacco usage is not only an important public health problem, but also is considered as a global health problem. Tobacco use is seen as a threat to the health of the individual, leading to diseases and premature deaths by shortening the normal life span of people.

The aim of this study is to identify the determinants of individuals in Turkey aged 15 and above re-starting tobacco usage after quitting and to determine the demographic and socioeconomic factors affecting the period between quitting and restarting tobacco usage by Cox Regression method which is an important regression model for survival analysis. In the research, the cross sectional data obtained from the "Global Adult Tobacco Survey" survey conducted by TUIK in 2012 was used.

According to predicted model results, variables related to gender, educational status, house rules, increase of tax on tobacco products, age and wealth level indicators have been found to be effective on the risk of re-using tobacco.

Keywords: Cox Regression, Re-using tobacco

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AIDS	: Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu
DALY	: Yeti Kaybına Uyarlanmış Yaşam Yılları
DSÖ	: Devlet Sağlık Örgütü
GATS	: Global Adult Tobacco Survey (Küresel Yetişkin Tütün Araştırması)
HR	: Tehlike Oranı (Hazard Ratio)
KM	: Kaplan-Meier
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KYTA	: Küresel Yetişkin Tütün Araştırması
LR	: Olabilirlik Oranı (Likelihood Ratio)
RMB	: Renminbi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SHB	: Sigarayı Hiç Bırakmayan
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
STATA	: Data Analysis and Statistical Software (Veri Analizi ve İstatistiksel Yazılım)
SYB	: Sigarayı Bırakıp Yeniden Başlayan
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TKÇS	: Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
vb	: Ve benzeri
VIF	: Varyans Artış Faktörleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Yaşam Sürdürme Fonksiyonu için Örnekler	6
Şekil 1.2. Kontrol ve Deney Grubu için Yaşam Sürdürme Fonksiyonlarının Karşılaştırılması	6
Şekil 1.3. İlgilenilen Olay ve Sansürlü Zamanlarının Gösterimi.....	8
Şekil 1.4. Yaşam Sürdürme Fonksiyonun Grafiği	12
Şekil 1.5. Tahmini Yaşam Sürdürme Fonksiyonunun Grafiği	13
Şekil 1.6. Farklı Tipteki Tehlike Fonksiyonlarının Grafikleri.....	15
Şekil 1.7. Tedavi Olan 25 Kansere Hastasının Yaşam Sürdürme Eğrisi.....	31
Şekil 2.1. Log-log Eğrisinin Elde Edilmesi	43
Şekil 2.2. Bireylere İlişkin Log-log Grafiği.....	45
Şekil 3.1. Tütün Kullanılmayan Süre İçerisinde Bireylerin Hayatta Kalma Eğrisi (Gün)	98
Şekil 3.2. Tütün Kullanılmayan Süre İçerisinde Birikimli Hazard Fonksiyon Grafiği...98	

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Çeşitli t Değerleri İçin Yaşam Sürdürme Fonksiyonları.....	12
Tablo 2.1. Bireylerin Tütün ve Tütün Mamulü Kullanma Durumunun Cinsiyete Göre Dağılımı (1993-2014).....	54
Tablo 3.2. Araştırmada Kullanılan Bağımlı Değişken ve İlgilenilen Olay	75
Tablo 3.3. Araştırmada Kullanılan Bağımsız Değişkenler.....	75
Tablo 3.4. Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Düzeyleri	77
Tablo 3.5. Tütün Kullanma Durumu (Yeniden Başlayanlar).....	81
Tablo 3.6. Tütün Kullanma Durumu (Bırakıp Başlamayanlar).....	81
Tablo 3.7. Başarılı Sigara Bırakmada Etkili Faktörler	82
Tablo 3.8. Tütün Kullanımını Bırakma Konusuna İlgi	82
Tablo 3.9. Tütün Kullananlara Bırakmayı Düşündüren Resimli Sağlık Uyarıları.....	83
Tablo 3.10. Sağlık Hizmeti ve Kullanılan Yöntemler.....	84
Tablo 3.11. Pasif İçicilik ve Sağlık Etkileri Bilgisi.....	86
Tablo 3.12. Hastalık Durumları.....	88
Tablo 3.13. Paketlenmiş Sigara	90
Tablo 3.14. Bağımsız Değişkenlere İlişkin VIF ve Tolerans Değerleri.....	92
Tablo 3.15. Oransallık Varsayımının Değerlendirilmesi	95
Tablo 3.16. Cox Regresyon Modelinin Analiz Sonuçları	96

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana her türlü bilimsel desteği sağlayan ve tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimiyle büyük emek ve titizlikle bana yol gösteren kıymetli ve saygı değer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Ömer ALKAN'a,

Kaynak bulmamda bana yardımcı olan saygı değer hocam Arş. Gör. Elif GÖLVEREN'e ve emeği geçen diğer hocalarıma,

Tez çalışmam süresince ve aldığım eğitimin her aşamasında maddi ve manevi olarak desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme teşekkürlerimi borç bilirim.

Erzurum-2017

Ayşenur DEMİR



GİRİŞ

Tütün, toplumlar tarafından yıllardır zevk verici veya stres giderici olarak algılanan bir madde olarak ifade edilmiş ancak zararlarının görülmeye başlanması ile birçok araştırmaya konu olmuştur. Tütün kullanımı bireyin sağlığını tehdit edici bir unsur olarak görülmekte, hastalıklara ve ölümlere neden olmaktadır. Sağlığımız açısından önemli risk oluşturan bu alışkanlığı tercih etme yaşı da giderek küçülmektedir. Tütün kullanımı yalnızca bireyin kendisini değil; bireyin içinde bulunduğu aileyi, toplumu, o toplumdaki sosyal, kültürel ve ekonomik olarak tüm toplumsal yapıyı etkilediği için detaylı olarak incelenmesi gerekli olan bir alandır. Tütün kullanımının sağlık açısından neden olduğu olumsuz etkileri konusunda birçok bilimsel araştırma yapılmıştır. Bireylerin bilgilendirilmesi için tütün kullanımının zararlarıyla ilgili televizyon, radyo vb. iletişim araçlarında programlar düzenlenmiştir. Ülkemizde de bazı yasal düzenlemelerin yapılmasına rağmen, bu maddeyi kullanma oranlarının hala yüksek olduğu görülmektedir. Bu maddenin tüketimini etkileyen nedenlerin bilinmesi ve bununla ilgili çalışmaların yapılması da son derece önem taşımaktadır.

İnsanlar sosyal, psikolojik ve farmakolojik faktörlerin etkisi ile tütün ürünlerini kullanmaya başlayıp bu kullanımlarını devam ettirmektedirler. Çoğu kullanıcı tütünün zararlarını bilmekte bu yüzden bırakmayı denemektedir ancak bu denemelerin bir kısmı başarılı olmaktadır. Tütün kullanımını bırakanlarda en önemli sorun tekrar başlanmasıdır ve asıl savaş tekrarının olmamasını sağlamaktır. Birçok çalışma cinsiyet, yaş, eğitim, iş, ikamet yeri, ırk, medeni durum, coğrafi bölgeler, gelir, sağlık sorunu, tütünün zararlı etkilerine göre bilgi, tütün kontrol politikaları, tütüne uygulanan vergiler gibi demografik ve sosyo-ekonomik değişkenler ile tütün kullanımının ilişkili olduğunu göstermektedir. Tütün kullanımına tekrar başlama noktası bırakma eyleminden sonra çok yaygın görülmektedir. Bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlaması ile tütün kullanmasında ilişkili olan faktörler arasında da bağlantı vardır.

Çalışmanın amacı, hem yaygın bir bağımlılık yapıcı olmasından dolayı hem de insan sağlığı üzerinde tehdit edici bir unsur olarak görülmesi nedeni ile dünyada ve ülkemizde önemli bir sağlık problemi olarak görülen tütün kullanımı konusuna ilişkin bir uygulama yapılarak; Türkiye'deki 15 yaş ve üzeri bireylerin tütün kullanımını

bıraktıktan sonra tekrar tütün kullanmaya başlamasında belirleyici olan faktörleri tespit etmek, bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra tekrar başlamasına kadar geçen süreye etki eden demografik ve sosyo-ekonomik faktörleri yaşam sürdürme analizlerinde önemli bir regresyon modeli olan cox regresyon yöntemi ile incelemektir.

Bu çalışmada tütün kullanmaya tekrar başlamanın ele alınmasının en önemli nedeni, tütün kullanımı ile önemli sağlık problemleri arasında güçlü bir ilişki olduğunun tıbben kanıtlanmasıdır. Tütün kullanımı ölümlere sebep olan önlenabilir bir problem olduğu için, tütün kullanımını etkileyen faktörler belirlenerek etkili yöntemler geliştirilebilir.

Yapılan tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde, yaşam sürdürme analizi hakkında genel bilgiler verilerek nasıl bir istatistiksel teknik olduğu, yaşam sürdürme analizlerinin temel kavramları, diğer istatistiksel analizlerden ayıran önemli özelliği olan durdurulmuş (sansürlü) gözlemler ve durdurma çeşitleri, yaşam sürdürme analizinde kullanılan fonksiyonlar ve bu analizde kullanılan parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerden bahsederek ayrıca parametrik analiz yöntemlerinde kullanılan dağılımlar hakkında bilgiler verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, uygulamada kullanılacak olan cox regresyon modeli, modelin genel yapısı ve varsayımları, parametre tahmini ve anlamlılığının test edilmesi hakkında bilgiler verilmiştir. Cox regresyon modelinin temel varsayımı olan oransallık varsayımının test edilmesi ve bu amaçla kullanılan yaklaşımlar yine bu bölümde anlatılmıştır. Ayrıca oransallık varsayımının sağlanmadığında kullanılan yöntemlerden bazıları hakkında bilgiler verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, giderek artan halk sağlığı problemi olan tütün kullanım konusu ele alınarak tütün kullanma nedenleri, bıraktıktan sonra tekrar başlama nedenleri, tütün kullanımının etkileri hakkında bilgiler verilmiş ve bu konu hakkında yapılan çalışmalara değinilmiştir. Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlama süresini etkileyen faktörlerin incelenmesi konusunda Türkiye İstatistik Kurumu'na ait veriler kullanılarak bir uygulama yapılmıştır; uygulamanın kapsamı, örnekleme çerçevesi, yöntemi, bulguların tartışılması ve analiz sonuçları bu bölümde yer almaktadır. Sonuç ve tartışma bölümü ile birlikte de çalışmanın bütününe ait genel bir değerlendirme yapılarak uygulamadan elde edilen sonuçlar açıklanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİ

1.1. GENEL BİLGİLER

Birçok çalışmada ilgilenilen birincil değişken, ilgilenilen belirli bir olaya kadar kanser tanısından sonraki zaman gibi bir mihlettir. Bu olay ölüm olabilir ve bu nedenle böyle verilerin analizi yaşam sürdürme analizi olarak adlandırılmaktadır (Bellera ve diğ., 2010: 2). Yaşam analizi olayların oluşumunu ve zamanlamasını tanımlamak, açıklamak ya da tahmin etmek için kullanılan istatistiksel yöntemlerin topluluğudur. Adının sağkalım analiz olması aslında ölümlerin oluşumunu analiz etmek için biyoistatistikçiler tarafından geliştirilen metotlardan kaynaklanır (Allison, 2010: 413). Yaşam sürdürme analizleri, bir başlangıç noktası belirlendikten sonra ilgilenilen bir olayın gerçekleşmesine kadar olan sürenin analizinde kullanılır ve bu analizler ilgilenilen birey ya da birimlerin sağkalım sürelerini etkileyen faktörleri incelemek için kullanılmaktadır (Yay, Çoker ve Uysal, 2007: 139). Sağkalım analizinin ilk kullanımı tıbbi araştırmalardan gelmektedir. Önceleri tıbbi çalışmalara ve demografik çalışmalara özgü bir olay olarak; ölüm çalışması için kullanılmış olmasına rağmen 70'lerden itibaren bu istatistiksel teknikler giderek artan bir şekilde ekonomi, sosyal bilimler ve bunun gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Danacica ve Babucea, 2010: 439).

Zaman kavramı ile bir bireyin takibinin başından ilgilenilen olayın ortaya çıkmasına kadar olan yıl, ay, hafta veya gün kastedilmektedir. Alternatif olarak zaman, olayın meydana geldiği zaman birey ya da birimin yaşı da olabilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 4). Olay; ölüm, hastalığın ortaya çıkması, evlenme, boşanma vb. olabilmektedir. Örneğin ilgilenilen olay bir kalp krizi ise o zaman hayatta kalma süresi kişide kalp krizi gelişene kadar o yıllardaki süre olmaktadır (Despa, 2010: 1). Birden fazla olay aynı çalışmada değerlendirilebilir olmasına rağmen, ilgilenilmesi gerekenin tek bir olay olduğu farz edilmektedir. Birden fazla olay değerlendirildiğinde (örneğin farklı nedenlerin herhangi birinden ölüm) istatistiksel sorun, rekabet eden risk sorunu şeklinde nitelendirilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 4). Yaşam sürdürme analizinde olay, veriye göre zamanın modellemesini içerir, bu doğrultuda ölüm ya da başarısızlık sağkalım analizinde bir “olay” olarak kabul edilmektedir (Danacica ve

Babucea, 2010: 439). Sağkalım analizi canlı yapıların incelenmesinde ölüm yani hayatın sona ermesi ile ilgilenirken işleyişsel yapıların incelenmesinde başarısızlık ile ilgilenmektedir. Bu analiz sadece yaşam süresini etkileyen faktörlerin incelenmesinde değil ölçülebilir süreçlerin analizinde de kullanılmaktadır (Bilgi, 2009: 2-3).

Yaşam sürdürme analizi çalışmalarında ilgilenilen olay sadece bir şeylerin sona ermesi ile ilgili olmayabilir. Örneğin bir ağrının başlaması, trafikte bir kazanın meydana gelmesi, suç işlenmesi, bir hastalığın salgın olması gibi çalışmalarda da olabilir. Yaşam sürdürme analizlerinde önemli olan belirlenen zamanda ilgilenilen olayın meydana gelmesidir (İnceoğlu, 2013: 2).

Yaşam sürdürme analiz çalışmaları yalnızca tıbbi çalışmalarda değil; ekonomi, sosyoloji, biyoloji, mühendislik, toplumsal konular gibi birçok alanda kullanılmaya açık bir yapıya sahiptir. Kısaca yaşam sürdürme analizinin kullanım alanları oldukça geniştir. Örneğin; evli çiftlerin evli kalma süresi (Özşen, 2006), grev süreleri (Şahin, 1992), firmaların hayatta kalma süreleri (Anavatan, 2011), işsizlik süreleri (Danacica ve Cirnu, 2014), teknik direktörlerin takımda kaldıkları süre (Şahin ve Er, 2009), bankacılıkta yeni firmaların süresi (Santarelli, 2000), bireysel emeklilik sisteminde kalma süreleri (Şimşek, 2013), işsizlik sigortasından yararlanma süreleri (Şahin ve Kızıllırmak, 2007), tiyatro oyunlarının süreleri (Akdede ve Oguş, 2006, 2007), kablosuz telekomünikasyon şirketi bağlamında müşteri tutma süresi (Wong, 2011), hayat dışı sigortalarda (Keiding, Andersen ve Fledelius, 1998), KOBİ'lerin sağkalımı (Jamali, Voghouei ve Nor, 2015) gibi birçok çalışmada kullanılmıştır.

Yaşam sürdürme analizinde en etken değişken yaşam sürdürme zamanıdır bu da genellikle sansürlüdür (Ersoy, 2005: 3). Yaşam sürdürme analizlerinin çok önemli yanlarından birisi durdurulmuş (sansürlü) verilerin analize dahil olması ile birlikte diğer analiz yöntemlerinden ayrılan özelliğidir (Yay ve diğ., 2007: 139). Yaşam sürdürme analizinde en temel nokta incelenen başarısızlık veya ölüm sürelerinin araştırılması olduğu için bu zaman değişkeninin tanımının iyi yapılması gerekmektedir. Kısaca bunun için gerekli olanlar;

- Başlangıç zamanı birey ya da birimler için net olmalıdır.
- Süreyi ölçmek için bir zaman ölçeği olmalıdır.

➤ Birey ya da birimler için ölüm ya da başarısızlığın ortaya çıktığı zaman net olarak belirlenmelidir (Sertkaya, Ata ve Sözer, 2005: 154).

1.2. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE ÇALIŞMA ALANI

Yaşam sürdürme analizinin kullanımı 17. yüzyıla dayanmaktadır. 1687-1691 yıllarında Edmund Halley ilk sağkalım tablosunu oluşturmuştur (Bilgi, 2009: 3). İkinci dünya savaşında askeri donanımın güvenilirliği ve yaşam çözümlemesi üzerine araştırmalar çok hızlanmıştır. Savaş sonrasında da özellikle ilgilenilen analiz elektronik endüstrisinde devam etmiştir (Marubini ve Valsecchi, 2004: 1).

Yaşam sürdürme analizleri önceleri ölüm çalışmalarında kullanılan bir analizken 20. yüzyılda özellikle bu yüzyılın ikinci döneminden itibaren birçok alanda işlem görmüştür. Bu analiz, hastalığı olup tedavi olan ve tedavi sonrasında hastanın hayatta kaldığı sürenin incelenmesi veya hastalığın tekrarlama süresinin incelenmesi, farklı zaman ve yerde aynı hastalığa sahip olan kişilerin tedaviden sonra iyileşme sürelerinin incelenmesi, farklı tedavi yöntemlerinin başarısının karşılaştırılması gibi sağlık çalışmalarında, makinelerin bozulma süreleri, lastiklerin ömür süreleri gibi endüstri alanında, evlilerin evli kalma süreleri, ikinci çocuk ile üçüncü çocuk arasındaki doğum süresi gibi nüfus alanında, şirketlerin veya bankaların borsada kalma süreleri gibi ekonomide, poliçe süreleri gibi sigortacılık alanı ve daha birçok çalışmada kullanılabilmektedir (İnan, 2010: 1-4).

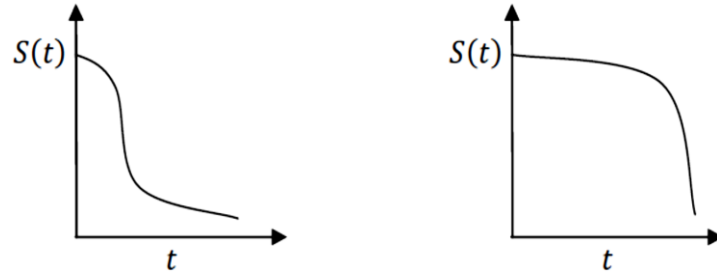
Kaplan-Meier (1958) yaşam sürdürme analiz fonksiyonlarının tahmini için çarpım-limit yöntemi geliştirmiştir. Cox (1972) Oransal Hazard Modelini geliştirirken Miller (1981) bu analiz için parametrik olmayan yöntemleri incelemiştir (Tuncay, 2005: 1). Yaşam sürdürme analizi, araştırmacılar tarafından farklı birkaç alanda kullanılmasından dolayı birkaç farklı isimle ifade edilmektedir. Ekonomide “süre analizi”, sosyolojide “olay geçmişi analizi”, mühendislikte “başarısızlık zamanı analizi” ya da “güvenilirlik analizi”, sağlıkta “yaşam analizi” olarak tanımlanmaktadır (Allison, 1995: 1).

1.2.1. Yaşam Sürdürme Analizinin Amaçları

Yaşam sürdürme analizlerinin temel amaçları aşağıdaki gibidir:

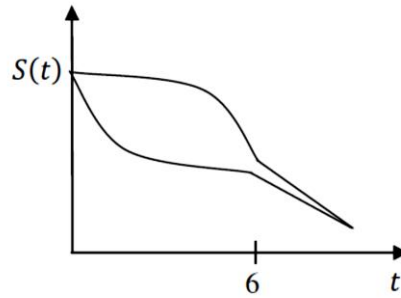
- Yaşam verisinden yaşam sürdürme ve/veya tehlike fonksiyonlarını tahmin etmek ve yorumlamaktır.
- Yaşam sürdürme ve/veya tehlike fonksiyonlarını karşılaştırmaktır.
- Bağımsız değişkenlerin yaşam süresi ile ilişkisini değerlendirmektir.

Birinci amaç için, farklı yorumlar veren aşağıda bulunan şekildeki iki fonksiyon ile gösterilmektedir. Sol taraftaki fonksiyon takibin başında yaşam sürdürme olasılıklarında hızlı bir azalış göstermektedir fakat daha sonra yatık hale gelmektedir. Sağdaki fonksiyon ise, yaşam sürdürme olasılıklarında takibin başında çok yavaş, daha sonra ise keskin bir azalış göstermektedir.



Şekil 1.1. Yaşam Sürdürme Fonksiyonu için Örnekler

Şekil 1.2’de, aynı eksen üzerinde grafiklenen bir deney grubunun yaşam sürdürme fonksiyonu ile bir kontrol (plasebo) grubunun yaşam sürdürme fonksiyonu karşılaştırılmaktadır. Deney grubu için yaşam sürdürme fonksiyonunun 6. haftaya kadar kontrol grubu için olan fonksiyonun üzerinde dağıldığı görülmektedir. Daha sonra, bu fonksiyonlar yaklaşık olarak aynı seviyededir. Bu ikili grafik, 6. haftaya kadar yaşam sürdürme için deneyin plasebodan daha etkili olduğunu fakat daha sonra yaklaşık olarak benzer etkiye sahip olduklarını göstermektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 15).



Şekil 1.2. Kontrol ve Deney Grubu İçin Yaşam Sürdürme Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Son amaç ise Cox oransal hazard yaklaşımı gibi bir matematiksel modelleme kalıbını kullanmayı gerektirmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 15).

1.3. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNİN TEMEL KAVRAMLARI

1.3.1. Yaşam Sürdürme Zamanı

Yaşayan bir canlının ya da cansız bir yapının başlangıç zamanı ile ölümü (ya da başarısızlığı) arasında geçen süreye yaşam süresi ya da başarısızlık süresi denir (Karasoy, 2008: 16). Yaşam sürdürme analizinde başarısızlık süresi genellikle rassal bir değişken T ile gösterilmektedir. Başarısızlık süresine örneğin, makine parçalarının yaşam süreleri, tıbbi bir çalışmada hastaların sağkalım süreleri gösterilebilir (Sertkaya ve diğ., 2005: 154).

Yaşam sürdürme analizinde zaman değişkeni çoğunlukla “hayatta kalma süresi” olarak ifade edilmektedir. Yaşam süresi başarısızlık durumunun olumlu olduğu “tıbbi bir tedaviden sonra işe geri dönme zamanı” olabilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 4). Yaşam süresi olan T daima pozitif değerlidir. İlgilenilen olayda başlangıç ve bitiş noktasının net bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Çalışmada ilgilenilen yapı için başarısızlık süresini ölçerken aynı zaman birimi kullanılmalıdır (gün, ay, yıl gibi) (Kaygisiz, 2010: 3). Fakat örneğin araç ömrü için aracın kilometre ile yaşının ölçülmesi gibi çeşitli ölçekler de olabilmektedir (İnan, 2010: 6).

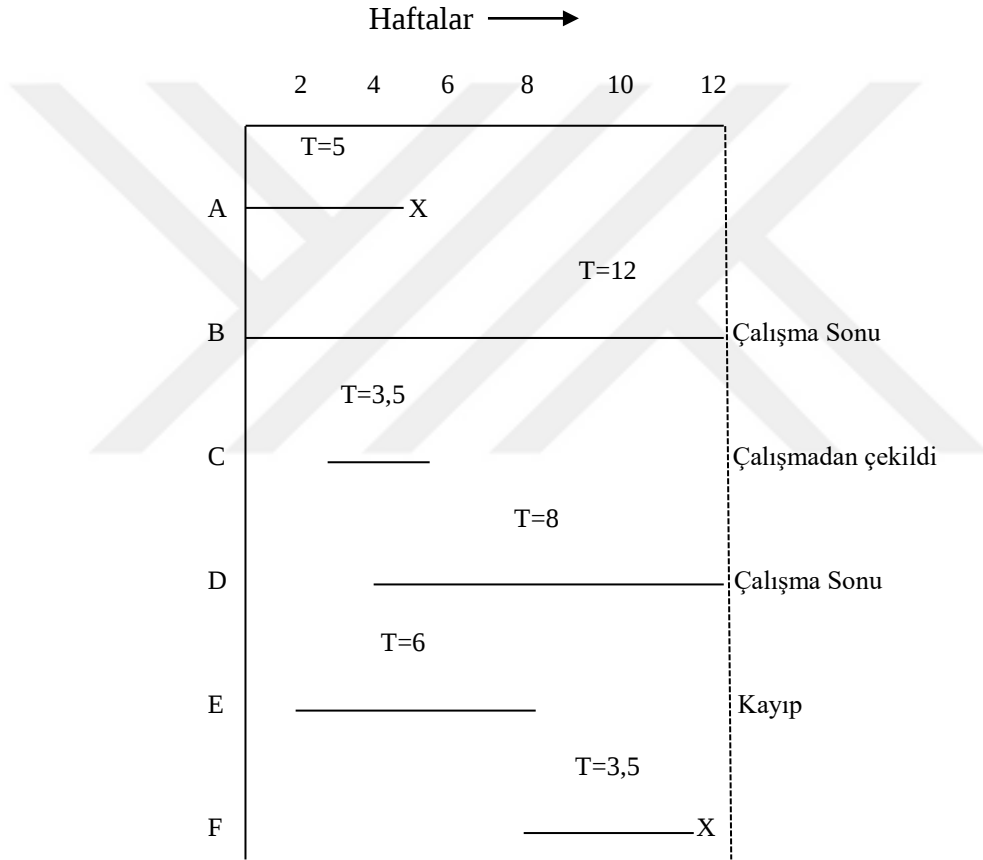
1.3.2. Durdurma

Yaşam sürdürme analizinin çoğunda görülen sansür denilen bir önemli nokta söz konusudur. Birey ya da birimin yaşam sürdürme zamanı hakkında bazı bilgilere sahip fakat bu sürenin tam bilinmediği zaman durdurma (sansür) meydana gelmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 5). Sansür yaşam sürdürme analizine özgüdür ve bir sağkalım analizin her anlatımında çeşitleri, nedenleri ve sansürün işleyişi tartışılmalıdır (Allison, 2010: 415). İncelenen bir olay analiz anında oluşmamış ya da olay incelenmeden önce birey ya da birim takipten ayrılabilir. Böyle bir zamanda hastanın takibinin düştüğü zamanda ya da analiz süresinde verinin sansürlü olduğu söylenmektedir. Olayın tam zamanı bilinmemesine rağmen, olayın sansür sonrasında olduğu bilinmesinden dolayı sansürlü veriler hala bazı bilgiler vermektedir (Bellera ve diğ., 2010: 2).

Sansür oluşumu için genellikle üç neden vardır;

1. Çalışma sonlanana kadar olay ile karşılaşılmamışsa
2. Çalışma süresi boyunca birey ya da birimin takipten düşmesi
3. Bir kişinin ölümden (eğer ilgilenilen olay ölüm değilse) ya da bazı diğer sebeplerden (örneğin; trafik kazası) dolayı çalışmadan çekilmesi

şeklindedir. Bu durumlar grafiksel olarak Şekil 1.3'te gösterilmektedir. Grafik zaman içerisinde takip edilen birkaç kişinin yaşadığı olayları anlatmaktadır. Burada X terimi ilgilenilen olayın meydana geldiğini göstermektedir.



Şekil 1.3. İlgilenilen Olay ve Sansürlü Zamanlarının Gösterimi

Burada A bireyinde 5. haftada olay gerçekleşmektedir. Olay meydana gelene kadar yaşam sürdürme süresi 5 haftadır ve bu veri ilgilenilen olay gerçekleştiği için sansürlenmiş değildir. B bireyi 12 haftalık çalışma periyodu boyunca takip edilmekte ve çalışma sonuna kadar ilgilenilen olay meydana gelmemektedir. Kişinin yaşam sürdürme süresinin en az 12 hafta olduğu bilinmesine rağmen net olarak kaç hafta olduğu

bilinmediği için bu veri sansürlenmiş veridir. C bireyi 2. ile 3. hafta arasında çalışmaya dâhil olmaktadır ve 6. haftaya kadar ilgilenilen olay gerçekleşmeden çalışmadan çekilmektedir. Bu veride sansür söz konusudur. D bireyi takibe 4. haftada başlamakta ve çalışma sonuna kadar ilgilenilen olay meydana gelmediği için bu veri durdurulmuştur. Bireyin sansürlü süresi 8 haftadır. E bireyi araştırmaya 2. haftada başlamaktadır ve 8. haftada takipten düşmektedir bu yüzden durdurulmuş bir veridir; sansürlü süresi 6 haftadır. F bireyi 8. haftada çalışmaya girmektedir. 11,5. haftada ilgilenilen olay meydana gelmektedir bu yüzden sansür yoktur; yaşam sürdürme süresi 3,5 haftadır. Kısaca, bu örnekte 6 bireyden A ve F bireylerinde ilgilenilen olay meydana gelmektedir ama B, C, D ve E bireylerinde olay sansürlü olmaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 6-7). Çalışmaya dâhil olan konuya göre elde edilen verinin birçok durdurma tipi söz konusudur.

1.3.2.1. Planlanmış Durdurma

Bu durdurma türü zamansal durdurma ve başarısızlık sayısına göre durdurma olarak ikiye ayrılmaktadır.

1.3.2.1.1. I. Tip Durdurma (Zamansal Durdurma)

Tıbbi çalışmalarda ve endüstri alanındaki sağkalım analizlerinde çoğunlukla bu tip durdurma olmaktadır. Çalışmada önceden karar verilen bir zamanda çalışmanın sonlandırıldığı bir durdurma çeşididir (İnan, 2010: 9).

1.3.2.1.2. II. Tip Durdurma (Başarısızlık Sayısına Göre Durdurma)

Çalışmada önceden karar verilen sayıda ilgilenilen olay olduğu zamanda çalışmanın sonlandırıldığı bir durdurma çeşididir (Başar, 1993: 10).

1.3.2.2. Planlanmamış Durdurma

Çalışmada birey ya da birimlerin farklı sebeplerden dolayı çalışmadan ayrılması, takipten düşmesi gibi önceden tahmin edilemeyen durumlarda çalışmanın sonlandırılması ile planlanmamış durdurma söz konusu olmaktadır. Böyle bir durumda durdurma zamanının tesadüfi olarak belirlenmesinden dolayı, planlanmamış durdurmaya “rassal durdurma” da denilmektedir (Işık, 2007: 34).

1.3.2.2.1. Sağdan Durdurma

Bugüne kadar sansürün en yaygın çeşidi çalışmada ilgilenilen bir olay meydana gelmeden önce sonlanmanın olduğu durumda oluşan sağdan sansürdür (Allison, 2010: 415). Araştırmada başlangıç ve bitiş süreleri belirlendikten sonra bir çalışma takibi boyunca incelenen birey ya da birimlerin bazılarında ilgilenilen olay meydana gelirken bazılarında ise bu olay meydana gelmeyebilir. Araştırma boyunca birey ya da birimlerin takibinin kaybolması, çalışmadan geri çekilmeleri gibi araştırmanın tanımlanan olay meydana gelmeden sonlanmasına “sağdan durdurma” denilmektedir. Durdurma bilinen en son yaşam süresinin sağ tarafı ile ilgili olduğu için sağdan sansür olarak adlandırılmaktadır (Kaygisiz, 2010: 11). Örneğin bir boşanma çalışmasında takip süresi içerisinde boşanma olmayan çiftler sağdan durdurulmuştur (Allison, 2010: 415). Sağdan durdurulmuş yaşam süresi, bilinmeyen gerçek yaşam süresinden daha az olmaktadır (Collett, 2003: 2).

1.3.2.2.2. Soldan Durdurma

Bir başka durdurma şekli olan “soldan durdurma” bireyin gerçek hayatta kalma süresinin incelenen hayatta kalma süresinden daha az ya da eşit olduğu durumda söz konusudur (Kleinbaum ve Klein, 2005: 8). Araştırmada ilgilenilen olayın hayatta kalma süresi başlamadan önce meydana geldiği durumda oluşmaktadır. Durdurmanın en az yaygın olduğu soldan durdurmadır. Soldan durdurma gerçek yaşam süresinin net olarak bilinmediği ilgilenilen olayın belirli bir zaman öncesinde olduğu zaman söz konusudur. Örneğin bir kişinin ilk evliliği konusunda eğer kişinin sadece 20 yaşından önce evlendiği biliniyorsa, kişinin evlilik yaşı soldan durdurulmuştur (Allison, 2010: 415). Sağdan durdurulmuş veri, soldan durdurulmuş veriye oranla daha sık görülmektedir (Collett, 2003: 2).

1.3.2.2.3. Aralıklı Durdurma

Durdurmanın bir diğer türünde aralıklı durdurmadır. Bu durdurmada ilgilenilen olay belli bir zaman noktasında değil, iki nokta arasında yani bir zaman aralığında meydana gelmektedir ancak ilgilenilen olayın meydana geldiği zaman tam olarak bilinmemektedir (Collett, 2003: 273). Örneğin bir hastalığın tekrarlamasının incelenmesinde; ilk üç aylık kontrolde hastalık gözükmemiş fakat altıncı ayda kontrol

yapılınca hastalığın tekrarlaması gözükmürse bu tekrarlamaya süresi bir zaman aralığında olduğundan “aralıklı durdurma” denilmektedir (Collett, 2003: 2-3).

1.4. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNDE KULLANILAN FONKSİYONLAR

Yaşam sürdürme zamanının dağılımında üç fonksiyon yer almaktadır. Bunlar yaşam sürdürme fonksiyonu, olasılık yoğunluk fonksiyonu ve tehlike fonksiyonudur.

1.4.1. Yaşam Sürdürme Fonksiyonu

Yaşam sürdürme analizlerinde yaşam sürdürme fonksiyonu önemli bir yere sahiptir. Çünkü t 'nin çeşitli değerleri için yaşam olasılıklarını verir ve sağkalım verisinden önemli notlar sunmaktadır. Yaşam süresi olan tesadüfi değişken T 'nin değeri t ile gösterilmektedir. Örneğin, bir birey hastalığının tedavisinden sonra 5 yıldan uzun yaşayıp yaşamadığı söz konusu ise, t 5'e eşit olur ve o zaman yaşam süresi T 'nin 5'i aşmış aşmadığı araştırılmaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 8-9).

Yaşam sürdürme fonksiyonu, yaşam sürdürme verilerinin bütününe matematiksel gösterim ile ifade etmektedir. Yaşam sürdürme fonksiyonu;

$$S(t) = P(\text{Bireyin } t \text{ zamanından fazla yaşaması}) = P(T > t), 0 \leq t \leq \infty \quad (1.1)$$

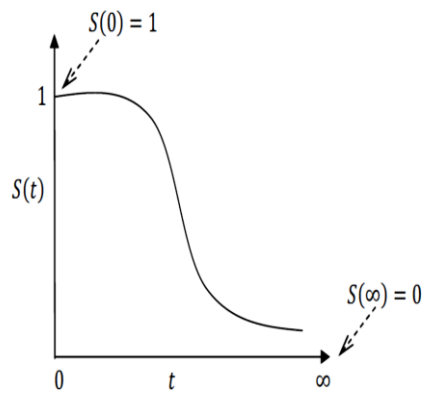
şeklindedir. Bireyin belli bir t zamanından önce ilgilenilen olayın meydana gelmesi durumunda birikimli dağılım fonksiyonu söz konusu olmaktadır. Birikimli dağılım fonksiyonu $F(t) = P(T < t)$ ile ifade edilmektedir. Böylece $S(t) = 1 - F(t)$ eşitliği gibi yazılabilmektedir. Yaşam sürdürme fonksiyonu olan $S(t)$ birikimli dağılım fonksiyonundan dolayı azalan bir fonksiyondur (Kurşun, 2011: 8). T zamanı gösterdiği için T 'nin alabileceği değerler negatif olmayan tüm sayıları içermektedir, yani T sıfıra ya da sıfırdan büyük herhangi bir sayıya eşit olabilmektedir. Yaşam fonksiyonu $S(t)$, bireyin yaşam süresinin gerçek yaşam süresi olan t 'den daha uzun ($T > t$) yaşaması olasılığını vermektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 8-9).

Tablo 1.1. Çeşitli t Değerleri İçin Yaşam Sürdürme Fonksiyonları
$$S(t) = P(T > t)$$

t	$S(t)$
1	$S(1) = P(T > 1)$
2	$S(2) = P(T > 2)$
3	$S(3) = P(T > 3)$
.	.
.	.
.	.

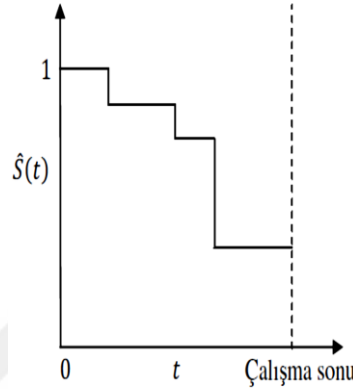
t 0'dan sonsuza gittiği için, yaşam sürdürme fonksiyonu kuramsal olarak düzgün bir eğri olarak grafikleştirilebilir. Yaşam sürdürme fonksiyonları şu özellikleri sağlamaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 9):

- Yaşam sürdürme fonksiyonları artmayan fonksiyonlardır. t artarken $S(t)$ azalmaktadır.
- Çalışma periyodunun başlangıç zamanında 0. zamanda yani $t = 0$ olduğu zaman ilgilenilen olay hiç bir birey ya da birim için gerçekleşmemiştir. Bu yüzden yaşam olasılığı $S(t) = S(0) = 1$ olmaktadır.
- Zaman ilerledikçe yaşam olasılığı giderek azalarak sıfıra yaklaşmaktadır. Zaman sonsuz (∞) olduğunda ise birey ya da birim sağ olmayacağından $t = \infty$ için yaşam olasılığı $S(t) = S(\infty) = 0$ olmaktadır.

