



**SAYMA VERİSİ REGRESYON MODELLERİNİ
KULLANARAK AİLE HEKİMİNE MÜRACAAT SAYISINI
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ**

Aziz AVCI

Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Erkan OKTAY**

Doktora Tezi - 2020

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAYMA VERİSİ REGRESYON MODELLERİNİ
KULLANARAK AİLE HEKİMİNE MÜRACAAT SAYISINI
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ**

Aziz AVCI

**Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Erkan OKTAY**

**ERZURUM
2020**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
TABLOLAR DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Aile Hekimliği	3
2.1.1. Dünyada Aile Hekimliği.....	7
2.1.1.1. Almanya.....	7
2.1.1.2. Amerika Birleşik Devletleri.....	8
2.1.1.3. Danimarka.....	8
2.1.1.4. Hollanda.....	9
2.1.1.5. İngiltere.....	9
2.1.1.6. İsrail	10
2.1.1.7. Kanada	10
2.1.1.8. Küba.....	11
2.1.1.9. Norveç.....	11
2.1.1.10. Portekiz	11
2.1.2. Türkiye’de Aile Hekimliği.....	12
2.1.2.1. Aile Hekimliği Uygulamasına Geçiş Sebepleri	13
2.1.2.2. Aile Hekimliği Uygulamasının Avantajları	14
2.1.2.3. Aile Hekimliği Uygulamasının Dezavantajları.....	14

2.2. Regresyon Analizi.....	15
2.3. Sayma Verisi Regresyon Modelleriyle İlgili Bazı Kavramlar.....	16
2.3.1. Bağ Fonksiyonu	16
2.3.2. Parametre Tahmini.....	16
2.3.2.1. En Çok Olabilirlik Tahmin Etme Yöntemi.....	16
2.3.2.2. En Küçük Kareler Yöntemi	18
2.3.3. Aşırı Yayılım ve Aşırı Yayılım Testleri	18
2.3.3.1. Bennett Testi	19
2.3.3.2. Olabilirlik Oran Testi.....	19
2.3.3.3. Skor Testi	20
2.3.3.4. Wald Testi.....	21
2.3.4. Uyum İyiği Ölçümü.....	21
2.3.4.1. Pearson Ki-Kare Testi.....	22
2.3.4.2. Pseudo R^2 Ölçümü	22
2.3.4.3. Sapma İstatistiği.....	24
2.3.5. Model Seçimi.....	25
2.3.5.1. Akaike Bilgi Kriteri	25
2.3.5.2. Bayes Bilgi Kriteri	26
2.3.5.3. Bootstrap Kriteri	26
2.3.5.4. Çapraz Geçerlilik Kriteri	27
2.3.5.5. Mallows'un C_p Kriteri.....	27
2.3.5.6. Schwarz Bilgi Kriteri	28
2.3.5.7. Vuong'un Yakınlık Testi	29
2.4. Sayma Verisi Regresyon Modelleri.....	29
2.4.1. Poisson Regresyon Modeli	30

2.4.2. Negatif Binom Regresyon Modeli	32
2.4.3. Sıfır Yığılımlı Poisson Regresyon Modeli.....	35
2.4.4. Sıfır Yığılımlı Negatif Binom Regresyon Modeli	37
2.4.5. Sıfır Kesikli Poisson Regresyon Modeli.....	38
2.4.6. Sıfır Kesikli Negatif Binom Regresyon Modeli	39
2.4.7. Poisson Engel Regresyon Modeli	39
2.4.8. Negatif Binom Engel Regresyon Modeli.....	41
2.5. Hekime Müracaat Sayısıyla İlgili Bazı Çalışmalar.....	42
3. MATERYAL VE METOT.....	46
3.1. Araştırmanın Türü.....	46
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman	46
3.3. Araştırmanın Anakütlesi	46
3.4. Veri Toplama Araçları	46
3.5. Veri Toplanması	46
3.6. Araştırmanın Değişkenleri	46
3.7. Analiz.....	47
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	48
3.9. Araştırma İçin Alınan İzinler	48
4. BULGULAR.....	49
4.1. Değişkenler	49
4.1.1. Hekime Müracaat Sayısı	49
4.1.2. Yaş	55
4.1.3. Cinsiyet	57
4.1.4. Doğum Yeri	58
4.1.5. Medeni Hâl	59

4.1.6. Hekime Müracaat Sebebi.....	60
4.2. Analiz.....	62
4.2.1. 3118 Kişilik Veri Seti İçin Modellerin Sınanması.....	62
4.2.1.1. ZINB Regresyon Modeli ile Analiz.....	63
4.2.1.2. Poisson Regresyon Modeli ile Analiz.....	65
4.2.1.3. NB Regresyon Modeli ile Analiz.....	67
4.2.1.4. ZIP Regresyon Modeli ile Analiz	69
4.2.1.5. PH Regresyon Modeli ile Analiz	71
4.2.1.6. NBH Regresyon Modeli ile Analiz.....	73
4.2.2. 1300 Kişilik Veri Seti İçin Modellerin Sınanması.....	75
4.2.2.1. ZTNB Regresyon Modeli ile Analiz.....	75
4.2.2.2. Poisson Regresyon Modeli ile Analiz.....	77
4.2.2.3. NB Regresyon Modeli ile Analiz.....	79
4.2.2.4. ZTP Regresyon Modeli ile Analiz	81
4.3. Model Seçimi	83
4.3.1. 3118 Kişilik Veri Seti İçin En iyi Model Seçimi.....	83
4.3.2. 1300 Kişilik Veri Seti İçin En iyi Model Seçimi.....	84
5. TARTIŞMA.....	85
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	88
KAYNAKLAR	89
EKLER	101
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	101
EK-2. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	102
EK-3. ETİK KURUL ONAY FORMU	103
EK-4. KURUM İZİNLERİ	105

TEŞEKKÜR

Engin bilgi ve tecrübelerinden feyizlendiğim danışman hocam, Muhterem Prof. Dr. Erkan OKTAY'a şükranlarımı sunarım.

Bilimsel destek sağlayan, Doç. Dr. Ömer ALKAN'a, Dr. Kamber KAŞALI'ye; teknik destek sağlayan bilgisayar mühendisi Şule ŞAHİN'e, yazılım uzmanı Serdar Ahmet HAMURCU'ya ve çalışma ortamı hazırlayan aile efradıma teşekkür ederim.



Aziz AVCI

ÖZET

Sayma Verisi Regresyon Modellerini Kullanarak Aile Hekimine Müracaat Sayısını Etkileyen Faktörlerin Analizi

Amaç: Aile hekimine müracaat sayısını etkileyen faktörlerin, sayma verisi regresyon modelleri kullanılarak analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Erzurum Palandöken 4 nolu aile hekimliği biriminin, 2017 yılı protokol defteri alınarak veri elde edilmiştir. Hekime müracaat sayısı, yaş, cinsiyet, doğum yeri, medeni hâl ve hekime müracaat sebebi değişkenleri çalışmaya dâhil edilmiştir. Nümerik bağımlı değişken olan hekime müracaat sayısı ile diğer kategorik değişkenleri analize dâhil edebilmek için, kukla değişkenler ihdas edilmiştir. Böylece ilk veri seti teşekkül etmiştir. İlk veri setinde, hekime müracaat etmeyen kişiler için hekime müracaat sebebinden bahsedilemeyeceğinden, bu değişken veri setinden ihraç edilerek, elde edilen 3118 kişilik veri seti ZINB regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Hekime müracaat sebebi değişkenini de analize dâhil edebilmek için, hekime müracaat etmeyenler ilk veri setinden ihraç edilerek, elde edilen 1300 kişilik veri seti ZTNB regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Model seçimi için AIC kullanılmıştır. Analizlerin yapılmasında SPSS ve STATA programları kullanılmıştır.

Bulgular: 3118 kişilik veri seti ile ZINB regresyon modeli kullanılarak yapılan analize göre: Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.027 artırmaktadır. Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 2.664 azaltmaktadır. Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 2.740 azaltmaktadır. 1300 kişilik veri seti ile ZTNB regresyon modeli kullanılarak yapılan analize göre: Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.042 artırmaktadır. Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0,469 azaltmaktadır. Hekime müracaat sebeplerinin anlamlı olmadığı anlaşılmıştır.

Sonuç: ZINB regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizinde: Yaş değişkenindeki artışın, hekime müracaat sayısını artırdığı; boşanmış veya dul olma durumu ile evli olma durumlarının hekime müracaat sayısını azalttığı anlaşılmıştır. ZTNB regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizinde: Yaş değişkenindeki artışın, hekime müracaat sayısını artırdığı; evli olma durumunun hekime müracaat sayısını azalttığı ve hekime müracaat sebeplerinin anlamlı olmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aile hekimi, hekime müracaat sayısı, sayma verisi, ZINB, ZTNB.

ABSTRACT

Analysis of Factors Affecting the Number of Family Doctor Visits Using Count Data Regression Models

Aim: It is aimed to analyse the factors affecting the number of family doctor visits, using count data regression models.

Material and method: The data obtained from 2017 year protocol book of Erzurum Palandöken 4th family medicine unit. The number of doctor visits, age, gender, place of birth, marital status and reason for doctor visits were included in the study. In order to include the number of doctor visits which is a numerical dependent variable, to analyse with categorical variables, dummy variables have been made. Thus, the first data set was formed. Since reason for doctor visits cannot be mentioned for the people who did not visit the doctor in the first data set, the 3118-person data set obtained by exporting this variable from the first data set was analyzed with ZINB regression model. In order to include the reason for doctor visits variable into the analysis, the 1300-person data set obtained by exporting those who did not visit the doctor was analyzed with ZTNB regression model. AIC was used for model selection. SPSS and STATA programs were used in the analysis.

Results: According to the analysis made by using ZINB regression model in 3118-person data: One unit increase in age increases the number of doctor visits on average by 0.027. Being divorced or widowed, reduces the number of doctor visits on average by 2.664 compared to being single. Being married, reduces the number of doctor visits by an average of 2.740 compared to single status. According to the analysis using ZTNB regression model in 1300-person data: One unit increase in age, increases the number of doctor visits on average by 0.042. Being married, reduces the number of doctor visits on average by 0.469 compared to single status. The reasons for doctor visits were not significant.

Conclusion: According to the analysis made by using ZINB regression model in 3118-person data: Age variable, significantly affect the number of doctor visits positively but divorced or widowed variable and married variable negatively. According to the analysis using ZTNB regression model in 1300-person data: Age variable, significantly affect the number of doctor visits positively but married variable negatively. The reasons for doctor visits were not significant.