**Şekil 1.4.** Yaşam Sürdürme Fonksiyonun Grafiği

Bu özellikler yaşam sürdürme eğrilerinin teorik özellikleri olduğu için hepsi uygulamada kullanılmamaktadır. Uygulamada yaşam sürdürme fonksiyonlarında düzgün eğriler yerine basamak (adım) fonksiyonu grafikleri kullanılmaktadır. Çalışma

döneminin uzunluğu sonsuz olmadığından ve başarısızlık için rakip riskler olabildiği için çalışmadaki herkesin olayı yaşamaması mümkündür. Bu nedenle tahmini yaşam sürdürme fonksiyonu, çalışmanın sonunda tamamen sıfıra kadar gitmeyebilmektedir. Tahmini yaşam sürdürme fonksiyonu Şekil 1.5'teki gibi gösterilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 9).



Şekil 1.5. Tahmini Yaşam Sürdürme Fonksiyonunun Grafiği

Başarısızlık ya da durdurma olayını belirten (0,1) tesadüfi değişkeni yunan harfi delta (δ) ile gösterilmektedir. Çalışma süresi boyunca ilgilenilen olay meydana gelirse başarısızlık için $\delta = 1$ olmaktadır. Eğer çalışma süresinin sonuna kadar yaşam sürdürme süresi durdurulmuşsa $\delta = 0$ 'dır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 8).

1.4.2. Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu

Yaşam sürdürme süresi T için olasılık yoğunluk fonksiyonu

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t} \quad (1.2)$$

şeklinde gösterilmektedir. Olasılık yoğunluk fonksiyonu birey ya da birimin t anındaki istenilen durumun koşulsuz ortaya çıkma yoğunluğunu vermektedir (Cox ve Oakes, 1984: 13). Olasılık yoğunluk fonksiyonu anlık başarısızlık olasılığını vermektedir (Şahin, 1992: 145).

1.4.3. Tehlike Fonksiyonu

T yaşam sürdürme zamanının, hazard (tehlike) fonksiyonu olan $h(t)$ koşullu başarısızlık oranını vermektedir (Lee ve Wang, 2003: 11). Tehlike fonksiyonu, bir birey ya da birimin t zamanına kadar hayatta kaldığının bilinmesi koşuluyla bu birey ya da birimin $t + \Delta t$ zamanına kadar yaşamının sonlanması riski olarak ifade

edilmektedir. Aşağıdaki denklemde Δt , küçük bir zaman aralığını göstermektedir. Bu matematiksel formülü pratik ifadelerle açıklamak zordur;

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \quad (1.3)$$

Formülde verilen uzun dikey çizgi olan koşul işaretinden dolayı, tehlike fonksiyonu “koşullu başarısızlık oranı” olarak da ifade edilmektedir. Hazard, olasılıktan ziyade bir oran olduğu matematiksel ifadesinden anlaşılmaktadır. Özellikle bu oran ölçeği 0 ile 1 arasında bir olasılık olarak değil, 0 ile ∞ arasında değişmektedir ve zamanın gün, hafta, ay veya yıl vs. şekilde ölçülüp ölçülmediğine bağlıdır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 9-11). Tehlike fonksiyonu tanımlaması birden fazla çıkış olduğunda veya veriler sansüre uğradığında sağladığı kolaylıktan dolayı tercih edilmektedir (Şahin, 1992: 145).

Bu fonksiyon, birey ya da birimin t zamanına kadar yaşadığı biliniyorken ilgilenilen olayın meydana gelmesi için birim zamandaki anlık potansiyeli verir (Tabatabai, Bursac, Williams ve Singh, 2007: 2). Her birim zaman için olayların meydana gelme riski, zamanın her biriminde aşılacak mesafeyi bir arabanın hız göstergesinin verdiği hız ile benzerlik gösterebilmektedir (Bellera ve diğ., 2010: 2). Çünkü zaman içinde bir noktadaki hız göstergesi değeri, doğal olarak göstergenin yazdığı ölçüme kadar zaten biraz mesafe alınmış olduğunu (yani yaşadığını) varsaymaktadır. Tehlike fonksiyonu, yaşam sürdürme fonksiyonu gibi başarısız olmamaya yani ilgilenilen olayın meydana gelmemesine odaklanmaz aksine başarısızlığa yani olayın meydana gelmesine odaklanmaktadır. Böylece tehlike fonksiyonunun yaşam sürdürme fonksiyonu tarafından verilen bilginin zıt yönünde bilgi verdiği düşünülebilir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 10).

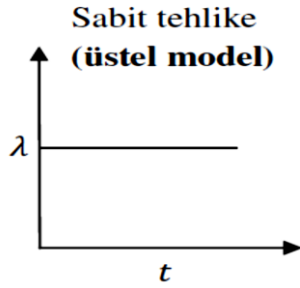
t 'nin belirli bir değeri için risk fonksiyonu $h(t)$ aşağıdaki özelliklere sahiptir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 12):

- $h(t) \geq 0$ her zaman negatif olmayan, yani 0'a eşit ya da 0'dan büyük,
- $h(t) \int_t^\infty h(t)dt$ üst sınırı yoktur.

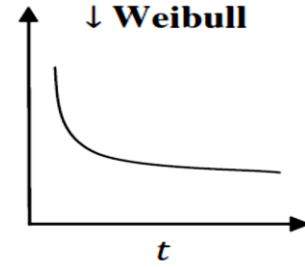
Her bir zaman noktasındaki başarısızlık riski tehlike fonksiyonudur ve genellikle yaşam verilerinin modellenmesinde kullanılmaktadır (Karasoy, 2008: 17). Tehlike fonksiyonu çok farklı grafik tipleri sergilemekte ve veriye ait hazard grafiği tipinin

bilinmesi, o veriye uygun olabilecek model formunun belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bu fonksiyonun farklı tipteki bazı grafikleri aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

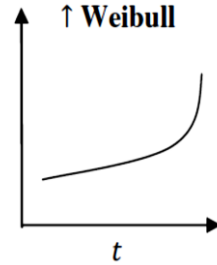
Grafik 1: Sağlıklı bireyler için $h(t)$



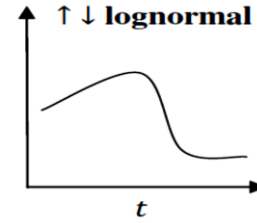
Grafik 3: Ameliyatı atlatan bireyler



Grafik 2: Lösemi hastaları için $h(t)$



Grafik 4: Verem hastaları için $h(t)$



Şekil 1.6. Farklı Tipteki Tehlike Fonksiyonlarının Grafikleri

Birinci grafikte sağlıklı bireylere yapılan bir çalışmada sabit tehlike gösterilmektedir. Grafikte, t 'nin değeri ne olursa olsun $h(t)$ aynı değere (örnekte, λ) eşit olmaktadır. Çalışma periyodu süresince sağlıklı olmaya devam eden bireyin periyot esnasında herhangi bir zamanda hasta olmasının anlık potansiyeli, izlenen periyot boyunca sabit kalmaktadır. Tehlike fonksiyonu sabit olduğu zaman, yaşam sürdürme modeli **üstel** olmaktadır. Grafik 2'de zamanla artan bir tehlike fonksiyonu bulunmaktadır. Örnekteki bu grafik türü, **artan Weibull** modeli olarak adlandırılmaktadır. İlgilenilen olay ölüm olduğunda, tedaviye cevap vermeyen lösemi hastaları için böyle bir grafik beklenebilmektedir. Böyle bir hasta için yaşam süresi arttıkça buna bağlı olarak hastalığın gidişatı kötüleşmekte ve ayrıca hastanın hastalıktan ölüm potansiyeli de artmaktadır. Grafik 3'te tehlike fonksiyonu zamanla azalmaktadır. Örnekteki bu grafik türü, **azalan Weibull** olarak adlandırılmaktadır. Meydana gelen olay, ameliyat geçiren bireylerdeki ölüm olduğunda böyle bir grafik beklenebilmektedir. Çünkü ameliyattan sonraki geçen zaman arttıkça ölüm potansiyeli genellikle

düşmektedir. Son olarak verilen dördüncü grafikte tehlike fonksiyonunun önce arttığı ve daha sonra azaldığı görülmektedir. Bu grafik türü, **lognormal hayatta kalma** modeli olarak ifade edilmektedir. Hastalığın başında ölüm potansiyeli artıp daha sonra azaldığı için, verem hastaları için böyle bir grafik beklenebilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 12-13).

$S(t)$ ve $h(t)$ fonksiyonlarından yaşam sürdürme fonksiyonu, yaşam verisi analizleri için daha cazip olmaktadır çünkü $S(t)$, bir çalışma grubunun yaşam sürdürme tecrübesini doğrudan ifade etmektedir. Ama tehlike fonksiyonu da şu sebeplerden dolayı önemli olmaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 13):

- Tehlike fonksiyonu anlık potansiyelin bir ölçüsüdür.
- Tehlike fonksiyonu bireyin verisinin uygun olduğu üstel, Weibull ya da lognormal eğri gibi belirli bir model kalıbını belirlemek için kullanılabilmektedir.
- Yaşam sürdürme modeli genellikle tehlike fonksiyonu cinsinden yazılmaktadır.

1.4.3.1. Birikimli Tehlike Fonksiyonu

Birikimli tehlike fonksiyonu $H(t)$ ile aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$H(t) = \int_0^t h(x)dx \quad (1.4)$$

Ayrıca birikimli tehlike fonksiyonu $H(t) = -\log S(t)$ 'dir. Böylece $t = 0$ iken $S(t) = 1$, $H(t) = 0$ ve $t = \infty$ iken $S(t) = 0$, $H(t) = \infty$ olmaktadır. Birikimli tehlike fonksiyonu 0 ve sonsuz arasında herhangi bir değer alabilir (Lee ve Wang, 2003: 13).

1.4.4. Yaşam Sürdürme Analizinde Kullanılan Fonksiyonlar Arasındaki İlişkiler

Tanımlanan üç fonksiyon matematiksel olarak eşdeğerdir. Bunlardan herhangi biri göz önüne alındığında, diğer ikisi türetilir. Koşullu olasılık tanımından tehlike fonksiyonu;

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (1.5)$$

yazılabilir. $f(t)$, $S(t)$, $h(t)$ fonksiyonları T değişkenine ilişkin dağılım fonksiyonunun değişik şekilleri olarak görülebilir. Olasılık yoğunluk fonksiyonu yaşam sürdürme fonksiyonu cinsinden

$$f(t) = \frac{\partial}{\partial t} F(t) = \frac{\partial}{\partial t} [1 - S(t)] = -S'(t) \quad (1.6)$$

şeklinde yazılabilir. Bu ifade (1.5)'te yerine yazıldığında,

$$h(t) = \frac{-S'(t)}{S(t)} = -\frac{d}{dt} \ln[S(t)] \quad (1.7)$$

ifadesi elde edilmektedir. Yaşam sürdürme fonksiyonu $S(t)$ 'nin logaritmik ölçekteki ifadesi tehlike fonksiyonu $h(t)$ 'yi vermektedir. Olasılık yoğunluk fonksiyonu $f(t)$, birikimli dağılım fonksiyonu olan $F(t)$ 'nin türevidir.

Elde edilen (1.7)'deki ifade birikimli tehlike fonksiyonu $H(t)$ 'de yerine yazıldığında,

$$H(t) = \int_0^t h(u) du = -\ln(S(u)) \Big|_0^t = -\ln S(t) \quad (1.8)$$

elde edilir. Yaşam sürdürme fonksiyonu;

$$S(t) = \exp\left[-\int_0^t h(u) du\right] = \exp[-H(t)] \quad (1.9)$$

şeklinde gösterilebilir. Son olarak; $h(t) = f(t) / S(t)$ eşitliği göz önüne alınarak, olasılık yoğunluk fonksiyonu tehlike fonksiyonu cinsinden

$$f(t) = h(t) \exp\left[-\int_0^t h(u) du\right] \quad (1.10)$$

biçiminde ifade edilir (Collett, 2003: 12; Lee ve Wang, 2003: 16).

1.5. YAŞAM SÜRDÜRME ANALİZİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Yaşam sürdürme analizinde ilgilenilen olayın çözümüne ait çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar:

1. Parametrik yaşam dağılımlarını kullanarak tahminler elde etmek ve hipotez testlerini oluşturmaktır.
2. Herhangi bir dağılım varsayımının olmadığı parametrik olmayan analiz türlerini uygulamaktır.
3. Başarısızlık zamanının sonuç değişkeni olarak alındığı ve bu sonuç değişkenini açıkladığı düşünülen değişkenlerin de analizde bulunduğu regresyon modellerini kullanmaktır (Başar, 1993: 20).

1.5.1. Parametrik Analiz Yöntemi

Parametrik analiz yönteminde 1935'lere kadar minimum düzeyde çalışmaların olduğu bilinsede bu alandaki çalışmalar, 1939-45 arasında hemen hemen dünyanın her yanını kapsayan uluslararası bir savaş olan 2. Dünya Savaşı ile ortaya çıkmıştır. Üstel dağılım ilk yaşam sürdürme modeli olarak kullanılmış ve durdurulmuş örnekten tahmin elde etme sorunu önemli bir konu olarak detaylı bir şekilde incelenmiştir. 1940'ların ikinci yarısında, yaşam sürdürme modeli ilgili çalışmalarda özellikle Weibull dağılımı yaygınlaşmıştır. Yaşam sürdürme analizinde kullanılan diğer dağılımlarla ilgili çalışmalarda bulunmaktadır ve bunlar içerisinde log-normal, gamma ve genelleştirilmiş gamma dağılımı en fazla bilinenleridir (Başar, 1993: 20-21).

Bir çalışmada bulunan veriye parametrik testleri içeren bir uygulamanın uyarlanabilmesi için mevcut verilerin belli bir dağılımı olmalı ve parametrik yaşam sürdürme analizlerini veriye uygulamak içinde verilerin belli yaşam sürdürme dağılımlarına uyması gerekmektedir (İnceoğlu, 2013: 24).

1.5.1.1. Yaşam Sürdürme Dağılımları

Yaşam sürdürme analizinde verinin hangi dağılımı gerektirdiği ayrı bir önem konusu olduğu için model seçiminde ilk olarak yapılması gereken verinin ilgili dağılıma uygunluğu için gerekli testin yapılmasıdır. İkinci olarak parametrik test varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığına bakılıp, modelin geçerliliği ile ilgili gerekli analizler yapılmaktadır. Son olarak ise varsayımlar sağlanmadığında parametrik olmayan analiz yöntemlerine başvurulmaktadır. Yaşam sürdürme verisinin parametrik olarak modellenmesinde kullanılan dağılımlar (Saygı, 2007: 23);

- Üstel dağılımı,
- Weibull dağılımı,
- Gamma ve Genelleştirilmiş gamma dağılımı,
- Log-normal dağılımı,
- Log-lojistik dağılımdır,
- Diğer dağılımlar.

1.5.1.1.1. Üstel Dağılım

Üstel dağılım istatistiki bakımdan kolayca veriye uygulanabilmekte fakat üstel dağılımın sabit hazard hızına sahip olması uygun model olarak görülmesini engellemektedir (Başar, 1993: 20). Sağkalım çalışmalarında en basit ve başarısızlık zamanı modeli olarak kullanılan ilk dağılım üstel dağılımdır. Tıbbi analizlerde ve makine parçaları gibi cansız nesneler için bir yaşam sürdürme modeli olarak mühendislikte güvenilirlik çalışmalarında yaygın kullanıma sahip olan bu dağılım kronik ve bulaşıcı hastalıkların insan ve hayvan çalışmalarındaki uygulamalarda da bulunabilir (Tekin, 2001: 12).

Üstel dağılım genellikle tamamen rastgele başarısızlık modeli olarak adlandırılmaktadır. Üstel dağılım birçok sağkalım verisini yeterli düzeyde tarif edemese de daha genel durumların yapısını anlamayı kolaylaştırmaktadır. 1940'ların sonlarında araştırmacılar bu dağılımı elektronik düzeneklerin yaşam şekillerinde kullanmaya başlamışlardır. Davis 1952'de üstel dağılımı banka hesap özetlerindeki ve hesap defterindeki yanlışları göstermede ele almıştır. Epstein ve Sobel ise 1953'de çok tercih edilen normal dağılımın yerine niye üstel dağılımı seçtiklerini, veri 1. Tip ve 2. Tip durdurulmuş veriler olduğunda parametreleri nasıl tahmin ettiklerini göstermişlerdir (Lee ve Wang, 2003: 134).

Üstel dağılım sabit hazard oranı “ λ ” olan tek parametreye sahiptir. Bir yüksek λ değeri yüksek risk ve kısa sağkalımı belirtirken, düşük λ değeri ise düşük risk ve uzun sağkalımı belirtmektedir. $\lambda=1$ olduğunda ise dağılım sıklıkla birim üstel dağılım olarak adlandırılmaktadır.

Yaşam sürdürme zamanı T bir λ parametrelili üstel dağılımı takip ettiği zaman, olasılık yoğunluk fonksiyonu;

$$f(t)=\begin{cases} \lambda e^{-\lambda t} & t \geq 0, \\ 0 & t < 0 \end{cases} \quad \lambda > 0 \quad (1.11)$$

Birikimli dağılım fonksiyonu;

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad t \geq 0 \quad (1.12)$$

Yaşam sürdürme fonksiyonu;

$$S(t) = e^{-\lambda t} \quad t \geq 0 \quad (1.13)$$

Tehlike fonksiyonu;

$$h(t) = \lambda \quad t \geq 0 \quad (1.14)$$

olarak tanımlanmaktadır (Lee ve Wang, 2003: 135).

1.5.1.1.2. Weibull Dağılım

Weibull dağılımı, ilk 1951 yılında Waloddi Weibull tarafından makinelerin ömür süreleri hakkında tahminde bulunmak amacıyla ortaya atılan bir dağılımdır (Çakır Zeytinoglu, 2009: 74). Sigortacılık alanlarında da kullanımı olan bu dağılım, başarısızlığın meydana gelmesine kadar geçen zamanı ya da başarısızlıktan sonra yeniden bir başarısızlığın olmasına kadar geçen zamanı modellemede kullanılmaktadır (Tamam, 2008: 19). Weibull dağılımı üstel dağılımın genelleştirilmiş durumudur ancak üstel dağılımın aksine sabit hazard oranına sahip değildir. Bu yüzden Weibull dağılımı daha geniş uygulamalara sahiptir. Weibull dağılımı güvenilirlik ve insan hastalığı ölümlülüğü (mortality) üzerine yapılan birçok çalışmalarda kullanılmaktadır (Lee ve Wang, 2003: 138).

Weibull dağılımı λ ve γ olmak üzere iki parametreye sahiptir ve her ikisi de pozitifdir. $\gamma > 1$ olduğunda tehlike oranı 0 zamanındaki 0 değerinden ∞ zamanındaki ∞ değerine kadar artmakta ve $\gamma < 1$ olduğunda ise azalan tehlike oranı elde edilmektedir. Yani tehlike oranı, 0 zamanındaki ∞ değerinden ∞ zamanındaki 0 değerine kadar azalmaktadır (Hougaard, 2000: 47). γ dağılımın biçimini gösterirken, λ ise ölçüsünü göstermektedir. Yani λ ve γ parametreleri sırasıyla ölçek ve biçim parametreleri olarak adlandırılmaktadır. Weibull dağılımı artan, azalan veya sabit riskli kitlenin sağkalım dağılımını modellemek için kullanılabilmektedir. $\gamma=1$ olduğu zaman tehlike oranı zamanla sabit kalır yani Weibull dağılım üstel dağılıma dönüşmektedir (Lee ve Wang, 2003: 138-139). γ parametresinin şekil parametresi olarak ifade edilmesindeki sebep; tehlike oranının şeklinin γ teriminin değerine bağlı olmasıdır (Er, 2010: 96).

Weibull dağılımı için olasılık yoğunluk fonksiyonu;

$$f(t) = \lambda \gamma (\lambda t)^{\gamma-1} e^{-(\lambda t)^\gamma} \quad t \geq 0, \quad \lambda, \gamma > 0 \quad (1.15)$$

Birikimli dağılım fonksiyonu;

$$F(t) = 1 - e^{-(\lambda t)^\gamma} \quad (1.16)$$

Yaşam sürdürme fonksiyonu;

$$S(t) = e^{-(\lambda t)^\gamma} \quad (1.17)$$

Tehlike fonksiyonu;

$$h(t) = \lambda \gamma (\lambda t)^{\gamma-1} \quad (1.18)$$

şeklindedir (Lee ve Wang, 2003: 139-140).

1.5.1.1.3. Gamma ve Genelleştirilmiş Gamma Dağılımı

Gamma dağılımı, Weibull dağılım gibi üstel dağılımın doğal bir uzantısıdır ve bazen yaşam testi problemlerinde bir model olarak görülmektedir (Tekin, 2001: 17). Gamma dağılımı ki-kare ve üstel dağılımı kapsamaktadır. Brown ve Flood (1947) tarafından bir kafedeki cam bardakların kullanım zamanını ve Birnbaum ve Saunders (1958) tarafından materyallerin yaşam uzunluğunu istatistiki model olarak tanımlamak için uzun zaman önce kullanılmıştır. Bu dağılım, o zamandan bu yana sıkça endüstriyel güvenilirlik sorunları ve insan sağkalımı için bir model olarak kullanılmıştır (Lee ve Wang, 2003: 148).

$0 < \gamma < 1$ iken, negatif bir azalma söz konusudur ve zaman 0'dan sonsuza doğru artarken hazard oranı monoton bir şekilde sonsuzdan λ 'ya doğru azalmaktadır. $\gamma > 1$ iken, pozitif bir artış bulunmaktadır ve zaman 0'dan sonsuza doğru artarken hazard oranı monoton bir şekilde 0'dan λ 'ya doğru artmaktadır. $\gamma = 1$ ise, hazard oranının λ 'ya eşit olduğunu göstermektedir (Tekin, 2001: 18).

➤ Gamma Dağılımı Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu;

$$f(t) = \frac{\lambda}{\Gamma(\gamma)} (\lambda t)^{\gamma-1} e^{-\lambda t} \quad t > 0, \gamma > 0, \lambda > 0 \quad (1.19)$$

Gamma dağılımı ölçümü gösteren “ λ ” ve şekli gösteren “ γ ” olmak üzere iki parametreye sahiptir. γ 'deki değişim grafiğin şeklini değiştirmekte, λ 'daki değişim ise ölçümü değiştirmektedir.

➤ $\gamma > 1$ iken, grafiğin tek bir tepe noktası bulunmaktadır. Bu tepe noktası;

$$t = (\gamma - 1) / \lambda \quad (1.20)$$

➤ Gamma Dağılımı Yaşam Sürdürme Fonksiyonu;

$$S(t) = e^{-t} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(\lambda t)^k}{k!} \quad (1.21)$$

➤ Gamma Dağılımı Tehlike Fonksiyonu;

$$h(t) = \frac{\lambda(\lambda t)^{n-1}}{(n-1)! \sum_{k=0}^{n-1} \left(\frac{1}{k!}\right) (\lambda t)^k} \quad (1.22)$$

λ , α ve γ olmak üzere üç tane parametreye sahip olan genelleştirilmiş gamma dağılımının olasılık yoğunluk fonksiyonu ise;

$$f(t) = \frac{\alpha \lambda^{\alpha\gamma}}{\Gamma(\gamma)} t^{\alpha\gamma-1} \exp[-(\lambda t)^\alpha] \quad t > 0, \gamma > 0, \lambda > 0, \alpha > 0 \quad (1.23)$$

şeklindedir. Üstel, Weibull, log-normal ve gamma dağılımları genelleştirilmiş gamma dağılımının özel durumlarıdır. Bu genelleştirilmiş gamma dağılımının; eğer $\alpha = \gamma = 1$ ise üstel dağılım, $\gamma = 1$ ise Weibull dağılım, $\gamma \rightarrow \infty$ ise log-normal dağılım ve $\alpha = 1$ ise gamma dağılım olduğu kolaylıkla görülmektedir (Lee ve Wang, 2003:150-152).

1.5.1.1.4. Log-normal Dağılım

Logaritmik normal dağılım, değişkenin logaritmik değerlerinin normal dağılması anlamına gelmektedir (Lee ve Wang, 2003: 144). Bu dağılım mühendislik, ilaç, ekonomi ve diğer alanlardaki çeşitli uygulamalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Lawless, 2002: 21).

Yaşam sürdürme analizinde mevcut veriye hangi dağılım şeklinin uygulanacağı konusu önem arz etmektedir. Belli bir dağılımı seçmek için bazı durumlarda bir neden bulunulabilmektedir. Örneğin geçmiş deneyimlerden modelin geçerliliğini gösteren başarısızlık sürecine ait bilgi edinilebilmektedir. Bazen modelin mevcut veriye iyi uyum sağladığında bile tehlike fonksiyonunun formuna uygun olmaması söz konusu olabilmektedir. Log-normal dağılım, böyle bir dağılımdır ve azalan tehlike fonksiyonunun formuna uygun bir dağılım olmaktan çıkabilmektedir (Başar, 1993: 21).

$\text{Log}T$, μ ortalama ve σ^2 varyansla normal dağılmaktaysa, T tesadüfi değişkeninin μ ve σ parametrelili log-normal dağılmaktadır ve $T \sim \Lambda(\mu, \sigma^2)$ olarak ifade edilebilir ancak μ ve σ^2 log-normal dağılımın ortalaması ve varyansı değildir. Tehlike fonksiyonu başlangıçta hızlı bir şekilde artmaktadır; medyanı geçer geçmez sonsuza doğru yaklaşırken sıfıra doğru azalmaktadır. Bu yüzden, log-normal dağılım ilk önce artan, daha sonra azalan bir tehlike oranına sahip yaşam sürdürme analizleri için uygun olmaktadır (Lee ve Wang, 2003: 144).

Log-normal Dağılımı Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu;

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}(\log t - \mu)^2\right] \quad t > 0 \quad (1.24)$$

Log-normal Dağılımı Yaşam Sürdürme Fonksiyonu;

$$S(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_t^\infty \frac{1}{x} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}(\log x - \mu)^2\right] dx \quad (1.25)$$

$$\alpha = \exp(-\mu) \text{ ve } -\mu = \log a$$

olarak yazıldığında $f(t)$ ve $S(t)$;

Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu;

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}(\log at)^2\right] \quad (1.26)$$

Yaşam Sürdürme Fonksiyonu;

$$\begin{aligned} S(t) &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_t^\infty \frac{1}{x} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}(\log ax)^2\right] dx \\ &= 1 - G\left(\log \frac{at}{\sigma}\right) \end{aligned} \quad (1.27)$$

Tehlike Fonksiyonu;

$$h(t) = \frac{(1/t\sigma\sqrt{2\pi})\exp[-(\log at)^2/2\sigma^2]}{1-G(\log at/\sigma)} \quad (1.28)$$

şeklindedir (Lee ve Wang, 2003: 145).

1.5.1.1.5. Log-lojistik Dağılım

Log-lojistik dağılımı, Weibull dağılımına bir alternatif modeldir (Wienke, 2006: 11). Log (T) lojistik bir dağılım sahip ise yaşam sürdürme zamanı olan T , log-lojistik dağılmaktadır. α ve γ gibi iki parametresi bulunmaktadır.

Log-lojistik Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu;

$$f(t) = (\alpha\gamma t^{\gamma-1})/(1 + \alpha t^\gamma)^2 \quad (1.29)$$

Log-lojistik Yaşam Sürdürme Fonksiyonu;

$$S(t) = 1/(1 + \alpha t^\gamma) \quad (1.30)$$

şeklindedir (Lee ve Wang, 2003: 152-153). Log-lojistik dağılımın tehlike fonksiyonunun genel şekli, log-normal dağılıma çok benzerdir (Wienke, 2006: 11).

Log-lojistik Tehlike Fonksiyonu;

$$h(t) = \frac{\alpha \gamma t^{\gamma-1}}{1 + \alpha t^\gamma} \quad t \geq 0, \alpha > 0, \gamma > 0 \quad (1.31)$$

t sonsuza yaklaşırken, tehlike fonksiyonu 0'a doğru azalmaktadır. Bu yüzden log-lojistik dağılım ilk önce artan ve daha sonra azalan tehlikeyi ya da bir monoton bir şekilde azalan tehlikeyi tanımlamak için kullanılabilmektedir (Lee ve Wang, 2003: 155).

1.5.1.1.6. Diğer Yaşam Sürdürme Dağılımları

Yaşam sürdürme zamanının modelleri olarak diğer dağılımlar da söz konusudur. Bunlardan bazıları; Gompertz dağılımı ve doğrusal üstel dağılımdır. Üstel dağılımın bir uzantısı olan bu iki dağılım, sabit tehlike oranına sahiptir (Lee ve Wang, 2003: 157). 1825 yılında İngiliz aktüer Benjamin Gompertz tarafından ortaya atılmış olan Gompertz dağılımı; aktüerya alanlarında, biyoloji alanlarında ve demografik çalışmaların olduğu alanlarda sıklıkla kullanılan bir dağılımdır (Wienke, 2006: 10).

Doğrusal Üstel Dağılımı Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu;

$$f(t) = (\lambda + \gamma t) \exp\left[-\left(\frac{1}{2}\right) \gamma t^2\right] \quad (1.32)$$

Doğrusal Üstel Dağılımı Yaşam Sürdürme Fonksiyonu;

$$S(t) = \exp\left[-\left(\lambda t + \left(\frac{1}{2}\right) \gamma t^2\right)\right] \quad (1.33)$$

Doğrusal Üstel Dağılımı Tehlike Fonksiyonu;

$$h(t) = \lambda + \gamma t \quad (1.34)$$

$\gamma > 0$ olduğu zaman, tehlike oranı λ 'dan itibaren artmakta, $\gamma < 0$ olduğu zaman λ 'dan itibaren azalmakta ve $\gamma = 0$ olduğu zaman ise sabit kalmaktadır.

Gompertz dağılımının λ ve γ olmak üzere iki parametresi vardır.

Gompertz Dağılımı Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu;

$$f(t) = \exp\left[(\lambda + \gamma t) - \frac{1}{\gamma}(e^{\lambda + \gamma t} - e^\lambda)\right] \quad (1.35)$$

Gompertz Dağılımı Yaşam Sürdürme Fonksiyonu;

$$S(t) = \exp\left[-\frac{e^\lambda}{\gamma}(e^{\gamma t} - 1)\right] \quad (1.36)$$

Gompertz Dağılımı Tehlike Fonksiyonu;

$$h(t) = \exp(\lambda + \gamma t) \quad (1.37)$$

şeklindedir (Lee ve Wang, 2003: 157-159).

1.5.2. Parametrik Olmayan Analiz Yöntemi

Parametrik olmayan yöntem, yaşam sürdürme dağılımını tanımlamak için belirli parametrelere sahip olmayan yaşam sürdürme analizinin özel bir türüdür (Guo, 2010: 143). Yaşam sürdürme analizlerinde veri setleri herhangi bir parametrik dağılıma uymadığı takdirde istatistikte birçok alanda yararlanılan, genellikle kullanışlı olan ve özel bir dağılım varsayımına ihtiyaç duymayan “parametrik olmayan analiz yöntemleri” uygulanmaktadır. Parametrik olmayan analiz yöntemlerinin temel hususu yaşam sürdürme analizlerindeki mevcut verinin alındığı yığın hakkındaki dağılım bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı takdirde öne çıkmasıdır. Bu yöntemler yaşam sürdürme analizlerinde yaşam sürdürme sürelerinin dağılımının normal olduğu bilinmediği zaman kullanılmaktadır (İnceoğlu, 2013: 38).

Parametrik olmayan ya da dağılımsız (distribution-free) yöntemleri anlamak ve uygulamak çok kolaydır. Parametrik olmayan yöntemler, yaşam sürdürme zamanları bilinen bir teorik dağılım takip edildiği zaman parametrik yöntemlerden daha az etkili, yaşam sürdürme zamanları bilinen bir teorik dağılıma uygun olmadığı ise daha fazla etkilidir. Bu nedenle, verileri teorik bir dağılıma uyarlamaya kalkışmadan önce yaşam sürdürme verilerinin analizi için parametrik olmayan yöntemler önerilmektedir. Temel amaç, veri için model bulmak ise parametrik olmayan yöntemler tarafından elde edilen tahminler ve grafikler bir dağılım seçiminde daha yararlı olabilmektedir (Lee ve Wang, 2003: 64).

Parametrik olmayan analizlerde kullanımı en yaygın olan yöntemleri (Bülbül, 1999: 15);

- Yaşam Tablosu Yöntemi
- Kaplan-Meier Yöntemi

1.5.2.1. Yaşam Tablosu Yöntemi

Yaşam sürdürme eğrilerini ve güven sınırlarını bulmada sıklıkla kullanılan yöntemlerden birisi yaşam tablosu yöntemi, diğeri ise 1958 yılında Kaplan ve Meier tarafından ortaya atılan Kaplan-Meier yöntemidir.

Bir nüfusun hayatta kalma deneyimini açıklayan yaşam tablosu yöntemi, yaşam sürdürme zamanı verilerinin tanımlanmasında kullanılan en eski yöntemlerdendir (Lee ve Wang, 2003: 77). Birey ve birimlerin başarısızlık ya da ölüm zamanına yapılan istatistiki analiz çalışmaları yaşam tablosu ile başlamakta ve zaman geçtikçe başarısızlık modeli ya da tehlike modeli olarak ifade edilen bu modeller, tanımlanan herhangi bir olayın meydana gelmesi ya da takip zamanının analizinde kullanılmıştır (Sertkaya ve diğ., 2005: 153).

Berkson ve Gage (1950) ve Cutler ve Ederer (1958) yaşam sürdürme fonksiyonunun tahmini için bir yaşam tablosu yöntemi vermiştir; Gehan (1969) yaşam sürdürme, yoğunluk ve tehlike fonksiyonlarının tahmini için yöntemler sağlamıştır (Lee ve Wang, 2003: 87).

Yaşam tablosu yöntemi, öncelikle yaşam süreleri ve sansür sürelerini eşit aralıklar halinde gruplandıran birey ya da birimlerin bir örneği ya da bir topluluğu (cohort) için yaşam süresi verilerini tanımlamak için bir yöntemdir. Bu yöntemde, her bir aralık için, aralığın başında hayatta olan birey ya da birimlerin sayısı, aralığın içinde ilgilenilen olayın meydana geldiği birey ya da birimlerin sayısı ve çalışmadan ayrılan ya da takibi kaybedilen yani durdurulmuş birey ya da birimlerin sayısı hesaplanabilmektedir. Çeşitli sebeplerle gözlenemeyen durdurulmuş gözlemler de aralık içerisinde tehlikeye maruz kalmaktadır. Yaşam tablosu yönteminde her bir aralıkta yaşam sürdürme olasılığı hesaplanırken; durdurulmuş gözlemin de, şayet durdurma olmasaydı aralık sona ermeden ilgilenilen olayın meydana gelebileceği ve sadece aralığın yarısında riske maruz kalabileceği varsayımları göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır (Lawless, 2002: 128-132). Kaplan-Meier yönteminde her bir birey ya da birim için kesin yaşam sürdürme zamanı kullanıldığı için nokta yaşam olasılığı bulunurken, yaşam tablosu yönteminde ise her aralık içerisinde ilgilenilen olayın meydana geldiği ya da durdurulmuş birey ya da birimlerin sayısının biliniyor olma şartıyla, her bir birey ya da birim için kesin yaşam sürdürme ya da durdurma zamanı bilinmese de, yaşam süresi verileri eşit zaman aralıklarına göre gruplandırıldığı için yaklaşık bir olasılık bulunmaktadır (Bal, 1997: 15; Bülbül, 1999: 18).

Yaşam tablosu yöntemi, hayatta kalma fonksiyonunun *aktüeryal tahmini* olarak da bilinmektedir (Collett, 2003: 17). Sağkalım çalışmaları; evli yaşamın süresi, nüfus artışı,

doğurganlık, göç, iş hayatının süresi ve bunun gibi çalışmalarda sigortacılar, nüfus bilimcileri, devlet kurumları ve tıbbi araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır (Lee ve Wang, 2003: 77). Yaşam tablosu yöntemi oldukça fazla sayıda gözlem gerektirir, böylece yaşam sürdürme süreleri aralıklarla gruplandırılabilir (Lee ve Wang, 2003: 87). Verilerin aralıklı bir şekilde gruplandırılmış olması halinde, ilgilenilen yüksek veri sayısı (örneğin; $n \geq 100$) için yaşam tablosu analizinin kullanımı tavsiye edilmektedir. Yaşam tablosu yöntemi, %100 ile başlayan yaşam sürdürme olasılığının ilerleyen aralıklar ile ulaştığı yeni yaşam sürdürme olasılık seviyelerini vermektedir (Şenocak, 1999: 313).