Key Words: Count data, family doctor, number of doctor visits, ZINB, ZTNB.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

α	:	Yayılım parametresi
Γ	:	Gamma fonksiyonu
λ_i	:	Şartlı beklentiler matrisinin özdeğerlerinin bir vektörü
μ_i	:	Ortalama
$\left(\hat{\sigma}\right)^2$	:	Tam modelden hesaplanan artık varyansı
ω_i	:	Lojistik link fonksiyonu (sıfır olma ihtimali)
E	:	Expectation
E	:	Ortalama
G^2	:	Sapma istatistiği
k	:	Parametre sayısı
$\frac{k}{n}$	:	Ceza (penalty) faktörü
$\log L(y_i)$	:	Doygun modelin log-olabilirliği
$\log L(\hat{\mu})$	:	İlgilenilen modelin log-olabilirliği
$\log L(\bar{y})$	:	Sabit terimin bulunduğu minimal modelin log-olabilirliği
L	:	Olabilirlik (likelihood)
L_0	:	Sıfır hipotezinin doğru olduğu varsayımı altında hesaplanan en çok olabilirlik fonksiyonu
L_1	:	Alternatif hipotezinin doğru olduğu varsayımı altında hesaplanan en çok olabilirlik fonksiyonu
M	:	Maximization

n	:	Gözlem sayısı
n-k	:	Serbestlik derecesi
p	:	Bağımsız değişken sayısı
p	:	Tecrübelerdeki başarı ihtimali
Pp	:	Perason ki-kare testi
R_p²	:	Pseudo R^2
V	:	Varyans
V(α)	:	Tahminin varyansı
W	:	Wald testi
y_i	:	Bağımlı değişken
$\hat{y}_i$	:	Beklenen bağımlı değişken
$\hat{y}$	:	Model tarafından tahmin edilen değer
$\bar{y}$	:	y değerlerinin ortalaması
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
ABFM	:	American Board of Family Medicine
AIC	:	Akaike Information Criterion
ASM	:	Aile Sağlığı Merkezi
AWBZ	:	Algemene Wet Bijzondere Ziektekosten
BIC	:	Bayesian Information Criterion
CV	:	Coefficient of Variation
DSÖ	:	Dünya Sağlık Örgütü
EM	:	Expectation and Maximization
ESS	:	Explained Sum of Squares

FS	:	Fisher Scoring
GLM	:	General Linear Model
LR	:	Likelihood Ratio
LS	:	Least Squares
MLE	:	Maximum Likelihood Estimation
NB	:	Negative Binomial
NBH	:	Negative Binomial Hurdle
NR	:	Newton Raphson
PCR	:	Principal Components Regression
PH	:	Poisson Hurdle
RSS	:	Residual Sum of Squares
SIC	:	Schwarz Information Criterion
TAHUD	:	Türkiye Aile Hekimleri Uzmanlık Derneği
TTS	:	Total Sum of Squares
TUK	:	Tıpta Uzmanlık Kurulu
TUT	:	Tabâbet Uzmanlık Tüzüğü
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
VCT	:	Vuong's Closeness Test
WHO	:	World Health Organization
WONCA	:	Dünya Aile Hekimleri Birliği
ZINB	:	Zero Inflated Negative Binomial
ZIP	:	Zero Inflated Poisson
ZTNB	:	Zero Truncated Negative Binomial
ZTP	:	Zero Truncated Poisson

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1. Hekime müracaat sayısı değişkeninin frekans histogramı	52
Şekil 4.2. Hekime müracaat sayısı değişkeninin (sıfırsız) frekans sütun grafiği	53
Şekil 4.3. Hekime müracaat sayısı değişkeninin saplı kutu grafiği.....	54
Şekil 4.4. Yaş değişkeninin frekans histogramı	56
Şekil 4.5. Cinsiyet değişkeninin sütun grafiği.....	57
Şekil 4.6. Doğum yeri değişkeninin sütun grafiği	58
Şekil 4.7. Medeni hâl değişkeninin sütun grafiği	59
Şekil 4.8. Hekime müracaat sebebi değişkeninin sütun grafiği.....	61

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Regresyon modelleri	15
Tablo 2.2. Bağ fonksiyonları.....	16
Tablo 2.3. Lineer olmayan en küçük kareler yöntemleri	18
Tablo 2.4. Negatif binom regresyon türleri.....	34
Tablo 2.5. Yapısal ve örneklem sıfırlarının tasnifi	36
Tablo 3.1. Kukla değişkenler	47
Tablo 3.2. Analizde kullanılan istatistiksel testler	48
Tablo 4.1. Hekime müracaat sayısı değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri.....	50
Tablo 4.2. Hekime müracaat sayısı değişkeninin frekansları	51
Tablo 4.3. Yaş değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri	55
Tablo 4.4. Cinsiyet değişkeninin frekansları.....	57
Tablo 4.5. Doğum yeri değişkeninin frekansları.....	58
Tablo 4.6. Medeni hâl değişkeninin frekansları.....	59
Tablo 4.7. Hekime müracaat sebebi değişkeninin frekansları	60
Tablo 4.8. ZINB regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi.....	63
Tablo 4.9. ZINB regresyon modelinde marjinal etki analizi	64
Tablo 4.10. Poisson regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi.....	65
Tablo 4.11. Poisson regresyon modelinde marjinal etki analizi	66
Tablo 4.12. NB regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi.....	67
Tablo 4.13. NB regresyon modelinde marjinal etki analizi	68
Tablo 4.14. ZIP regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi	69
Tablo 4.15. ZIP regresyon modelinde marjinal etki analizi.....	70
Tablo 4.16. PH regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi	71

Tablo 4.17. PH regresyon modelinde marjinal etki analizi.....	72
Tablo 4.18. NBH regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi.....	73
Tablo 4.19. NBH regresyon modelinde marjinal etki analizi	74
Tablo 4.20. ZTNB regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi.....	75
Tablo 4.21. ZTNB regresyon modelinde marjinal etki analizi	76
Tablo 4.22. Poisson regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi.....	77
Tablo 4.23. Poisson regresyon modelinde marjinal etki analizi	78
Tablo 4.24. NB regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi.....	79
Tablo 4.25. NB regresyon modelinde marjinal etki analizi	80
Tablo 4.26. ZTP regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi	81
Tablo 4.27. ZTP regresyon modelinde marjinal etki analizi.....	82
Tablo 4.28. 3118 kişilik veri seti için model seçim kriterleri	83
Tablo 4.29. 1300 kişilik veri seti için model seçim kriterleri	84

1. GİRİŞ

Sağlık, insan hayatında yer alan en önemli unsurdur. Sağlık hizmetleri çeşitlenerek artmaktadır. Sağlık göstergeleri, ülkelerin gelişmişlik seviyeleri hakkında bilgi veren faktörlerdendir. Sağlık harcamaları, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kullanılan kaynakların önemli bir kısmına tekabül etmektedir.

Sağlık hizmet sunumunda önemli yer tutan aile hekimliği uygulaması; evvela gelişmiş ülkelerde, bilahare diğer ülkelerde başlatılmıştır. Türkiye’de, 2005 yılında aile hekimliği uygulaması başlatılmıştır. 2010 yılında, bütün illerde uygulamaya geçilmiştir. Aile hekimine müracaat sayıları farklılık arz etmektedir: Bazı kişiler hiç müracaat etmezken, bazıları farklı sıklıkta müracaat etmektedirler.

Regresyon modelleri, bir bağımlı değişken ile bir bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırma maksadıyla yapılan, tahmine dayalı analiz teknikleridir. Sayma verisi, belirli bir zaman aralığında, bir sayma işleminin neticeleri olarak tezahür eder. Sayma verisi yalnızca doğal sayı değeri alır. Belirli bir zaman aralığında aile hekimine müracaat sayısı, hastane acil servisine ambulans ile getirilen hasta sayısı, uçak kazaları sayısı gibi örnekler verilebilir.

Sayma verisinden oluşan değişkenler için, lineer regresyon model tercihi uygun olmayıp, kullanılması hâlinde neticeler, etkin olmayan, tutarsız ve yanlı olabilir; çünkü sayma verisi, normal dağılım, lineerlik ve homojen varyans varsayımlarına sahip değildir. Böyle durumlarda, sayma verisi regresyon modelleri kullanılabilir. Saymaya dayalı veri yapısına uygun regresyon modelleri geliştirilmiştir. Bu modeller, biyoistatistik, biyometri, demografi, ekonomi, iktisat, aktüeryal bilimler ve siyasi bilim alanlarında kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, sayma verisi regresyon modelleri hakkında genel bilgiler verilmiştir. Parametre tahmini, aşırı yayılım, uyum iyiliği ölçümü, model seçimi ve seçilen 8 sayma verisi regresyon modelleri açıklanıp, uygulamada kullanılmıştır. Hekime müracaat sayısı ile ilgili literatürel örnekler sunulmuştur. Uygulamada, bir aile hekimliği biriminin 2017 yılı kayıtları kullanılmıştır. Bahsedilen 8 modelle sınamalar yapılarak neticeler yorumlanmıştır. Analiz için SPSS ve STATA programları kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan verinin özelliği, literatürdeki hekime müracaat sayısı ile ilgili yapılan çalışmalardaki veri özelliklerinden farklılık arz etmektedir. Bu çalışmada, hekime müracaat sebebi değişkeni, hekime müracaat edenlerden elde edildiğinden tam değildir. Literatürdeki mevcut çalışmalar, genellikle panel veri kullanılarak yapılan çalışmalar olup; hekime müracaat sebebi değişkeni verilerde tam gözükmemektedir. Bu çalışmada, bütün yaş grupları çalışmaya dâhil edilmiş olup; literatürdeki çalışmalarda farklılıklar mevcuttur. Bu alışma, yalnız aile hekimliği birimi kayıtları kullanarak yapılan bir çalışma olup; bu özellikte başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürdeki alışmalar genellikle şehir veya ülke çapında çalışmalar olup; bütün sağlık sistemi ile ilgili çalışmalardır.

Bu tez çalışmasıyla, aile hekimine müracaat sayısını etkileyen, kişisel farklılıklar ve ihtiyaçlar gibi faktörlerin; sayma verisi regresyon modelleri kullanılarak analiz edilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Aile Hekimliği

Sağlık, insan hayatında yer alan en önemli unsurdur. Buna bütün medeniyetlerde rastlamak mümkündür. Kanuni Sultan Süleyman'ın beytinde, sağlığın önemi en veciz tarzda ifade edilmiştir:

“Halk içinde mûteber bir nesne yok devlet gibi

Olmaya devlet cihânda bir nefes sıhhat gibi”¹

Sağlık, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “fiziken, ruhen ve sosyal yönden tam bir iyilik hâlinde olma” şeklinde tarif edilmiştir.^{2,3}

İnsanlar, sürekli terakki edip medeniyetler geliştirmişlerdir. Sağlık göstergeleri, ülkelerin gelişmişlik seviyeleri hakkında bilgi veren faktörlerdendir. İnsan sağlığı geliştirilmeli, iyilik hâli daim kılınarak, toplumun sağlık seviyesi yükseltilmelidir.

Her insanın tıbbi bakım hakkı mevcuttur.⁴ DSÖ'nün 1998 yılında yapılan 51. toplantısında tanzim edilen Dünya Sağlık Bildirgesi'nde, sağlık hizmeti sunumunun geliştirilmesi ile ilgili ilkeler beyan edilmiş olup, bazıları aşağıda sunulmuştur:⁵

- Beynelmilel nitelikte ulaşılabilirliği olan, aile ve toplum odaklı; altyapı, personel ve hizmet sunum standartları açısından güçlendirilmiş birinci basamak sağlık hizmetlerinin, sistemin merkezinde yer alması,
- Birinci basamak hizmetlerinin, esnek, ihtiyaçları karşılayan bir hastane sistemi tarafından desteklenmesi,
- Hizmet sunum basamakları arasında bütünlüğün sağlanması,
- Muasır şartlara uygun ve basamaklar arası geri bildirim sistemi olan sevk zincirinin uygulanması,
- Sağlık hizmetlerinin, bütün safhalarda bilimsel delillere istinaden yürütülmesi,
- İyi kalitede ve madden sağlanabilir tarzda sunulması,

- Uygun bir teknoloji ve enformasyon sistemine haiz olması,
- Sağlık hizmetlerinin sürdürülebilir özellikte finansmana sahip olması.

Tıbbi bilgi birikimi, hızla ilerlemekte ve karmaşık hâle gelmektedir. Böylece tıpta çok sayıda uzmanlaşma olmuştur. Sağlık hizmeti sunumu, karmaşıklıkla küçük dallara ayrılmıştır. Temel sağlık hizmetleri sunumunun iyileştirilmesi, teşhis ve tedavi imkânlarının ilerlemesi; sağlıklı beslenme, temiz su ve çevresel faktörlerdeki iyileşme neticesinde, insanların beklenen hayat süreleri uzamıştır.⁶

Sağlık hizmetlerinin, en faydalı ve maliyet etkin bir tarzda topluma sunumu maksadıyla; koruyucu hekimlik hizmetleri ve birinci basamak sağlık hizmetlerinin bütün olarak sunumu kabul görmüştür. Kişi ve aileleri herhangi bir ayrıştırmaya tabi tutmadan; kesintisiz ve bütüncül sağlık hizmeti sunabilen bir hekim tipine ihtiyaç hasıl olmuştur.⁷

1923 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'inden Hekim Francis Peabody tarafından, tıptaki fazla uzmanlaşma ve dağılma tanımlanıp; insanları bir bütün olarak değerlendirecek bir uzmanlık dalının elzem olduğunu belirtilmiştir. Bu görüşün yansımalarıyla, 1952 yılında İngiltere'de Kraliyet Pratisyen Hekimler Koleji (Royal College of General Practitioners) kurulmuştur. Amerikan Tıp Birliği (American Medical Association) tarafından, 1966 yılında Millis Raporu ve Willard Raporu'nun neşredilmesi akabinde, yeni bir uzmanlık dalı olarak aile hekimliği tanımlanmıştır.⁸

Aile hekimliğinin, bir disiplin olarak tanımlanmasını sağlayan temel özellikleri aşağıda sunulmuştur:⁹

- Sağlık sistemiyle ilk tıbbi temas noktasını oluşturur: Hizmet talep edenlere açık bir imkân sağlar. Yaş, cinsiyet veya kişinin herhangi bir özelliğini dikkate almadan, bütün sağlık problemleriyle ilgilenir.
- Kolay ulaşılabilir: Yalnızca coğrafi olarak değil, ekonomik ve kültürel olarak da kolay ulaşılabilir bir hizmet sunar.

●Bütün ve koordine: Koruyucu hekimlik hizmetlerini, tedavi ve rehabilite edici hizmetlerle bütünleştirir. Aile hekiminin halledemediği sağlık problemi için kişiler, ikinci basamağa sevk edilip; neticeler yine aile hekimi tarafından takip edilip, aile hekimi ile birlikte değerlendirilir. Aile hekimi, hastasının faydasına, birinci ve ikinci basamak sağlık hizmetlerinin bütünleştirilmesinde önemli rol alır.

●Süreklilik: Hastalığın muayyen bir safhası ile sınırlı değildir. Sağlıklı dönemlerde sunulması icap eden hizmetleri de kapsayıp, kişiyi bütün hayatı boyunca takip eder. Aile hekimi birçok ülkede, kayıtlı kişileri doğumundan itibaren takip eder. Gebelerin antenatal bakım hizmetlerinden, çocuğun doğmasına kadar doğrudan hizmet sunar. Kişinin, çocukluk, erişkinlik ve yaşlılık zamanlarında hizmet sunmaya devam eder. Akut, kronik, tekrarlayan durumlar ve terminal safhada hastalığı olan kişilere de hizmet sunar.

●Bütüncül: Kişinin sağlık problemlerini fiziksel, psikolojik ve sosyal özellikleri ile bir bütün olarak değerlendirir.

●Kişisel: “Hastalık” merkezli olmaktan ziyade “kişi” merkezlidir. Sunduğu hizmeti kişinin ihtiyaçlarına göre biçimlendirir.

●Gizlilik ve yakınlık: Aile hekimi ile mesuliyeti alınan kişiler arasında, hayata yayılan; sürekli ve yakın bir ilişki vardır. Bu sebeple, aile hekimi için temel etik, mesuliyet ve haklardan biri olan: Özel bilgilerin gizliliğinin muhafaza edilmesi pek önemlidir.

●Aile ve toplumsal odaklı: Problemleri yalnız ferdi değil, aile ve toplumsal bağlamda da ele alır. Aile hekimi, toplumun sağlık problemlerinden haberdar olup; diğer sektörlerin meslek grupları, kuruluşları ve gönüllü kuruluşlarla birlikte, mahalli sağlık problemleriyle ilgili müsbet değişiklikleri başlatmak için çalışır.

●Savunuculuk: Aile hekimi, bütün sağlık mevzularında ve sağlık hizmeti veren diğer kişilerle ilişkilerinde, mesuliyetini aldığı kişilerin yanındadır. Hastanın sağlığı için verilecek kararlarda, söz ve mesuliyet sahibi olabilmesi için bilgilendirilmesini sağlar.

●Sağlık kaynaklarının etkili kullanımı: Kişilere sunulan hizmeti koordine eder; birinci basamakta diğer sağlık personeliyle birlikte çalışır, diğer uzmanların sunduğu hizmetlerle teması yönetip, icabında hasta adına savunuculuk üstlenerek bunu sağlar. İlk müracaat edilen hekim olarak, aile hekimi büyük kaynakları kontrol eder. Bu kaynaklar: Reçete yazımı, uzmana sevk, hastalığın laboratuvar tetkikleri ile araştırılması ve belirli ölçülerde hastaneyi kapsar. Kaynaklar sınırlıdır. Aile hekimi bu kaynakları kullanırken hastasının âzamî faydasını düşünme mesuliyetini taşır.

●Kendine has görüşme ve klinik karar verme özelliği vardır: Çünkü etkili bir tarzda hekim ve hasta arasında gelişen bir ilişki kurulmasını sağlar. Sıklıkla henüz ayrımlaşmamış rahatsızlıklarla ilgilidir. Aynı anda farklı şikâyet ve hastalıkları değerlendirebilir. Rahatsızlıkların, toplum içindeki insidans ve prevalansının belirleyici olduğu, kendine has karar verme özelliği vardır.

●Ekip hizmeti: Diğer disiplinlerle ve diğer sağlık personeli ile iş birliği içinde çalışıp, ekip hizmeti sunar. İcabında toplumda sosyal hizmet, eğitim hizmeti ve iş hizmeti verenlerle de iş birliği yapar.

WHO ve WONCA tarafından, 1978 Alma Ata Konferansı'nda ilan edilen "2000 Yılında Herkese Sağlık" hedefi istikametinde; 1994 yılında Kanada'nın Ontario eyaletinde "Tıp Eğitimi ve Uygulamalarını İnsanların İhtiyaçlarını Daha İyi Karşılar Hâle Getirmek: Aile Hekiminin Katkısı" mevzulu ortak bir konferans icra edilmiştir. Her iki birlik temsilcilerinin ortak imzaları ile neşredilen konferans bildirisinin özet bölümünde şu ibare mevcuttur: "İnsanların ihtiyaçlarını karşılamak için, sağlık sisteminde, tıp mesleğinde, tıp fakültelerinde ve diğer eğitim kuruluşlarında köklü değişiklikler yapılmalıdır. Genel pratisyen veya aile hekimi, sağlık hizmeti sistemlerinde kaliteye, sosyal adalete, etkinlik ve düşük maliyete ulaşılmasında merkezi role sahip olmalıdır."¹⁰

2.1.1. Dünyada Aile Hekimliği

Tıptaki aşırı uzmanlaşmanın problemler barındırdığının idrakiyle, koruyucu sağlık hizmetleri ve birinci basamak sağlık hizmetlerinin bütün olarak sunumu kabul görmüştür.

Aile hekimliği mesleki temsil kurum ve kuruluşlarından bazıları şunlardır:

- WONCA (Dünya Aile Hekimleri Birliği)
- WONCA Europe (Avrupa Aile Hekimleri Birliği)
- TAHUD (Türkiye Aile Hekimleri Uzmanlık Derneği)

2002 yılında WONCA Europe tarafından, aile hekiminin vazifeleri tanımlanmıştır. Karşılıklı etkileşen 3 unsur: Aile hekiminin mesleki vazifeleri, sağlık sistemi, hasta ihtiyaç ve istekleri zikredilmiştir.¹¹

Aile hekimliği uygulamalarına geçişte, uzman aile hekimi açığı olduğundan, bazı ülkelerde mevcut pratisyen hekimler bir defaya mahsus olarak aile hekimi statüsüne doğrudan geçirilmiştir. Bazı ülkelerde kademeli olarak eğitimler verilerek aile hekimliğine geçilmiştir.