$I_j = [t_{j-1}, t_j)$, $j = 1, 2, \dots, (k+1)$ aralığında, $t_0 = 0$ ve $t_k = T$ (gözlemin üst sınırı), $t_{k+1} = \infty$ olacak şekilde N sayıda gözlemin aralıklarla gruplandırıldığını varsayalım. I_j zaman aralığında ölüm/başarısızlık zamanlarının sayısı (gözlenen yaşam zamanlarının sayısı) D_j ve geri çekilenlerin sayısı (gözlenen durdurulmuş zamanların sayısı) W_j ile gösterilmektedir. I_j aralığının başında hayatta olduğu bilinen risk altında olan birey ya da birimlerin sayısını gösteren N_j ;

$$N_j = N_{j-1} - D_{j-1} - W_{j-1}, \quad j = 2, \dots, k+1 \quad (1.38)$$

olarak ifade edilmektedir (Lawless, 2002: 129). Durdurulmuş yaşam sürdürme zamanlarının j -inci aralık boyunca eşit (tekdüze) olarak oluştuğu varsayımına dayanarak bu aralıkta risk altındaki ortalama birey ya da birim sayısı;

$$N'_j = N_j - \frac{W_j}{2} \quad (1.39)$$

şeklinde hesaplanmaktadır (Collett, 2003: 17). I_j aralığında durdurulmuş (geri çekilmeler) gözlemlerin olmaması halinde ($W_j = 0$), I_j aralığının başında yaşadığı bilinen birey ya da birimin I_j aralığında ölüm/başarısızlık olmasının koşullu olasılığı olan q_j 'nin en uygun tahmincisi;

$$\hat{q}_j = D_j / N_j \quad (1.40)$$

şeklindedir. Ancak bu aralıkta durdurulmuş gözlemler bulunursa ($W_j > 0$) ve bu yüzden durdurulmuş gözlemler için bazı düzeltmeler yapılması gerekmektedir. I_j aralığının başında yaşadığı bilinen birey ya da birimin I_j aralığında ölüm/başarısızlık olmasının koşullu olasılığı olan q_j 'nin tahmini için “*standart yaşam tablosu tahmini*” olarak adlandırılan en yaygın kullanılan yöntem;

$$\hat{q}_j = D_j / N'_j \quad (1.41)$$

şeklinde ifade edilebilmektedir (Lawless, 2002: 129-130). Her bir aralık içerisinde risk altında olan birey ya da birim sayısı farklı ve her bir aralık için ayrı ayrı I_j aralığının başında yaşadığı bilinen birey ya da birimin I_j aralığında ölüm/başarısızlık olmasının koşullu olasılığı olan q_j 'nin $\hat{q}_j$ tahmini elde edilmekte ve buna bağlı olarak aralıklardaki koşullu yaşam sürdürme olasılığı;

$$\hat{p}_j = 1 - \hat{q}_j \quad (1.42)$$

şeklinde ifade edilmektedir. I_j aralığının ötesinde yaşam sürdürme fonksiyonunun yaşam tablosu tahmini;

$$\hat{S}(t_j) = \prod_{i=1}^j (1 - \hat{q}_i) , \quad j = 1, \dots, (k+1) \quad (1.43)$$

olarak tanımlanabilmektedir (Başar, 1993: 35). Yani yaşam sürdürme fonksiyonunun yaşam tablosu tahmini;

$$\hat{S}(t_j) = \prod_{i=1}^j (N_i - D_i) / N'_i \quad j = 1, \dots, (k+1) \quad (1.44)$$

gibi hesaplanmaktadır (Bülbül, 1999: 19). Yaşam tablosunun kendisi, verilerin ve $\hat{q}_j$ ve $\hat{P}_j$ tahminlerinin bir gösterimidir. $\hat{q}_j$, $\hat{p}_j$ ve $\hat{P}_j$ tahminleri örneklem varyasyonuna tabidir. Uygun varsayımlar altında onların varyanslarının tahminlerini elde etmek mümkündür. Bu durumda, $\hat{q}_j \hat{p}_j / N'_j$, $\hat{q}_j$ ya da $\hat{p}_j$ 'nin varyanslarını tahmin etmektedir (Lawless, 2002: 130). Durdurulmuş gözlemlerin bulunmaması halinde yaşam sürdürme fonksiyonu $\hat{S}(t)$ 'nin varyansı için en yaygın şekilde kullanılan formül Greenwood (1926) tarafından tavsiye edilmiştir. Bu varyans formülü hem durdurulmuş hem de durdurulmamış gözlemlerin bulunması halinde kullanılmakta ve $\hat{q}_j$ 'nin binom dağılımına sahip olduğu varsayımına dayanmaktadır. $P_j = p_1 p_2 \dots p_j$, $j = 1, \dots, (k+1)$ standart asimptotik yaklaştırması kullanılarak $\hat{P}_j = \hat{p}_1 \hat{p}_2 \dots \hat{p}_j$ şeklinde elde edilen $\hat{P}_j$ 'nin varyansı;

$$\text{Var}(\hat{P}_j) = P_j^2 \sum_{i=1}^j \frac{\hat{q}_i}{N'_i \hat{p}_i} \quad (1.45)$$

şeklindedir (Bülbül, 1999: 19).

1.5.2.2. Kaplan-Meier Yöntemi

Kaplan-Meier'in yaşam sürdürme fonksiyonu tahmini, *product-limit* tahmincisi olarak da bilinmektedir. Biyomedikal alanda Kaplan-Meier tahmincisi yaşam sürdürme

fonksiyonlarını tahmin etmede kullanılan en yaygın yöntem ayrıca yaşam tablosu yönteminden de daha popülerdir. Bu tahminci gözlenen yaşam sürdürme ve sansürlü zamanlarıyla tanımlanan bir dizi adım olarak herhangi bir zaman noktasında hayatta kalmayı göz önünde bulundurarak, hem sansürsüz hem de sansürlü, mevcut tüm gözlemlerden bilgileri içermektedir (Guo, 2010: 43). Kaplan ve Meier tarafından 1958 yılında yaşam sürdürme fonksiyonunun tahmini için *product-limit* yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntem bilgisayarların kullanılabilirliklerinin artmasıyla küçük, orta ve büyük örnekler için uygulanabilir olmuştur (Lee ve Wang, 2003: 64).

Kaplan-Meier yöntemi takip süresi boyunca herhangi bir noktanın ötesinde hayatta kalma olasılığının bir tahminini sağlamaktadır (Smith, 2005: 24). Yaşam sürelerine ait verileri zaman aralıklarına ayırmadan yaşam sürdürme ve ölüm (süreklilik ve risk) fonksiyonlarının hesaplanmasını sağlayan bu yöntem, takip sürelerinin birbirlerini tekrar etmediği ve takip sürelerinin birbirlerini büyüklük sıralamasına göre izledikleri durumlarda tercih edilmektedir (Sınayış ve Erkut, 2009: 99).

KM tahmini, her aralığın sadece bir gözlem içerdiği için yaşam tablosu tahmininin özel durumu olarak düşünülebilir (Lee ve Wang, 2003: 64). Bu yöntem yaşam tablosu yönteminden farklı bir şekilde tüm ilgilenilen olay zamanlarını tek tek değerlendirmektedir. Böylece bir önceki ilgilenilen olay zamanından yeni ilgilenilen olay zamanına kadar başka bir olay olmamasından dolayı olasılık aynı kalmakta ve elde edilen grafikte yaşam sürdürme olasılıkları basamak şeklinde ortaya çıkmaktadır (İnan, 2010: 20).

1.5.2.2.1. Kaplan-Meier Yöntemi İçin Yaşam Sürdürme Fonksiyonunun Tahmini

Başlangıçta hiçbir gözlemde durdurma olmadığı, tek bir örnek için yaşam sürdürme zamanlarına sahip olduğu varsayılabilir. Yaşam sürdürme zamanı $S(t)$, t 'ye eşit ya da t 'den büyük zamanlar için hayatta kalan bireylerin yaşam sürdürme olasılığını ifade etmektedir. Deneyisel (*empirical*) fonksiyon tarafından tahmin edilen bu fonksiyon;

$$\hat{S}(t) = \frac{t'ye\ eşit\ ya\ da\ t'den\ büyük\ zamanda\ hayatta\ kalan\ birey\ sayısı}{Veri\ setindeki\ birey\ sayısı} \quad (1.46)$$

şeklindedir. Bununla birlikte, $\hat{S}(t) = 1 - \hat{F}(t)$ 'dir. $\hat{F}(t)$, t zamanında yaşayan toplam birey sayısının, araştırmadaki toplam birey sayısına oranı olarak ifade edilmektedir. $\hat{S}(t)$ 'nin iki ardışık ölüm zamanları arasında sabit olduğu varsayılır ve $\hat{S}(t)$ 'nin t 'ye karşı grafiği adım fonksiyonu olmaktadır. Bu fonksiyon gözlemlenen her yaşam sürdürme zamanından sonra hemen azalmaktadır (Collett, 2003: 15).

Durdurulmuş sağkalıma ait verilerin analizinde öncelikli adım, normal olarak, sağkalım fonksiyonunun Kaplan-Meier tahminini elde etmektir. Kaplan-Meier tahminini elde etmek için, yaşam tablosu tahmini için olduğu gibi bir dizi zaman aralığı oluşturulmaktadır. Ancak, bu aralıkların her biri, aralıkta bir ilgilenilen olay zamanı bulunacak yani ilgilenilen olayın (ölüm/başarısızlık) meydana geldiği her noktada kestirim yapılması şeklinde ve bu ilgilenilen olay zamanının aralık başlangıcında gerçekleşecek şekilde tasarlanmaktadır (Collett, 2003: 19).

Genel olarak, $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ hayatta kalma zamanları ya da başarısızlık zamanları gözlenen n tane örnek olduğunu varsayalım. $k \leq n$ olarak ilgilenilen olayın olma zamanları $(t_1 < t_2 < t_3 < \dots < t_k)$ şeklinde sıralansın ve her bir ilgilenilen olayın meydana gelme zamanında birden fazla ilgilenilen olayın olduğunu düşünölsün. t_i zamanında ilgilenilen olayın meydana geldiği birey ya da birimlerin sayısı m_i , n -l durdurulmuş gözlem, n_i ise t_i zamanında ilgilenilen olayın riski olan birey ya da birimlerin sayısı olsun; oran olarak tanımlanan yaşam sürdürme eğrisi Kaplan-Meier (Product-Limit) tahmini aşağıdaki izlenen aşama ile hesaplanabilir (Van Belle, Fisher, Heagerty ve Lumley, 2004: 673):

$$\hat{S}(t) = 1, \quad t < t_1, \quad (1.47)$$

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^i \frac{n_i - m_j}{n_i}, \quad t_i \leq t < t_{i+1} \quad (i < k) \quad (1.48)$$

$$\hat{S}(t) = 0, \quad t_k \leq t \text{ için, } m_k = n_k \text{ olduğunda (En büyük gözlem durdurulmamış ise)}$$

$$\text{(yani hiçbir birey } t_k \text{ zamanında hayatta değildir)} \quad (1.49)$$

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^k \frac{n_i - m_j}{n_i}, \quad t_k \leq t \leq \text{en büyük durdurulmuş gözlem} \quad (1.50)$$

$m_k < n_k$ olduğunda, $\hat{S}(t)$, " $t > \text{en büyük sansürlü gözlem}$ " için tanımsız olur.

Yaşam sürdürme fonksiyonunun Kaplan-Meier (Product-Limit) tahmini, tahmini hayatta kalma olasılıkları bir sonraki ilgilenilen olay (ölüm/başarısızlık) zamanları

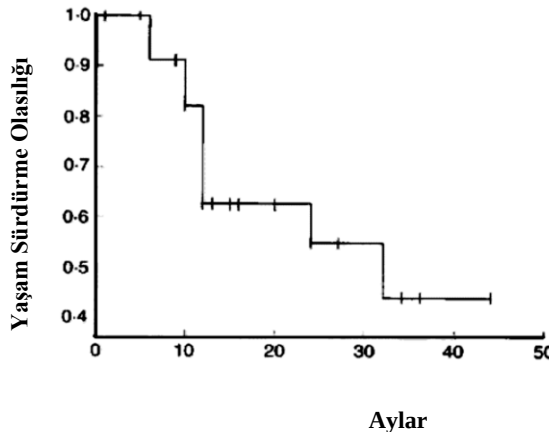
arasında sabit ve her ilgilenilen olay (ölüm/başarısızlık) zamanında azalan bir adım fonksiyonudur.

Mevcut veride durdurulmuş yaşam sürdürme zamanları yok ise, $j = 1, 2, 3, \dots, i$ için $n_i - m_i = n_{i+1}$ olur ve hesaplanması;

$$\hat{S}(t) = (n_2 / n_1) \times (n_3 / n_2) \times \dots \times (n_{i+1} / n_i) \quad (1.51)$$

şeklindedir. $i=1, 2, \dots, k-1$ için aynı değerler birbirini götürerek $(n_{i+1})/n_1$ olarak sadeleşmektedir. Yine $t < t_1$ için, $\hat{S}(t) = 1$ ve $t \geq t_k$ için $\hat{S}(t) = 0$ olmaktadır. n_1 , ilk ilgilenilen olay (ölüm/başarısızlık) zamanından önce tehlike altındaki birey ya da birimlerin sayısıdır. n_{i+1} , t_{i+1} 'den büyük ya da eşit hayatta kalma zamanları olan birey ya da birimlerin sayısıdır. Kaplan-Meier tahmini, durdurulmuş gözlemleri barındıran deneysel yaşam sürdürme fonksiyonunun bir genellemesidir (Collett, 2003: 20-21).

Kaplan-Meier yöntemi ile tahmini yaşam sürdürme eğrisinin gözlemlenen ilgilenilen olay (örneğin ölüm) zamanlarındaki sıçramalar haricinde sabit olduğu görülebilmektedir (Van Belle ve diğ., 2004: 673). Örneğin tedavi edilen 25 kanser hastasının yaşam sürdürme eğrisi Şekil 1.7'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi aylar geçtikçe ölümün meydana geldiği her bir zamanda yaşam sürdürme olasılığı azalmakta, ölümün meydana gelmediği yani durdurulmuş gözlemler olduğunda yaşam sürdürme eğrisi sabit kalmaktadır (Günel, 2009: 44).



Şekil 1.7. Tedavi Olan 25 Kanser Hastasının Yaşam Sürdürme Eğrisi

Kaplan-Meier yönteminin yaşam sürdürme fonksiyonunun varyansı ve standart hatasını hesaplamak için Greenwood formülleri aşağıdaki gibidir (Van Belle ve diğ., 2004: 675):

Kaplan-Meier tahmin edicisinin varyansı;

$$\text{Var} [\hat{S}(t)] \approx [\hat{S}(t)]^2 \sum_{j=1}^i \frac{m_j}{n_j(n_j-m_j)} \quad t_i \leq t < t_{i+1} \quad (1.52)$$

Kaplan-Meier tahmin edicisinin standart hatası;

$$\text{S.E.} [\hat{S}(t)] \approx \hat{S}(t) \sqrt{\sum_{j=1}^i \frac{m_j}{n_j(n_j-m_j)}} \quad t_i \leq t < t_{i+1} \quad (1.53)$$

Kaplan-Meier yöntemi, yaşam sürdürme olasılıkları ve yaşam sürdürme dağılımının grafiksel gösterimi için çok yararlı tahminler sağlamaktadır. Kaplan-Meier yaşam sürdürme veri analizinde en yaygın kullanılan yöntemdir (Lee ve Wang, 2003: 75). KM tahmincileri; varyans hesaplamaları ve tahmincileri açısından kolay ve daha anlaşılır olmaları, asimptotik normal dağılıma sahip olmaları ayrıca yaşam sürdürme zamanları ve sansür zamanlarının bağımsız olması nedeniyle sıklıkla kullanılmaktadır (Bülbül, 1999: 25).

İKİNCİ BÖLÜM

COX ORANSAL HAZARD REGRESYON MODELİ

Sağkalım analizlerinin kullanıldığı araştırmalarda her birey ya da birime ait ek bilgiler de kaydedilmektedir. İki farklı tedavi yönteminin uygulandığı hastaların yaşam sürdürme sürelerini karşılaştırmak için yapılan tıbbi bir çalışma örneğinde hastanın cinsiyeti ve yaşı gibi demografik değişkenler, serum hemogloblin seviyesi, kalp hızı gibi fizyolojik değişkenler ve sigara kullanım geçmişi, beslenme alışkanlığı gibi hastanın yaşam biçimi ile ilişkili faktörler hastanın sağkalım süresi üzerinde etkiye sahip olabilir ve buna göre sağkalım süresi üzerinde etkiye sahip olduğu düşünülen bu değişkenlerin değerleri, *açıklayıcı değişkenler* (bağımsız değişkenler) olarak ifade edilmektedir (Collett, 2003: 55).

Yaşam analizlerinde açıklayıcı değişkenlerin (bağımsız değişkenler) bağımlı değişken olarak kullanılan yaşam süresi (başarısızlık zamanı) üzerindeki etkilerinin incelendiği regresyon modelleri önemli bir yer kaplamaktadır (Karabey ve Ata, 2008: 83). Açıklayıcı (bağımsız) değişkenlerin yaşam sürdürme süresinin logaritması üzerinde toplamsal ya da yaşam sürdürme süresi üzerinde çarpımsal etkisi olan log-linear modeller ve hazard (tehlike) fonksiyonu üzerinde çarpımsal etkisi olan orantılı hazard modeli şeklinde ifade edilen regresyon modelleri bulunmaktadır (Başar, 1993: 47).

2.1. COX REGRESYON MODELİ

Sağkalım verilerini analiz etmede popüler bir matematiksel regresyon modeli *Cox Regresyon Modeli*'dir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 86). 1972 yılında D.R. Cox tarafından ele alınan orantılı hazard modellerinin en önemlisi cox orantılı hazard regresyon modeli yarı-parametrik regresyon modelleri arasında yer almaktadır (Altman, 1991: 388). Cox regresyon modeli, *Cox modeli*, *Cox orantılı hazard (tehlike) modeli* (Cox proportional hazards model) ya da basitçe *orantılı hazard (tehlike) modeli* (proportional hazards model) gibi çeşitli şekillerde ifade edilebilmektedir (Hosmer ve Lemeshow, 1999: 91).

Cox regresyon modelinde bağımlı değişken olan yaşam sürdürme süresi değişkeni belirli bir olasılık dağılımına sahip değilken, bağımsız (açıklayıcı) değişkenlerin bağımlı değişken olan yaşam sürdürme süresi değişkeni üzerinde bıraktığı etki parametrik olarak ifade edilebilmektedir. Bu yüzden de cox regresyon modeli yarı-parametrik model olarak bilinmektedir (Altman, 1991: 388). Bir cox modeli, bir olgunun hayatta kalması ve çeşitli açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak için iyi bilinen istatistiksel bir yöntemdir. Yaşam sürdürme analizi bir çalışmaya giriş ve sonraki bir olay (örneğin ölüm gibi) arasındaki zamanı incelemekle ilgilenmektedir. Eğer inceleme süresi boyunca birey ya da birim için ilgilenilen olay meydana gelmezse sansürlü hayatta kalma süresi oluşmaktadır (Walters, 1999: 1). Cox regresyon modeli, durdurulmuş verilerin bulunduğu yaşam sürdürme analizlerinde bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak için kullanılan regresyon modelidir. Burada bağımlı değişken olan yaşam sürdürme süresi, bağımsız değişkenler ise bağımlı değişken olan yaşam sürdürme süresi üzerinde etkisi olan değişkenler (yaş, cinsiyet, ırk vb.) olmaktadır (Özşen, 2006: 37). Dağılım bilgisi gerektirmeyen cox regresyon modeli, yaşam sürdürme verilerinin analizi için bir modele dayanmaktadır. Cox regresyon modelinin amacı; yaşam sürdürme üzerindeki çeşitli değişkenlerin etkilerini aynı anda araştırmaktır (Walters, 1999: 2).

Yaşam sürdürme verilerinin bağımsız değişkenlerin normal dağılmaması ve aralarında orantısal ilişkiler olmasından dolayı yaşam sürdürme verilerinin sebep-sonuç ilişkisini analiz etmede çoklu regresyon yöntemi kullanılamamaktadır bunun yerine cox regresyon yöntemi kullanılmaktadır (Yay ve diğ., 2007: 139).

Doğrusal ve lojistik regresyon analizlerinin sadece ihtiyacı olan değişkenler bağımlı ve bağımsız değişkenlerdir (Katz, 2006: 101). Cox regresyon modeli daha fazla bilgi kullanmaktadır. Yaşam sürdürme süresi bilgisi var olduğunda ve durdurma olduğunda cox regresyon modeli, sadece (0,1) şeklindeki sonucu dikkate alan; yaşam sürdürme sürelerini ve durdurmayı göz ardı eden lojistik regresyona göre tercih edilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 98). Cox regresyon analizi ve diğer yaşam sürdürme analizlerinde her birey ya da birime ait süre değişkeninin çalışmaya dâhil edilmesi gerekmektedir. Süre; birey ya da birimin çalışmaya katılmasından birey ya da birim için ilgilenilen olayın meydana gelmesi, takip sürecinde kaybolduğu, çalışmadan çekildiği ya da çalışma süresinin tamamlandığı tarihe kadar olan aralıktır (Katz, 2006:

101). Cox regresyon modeli biyomedikal, mühendislik, ekonomik, sosyal ve davranış bilimlerinde çok önemli ve yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Guo, 2010: 73).

2.1.2. Cox Regresyon Modelinin Yapısı ve Varsayımları

Cox regresyon modelinde bağımlı değişken yaşam süresidir ve bu değişkene ait etkenler yani bağımsız değişkenler hazard (tehlike) fonksiyonunu çarpımsal olarak etkilemektedir (Sertkaya ve diğ., 2005: 154).

Açıklayıcı değişken X vektörüne sahip olan birey ya da birim için t anında hazard fonksiyonu;

$$h(t; X) = h_0(t) g(X; \beta) \quad (2.1)$$

biçiminde ifade edilmektedir. Burada $g(X; \beta)$ çeşitli biçimlerde gösterilebilmektedir ve genellikle $e^{X\beta}$ şeklinde kullanılmaktadır (Lagakos, 1980: 93). Buradaki $g(X)$, birey ya da birimlerin özelliklerini yansıtan X vektörünün tehlike fonksiyonu üzerindeki çarpımsal etkisini belirleyen bir fonksiyondur (Karasoy, 2008: 18).

Cox regresyon modeli genellikle yazılan formülü;

$$h(t, X) = h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i} \quad (2.2)$$

T : Birey ya da birimin sağkalım süresi

t : Yaşam süresi olan tesadüfi değişken T 'nin değeri

X : $(X_1, X_2, \dots, X_p)$ açıklayıcı (bağımsız) değişkenler

β : Regresyon modelinin katsayıları

$h_0(t)$: Temel hazard fonksiyonu (baseline hazard) olarak adlandırılır. Bu ifade X 'in olmadığı yani $X=0$ iken birey ya da birim için temel hazard fonksiyonu olarak ifade edilmektedir.

Modelde, regresyon parametresi β ve temel hazard fonksiyonu $h_0(t)$ olmak üzere bilinmeyen iki bileşen bulunmaktadır. Cox regresyon modeli iki bölümden oluşmaktadır. Birinci kısmı temel hazard (tehlike) fonksiyonu olarak adlandırılan hazard fonksiyonu $h_0(t)$ oluşturmaktadır. İkinci nicelik ise $\beta_i X_i$ 'nin doğrusal (linear) toplamalarının üssel ifadesidir. Cox modelde temel hazard $h_0(t)$, tanımlanmamış bir fonksiyondur ve bu da cox modelini yarı parametrik model yapan özelliğidir. $h_0(t)$

fonksiyonu tanımlanmamış olmasına rağmen, regresyon katsayılarının hazard (tehlike) oranlarının ve yaşam sürdürme eğrilerinin oldukça iyi tahminlerinin elde edilebilmesi; cox modelinin popülerliğinin temel nedenidir. Cox modelin kullanılması ile elde edilen sonuçlar, doğru parametrik model için olan sonuçlara oldukça yakın olacaktır. Cox modelin temel hazard (tehlike) kısmı tanımsız olmasına rağmen, modelin üstel kısmındaki β 'ları tahmin etmek yine de mümkündür. İlgilenilen açıklayıcı değişkenin etkisini değerlendirmek için gereken, regresyon katsayıları β 'ların tahmin edilmesidir. Tehlike orantısı olarak adlandırılan etkinin ölçüsü, temel hazard (tehlike) fonksiyonunu tahmin etme zorunluluğu olmadan hesaplanmaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 94-97). Cox regresyon modelinde ilgilenilen bağımsız değişken bir veya birden fazla olduğunda;

$$h(t) = h_0(t) \exp(\beta \cdot X) = h_0(t) \cdot e^{\beta \cdot X} \quad (2.3)$$

$$h(t) = h_0(t) \exp(\beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p) = h_0(t) \cdot e^{(\beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p)} \quad (2.4)$$

tek değişkenli ve çok değişkenli cox regresyon modeli şeklinde ifade edilmektedir.

Hazard (tehlike) fonksiyonu, t zamanındaki başarısızlık/ölüm riskini vermektedir, bu yüzden 0 zamanı ile t zamanı arasında başarısızlık/ölüm riskini elde etmek için t zamanına kadar tüm hazard (tehlike) fonksiyonlarının toplanmasıyla elde edilen *birikimli hazard fonksiyonu*,

$$H(t, X) = H_0(t) \exp(\beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p) = H_0(t) \cdot e^{(\beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p)} \quad (2.5)$$

şeklinde. Burada $H_0(t)$, temel birikimli hazard fonksiyonudur. $H(t)$ 'nin hesaplanma şekline dolayı t zamanına kadar sağkalım olasılığını gösteren $S(t)$, $\exp [-H(t)]$ tarafından tahmin edilebilmektedir (Altman, 1991: 388).

Yaşam sürdürme fonksiyonu;

$$S_0(t) = \exp \left[- \int_0^t h_0(u) du \right] = \exp \left[- H_0(t) \right] \quad (2.6)$$

şeklinde ifade edilmektedir. X verildiğinde T 'nin yaşam sürdürme fonksiyonu ise;

$$S(t, X) = \exp \left[\int_0^t h'(u, x) du \right] = S_0(t) \exp(\beta' X) \quad (2.7)$$

biçiminde olmaktadır (Lawless, 2002: 342).

Cox regresyon modelinin varsayımları (Yay ve diğ., 2007: 140):

- Bağımsız değişkenlerin tehlike fonksiyonu üzerindeki etkileri loglineerdir.
- Bağımsız değişkenlerin loglineer fonksiyonu ile tehlike fonksiyonu arasında çarpımsal bir ilişki bulunmaktadır.

Bu varsayımlara göre, *Oransal Hazard Varsayımı* veya *Oransallık Varsayımı* olarak bilinen cox regresyon modelinde temel varsayım; hazard (tehlike) oranlarının zamana göre sabit olmasıdır. Yani cox regresyon modeli için önemli olan oransallık varsayımı, sağkalım sürelerine bakılmaksızın iki birey ya da birimin başarısızlık/ölüm risklerinin oranının zamana göre değişmemesidir (Lee ve Wang, 2003: 298). Cox regresyon modelinin oransal hazard varsayımı ile ilgili olan önemli bir özelliği, t 'nin bir fonksiyonu olan temel hazard (tehlike) fonksiyonunun X açıklayıcı değişkenleri bulundurmaması ve buna karşılık X açıklayıcı değişkenleri kapsayan üssel ifadenin zamandan yani t 'den bağımsız olmasıdır. X 'ler burada zamandan bağımsız değişkenler olarak ifade edilmektedir. Zamanı içeren X açıklayıcı değişkenleri de olabilmektedir. Böyle X 'lere zamana bağlı değişkenler denilmektedir. Zamana bağlı değişkenler söz konusu olduğunda, cox model hala kullanabilmektedir ancak böyle bir model *oransal hazard varsayımını* sağlamamaktadır. Bu yüzden ortaya çıkan modele “genişletilmiş cox modeli” denilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 94-95).

İki farklı bağımsız değişken vektörünün ilgili hazard (tehlike) katkısını karşılaştırırken, hazard (tehlike) oranları kullanımı yaygındır (Chang ve Yeh, 2006: 328). $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ ve $X^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_p^*)$ iki birey ya da birime ilişkin açıklayıcı değişkenler için hazard oranları;

$$\widehat{HR} = \frac{\hat{h}(t, X^*)}{\hat{h}(t, X)} = \frac{\hat{h}_0(t) \exp(\sum_{i=1}^p \hat{\beta}_i X_i^*)}{\hat{h}_0(t) \exp(\sum_{i=1}^p \hat{\beta}_i X_i)} = e^{\sum_{i=1}^p \hat{\beta}_i (X_i^* - X_i)} \quad (2.8)$$

şeklindedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 100). Bu eşitlikte hazard oranı sabittir, çünkü $h_0(t)$ temel hazard fonksiyonları, eşitlikte sadeleştirilmektedir. Hazard oranı (HR), zamandan bağımsız olmaktadır (Chang ve Yeh, 2006: 328).

$$\frac{\hat{h}(t, X^*)}{\hat{h}(t, X)} = \hat{\theta} \quad (2.9)$$

Sabit değer ile gösterilen bu hazard (tehlike) oranı, oransal hazard (tehlike) varsayımının sağlandığını gösteren matematiksel bir ifadedir. Oransal hazard (tehlike)

varsayımı $\hat{h}(t, X^*) = \hat{\theta} \hat{h}(t, X)$ şeklinde de gösterilebilmektedir. Yani orantılılık sabiti denilen $\hat{\theta}$, zamandan bağımsızdır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 108).

$\exp(\beta)$ şeklinde gösterilen hazard (tehlike) oranı, önemli bulunan düzeyin referans kategorisine göre % ne kadar daha riskli olduğunu ifade etmektedir (Yay ve diğ., 2007: 141). Hazard (tehlike) oranının 1'e eşit olması bağımsız değişkendeki değişikliklerle sonuçta herhangi bir değişiklik olmadığını, hazard oranının 1'den büyük olması riskin arttığını, hazard oranının 1'den küçük olması ise riskin azaldığını göstermektedir (Katz, 2006: 126).

2.1.3. Cox Regresyon Modelinde Parametre Tahmini

Modelde bilinmeyen parametreler olan orantılı tehlikeler modelindeki β katsayıları, en çok olabilirlik yöntemi kullanılarak tahmin edilebilmektedir. n tane birey ya da birime ait r tane ilgilenilen olay meydana gelmiş olsun ve bu birey ya da birimlerin $(n - r)$ tanesi sağdan durdurulmuş olsun. Her bir birey ya da birim için ilgilenilen olayın farklı zamanlarda olduğu, veriler arasında bir eş zamanlılığın olmadığı varsayalım. $t_{(j)}$ j . sıradaki ilgilenilen olayın meydana gelmesi yani sağkalım zamanını ifade etmektedir. Böylece r tane sıralı sağkalım zamanı, $t_{(1)} < t_{(2)} < \dots < t_{(r)}$ biçiminde gösterilebilmektedir. $t_{(j)}$ zamanında ilgilenilen olayın gerçekleşme riski altında olan birey ya da birimler seti $R(t_{(j)})$ ile gösterilmektedir. Risk seti olarak ifade edilen $R(t_{(j)})$, $t_{(j)}$ zamanında ilgilenilen olayın meydana gelmesinden önceki birey ya da birimlerin ve durdurulmamış olan birey ya da birimlerin grubudur. Cox (1972) tarafından β 'nın tahmini için önerdiği olabilirlik fonksiyonu;

$$L(\beta) = \prod_{j=1}^r \frac{\exp(\beta' X_{(j)})}{\sum_{l \in R(t_{(j)})} \exp(\beta' X_l)} \quad (2.10)$$

şeklinde gösterilmektedir. Hayatta kalma süreleri durdurulmuş birey ya da birimler olabilirlik fonksiyonuna katılmamaktadır. Ancak bir durdurma zamanından önce oluşan ilgilenilen olayın meydana gelme zamanlarındaki risk setlerinde bulunmaktadır. Olabilirlik fonksiyonu sadece ilgilenilen olayın meydana gelme zamanlarının yani sağkalım zamanlarının sıralanmasına bağlıdır, çünkü bu her ilgilenilen olay zamanında risk setini belirlemektedir.

Olabilirlik fonksiyonuna gözlenmiş birey ya da birimlere ilaveten durdurulmuş birey ya da birimlerin katıldığını varsayalım. Böylece durdurmaya uygun hale getirilen olabilirlik fonksiyonu;

$$\delta_i = \begin{cases} 0, & \text{durdurma var ise} \\ 1, & \text{durdurma yok ise} \end{cases}$$

olay göstergesi olmak üzere,

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \left[\frac{\exp(\beta' X_{(i)})}{\sum_{l \in R(t_{(i)})} \exp(\beta' X_l)} \right]^{\delta_i} \quad (2.11)$$

şeklinde ifade edilebilmektedir. Olabilirlik fonksiyonunun logaritmasının alınması ile ortaya çıkan log-olabilirlik fonksiyonu;

$$\log L(\beta) = \sum_{i=1}^n \delta_i \left\{ \beta' X_i - \log \sum_{l \in R(t_i)} \exp(\beta' X_l) \right\} \quad (2.12)$$

şeklindedir (Collett, 2003: 63-64).

Cox model olabilirlik fonksiyonu için formül, tam bir olabilirlik fonksiyondan ziyade *kısmi* olabilirlik fonksiyonu olarak adlandırılmaktadır. Olabilirlik formülü sadece tanımlanmış olan birey ya da birimler için olasılıkları hesaba kattığı ve durdurulmuş birey ya da birimler için olasılıkları açıkça hesaba katmadığı için kısmi olabilirlik terimi kullanılmaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 99).

2.1.3.1. Newton-Raphson Yöntemi

Oransal tehlikeler modelinde β katsayılarının en çok olabilirlik tahminleri, bu log-olabilirlik fonksiyonunu maksimize ederek bulunabilmektedir. Bu maksimizasyon genellikle Newton-Raphson yöntemi kullanılarak yapılmaktadır (Collett, 2003: 64).

$u(\beta)$; log-olabilirlik fonksiyonunun β 'ya göre 1. türevlerinin $p \times 1$ 'lik vektörü olsun. Bu $u(\beta)$ değeri *etkin skorların vektörü* olarak bilinmektedir.

$I(\beta)$; log-olabilirliğin β 'ya göre 2. türevlerinin negatif işaretlilerinden $p \times p$ matrisi olsun. $I(\beta)$ (j, k) için;

$$I(\beta) = - \frac{\partial^2 \log L(\beta)}{\partial \beta_j \partial \beta_k} \quad (2.13)$$

biçimindedir. $I(\beta)$ *gözlenen bilgi matrisi* olarak bilinmektedir.

Tekrarlanan (iterated) bir yöntem olan Newton-Raphson yöntemine göre, (s+1). döngüde β parametreler vektörünün tahmini $\hat{\beta}_{s+1}$ 'dir. $u(\hat{\beta}_s)$ etkin skorların vektörü ve $I^{-1}(\hat{\beta}_s)$ bilgi matrisinin tersi olduğu, $s = 0, 1, 2, \dots, n$ için;

$$\hat{\beta}_{s+1} = \hat{\beta}_s + I^{-1}(\hat{\beta}_s)u(\hat{\beta}_s) \quad (2.14)$$

şeklindedir. Yöntem $\hat{\beta}_0 = 0$ olarak başlatılabilmektedir. Log-olabilirlik fonksiyonundaki değişim yeterli derecede küçük olduğunda ya da parametre tahminlerinin değerlerindeki göreceli değişimlerin en büyüğü yeterince küçük olduğunda işlem sona erdirilmektedir (Collett, 2003: 69).

2.1.4. β Katsayılarının Anlamlılığının Test Edilmesi

β katsayıları tahmin edildikten sonra anlamlılığı için;

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

hipotezi test edilmektedir. Bu hipotez testi için üç tane test yöntemi bulunmaktadır. Bunlar;

- Wald Testi
- Olabilirlik Oran Testi
- Skor Testi

şeklindedir (Lee ve Wang, 2003: 224).

2.1.4.1. Wald Testi

Wald testi, en çok olabilirlik tahminlerinin asimptotik olarak normal dağıldığı varsayımına dayanan bir testtir (Klein ve Moeschberger, 2003: 254). Regresyon katsayısının standart hatasına oranlanmasından hesaplanan Wald istatistiği;

$$z = \beta / SH_{\beta} \quad (2.15)$$

şeklinde gösterilmektedir. Bu istatistik standart normal dağılım göstermektedir. Standart normal dağılımının kritik değerleri ile karşılaştırma yapılarak anlamlılık belirlenmektedir. Wald test istatistiği, $w = z^2 = (\beta / SH_{\beta})^2$ şeklinde de gösterilmektedir. Bu gösterilen Wald test istatistiği, serbestlik derecesi 1 olan ki-kare

dağılımını ifade eder ve serbestlik derecesi 1 olan ki-kare dağılımının kritik değerleri ile karşılaştırma yapılarak anlamlılık belirlenmektedir (Bal, 1997: 39-40).

2.1.4.2. Olabilirlik Oran Testi (LR)

Wald testinden daha genel bir yapıya sahip olan olabilirlik oran testinin tercih edildiği durumlar;

- Cox regresyon modeline aynı anda birden çok değişken katıldığı durumlarda
- Kategorik değişkenlerin iki veya daha fazla sınıfı söz konusu olduğu durumlarda

şeklindedir. Olabilirlik oran (likelihood ratio) test istatistiği, cox modelde birden fazla bağımsız değişkenlerden hiçbir regresyon katsayısının anlamlı olmadığı yani $\beta=0$ iken modelin maksimum olabilirlik istatistiği “ I_0 ” değeri ile gösterilirken, modelde p tane birbirinden farklı ve hayatta kalma süresinde önemli etki bırakan bir başka modelin maksimum olabilirlik istatistiği “ I_p ” (I_p ; p farklı regresyon katsayısı olduğu zaman modelin maksimum olabilirlik istatistiği) belirlenerek hesaplanmaktadır.

Olabilirlik oran test istatistiği (LR),

$$LR = -2 \log (I_0 / I_p) \quad (2.17)$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

$L_0 = \log I_0$ ve $L_p = \log I_p$ biçiminde ifade edildiğinde formül,

$$LR = -2 \left(\frac{L_0}{L_p} \right) \quad (2.18)$$

şeklindedir. Bu LR istatistiği, p serbestlik dereceli ($sd = p$) ki-kare dağılımına sahiptir. p serbestlik dereceli ki-kare dağılımının kritik değerleri ile karşılaştırma yapılarak anlamlılık belirlenmektedir (Bal, 1997: 40-41).

Genellikle Wald testi ile olabilirlik oran testi istatistikleri tam olarak aynı sonuçları vermemektedir. Böyle bir durum söz konusuysa Wald test istatistiği yerine daha iyi istatistiksel özelliklere sahip olan olabilirlik oran test istatistiği kullanılmalıdır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 90).

2.1.4.3. Skor (Score) Testi

Logaritmik olabilirlik fonksiyonlarından yararlanılarak hesaplanan bu test “S” ile gösterilmektedir. İki değerli değişkenin gözlenme oranı “p” ve bu gözlenme oranına göre r kez gözlenme olasılığını kullanarak logaritmik olabilirlik istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$L = \log I = r \log \pi + (n-r) \log (1-\pi) \quad (2.19)$$

Score (skor) istatistiği pay kısmına L’nin 1. türevinin karesi, payda kısmına L’nin 2. türevi alınarak, payın paydaya bölümü şeklinde elde edilen değer,

$$S = \frac{(L')^2}{L''} \quad (2.20)$$

biçimindedir (Yetkin, 2006: 24). Score (skor) test istatistiği de Wald ve Olabilirlik Oran testi gibi standart normal dağılım izlemektedir (Hosmer ve Lemeshow, 1999: 100). Modelde birden çok değişken yer aldığı zaman ya da değişkenler sürekli olduğu zaman Skor testi, Mantel-Haenszel logrank testinin bir genellemesidir. Skor test istatistiği, serbestlik derecesi tahmin edilen parametre sayısı olmakla birlikte ki-kare dağılımını göstermektedir. Anlamlılık; tahmin edilen parametre sayısı olan n serbestlik dereceli ki-kare dağılımının kritik değerleri ile karşılaştırma yapılarak bulunmaktadır (Yay ve diğ., 2007, 141).