2.1.1.1. Almanya

Almanya'da nüfusun %90'ını kapsayan, Bismarck Modeli Sağlık Sigortası Sistemi caridir. Birinci basamak sağlık hizmetleri, aile hekimleri tarafından sunulmaktadır. Üç ay süre ile değiştirmemek kaydıyla, aile hekimi tercih etme hakkı mevcuttur. Sevk zinciri mecburidir. Aile hekimleri, mesai saatleri haricinde, acil vaka nöbeti tutmakla mükelleflerdir. 1994 yılı itibarıyla birinci basamakta çalışacak hekimler için, aile hekimliği uzmanlık eğitimi mecburi kılınmıştır. Uzmanlık eğitimi, hastane ve muayenehanede olmak üzere, toplam 5 yıl sürmektedir. Eğitim akabinde, bitirme imtihanında başarılı olma şartı mevcuttur.¹²

2.1.1.2. Amerika Birleşik Devletleri

Amerika Birleşik Devletleri'nde aile hekimliği, 1947 yılında Amerikan Genel Pratisyenlik Birliği ile temellendirilmiştir. 1971 yılında Amerikan Aile Hekimliği Birliği olarak isim değişikliği yapılmıştır. 1966 yılında, Amerikan Tıp Birliği (American Medical Association) tarafından Millis Raporu, Willard Raporu ve Folsom Raporlarının neşredilmeleri akabinde aile hekimliği tanınmıştır. Millis ve Willard Raporlarıyla aile hekimliği uzmanlık programlarının temel kaideleri belirlenmiştir. Aile hekimliği, 1969 yılında ABD'de Amerikan Aile Hekimliği Kurulu (ABFM: American Board of Family Medicine)'nin ihdası ile başlatılmıştır. ABD'de her bir eyaletin kendine has sağlık organizasyonu mevcuttur. İnsanların, takriben %86'sı özel sağlık sigortasına sahiptir. Sigortası olmayanlara Halk Sağlığı Kurumu tarafından koruyucu sağlık hizmetleri sunulmaktadır. Birinci basamak sağlık hizmetleri özel ve bağımsız olarak çalışan hekimler tarafından sunulmaktadır. Sağlık hizmetlerinde mecburi sevk zinciri yoktur. Aile hekimliğinde ödemeler kayıtlı kişi başı ve hizmet başına göre tahakkuk etmektedir. Amerikan Aile Hekimliği Kurulu tarafından yürütülen uzmanlık eğitimi süresi 3 yıl olup, bitirme imtihanında başarılı olma şartı mevcuttur.⁸

2.1.1.3. Danimarka

Danimarka'da bütün vatandaşları kapsayan, 2 tür sigorta mevcuttur. Toplumun %97'sini teşkil eden birinci grup sigortalılar, evvela kendilerine bir aile hekimi seçmek mecburiyetindedirler. İkinci grup sigortalılar ise aldıkları sağlık hizmetinin bir kısmının bedelini ödemektelerdir. Yatarak hizmet almak ücretsizdir. Bunların aile hekimlerini seçme ve değiştirmelerinde bir sınırlama yoktur. Birinci basamak sağlık hizmetleri, aile hekimliği birimleri tarafından sunulmaktadır. Sevk zinciri mecburidir. Aile hekimleri, mesai saatleri dışında acil vaka nöbeti tutmakla mükelleflerdir. Aile hekimi ödemelerinin 1/3-1/2'si kayıtlı kişi başına, geri kalanı hizmet başına yapılır. İlaçta ve fizyoterapide katkı payı alınır. İlaç hastanede ücretsizdir.¹³

2.1.1.4. Hollanda

Hollanda’da 2 farklı mecburi sağlık sigortası mevcuttur. Birincisi: Toplumun %100’ünü kapsayan, uzun süreli ve pahalı tedavileri garanti eden, Olađanüstü Medikal Giderler Sigortası (AWBZ: Algemene Wet Bijzondere Ziektekosten)’dır. İkincisi: Toplumun %60’ını kapsayan, yalnız düşük gelirli ve 65 yaşı üstü kişilere uygulanan, Hasta Fonu Sistemi Sağlık Sigortası’dır. Sağlık harcamaları kişi başı yıllık gelirin %9’una tekabül etmektedir. Diğer Avrupa ülkelerine nazaran, Hollanda’da temel sağlık hizmetlerine daha fazla yer verilmiştir. Ayakta tedavi hizmetleri, ruh sağlığı hizmetleri ve evde bakım hizmetleri yer almaktadır. Tıp fakóltesi mezuniniyeti akabinde, 3 yıllık eğitim tamamlanıp, aile hekimi olarak çalışmak mümkündür. Yılda bir defadan fazla olmamak kaydıyla, hekim tercihi serbesttir. Hollanda’da takriben 8500 aile hekimi vazife icra etmektedir. Her aile hekimine takriben 2300 kişi bağlıdır. Aile hekimleri tarafından hastaların sağlık problemlerinin %95’i halledilir. Sevk zinciri mecburidir. Uzmanlara sevk oranı %3 ve diğer birinci basamak çalışanlarına sevk oranı %2’dir.¹⁴

2.1.1.5. İngiltere

İngiltere’de 1952 yılında, Kraliyet Pratisyen Hekimler Koleji (Royal College of General Practitioners) kurularak aile hekimliği uygulaması başlatılmıştır. 1979 yılında mecburi hâle getirilen aile hekimliği uzmanlık eğitimi; tıp fakóltesi mezuniniyeti akabinde 2 yıl hastanede ve bir yıl eğitici aile hekimi yanında çalışılarak tamamlanmaktadır. Aile hekimi ödemeleri, kayıtlı kişi başına ve koruyucu hizmet sunumu performansı üzerinden tahakkuk etmektedir. Kişilerin aile hekimi seçme hakkı olduğu gibi, aile hekimin de kişi seçme hakkı mevcuttur. İngiltere’de Ulusal Sağlık Hizmetleri Sistemi 1948 yılında ihdas edilmiştir. Büyük kısmı vergiler başta olmak üzere, kamu kaynaklarıyla finanse edilmektedir. Kişiler temel sağlık hizmetleri için ücret ödememektedirler. Sevk zinciri mecburidir. Hastaneye sevk oranı takriben %10’dur. Temel sağlık hizmetleri: Aile

hekimliğini, toplum sağığı hizmetlerini, acil servis hizmetlerini, diş ve göz sağığı hizmetlerini de kapsamaktadır. Geçici olarak İngiltere'ye gelen yabancılar için de hekimlere kayıt yaptırıp, sağık hizmetlerinden faydalanabilme imkânı mevcuttur.¹⁵

2.1.1.6. İsrail

İsrail'de nüfusun %96'sı, genel sağık sigortası şemsiyesi altındadır. Birinci basamak sağık hizmetleri: Kırsalda aile hekimi ve bir yardımcı sağık personeli ile sunulmaktadır. şehirlerde ise laboratuvar ve röntgen imkânlarının da mevcut olduğı; 2-3 bin kişiye hizmet verebilme kapasitesine haiz, sağık merkezleri tarafından sunulmaktadır. Özel hekimler de sözleşme ile uygulamaya dâhil olabilmektedirler. Tıp fakültelerinde aile hekimliğı bölümü mevcut olup, mezuniyet evveli ve mezuniyet akabinde, aile hekimliğı eğitimi almaktadırlar. Aile hekimliğı uzmanlık eğitimi süresi 4 yıldır.¹⁶

2.1.1.7. Kanada

Kanada'da herkes, genel sağık sigortası dâhilindedir. 65 yaş üstündekiler ve maddi imkânları iyi olmayanlar hariç, herkesten sağık primi tahsil edilmektedir. Birinci basamak sağık hizmetleri, aile hekimliğı birimleri tarafından sunulmaktadır. Sevk zinciri mecburidir. Aile hekimleri, şehirlerde muayenehanelerde; kırsalda ise sağık merkezleri veya küçük hastanelerde hizmet vermektelerdir. Tıp fakültelerinde aile hekimliğı bölümü mevcuttur. Aile hekimleri takriben bütün hekimlerin yarısını oluşturmaktadır. 1954 yılında kurulan Kanada Aile Hekimleri Koleji tarafından; aile hekimliğı uzmanlığını bitirip, imtihanda başarılı olanlara, kolej üyeliğı unvanı verilmektedir. Sürekli tıp eğitimi mecburi olup, bu kolej tarafından yürütölmektedir. Aile hekimliğı uzmanlık eğitimi ise 2 yıl olup, isteyenler bu süreyi 3 yıla çıkarabilmektedirler.¹⁷

2.1.1.8. Küba

Küba'da tek sağlık sistemi uygulanmaktadır. Genel sağlık sigortası kapsamında, bütün sağlık hizmetleri ücretsiz olarak sunulmaktadır. Koruyucu sağlık hizmetlerine önem verilip, kişi başı hekim sayısı yeterlidir. Aile hekimleri tarafından, koruyucu sağlık hizmetleri, aşılama, sağlıklı yaşamayı teşvik ve rehabilitasyon hizmetleri sunulur. Halkın, doğrudan hastanelere müracaat etme hakkına sahip olmasına mukabil, aile hekimlerine müracaat eden hasta sayısı fazladır. Aile hekimleri tarafından, muayenehanede hasta kabulü haricinde; ev ziyaretleri yapılarak, çocuk ve gebe takibine özen gösterilir.¹⁸

2.1.1.9. Norveç

Norveç Ulusal Sosyal Güvenlik Sistemi, tabiyetine bakılmaksızın bütün toplumu kapsamı altına alır. Kişiler, işsizlik, yaşlılık ve hastalıkları süresince hem ekonomik olarak hem de sağlık hizmetleri gibi hizmetlerden faydalanırlar. Sağlık yönetimi itibarıyla her il bir bölgeyi oluşturup, buna bağlı kırsal alt sağlık yönetimleri mevcuttur. Aile hekimleri tarafından, birinci basamak sağlık hizmetleri; sağlık merkezlerinde hem koruyucu hem de tedavi edici sağlık hizmetleri olarak sunulur. Bu merkezlerde, mahalli yönetimlerle sözleşme yapan aile hekimleri ve yardımcı sağlık personeli çalışmaktadırlar. Kayıtlı kişi başı üzerinden ücretlendirme yapılmaktadır. Sevk zinciri mecburidir. Aile hekimini değiştirmek, yılda 2 defayı geçmemek şartıyla serbesttir. Aile hekimliği uzmanlık eğitimi 1985 yılında kabul edilmiştir. Eğitim süresi, bir yıl klinikte 4 yıl bir aile hekimi yanında olmak üzere 5 yıldır. Sürekli eğitim mecburidir.¹⁹

2.1.1.10. Portekiz

Portekiz'de 1979 yılında, devlet bütçesinden finanse edilen Ulusal Sağlık Hizmeti kurulmuştur. Hizmet sunumu ve finansmanı birbirinden ayrıştırılarak kamu sözleşme modeline dönüştürülmüştür. Mecburi olmayan özel sigortalar da mevcuttur. Aile hekimliği uzmanlık eğitimi 1982 yılında kabul edilip, Aile Hekimliği Koleji kurulmuştur.