Bir $1-\alpha$ anlamlılık düzeyinde β parametresi için güven aralığı;

$$\hat{\beta} \pm z_{\alpha/2} sh(\hat{\beta}) \quad (2.21)$$

olarak ifade edilmektedir (Collett, 2003: 69).

2.1.5. Oransallık Varsayımının Test Edilmesi

Cox regresyon modeli için temel varsayım olan oransallık varsayımının sağlanıp sağlanmadığının test edilmesi gerekmektedir (Terzi, Cengiz ve Bek, 2005: 771). Oransallık varsayımının bulunduğunu sağlamak, modelleme sürecinin bir parçasıdır, bu ayrıca zamanla değişen etkiler üzerinde değerli bilgi sağlamada da işe yaramaktadır (Bellera ve diğ., 2010: 10).

Oransallık varsayımının test edilmesi için;

1. Grafiksel Yaklaşım

2. Uyum İyiliği Yaklaşımı
3. Zamana Bağlı Değişkenlerin Kullanılması Yaklaşımı

şeklinde üç tane yaklaşım bulunmaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 135).

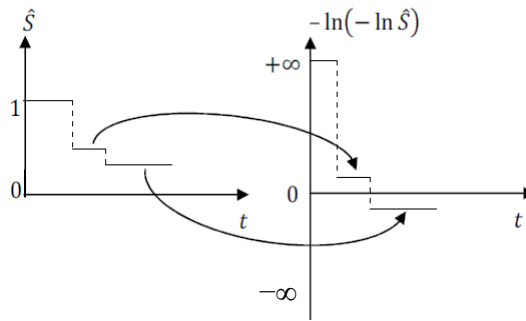
2.1.5.1. Grafiksel Yaklaşım

Log-log sağkalım eğrilerinin karşılaştırılması ve gözlenen ve beklenen sağkalım eğrilerinin karşılaştırılması olarak oransallık varsayımının test edilmesi için iki tip grafiksel yaklaşım bulunmaktadır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 137).

2.1.5.1.1. Log-log Grafikleri Yaklaşımı

Grafiksel yaklaşımların en popüler olanı araştırılan değişkenlerin farklı kategorilerine ait log-log sağkalım eğrilerinin karşılaştırılmasıdır (Kleinbaum ve Klein, 2005: 136). Log-log grafiğindeki eğrilerin yaklaşık olarak birbirine paralel olması model için temel varsayım olan oransallık varsayımının sağlandığını göstermektedir (Terzi ve diğ., 2005: 772).

Bir log-log sağkalım eğrisi, tahmin edilen sağkalım fonksiyonunun iki kez logaritmasının alınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Log-log eğrisi, matematiksel olarak $-\ln(-\ln \hat{S}(t))$ biçiminde yazılmaktadır. Sağkalım eğrisi genellikle adım fonksiyonu olarak çizildiği için log-log eğrisi de bir adım fonksiyonu olarak çizilmektedir.



Şekil 2.1. Log-log Eğrisinin Elde Edilmesi

Sağkalım eğrisi, y ekseninde (0,1) arasında değer almaktadır. Buna karşın, $-\ln(-\ln \hat{S}(t))$ eğrisi $(-\infty, +\infty)$ arasında değer almaktadır.

Cox oransal hazard modeli için hazard (tehlike) ve sağkalım fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$h(t, X) = h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i} \quad (2.22)$$

$$S(t, X) = [S_0(t)] e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i} \quad (2.23)$$

Sağkalım fonksiyonu (0,1) arasında değer aldığı için 1. logaritması negatif bir değer ile sonuçlanacaktır.

$$\ln S(t, X) = e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i} \times \ln S_0(t) \quad (2.24)$$

$\ln S(t, X)$ ve $\ln S_0(t)$ daima negatif bir sayıdır. Negatif bir sayının logaritması alınmadığı için $\ln S(t, X)$ 'in ikinci kez logaritmasını almadan önce bu ifadenin önüne eksi (-) işaret konularak, $-\ln S(t, X)$ pozitif olmaktadır. Sağkalım fonksiyonunun 2. logaritması alındığında;

$$\begin{aligned} \ln [-\ln S(t, X)] &= \ln [-e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i} \times \ln S_0(t)] \\ &= \ln [e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i}] + \ln [-\ln S_0(t)] \\ &= \sum_{i=1}^p \beta_i X_i + \ln [-\ln S_0(t)] \end{aligned} \quad (2.25)$$

veya

$$-\ln [-\ln S(t, X)] = -\sum_{i=1}^p \beta_i X_i - \ln [-\ln S_0(t)] \quad (2.26)$$

ifadeleri elde edilmektedir. İkinci logaritması alınan sağkalım fonksiyonu pozitif veya negatif olabilmektedir. Daha fazla log alınmayacağı için ikinci bir negatif alınmasına gerek yoktur. Ancak tutarlılık için, $-\ln(-\ln)$ ifadesini sağlamak için 2. logaritmanın önüne eksi (-) işareti getirilmektedir.

İki farklı birey X_1 ve X_2 ' ye karşılık gelen X vektörünün iki farklı düzeyi;

$$X_1 = (X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1p}) \text{ ve } X_2 = (X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2p})$$

olmak üzere ve bu iki bireye ait log-log eğrileri;

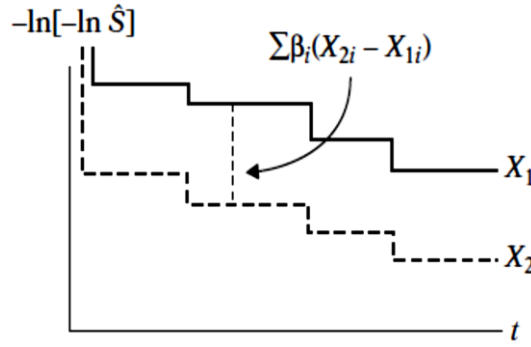
$$-\ln[-\ln S(t, X_1)] = -\sum_{i=1}^p \beta_i X_{1i} - \ln[-\ln S_0(t)]$$

$$-\ln[-\ln S(t, X_2)] = -\sum_{i=1}^p \beta_i X_{2i} - \ln[-\ln S_0(t)]$$

biçiminde elde edilmektedir. Birinci log-log eğrisinden ikinci log-log eğrisi çıkarıldığında;

$$-\ln[-\ln S(t, X_1)] - (-\ln[-\ln S(t, X_2)]) = \sum_{i=1}^p \beta_i (X_{2i} - X_{1i}) \quad (2.27)$$

buradaki eşitlikte, temel yaşam sürdürme fonksiyonu sadeleştiği için log-log eğrileri arasındaki fark, t zamanını içermeyen bir ifade olmaktadır. Bu, bir cox modeli kullanıldığı zaman ve iki farklı birey için log-log sağkalım eğrileri aynı grafik üzerinde çizildiğinde, eğrilerin yaklaşık olarak paralel olacağını göstermektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 137-140).



Şekil 2.2. Bireylere İlişkin Log-log Grafiği

Oransallık varsayımını değerlendirmede log-log grafiksel yaklaşıma ait bazı sorunlar bulunmaktadır. Bunlar (Kleinbaum ve Klein, 2005: 142-143):

- Eğrilerin paralel olup olmadığına karar verme aşaması ile ilgilidir.
- Sürekli bir değişkenin nasıl kategorize edileceği ile ilgilidir.
- Log-log sağkalım eğrilerini kullanarak aynı anda birçok değişken için oransallık varsayımının nasıl değerlendirileceği ile ilgilidir.

2.1.5.1.2. Gözlenen ve Beklenen Sağkalım Eğrilerinin Karşılaştırılması

Oransallık varsayımını değerlendirmede bir diğer grafiksel yaklaşım gözlenen ve beklenen sağkalım eğrilerinin karşılaştırılmasıdır. Bu yaklaşım aşağıda ifade edilen iki stratejiden birinin ya da her ikisinin kullanılması ile gerçekleştirilebilmektedir.

1. Değişkenler için her bir zaman noktasında oransallık varsayımının değerlendirilmesi,
2. Diğer değişkenler için düzeltmenin ardından oransallık varsayımının değerlendirilmesidir.

Her bir zaman noktasında değişkenler için oransallık varsayımının değerlendirilmesinde gözlenen eğrilerin çizimi Kaplan-Meier eğrileri sayesinde elde

edilmektedir. Beklenen eğriler ise sağkalım fonksiyonunun tahmini kullanılarak çizilmektedir.

Gözlenen ve beklenen eğrileri karşılaştırmak için, aynı grafik üzerinde çizilen gözlenen ve beklenen eğriler birbirlerine “yakın” ise, oransallık varsayımının sağlandığına karar verilmektedir. Yöntemin zayıf yönü olarak değerlendirilen husus, log-log grafik yaklaşımında eğrilerin paralel olup olmadığına karar verme konusunda araştırmacının yaşadığı sorunun; gözlenen ve beklenen eğrilerin birbirine yakınlığına karar verme konusunda da görülmesidir. Gözlenen ve beklenen eğriler birbirinden son derece farklı ise oransallık varsayımı sağlanmaz denilebilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 146-147).

2.1.5.2. İstatistiksel Yöntemler

Oransallık varsayımının test edilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler;

- Uyum iyiliği yaklaşımı
- Zamana bağlı değişkenlerin kullanılması

2.1.5.2.1. Uyum İyiliği Yaklaşımı

Uyum iyiliği yaklaşımı, oransallık varsayımını değerlendirmede; değişken için p değeri ve bir test istatistiği sağlamaktadır. Bu yüzden uyum iyiliği yaklaşımı, grafiksel yaklaşımlara göre daha objektif karar verilmesine yardımcı olmaktadır.

Uyum iyiliği yaklaşımı için önerilen farklı bir takım testler bulunmaktadır. Schoenfeld (1982) tarafından önerilen ve Schoenfeld artıkları olarak adlandırılan ve bu artıklara dayanan bir test varyasyonu Harrel ve Lee'nin (1986) testidir. Bu teste göre modelde her değişken ve ilgilenilen olayın meydana geldiği her birey ya da birim için Schoenfeld artıkları belirlenmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005:151).

t_j zamanında ilgilenilen olayın meydana geldiği i. birey ya da birim için Schoenfeld artığı, incelenen ortak değişkenin gerçek değerinden ağırlıklı ortalamasının çıkartılması ile elde edilmektedir (Terzi ve diğ., 2005, 772). Belirli bir eş değişken (covariate) için oransallık varsayımı geçerli ise o eş değişkenin Schoenfeld artıkları yaşam sürdürme süresi ile ilişkili değildir yani Schoenfeld artıkları zamana bağımlı olmayacaktır. Testin uygulanması için üç adım bulunmaktadır. Bunlar:

1. Her değişken için Schoenfeld artıkları elde edilmektedir.

2. İlgilenilen olayın meydana gelme zamanlarını sıralayan bir sıralama değişkeni oluşturularak; ilk olayın yani ilk başarısızlığın sahibi için 1 değeri, ikinci başarısızlığın sahibi için 2 değeri ve daha sonra bunun gibi devam ederek değerler alacaktır.

3. Birinci ve ikinci adımlarda oluşturulan değişkenler arasındaki korelasyon test edilir. Schoenfeld artıkları ile sıralama değişkeni arasındaki korelasyonun sıfır olması boş hipotezi (H_0 hipotezi) göstermektedir. H_0 hipotezinin reddedilmesi oransallık varsayımının sağlanmadığını ifade etmektedir.

Oransallık varsayımını değerlendirmede bu test istatistiği, grafiksel yaklaşımlar ile karşılaştırıldığında daha objektif bir yaklaşım sunmasına rağmen grafiksel yaklaşımlar, oransallık varsayımından belirli sapmaları belirlemeyi sağlamakta yani araştırmacıya grafikte neler olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, oransallık varsayımının sağlanıp sağlanmadığını değerlendirirken hem grafiksel yöntemler hem de istatistiksel testler birlikte kullanılarak kararın verilmesi önerilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 151-153).

2.1.5.2.2. Zamana Bağlı Değişkenlerin Kullanılması

Oransallık varsayımı, modele zamana bağlı değişken ekleyerek de test edilebilmektedir (Collett, 2003: 146). Bu şekilde test için cox modeli, zamandan bağımsız değişkenler ve zamanın birtakım fonksiyonlarını içeren çarpım terimlerini bulunduracak biçimde genişletilmektedir. Genişletilmiş cox modelinin genel formu;

$$h(t, X) = h_0(t) \exp [\beta X + \delta X \times g(t)] \quad (2.28)$$

şeklinde yer alan $g(t)$ fonksiyonu için bazı seçimler bulunmaktadır. Bunlar;

$$g(t) = t \quad (2.29)$$

$$g(t) = \log t \quad (2.30)$$

$$g(t) = 1, t \geq t_0$$

$$0, t < t_0 \quad (2.31)$$

şeklinde kullanılabilir. Bu genel form kullanılarak çarpım teriminin anlamlılığı test edilerek oransallık varsayımı değerlendirilir. Çarpım teriminin katsayısı anlamsız ise, değerlendirilen değişken için oransallık varsayımının sağlandığı kabul edilmektedir.

Boş hipotez $H_0: \delta = 0$ doğru ise, model tek değişken X 'i içeren cox oransal hazard modeline indirgenir:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp[\beta X] \quad (2.32)$$

Test, Wald istatistiği veya olabilirlik oran istatistiğinin kullanımı ile gerçekleştirilebilir. Test istatistiği, H_0 hipotezi altında serbestlik derecesi 1 olan ki-kare dağılımına sahiptir. Ve bu durum her ikisinde de geçerli olmaktadır.

Eş zamanlı (aynı anda) birkaç değişkenin oransallık varsayımını değerlendirmede kullanılan genişletilmiş cox modelin formu;

$$h(t, X(t)) = h_0(t) \exp \left(\sum_{i=1}^p [\beta_i X_i + \delta_i X_i \times g_i(t)] \right) \quad (2.33)$$

şeklindedir. Bu model başlıca etki terimlerini ve ayrıca zamanın bazı fonksiyonları olan çarpım terimlerini de kapsamaktadır. Modelde $g_i(t)$, i . değişken için zamanın bir fonksiyonu olduğunu göstermek için kullanılmaktadır. Verilen bu model ile oransallık varsayımı boş hipotezi $H_0 = \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_p = 0$ değerlendirerek kontrol edilir ve kullanılan istatistik;

$$LR = -2 \ln \hat{L}_{\text{Cox Regresyon Modeli}} - (-2 \ln \hat{L}_{\text{Genişletilmiş Cox Regresyon Modeli}}) \quad (2.34)$$

H_0 hipotezi altında p serbestlik dereceli ki-kare dağılımına sahip olabilirlik oran (LR) test istatistiğidir. Eğer test anlamsız olur ise oransallık varsayımı sağlanmaktadır. H_0 hipotezi altında model, cox oransal hazard regresyon modeline indirgenmektedir. Oransallık varsayımını değerlendirmek için genişletilmiş cox regresyon modelinin kullanılmasının dezavantajı modelde zamana bağlı çarpım terimleri için $g_i(t)$ fonksiyonlarının seçimidir. Çünkü farklı seçimler oransallık varsayımı hakkında farklı sonuçlara yol açabilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 153-156).

2.1.6. Orantılı Olmayan Tehlikeler İçin Yaşam Modelleri

Basit cox regresyon modelinin kullanılabilmesi için oransallık varsayımının sağlandığını doğrulamak oldukça önemlidir (Persson, 2002: 17). Oransallık varsayımı sağlanmadığında kullanılan yöntemlerden bazıları;

- Tabakalandırılmış (Stratified) Cox Regresyon Modeli
- Zamana Bağlı Değişkenler İçin Genişletilmiş Cox Regresyon Modeli

2.1.6.1. Tabakalandırılmış (Stratified) Cox Regresyon Modeli

Oransallık varsayımını sağlamayan değişkenlerin tabakalandırıldığı cox regresyon modelinin bir türü tabakalandırılmış cox regresyon modelidir. Oransallık varsayımını sağlayan değişkenleri kapsayan model tabakalandırılmış değişkenleri kapsamamaktadır.

$X_1, X_2, \dots, X_p$ oransallık varsayımını sağlayan değişkenler, $Z_1, Z_2, \dots, Z_k$ oransallık varsayımını sağlamayan değişkenler olarak ifade edilsin. Oransallık varsayımını sağlamayan Z_i değişkenleri belirlenerek Z^* değişkeni tanımlanmaktadır. Daha sonra her bir Z kategorilere ayrılır ve Z 'nin her birinin kategorilerinin kombinasyonları oluşturulur. Her bir kombinasyon, Z^* değişkenini oluşturan farklı bir tabakayı temsil eder. Z^* tabakalı değişkeninin k^* tane kategorisi bulunmaktadır.

Tabakalandırılmış cox modeli etkileşimsiz ve etkileşimli modeller olarak iki farklı şekilde ele alınmaktadır.

Etkileşimsiz Tabakalandırılmış Cox Modeli;

$$h_g(t, X) = h_{0g} \exp [\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p] \quad g = 1, 2, \dots, k^* \quad (2.35)$$

şeklinde ve modelde g alt indisi g . tabakayı göstermektedir. Temel hazard fonksiyonu her bir tabaka için farklıyken, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ katsayıları her bir tabaka için aynıdır. Temel hazard fonksiyonları her tabakada farklı olduğu için, her tabaka için uygun tabakalandırılmış cox modeli farklı tahmini sağkalım eğrileri vermektedir. Tabakalandırılmış cox modelinde regresyon katsayıları, her tabaka için olabilirlik fonksiyonları çarpılarak elde edilen kısmi olabilirlik fonksiyonunun maksimize edilmesiyle tahmin edilmektedir. Kısmi olabilirlik fonksiyonu, $L = L_1 \times L_2 \times \dots \times L_{k^*}$ şeklindedir.

Etkileşimli Tabakalandırılmış Cox Modeli;

$$h_g(t, X) = h_{0g} \exp [\beta_{1g} X_1 + \beta_{2g} X_2 + \dots + \beta_{pg} X_p] \quad g = 1, 2, \dots, k^* \quad (2.36)$$

Bu modelde her β katsayısı bir alt simge g 'yi bulundurmaktadır. Yani, regresyon katsayıları her tabakada değişmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 195-196).

2.1.6.2. Zamana Bağlı Değişkenler için Genişletilmiş Cox Regresyon Modeli

Klasik cox regresyon modeli $h(t, X) = h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i}$ ifadesinde temel hazard (tehlike) fonksiyonu zamanı içermektedir. Buna karşılık üstel kısımda bulunan

değişkenler zamanı içermemektedir. Zamana bağlı açıklayıcı (bağımsız) değişkenler olarak ifade edilen; zamanı içeren değişkenlerde modelde yer alabilir. Zamana bağlı değişkenler söz konusu olduğunda, cox model kullanılabilir ancak model oransal hazard varsayımını sağlamamaktadır. Bu durumda kullanılan “genişletilmiş cox modeli” olarak adlandırılan zamana bağlı açıklayıcı değişkenli cox regresyon modelidir.

Açıklayıcı değişkenler $X(t) = (X_1, X_2, \dots, X_{p_1}, X_1(t), X_2(t), \dots, X_{p_2}(t))$ şeklindedir. Burada;

$(X_1, X_2, \dots, X_{p_1})$ zamandan bağımsız açıklayıcı değişkenler,

$(X_1(t), X_2(t), \dots, X_{p_2}(t))$ ise zamana bağlı açıklayıcı değişkenlerdir. Böylece zamana bağlı açıklayıcı değişkenli cox regresyon modeli aşağıdaki gibi gösterilir:

$$h(t, X(t)) = h_0(t) \exp \left[\sum_{i=1}^{p_1} \beta_i X_i + \sum_{j=1}^{p_2} \delta_j X_j(t) \right] \quad (2.37)$$

$X^*(t)$ ve $X(t)$ olmak üzere, hem zamandan bağımsız hem de zamana bağlı açıklayıcı değişkenleri kapsayan açıklayıcı değişkenlerin iki grubu;

$$X^*(t) = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_{p_1}^*, X_1^*(t), X_2^*(t), \dots, X_{p_2}^*(t))$$

$$X(t) = (X_1, X_2, \dots, X_{p_1}, X_1(t), X_2(t), \dots, X_{p_2}(t))$$

şeklinde gösterilmektedir. Zamana bağlı açıklayıcı değişkenli cox regresyon modeli için tehlike oranı (hazard ratio);

$$\widehat{HR}(t) = \frac{\hat{h}(t, X^*(t))}{\hat{h}(t, X(t))} = \exp \left[\sum_{i=1}^{p_1} \hat{\beta}_i [X_i^* - X_i] + \sum_{j=1}^{p_2} \hat{\delta}_j [X_j^*(t) - X_j(t)] \right] \quad (2.38)$$

biçiminde formüle edilmektedir. Bu formül, belli bir t zamanında tehlikelerin oranını tanımlamaktadır. Tehlike oranı genelde t zamanında zamana bağlı değişkenlerin değerlerindeki farklılığı kapsadığı için, tehlike oranı zamanın bir fonksiyonudur. Bu nedenle, herhangi bir δ_j sıfıra eşit değil ise genişletilmiş cox regresyon modeli yani zamana bağlı açıklayıcı değişkenli cox regresyon modeli oransallık varsayımını sağlamamaktadır. $\hat{\delta}_j$ zamana bağlı değildir ve buna karşılık gelen zamana bağlı açıklayıcı değişkenin tüm etkisini temsil etmektedir. Zamana bağlı değişkenleri içeren genişletilmiş cox regresyon modeli için yapılan hesaplamalar, cox regresyon modeline göre daha karmaşıktır.

Zamana bağılı açıklayıcı değişkenli cox regresyon modeli (genişletilmiş cox regresyon modeli); oransallık varsayımını sağlamayan zamana bağılı değişkenleri incelemede, zamandan bağımsız değişkenler için oransallık varsayımını test etmede ve oransallık varsayımını sağlamayan değişkenin etkisini değerlendirme kullanılmaktadır.

Zamana bağılı açıklayıcı değişkenler;

- Zamandan bağımsız bir değişken ile yani sabit bağımsız değişken ile zamanın bir fonksiyonunun çarpımı ile elde edilen değişkenler *tanımlanmış değişkenler*,
- Birey ya da birimlerin kendi karakteristik ve davranış özelliklerinden dolayı değişkenlerin değerinin değişmesiyle elde edilen değişkenler *içsel değişkenler*,
- Çevreye ait sebeplerden dolayı değişkenlerin değerinin değişmesiyle elde edilen değişkenler *dışsal değişkenler*,
- Kısmen içsel, kısmen dışsal olabilecek değişkenler

olarak dört çeşit zamana bağılı açıklayıcı değişkenler söz konusu olabilmektedir (Kleinbaum ve Klein, 2005: 214-224).

Bunların dışında oransallık varsayımını sağlamayan yaşam verisini modellemek için öne sürülen yaklaşımlar arasında çeşitli modelleri kullanmak (örneğin; ağırlıklandırılmış cox regresyon modeli, hızlandırılmış başarısızlık zamanı modeli ve zayıflık modelleri) da olabilir (Ata, 2010: 32).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

COX REGRESYON MODELİ İLE TÜTÜN KULLANIMINI BIRAKTIKTAN SONRA YENİDEN BAŞLAMA SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ

3.1. GENEL BİLGİLER

Tütün patlicangiller familyasından bir bitkidir (Vidal, 1998: 1). Amerika’da uzun bir tarihe sahip olan tütün Cristophe Colomb’un Amerika’yı keşfetmesi ile Avrupa’ya girişinden sonra tüm dünya tarafından tanınmaya başlanmıştır (Barış ve diğ., 1994: 11). Tütün dini amaçlarla kullanılan bir bitki olarak başlayıp ardından şifa için kullanılan bir ilaç ve son olarak da keyif verici özelliğinden dolayı bağımlılık yapan bir madde olarak kullanılarak dünyada yaygınlaşmıştır (Vidal, 1998: 3-4). Tütünün ülkelere yayılmasında denizciler çok önemli rol oynamaktadır ve tütünün Türkiye’ye gelişi de 17. yüzyılda Venedik, Portekiz ve Genova’lı denizciler tarafından İstanbul’a getirilmesiyle olmuştur ve kısa sürede tanınarak kullanılmaya başlanmıştır (Barış ve diğ., 1994: 13). Zaman içerisinde farklı şekillerde tüketimi olan tütünün puro, pipo, enfiye, nargile, çiğneme gibi kullanımları ile birlikte tüm dünyada en yaygın tüketim şekli ise sigaradır (Aslan, 2005: 19).

3.2. TÜTÜN KULLANIMI

Günümüzde halk sağlığı yaşam kalitesinin en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle son yıllarda halk sağlığı tüm ülkelerde üzerinde durulan temel konulardan biridir (Pascual Sáez, González Prieto ve Cantarero Prieto, 2015: 2). Tütün kullanımı da yaşam kalitesini olumsuz etkileyen önemli halk sağlığı problemlerinden biridir. Yapılan araştırmalar tütün kullanımının yüksek tansiyon, yüksek kan şekeri, fiziksel aktivite yetersizliği ve aşırı obeziteyle birlikte dünyada ölüme neden olan ilk beş risk içinde olduğunu göstermektedir (Alvur, Çınar, Öncel, Akduran ve Dede, 2014: 4575).

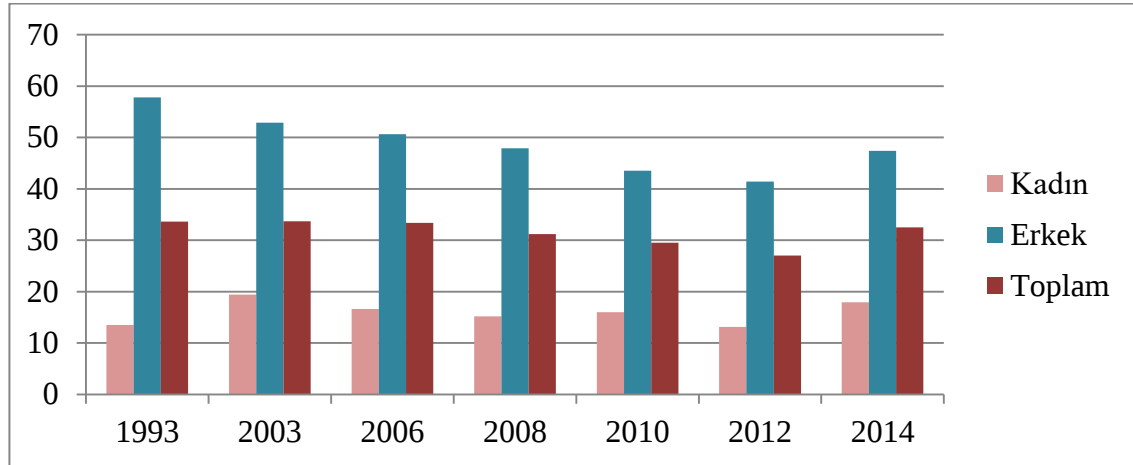
15 yaş ve üzeri nüfusta 1,2 milyar kişinin tütün kullandığı dünya genelinde yaklaşık 6 milyon insanı öldüren ve her yıl yüzlerce milyar değerinde hasara neden olan

tütün kullanımının 2030 yılına gelindiğinde her yıl 8 milyondan fazla insanı öldürmesi beklenilmekte; bunların %80'i düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşamaktadır. Harekete geçilmediği takdirde tütün kullanımının 1 milyar insanın ölümüne neden olacağı tahmin edilmektedir (World Health Organization, 2011: 8). Ülkemizde ise 15 yaş ve üzeri nüfusta 16 milyon kişi tütün kullanmakta ve her yıl 100 bin kişi tütüne ilişkin hastalıklar nedeni ile yaşamını yitirmektedir (Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesi, 2014: 6). 2030 yılında ülkemizde tütüne ilişkin hastalıklar nedeniyle her yıl ölen bireylerinin sayısının 240.000'e yükseleceği tahmin edilmektedir (Bilir, Çakır, Dağlı, Ergüder ve Önder, 2009: 1).

Tütünün en yaygın tüketim şekli olan sigaranın; trafik kazaları, iş kazaları, yangınlar, intiharlar, cinayetler, tüberküloz (verem), madde kullanımı ve AIDS'e bağlı ölümlerin toplamından daha fazla sayıda ölüme neden olduğu görülmektedir (Bilir ve Yıldız, 2008: 8). Bütün ülkelerde yaygın bir alışkanlık olan tütün kullanımı ciddi küresel sorun ve vücutta hemen hemen her organa zarar verebilen; eninde sonunda da ölümle sonuçlanan önemli bir sağlık tehlikesidir (Bassiony, Aqil, Khalili, Radosevich ve Elsabaa, 2015: 1). Tütün kullanım sıklığı ülkelere göre önemli farklılıklar göstermektedir. Tütün kullanımının neden olduğu sağlık problemlerinin ortaya konulmasından sonra tütün kullanımı gelişmiş ülkelerde çok düşük düzeylerde iken buna karşılık gelişmekte olan ülkelere yüksek düzeydedir (Ergüder, 2008: 8).

Dünya'da yetişkinler arasında her gün tütün kullananların oranına bakıldığında; Letonya, Şili ve Yunanistan'dan sonra %27 ile Türkiye 4. olarak ilk beş ülke arasında yer almaktadır (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2015: 48). 1993-2014 yılları arasında tütün kullanımının cinsiyete göre dağılımının verildiği tabloya bakıldığında; 2012 yılına kadar toplam tütün kullanımında ve erkeklerin tütün kullanımında genel bir azalış seyrederken kadınlarda ise artış ve azalışlar şeklinde görülmektedir. Ülkemizde 2014 yılında 15 yaş ve üzeri nüfusta halen (her gün kullanan ve ara sıra kullanan) tütün kullanımına bakıldığında; erkekler (%47,4) kadınlara (%17,9) göre daha yüksektir.

Tablo 2.1.Bireylerin Tütün ve Tütün Mamulü Kullanma Durumunun Cinsiyete Göre Dağılımı (1993-2014)



	1993	2003	2006	2008	2010	2012	2014
Kadın	13,5	19,5	16,6	15,2	16,0	13,1	17,9
Erkek	57,8	52,9	50,6	47,9	43,5	41,4	47,4
Toplam	33,6	33,8	33,4	31,2	29,5	27,0	32,5

Kaynak: Tobacco control in Turkey, 2009; KYTA, 2008; Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2015

Tütün kullanımı önlenebilir ölüm ve hastalıkların önde gelen nedenlerindendir; ciddi ve çözüm bekleyen problemlerin başında yer almaktadır (Kaplan ve diğ., 2013, 313). DSÖ tütün kontrolü alanında 168 ülkenin imzaladığı ve Türkiye’de 2004 yılında TBMM tarafından onaylandığı ilk uluslararası sağlık anlaşması TKÇS ile tütün mücadelesi başlamıştır. Bu mücadelede Türkiye, tütün kullanım oranındaki azalışlar ile birlikte önemli olumlu sonuçlar elde ederek dünyada başarılı ülkeler arasında bulunmaktadır (Tütün Kontrol Çerçeve Sözleşmesi, 2014: 13-16).

3.2.1. Tütün Kullanma ve Bıraktıktan Sonra Yeniden Başlama Nedenleri

Bireyler sosyal, farmakolojik ve psikolojik faktörlerin etkisi ile beraber tütün kullanmaktadırlar (Karlıkaya, Öztuna, Solak, Özkan ve Örsel, 2006: 59). Tütün kullanımı DSÖ tarafından bağımlılık olarak kabul edilmektedir (Kaplan ve diğ., 2013: 313). Farmakolojik olarak dumanında 4000’den fazla kimyasal madde olan tütünü bağımlılık yapıcı ya da alışkanlık haline getiren maddesi nikotindir (Jacobs, 1997: 6).

Nikotin vücuda girmesi ile sinir sistemini etkileyerek bireyin dinç kalmasını, gevşemesini, keyif almasını ve dikkat dağınıklığını gidermesini sağlamaktadır ve kişinin

tütün kullanımını devam ettirmesine sonrasında da tütün bağımlısı olmasına neden olmaktadır. Fizyolojik bağımlılığı ortaya çıkaran nikotinin farmakolojik etkilerinin yanı sıra bireyin yemek sonrasında, çay ve kahve içerken veya alkol alırken tütün kullanması gibi şartlanmış davranışlarla ilişkisi ise bırakmayı daha zor hale getiren psikolojik bağımlılık ile ilgilidir (Vidal, 1998: 4).

Genellikle tütün kullanımına çocukluk ve gençlik dönemlerinde başlanılmaktadır. Merak etme, özentilik, toplum baskısı, kişisel-ailevi-ruhsal sorunlar, stres ile mücadele, özgüven problemi gibi sosyal faktörler ve aile faktörleri tütün kullanımında önemli derecede etkili olmaktadır (Kamışlı, Karatay, Terzioğlu ve Kublay, 2008: 7). Genç bireylerin tütün kullanımında deneme, olgun görünme isteği, arkadaşlarına benzeme, stres azaltma ve rahatlama gibi sebepler yer almaktadır. Gençler çevresindeki tütün kullanan insanlara (genellikle aile, akraba ve öğretmen) özenerek olgun görünmek ve tütün kullanan yaşlıları ya da arkadaşlarına kendilerini kabul ettirmek amacıyla tütün kullanmaktadırlar. Yetişkin bireyler farklı sebeplerden dolayı tütün kullanmaktadırlar. İşsizlik ya da elde ettiği gelirin yetersizliği, evsiz olma, alkol veya diğer madde bağımlılıkları, okul-ders durumları, kötü evlilikler ya da ilişkiler gibi ekonomik ve kişisel sorunlardan dolayı bireyler bu zor zamanları geçirirken rahat hissetmek ya da enerji vermesi için tütün kullanmaktadırlar. Kendilerini iyi hissettirmesinden dolayı tütün kullanmayı seven bireyler ve formunu korumak için tütün kullanan bireyler de vardır (Jacobs, 1997: 49).

Tütün yani nikotin bağımlılığı DSÖ, Amerikan Psikiyatri Birliği, Amerikan İlaç Dairesi gibi dünya sağlık birlikleri tarafından kronik hastalık olarak kabul edilmiştir (Karlıkaya ve diğ., 2006: 62). Tütün kullanımına başlama sebepleri ile bu kullanımını devam ettirme sebeplerinin birbirinden farklı olduğu ifade edilmektedir. Nikotin bağımlılığının temel faktör olduğu bunun yanı sıra kalıtsal ve psikososyal etkenler tütün kullanımının devam ettirilmesinde etkili olmaktadır (Karlıkaya ve diğ., 2006: 59-60). Tütün kullanan insanlar tütünün zararlarını bilmektedir. Bu yüzden hastalık ve ani ölüm korkusundan dolayı bu bağımlılıklarını bırakmak istemektedirler ancak nikotinden dolayı bu evre zorlaşmaktadır (Buzgan ve diğ., 2007: 7). Tütün kullanımını bırakma çoğu madde bağımlılığı gibi öncelik bireyin kendi arzusuna ve iradesine bağlıdır.

Bireyler kendi kendilerine veya tıbbi yardım alarak tütün kullanımını bırakabilirler ancak bunlardan bazıları başarılı olabilmektedir. Tıbbi yardım almadan tütünü kendi yöntemleriyle bırakmaya çalışan insanların nikotin bağımlılığından dolayı bu girişimini devam ettirmesi zorlaşır ve tütün kullanımını bıraktıktan sonra sık sık karşılaşılan sorun tütüne yeniden başlama durumu ortaya çıkmaktadır. Yardım alarak bırakanların başarısı daha yüksek olmaktadır (Buzgan ve diğ., 2007: 16). Tütün kullanımını birdenbire bırakan bireylerde yeniden başlama durumu azaltarak bırakan bireylere göre daha az meydana gelmektedir (Uzaslan, 2003: 167). Tütün kullanımını bıraktıktan sonra meydana gelen huzursuzluk, depresif haller, uyku bozukluğu, yorgunluk, açlık, kalp hızında azalış, kilo alma, ani öfke, dikkatini toparlayamama gibi belirtilere nikotin yoksunluğu denilmektedir (Atasoy, Türkcan ve Kaya, 2009: 51). Yoksunluk belirtileri ile başa çıkamadığından dolayı birçok birey için “yeniden tütün kullanma” durumu söz konusu olabilir.

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden kullanmaya başlama eğilimlerinin oluşmasında psikolojik ve fizyolojik faktörlerin etkisi bulunmaktadır. Yeniden tütün kullanmaya başlamada; nikotin bağımlılığı ve düşük öz-yeterlik (Ockene ve diğ., 2000: 17), depresyon (Kinnunen, Doherty, Militello ve Garvey, 1996: 791), pozitif duyguların olduğu durumlar (rahatlama ve gevşeme zamanlarında tütün kullanmayı istemek gibi), negatif duyguların olduğu durumlar (sinirlilik, stres) ve etrafta tütün kullanan insanların görülmesi (Özer, 2003: 85), çalışılan ortamlarda yoğun tütün kullanıcılarının olması, gergin ortamlar ve alkol kullanımı gibi durumlar etkili olmaktadır. Daha yüksek özellikteki nevrozizm ve psikopatik eğilimler tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden tütün kullanmaya başlama süresini azaltmaktadır (Gilbert, Crauthers, Mooney, McClernon ve Jensen, 1999: 174). Ayrıca tütün kullanımını bıraktıktan sonra motivasyonun düşmesi, kilo alma kaygısı, sosyal destek kaybı ve nikotin yoksunluk belirtilerinin artması bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlamasını kolaylaştırmaktadır.

Birçok eski tütün kullanıcılarında tütünü bıraktıktan sonra yeniden başlama isteği çok fazladır. Bazı bireyler için tütün ancak birden fazla deneme evresinden sonra sonsuza dek bırakılabilmektedir (Jacobs, 1997: 101).

3.2.2. Tütün Kullanımının Etkileri

Tütün kullanımı sağlık üzerinde ciddi hastalıklara ve ölümlere yol açar bunun yanı sıra çevreye ve ekonomiye de ciddi zararlar vererek olumsuz etkiler yaratmaktadır (Bilir, 2009: 31).

Tütün kullanan bireyler ölüm etkileri dışında kullanmayanlara göre daha çok hastalık ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Tütün kullanan bireyler yakalandıkları kronik hastalıklardan dolayı günlük yapılan faaliyetlerden daha çok eksik kalmakta; daha çok yatalak günler geçirmektedir ayrıca okul ve iş devamsızlığı bu bireylerde daha çok olmaktadır (Karlıkaya ve diğ., 2006: 53). Tütün kullanımına gençlik döneminde başlayıp düzenli bir şekilde bu kullanımını devam ettiren bireylerin yarısı tütünden dolayı ölmekte ve bunların yarısı orta yaşlarda ölmektedir. Orta yaşta tütünün öldürdüğü bu bireyler hiç tütün kullanmayanlara göre ortalama 20-25 yıllık bir yaşam süresini kaybetmektedir (Peto, 1994: 938). Dünyada 1990 yılında hastalıklar nedeniyle ölümün oranı %2,6 iken, 2020 yılında sadece tütüne ilişkin hastalıkların meydana getireceği ölümün oranı ise %9 şeklinde olacağı düşünülmektedir (Karlıkaya ve diğ., 2006: 53).

Tütün kullanımı birçok ciddi hastalık için önemli risk faktörüdür (Public Health Institution of Turkey, 2014: 13). Dünyada her yıl 600.000'i sadece tütün dumanına maruz kalan pasif içicilerinde içerisinde bulunduğu yaklaşık 6 milyon insanın ölümüne neden olan tütün kullanımı genellikle kanser, kardiyovasküler hastalıklar, solunum hastalıkları, psikiyatrik hastalıklar, mide ülseri ve diğer ciddi tıbbi sorunlarla doğrudan ilişkilidir (Bassiony ve diğ., 2015, 1-2). Dünyada her yıl yaklaşık olarak 6,7 milyon tütün kullanımıyla alakalı kanser vakası teşhis edilmektedir. Dünyadaki kanser kaynaklı ölümlerin %21'ine ise tütün kullanımı neden olmaktadır (Lee ve Hashibe, 2014: 378). Tütün kullanımı konusu ele alındığında, genellikle tartışılan temel epidemiyolojik kaygı akciğer kanseridir. Akciğer kanseri diğer organ kanserleri ile karşılaştırıldığında kanser ölümlerinin önde gelen nedenidir ve tütün kullanımı erkeklerde ve kadınlarda akciğer kanseri ölümlerinde sırasıyla %87 ve %70'tir (Bassiony ve diğ., 2015: 1).

Türkiye'de yıllık ölümlerin %25'inin tütün kullanımından kaynaklandığı ifade edilmektedir (Bilir ve diğ., 2009: 1). Ülkemizde en yüksek mortalitenin nedeni kardiyovasküler hastalıklar ve kanserdir; tütün kullanımı yıllık 25.000 akciğer kanser

vakasına neden olmaktadır (Bozkurt ve diğ., 2006: 2). Ülkemizde kardiyovasküler hastalıklarından kaynaklı ölümlerin üçte biri, kanser ölümlerinin %37,1'i (erkek %46,5 kadın %18,9) ve solunum hastalıklarının da yaklaşık %8,9'unun tütüne ilişkin olduğu kabul edilebilir. Ulusal Hastalık Yüğü çalışması toplam DALY'lerin %8,6'sına tütün kullanımı neden olmaktadır (Erkekler: %15,4, Kadınlar: %1,2). Tütün kullanımına bağı hastalıklar arasında %3 ile kardiyovasküler hastalıklar ve %1,4 ile KOAH temel grubu oluşturmaktadır. Ölümlerin (yıllık) 50 binden fazlası tütün kullanımından kaynaklanmaktadır (Bilir ve diğ., 2009: 27).

1960'lı yıllardan beri 40 yıllık bir zaman içerisinde hastane verilerinde akciğer kanseri, kalp hastalığı ve kronik solunum hastalıklarından dolayı hastaneye başvuranların sayısının arttığı görülmektedir. 1964 ve 2004 yılları arasında akciğer kanseri olanların sayısı 40 kattan fazla artmıştır. Bunun bir kısmı, bu dönem boyunca sağlık hizmetlerinin kullanılabilirliği ve erişilebilirliğindeki gelişmelere bağlanabilir; bununla birlikte tütün tüketiminin yüksek oranları bu oranlar üzerinde en fazla etkiye neden olmuştur. Özellikle erkekler arasında akciğer kanserine bağı ölümler artış göstermektedir. 1999'dan 2008 yılına kadar olan 10 yıl boyunca hem akciğer kanseri nedeniyle ölümlerin sayısı hem de toplam ölümlerin yüzdesi özellikle erkekler arasında artmıştır. Bu yıllar arasında akciğer kanseri ölümlerinin yüzdesi erkeklerde %6,04'ten %8,18'e, kadınlarda ise %1,43'ten %1,92'ye yükselmiştir. Genel olarak, 2008 yılında tüm ölümlerin %6,39'u akciğer kanserinden kaynaklanmıştır. Benzer artışlar kardiyovasküler hastalıklar ve solunum hastalıkları için de görülmüştür (Public Health Institution of Turkey, 2014: 13).

Araştırmalara göre tütün kullanımının sağlık üzerine olan etkileri kadınlarda daha ciddi olduğu söylenebilir (Karlıkaya ve diğ., 2006: 53). Genel sağlık sorunlarının her iki cinsiyette de ortak olmasına ilaveten kadınlar; doğurganlığın azalması, kadınlara özgü kanserler, erken menopoz, kemik erimesi, erken doğum, düşük doğum ağırlıklı bebekler ve pek çok kadının bilmediği ölü doğum riskleri gibi daha birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadırlar (Butler, Williams, Paterson ve Tukuitonga, 2004: 1).

Tütün bağımlılığı hem sağlık bakımı hem de ekonomik nedenler açısından ciddi bir maliyet getirmektedir. Ortaya çıkan ciddi hastalıklar ve ölümler bireylerin daha çok acılarla karşılaşmasına sebep olmaktadır (Karlıkaya ve diğ., 2006: 51). Tütün

kullanımının azalan verimliliğe neden olması ayrıca sağlık ve sosyal maliyetleri arttırması birey, aile, toplum ve ülke ekonomisine zararlar vermektedir (Grover, 2010: 41). Tütün kullanımı dünyada her yıl yüz milyarlarca dolara mal olmaktadır. Tütün ürünlerini satın almak için harcanan para, tütün kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan sağlık problemleri için yapılacak harcamalar ve ölümlerin neden olduğu ekonomik maliyetler tütün kullanımının ekonomik boyutunu oluşturmaktadır (Bilir, 2009: 31).

Tütünün tam olarak ekonomik etkisi yoksulluğu artırması şeklindedir ve birçok ülkede tütün kullanımı yoksullar arasında daha fazladır. Tütünün maliyeti ve ekonomik yükü konusunda bilgilerin ve yapılan analizlerin daha fazla olması gerekir, bununla birlikte tütün kullanımının verimlilik ve sağlık bakımı üzerinde yarattığı etkiler ortadadır ve tütün kullanımı arttıkça bu kullanımın ortaya çıkardığı olumsuz etkiler gitgide çoğalacaktır. Böyle durumlar yoksul bölgelerde daha şiddetli şekilde görülmektedir. Tütün toplum açısından ciddi sorun oluşturduğu için toplumun sağlığını korumaya yönelik sosyal ve ekonomik önlemlerin alınması gerekmektedir. Önümüzdeki yıllarda tütüne bağlı sorunların tam olarak ortaya çıkmasını takiben salgının ekonomik olarak düşük ve orta gelirli ülkeleri daha olumsuz hale getirmesi söz konusudur (World Health Organization, 2008: 20).

Küresel Yetişkin Tütün Araştırması 2008 sonuçlarına göre, ülkemizde sigara kullanan bireyler sigarayı satın almak için ayda ortalama 90 ₺ (ABD\$ 58) harcamaktadır. Bu, yılda yaklaşık 1100 ₺'ye (ABD\$ 710) denk gelmekte, bu da bir kullanıcının 20 yılda ortalama bir otomobilin fiyatı olan 20.000 ₺ (ABD\$ 13.300) harcaması anlamına gelmektedir. Tütün ürünlerinin satın alınması için harcanan toplam miktar yıllık 17 milyar ₺ (ABD\$ 11 milyar) kadardır. Ülkemizde tütün ile ilgili hastalıkların ekonomik yükü üzerine yapılan çalışmalar az sayıdadır. Tütün ile ilgili hastalıklarda hastaların tanı ve tedavisinde en az 10-12 milyar ABD doları harcanabileceği ve toplam yıllık yükü de 20-22 milyar ABD doları yapacağı tahmin edilmektedir. Ekonomik yükün büyük bir kısmı tütün kullanımına ilişkin sağlık sorunlarından kaynaklanmaktadır. 2003 yılında akciğer kanseri hastalarının ekonomik yükü üzerine yapılan bir çalışmada 84 hastanın hastaneye ilk başvurusu ile ölüm tarihine kadar olan zaman takibe alınarak, bu zaman süresince hastalar için yapılan harcamalar incelenmiştir. Bir hasta için hesaplanan ortalama harcanan miktar 11.500 ₺'dir. Bu toplam harcamadan ilk başvuru ile tanı koyulmasına kadar geçen sürede 1500

₺ harcanmıştır. Hastaya tanı konulmasının ardından hastalığın tedavisinde ve onun komplikasyonlarında 10.000 ₺ harcanmıştır. Yeni akciğer kanseri vakalarının tahmini yıllık sayısı yaklaşık 40.000 civarındadır ve bu da akciğer kanserinin toplam ekonomik yükünü yaklaşık olarak yıllık 400 milyon dolar yapmaktadır. Erken ölümün verdiği kayıplar, verimlilik kaybı, hasta tarafından harcanan miktar vb. gibi diğer giderler de eklendiği zaman bu rakam çok daha fazla olacaktır (Bilir, Özcebe, Ergüder ve Stender, 2012: 19-20). Dünyada ve ülkemizde tütün kullanma oranlarının artmasıyla birlikte solunum yolları hastalıkları ve akciğer kanseri başta olmak üzere hastalıkların meydana gelme sıklığı ve maliyetleri artmaktadır (Hacıevliyagil, Mutlu, Gülbaş, Yetkin ve Günen, 2006: 11).

SGK'ya göre 2010 Nisan ve 2011 Mart arasındaki dönemde Türkiye Hükümeti sağlık hizmetinde 32.556 milyar ₺ harcamıştır. Bu toplamın 7332 milyar ₺'si (%22) kanser, kardiyovasküler hastalıklar, solunum yolu hastalıkları ve üreme bozuklukları için harcanmıştır. Toplam sağlık harcamasının 2805 milyar ₺'si (%9) tütüne atfedilmektedir, bunun %20,1'i kanserlere, %34,1'i kardiyovasküler hastalıklara ve %42,9'u solunum yolu hastalıklarına harcanmıştır. Buna ilaveten 2009-2010 yılları arasında tütünle ilişkili hastalıkların sayısı %9,64 oranında artmıştır ve önleyici tedbirler alınmadığı takdirde tütün ile ilişkili hastalıklar üzerindeki harcamaların artmasının da muhtemel olacağı belirtilmiştir (Public Health Institution of Turkey, 2014: 14).

1996 yılında Almanya'da yürütülen bir hastalık maliyeti çalışmasında tütün kullanmanın neden olduğu KOAH hastalığı için 5471 milyar € ve akciğer kanseri için 2593 milyar € harcandığı belirtilmiştir. Almanya için tütün kullanımı ile ilgili sağlık masraflarının ekonomik yükü 16,6 milyar € olarak hesaplanmıştır (Ruff, Volmer, Nowak ve Meyer, 2000: 385). Türkiye'de göğüs hastalıkları servisine yatırılan hastaların hastane yatış maliyetlerinin incelendiği bir çalışmada tütün kullanımının neden olduğu hastalıkların hastane yatış maliyetleri akciğer kanseri için 1978 ₺, KOAH için 1336 ₺ olarak hesaplanmıştır (Hacıevliyagil ve diğ., 2006: 11).

Hollanda'da tütün kullanımının sağlık hizmetleri maliyetlerine olan etkisinin incelendiği bir çalışmada yaşam boyunca tütün kullanımı ile ilgili hastalıkların maliyeti erkeklerde 7,27 milyar dolar, kadınlarda ise 9,47 milyar dolar olarak hesaplanmıştır (Barendregt, Bonneux ve van der Maas, 1997: 1056). 1998 yılında İngiltere'de Ulusal

Sağlık Hizmetlerine göre yıllık tütün kullanımı ile ilgili hastalık maliyeti 2,3 milyar € olarak bulunmuştur. 2000 yılında tütün kullanımından dolayı İngiltere’de iş kaybı ile ilgili maliyetlerin 130 milyar € olduğu tahmin edilmiştir; tüm tütün kullanımı ile ilişkili Ulusal Sağlık Hizmetleri maliyetlerinin %5,7’sini akciğer kanseri oluşturmuştur (Tønnesen ve diğ., 2007: 409). ABD’de tütün kullanma maliyetleri yıllık doğrudan tıbbi masraflarda 130 milyar dolara, verimlilik kaybında 150 milyar dolara ve pasif dumana maruz kalmadan dolayı verimlilik kaybında 5 milyar dolara mal olmuştur (Syamlal, Mazurek, Hendricks ve Jamal, 2015: 600).

3.3. LİTERATÜR ÖZETİ

Zimmerman, Warheit, Ulbrich ve Auth (1990), sigarayı bırakma ve alkol kullanımı arasındaki ilişkileri değerlendirmişlerdir. Çalışmada 2115 kişiden yaklaşık yarısının yaşamlarının bir döneminde sigara içtiği görülmüştür; bunların %44’ü başarılı bir şekilde bırakmış, %34’ü bırakmayı denemiş ancak başarılı olamamış ve %21’i ise asla bırakmayı denememiştir. Çalışmada uygulanan sigara bırakma davranışının çok değişkenli logit analizi sonuçlarına göre, ağır alkol kullanıcılarının sigarayı bırakma denemelerinin olasılığı daha düşük olduğu ve ayrıca bırakma denemeleri olursa da daha az başarılı olduğu görülmüştür. Alkolü bırakma ile başarılı sigara bırakma arasında güçlü bir ilişki bulunurken, sigara bırakmayı deneme arasında negatif bir ilişki söz konusu olmuştur; alkol ile sigara içmekten zevk alan bireylerin bu ikisini birlikte kullanmayanlara göre, sigarayı bırakma girişimleri ve bırakmada başarıyı yakalamaları daha yüksek olasılıkta bulunmuştur. Bireylerin stresli zamanlarda sigara içmesi, bırakma denemelerine engel oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada beyaz ırkların, erkeklerin ve düşük sosyal statüdeki bireylerin sigara bırakmayı deneme olasılığı daha yüksek bulunmuştur. Yaş değişkeninin başarılı sigara bırakmada etkili olduğu görülmüştür.

Clarke, White, Beckwith, Borland ve Hill (1993), 1983-1989 yılları arasında Avustralyalı 29854 yetişkin (16 yaş ve üstü) örneğinden elde edilen verilerle sigara içmeye karşı kadınların ve erkeklerin benzer veya farklı tutumlarının olup olmadığını incelemişlerdir. Lojistik regresyon analizi uygulanan çalışmada sigara içen kadın ve erkeklerin sigara içme konusunda benzer tutumlarının olduğu tespit edilmiştir. Sigara içme kategorileri arasında sigara içme tutumlarındaki farklılıkların cinsiyet kategorisi

arasındaki farklılıklardan daha büyük olduğu görülmüştür. Sigara içenlerin ve sigarayı bırakanların erkeklerde fazla olduğu ve hiç sigara kullanmayanların kadınlarda fazla olduğu tespit edilmiştir. Sigara içenler arasında her iki cinsiyette de sigaradan vazgeçmek için en büyük destekçi olarak ilk sırada partnerin daha sonra annenin geldiği görülmüştür. Bırakma girişimlerinin sayısında cinsiyet farklılıkları bulunmamıştır. Sigarayı bırakmanın avantajları ve dezavantajlarına bakıldığında, sigara içen ve içmeyenler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur; kadınlar ve erkekler arasında ise kilo alımı, nefes almanın gelişmesi ve sigaranın yarattığı kötü kokudan kurtulma önemli bulunmuştur. Bırakıp yeniden başlayanlar (n=2242) için cinsiyet farklılıklarının bulundukları sebepler alkol içme, iş endişeleri, kahve içme, aile tartışmaları, kilo verme ve aile hastalıkları şeklinde olmuştur. Erkeklerde iş endişelerinden dolayı ya da alkol alırken, kadınlarda ise kahve alırken, aile tartışmasına tepkide, kilo kaybetmek için ve aile hastalıklarına tepkide sigaraya yeniden başlamalarının daha olası oldukları sonucuna varılmıştır.

Halpern ve Warner (1993), yetişkin bireylerin başarılı bir şekilde sigara bırakma ilişkilerini ve sigara kullanımını bırakmak için nedenlerini incelemişlerdir. Lojistik regresyon analizinin kullanıldığı bu çalışmada sigara içmenin sağlık üzerindeki etkileri konusunda kişisel endişelere sahip olmanın ve çocuklara iyi örnek olma isteğinin başarılı bırakma ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sigara içmenin maliyeti, başkalarına etkisi ve bırakmak için aileden ve arkadaşlardan gelen baskı bırakmanın azalan olasılığı ile ilişkili bulunmuştur. Kadınlarda ve en az 16 yıllık sigara içme geçmişi olanlarda başarılı sigara bırakma olasılığı daha düşük ancak daha yaşlı, daha yüksek gelirli ve daha eğitimli katılımcıların bırakması daha olası bulunmuştur.

Osler ve Prescott (1998), Danimarka’da sigara içenlerin uzun süreli bırakanlar olup olmadığını belirleyen faktörleri incelemişler ve başarılı sigara bırakmanın belirleyici faktörlerinin durdurma için motivasyon seviyeleri ile farklılık gösterip göstermediğini araştırmışlardır. 1982/1984’de ve sonrasındaki 10 yıllık takipte bireylerin sigara içme davranışları değerlendirilmiş ve bu çalışma için sigara içen 1365 kişi kullanılmıştır. Lojistik regresyon analizi uygulanan bu çalışmada asıl sonuçlar sigara bırakımı 1 yıl ya da fazla süren başarılı bırakanlar için olmaktadır. Sonuçlara bakıldığında; daha ileri yaş, yüksek sosyal statü, tütün tüketiminin düşük olması, sigarayı bırakmaya yönelik motivasyon (bırakmayı istemek ve denemek) ve sigara

içmeyen bir eş olması başarılı sigara bırakma da önemli faktörler olarak bulunmuştur. Analizde başarılı sigara bırakma ile sağlık değişkenleri arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca çalışmada cinsiyet farklılığı istatistiksel olarak anlamlı olmadığı halde, kadınların sigarayı bırakma olasılığının daha düşük olduğu görülmüştür.

Krall, Garvey ve Garcia (2002), yeniden sigaraya başlamanın oranlarını ve belirleyicilerini tahmin etmişlerdir. Bu çalışmada oransal hazard regresyon modeli kullanılarak yeniden sigaraya başlamanın tahmincileri belirlenmiştir. Sonuçlara göre kahve tüketimi, alkol tüketimi ve puro ya da pipoların kullanımı yeniden sigaraya başlamanın riskini önemli derecede arttırdığı bulunmuştur. Çalışmada sigarayı bıraktıktan en az 10 yıl sonra yeniden sigaraya başlamanın küçük bir riski kaldığı söylenilmiştir ayrıca bulguların bırakanların uzun dönemli yoksunluğu sürdürmesinde motive etme ve geç yeniden sigaraya başlamaları için en yüksek risk altında olanları belirlemede yararlı olabileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Levy, Romano ve Mumford (2005), ABD’de günlük sigara kullanıcıları arasında son sigara bırakma faaliyetleri ile sosyodemografik özellikler, sigara içme yoğunluğu ve tütün kontrol politikaları arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. 1 yıl önce günlük sigara içen 25 yaş ve üstü bireyler ile sınırlandırılan çalışmada (N=27,115) bırakma girişiminde bulunan ve en az 3 ay yoksun kalan için iki model oluşturulmuştur. Lojistik regresyon analizi yapılan bu çalışmada, bırakma girişimi için ya da bırakmada başarılı olmada cinsiyet arası bir farklılık görülmemiştir. Daha genç (25-44 yaş) olanların ve daha az yoğun günlük sigara içenlerin sigara bırakma girişimi daha yüksek bulunmuş ancak bırakma girişimi yapan bireyler arasında daha yaşlı bireylerin ve daha yoğun sigara içenlerin yoksun kalma olasılığı daha yüksek bulunmuştur. Daha yüksek ekonomik durumu ile hem sigara bırakma girişimi hem de yoksun kalma olasılığı fazla bulunmuştur. Politikalar açısından bakıldığında; medya/kapsamlı programlar bireylerin bırakma girişimleri ile ilişkili olmadığı bu programların yoksun kalma olasılığı ile daha yüksek ilişkili olduğu bulunmuştur.

Yazıcı ve Özbay (2004), sigarayı hiç bırakmayanlarla sigarayı bırakıp yeniden başlayanların sigarayı bırakmaya bağlı öz-yeterlik inançları arasındaki farklılıkları belirlemeye çalışmışlardır. 440 kişilik üniversite öğrencilerinin oluşturduğu çalışmadaki bireylerin 296’sını (%67) sigarayı bırakıp yeniden başlayanlar ve 144’ünü (%33) ise

sigarayı hiç bırakmayanlar oluşturmaktadır. Her iki grupta da sigaraya başlamada en önemli neden olarak arkadaş etkisi görülmüştür. Öğrencilerin sigara kullanımını sürdürme nedenleri arasında iki grup için de ilk sırayı alışkanlık-bağımlılık faktörü almakta sonrasında ise stres faktörünün en etkili olduğu görülmüştür. Stres (%31,7) sigaraya yeniden başlayan bireylerde yeniden başlama nedenleri arasında en etkili faktör, uykusuzluk (%0,7) ise en düşük faktör olarak bulunmuştur. Stresle mücadele ile yeniden başlama durumları arasında anlamlı bir ilişki bulunan bu çalışmada SHB ile SYB sigarayı bırakmaya bağlı öz-yeterlik inançları arasında bir fark bulunamamıştır ancak sigara içme süresi ve miktar konusunda farklılıkların söz konusu olduğu görülmüştür. Araştırmada öz-yeterlik inançları ve sigara bırakma ilişkisini etkileyen farklı faktörlerinde olduğu belirtilmiştir.

Fidan, Pala, Ünlü, Sezer ve Kara (2005), sigara kullanımını bırakmak için hastane polikliniğine başvuran 197 kişiden başvuru süresi bir yılı geçen ve son durumu hakkında bilgi alınan 135 hastanın sosyodemografik özellikleri, sigara kullanımını bırakmayı etkileyen faktörleri ve tedavilerin başarı oranlarını incelemiştir. Sigarayı bırakanlar ve sigara kullanımını sürdürenler arasında karşılaştırmaların yapıldığı bu çalışmada cinsiyet, medeni durum ve eğitim durumunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Özentiliğin bu alışkanlığa başlamada en önemli etken olduğu (%39,3) ve bireylerin kullanımlarını bırakmak isteme nedenleri arasında hastalık korkusunun (%42,0) önemli olduğu ve bireylerin sigara isteğini artıran sebepler arasında yemek sonrası arama, çay ve stres-üzüntü değişkenlerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bireylerin yeniden sigaraya başlama nedenlerinin ise sırasıyla aşırı içme isteği, stres, sinir-öfke, arkadaş çevresi, depresyon ve kilo alımının etkili değişkenler olduğu görülmüştür. 15 yaşından önce sigaraya başlayan kişilerde bu kullanımını bırakma oranı daha düşük bulunmuştur; inanç ve kararlılığın sigara kullanımını bırakmada başarıyı pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Sigarayı bırakan bireylerde yaş ortalaması daha yüksek bulunmuştur.

Fernández ve diğ., (2006), İspanya'nın Barcelona kentinde 1995-2001 yılları arasında üniversite eğitim hastanesine sigara bırakmak için katılan 1516 sigara kullanıcısının uzun süreli sigara bırakma başarısında sosyal sınıf ve eğitimle ilgili farklılıklarını incelemiştir. Çalışmada Kaplan-Meier eğrileri yoluyla 1 yıllık ve uzun süreli (8 yıla kadar) yoksunluk olasılıkları ve Cox regresyon yoluyla yeniden sigaraya

başlamanın tehlike oranı hesaplanmıştır. 4-5 sosyal sınıflarındaki kadınların ve erkeklerin, 1-2 sosyal sınıflarındaki hastalara göre uzun dönemli takipten sonra yeniden sigaraya başlamanın önemli tehlike oranlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim için bakıldığında aynı bağımsız etkiler gözlenmiştir; ilkokul ya da ilkokuldan daha az eğitim seviyesi olan kadınlarda ve erkeklerde üniversite mezunlarına göre yeniden sigaraya başlamanın daha yüksek tehlike oranları olduğu görülmüştür.

Röske ve diğ., (2006), doğum sonrasında tekrar sigaraya başlama niyetinde olan kadınların belirlenmesini, yeniden sigara içme niyetinin 6 ay sonra sigara kullanma durumunu nasıl etkilediğini ve tekrardan sigaraya başlamada bireysel nedenlerin neler olduğunu incelemişlerdir. Almanya’da yapılan bu çalışmada doğumdan dört hafta sonra hamilelik süresince ya da öncesinde sigara içmeyi bırakan 301 kadının örneği için sosyodemografik değişkenler, hamilelikten önce sigara kullanma davranışı ve yeniden sigara içme niyetleri değerlendirilmiştir. Doğumdan 6 ay sonra 285 kadın sigara içme davranışlarını ve yeniden sigaraya başlamadaki sebeplerini bildirmişlerdir. Çalışmada doğumdan sonra kadınların %13’ünün tekrar sigaraya başlama niyetinde olduğu bulunmuştur. Sosyodemografik ve sigara içme davranışı ile ilgili olarak yeniden başlama niyetinde olan ve olmayan kadınlar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (p -value > 0.05). Sigara içme niyeti olan kadınların 6 ay sonra daha fazla sigara içtiği görülmüştür. Kadınların %50’si tarafından bildirilen yeniden sigara içmek için en sık nedenin stres olduğu sonucuna varılmıştır. Yeniden başlama niyetinin erken nüks için tahmini bir değere sahip olduğu ancak niyet olmadan da yeniden sigara içmeye başlanıldığı ifade edilmiştir.

Yang, Fisher, Li ve Danaher (2006), en az bir kez sigara bırakmayı deneyen erkek sigara kullanıcılarının bırakma nedenlerini ve yeniden sigaraya başlamalarını tetikleyen durumlarını incelemişlerdir. Kullanıcıların çoğu sigara içmeye 20 yaşından sonra başladığı, %65’nin günde 10 ya da daha fazla sigara içtiği, çoğunun ortaokul ve lise mezunu olduğu ayrıca bireylerin %76’sından fazlasının gelirlerinin 1500 RMB’den (yaklaşık 186 ABD Doları) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre, sağlık endişesi (%77,1), sigaranın maliyeti (%53,7), başkalarından tavsiye ve örnek (%35,8) sigara kullanımını bırakmak için en önemli nedenler olarak bulunmuştur. Yeniden sigaraya başlamayı tetikleyen en yaygın faktörler ise sosyal durumlar, yüksek ve düşük duygu durumları, yalnızlık ve yemek sonrası olarak tespit edilmiştir. Ayrıca en son

bırakma girişimine bakıldığında; kullanıcıların yarısı 2 hafta ya da 2'den daha az hafta olarak sigaradan yoksun kaldıkları görülmüştür. Erkek kullanıcılar arasında yapılan bu çalışmada sağlık ve aile endişelerinin, kişisel faktörlerin, başkalarının etkisinin ve sigara bırakma kaynaklarının eksikliğinin sigara bırakmaya ilişkin belirleyici faktörler olarak gösterilmiştir.

Zhou ve diğ., (2009), sigara bırakma girişimlerinin ve yeniden başlamanın tahmincilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. ABD, Birleşik Krallık, Kanada, Fransa ve İspanya'dan 2431 sigara kullanıcısının bulunduğu bu çalışmada katılımcılar, 35-65 yaş aralığında, günde 5 ya da üzerinde sigara içenler ve gelecek 3 ay içinde sigara kullanımını bırakma niyetinde olanlar şeklindedir. Bu katılımcıların sigara içme durumu, bırakmak için motivasyon, nikotin işareti, kilo ve kilo endişesi, sağlık ile ilgili faktörler, çekilme (withdrawal) belirtileri ve sigara bırakma yardımları bırakma girişimlerine bağlı ölçümlerde internet aracılığı ile takip edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında; nikotin bağımlılığı, sigara içme işaretlerine (cue) maruz kalma, çekilme belirtileri ve sigara kullanımını bırakma yardımlarının yokluğu yeniden başlama ile ilişkili bulunmuştur. Son bırakma girişimlerinin ilerideki girişimleri ve yeniden başlamayı tahmin ettiği; motivasyonun bırakma girişimlerinin tahmincisi olduğu ancak yeniden başlamanın tahmincisi olmadığı görülmüştür. Yeniden başlamada; bağımlılık, sosyal sigara içme işaretleri ve son başarısız bırakma girişimi önemli faktörler olarak gösterilmiştir.

Hawkins, Hollingworth ve Campbell (2010), yeniden sigaraya başlamanın artan olasılığı ile ilişkili demografik, sağlık, sosyoekonomik özellikleri ve epizodik olayları değerlendirmişlerdir. Yeniden sigara içmeye başlama ile yoksunluk süresi, sağlık, demografik ve sosyoekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak için logit model kullanılmıştır. Çalışmada Kaplan-Meier sağkalım analizi kullanarak 13 yıllık takip dönemi süresince yeniden sigaraya başlayacak olan sigarayı bırakanların yüzdesi hesaplanmış ve uzun dönemli nüks belirleyicilerine bakmak için iki model oluşturulmuştur. Yeniden sigaraya başlayanların daha genç olduğu ve bu bireylerde evli olma, birlikte yaşama, iş sahibi olma ya da 4 yaşından küçük çocuklarla yaşama olasılıkları daha düşük bulunmuştur. Yeniden sigaraya başlayanların zihinsel sağlık problemlerinin olasılığı daha yüksek ancak kalp problemlerinin olasılığı daha düşük bulunmuştur. Çalışmaya göre, yoksun kalma süresi arttıkça yeniden sigaraya başlama

azalmıştır; 1 yıl boyunca yoksun kaldıktan sonra 10 yıl içerisinde bireylerin %37,1'inin yeniden sigaraya başlayacağı tahmin edilmiştir. Logit modelin sonuçlarına göre; yoksunluk süresinin artması, yaşın artması, evli olma ve lisans düzeyinde eğitilmiş olma, genel pratisyen vizitelerinin yüksek sıklığı yeniden sigaraya başlama riskini azalttığı görülmüştür. Bunun aksine, daha yüksek yeniden başlama oranları zihinsel sağlık problemleri ve sigara içmeye başlamış bir eşe sahip olma ile önemli derecede ilişkili bulunmuştur. Ayrıca sigara içenlerin önemli bir oranı 1 yıldan daha fazla yoksunluktan sonra yeniden sigaraya başladığı sonucuna varılmıştır.

Vogiatzis, Tsikrika, Sachpekidis, Pittas ve Kotsani (2010), akut koroner sendromu geçiren hastalarda sigaraya yeniden başlamayı etkileyebilecek faktörleri incelemişlerdir. Yunanistan'da yapılan 420 hastanın oluşturduğu bu çalışmada, hastalar bir yıl boyunca takip edilmiştir ve sigara kullanımına yeniden başlama ve kullanımı devam ettirmenin bağımsız değişkenleri değerlendirilmiştir. Kullanılan lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre, sigara bırakma programına katılmama, antidepresanların kullanımı, KOAH ve beyin-damar hastalıkları geçmişi ve yüksek nikotin bağımlılığı sigaraya yeniden başlamada etkili olan faktörler olarak bulunmuştur. Hastaların psikolojik rahatsızlıkları (nevrotizm, depresyon) bireyin sigaradan vazgeçmesini zorlaştırdığı görülmüştür. Sigara bırakma kliniği ya da sigara bırakma programlarına katılmayan hastaların sigaraya yeniden başlamada daha yüksek bir orana sahip oldukları kanısına varılmıştır. Sigara bırakma programlarına katılım açısından çok iyi sonuçlar alınamayan bu çalışmada programların hem sigaradan vazgeçmek hem de yeniden başlamayı engellemek açısından önemli görülüp, bu programlara katılımın artması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaleta ve diğ., (2012a), yetişkinler arasında uzun süreli tütün bırakma ile sosyodemografik göstergelerin ilişkisini incelemişler ve eskiden sigara kullananların sigarayı bırakma sebeplerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; kadınlarda sigara bırakma oranı %30,4 erkeklerde ise %37,9 olarak bulunmuştur. Eskiden sigara kullananların sigara kullanımını bırakmak için başlıca nedenler olarak, sağlığa zararı ve sigaranın yüksek fiyatı hakkındaki kaygılarını belirttikleri görülmüştür. Hem kadınlar hem de erkekler arasında ileri yaş, yüksek eğitim ve sigara içmenin sağlık sonuçları farkındalığı uzun dönem sigara bırakımı ile ilişkili bulunmuştur. İşsizliğin sigara

bırakamamada erkekler arasında etkili olduğu görülen bu çalışmada çalışan erkeklerin sigara içmekten vazgeçme konusundaki olasılığı 2 kat daha fazla olarak bulunmuştur.

Harmer ve Memon (2013), hamilelik sırasında başarılı bir şekilde sigara içmeyi bırakan bayanların (N=512) doğum sonrasında ilk 6 hafta içinde yeniden sigaraya başlama ve sosyodemografik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yeniden sigaraya başlama ile ilişkili değişkenleri incelemek için iki değişkenli (bivariate) analiz, ilişkilerin anlamlı olup olmadığını belirlemek için ki-kare testi ve lojistik regresyon analizi uygulanan bu çalışmada 238 kişi (%46,5) yeniden sigara içmeye başlamıştır. İki değişkenli analizde, yoksunluk ve yeniden sigaraya başlama arasında bir ilişki bulunmuştur. En yoksun alanlarda yaşayan bayanların yeniden başlama olasılığı önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Lojistik regresyon sonuçlarına göre, annelerin yeniden sigaraya başlamasında en güçlü risk faktörü eşinin ya da hanedeki diğer bireylerin sigara içmesi olmuştur. Kentsel alanda yaşayan bayanların yeniden sigaraya başlama olasılığı 2 kat daha fazla bulunmuş ayrıca artan çocuk sayısının yeniden sigaraya başlama riskini arttırdığı görülmüştür. Son olarak emziren kadınların yeniden sigaraya başlama olasılıkları önemli derecede düşük yani anne sütü yeniden sigaraya başlamada koruyucu bir faktör olarak bulunmuştur.

Kaplan ve diğ., (2013), sigara bırakma hizmetleri hakkındaki yaklaşımları değerlendirmeyi ve sigara kullanım durumlarını öğrenmeyi amaçlamışlardır. Sigara kullanımını son 12 ay içerisinde bırakmayı düşünme durumu evli olma, bir işte çalışma ve ekonomik durumu iyi olma ile anlamlı bulunurken, sigara kullanımını son 12 ay içerisinde bırakma durumu ise bir işte çalışma ile anlamlı bulunmuştur. Sigarayı bırakanların çoğunluğunun erkek olduğu, evli olduğu, işe sahip olduğu ve ekonomik durumunun orta olduğu görülerek böylece erkeklerde ve sosyoekonomik açıdan avantajlı olan bireylerde sigara bırakmanın daha fazla olduğu düşünülmüştür. Çalışmada, sigara kullanımını bırakanlar için sigaranın sağlığa zararı, çocuklara kötü örnek teşkil etmesi, çevre tarafından hoş karşılanmaması ve ekonomik yük sigaranın bırakılmasında etkili olduğu görülmüştür. Tütün kullanıcıları arasında bırakma eğilimi ve sigara kullanımının bırakılmasında etkili olan hizmetlere dair farklılıklar bulunmuştur. Sigara bırakan ve hiç kullanmayan bireylerin sigara bırakma yöntemlerini daha başarılı buldukları görülmüştür. Ayrıca bireylerin çoğu tütün kontrol yasasının

kapalı yerlerde sigara içme sıklığını azalttığı ve sigarayı bırakmayı özendirdiği görüşlerinde oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Srivastava, Malhotra, Harries, Lal ve Arora (2013), tütünü bırakma girişimi yapan ve bırakmada başarılı olan yetişkinlerin sosyodemografik özellikleri ve onlar tarafından kullanılan bırakma hizmetlerini değerlendirerek aralarındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Lojistik regresyon analizi uygulanan çalışmanın sonuçlarına göre, hem bırakma girişimi yapan hem de başarılı olanlar için erkek olma, artan eğitim seviyesi ve daha yüksek varlık düzeyi arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Erkeklerde sigarayı bırakma girişim olasılığı daha yüksek iken, erkek kullanıcılarının daha fazla olmasından dolayı başarılı olma olasılıkları daha düşük bulunmuştur. Eğitim ve varlık düzeyi arttıkça bırakma girişim olasılıklarının ve başarılı olma olasılıklarının arttığı görülmüştür. Daha genç yaştaki grupların 50 ve üzeri yaş grubuna göre sigarayı bırakma girişim olasılıkları daha yüksek bulunurken, başarılı olma olasılıkları daha düşük bulunmuştur. Sağlık hizmeti sağlayanların tavsiyesi, bireylerin bırakma girişimi ile pozitif ilişkili olduğu görülmüştür ancak hem tavsiye hem de bırakma yardımlarının kullanımı, başarılı bırakma ile ilişkili bulunmamıştır.