Ayrıca Aile Hekimliği Enstitüleri de mevcuttur. Bu kurumlar tarafından eğitimler organize edilir. 1982 yılında aile hekimliği uygulamasına başlanmıştır. İlk aile hekimleri, eğitim almadan aile hekimliğine başlatılmıştır. Bilahare hizmet içi eğitim programları uygulanmıştır. Her kişi bir aile hekimine kayıtlı olmak mecburiyetindedir. Bir hekime takriben 1500 kişi kayıtlıdır. Hekimlerin büyük kısmı Ulusal Sağlık Sistemi'ne bağlı olup, sisteme bağlı olmayan hekimler ise özel hekim olarak çalışmaktadırlar. Kişilerin aile hekimini seçme hakkı vardır. Sevk zinciri mecburidir. Aile hekimleri ücretlerini maaş olarak alırken, özel hekimler hastalara sundukları hizmet başına ücret almaktadırlar.²⁰

2.1.2. Türkiye'de Aile Hekimliği

Türkiye'de aile hekimliği, 1983 yılında Tabâbet Uzmanlık Tüzüğü'nde yer almıştır. 1984 yılında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde aile hekimliği anabilim dalı ihdas edilmiştir. Aile hekimliği uzmanlığı eğitimi ilk defa İstanbul, Ankara ve İzmir'de Sağlık Bakanlığı'na bağlı eğitim hastanelerinde verilmeye başlanmıştır.²¹

1990 yılında Aile Hekimleri Uzmanlık Derneği kurulmuştur. 1998 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla Türkiye Aile Hekimleri Uzmanlık Derneği olarak isim değişikliği yapılmıştır.²¹

1993 yılında Yüksek Öğretim Kurulu tarafından tıp fakültelerinde aile hekimliği anabilim dalı açılması uygun bulunmuştur. 1993 yılında Trakya Üniversitesi'nde aile hekimliği anabilim dalı ihdas edilerek, aile hekimliği asistan eğitimi başlatılmıştır.¹⁹ Bilahare, bütün Türkiye'de aile hekimliği asistan eğitimleri başlatılmıştır. Ayrıca, Tıpta Uzmanlık Kurulu kararıyla sözleşmeli aile hekimliği uzmanlığı ihdas edilip, 1219 sayılı Kanun müvacehesinde; aile hekimliği uzmanlık eğitimi süresi kadar, âzamî 6 aylık periyotlarla eğitim hastanelerinde, bir o kadar zaman da ASM'de münavebeli çalışarak uzmanlık statüsü elde edilebilmektedir.²²

Türkiye’de aile hekimliği uygulamasına geçilirken, Sağlık Bakanlığı tarafından aile hekimliğinde çalışmak isteyen hekimlere, 10 günlük aile hekimliği eğitimi verilip sertifikalandırılarak çalışma izni verilmiştir. Bilahare tıp fakültelerinde eğitim programına aile hekimliği ders ve stajları konulduğundan; tıp fakültesinde bu eğitimi alanlar doğrudan aile hekimliğine kabul edilmektelerdir. Türkiye’de aile hekimliği uygulamasında, aile hekimliği uzmanlık eğitimi alanlar “Uzman Aile Hekimi” ünvanı ile diğer hekimler “Aile Hekimi” ünvanı ile vazife icra etmektedirler.

2005 yılında Düzce’de aile hekimliği pilot uygulaması başlatılmıştır. 2010 yılında bütün illerde uygulamaya geçilmiştir. Her kişi bir aile hekimine bağlanmıştır.⁷

2.1.2.1. Aile Hekimliği Uygulamasına Geçiş Sebepleri

Aile hekimliği uygulamasına geçiş sebepleri olarak: Birinci basamak sağlık hizmeti sunumuna ulaşım sayısını artırmak, icabında ikinci ve üçüncü basamak sağlık kuruluşlarına sevki organize etmektir. Sağlık hizmeti talebini ele alırken; kaynakları en verimli tarzda kullanarak ihtiyaçlara cevap vermektir. Sevk icap eden durumlarda, en uygun üst basamağa yönlendirme sağlayarak; yüksek maliyetli ikinci ve üçüncü basamak sağlık hizmetlerinin etkin ve ekonomik bir tarzda kullanılmasını sağlamaktır. Aile hekimi yönlendirmesiyle, üst basamaklarda oluşabilecek yanlış, düzensiz ve lüzumsuz yığılmalara mâni olmak; zaman kaybı, hasta mağduriyeti ve ekonomik kayıpları azaltmaktır. Bütüncül bir sağlık hizmeti sunumu sağlamaktır. Kolay irtibat kurup, problemlere daha hızlı ve etkili çareler bulmaktır. Sağlık hizmetleri sunumunda, “hasta” yerine “kişi” anlayışını hâkim kılmaktır. Yaşlı nüfusun birinci basamak sağlık ihtiyaçlarını; kendisine kolay ulaşılabilen ve onları tanıyan bir hekim tarafından daha hızlı ve etkili bir tarzda giderebilmektir.²³

2.1.2.2. Aile Hekimliği Uygulamasının Avantajları

●Kişiler ve aileler, evlerinden uzaklaşmadan ihtiyaçları olan birinci basamak sağlık hizmetlerini tek birimden kesintisiz alabileceklerdir.

●Lüzumsuz ikinci ve üçüncü basamak sevk işlemleriyle ve zaman kaybıyla uğraşmayacaklardır.

●İkinci ve üçüncü basamak sağlık kuruluşlardaki hasta yükü de böylece hafiflemiş olacaktır.

●Kişi ve ailesi genellikle aynı hekime muhatap olacaklarından; hekim aileyi bütün olarak tanıyıp, ailenin bütün kişilerinin sağlık durumlarına hâkim olacağından; hekim birçok bilgiye peşinen sahip olup, müracaat eden kişiye daha hızlı ve etkili hizmet sunacaktır.

●Kişi hep aynı hekime muhatap olup, hekimle arasında daha yakın bir irtibat olacağından, hekime problemini izah etmekte daha rahat olacaktır.

●Memnun kalınmadığında aile hekimini değiştirme imkânı mevcuttur.

●Esnek mesai uygulamasıyla, mahalli özellik ve ihtiyaçlar dikkate alınarak, ASM’de geleneksel mesai anlayışı ötesinde hizmet verme imkânı mevcuttur.

●Aşılama ve gebe takibi gibi koruyucu hizmetlerin performansa dayalı olması neticesinde, yüksek oranda netice alma durumu mevcuttur.

2.1.2.3. Aile Hekimliği Uygulamasının Dezavantajları

●Çevre sağlığı ile ilgili mevzularda doğrudan bir hizmet yoktur.

●Kayıtlı kişi sayısının fazla olduğu birimlerde, yeterli zaman ayıramama neticesinde hizmet kalitesi düşmektedir.

●Tasarruf düşüncesiyle, hekim harici ASM çalışan sayısının ve ASM giderlerinin asgari düzeyde tutulması meylî mevcuttur.

●Kişinin aile hekimini değiştirme hakkının olması ve belirli bir üst limite kadar kayıtlı kişi sayısından hekimin maaşı etkilediğinden; kişinin lüzumsuz istekleri karşısında hekimin yeterince kararlı duruş sergilememe ihtimali mevcuttur.

●Hekimin işletmecilikle mecburen iştigal etmesi ve mesai harcaması sebebiyle, sağlık işlerine dikkatinin azalması ihtimali mevcuttur.

●Kişiler aile hekimini değiştirme hakkına sahipken, aile hekimi kendisine kayıtlı kişiyi ihraç etme hakkına sahip değildir.

●Türkiye’de ilaç tüketimi 2002-2013 yılları dikkate alındığında %174 artmıştır.²⁴ Aile hekimliği uygulamasına geçiş bu döneme denk gelmektedir. Kişinin hekime ulaşımı kolaylaştığından, talep karşısında hekimin daha fazla ilaç reçete etmesi muhtemeldir. Aile hekimliği uygulamasının ilaç tüketim miktarını artıran sebeplerinden olma ihtimali mevcuttur.

2.2. Regresyon Analizi

Regresyon modelleri, bir bağımlı değişken ile bir bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırma maksadıyla yapılan, tahmine dayalı analiz teknikleridir. Tablo 2.1’de regresyon modellerinin bazıları sunulmuştur.²⁵

Tablo 2.1. Regresyon modelleri

Regresyon modelleri	
1	Lineer Regresyon Modeli
2	Poisson Regresyon Modeli
3	Negative Binomial Regresyon Modeli
4	Logistic Regresyon Modeli
5	Cox Regresyon Modeli
6	Probit Regresyon Modeli
7	Ridge Regresyon Modeli
8	Temel Bileşenler Regreyon (PCR) Modeli

2.3. Sayma Verisi Regresyon Modelleriyle İlgili Bazı Kavramlar

2.3.1. Bağ Fonksiyonu

Bağ (link) fonksiyonu, tahminci ve dağılım fonksiyonunun ortalaması arasındaki ilişkiyi sağlar. Yaygın olarak kullanılan birçok bağ fonksiyonu vardır. Tablo 2.2’de bağ fonksiyonlarının bazıları sunulmuştur.²⁶

Tablo 2.2. Bağ fonksiyonları

Dağılım ailesi, varyans fonksiyonu ve ilişkili bağ fonksiyonu		
Dağılım ailesi	Varyans fonksiyonu	Link fonksiyonları
Gaussian	φ	Identity, Log, Ters
Binomial	$\mu_i(n - \mu_i / n)$	Logit, Probit veya Tamamlayıcı Log-Log (cloglog)
Poisson	μ	Log, Identity veya Karekök
Gamma	$\phi\mu_i^2$	Ters, Identity veya Log
Ters Gaussian	$\phi\mu_i^3$	$1/\mu^2$ (μ : ortalama)

2.3.2. Parametre Tahmini

Lineer olmayan regresyon modellerinde, parametre tahmini için birçok yöntem kullanılabilir. En çok olabilirlik tahmin etme ve en küçük kareler yöntemleri örnek verilebilir. Analitik çözümler bulmak zor olacağından iteratif yöntemler kullanılır.²⁷