Kaleta, Usidame, Diziankowska-Zaborszczyk ve Makowiec-Dąbrowska (2014), yetişkinler arasında başarılı sigara bırakma ile ilişkili sosyodemografik ve diğer faktörleri tespit etmişlerdir. Bireylerin analiz edildiği değişken gruplarında başarılı sigara bırakma için farklılıklar bulunmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre, erkekler arasında işsizlere göre ekonomik olarak aktif olma, 40 yaş ve üzeri olma ve sigara içme sağlık sonuçlarının farkındalığına sahip olma uzun süreli sigara bırakma ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kadınlar arasında yaş, meslek ve sağlık sonuçları farkındalığı sigara bırakmayla ilişkili değildir ancak kadınlarda sigaraya başlama yaşlarının daha geç olması sigarayı bırakma olasılıklarını arttırmıştır. Sigara içmeyenler ile birlikte yaşama her iki cinsiyet arasında başarılı sigara bırakmanın en güçlü tahmincisi olmuştur.

Kim (2014), Kore’de başarılı sigara bırakmanın önemli tahmincilerini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; ileri yaş, kadın, evli olma, daha yüksek eğitime sahip olma, daha düşük stres seviyesine sahip olma, günde 20 ya da daha fazla sigara içmek ve sigara bırakmada bireyin kendi isteği, başarılı sigara bırakma için önemli belirleyiciler olarak bulunmuştur. Yani bu değişkenler başarılı sigara bırakmanın

olasılığını önemli derecede arttırmıştır. Alkol tüketim sıklığı ve çok sayıda bırakma yöntemlerini deneme sigara bırakma ile ters ilişkili bulunmuştur. Bırakıp başarısız olan kullanıcıların çoğu 18-44 yaş aralığında iken başarılı bir şekilde bırakanların 65 ve üstü yaşlarda olduğu görülmüştür. Başarılı bir şekilde sigara bırakmada eşten gelen sosyal desteğin önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır. Ayrıca çalışmada sigarayı bırakma girişimi düşünüldüğünde bir bireyin alkol kullanım geçmişinin değerlendirilmesi gerektiğinin sonuçları çıkarılmıştır.

Vahidi ve diğ., (2014), sigarayı bırakmada yardımcı olan faktörlere ilişkin hastaların görüşlerini araştırmışlardır. Başarılı bir şekilde sigarayı bırakan 221 kişinin katıldığı bu çalışma İran Tebriz’de yapılmıştır. Başarılı sigara bırakma ile ilişkilendirilebilen 15 faktörün bulunduğu anketler geliştirilmiş ve başarılı sigara bıraktıktan 6 ay sonra bu kişilerde başarı ile hangi faktörlerin ilişkili olduğunu görmek için anket uygulanmıştır. Başarılı sigara bırakmayı etkileyen faktörlere bakıldığında; gelecekte hasta olma hakkında endişe, sigara içmenin duyulan ve gözlemlenen yan etkileri en önemli faktörler iken, akran baskısı ve sigaranın maliyeti en az önemli faktörler olarak bulunmuştur.

Yaşar, Kurt, Talay ve Kargı (2014), sigara bırakma polikliniğine başvuran hastaların sigara bırakma başarısındaki etkili faktörleri incelemişlerdir. 12 aylık bir takip ile (%60,2 erkek, %39,8 kadın) 241 kişi çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışmada sigaraya başlama nedenleri arasında sıklıkla merak, özenti ve stres bulunmuştur; sinirlilik, aşırı içme isteği ve konsantrasyon eksiliği bırakmayı deneyenler arasında en sık karşılaşılan zorluklar olarak tespit edilmiştir. Stres, çay içme, yemek yeme ve kahve içme faktörlerinin sigara içme isteğini arttırdığı görülmüştür. Sigara bırakamayanlarda konsantrasyon eksikliği, sinirlilik, nikotin bağımlılık derecesi ve işyerinde içilen sigara sayısı daha fazla bulunmuştur. Sigarayı bırakan bireylerin kilo alımının daha fazla olduğu görülmüştür ayrıca çeşitli farmakolojik tedaviler uygulanan bu çalışmada tedavinin yeterli sürede kullanılması ile sigarayı bırakma oranları anlamlı olarak arttığı görülmüştür.

Messer ve diğ., (2015), 18 yaş ve üzeri ikili kullanıcılar (sigara ve dumansız tütün) ve özel kullanıcılar (sigara) arasındaki en son sigara bırakma girişimlerinin özelliklerini karşılaştırmışlardır. Demografik farklılıklar ve sigara bağımlılık seviyeleri

için kullanılan lojistik regresyon sonuçlarına göre, ikili kullanıcıların sigara bırakma girişimleri daha yüksek olasılıkta bulunmuştur. Bırakma girişimi yapan ikili kullanıcıların yarısı dumansız tütüne geçerek bırakmayı denemiştir. Her iki grup içinde daha yüksek sigara tüketimi ve uyandıktan sonra 30 dakika içerisinde ilk sigarasını yakması yoksun kalmanın azalan olasılıkları ile ilişkili bulunmuştur. İkili kullanıcılar ve özel kullanıcılar arasında yoksunluğun süresini karşılaştırılmak için kullanılan cox regresyon yöntemi sonuçlarına göre; ikili kullanıcıların özel kullanıcılardan daha hızlı yeniden sigaraya başladığı görülmüştür. Orta yaşlı bireylerin daha genç bireylere göre yeniden sigaraya başlama riski daha yüksek bulunmuştur. Her iki grup için artan sigara tüketimi yeniden sigaraya başlamanın daha büyük riski ile ilişkili bulunmuştur. Özel kullanıcılar arasında uyandıktan sonra 30 dakika içerisinde ilk sigara zamanı yeniden sigaraya başlamada %20 daha yüksek riskli bulunmuştur.

Stevens ve diğ., (2016), 6 farklı sağlık kuruluşunda hastaların genel nüfusu arasında tütün kullanımındaki değişimleri incelemişlerdir. Lojistik regresyon analizi kullanılarak uzun süreli sigarayı bırakma ile ilişkili özellikler tahmin edilmiştir. 2007 yılından sonraki 4 yıl içerisinde hastaların %38,6'sının en az bir kez sigara içmeyi bıraktığı ve takip yılının sonunda %15,4'ünün bir yıllığına ya da daha fazla süreliğine sigara içmeyi bıraktığı sonucuna ulaşılmıştır. 65 ve üzeri yaş, kanser tanısı, kalp-damar hastalığı, astım ve şeker hastalığı olma özellikleri uzun dönemli sigara bırakma ile pozitif ilişkili bulunmuştur. Kadınlarda, siyah ırklarda ve etnik kökeni koyu esmer olmayanlarda (non-Hispanic) uzun dönemli bırakma olasılığı daha düşük ilişkide bulunmuştur.

Blok, de Vlas, van Empelen ve van Lenthe (2017), sosyal ağlarda sigara içenlerin oranı ile sigarayı bırakma ve yeniden sigaraya başlama arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sigara kullanıcıları (N=762) ve eski sigara kullanıcıları (N=1905) olarak iki grup oluşturulmuştur. Sosyal ağlarda, en büyük sigara içme oranına sahip bireylerin sigarayı bırakma olasılığı daha düşük ve yeniden sigaraya başlamayı deneme olasılığı ise daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada sosyal bağın türünün önemli olduğu düşünülmüştür; hane halkı üyelerinin ve arkadaşlarının sigara içmesi ile sigara bırakma ve yeniden başlama arasında çok güçlü bir ilişki bulunmuştur, ancak hane halkı dışındaki aile üyeleri arasında sigara içenlerin oranı sigara bırakma ve yeniden başlama ile ilişkili bulunmamıştır.

Milcarz, Makowiec-Dąbrowska, Bak-Romaniszyn ve Kaleta (2017), sosyal yardımdan yararlanan yetişkinlerin özelliklerini, sigara içme durumlarını, sigara içme yaygınlıklarını ve sigarayı bırakma konularını incelemiştir. Katılımcıların %30,8'inin güncel günlük tütün kullanıcıları olduğu (erkek %48,7 kadın %22,1), %6,3'ünün güncel ara sıra tütün kullanıcıları olduğu, %15,3'ünün eski tütün kullanıcıları (erkek %16,9 kadın %14,5) olduğu ve %47,6'sının da asla içmeyenler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle erkekler arasında sigara içme yaygınlığı yüksek bulunmuştur. Sigara içenlerin sadece üçte birinden fazlası sigarayı bırakma isteklerini bildirmiştir. Çalışmada uygulanan lojistik regresyon analiz sonuçlarına göre; erkek olma, düşük eğitim düzeyi, işsizlik ya da geçici iş, sigarayla ilişkili sağlık riskleri konusunda farkındalığın olmaması, elektronik sigara kullanımı ve çevresel tütün dumanına maruz kalma güncel günlük sigara içme ile önemli derecede ilişkili bulunmuştur. Sigara ile ilişkili sağlık risklerinin farkında olunması, önceki bırakma girişimlerinin olmaması ve düşük çevresel tütün dumanına maruz kalma günlük sigara içenler arasında bırakma niyeti (12 ay içinde) ile pozitif olarak ilişkili bulunmuştur.

3.4. ARAŞTIRMANIN KONUSU, KAPSAMI ve İZLENECEK YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki 15 yaş ve üzeri bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra tekrar tütün kullanmaya başlamasında belirleyici olan faktörleri tespit etmek, bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra tekrar başlamasına kadar geçen süreye etki eden demografik ve sosyoekonomik faktörleri incelemektir.

Araştırmanın temel konusu olan cox regresyon analizinin kullanılabilmesi için, belli bir zaman süresince yaşamını yitiren ve yaşamını devam ettiren birimleri içermesi gerekir. Böylelikle cox regresyon analizinde durdurulmuş (sansürlü) verilerin varlığı söz konusu olur. Genellikle sağlık ve fen bilimlerinde yaygın bir şekilde kullanılan bu yöntem sosyal bilimlerde de kullanılabilmesi için bir olayın başlaması ve bitmesi tanımının meydana gelmesi şartını ortaya koyar. Yapılan incelemeler sonucunda tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden kullanmaya başlama süresi ve bu süreye etki eden faktörlerin belirlenmesi cox regresyon yönteminin kullanılmasını gerektirmiştir.

Araştırmada, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 2012 yılında yapılan "Küresel Yetişkin Tütün Araştırması" adlı çalışma kullanılmıştır. Araştırmadaki veri setini 15 yaş

ve üstü bireylere yapılan anket çalışmasıyla elde edilen yatay-kesit verileri oluşturmaktadır. Sosyal belirleyicilerin önemi doğrultusunda olan Küresel Yetişkin Tütün Araştırması'ndan son 1 yıl içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların ve tütün kullanımını bırakma davranışını devam ettirenlerin sosyoekonomik ve demografik değişkenler açısından analizleri cox regresyon yöntemi kullanılarak elde edilmiştir; elde edilen bilgi ve bulgulara göre gerekli çıkarsama ve yorumlar yapılmıştır.

Araştırmada, istatistiksel analizler için SPSS ve STATA paket programları kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ilk olarak Küresel Yetişkin Tütün Araştırması'ndan elde edilecek değişkenler ile ilgili verilen cevaplara göre tanımlayıcı istatistikler yorumlanmış ve daha sonra Cox Regresyon Analizine geçilmiştir.

3.4.1. Küresel Yetişkin Tütün Araştırması (KYTA)

Küresel Yetişkin Tütün Araştırması (KYTA), yetişkin tütün kullanımını (aktif ve pasif) sistematik olarak izlemek ve temel tütün kontrol göstergelerini izlemek için küresel bir ölçüttür. KYTA anketi bir hane halkı ve bir bireysel anketten oluşmakta; tütün tüketimi ve ilgili konularda geniş bir veri yelpazesine imkân vermektedir. KYTA'nın sonuçlarının kullanımı test edilen çeşitli ülkelerde, bu ülkelerdeki daha sonraki KYTA araştırmalarının hazırlanmasında, izlenmesinde ve uygulanmasında yardımcı olmaktadır ayrıca mevcut veya değiştirilmiş tütün kontrol politikalarının etkinliğinin değerlendirilmesinde yararlı olabilmektedir. KYTA, sosyo-demografik özelliklere dayalı tütün kontrolünün temel göstergeleriyle ilgili önemli bilgiler sağlamaktadır. KYTA ile, politika müdahaleleri ve tütün kullanımının kontrolü için yararlı olacak veriler toplanmaktadır (Kaleta ve diğ., 2012b: 718-720).

Küresel Yetişkin Tütün Araştırması, 15 yaş ve üzeri yetişkinlerde tütün kontrolü yöntemlerinin etkileri konusunda başlıca bulguları elde etme imkânı sağlamaktadır (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2014: 1). 2008-2010 yılları arasında yapılan KYTA'nın ilk çalışmasına Bangladeş, Brezilya, Çin, Mısır, Hindistan, Meksika, Filipinler, Polonya, Rus Federasyonu, Tayland, Türkiye, Ukrayna, Uruguay ve Vietnam olarak 14 ülke katılmıştır (Kaleta ve diğ., 2012b: 718).

Türkiye’de ilkinin 2008 (11200 hanede), ikincisinin ise 2012 (11536 hanede) yılında yapıldığı KYTA; ülkeyi temsil eden hane halkı araştırması biçiminde yapılmıştır (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2014: 1).

3.4.2. Örneklem Çerçevesi

KYTA ile, 2012 yılında (15 yaş ve üzeri) 9851 bireyden bilgi toplanılmıştır. Bu bireylerin geçmişte tütün kullanma durumuna bakıldığında; her gün kullanan 1047 birey, ara sıra kullanan 383 birey, hiç kullanmayan 6009 birey ve çalışmada soruyu boş bırakan 2412 birey bulunmuştur. Çalışmamızda hayatı boyunca hiç tütün kullanmayan (6009) bireyler analizden çıkartılarak, 3842 birey ile devam edilmiştir. Kalan bu 3842 bireyin son 12 ay içinde tütün kullanımını bırakmayı deneme durumlarına bakılarak; 1028 bireyin tütünü bırakmayı denediği, 1384 bireyin tütünü bırakmayı denemediği ve 1430 bireyin de boş bırakarak soruyu yanıtlamadığı bulunmuştur. Son 12 ay içinde tütün kullanımını bırakmayı denemeyenlerin analizden çıkartılması ile 2458 birey değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden tütün kullanmaya başlama süresi değişkeni; anketteki “Tütün kullanmayı bırakmanızın üzerinden ne kadar zaman geçti? (Geçmişte kullananlar)” ve “Son 12 ay içinde en son bırakmaya çalıştığınız dönemi düşünerek, tütün kullanmayı ne kadar süreyle bıraktınız?” sorularına verilen yanıtlardan elde edilmiştir. Bu her iki soruya yanıt vermeyen 11 birey verilerden çıkarıldıktan sonra 2447 bireyin verisi kalmıştır.

Nihai olarak çalışmada anketin yapıldığı 2012 yılında bireylerin son 1 yıl (365 gün) içindeki tütün kullanımını bırakma olayları ele alındığı için, geçmişte tütün kullanan fakat tütün kullanımını bıraktıktan sonra 12 ay geçen 1196 bireyin veri setinden çıkarılması ile cox regresyon analizine giren 1251 birey olarak hesaplanmıştır.

3.4.3. Araştırmada Kullanılan Değişken ve Tanımlamaları

Bu çalışmada ele alınan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 3.2 ve Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmada Kullanılan Bağımlı Değişken ve İlgilenilen Olay

Bağımlı Değişken: Tütün Kullanılmayan Süre Ortalama: 80,98 gün Standart Hatası: 3,058 Minimum: 1 gün Maximum: 365 gün Medyan (Ortanca): 30 gün	İlgilenilen Olay: Birey tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden tütün kullanmaya başlıyorsa 1, bırakıp başlamıyorsa 0 değerini almaktadır.
---	---

Tablo 3.3. Araştırmada Kullanılan Bağımsız Değişkenler

Değişken İsmi	Açıklama
Cinsiyet	Birey kadın ise 0, erkek ise 1 değerini almaktadır.
Eğitim Durum	Bireyin eğitim durumunu belirten 5 ayrı eğitim kategorisi kukla değişkenlerle temsil edilmektedir. Bu kategoriler; Bir okul bitirmede, İlkokul, İlköğretim (İlköğretim 8 yıllık, Ortaokul veya mesleki ortaokul) Lise (Lise veya dengi okullar), Üniversite (Yüksekokul veya fakülte, Yüksek lisans, doktora) şeklinde sıralanabilir. Her değişken kişinin o kategoride bulunma durumunda 1 değerini, aksi durumda ise 0 değerini almaktadır.
İşgücü Durumu	Bireyin işgücü durumunu belirten 5 ayrı işgücü kategorisi kukla değişkenlerle temsil edilmektedir. Bu kategoriler; Ücretli / Maaşlı Çalışanlar (Kamu), Ücretli / Maaşlı Çalışanlar (Özel), Kendi Hesabına / İşveren, Emekli, Diğer (Öğrenci, Ev İşleri İle Meşgul, İş Arıyor (İşbaşı yapmaya hazır), İş arıyor (İşbaşı yapmaya hazır değil)) şeklinde sıralanabilir. Her değişken kişinin o kategoride bulunma durumunda 1 değerini, aksi durumda ise 0 değerini almaktadır.
Ev Kuralları	Bireyin tütün kullanımı hakkındaki ev kurallarını belirten 4 ayrı kural kategorisi kukla değişkenlerle temsil edilmektedir. Bu kategoriler; Evin içinde tütün kullanılabilir, Kullanılamaz ama istisnalar vardır, Hiçbir zaman kullanılamaz, Bu konuda herhangi bir kural yok şeklinde sıralanabilir. Her değişken kişinin o kategoride bulunma durumunda 1 değerini, aksi durumda ise 0 değerini almaktadır.
Yerleşim Yeri	Birey kırdı yaşıyorsa 0, kentte yaşıyorsa 1 değerini almaktadır.
Hastalık	Birey tütün kullanımının ciddi hastalığa sebep olduğunu düşünmüyorsa 0, düşünüyorsa 1 değerini almaktadır.
Tütün Kullanımında Kapalı Mekân ve Kamusal Alan Yasağı	Birey restoran, bar gibi kapalı mekânlarda ve kamusal alanlarda tütün kullanımını yasaklayan yasaya karşıysa 0, yasayı destekliyorsa 1 değerini almaktadır.
Tütün Ürünleri Vergisinin Arttırılması	Birey tütün ürünlerinin vergisinin arttırılmasına karşıysa 0, arttırılmasını destekliyorsa 1 değerini almaktadır.
Tütün Ürünleri Reklam Yasağı	Birey tütün ürünlerinin reklamının yasaklanmasına karşıysa 0, yasaklanmasını destekliyorsa 1 değerini almaktadır.
Yaş	Bireyin yaşını belirten 4 ayrı yaş kategorisi kukla değişkenlerle temsil edilmektedir. Bu kategoriler; 15-24 yaş aralığı, 25-44 yaş aralığı, 45-64 yaş aralığı ve 65 yaş üzeri şeklinde sıralanabilir. Her değişken kişinin o kategoride bulunma durumunda 1 değerini, aksi durumda ise 0 değerini almaktadır.

Tablo 3.3. (Devam)

Değişken İsmi	Açıklama
Elektriğe Sahiplik	Birey elektriğe sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Su Tesisatı Olan Tuvalet Sahiplik	Birey su tesisatı olan tuvalet sahibi değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Kanalizasyon Bağlantısı Olan Tuvalet Sahiplik	Birey kanalizasyon bağlantısı olan tuvalet sahibi değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Sabit Telefona Sahiplik	Birey sabit telefona sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Cep Telefonuna Sahiplik	Birey cep telefonuna sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Televizyona Sahiplik	Birey televizyona sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Radyoya Sahiplik	Birey radyoya sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Buzdolabına Sahiplik	Birey buzdolabına sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Çamaşır Makinasına Sahiplik	Birey çamaşır makinasına sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Otomobile Sahiplik	Birey otomobile sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.
Motosiklete Sahiplik	Birey motosiklete sahip değilse 0, sahip ise 1 değerini almaktadır.

3.4.4. Tanımlayıcı İstatistikler

Araştırmada tütün kullanılmayan süre gün cinsinden ölçülmektedir. Bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden tütün kullanmaya başlamasına kadar geçen süre, yaşam sürdürme süresi olarak belirlenmiştir. Bu süre içerisinde yeniden tütün kullanmaya başlamayan bireyler ise durdurulmuş gözlemler olarak araştırmaya alınmışlardır. Anket verilerine göre ortalama tütün kullanılmayan süre 80,98 gündür. Minimum tütün kullanılmayan süre 1 gün, maksimum tütün kullanılmayan süre 365 gün olarak gerçekleşmiştir.

Araştırmaya katılan 1251 bireyin 356'sı (%28,5) kadın, 895'i (%71,5) erkektir. Bireylerin 76'sı (%6,1) bir okul bitirmemiş, 522'si (%41,7) ilkokul, 214'ü (%17,1) ilköğretim, 285'i (%22,8) lise, 154'ü (%12,3) ise üniversite mezunudur. Bireylerin işgücü durumuna bakıldığında; 114'ü (%9,1) kamu çalışanı, 140'ı (%35,2) özel çalışan, 195'i (%15,6) kendi hesabına/işveren, 153'ü (%12,2) emekli ve 347'si (%27,8) ise diğer meslek grubundandır. Ev içerisinde tütün kullanımı hakkındaki kurallarda bireylerin 402'si (%32,1) evinin içinde tütün kullanılabildiğini, 257'si (%20,5) tütün kullanılamadığını ama istisnaların bulunduğunu, 547'si (%43,7) hiçbir zaman tütün

kullanılmadığını ve 45'i (%3,6) ise bu konu hakkında herhangi bir kural olmadığını belirtmiştir. Araştırmaya konu olan bireylerin 509'u (%40,7) kırdı yaşarken, 742'si (%59,3) kentte yaşamaktadır. Bireylerin 31'i (%2,5) tütün kullanımının ciddi hastalığa sebep olduğunu düşünmezken, 1215'i (%97,5) tütün kullanımının ciddi hastalığa sebep olduğunu düşünmektedir.

Çalışmadaki bireylerin 69'u (%5,5) restoran, bar gibi kapalı mekânlarda ve kamusal alanlarda tütün kullanımını yasaklayan yasaya karşı çıkarken, 1181'i (%94,5) ise bu yasayı desteklemektedir. 582 (%47,2) birey tütün ürünlerinin vergisinin artırılmasına karşı çıkarken, 651 (%52,8) birey tütün ürünlerinin vergisinin arttırılmasını desteklemektedir. Bireylerin 1145'i (%92,4) tütün ürünlerinin reklamının yasaklanmasını desteklemiştir, 94'ü (%7,6) ise tütün ürünlerinin reklamının yasaklanmasına karşı çıkmıştır. Yaş gruplarına bakıldığında; bireylerin 116'sı (%9,3) 15-24 yaş grubunda, 718'i (%57,4) 25-44 yaş grubunda, 343'ü (%27,4) 45-64 yaş grubunda ve son olarak da 74'ü (%5,9) 65 ve üzeri yaş grubundadır.

Araştırmada hanedeki bireylerin doğrudan geliri belirtilmemiştir ancak refah düzeyi göstergelerine ilişkin değişkenlere bakıldığında; %99,8'inin elektriğe, %96,3'ünün su tesisatı olan tuvalete, %89,7'sinin kanalizasyon bağlantısı olan tuvalete, %46,4'ünün sabit telefona, %97,2'sinin cep telefonuna, %99'unun televizyona, %40,5'inin radyoya, %98,1'inin buzdolabına, %96,4'ünün çamaşır makinasına, %39,6'sının otomobile ve %9,6'sının motosiklete sahip olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamıza katılan 1251 birey ve bu bireylerin 1021'i yeniden tütün kullanmaya başlamış yani bu bireylerde ilgilenilen olay meydana gelmiştir ve 230'u durdurulmuş yani tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden tütün kullanmaya başlamamıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler ve düzeyleri Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Düzeyleri

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	Yüzde (%)	Yeniden Başlayanlar (Olay) (1)	Bırakıp Başlamayanlar (Durdurulmuş) (0)
Cinsiyet	Kadın (0)	356	28,5	277	79
	Erkek (1)	895	71,5	744	151
	Toplam	1251	100,0	1021	230

Tablo 3.4. (Devam)

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	Yüzde (%)	Yeniden Başlayanlar (Olay) (1)	Bırakıp Başlamayanlar (Durdurulmuş) (0)
Eğitim	Bir okul bitirmedi (1)	76	6,1	61	15
	İlkokul (2)	522	41,7	441	81
	İlköğretim (3)	214	17,1	173	41
	Lise (4)	285	22,8	231	54
	Üniversite (5)	154	12,3	115	39
	Toplam	1251	100,0	1021	230
İşgücü Durumu	Ücretli/Maaşlı(Kamu) (1)	114	9,1	85	29
	Ücretli/Maaşlı(Özel) (2)	440	35,2	380	60
	Kendi Hesabına/İşveren (3)	195	15,6	162	33
	Emekli (4)	153	12,2	117	36
	Diğer (5)	347	27,8	275	72
	Toplam	1249	100,0	1019	230
Ev Kuralları	Evin içinde tütün kullanılabilir (1)	402	32,1	373	29
	Kullanılamaz ama istisnalar vardır (2)	257	20,5	204	53
	Hiçbir zaman kullanılamaz (3)	547	43,7	407	140
	Bu konuda herhangi bir kural yok (4)	45	3,6	37	8
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Yerleşim Yeri	Kır (0)	509	40,7	410	99
	Kent (1)	742	59,3	611	131
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Hastalık	Hayır (0)	31	2,5	28	3
	Evet (1)	1215	97,5	990	225
	Toplam	1246	100,0	1018	228
Tütün Kullanımında Kapalı Mekân ve Kamusal Alan Yasağı	Karşıyım (0)	69	5,5	60	9
	Destekliyorum (1)	1181	94,5	960	221
	Toplam	1250	100,0	1020	230

Tablo 3.4. (Devam)

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	Yüzde (%)	Yeniden Başlayanlar (Olay) (1)	Bırakıp Başlamayanlar (Durdurulmuş) (0)
Tütün Ürünleri Vergisinin Arttırılması	Karşıyım (0)	582	47,2	537	45
	Destekliyorum (1)	651	52,8	470	181
	Toplam	1233	100,0	1007	226
Tütün Ürünleri Reklam Yasağı	Karşıyım (0)	94	7,6	77	17
	Destekliyorum (1)	1145	92,4	936	209
	Toplam	1239	100,0	1013	226
Yaş	15-24 (1)	116	9,3	90	26
	25-44 (2)	718	57,4	601	117
	45-64 (3)	343	27,4	278	65
	65+ (4)	74	5,9	52	22
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Elektriğe Sahiplik	Hayır (0)	2	0,2	1	1
	Evet (1)	1249	99,8	1020	229
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Su Tesisatı Olan Tuvalet Sahiplik	Hayır (0)	46	3,7	41	5
	Evet (1)	1205	96,3	980	225
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Kanalizasyon Bağlantısı Olan Tuvalet Sahiplik	Hayır (0)	129	10,3	109	20
	Evet (1)	1122	89,7	912	210
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Sabit Telefona Sahiplik	Hayır (0)	671	53,6	547	124
	Evet (1)	580	46,4	474	106
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Cep Telefonuna Sahiplik	Hayır (0)	35	2,8	26	9
	Evet (1)	1216	97,2	995	221
	Toplam	1251	100,0	1021	230

Tablo 3.4. (Devam)

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	Yüzde (%)	Yeniden Başlayanlar (Olay) (1)	Bırakıp Başlamayanlar (Durdurulmuş) (0)
Televizyona Sahiplik	Hayır (0)	13	1,0	9	4
	Evet (1)	1238	99,0	1012	226
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Radyoya Sahiplik	Hayır (0)	744	59,5	607	137
	Evet (1)	507	40,5	414	93
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Buzdolabına Sahiplik	Hayır (0)	24	1,9	22	2
	Evet (1)	1227	98,1	999	228
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Çamaşır Makinasına Sahiplik	Hayır (0)	45	3,6	38	7
	Evet (1)	1206	96,4	983	223
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Otomobile Sahiplik	Hayır (0)	755	60,4	625	130
	Evet (1)	496	39,6	396	100
	Toplam	1251	100,0	1021	230
Motosiklete Sahiplik	Hayır (0)	1131	90,4	913	218
	Evet (1)	120	9,6	108	12
	Toplam	1251	100,0	1021	230

*Ankette bazı sorular boş bırakıldığı için değişkenlere ilişkin frekanslar farklılıklar göstermektedir.

3.4.5. Tütün Kullanma Durumuna İlişkin Bulgular

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayan bireylerin mevcut tütün kullanım ve geçmişte her gün tütün kullanma durumları Tablo 3.5'te; yeniden başlamayan bireylerin geçmişteki tütün kullanma durumları Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.5. Tütün Kullanma Durumu (Yeniden Başlayanlar)

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)
Şu anda tütün kullanma durumu	Her gün	886	86,8
	Ara sıra	135	13,2
	Toplam	1021	100,0
Geçmişte her gün tütün kullanma durumu	Hayır	55	40,7
	Evet	80	59,3
	Toplam	135	100,0

Tablo 3.6. Tütün Kullanma Durumu (Bırakıp Başlamayanlar)

Değişkenler		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)
Geçmişte tütün kullanma durumu	Her gün	171	74,3
	Ara sıra	59	25,7
	Toplam	230	100,0

Tütünü kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayan bireylerin şu andaki tütün kullanımlarına göre %86,8'i her gün kullanmakta, %13,2'si ise ara sıra kullanmaktadır. Yeniden tütün kullanmaya başlayanların %59,3'ü geçmişte her gün tütün kullanırken, %40,7'si ise her gün tütün kullanmamıştır.

Tütünü kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlamayan bireylerin %74,3'ü geçmişte her gün tütün kullanırken, %25,7'si ise ara sıra kullanmıştır.

3.4.6. Tütün Kullanımını Bırakmaya İlişkin Bulgular

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlamayan bireylerin başarılı olarak sigarayı bırakmaları konusunda etkili olan faktörler Tablo 3.7'de, tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların tütünü bırakma konusundaki düşünceleri ve resimli sağlık uyarılarından etkilenişleri sırasıyla Tablo 3.8 ve Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.7. Başarılı Sigara Bırakmada Etkili Faktörler

Değişkenler		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)
Başarılı Sigara Bırakmada Etkili Faktör	Sigara Fiyatı	12	7,0
	Sağlık Sorunu	107	62,6
	Aile bireylerinin veya çocuğunuzun sigarayı bırakmanızı istemesi	38	22,2
	Sigara içmeme yönündeki kampanyalar	3	1,8
	Başka neden	11	6,4
	Toplam	171	100,0

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlamayan bireylerin sigarayı başarılı olarak bırakmaları konusunda en çok etkili olan faktör sağlık sorunu (%62,6) iken, en az etkili olan faktör sigara içmeme yönündeki kampanyalar (%1,8) olmuştur.

Tablo 3.8. Tütün Kullanımını Bırakma Konusuna İlgi

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)
Tütün Kullanımını Bırakmaya İlişkin Düşünceler	Önümüzdeki ay içinde bırakmayı planlıyorum	232	23,4
	Önümüzdeki 12 ay içinde bırakmayı planlıyorum	330	33,3
	Bırakmayı planlıyorum ama önümüzdeki 12 ay içinde değil	212	21,4
	Bırakmayı planlamıyorum	218	22,0
	Toplam	992	100,0

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayan bireylerin %23,4'ünün tütün kullanımını önümüzdeki ay içinde bırakmayı planladığı, %33,3'ünün önümüzdeki 12 ay içinde bırakmayı planladığı, %21,4'ünün bırakmayı planladığı ancak önümüzdeki 12 ay içinde olmadığı ve %22'sinin ise bırakmayı planlamadığı tespit edilmiştir.

Tablo 3.9. Tütün Kullananlara Bırakmayı Düşündüren Resimli Sağlık Uyarıları

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)
Resimli Sağlık Uyarıları	Resim 1 -Sigara/Tütün içenler genç yaşta ölür	140	13,7
	Resim 2 -Sigara/Tütün içmek damarları tıkar, kalp krizine ve felçlere neden olur	51	5,0
	Resim 3 -Sigara/Tütün içmek ölümcül akciğer kanserine neden olur	298	29,2
	Resim 4 -Hamile iken Sigara/Tütün içmek bebeğe zarar verir	129	12,6
	Resim 5 -Çocukları koruyun: Dumanınızı onlara solutmayın	76	7,5
	Resim 6 -Sigarayı/Tütünü bırakmak ölümcül kalp ve akciğer hastalıkları riskini azaltır	40	3,9
	Resim 7 -Sigara/Tütün içmek ağırlı ve yavaş bir ölüme neden olabilir	61	6,0
	Resim 8 -Sigarayı/Tütünü bırakmak için doktorunuzdan ve size en yakın sağlık ocağından yardım isteyin	13	1,3
	Resim 9 -Sigara/Tütün içmek kan akışını yavaşlatır ve cinsel iktidarsızlığa neden olur	24	2,4
	Resim 10 -Sigara/Tütün içmek cildin erken yaşlanmasına neden olur	19	1,9
	Resim 11 -Sigara/Tütün içmek spermlere zarar vererek doğurganlığı azaltır	14	1,4
	Resim 12 -Sağlık kuruluşları sigarayı/tütünü bırakma da size yardımcı olabilir	9	0,9
	Resim 11 -Sigara/Tütün içmek spermlere zarar vererek doğurganlığı azaltır	14	1,4
	Resim 12 -Sağlık kuruluşları sigarayı/tütünü bırakma da size yardımcı olabilir	9	0,9
	Resim 13 -Sigara/Tütün içmek yüksek derecede bağımlılık yapar, başlamayın	27	2,6
	Resim 14 -Sigara/Tütün dumanında benzen, nitrozamin, formaldehit ve hidrojen siyanit gibi kanser yapıcı maddeler bulunur	95	9,3
	Hiçbiri	24	2,4
	Toplam	1020	100,0

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayan bireylerin %29,2'si sigarayı bırakma konusunda resimli sağlık uyarılardan en fazla “Resim 4 -Sigara/tütün içmek ölümcül akciğer kanserine neden olur” uyarısından etkilenmiştir. Bireyler resimli sağlık uyarılarına göre en az (%0,9) “Resim 12 -Sağlık kuruluşları sigarayı/tütünü bırakma da size yardımcı olabilir” uyarısından etkilenmiştir.

3.4.7. Tütün Kullanımını Bırakmada Sağlık Hizmeti ve Kullanılan Yöntemlere İlişkin Bulgular

Her iki grup için tütün kullanımını bırakma konusunda sağlık hizmeti alma durumları ve kullanılan yöntemler ile ilgili durumlar Tablo 3.10’da verilmiştir.

Tablo 3.10. Sağlık Hizmeti ve Kullanılan Yöntemler

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Doktor veya Diğer Sağlık Personeline Başvuru	Hayır	514	50,3	74	43,3
	Evet	507	49,7	97	56,7
	Toplam	1021	100,0	171	100,0
Doktor veya Diğer Sağlık Personeline Başvuru Sayısı	1 veya 2	221	43,6	35	36,1
	3-5 arası	183	36,1	36	37,1
	6 veya üzeri	103	20,3	26	26,8
	Toplam	507	100,0	97	100,0
Tütün Kullanımı Hakkında Soru	Hayır	226	44,6	42	43,3
	Evet	281	55,4	55	56,7
	Toplam	507	100,0	97	100,0
Tütün Bırakma Önerisi	Hayır	41	14,6	6	10,9
	Evet	240	85,4	49	89,1
	Toplam	281	100,0	55	100,0
Danışmanlık Kullanımı	Hayır	954	93,4	162	94,7
	Evet	67	6,6	9	5,3
	Toplam	1021	100,0	171	100,0
Destekleyici Tedavi Kullanımı	Hayır	934	91,5	170	99,4
	Evet	87	8,5	1	0,6
	Toplam	1021	100,0	171	100,0
Reçeteli İlaç Kullanımı	Hayır	947	92,8	165	96,5
	Evet	74	7,2	6	3,5
	Toplam	1021	100,0	171	100,0

Tablo 3.10. (Devam)

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Geleneksel İlaç Kullanımı	Hayır	966	94,6	170	99,4
	Evet	55	5,4	1	0,6
	Toplam	1021	100,0	171	100,0
Sigara Bırakma Hattı veya Telefon Destek Hattı	Hayır	975	95,5	169	98,8
	Evet	46	4,5	2	1,2
	Toplam	1021	100,0	171	100,0
Yardım Kullanmadan Bırakma Durumu	Hayır	308	30,2	11	6,4
	Evet	713	69,8	160	93,6
	Toplam	1021	100,0	171	100,0
Diğer Yöntemlerin Kullanımı	Hayır	1007	99,6	171	100,0
	Evet	4	0,4	0	0,0
	Toplam	1011	100,0	171	100,0

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayan bireylerin %49,7'si yeniden başlamayanların ise %56,7'si son 12 ay içinde herhangi bir nedenle doktora veya diğer sağlık personeline başvurmuştur. Bireylerin son 12 ay içinde doktora veya diğer sağlık personeline başvuru sayılarında tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %43,6'sının 1 veya 2 defa başvurduğu ve yeniden başlamayanların %37,1'inin 3-5 defa başvuru yaptığı tespit edilmiştir.

Son 12 ay içinde doktor veya diğer sağlık personeli tarafından bireylerin ziyaretinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %55,4'üne yeniden başlamayanların ise %56,7'sine tütün kullanımı hakkında soru sorulmuştur.

Son 12 ay içinde doktor veya diğer sağlık personeli tarafından bireylerin ziyaretinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %85,4'üne yeniden başlamayanların ise %89,1'ine tütün kullanımını bırakması önerilmiştir.

Son 12 ay içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %93,4'ü yeniden başlamayanların ise %94,7'si tütün kullanımını bırakmak için bırakma kliniği dâhil olmak üzere danışmanlık kullanmamıştır.

Son 12 ay içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %91,5'i yeniden başlamayanların ise %99,4'ü tütün kullanımını bırakmak için band veya sakız gibi nikotin destekleyici tedavi kullanmamıştır.

Son 12 ay içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %92,8'i yeniden başlamayanların ise %96,5'i tütün kullanımını bırakmak için diğer reçeteli ilaç, örneğin; zyban, campix kullanmamıştır.

Son 12 ay içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %94,6'sı yeniden başlamayanların ise %99,4'ü tütün kullanımını bırakmak için geleneksel ilaçlar kullanmamıştır.

Son 12 ay içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların 95,5'i yeniden başlamayanların ise %98,8'i tütün kullanımını bırakmak için sigara bırakma hattı veya telefon destek hattı kullanmamıştır.

Son 12 ay içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %69,8'i yeniden başlamayanların ise %93,6'sı tütün kullanımını yardım almadan bırakmıştır.

Son 12 ay içinde tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %0,4'ü tütün kullanımını bırakmak için bunların dışında bir yöntem kullanmıştır; yeniden başlamayanlar ise tütün kullanımını bırakmak için bunların dışında bir yöntem kullanmamıştır.

3.4.8. Pasif Etkilenim ve Sağlık Etkilerine İlişkin Bulgular

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra hem yeniden başlayan bireylerin hem de yeniden başlamayanların pasif içicilik durumları ve pasif etkilenişin sağlık etkilerine ilişkin durumları Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. Pasif İçicilik ve Sağlık Etkileri Bilgisi

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Ev İçinde Her Odada Tütün Kullanımına İzin Durumu	Hayır	377	65,3	58	70,7
	Evet	200	34,7	24	29,3
	Toplam	577	100,0	82	100,0

Tablo 3.11. (Devam)

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Ev İçinde Tütün Kullanma Sıklığı	Günlük	527	85,8	37	41,6
	Haftalık	41	6,7	12	13,5
	Aylık	21	3,4	12	13,5
	Ayda birden az	15	2,4	18	20,2
	Hiçbir zaman	10	1,6	10	11,2
	Toplam	614	100,0	89	100,0
Çalışılan yer	Kapalı alan	344	55,1	78	66,1
	Açık alan	193	30,9	30	25,4
	Her ikisi	87	13,9	10	8,5
	Toplam	624	100,0	118	100,0
Tütün Dumanı Solumak ve Ciddi Hastalık Durumu	Hayır	37	3,7	7	3,0
	Evet	975	96,5	223	97,0
	Toplam	1012	100,0	239	100,0
Tütün Dumanı Solumak ve Yetişkinlerde Kalp Hastalığı	Hayır	48	4,9	10	4,4
	Evet	939	95,1	215	95,6
	Toplam	987	100,0	225	100,0
Tütün Dumanı Solumak ve Çocuklarda Akciğer Hastalığı	Hayır	19	1,9	9	3,9
	Evet	985	98,1	219	96,1
	Toplam	1004	100,0	228	100,0
Tütün Dumanı Solumak ve Yetişkinlerde Akciğer Kanseri	Hayır	36	3,6	7	3,1
	Evet	964	96,4	221	96,9
	Toplam	1000	100,0	228	100,0
Tütün Dumanı Solumak ve Düşük Doğum Ağırlığı	Hayır	60	7,2	13	6,8
	Evet	772	92,8	179	93,2
	Toplam	832	100,0	192	100,0

Ev içindeki tütün kullanma durumuna bakıldığında, tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %65,3'ü ev içinde her odada tütün kullanımına izin

verilmediğini, %34,7'si izin verildiğini; yeniden başlamayanların ise %70,7'si ev içinde her odada tütün kullanımına izin verilmediğini, %29,3'ü izin verildiğini belirtmiştir.

Ev içinde herhangi bir kişinin tütün kullanma sıklığı tütün kullanımını bıraktıktan sonra hem yeniden başlayanlarda (%85,8) hem de yeniden başlamayanlarda (%41,6) en fazla günlük olarak tüketilmektedir.

Bireylerin çalışma mekânlarına bakıldığında, tütün kullanımını bıraktıktan sonra hem yeniden başlayanlar (%55,1) hem de yeniden başlamayanlar (%66,1) genelde kapalı alanda çalışmaktadır.

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %96,5'i yeniden başlamayanların ise %97'si tütün dumanı solumanın tütün kullanmayanlarda ciddi hastalıklara sebep olduğunu belirtmiştir.

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanların %95,1'i tütün dumanı solumanın yetişkinlerde kalp hastalığına, %98,1'i çocuklarda akciğer hastalığına, %96,4'ü yetişkinlerde akciğer kanserine ve %92,8'i düşük doğum ağırlığına; yeniden başlamayanların ise %95,6'sı tütün dumanı solumanın yetişkinlerde kalp hastalığına, %96,1'i çocuklarda akciğer hastalığına, %96,9'u yetişkinlerde akciğer kanserine ve %93,2'si düşük doğum ağırlığına yol açtığını belirtmiştir.

3.4.9. Tütün Kullanımının Sağlık Etkilerine İlişkin Bulguları

Ciddi hastalıklara yol açan tütün kullanımının neden olduğu hastalıklar ile ilgili durumlar tütün kullanımını bıraktıktan sonra hem yeniden başlayan hem de yeniden başlamayan bireyler için Tablo 3.12'de verilmiştir.

Tablo 3.12. Hastalık Durumları

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Felç Durumu	Hayır	66	7,0	14	6,6
	Evet	878	93,0	199	93,4
	Toplam	944	100,0	213	100,0
Kalp Krizi Durumu	Hayır	31	3,1	3	1,3
	Evet	974	96,9	224	98,7
	Toplam	1005	100,0	227	100,0
Akciğer Kanseri Durumu	Hayır	12	1,2	1	0,4
	Evet	1004	98,8	229	99,6
	Toplam	1016	100,0	230	100,0

Tablo 3.12. (Devam)

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar		Bırakıp Başlamayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
Mesane Kanseri Durumu	Hayır	54	6,3	9	4,4
	Evet	806	93,7	194	95,6
	Toplam	860	100,0	203	100,0
Mide Kanseri Durumu	Hayır	54	5,7	9	4,1
	Evet	900	94,3	213	95,9
	Toplam	954	100,0	222	100,0
Kronik Akciğer Hastalığı	Hayır	29	2,9	4	1,8
	Evet	968	97,1	223	98,2
	Toplam	997	100,0	227	100,0
Kemik Erimesi	Hayır	117	15,1	22	12,0
	Evet	660	84,9	162	88,0
	Toplam	777	100,0	184	100,0
İktidarsızlık	Hayır	53	5,6	10	4,6
	Evet	886	94,4	209	95,4
	Toplam	939	100,0	219	100,0
Erken Doğum	Hayır	38	4,5	11	5,5
	Evet	812	95,5	189	94,5
	Toplam	850	100,0	200	100,0

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayan bireylerin %93'ü tütün kullanımının felce, %96,9'u kalp krizine, %98,8'i akciğer kanserine, %93,7'si mesane kanserine, %94,3'ü mide kanserine, %97,1'i kronik akciğer hastalığına, %84,9'u kemik erimesine, %94,4'ü iktidarsızlığa ve %95,5'i erken doğuma; yeniden başlamayan bireylerin ise %93,4'ü tütün kullanımının felce, %98,7'si kalp krizine, %99,6'sı akciğer kanserine, %95,6'sı mesane kanserine, %95,9 mide kanserine, %98,2'si kronik akciğer hastalığına, %88'si kemik erimesine, %95,4'ü iktidarsızlığa ve %94,5'i erken doğuma neden olduğunu belirtmiştir.

3.4.10. Paketlenmiş Sigaraya İlişkin Bulgular

Halen mamul sigara tüketen bireyler yani tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayanlar için aldıkları paketlenmiş sigara üzerinde bandrol ve resimli sağlık uyarılarına ilişkin durumlar Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.13. Paketlenmiş Sigara

Değişkenler		Yeniden Başlayanlar	
		Frekans	Yüzde (%)
Paket Üzerinde Bandrol Durumu	Hayır	77	8,2
	Evet	866	91,8
	Toplam	943	100,0
Paket Üzerinde Resimli Sağlık Uyarıları Durumu	Türkçe resimli sağlık uyarıları	874	92,3
	Yabancı dilde sağlık uyarıları veya resimli uyarılar	26	2,7
	Hiç resimli sağlık uyarısı yok	47	5,0
	Toplam	947	100,0

Tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlayan bireylerin %91,8'i çoğunlukla içtikleri sigara paketi üzerinde bandrol (vergi etiketi) bulunduğunu belirtmiştir. İçilen sigara paketi üzerinde resimli sağlık uyarı durumlarına bakıldığında, %92,3'ü Türkçe sağlık uyarıları bulunduğunu, %2,7'si ise yabancı dilde sağlık uyarıları veya resimli uyarılar bulunduğunu belirtmiştir. Son olarak da %5'i içilen paket üzerinde hiç resimli sağlık uyarısının bulunmadığını belirtmiştir.

3.5. ÇOKLU DOĞRUSAL BAĞLANTI SORUNUN TESPİTİ

Klasik bir regresyon modelinde modeldeki bağımsız değişkenlerden hiçbirinin birbirleriyle ya da bağımsız değişkenlerin doğrusal bileşenleriyle tam ilişki içerisinde olmaması regresyon modelinin en önemli varsayımlarından biridir (Çelik, 2013: 15). Bağımsız değişkenler arasında güçlü ilişkilerin olması bağlantı veya çoklu doğrusal bağlantı olarak ifade edilmektedir ve regresyon analizinde istenmeyen durumu göstermektedir (Albayrak, 2005: 108).

Çoklu doğrusal bağlantı söz konusu olduğu zaman yol açabileceği sorunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Albayrak, 2005: 109):

- Regresyon katsayıları belirsiz ve bu regresyon katsayılarının standart hataları sonsuz büyük olmaktadır.
- Regresyon katsayılarının varyans ve kovaryansları büyümektedir.
- R^2 olduğundan büyük çıkmaktadır.

- Katsayı tahmincileri ve standart hataları verilerdeki küçük değişimlerden önemli ölçüde etkilenmektedir.
- İlgili açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkilerinin yönü teorik ve ampirik beklentilerle tutarsız olabilmektedir.

Modeldeki çoklu doğrusal bağlantının belirlenmesinde kullanılan yaklaşımlardan biri varyans büyütme faktörüdür (VIF = Variance Inflation Factor). VIF, çoklu doğrusal bağlantı sebebiyle, parametre tahminlerinin ve varyanslarının gerçek değerden uzaklaşmasının bir ölçüsüdür. Bu değer;

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2}$$

olarak gösterilmektedir. Burada R_j^2 j'inci bağımsız değişkenin diğer bağımsız değişkenlerle olan belirlilik katsayısını ifade eder. Güçlü bir çoklu doğrusal bağlantı söz konusu olduğunda, bazı VIF'ler de yüksek çıkmaktadır. VIF değerinin 5'den büyük olması çoklu doğrusal bağlantı sorununun var olduğunu gösterir (Tarı, 2011: 161-162). VIF değeri 10'a eşit veya daha büyük ($VIF \geq 10$) ise, ciddi derecede çoklu doğrusal bağlantı sorunu söz konusudur (Albayrak, 2005: 110). Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı 0 veya 0 a yakın ise VIF değerinin de 1 veya 1'e yakın olması beklenir; buda çoklu doğrusal bağlantı sorunun bulunmadığını göstermektedir (Sevinç, 2013: 2).

Çoklu doğrusal bağlantı probleminin belirlenmesi için, Tolerans ve VIF değerlerinden sadece biri incelenerek belirleme yapılabilir. Çünkü her iki istatistik de aynı bilgileri vermektedir; tolerans değeri = $1 / VIF$ olarak hesaplanır. Tolerans değeri 0,1 değerinden küçük ise ciddi çoklu bağlantı sorununu işaret etmektedir (Çokluk, 2010: 1377).

Tablo 3.14'te değişkenler arasında çoklu bağlantı probleminin olup olmadığını tespit etmek için kurulan modelde değişkenlere ilişkin VIF (Varyans Artış Faktörü) analizi yapılarak VIF ve tolerans ($1/VIF$) değerleri incelenmiştir; sonuçlara göre VIF değerleri, modelde bulunan tüm bağımsız değişkenlerde 5'ten küçük ve ortalama VIF değeri (ortalama $VIF=1,52$) 1'e yakın bulunduğu için çoklu bağlantı problemi söz konusu değildir. Tolerans değerleri incelendiğinde ise modelde bulunan tüm bağımsız

değişkenlerde tolerans değerlerinin 0,2'den büyük olduğu tespit edilmiştir. Bu da çoklu bağlantı probleminin olmadığını gösteren bir diğer göstergedir.

Tablo 3.14. Bağımsız Değişkenlere İlişkin VIF ve Tolerans Değerleri

Değişkenler	VIF	Tolerans=1/VIF
Cinsiyet (Referans: Kadın)		
Erkek	1,57	0,638
Eğitim Durumu(Referans: Üniversite)		
Bir okul bitirmede	1,86	0,537
İlkokul	3,53	0,283
İlköğretim	2,46	0,407
Lise	2,58	0,386
İşgücü Durumu (Referans: Diğer)		
Ücretli/Maaşlı (Kamu)	1,79	0,558
Ücretli/Maaşlı (Özel)	2,13	0,469
Kendi Hesabına/İşveren	1,84	0,542
Emekli	2,06	0,486
Ev Kuralları (Referans: Evin içinde tütün kullanılabilir)		
Kullanılamaz ama istisnalar vardır	1,33	0,754
Hiçbir zaman kullanılamaz	1,45	0,691
Bu konuda herhangi bir kural yok	1,10	0,910
Yerleşim Yeri (Referans: Kır)		
Kent	1,29	0,774
Hastalık (Referans: Hayır)		
Evet	1,05	0,956
Tütün Kullanımında Kapalı Mekân ve Kamusal Alan Yasağı (Referans: Karşıyım)		
Destekliyorum	1,08	0,929
Tütün Ürünlerinin Vergisinin Arttırılması (Referans: Karşıyım)		
Destekliyorum	1,09	0,913
Tütün Ürünleri Reklam Yasağı (Referans: Karşıyım)		
Destekliyorum	1,06	0,946
Yaş (Referans: 25-44)		
15-24	1,22	0,820
45-64	1,46	0,687
65+	1,63	0,612

Tablo 3.14. (Devam)

Değişkenler	VIF	Tolerans=1/VIF
Elektriğe Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,08	0,925
Su Tesisatı Olan Tuvalet Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,42	0,705
Kanalizasyon Bağlantısı Olan Tuvalet Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,54	0,651
Sabit Telefona Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,14	0,877
Cep Telefonuna Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,16	0,862
Televizyona Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,23	0,815
Radyoya Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,11	0,903
Buzdolabına Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,4	0,715
Çamaşır Makinasına Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,42	0,705
Otomobile Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,13	0,882
Motosiklete Sahiplik(Referans: Hayır)		
Evet	1,05	0,95
Ortalama VIF=1,52		

3.6. COX REGRESYON MODELİ

Son 1 yıl içinde tütün kullanımını bırakan 1251 bireye ait verilerin kullanıldığı bu çalışmada, analize bireyin tütün kullanımını bıraktıktan sonra tütün kullanılmayan süreyi etkileyebileceği düşünülen değişkenler belirlendikten sonra kurulacak cox regresyon modeli aşağıdaki gibi yazılır.

$$\begin{aligned}
\hat{h}(t) = \hat{h}_0(t) \exp[& \beta_1 D_{\text{cinsiyet},i} + \beta_2 D_{\text{evkuralları}2(\text{kullanılamaz ama istisnalar var}),i} \\
& + \beta_3 D_{\text{evkuralları}3(\text{hiçbir zaman kullanılamaz}),i} \\
& + \beta_4 D_{\text{evkuralları}4(\text{bu konuda herhangi bir kural yok}),i} + \beta_5 D_{\text{hastalık},i} \\
& + \beta_6 D_{\text{tütün kullanımında kapalı mekan ve kamusal alan yasağı},i} \\
& + \beta_7 D_{\text{tütün ürünleri vergi artışı},i} + \beta_8 D_{\text{tütün ürünleri reklam yasağı},i} \\
& + \beta_9 D_{\text{yerleşim yeri},i} + \beta_{10} D_{\text{bir okul bitirmede},i} + \beta_{11} D_{\text{ilkokul},i} \\
& + \beta_{12} D_{\text{ilköğretim},i} + \beta_{13} D_{\text{lise},i} + \beta_{14} D_{\text{ücretli/maaşlı(kamu)},i} \\
& + \beta_{15} D_{\text{ücretli/maaşlı(özel)},i} + \beta_{16} D_{\text{kendi hesabına/işveren},i} + \beta_{17} D_{\text{emekli},i} \\
& + \beta_{18} D_{\text{yaş(15-24)},i} + \beta_{19} D_{\text{yaş(45-64)},i} + \beta_{20} D_{\text{yaş(65+)},i} \\
& + \beta_{21} D_{\text{elektriğe sahiplik},i} + \beta_{22} D_{\text{su tesisatı olan tuvalete sahiplik},i} \\
& + \beta_{23} D_{\text{kanalizasyon bağlantısı olan tuvalete sahiplik},i} \\
& + \beta_{24} D_{\text{sabit telefona sahiplik},i} + \beta_{25} D_{\text{cep telefonuna sahiplik},i} \\
& + \beta_{26} D_{\text{televizyona sahiplik},i} + \beta_{27} D_{\text{radyoya sahiplik},i} \\
& + \beta_{28} D_{\text{buzdolabına sahiplik},i} + \beta_{29} D_{\text{çamaşır makinasına sahiplik},i} \\
& + \beta_{30} D_{\text{otomobile sahiplik},i} + \beta_{31} D_{\text{motosiklete sahiplik},i}] \\
& i = 1,2,3, \dots, 1251
\end{aligned}$$

D: Kukla Değişken (Birim ilgili kategoride yer alıyorsa 1, aksi durumda 0 değerini almaktadır.)

Çalışmada tütün kullanılmayan süreyi etkileyen faktörleri belirlemek için yapılan Cox regresyon analizinde değişken düzeylerinden biri referans olarak alınıp; değişken düzeyleri buna göre yorumlanmaktadır. β parametresinin pozitif değerli olması bu düzeyin referans düzeye göre daha fazla riskli olduğu, β parametresinin negatif değerli olması bu düzeyin referans düzeye göre daha az riskli olduğu yorumunu vermektedir. β parametresinin hazard (tehlike) orantısı $\exp(\beta)$ değeri önemli bulunan düzeyin referans düzeye göre kaç kat riskli olduğunu göstermektedir. Değişkenlerin her bir düzeyine karşılık gelen p değerlerine bakılarak önemli değişken düzeyleri tespit edilmektedir.

Bağımlı değişken Y, bireylerin tütün kullanmadıkları süreyi göstermektedir. Cinsiyet, eğitim durumu, işgücü durumu, ev kuralları, yerleşim yeri, hastalık, tütün kullanımında kapalı mekân ve kamusal alan yasağı, tütün ürünleri vergisinin arttırılması, tütün ürünleri reklam yasağı, yaş, bireylerin elektriğe, su tesisatı olan

tuvalete, kanalizasyon bağlantısı olan tuvalete, sabit telefona, cep telefonuna, televizyona, radyoya, buzdolabına, çamaşır makinasına, otomobile ve motosiklete sahiplik durumları tütün kullanılmayan süre için risk faktörleridir. Cox regresyon modeli temel varsayımı olan oransallık varsayımını sağlaması gerekmektedir. Oransallık varsayımı için geliştirilen testler ve kullanılan yöntemler çalışmanın ikinci bölümünde anlatılmıştır. STATA programı yardımıyla oransallık varsayımı testi yapılmıştır ve Tablo 3.15'teki sonuca göre $p=0,1137>0,05$ olduğu için oransallık varsayımının sağlandığı anlaşılmıştır.

Tablo 3.15. Oransallık Varsayımının Değerlendirilmesi

	chi2	df	Prob>chi2
global test	40,72	31	0,1137

Çalışmada kurulan modelin anlamlılığı; $p<0,05$ olduğundan H_1 hipotezi kabul edilerek model bütün olarak istatistiksel açıdan anlamlı çıkmıştır (Prob > F = 0,000).

Tablo 3.16'da verilen cox regresyon modelinin analiz sonuçlarına göre;

Cinsiyet (erkek), eğitim durumu (ilkokul, ilköğretim), ev kuralları (kullanılamaz ama istisnalar vardır, hiçbir zaman kullanılamaz), tütün ürünlerinin vergisinin arttırılması (destekliyorum), yaş grubu (15-24, 65+), refah düzeyi göstergelerine ilişkin su tesisatı olan tuvalete sahiplik (evet), buzdolabına sahiplik (evet) tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlama süresini etkileyen anlamlı değişkenler olarak modelde yer almaktadır.

$\text{Exp}(\beta)$ değerleri yorumlandığında; erkeklerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden tütün kullanmaya başlama riski kadınlara göre 1,314 kat daha fazladır.

Üniversite mezunu olan bireylere göre, ilkokul mezunlarının yeniden tütün kullanmaya başlama riskinin 1,509 kat, ilköğretim mezunlarının ise 1,353 kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Ev kuralları değişkeni için, evinin içinde tütün kullanılabildiğini belirten bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlama riski, kullanılamadığı ama istisnaların olduğunu belirten bireylere göre 1,672 ($1/\text{exp}(\beta)$) kat, hiçbir zaman tütün kullanılamadığını belirten bireylere göre ise 1,700 kat daha fazladır.

Tütün ürünlerinin vergisinin arttırılmasına karşı olan bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlama riski tütün ürünlerinin vergisinin arttırılmasını destekleyenlere göre 1,639 kat daha fazla bulunmuştur.

25-44 yaş aralığında olan bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlama riski, 15-24 yaş aralığında olanlara göre 1,408 kat, 65 ve üzeri yaşlarda olan bireylere göre ise 1,459 kat daha fazladır.

Bireylerin refah düzeyi göstergelerine ilişkin su tesisatlı tuvalete sahip olmayan bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlama riskinin sahip olan bireylere göre 1,453 kat daha fazla olduğu; buzdolabına sahip olmayan bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlama riskinin sahip olan bireylere göre 2,777 kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 3.16. Cox Regresyon Modelinin Analiz Sonuçları

Değişkenler	exp(β)	Std. Hata	P	exp(β) için Alt Sınır-Üst Sınır
Cinsiyet (Referans: Kadın)				
Erkek	1,314	0,129	0,005*	1,084-1,594
Eğitim Durumu(Referans: Üniversite)				
Bir okul bitirmedi	1,189	0,252	0,414	0,784-1,802
İlkokul	1,509	0,228	0,006*	1,122-2,030
İlköğretim	1,353	0,220	0,063***	0,983-1,862
Lise	1,265	0,190	0,119	0,941-1,701
İşgücü Durumu (Referans: Diğer)				
Ücretli/Maaşlı (Kamu)	1,032	0,174	0,847	0,742-1,438
Ücretli/Maaşlı (Özel)	1,136	0,121	0,229	0,922-1,401
Kendi Hesabına/İşveren	1,123	0,136	0,335	0,886-1,425
Emekli	0,911	0,142	0,553	0,670-1,238
Ev Kuralları (Referans: Evin içinde tütün kullanılabilir)				
Kullanılamaz ama istisnalar vardır	0,598	0,059	0,000*	0,491-0,728
Hiçbir zaman kullanılamaz	0,588	0,049	0,000*	0,499-0,693
Bu konuda herhangi bir kural yok	0,797	0,173	0,299	0,521-1,222
Yerleşim Yeri (Referans: Kır)				
Kent	1,043	0,084	0,601	0,889-1,223
Hastalık (Referans: Hayır)				
Evet	1,222	0,264	0,354	0,799-1,869
Tütün Kullanımında Kapalı Mekân ve Kamusal Alan Yasağı (Referans: Karşıyım)				
Destekliyorum	1,088	0,152	0,543	0,827-1,432
Tütün Ürünlerinin Vergisinin Arttırılması (Referans: Karşıyım)				
Destekliyorum	0,610	0,045	0,000*	0,527-0,707

Tablo 3.16. (Devam)

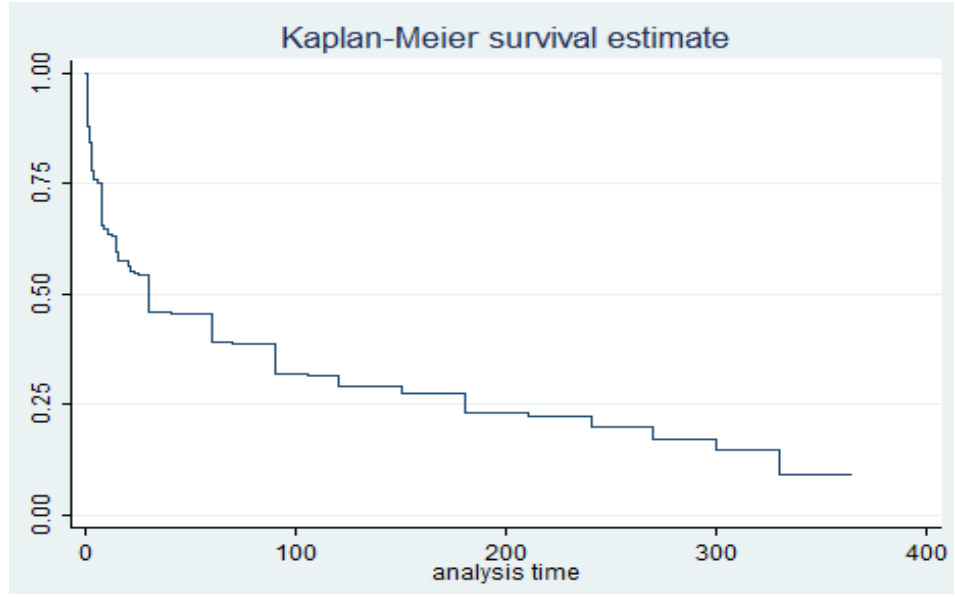
Değişkenler	exp(β)	Std. Hata	p	exp(β) için Alt Sınır-Üst Sınır
Tütün Ürünleri Reklam Yasağı (Referans: Karşıyım)				
Destekliyorum	1,229	0,177	0,152	0,926-1,630
Yaş (Referans: 25-44)				
15-24	0,710	0,118	0,041**	0,512-0,985
45-64	0,875	0,078	0,141	0,734-1,045
65+	0,685	0,135	0,056***	0,465-1,009
Elektriğe Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,180	0,350	0,577	0,659-2,113
Su Tesisatı Olan Tuvalet Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	0,688	0,143	0,074***	0,457-1,036
Kanalizasyon Bağlantısı Olan Tuvalet Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,146	0,169	0,356	0,857-1,533
Sabit Telefona Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,006	0,0759	0,929	0,868-1,167
Cep Telefonuna Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,330	0,349	0,277	0,794-2,227
Televizyona Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,711	0,586	0,117	0,873-3,354
Radyoya Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	0,966	0,073	0,652	0,832-1,121
Buzdolabına Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	0,360	0,091	0,000*	0,219-0,591
Çamaşır Makinasına Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,348	0,280	0,150	0,897-2,026
Otomobile Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,001	0,075	0,988	0,863-1,160
Motosiklete Sahiplik(Referans: Hayır)				
Evet	1,128	0,129	0,290	0,901-1,412

*%1'de anlamlı

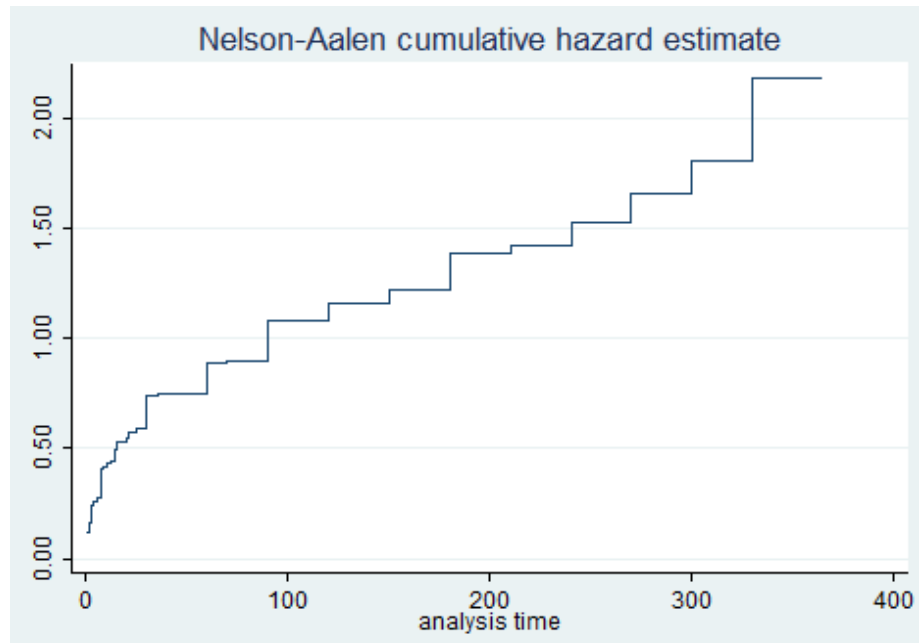
**%5'de anlamlı

***%10'da anlamlı

Bütün verilerin ele alınmasıyla elde edilen sağkalım grafikleri Şekil 3.1 ve Şekil 3.2'de verilmiştir. Çalışmada bireylerin tütün kullanılmayan süre içerisinde yeniden tütün kullanmaya başlamalarının zaman içerisindeki yayılımını gösteren hayatta kalma eğrisi Şekil 3.1'de gösterilmektedir. Şekil 3.1 incelendiğinde, 0,50 yaşam olasılığına karşılık gelen süre ortanca tütün kullanılmayan sürenin 30 gün olduğu görülmektedir.



Şekil 3.1. Tütün Kullanılmayan Süre İçerisinde Bireylerin Hayatta Kalma Eğrisi (Gün)



Şekil 3.2. Tütün Kullanılmayan Süre İçerisinde Birikimli Hazard Fonksiyon Grafiği

SONUÇ VE TARTIŞMA

Yaşam sürdürme analizi bir çalışmaya giriş ve sonraki bir olay (örneğin ölüm gibi) arasındaki zamanı incelemekle ilgilenmektedir. Eğer çalışma süresi boyunca ilgilenilen olay meydana gelmezse ya da herhangi bir nedenle takipten düşen birey ya da birim söz konusuysa sansürlü hayatta kalma süresi oluşmaktadır. Durdurulmuş (sansürlü) gözlemlerin ihmal edilmesi sonucu meydana gelebilecek hatalı değerlendirmeler, yaşam sürdürme analizinde kullanılan yöntemlerle önlenabilir. Yaşam analizlerinde açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken olarak kullanılan yaşam süresi (başarısızlık zamanı) üzerindeki etkilerinin incelendiği regresyon modelleri önemli bir yer kaplamaktadır. Sağkalım verilerini analiz etmede hem kolay uygulanabilir olması hem de dağılım varsayımı gerektirmemesi açısından popüler bir matematiksel regresyon modeli olan cox regresyon modeli kullanılmaktadır.

Bu yöntem, hastalığı olup tedavi olan ve tedavi sonrasında hastanın hayatta kaldığı sürenin incelenmesi veya hastalığın tekrarlama süresinin incelenmesi, evli çiftlerin evli kalma süresi, grev süreleri, firmaların hayatta kalma süreleri, işsizlik süreleri, teknik direktörlerin takımda kaldıkları süre, satın alma kararı süresi, bankacılıkta yeni firmaların süreleri, bireysel emeklilik sisteminde kalma süreleri, işsizlik sigortasından yararlanma süreleri, tiyatro oyunlarının süreleri, kablosuz telekomünikasyon şirketi bağlamında müşteri tutma süresi, hayat dışı sigortalarda, KOBİ'lerin sağkalımı, poliçe süreleri gibi sigortacılık alanı, bankaların borsada kalma süreleri, ikinci çocuk ile üçüncü çocuk arasındaki doğum süresi gibi nüfus alanı ve daha birçok alanda kullanılabilmektedir.

Çalışmada, Türkiye'deki 15 yaş ve üzeri bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra tekrar tütün kullanmaya başlamasında belirleyici olan faktörleri tespit etmek için bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra tekrar başlamasına kadar geçen süreye etki eden demografik ve sosyoekonomik faktörleri incelemeye yönelik, süreyi etkilediği düşünülen faktörlerin incelenmesi için verilere yaşam sürdürme analizinde yaygın bir şekilde kullanılan Cox Regresyon Analizi uygulanmıştır. Araştırmanın veri seti, TÜİK tarafından 2012 yılında 15 yaş ve üzeri bireylere yapılan "Küresel Yetişkin Tütün Araştırması" anket çalışmasıyla elde edilen yatay-kesit verileridir.

Son 1 yıl (365 gün) içerisinde tütün kullanımını bırakan 1251 bireye ait veriler kullanılarak tütün kullanımını bıraktıktan sonra bireylerin yeniden tütün kullanmaya başlamasına kadar geçen süreyi etkileyeceği düşünülen tüm bağımsız değişkenlerin frekans analizleri yapılmıştır. Frekans analizlerine göre, araştırmaya katılan toplam bireylerin %71,5'i erkek, %28,5'i ise kadındır. Bireylerin %41,7'sinin ilkokul mezunu %12,3'ünün ise üniversite mezunu olduğu, %35,2'sinin özel bir işte çalıştığı belirlenmiştir. Ev içerisinde tütün kullanımı hakkındaki kurallara göre bireylerin %43,7'sinin evinde hiçbir zaman tütün kullanılmadığı, %3,6'sının evinde bu konu hakkında herhangi bir kuralın bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırma kapsamına giren bireylerin yerleşim yerlerine bakıldığında %59,3'ünün kentte yaşadığı %40,7'sinin ise kırdaki yaşadığı gözlemlenmiştir. Bireylerin %97,5'i tütün kullanımının ciddi hastalıklara sebep olduğu kanısındadır. Çalışmadaki bireylerin yarısından fazlasının 25-44 yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir (%57,4). Bireylerin %91,5'i restoran, bar gibi kapalı mekânlarda ve kamusal alanlarda tütün kullanımını yasaklayan yasayı desteklediği belirlenmiştir. Çoğu bireyin tütün ürünlerinin vergisinin arttırılmasını (%52,8) ve reklamının yasaklamasını (%92,4) desteklediği gözlemlenmiştir. Refah düzeyi göstergelerine ilişkin bireylerin çoğu elektrige, su tesisatı olan tuvalete, kanalizasyon bağlantısı olan tuvalete, cep telefonuna, televizyona, buzdolabına ve çamaşır makinasına sahipken sabit telefona, radyoya, otomobile ve motosiklete sahip olanların ise daha az sayıda olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada analize dâhil olmayan ancak bireylerin tütün kullanım durumları, tütün kullanımını bırakmalarında etkili olan faktörler, bırakma üzerine planları ve bırakmayı düşündüren sağlık uyarılarından etkilenimleri, bırakmak için sağlık hizmeti alma durumları ve kullandıkları yöntemler, tütün dumanından pasif etkilenim ve sağlık etkileri, tütün kullanımının neden olduğu hastalıklar ve paketlenmiş sigara hakkındaki bilgi, tutum ve algılarına ilişkin frekans analizleri de yapılmıştır.

Araştırmaya katılan 1251 bireyden 1021'inin yeniden tütün kullanmaya başlamış, 230'unun ise tütün kullanımını bırakma davranışını sürdürmekte olduğu görülmektedir.

Cox regresyon analizi için ilk önce gerekli olan temel varsayım oransallık varsayımının veriler için sağlanıp sağlanmadığı test edilmiştir, $p > 0,05$ olduğu için oransallık varsayımının sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Cox regresyon modeline alınan değişkenlerden, yeniden tütün kullanmaya başlama riski üzerinde etkili olan ve etkisi olmayan değişkenler analiz sonucu ile belli olmuştur. Cox regresyon modelinde cinsiyet (erkek), eğitim durumu (ilkokul, ilköğretim), ev kuralları (kullanılamaz ama istisnalar vardır, hiçbir zaman kullanılamaz), tütün ürünlerinin vergisinin arttırılması (destekliyorum), yaş grubu (15-24, 65+), refah düzeyi göstergelerine ilişkin su tesisatı olan tuvalete sahiplik (evet), buzdolabına sahiplik (evet) değişkenleri tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlama süresini etkileyen riskli faktörler olarak bulunmuştur.

Erkeklerin yeniden tütün kullanmaya başlama riskini arttırıcı etkisi bulunmaktadır. Erkeklerin kadınlara göre yeniden tütün kullanmaya başlama sürelerinin daha kısa olduğu sonucuna varılmıştır. Erkeklerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlamalarının kadınlara göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, literatürde yer alan farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Hindistan'da tütünü bırakma girişimi yapan ve bırakmada başarılı olan yetişkinlerin sosyodemografik özellikleri ve onlar tarafından kullanılan bırakma hizmetleri değerlendirilerek aralarındaki ilişkinin belirlendiği çalışmada, erkeklerin sigarayı bırakma girişimlerinde başarılı olma olasılıkları daha düşük bulunmuştur (Srivastava ve diğ., 2013: 4). Bu durumun, geçmişten bugüne sigara içmenin bir erkek davranışı olarak algılanmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir (Bilir, 2003: 1). Ancak kadınlarda uzun dönemli tütün bırakma olasılıkları (Stevens ve diğ., 2015: 275) ve başarılı sigara bırakma olasılıklarının (Halpern ve Warner, 1993: 251) daha düşük olduğu çalışmamızın bulguları ile farklılık göstermektedir.

Eğitim değişkeni incelendiğinde, bireylerin ilkokul mezunu ve ilköğretim mezunu olmasının yeniden tütün kullanmaya başlama riskini arttırıcı etkileri bulunmaktadır. Yani ilkokul ve ilköğretim mezunu bireylerin üniversite mezunlarına göre yeniden tütün kullanmaya başlama süreleri daha kısadır. Eğitim seviyesi arttıkça bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlamaları azalmaktadır. Çalışmamızla benzer sonuçların elde edildiği farklı çalışmalarda; ilkokul mezunu olanlarda yeniden sigaraya başlamanın daha yüksek tehlike oranlarının olduğu (Fernandez ve diğ., 2006: 29) ve lisans düzeyinde eğitilmiş olmanın yeniden sigaraya başlama riskini azalttığı görülmüştür (Hawkins ve diğ., 2010: 1228). Benzer değerlendirmeler başarılı tütün bırakma için de yapılabilir. Daha yüksek eğitim seviyesinin başarılı tütün bırakma

olasılığını arttırdığı yapılan çalışmalarda (Halpern ve Warner, 1993: 251; Kaleta ve diğ., 2012a: 6; Srivastava ve diğ., 2013: 3; Kim, 2014: 1) görülmüştür. Bireyin bilincinin artması ile tütün kullanımının zararlarının daha çok farkına vardığı; böylece tütün kullanımını bıraktığı ve bıraktıktan sonra da yeniden başlamasının azaldığı düşünülebilir.