2.3.2.1. En Çok Olabilirlik Tahmin Etme Yöntemi

En çok olabilirlik tahmin etme (MLE: Maximum Likelihood Estimation) yöntemi, sayma verisi regresyon modellerinde, parametre tahmini için kullanılan yöntemlerdendir. Bu yöntemde, kullanılan algoritmalarından bazıları şunlardır: Beklenti ve maksimizasyon (EM: Expectation and Maximization), Fisher Scoring ve Newton Raphson.²⁸

Expectation ve Maximization Algoritması

EM algoritması, Dempster ve ark. tarafından 1977 yılında tanımlanmıştır. Kayıp değişkenlere bağlı olabilirlik modellerinin parametrelerinin, MLE yöntemi ile tahmin edilmesinde kullanılır.²⁹

EM algoritması, E (Expectation) ve M (Maximization) basamaklarını içeren 2 safhalı iteratif bir yöntemdir. E basamağında, kayıp değişkenler için dağılımın parametre değerlerine göre, log-olabilirlik fonksiyonunun beklenen değeri hesaplanır. M basamağında ise E basamağında bulunan log-olabilirlik fonksiyonunun beklenen değerini maksimum yapan parametre değerleri hesaplanır. Bilahare, M basamağında bulunan bu parametre değerleri, müteakip E basamağında kayıp değişkenlerin dağılımının belirlenmesinde kullanılır.³⁰

Newton Raphson Algoritması

Newton Raphson (NR) yöntemi, kök bulan bir algoritmadır. Lineer olmayan fonksiyonları maksimize etmek için yaygın kullanılan iteratif yöntemlerden biridir.³¹

Bu yöntem, quadratik olarak optimizasyon yapmak isteyen bir fonksiyonun tahminine dayanır. Fonksiyonun ilk öngörülen değeri iyi ise tahminin optimum olması genellikle daha kolay olacaktır. Fonksiyonun ilk öngörülen değeri optimum değere yakın değilse, tahmin yeniden hesaplanacak ve proses sürekli tekrarlanacaktır.²⁸

Fisher Scoring Algoritması

Fisher Scoring (FS) algoritması, Ronald Fisher tarafından tanımlanmıştır. Lineer olmayan fonksiyonları maksimize etmek için kullanılan diğer bir iteratif yöntemdir. FS yöntemi, NR yöntemine benzerdir. Bu yöntemin NR yönteminden farkı: Hessian matrisini hesaplama mecburiyetinin olmaması, Fisher bilgi matrisinin hesaplanmasıdır.²⁸

2.3.2.2. En Küçük Kareler Yöntemi

En küçük kareler (LS: Least Squares) yöntemi, lineer olmayan regresyon modellerinde parametre tahmin etmek için kullanılan, türeve dayalı bir yöntemdir. Bu yöntem, kalan kareler toplamını her bir parametreye göre, minimum yapmak için kullanılan bir yöntemdir.³² LS yöntemi, lineer olmayan regresyonda ana tahmin yöntemidir.³³

Lineer olmayan optimizasyon için bütün yöntemler iteratiftir. Tablo 2.3'te lineer olmayan en küçük kareler yöntemlerinin bazıları sunulmuştur.³⁴

Tablo 2.3. Lineer olmayan en küçük kareler yöntemleri

Lineer olmayan en küçük kareler yöntemleri	
1	Gauss-Newton Yöntemi
2	Levenberg-Marquardt Yöntemi
3	Powell'ın Köpek Bacağı Yöntemi
4	Hibrit Yöntem: L-M ve Quasi-Newton
5	L-M Yönteminin Secant Versiyonu
6	Köpek Bacağı Yönteminin Secant Versiyonu

2.3.3. Aşırı Yayılım ve Aşırı Yayılım Testleri

Eşit yayılım (equidispersion): Mevcut modelin varyansının ortalamasına eşit olmasıdır. Bu durum nadir gözlenir. Varyans ortalamadan daha büyük ise buna aşırı yayılım (overdispersion) denir.

Saymayla ulaşılan bağımlı değişkenin varyansının, sayma aralığının genişlemesine bağlı olarak artma meyli göstermesi; gözlemlerin kümelenmesi, gözlemler arasındaki heterojenlik, veri setinde fazla sayıda sıfır değerinin mevcudiyeti, hatalı model kullanılması veya önemli bağımsız değişkenlerin modelde yer almaması gibi sebepler veri setinde aşırı yayılıma yol açabilmektedir.³⁵

Veri setinde mevcut olan aşırı yayılımın umursanmaması hâlinde; standart hataların ve önemlilik değerlerinin beklenenden daha küçük elde edilmesiyle; önemli olmayan ilişkilerin önemli olması, oldukça büyük 1. tip hata oranlarına ve yetersiz güven aralıklarının oluşmasına yol açar.³⁶

Aşırı yayılımı tespit etmek için bazı test istatistikleri mevcuttur.

2.3.3.1. Bennett Testi

1976 yılında Bennett tarafından, k normal kütlenin varyasyon katsayısı (CV: Coefficient of Variation) eşitliği için dönüştürülmüş örnek varyasyon katsayısı kullanılarak önerilmiştir. 1986 yılında Shafer ve Sullivan tarafından yeniden tanzim edilmiştir. Bennett test istatistiği ki-kare dağılımına sahiptir.³⁷

2.3.3.2. Olabilirlik Oran Testi

1983’de Doombos ve Dijkstra tarafından, k normal kütle için Olabilirlik Oran (LR: Likelihood Ratio) testi, diğer ismiyle Sapma (deviance) testi tanımlanmıştır. İki den fazla kütle olduğunda, LR testi cebirsel olarak çözümlenemeyen parametre tahmin denklemlerini içerir. Bu denklemler iterasyon yöntemi kullanılarak çözülmüştür. 1996 yılında Gupta ve Ma tarafından bu denklemler için daha iyi bir çözüm yöntemi önerilmiştir. LR test istatistiği ki-kare dağılımına sahiptir.³⁷ Bağımsız değişkenin önemlilik olabilirlik oranı G testi ile incelenir.

G testinin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$LR = G = 2(\ln L_1 - \ln L_0) \quad (2.1)$$

L_0 : Sıfır hipotezinin doğru olduğu varsayımı altında hesaplanan en çok olabilirlik fonksiyonu

L_1 : Alternatif hipotezinin doğru olduğu varsayımı altında hesaplanan en çok olabilirlik fonksiyonu

2.3.3.3. Skor Testi

Beklenen bilgi matrisine dayanan skor testleri, Rao (1948) tarafından önerilmiş olup; Bera ve Bilias (2001) ile Reid (2003) tarafından yorumlar yapılmıştır. Skor testleri türlü biçimlerde oluşturulabilir; ancak özellikle uygun düzenlilik şartlarına tabi olarak, gözlemlenen veya beklenen bilgi matrisleri kullanılarak elde edilebilir. Sıfır hipotezi altında skor testleri, asimptotik olarak olabilirlik oranı testlerine eşdeğer olup; gözlemlenen bilgiler açısından Buse (1982) tarafından grafiksel olarak açıklanmıştır. Bir yakalama-yeniden yakalama uygulamasında ortaya çıkan 2 testin izafi performansının karşılaştırılması; bu durumda beklenen bilgiye dayalı istatistiğin daha iyi performans gösterdiğini tespit eden Catchpole ve Morgan (1996) tarafından sağlanmıştır. Aynı karşılaştırma ve netice, risk modelleri bağlamında Storer ve ark. (1983) tarafından; genelleştirilmiş aşırı değer dağılımları bağlamında, Hosking (1984) tarafından da bulunmuştur.³⁸

En büyük avantajı hesaplama işlemlerini çok azaltmasıdır. Genel olarak matris hesaplamaları icap ettiren çok değişkenli bir testtir. Standart normal dağılıma uygundur.³⁹

Skor testinin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$ST = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (y_i - \bar{y})}{\sqrt{y_i (1 - \bar{y}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (2.2)$$

2.3.3.4. Wald Testi

Wald ve Silvey tarafından 2 veya 3 kütlenin varyasyon katsayılarının eşitlik testi için Wald testi geliştirilmiştir. Beta katsayılarının en çok olabilirlik tahminlerinden faydalanılır. Kütle sayısı 3'ten büyük olduğunda, Wald testinin elde edilmesi pek karmaşık olduğundan, yapılamadığı belirtilmiştir. Wald test istatistiği ki-kare dağılımına sahiptir.³⁷

Wald testinin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$W = \frac{\alpha^2}{V(\alpha)} \quad (2.3)$$

α : yayılım parametresi

$V(\alpha)$: tahminin varyansı

2.3.4. Uyum İyiliği Ölçümü

Uyum iyiliği testleri, verinin kabul edilen bir modelden sapma miktarı, bir ölçü birimi marifetiyle ölçülerek, elde edilen fark; yokluk hipotezi altındaki dağılım neticesinde ulaşılan değerle karşılaştırmada kullanılır.⁴⁰

Uyum iyiliği testleri 4 başlık altında tasnif edilebilir. Bunlar: Ki-kare ilintili testler, deneysel dağılımla ilintili testler, korelasyon tabanlı testler ve karakteristik (moment üreten) fonksiyonu temeline dayalı testlerdir.⁴⁰

Sayma verisi regresyon modellerinde: Pearson ki-kare, pseudo R^2 ve sapma istatistiği gibi uyum iyiliği testleri kullanılabilir.

2.3.4.1. Pearson Ki-Kare Testi

Perason ki-kare testi, serinin yayılımının aşırı olup olmadığını belirlemede kullanılır.⁴¹

Pearson ki-kare testinin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$P_p = \sum_{i=1}^n \frac{\left(y_i - \hat{y}_i \right)^2}{\hat{y}_i} \quad (2.4)$$

y_i : gözlenen bağımlı değişken

$\hat{y}_i$: beklenen bağımlı değişken

k : parametre sayısı

n : gözlem sayısı

$n-k$: serbestlik derecesi

Hesaplanan P_p değeri $(n-k)$ değeri ile mukayese edilir:

$P_p > n-k$ ise seride aşırı yayılım

$P_p < n-k$ ise seride eksik yayılım

2.3.4.2. Pseudo R² Ölçümü

Lineer olmayan modeller için mutabık kalınan bir R² tanımı mevcut değildir. Bu belirsizlik sebebiyle pseudo ifadesi kullanılır. Efron's, McFadden's, adjusted McFadden's, Nagelkerke's (Cragg & Uhler's), Cox & Snell ve McKelvey & Zavoina modelleri sık kullanılmaktadır.⁴¹

Lineer regresyon modellerinde, R^2 'nin hesaplanması için başlangıç noktası, genel kareler toplamlarının ayrıştırılmasıdır.