Bireylerin evlerinin içinde tütün kullanımı hakkındaki kurallara bakıldığında, evin içinde tütün kullanılamaz ama istisnaların olması ve hiçbir zaman kullanılamamasının yeniden tütün kullanmaya başlama riskini azaltıcı etkileri bulunmaktadır. Evinin içinde tütün kullanılmadığı ama istisnaların olduğunu ve hiçbir zaman kullanılmadığını belirten bireylerin evinin içinde tütün kullanılabildiğini belirten bireylere göre yeniden tütün kullanmaya başlama süreleri daha uzundur. Pasif içiciliğin tütün kullanımını bırakma üzerinde etkisi olduğu söylenebilir. Sigara içmeye başlamadan önce çevresel tütün dumanına maruz kalan bireylerde bırakma tedavilerine geçmişteki tütün dumanına maruz kalmanın etkilerinin belirlenmeye çalışıldığı bir araştırmada, çevresel tütün dumanına maruz kalmanın sigara bırakmayı olumsuz etkilemiş olduğu çalışmamızla paralel olarak düşünülebilir (Şahbaz, 2005: 38). Ev içi veya çevresel tütün dumanından pasif etkilenim önemlidir. Sigara kullananların beraber yaşadıkları evde sigara kullananların olmamasının bireylerin başarılı bir şekilde sigara bırakmalarında etkili bulunması (Kaleta ve diğ., 2014: 1), düşük çevresel tütün dumanına maruz kalmanın sigara içen bireylerin bırakma niyeti ile pozitif ilişkili bulunması (Milcarz ve diğ., 2017: 12) ve hamilelik sırasında başarılı bir şekilde sigara içmeyi bırakan bayanların doğum sonrasında yeniden başlamaları ile sosyodemografik değişkenler arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada da annelerin yeniden sigaraya başlamasında en güçlü risk faktörünün eşinin ya da hanedeki diğer bireylerin sigara içmesinden etkilenmiş olması (Harmer ve Memon, 2013: 906) bu durumu destekler niteliktedir. Evde, çalıştıkları yerlerde ve bulundukları ortamlarda tütün kullananların olması bireylerin tütün kullanımını bırakmasını olumsuz etkilediği söylenebilir. Çevresinde tütün kullananların tütün kullanımını bırakma aşamasında olan bireyler ile birlikte bulundukları ortamda tütün kullanmamaya dikkat etmeleri bırakma aşamasında olan bireyin başarısına olumlu etki yapacağı düşünülebilir.

Ülkemizde 2009 yılından itibaren uygulanan kapsamlı sigara içme yasakları ile birlikte 2008 yılında yapılan KYTA'nın sonuçları karşılaştırıldığında tütün dumanından

pasif etkilenim açısından azalış olduğu belirtilmektedir. Tütün kontrol yasası evlerde ve özel araçlarda sigara içilmesini yasaklamadığı halde evlerde de sigara dumanından pasif etkilenim düzeyinde azalma olduğu ve bu azalmanın toplumda genel olarak sigara dumansız ortamlar kavramının benimsenmiş olmasından kaynaklandığı ifade edilir (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2014: 130).

Bireylerin 15-24 ve 65+ yaş aralığında olmasının yeniden tütün kullanmaya başlama riskini azaltıcı etkileri bulunmaktadır. 15-24 ve 65+ yaş grubundan olan bireylerin 25-44 yaş grubunda olan bireylere göre yeniden tütün kullanmaya başlama süreleri daha uzundur. Orta yaş grubunun diğer yaş gruplarına göre yeniden tütün kullanmaya başlama riski daha fazladır. Yaş arttıkça bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden tütün kullanmaya başlamaları azalmaktadır. Bunun sebebi belli bir yaştan sonra insanların artan sağlık sorunları olabilir. Yapılan çalışmalarda, yaşın artması ile yeniden sigaraya başlama riskinde azalış olması (Hawkins ve diğ., 2010: 1228), bırakıp başarısız olanların çoğunun 18-44 yaş aralığında ve bırakıp başarılı olanların ise 65 ve üzeri yaş aralığında bulunması (Kim, 2014: 3) çalışmamızın sonuçları ile paralel olarak bulunmuştur. Bireyin yaşının artması ile başarılı bir şekilde tütün kullanımını bırakma eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu diğer literatür bulgularıyla (Halpern ve Warner, 1993: 251; Osler ve Prescott, 1998: 262; Srivastava ve diğ., 2013: 4) paralellik göstermektedir.

Bireylerin tütün ürünlerinin vergisinin arttırılmasını desteklemesinin yeniden tütün kullanmaya başlama riskini azaltıcı etkisi bulunmaktadır. Tütün ürünleri vergisinin arttırılmasını destekleyen bireylerin bu verginin arttırılmasına karşı olan bireylere göre yeniden tütün kullanmaya başlama süresi daha uzundur. MPOWER tedbir paketinde yer alan tütün ürünlerinin vergisinin arttırılmasının bireylerin tütün kullanımını bırakmasında ve bırakıp yeniden başlamamasında etkili olduğu söylenebilir. Daha yüksek sigara fiyatlarının bireylerin sigara bırakma girişimlerini motive ettiği (Levy ve diğ., 2005: 387), sigaranın yüksek fiyatı hakkındaki kaygıların bireyin sigara kullanımını bırakması için önemli bulunduğu (Kaleta ve diğ., 2012a: 9) ve sigaranın ekonomik yükünün bu maddenin bırakılmasında etkili olduğu (Kaplan ve diğ., 2013: 315) çalışmamızın sonuçları ile paralel olabilecekleri düşünülebilir.

Refah düzeyi göstergelerine ilişkin su tesisatlı tuvalete ve buzdolabına sahip bireylerin sahip olmayanlara göre yeniden tütün kullanmaya başlama süresi daha uzun bulunmuştur. Bireylerin su tesisatlı tuvalete ve buzdolabına sahip olmasının yeniden tütün kullanmaya başlama riskini azaltıcı etkileri bulunmaktadır. Daha yüksek varlık düzeyinin sigara bırakma ve bırakmada başarılı olma ile ilişkili bulunduğu bir çalışmada varlık düzeyi arttıkça bırakma girişim olasılıklarının ve başarılı olma olasılıklarının arttığı görülmüştür (Srivastava ve diğ., 2013: 1). Refah düzeyinin artması bireyin tütün kullanımını başarılı bir şekilde bırakmasında etkili olabileceği düşünülebilir.

Tütün kullanımı hem dünyada hem de ülkemizde önemli bir sağlık problemidir. Bu yüzden tütünle mücadelede etkili olabilmek için bireylerin tütün kullanımına başlamasının önlenmesi ya da tütün kullanıyorsa bırakmasının sağlanması ve asıl savaş bireyin tütün kullanımını bırakmasından sonra genellikle hemen hemen her bireyde görülen yeniden başlama sorunun olmaması için daha fazla çaba sarf edilmesi gerektiği söylenebilir.

Bireylerin tütün kullanımını bıraktıktan sonra yeniden başlamasını engellemek için tütün bırakma programlarına katılımın artırılması, tütünü bırakmayı özendiren tütün kontrol yasası ve tütün ürünleri için fiyat politikalarının daha verimli bir şekilde uygulanması için gerekli çalışmaların yapılması, tütün kullanımının riskleri konusunda farkındalığın artırılması, yeniden tütün kullanmaya başlama nedenlerinin araştırılıp bu nedenlerin dikkate alınmasıyla incelemelerin yapılması ve tütün kullanımını bırakma eyleminde aile veya çevreden gelen sosyal desteğin öneminin daha çok vurgulanması önerilebilir.

Bu çalışmada bazı sınırlamalar bulunmaktadır. Birincisi, tütüne yeniden başlama süresi ankete katılan bireylerin kendi cevaplarına göre belirlenmiştir. Herhangi bir ölçüm veya takip yapılmamıştır. Dolayısıyla yanlış sonuçlar çıkabilir. İkincisi ise çalışmada cox regresyon modeline alınan bağımsız değişkenler KYTA anketinde yer alan sorulardan oluşmaktadır. Yeniden tütün kullanımına başlamada etkili olabilecek stres, depresyon, alkol kullanımı, ebeveynlerin tütün kullanımı gibi faktörler ankette yer almadığı için modele alınamamıştır.

KAYNAKÇA

- Akdede, S. H. ve Oguş, A. (2007). “Increasing Returns to Information and Survival of Istanbul Public Theatre Plays”. *Applied Economics Letters*, 14 (15), 1137-1140.
- Akdede, S. H., ve Oguş, A. (2006). “Increasing Returns to Information and the Survival of Turkish Public Theatre Plays”. *Applied Economics Letters*, 13 (12), 785-788.
- Albayrak, A. S. (2005). “Çoklu Doğrusal Bağlantı Halinde EnKüçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Yanlı Tahmin Teknikleri ve Bir Uygulama”. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1 (1), 105-126.
- Allison, P. D. (1995). *Survival Analysis Using SAS: A Practical Guide*. Cary, North Carolina USA: Sas Institute INC.
- Allison, P. D. (2010). “Survival Analysis”. In Gregory R. Hancock and Ralph O. Mueller (Eds.), *The Reviewer’s Guide to Quantitative Methods in the Social Sciences* (pp. 413 424). New York: Routledge.
- Altman, D. G. (1991). *Practical Statistics For Medical Research* [Elektronik Sürüm]. London: Chapman&Hall.
- Alvur, T. M., Çınar, N., Öncel, S., Akduran, F. ve Dede, C. (2014). “Trends in Smoking Among University Students Between 2005-2012 in Sakarya, Turkey”. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 15 (11), 4575-4581.
- Anavatan, A. (2011). *Zamana Bağımlı Cox Regresyonu: Genç Firmaların Hayatta Kalma Başarısı Üzerine Bir Uygulama*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Antalya: Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aslan, D. (2005). “Dünyada ve Türkiye’de Tütün Kontrolünde Yeni Bir Dönem Başladı: Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesi”. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 14 (1), 19-21.
- Ata, N. (2010). *Orantısız Tehlikeler İçin Yaşam Modelleri*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Atasoy, Ç., Türkcan, A. ve Kaya, B. (2009). “Sigarasız Bir Yaşama Doğru”. *Türk Psikiyatri Derneği Bülteni*, 12 (1), 49-53.

- Bal, C. (1997). *Tedavi Sonrası İzlem Verilerinin Cox Regresyon Aracılığı İle İncelenmesi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Barendregt, J. J., Bonneux, L. and van der Maas, P. J. (1997). "The Health Care Costs of Smoking". *The New England Journal of Medicine*, 337 (15), 1052-1057.
- Barış, Y. İ., Şahin, A. A., Kalyoncu, A. F., Kocabaş A., Emri, A. S., Dağlı, E., Erkan, F., Çöplü, L., Bilir, N., & Erdal R. (1994). *Sigara ve Sağlık* [Elektronik Sürüm]. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Bassiony, M. A., Aqil, M., Khalili, M., Radosevich, J. A. and Elsabaa, H. M. (2015). "Tobacco Consumption and Oral, Pharyngeal and Lung Cancers". *The Open Cancer Journal*, 8, 1-11.
- Başar, E. (1993). *Yaşam Tabloları Analizinde Kullanılan Bazı İstatistiksel Tekniklerin Böbrek Nakli Verilerine Uygulanması*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bellera, C. A., MacGrogan, G., Debled, M., de Lara, C. T., Brouste, V. and Mathoulin-Pélissier, S. (2010). "Variables with Time-Varying Effects and the Cox model: Some Statistical Concepts Illustrated with a Prognostic Factor Study in Breast Cancer". *BMC Medical Research Methodology*, 10 (20), 1-12.
- Berkson, J. and Gage, R. P. (1950). "Calculation of Survival Rates for Cancer". *Proceedings of the Staff Meetings, Mayo Clinic*, 25 (11), 270-286.
- Bilgi, S. (2009). *Sağkalım Analizinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler ve Aktüerya Alanında Bir Uygulama*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bilir, N. (2003). "Sigara Kullanımının Kadın Sağlığına Etkileri ve Kontrolü". 1-7. [Erişim Tarihi: 25 Mayıs 2017, http://www.huksam.hacettepe.edu.tr/Turkce/SayfaDosya/sigara_kul_kadin_saglina_etkileri.pdf].
- Bilir, N. (2009). "Türkiye Tütün Kontrolünde Dünyanın Neresinde?". *Türk Toraks Dergisi*, 10 (1), 31-34.

- Bilir, N. ve Yıldız A. N. (2008). *Çalışma Hayatı ve Sigara (Sigarasız İşyerleri)*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 731. Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- Bilir, N., Çakır, B., Dağlı, E., Ergüder, T., & Önder, Z. (2009). *Tobacco control in Turkey*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.
- Bilir, N., Özcebe, H., Ergüder, T., & Stender, K. M. (2012). *Tobacco Control in Turkey: Story of Commitment and Leadership*. Copenhagen Denmark: World Health Organization Regional Office for Europe.
- Birnbaum, Z. W. and Saunders, S. C. (1958). "A Statistical Model for Life-Length of Materials. *Journal of the American Statistical Association*, 53 (281), 151-160.
- Blok, D. J., de Vlas, S. J., van Empelen, P. and van Lenthe, F. J. (2017). "The Role of Smoking in Social Networks on Smoking Cessation and Relapse among Adults: A Longitudinal Study". *Preventive Medicine*, 99, 105-110.
- Bozkurt, A. I., Şahinöz, S., Özçırpıcı, B., Özgür, S., Şahinöz, T., Acemoğlu, H. ve diğerleri. (2006). "Patterns of Active and Passive Smoking, and Associated Factors, in the South-East Anatolian Project (SEAP) Region in Turkey". *BMC Public Health*, 6 (15), 1-8.
- Brown, G. W. and Flood, M. M. (1947). "Tumbler Mortality". *Journal of the American Statistical Association*, 42 (240), 562-574.
- Butler, S., Williams, M., Paterson, J. and Tukuitonga, C. (2004). "Smoking Among Mothers of a Pacific Island Birth Cohort in New Zealand: Associated Factors". *The New Zealand Medical Journal*, 117 (1206), 1-11.
- Buzgan, T., Çom, S., Irmak, H., Baykan, H., Aydın, E., & Taner, S. (2007). *Mpower tütün salgınına kontrol etmeye yönelik politika paketi*. Ankara: Sağlık Bakanlığı-Dünya Sağlık Örgütü.
- Bülbül, S. E. (1999). *İstatistiksel Başarısızlık Zamanı Modelleri ve Finansal Analizlerde Uygulaması*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Chang, H. L. and Yeh, T. H. (2006). "Regional Motorcycle Age and Emissions Inspection Performance: A Cox Regression Analysis". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 11 (5), 324-332.
- Clarke, V., White, V., Beckwith, J., Borland, R. and Hill, D. (1993). "Are Attitudes Towards Smoking Different for Males and Females?". *Tobacco Control*, 2 (3), 201-208.
- Collett, D. (2003). *Modelling Survival Data in Medical Research*. Boca Raton, Florida: Chapman&Hall/CRC.
- Cox, D. R. (1972). "Regression Models and Life-Tables". *Journal of the Royal Statistical Society*, 34 (2), 187-220.
- Cox, D. R. and Oakes, D. (1984). *Analysis of Survival Data*. London: Chapman&Hall.
- Cutler, S. J. and Ederer, F. (1958). "Maximum Utilization of the Life Table Method in Analyzing Survival". *Journal of Chronic Diseases*, 8 (6), 699-712.
- Çakır Zeytinoğlu, F. (2009). "Weibull Dağılımının Ölçek ve Biçim Parametreleri İçin İstatistiksel Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması". *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (15), 73-87.
- Çelik A. K. (2013). *Karayolu Trafik Kazalarına Etki Eden Risk Faktörlerinin Çok Durumlu Logit Modeli İle Analizi: Erzurum ve Kars İlleri Örneği*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çokluk, Ö. (2010). "Lojistik Regresyon Analizi: Kavram ve Uygulama". *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10 (3), 1357-1407.
- Danacica, D. E. and Babucea, A. (2010). "Using Survival Analysis in Economics". *Scientific Annals of the Alexandru Loan, Cuza University of Iasi: Economic Sciences Series*, 11 (57), 439-450.
- Danacica, D. E. and Cîrnu, D. (2014). "Unemployment Duration in Rural Romania". *Procedia Economics and Finance*, 15, 1173-1184.
- Davis, D. J. (1952). "An Analysis of Some Failure Data". *Journal of the American Statistical Association*, 47 (258), 113-150.

- Despa, S. (2010). What is Survival Analysis? Cornell University Statistical Consulting Unit. [Erişim Tarihi: 26 Kasım 2016, <https://www.cscu.cornell.edu/news/statnews/stnews78.pdf>].
- Epstein, B. and Sobel, M. (1953). “Life Testing”. *Journal of the American Statistical Association*, 48 (263), 486-502.
- Er, E. (2010). *Banka Başarısızlıklarının Sağkalım Analiziyle Açıklanması: Türkiye Örneği (1989-2008)*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ergüder, T. (2008). *Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesi*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 731. Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- Ersoy, E. (2005). *Sağkalım Analizinde Parametre Tahmin Problemlerine Katkılar*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Fernández, E., Schiaffino, A., Borrell, C., Benach, J., Ariza, C., Ramon, J. M. et al. (2006). “Social Class, Education, and Smoking Cessation: Long-term Follow-up of Patients Treated at A Smoking Cessation Unit”. *Nicotine & Tobacco Research*, 8 (1), 29-36.
- Fidan, F., Pala, E., Ünlü, M., Sezer, M. ve Kara, Z. (2005). “Sigara Bırakmayı Etkileyen Faktörler ve Uygulanan Tedavilerin Başarı Oranları”. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 6 (3), 27-34.
- Gehan, E. A. (1969). “Estimating Survival Function from the Life Table”. *Journal of Chronic Diseases*, 21 (9), 629-644.
- Gilbert, D. G., Crauthers, D. M., Mooney, D. K., McClernon, F. J. and Jensen, R. A. (1999). “Effects of Monetary Contingencies on Smoking Relapse: Influences of Trait Depression, Personality, and Habitual Nicotine Intake”. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 7 (2), 174-181.
- Grover, A. (2010). “Role of Race in Influencing Smokers’ Attitudes and Behavior: An Explorative Study For African-American and White Adolescents”. *Academy of Health Care Management Journal*, 6 (2), 41-55.

- Guo, S. (2010). *Survival Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Günel, P. (2009). *Ters Normal Dağılım (Inverse Gaussian Distribution) ve Sağkalım Analizi İle Bir Uygulama*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Hacıevliyagil, S. S., Mutlu, L. C., Gülbaş, G., Yetkin, Ö. ve Günen, H. (2006). “Göğüs Hastalıkları Servisine Yatan Hastaların Hastane Yatış Maliyetlerinin Karşılaştırılması”. *Toraks Dergisi*, 7 (1), 11-16.
- Halpern, M. T. and Warner, K. E. (1993). “Motivations for Smoking Cessation: A Comparison of Successful Quitters and Failures”. *Journal of Substance Abuse*, 5 (3), 247-256.
- Harmer, C. and Memon, A. (2013). “Factors Associated With Smoking Relapse in the Postpartum Period: An Analysis of the Child Health Surveillance System Data in Southeast England”. *Nicotine & Tobacco Research*, 15 (5), 904-909.
- Harrel, F. and Lee, K. (1986). “Verifying Assumptions of the Proportional Hazards Model”. *Proceedings of the Eleventh Annual SAS User's Group International*, 823-828.
- Hawkins, J., Hollingworth, W. and Campbell, R. (2010). “Long-term Smoking Relapse: A Study Using The British Household Panel Survey”. *Nicotine & Tobacco Research*, 12 (12), 1228-1235.
- Hosmer, D.W. and Lemeshow, S. (1999). *Applied Survival Analysis, Regression Modelling of Time To Event Data*. New York USA: John Willey&Sons.
- Hougaard, P. (2000). *Analysis of Multivariate Survival Data*. New York: Springer-Verlag.
- Işık, A. (2007). *Cox Regresyon Modeli İle Finansal Başarısızlığın Belirlenmesi Üzerine Bir Uygulama*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- İnan, D. (2010). *İç İlişki Durumunda Cox Oransal Hazard Modeli İçin Farklı Tahmin Edicilerin İncelenmesi*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- İnceoğlu, F. (2013). *Sağkalım Analiz Yöntemleri ve Karaciğer Nakli İle Bir Uygulama*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Malatya: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Jacobs, M. (1997). *From The First to the Last ASH: The History, Economics & Hazards of Tobacco: A Comprehensive Adult Basic Education Curriculum*. Cambridge, Massachusetts: Community Learning Center.
- Jain, D. C. and Vilcassim, N. J. (1991). "Investigating Household Purchase Timing Decisions: A Conditional Hazard Function Approach". *Marketing Science*, 10 (1), 1-23.
- Jamali, M. A., Voghouei, H. and Nor, N. G. M. (2015). "Information Technology and Survival of SMEs: an Emprical Study on Malaysian Manufacturing Sector". *Information Technology and Management*, 16 (2), 79-95.
- Kaleta, D., Korytkowski, P., Makowiec-Dąbrowska, T., Usidame, B., Bąk-Romaniszyn, L. and Fronczak, A. (2012). "Predictors of Long-term Smoking Cessation: Results From The Global Adult Tobacco Survey in Poland (2009–2010)". *BMC Public Health*, 12 (1020), 1-13.
- Kaleta, D., Usidame, B., Bilinski, P., Raciborski, F., Samolinski, B., Wojtyła, A. and Fronczak, A. (2012). "Global Adult Tobacco Survey (GATS) in Poland 2009-2010–Study Strengths, Limitations and Lessons Learned". *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 19 (4), 717-722.
- Kaleta, D., Usidame, B., Dziankowska-Zaborszczyk, E. and Makowiec-Dąbrowska, T. (2014). "Correlates of Cessation Success Among Romanian Adults". *BioMed Research International*, 2014 (675496), 1-11.
- Kamışlı, S., Karatay, G., Terzioğlu, F., & Kublay, G. (2008). *Sigara ve Ruh Sağlığı*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 731. Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- Kaplan, B., Özcebe, H., Attila, S., Ertan, E., Kılıçaslan, B., Kanmaz, S. ve diğerleri. (2013). "Hacettepe Erişkin Hastanesine Başvuran Hastaların Sigara Bırakma Hizmetleri Hakkındaki Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi". *Tuberk Toraks*, 61 (4), 312-319.

- Kaplan, E. L. and Meier, P. (1958). "Nonparametric Estimation from Incomplete Observations". *Journal of the American Statistical Association*, 53 (282), 457-481.
- Karabey, U. ve Ata, N. (2008). "Sigortacılık Sektöründe Yaşam Çözümlemesi: Birikimli Hayat Sigortaları İle İlgili Bir Uygulama". *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 1 (2), 80-87.
- Karasoy, D. (2008). "Cox Regresyon Modeli ve Akciğer Kanseri Verileri İle Bir Uygulama". *İstatistikçiler Dergisi*, 1 (1), 16-22.
- Karlıkaya, C., Öztuna, F., Solak, Z. A., Özkan, M. ve Örsel, O. (2006). "Tütün kontrolü". *Toraks Dergisi*, 7 (1), 51-64.
- Katz, Mitchell H. (2006). *Multivariable Analysis: A Practical Guide for Clinicians*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaygisiz, G. (2010). *Cox Oransal Hazard Regresyon Modeli ve Trafik Verilerine Uygulanması*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Keiding, N., Andersen, C. and Fledelius, P. (1998). "The Cox Regression Model for Claims Data in Non-Life Insurance". *Astin Bulletin*, 28 (1), 95-118.
- Kim, Y. J. (2014). "Predictors for Successful Smoking Cessation in Korean Adults". *Asian Nursing Research*, 8 (1), 1-7.
- Kinnunen, T., Doherty, K., Militello, F. S. and Garvey, A. J. (1996). "Depression and Smoking Cessation: Characteristics of Depressed Smokers and Effects of Nicotine Replacement". *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64 (4), 791-798.
- Klein, J.P. and Moeschberger, M. L. (2003). *Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data*. New York: Springer-Verlag.
- Kleinbaum, D. G. and Klein, M. (2005). *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. New York: Springer.
- Krall, E. A., Garvey, A. J. and Garcia, R. I. (2002). "Smoking Relapse After 2 Years of Abstinence: Findings From the VA Normative Aging Study". *Nicotine & Tobacco Research*, 4 (1), 95-100.

- Kurşun, Ç. (2011). *Yeniden Örnekleme Yönteminin Sağlık Analizinde Kullanımı*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Lagakos, S. W. (1980). "The Graphical Evaluation of Explanatory Variables in Proportional Hazard Regression Models". *Biometrika*, 68 (1), 93-98.
- Lawless, J. F. (2002). *Statistical Models and Methods For Lifetime Data*. New Jersey: John Wiley&Sons.
- Lee, E. T. and Wang, J. (2003). *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. New Jersey: John Wiley&Sons.
- Lee, Y. C. A. and Hashibe, M. (2014). "Tobacco, Alcohol, and Cancer in Low and High Income Countries". *Annals of Global Health*, 80 (5), 378-383.
- Levy, D. T., Romano, E. and Mumford, E. (2005). "The Relationship of Smoking Cessation to Sociodemographic Characteristics, Smoking Intensity, and Tobacco Control Policies". *Nicotine & Tobacco Research*, 7 (3), 387-396.
- Marubini, E. and Valsecchi, M. G. (2004). *Analysing Survival Data from Clinical Trials and Observational Studies* [Elektronik Sürüm]. England: John Wiley & Sons.
- Messer, K., Vijayaraghavan, M., White, M. M., Shi, Y., Chang, C., Conway, K. P. et al. (2015). "Cigarette Smoking Cessation Attempts Among Current US Smokers Who Also Use Smokeless Tobacco". *Addictive Behaviors*, 51, 113-119.
- Milcarz, K., Makowiec-Dąbrowska, T., Bak-Romaniszyn, L. and Kaleta, D. (2017). "Smoking Patterns and Smoking Cessation Willingness—A Study among Beneficiaries of Government Welfare Assistance in Poland". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14 (2), 1-21.
- Miller, R. G. (1981). *Survival Analysis*. New York: John Wiley & Sons.
- Ockene, J. K., Mermelstein, R. J., Bonollo, D. S., Emmons, K. M., Perkins, K. A., Voorhees, C. C. et al. (2000). "Relapse and Maintenance Issues for Smoking Cessation". *Health Psychology*, 19 (1), 17-31.

- Osler, M. and Prescott, E. (1998). "Psychosocial, Behavioural, and Health Determinants of Successful Smoking Cessation: A Longitudinal Study of Danish Adults". *Tobacco Control*, 7 (3), 262-267.
- Özer, M. (2003). "Sigara Alışkanlığı". *Aile ve Toplum Dergisi*, 2 (6), 83-86.
- Özşen, D. (2006). *Evlilik Süresini Etkileyen Faktörlerin Cox Regresyon İle Analizi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pascual Sáez, M., González Prieto, N. and Cantarero Prieto, D. (2015). "The Determinants of Tobacco Consumption: Evidence from Spain". *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, V (1), 1-15.
- Persson, I. (2002). *Essays on the Assumption of Proportional Hazards in Cox Regression*. Sweden: Uppsala University. [Erişim Tarihi: 20.02.2017, <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:161225/FULLTEXT01.pdf>].
- Peto, R. (1994). "Smoking and Death: The Past 40 Years and The Next 40". *BMJ: British Medical Journal*, 309 (6959), 937-939.
- Public Health Institution of Turkey. (2014). *Global Adult Tobacco Survey Turkey 2012*. Republic of Turkey Ministry of Health Publication No: 948. Ankara: Anıl Matbaa Ltd. Şti.
- Röske, K., Hannöver, W., Thyrian, J. R., Grempler, J., Rumpf, H. J., John, U. et al. (2006). "Why woman postpartum resume smoking". *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 68 (3), 171-175.
- Ruff, L. K., Volmer, T., Nowak, D. and Meyer, A. (2000). "The Economic Impact of Smoking in Germany". *European Respiratory Journal*, 16 (3), 385-390.
- Santarelli, E. (2000). "The Duration of New Firms in Banking: An Application of Cox Regression Analysis". *Empirical Economics*, 25 (2), 315-325.
- Saygı, H. (2007). *Su Ürünleri Araştırmalarında Yaşam Modelleri ve Kullanılan İstatistiksel Yöntemler*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Schoenfeld, D. (1982). "Partial Residuals for the Proportional Hazards Model". *Biometrika*, 69, 51-55.
- Sertkaya, D., Ata, N. ve Sözer, M. T. (2005). "Yaşam Çözümlemesinde Zamana Bağlı Açıklayıcı Değişkenli Cox Regresyon Modeli". *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 58 (4), 153-158.
- Sevinç, E. (2013). *Çoklu Regresyon Korelasyon Analizinde Varsayımdan Sapmalar ve Çimento Sektörü Üzerine Uygulama* [Erişim Tarihi: 27 Nisan 2017, <http://serpam.org/wp-content/uploads/Sevinc2013.pdf>].
- Sınayış, B. ve Erkut, H. (2009). "Türkiye’de Organizasyonel Sürekliliği Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi". *İtüdergisi/d*, 8 (1), 95-104.
- Smith, B. J. (2005). *Applied Survival Analysis*. [Erişim Tarihi: 28 Ocak 2017, <http://myweb.uiowa.edu/bjsmith/bios242notes2005.pdf>].
- Srivastava, S., Malhotra, S., Harries, A. D., Lal, P. and Arora, M. (2013). "Correlates of Tobacco Quit Attempts and Cessation in the Adult Population of India: Secondary Analysis of the Global Adult Tobacco Survey, 2009–10". *BMC Public Health*, 13 (263), 1-8.
- Stevens, V. J., Solberg, L. I., Bailey, S. R., Kurtz, S. E., McBurnie, M. A., Priest, E. L. et al. (2016). "Assessing Trends in Tobacco Cessation in Diverse Patient Populations". *Nicotine & Tobacco Research*, 18 (3), 275-280.
- Syamlal, G., Mazurek, J. M., Hendricks, S. A. and Jamal, A. (2015). "Cigarette Smoking Trends Among US Working Adult by Industry and Occupation: Findings From the 2004–2012 National Health Interview Survey". *Nicotine & Tobacco Research*, 17 (5), 599-606.
- Şahbaz, S. (2005). *Sigara İçmeye Başlamadan Önceki Çevresel Tütün Dumanı Maruziyeti, Sigara İçme ve Demografik Özelliklerin Sigara Bırakma Tedavilerine Etkisi*. (Yayımlanmış Tıpta Uzmanlık Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi.
- Şahin, H. (1992). "1986-1991 Dönemi Türkiye Grevlerinin Bir Analizi: Hazard Modeli Yaklaşımı". *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 56 (3), 141-156.

- Şahin, H. ve Er, E. (Ocak 2009). “Türkiye’deki Teknik Direktörlerin Görev Sürelerinin Ekonometrik Analizi: Hazard Modeli Yaklaşımı” [Bildiri]. 3. Ulusal Futbol ve Bilim Kongresi 9-11 Ocak, Antalya.
- Şahin, H. ve Kızılırmak, A. B. (2007). “Determinants of Duration of Unemployment Insurance Benefits in Turkey”. *Applied Economics Letters*, 14 (8), 611-615.
- Şenocak, M. (1999). “Sağkalım Çözümlemesi İlkeleri”. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 30 (4), 312-314.
- Şimşek, G. (2013). *Bireysel Emeklilik Süresini Etkileyen Faktörlerin Yaşam Çözümlemesi İle İncelenmesi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2014). *Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesi*. Ankara. [Erişim Tarihi: 13 Mart 2017, <http://www.tarim.gov.tr/ABDGM/Belgeler/%C4%B0DAR%C4%B0%20%C4%B0%C5%9ELER/2014haziran/2.pdf>].
- T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. (2016). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2015*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1054. Ankara: Sistem Ofset.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. (2014). *Küresel Yetişkin Tütün Araştırması 2012*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 948. Ankara: Anıl Matbaa Ltd. Şti.
- Tabatabai, M. A., Bursac, Z., Williams, D. K. and Singh, K. P. (2007). “Hypertabastic Survival Model”. *Theoretical Biology and Medical Modelling*, 4 (40), 1-13.
- Tamam, D. (2008). *Tam ve Sansürlü Örneklem Durumlarında Weibull Dağılımı İçin Bazı İstatistikî Sonuç Çıkarımları*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tarı, R. (2011). *Ekonometri*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Tekin, A. Ö. (2001). *Survival Models and An Application*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Terzi, Y., Cengiz, M. A. ve Bek, Y. (2005). "Cox Regresyon Modelinde Oransal Hazard Varsayımının Artıklarla İncelenmesi ve Akciğer Kanseri Hastaları Üzerinde Uygulanması". *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 25 (6), 770-775.
- Tønnesen, P., Carrozzi, L., Fagerström, K. O., Gratziou, C., Jimenez-Ruiz, C., Nardini, S. et al. (2007). "Smoking Cessation in Patients With Respiratory Diseases: A High Priority, Integral Component of Therapy". *European Respiratory Journal*, 29 (2), 390-417.
- Tuncay, A. (2005). *Sağkalım Analizinde Parametre Tahmini, Test İstatistikleri ve Bir Uygulama*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2010). *Küresel Yetişkin Tütün Araştırması 2008*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası.
- Uzaslan, E. (2003). "Sigarayı Bırakma Yöntemleri". *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 12 (5), 166-171.
- Vahidi, R. G., Iezadi, S., Mojahed, F., Shokri, A., Gholipour, K. and Imanparvar, R. (2014). "Factors Affecting Successful Smoking Cessation: Patient Views Regarding Determinants of Successful Smoking Cessation-A study from East Azerbaijan, Tabriz-Iran". *Journal of Pioneering Medical Sciences*, 4 (2), 89-93.
- Van Belle, G., Fisher, L. D., Heagerty, P. J. and Lumley, T. (2004). *Biostatistics: A Methodology For The Health Sciences*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Vidal, C. (1998). "Historical Background on Tobacco". *Tobacco Reduction*, 6 (2), 1-16. [Erişim Tarihi: 02 Mart 2017, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.612.5479&rep=rep1&type=pdf>].
- Vogiatis, I., Tsikrika, E., Sachpekidis, V., Pittas, S. and Kotsani, A. (2010). "Factors Affecting Smoking Resumption After Acute Coronary Syndromes". *Hellenic journal of cardiology: HJC= Hellenike Kardiologike Epitheorese*, 51 (4), 294-300.

- Walters, S. J. (1999). *What is a Cox model?*. England: Hayward Medical Communications.
- Wienke, A. (2006). *Frailty Models in Survival Analysis*. (Habilitasyon Tezi). Germany: Martin Luther University of Halle-Wittenberg Institute of Medical Epidemiology.
- Wong, K. K. K. (2011). "Using Cox Regression to Model Customer Time to Churn in the Wireless Telecommunications Industry". *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 19 (1), 37-43.
- World Health Organization. (2008). *WHO Report on The Global Tobacco Epidemic: The MPOWER Package*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. [Erişim Tarihi: 18 Mart 2017, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43818/1/9789241596282_eng.pdf].
- World Health Organization. (2011). *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2011: Warning About the Dangers of Tobacco*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. [Erişim Tarihi: 22 Mart 2017, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44616/1/9789240687813_eng.pdf].
- Yang, T., Fisher, K. J., Li, F. and Danaher, B. G. (2006). "Attitudes to Smoking Cessation and Triggers to Relapse Among Chinese Male Smokers". *BMC Public Health*, 6 (65), 1-7.
- Yaşar, Z., Kurt, Ö. K., Talay, F. ve Kargı, A. (2014). "Bir Yıllık Sigara Bırakma Poliklinik Sonuçlarımız: Sigara Bırakmada Etkili Olan Faktörler". *Eurasian J Pulmonol*, 16, 99-104.
- Yay, M., Çoker, E. ve Uysal, Ö. (2007). "Yaşam Analizinde Cox Regresyon Modeli ve Artıkların İncelenmesi". *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 38 (4), 139-145.
- Yazıcı, H. ve Özbay, Y. (2004). "Üniversite Öğrencilerinin Sigara İçme Davranışlarıyla Öz-Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi". *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 91-106.
- Yetkin (Bayülken), B. (2006). *Cox Regresyon Analizi ve Bir Uygulaması*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Zhou, X., Nonnemaker, J., Sherrill, B., Gilseman, A. W., Coste, F. and West, R. (2009). "Attempts to Quit Smoking and Relapse: Factors Associated With Success or Failure From The ATTEMPT Cohort Study". *Addictive Behaviors*, 34 (4), 365-373.
- Zimmerman, R. S., Warheit, G. J., Ulbrich, P. M. and Auth, J. B. (1990). "The Relationship Between Alcohol Use and Attempts and Success at Smoking Cessation". *Addictive Behaviors*, 15 (3), 197-207.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ayşenur DEMİR
Doğum Yeri ve Tarihi	ĞİRESUN, 14.11.1990
Eğitim Durumu	
İlköğretim Öğrenimi	Kenan Evren İlköğretim Okulu
Lise Öğrenimi	Atatürk Lisesi (Y.D.A)
Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetler	
Bildiri/Sempozyum/Kongre	*ALKAN, Ö., DEMİR, A. “Tütün Kullanmaya Yeniden Başlamada Etkili Olan Faktörlerin Cox Regresyon Yöntemiyle Belirlenmesi”, 17th International Symposium on Econometrics, Operations Research and Statistics, 2-4 June 2016, Sivas, TURKEY. *ALKAN, Ö., DEMİR, A., GENÇER, Ö. “Determining of Basic Factors Affecting Successful Tobacco Cessation”, 3rd International Researchers, Statisticians and Young Statisticians Congress (IRSYSC-2017), 24-26 May 2017, Konya.
İletişim	
E-Posta Adresi:	asenurr@windowslive.com
Tarih	21/06/2017