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\mu})^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{\mu} - \bar{y})^2 + 2 \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\mu})(\hat{\mu} - \bar{y}) \quad (2.5)$$

Genel olarak: Birinci ifade genel kareler toplamı (TSS: Total Sum of Squares), ikinci ifade artık kareler toplamı (RSS: Residual Sum of Squares) ve üçüncü ifade açıklanmış kareler toplamı (ESS: Explained Sum of Squares) olarak izah edilir. Dördüncü ifade ise model sabit terim içeriyorsa, lineer regresyon modelinin en küçük kareler (LS: Least Square) tahminine göre sıfıra eşit olacaktır; fakat Poisson dâhil olmak üzere, lineer olmayan en küçük kareler ile üstel şartlı ortalamaya sahip hiçbir tahminci ve model için sıfıra eşit olmayacaktır. Bu durumda R^2 'nin, $R^2 = 1 - \text{RSS}/\text{TSS}$ $R^2 = \text{ESS}/\text{TSS}$ veya yönteminden farklı bir yolla hesaplanması icap ettiği gösterilmiştir.⁴¹

Normallik varsayımı icap ettirmeyen Poisson regresyon modelinde, R^2 ölçüsü olabilirlik oran yaklaşımına dayanmaktadır. Lineer regresyon modeline ilişkin en küçük kareler tahmini, artık kareler toplamının en çok olabilirlik tahmini ve sapma değeri ile benzer özellikler göstermesi sebebiyle R_p^2 ölçüsü tavsiye edilir.⁴¹

$R_p^2 < R^2$, bağımsız değişkenlerin sayısı arttıkça, pseudo R^2 , R^2 den daha az artar. R^2 hiçbir zaman eksi değer almaz. Pseudo R^2 eksi değer alabilir. Pseudo R^2 eksi değer alırsa sıfır kabul edilir.⁴²

Bazen pseudo R^2 , farklı sayıda bağımsız değişkene sahip modeller arasında karşılaştırma yapmak maksadıyla da kullanılır; fakat böyle karşılaştırma yapabilmek için, bağımlı değişkenlere ilişkin birimlerin aynı olması icap eder.³⁹

R_p^2 ölçümünün formülü aşağıda sunulmuştur.⁴¹

$$R_p^2 = 1 - \frac{\log L(y_i) - \log L(\hat{y}_i)}{\log L(y_i) - \log L(\bar{y}_i)} \quad (2.6)$$

y_i : bağımlı değişken

$\bar{y}_i$: y değerlerinin ortalaması

$\hat{y}_i$: model tarafından tahmin edilen değer

$\log L(y_i)$: doygun modelin log-olabilirliği

$\log L(\bar{y}_i)$: sabit terimin bulunduğu minimal modelin log-olabilirliği

$\log L(\hat{y}_i)$: ilgilenilen modelin log-olabilirliği

2.3.4.3. Sapma İstatistiği

Sapma istatistiği (G^2 istatistiği), uyum iyiliği ölçümünde kullanılan tekniklerden biridir.⁴¹

Sapma istatistiğinin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$G^2 = 2 \sum_{i=1}^n y_i \ln \left(\frac{y_i}{\hat{y}_i} \right) \quad (2.7)$$

y_i : gözlenen bağımlı değişken

$\hat{y}_i$: beklenen bağımlı değişken

n : gözlem sayısı

G^2 değeri:

- Sıfıra yaklaşıyorsa model uyumu artar.
- Tam sıfıra eşit ise model uyumu mükemmeldir.

2.3.5. Model Seçimi

Cimrilik (parsimony) prensibine istinaden, verinin en iyi tarzda aksettirilebilmesi için icap eden asgari değişken kullanılmalıdır.⁴³ Verinin dikkatle toplanması, doğru veri büyüklüğünün oluşturulması, peşinen bazı sapmalara mâni olacaktır. En iyi modeli seçebilmek için, model yapı testlerinden istifade edilir. Bazıları aşağıda sunulmuştur:

2.3.5.1. Akaike Bilgi Kriteri

Akaike bilgi kriteri (AIC: Akaike Information Criterion), modele eklenen değişkenlerin sebebiyet verdiği yükselmeye sınırlama getirerek tanzim edilmiştir.

AIC'nin bazı özellikleri aşağıda sunulmuştur.⁴⁴

- Model karşılaştırmalarında daima en düşük AIC değerini veren model tercih edilir.
- AIC: Yalnız seçili örneklem büyüklüğü içinde değil, seçili örneklem büyüklüğü haricindeki gelecek tahmini için de geçerlidir.
- Yuvalanmış (nested), yuvalanmamış ve gecikmeli (distributed lag) modellerde kullanılabilir.

AIC formülü aşağıda sunulmuştur:

$$\ln AIC = \left(\frac{2k}{n} \right) + \ln \left(\frac{RSS}{n} \right) \quad (2.8)$$

veya

$$AIC = -2\log(L) + 2k \quad (2.9)$$

k : parametre sayısı

n : gözlem sayısı

$\frac{k}{n}$: ceza (penalty) faktörü

L : olabilirlik (likelihood)

RSS : Residual Sum of Squares

2.3.5.2. Bayes Bilgi Kriteri

Bayes bilgi kriteri (BIC: Bayesian Information Criterion), model setleri arasında model seçiminde kullanılan bir kriterdir. İstatistiksel modelleme, zaman serileri, lineer regresyon gibi model tanımlamaları için yaygın olarak kullanılmaktadır. BIC, AIC ve RIC gibi diğer sınırlandırılmış ihtimal kriterleri ile yakından ilgilidir.⁴⁵

Modellerin uymaları (fitting) sağlanırken, parametre ekleyerek olabilirliği artırmak mümkündür; fakat bunu yapmak aşırı uyumluluğa sebebiyet verebilir. BIC, bu problemi modeldeki parametre sayısı için bir ceza (penalty) terimi getirerek çözer. Ceza süresi BIC'de AIC'den daha büyüktür.

AIC ve BIC arasındaki benzerliğe rağmen, Bayes yapısı içinde farklılıklar gösterdiği anlaşılmıştır.⁴⁶

BIC formülü aşağıda sunulmuştur:

$$BIC = -2 \log(L) + k \log(n) \quad (2.10)$$

k : parametre sayısı

n : gözlem sayısı

L : olabilirlik (likelihood)

2.3.5.3. Bootstrap Kriteri

Bootstrap kriteri, Efron tarafından literatüre kazandırılmıştır. Tahmin hatasına dayanan bir model seçim kriteridir. Linhart ve Zucchini tarafından, bootstrap model seçim algoritmaları geliştirilmiştir. Schall ve Zucchini tarafından bu algoritmalar temeli üzerine bootstrap model seçim kriteri yenilenmiştir.⁴⁴

Bootstrap yöntemi, karmaşık formüllerden uzak, sınırlı varsayımları olan, anlaşılması ve kullanılması kolay bir yöntemdir. Bu yöntem, özellikle bilinen istatistiksel yöntemlerin ve varsayımların yetersiz kaldığı durumlarda güvenilir neticeler vermektedir. Bootstrap yöntemi, ihtimal, güven aralığı, hipotez testi ve regresyon analizinde kullanılmaktadır.⁴⁷

Bootstrap model seçim kriterinin performansı, diğer bilinen bazı seçim kriterlerine göre, parametrik olarak sınıandığında daha fazla üstünlük sergilediği görülmektedir.⁴⁴

2.3.5.4. Çapraz Geçerlilik Kriteri

Kurtz tarafından, 1948 yılında çapraz geçerlilik (Cross Validation) kriteri tanımlanmıştır. Mosier tarafından 1951 yılında Kurtz'un tekniği geliştirilerek çift çapraz geçerlilik şeklinde tanımlanmıştır. 1982 yılında Krus ve Fuller tarafından çoklu çapraz geçerlilik yöntemleri tanımlanmıştır.⁴⁸

Modelin doğruluğu, çapraz geçerlilik yöntemi ile test edilir. Veri evvela test ve eğitim verisi şeklinde rastgele ayrılır. Eğitim verisi modelin kurulumu safhasında kullanılır. Test verisi model kurulumu safhasında kullanılmaz. Bu yeni veri seti üzerinde modelin doğruluğu test edilir. Basit geçerlilikte test verisi için veri setinin %5-%33'lük kısmı ayrılır. Bu kısım eğitim safhasında kullanılmaz. Model diğer bölüm üzerine kurulur. Gerçek ve tahmini değerler kıyaslanarak modelin doğruluğu hesaplanır.⁴⁸

2.3.5.5. Mallows'un Cp Kriteri

Mallows'un Cp kriteri, değişken ya da model seçiminde kullanılan uygun bir kriterdir.⁴⁹

Cp istatistiği LS tahmincisine dayalı olması hasebiyle, aykırı değerlere ve hata dağılımının normal varsayımından sapmalara karşı oldukça hassastır.⁴⁹

Mallows'un Cp kriteri'nin bazı özellikleri aşağıda sunulmuştur:⁴⁴

- Cimrilik prensibi dâhilinde, $p < k$ yaklaşımı altında modeller mukayese edilirken, en düşük Cp değerini veren model tercih edilir.
- Mallows'un Cp kriteri, diğerleri gibi sabit varyans ve normal dağılımlı LS tahmin regresyonunda kullanılırken, Bayes yaklaşımlarında dikkat çeken bir kullanımı yoktur.

Maslow'un Cp kriteri'nin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$C_p = \frac{RSS_p}{\hat{\sigma}^2} - (n - 2p) \quad (2.11)$$

n : gözlem sayısı

k : parametre sayısı

p : ($p \leq k$) k bağımsız değişkeninin bulunduğu model varsayımı altında seçilen bağımsız değişken sayısı

$\left(\hat{\sigma}\right)^2$: tam modelden hesaplanan artık varyansı

RSS_p : p boyutlu denklemin artık kareler toplamı

2.3.5.6. Schwarz Bilgi Kriteri

Schwarz bilgi kriteri (SIC: Schwarz Information Criterion) de AIC'ye benzemektedir.

SIC'nin bazı özellikleri aşağıda sunulmuştur:⁴⁴

- SIC, AIC'ye göre, yeni değişkenlerin modele eklendiğinde ortaya çıkacak durumu değerlendirmede daha dikkatli davranılmıştır.
- SIC her zaman AIC'den daha düşük çıkar.
- AIC'de olduğu gibi; yalnız seçili örneklem büyüklüğü dâhilinde değil, seçili örneklem büyüklüğü dışındaki gelecek tahmini için de geçerlidir.

Schwarz bilgi kriteri'nin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$\ln SIC = \frac{k}{n} \ln n \left(\frac{RSS}{n} \right) \quad (2.12)$$

k : parametre sayısı

n : gözlem sayısı

$\frac{k}{n}$: ceza (penalty) faktörü

RSS : Residual Sum of Squares

2.3.5.7. Vuong'un Yakınlık Testi

Vuong'un yakınlık testi (VCT: Vuong's Closeness Test), Kullback-Leibler ıraksama ölçüsü kullanılarak, model seçimi için ihtimal oranına dayalı bir testtir. Bu istatistik, 2 model hakkında ihtimalli açıklamalar yapar. İstatistikler, 2 modelin gerçek veri üretme prosesine eşit derecede yakın olduğunu ileri süren yokluk hipotezini; bir modelin daha yakın olduğunu savunan alternatif hipoteze karşı test eder.⁵⁰

Vuong'un yakınlık testi, yuvalanmamış modeller için kıyaslama maksadıyla kullanılabilir.⁵¹

Vuong'un yakınlık testinin formülü aşağıda sunulmuştur:

$$V = \frac{\overline{m} \sqrt{n}}{sd(m)} \quad (2.13)$$

$\overline{m}$: m_i 'nin ortalaması

$sd(m)$: m_i 'nin standard sapması

n : örneklem büyüklüğü

$$m_i = \ln \left[\frac{p_{1i}(y_i)}{p_{2i}(y_i)} \right] \quad (2.14)$$

2.4. Sayma Verisi Regresyon Modelleri

Sayma verisi, bir olayın belirli bir zaman aralığında kaç defa oluştuğunu gösterir. Sayma verisi regresyon modelleri, evvela aktüeryal bilimler, biyoistatistik ve demografi alanlarında kullanılmıştır. Bilahare, ekonomi, politik bilimler ve sosyoloji alanlarında kullanılmaya başlanmıştır.⁵²

Sayma verisi regresyon modelleri, özel bir regresyon türüne sahiptir. Sayma verisi regresyon modelleri, doğal sayı değerleri alır. Sayma verisinden oluşan değişkenler için genel lineer regresyon model (GLM) tercihi uygun olmayıp, kullanılması hâlinde, neticeler etkin olmayan, tutarsız ve yanlı olabilir; çünkü sayma verisi normal dağılım, lineerlik ve homojen varyans varsayımlarına sahip değildir.^{53,54}

2.4.1. Poisson Regresyon Modeli

Poisson dağılımı, belirli bir zaman, uzaklık, bölge veya hacim aralığında oluşan; bağımsız ve rastgele olayların sayısını tanımlama veya modellemek maksadıyla kullanılır. Gerçekleşen sayısı: Yalnız ele alınan dilimin genişliğine bağımlı; fakat başlangıç ve bitiş noktalarından bağımsız ise ilgilenilen türden netice sayıları Poisson dağılımı gösterir.⁵⁵

Poisson dağılımı, 1837 yılında Binom dağılımının sınırlı bir durumu olarak Poisson tarafından tanımlanmıştır. 1898 yılında Bortkiewicz tarafından “Prusya ordusunda bir yıl içinde katır tepmesi sebebiyle ölen asker sayısı” mevzuu çalışma yapılmıştır. 1920 yılında Greenwood ve Yule tarafından, tekrarlayan kazalar ve hastalık nöksleri üzerine araştırma yapılmıştır. 1972 yılında Nelder ve Wedderburn tarafından, sayma verisi regresyon modellerinin gelişimi açısından kilometre taşı olan genelleştirilmiş lineer regresyon modeli (Generalized Linear Model) tanımlanıp, 1989 yılında McCullagh ve Nelder tarafından teferruatlandırılmıştır.⁵⁶

Belirli bir zaman aralığında kaydedilen uçak kazaları sayısı, hastane aciline gelen intihar girişimi vaka sayısı, hastaneye yatırılan hasta sayısı gibi örnekler verilebilir.

Poisson dağılımının özellikleri aşağıda sunulmuştur:⁵⁷

- Olaylar birbirinden bağımsızdır.
- Nadir görülür.
- Ortalama ve varyans eşittir.
- Belirli bir zaman aralığında gerçekleşir.
- Sağa çarpık bir dağılım olması sebebiyle dağılım pozitifdir.
- Poisson dağılımı tek parametrelidir.
- Dağılımın parametresinin sıfırdan büyük olma şartı mevcuttur.

Poisson dağılımı, binom dağılımından elde edilir.²⁷

Binom dağılımının ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:

$$f(y; p; n) = \binom{n_i}{y_i} P_i^{y_i} (1 - P_i)^{n_i - y_i} \quad (2.15)$$

y_i : başarılı Bernoulli tecrübelerinin sayısı

n_i : toplam tecrübe sayısı

p : tecrübelerdeki başarı ihtimali

$$\lambda = np \quad (2.16)$$

$$\mu = np \quad (2.17)$$

$$p = \frac{\lambda}{n} \quad (2.18)$$

Eşitliği yazılırsa, aşağıdaki formüle ulaşılır:

$$f(y; \lambda, n) = \frac{n!}{y!(n-y)!} \left(\frac{\lambda}{n} \right)^y \left(1 - \frac{\lambda}{n} \right)^{n-y} \quad (2.19)$$

Burada icap eden müdahale ve sadeleştirmeler neticesinde, Poisson dağılımının ihtimal yoğunluk fonksiyonu elde edilir:

$$f(y; \lambda) = \frac{\lambda^{y_i} e^{-\lambda_i}}{y_i!} \quad (2.20)$$

Poisson değişkeni doğal sayı değeri alıp, dağılım her zaman pozitif istikamette eğikleşir (skewed). Poisson dağılımı tek parametrelidir. Dağılım parametresi μ , belirli bir zaman aralığındaki ortalama olay sayısını işaret eder. Dağılımın en önemli özelliği ortalama ve varyansının eşit olmasıdır.²⁷

$$E(Y) = V(Y) = \mu \quad (2.21)$$

Poisson regresyon modeli, dağılım ortalamasının açıklayıcı değişkenlerin bir fonksiyonu olduğu en temel modeldir.⁵⁸ Poisson regresyon modeli, başarılı olaylar bağımsız ve sabit hızda oluştuklarında sayma verisi için uygun bir modeldir; fakat pratikte veri özellikleri varsayımları ihlal eder. Genellikle sayma verisinin varyansı ortalamayı aşır, aşırı yayılım ile neticelenir. Bu belkide gözlenemeyen heterojenite sebebiyledir. Aşırı yayılım, fazla sıfır sebebiyle de olabilir.⁵⁹

Aşırı yayılım durumunda, Poisson regresyon modeli yerine, yayılım (dispersion) parametresini kapsayan regresyon modelleri kullanılmalıdır. Literatürde, Poisson regresyon modelinde oluşan aşırı yayılımı izah eden, en az 2 yaklaşım mevcuttur. Birincisi, yarı-olabilirlik yaklaşımı (quasi-likelihood approach): Veri için bir dağılım belirtilmesi icap etmez. Bunun yerine, cevap değişkeni için bir ortalama varyans ilişkisi olduğunu varsayıp, aşırı yayılımı hesaba katan ilave bir dağılım parametresi içerir. İkincisi, karma Poisson model yaklaşımı (mixture model approaches): Poisson ortalamasının rastgele olduğunu varsayar. Bu ortalamanın dağılımı, karma dağılım olarak adlandırılır.⁶⁰ NB regresyon modeli, karma Poisson yaklaşımlarından biridir.⁶¹

Poisson regresyon modelinde, aşırı yayılım durumu oluşuyor ise çare olarak NB regresyon modeli, Poisson ters Gaussian regresyon modeli ve genelleştirilmiş Poisson regresyon modeli gibi başka regresyon türleri geliştirilmiştir.²⁷

2.4.2. Negatif Binom Regresyon Modeli

Birçok regresyon modelinde olduğu gibi, negatif binom (NB: Negative Binomial) regresyon modeli, altta yatan ihtimal dağılım fonksiyonu üzerine temellendirilir. NB regresyon modeli, Poisson gamma karışımı bir dağılımdan türetilmiştir.⁶²

Poisson regresyon modelinin şartları sağlanamadığında, kullanılan modellerden biri de NB regresyon modelidir. Aşırı yayılım mevcudiyeti durumunda kullanılabilir.

Ortama rastgele bir bileşen eklendiğinde, NB regresyon modeli aşırı yayılım gösterir; fakat hem sıfır hem sıfır olmayan saymaları modeller ki fazla sıfır rakamlı veri ile iyi uyum sağlamaz.⁵⁹

NB regresyon modelinin ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:^{63,64}

$$P(Y_i = y_i | \mu_i) = \frac{\Gamma(y_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(\alpha^{-1}) y_i!} \left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1} + \mu_i} \right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\mu_i}{\alpha^{-1} + \mu_i} \right)^{y_i} \quad (2.22)$$

α : yayılım parametresi ($\alpha > 0$)

$\alpha = 0$ için NB regresyon modeli, Poisson regresyon modeline döner.

Γ : gamma fonksiyonu

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-t} t^{\alpha-1} dt, \quad \alpha > 0 \quad (2.23)$$

$$E(y_i | \mu_i) = \mu_i \quad (2.24)$$

$$V(y_i | \mu_i) = \alpha + \alpha \mu_i^2 \quad (2.25)$$

NB regresyon modelinin özelliği: Varyans, ortalamadan fazladır.

Sayma verisini modellemek için, çok sayıda negatif binom regresyon model türü mevcuttur. Tablo 2.4’te negatif binom regresyon model türlerinin bazıları sunulmuştur.⁶⁵

Tablo 2.4. Negatif binom regresyon türleri

Negatif binom regresyon türleri	
1	Araç Değişkenler
2	Basit Seçim NB
3	Endojen Tabakalı NB
4	Gizli Sınıf NB
5	İki Değişkenli NB
6	Kantil Sayım
7	Karma ve Çok Düzeyli Etkiler
8	Kesikli-NB, NB1, NB-C
9	Şartlı Sabit Etkiler
10	Momentlerin Genelleştirilmiş Yöntemi
11	NB1 $V = \mu + \alpha\mu$
12	NB2 $V = \mu + \alpha\mu^2$
13	NB-C <Kanonik>
14	NB-Engel
15	NB-H <heterojen>
16	NB-P
17	Rastgele Etkiler
18	Sansürlü NB
19	Sıfır Yığılımlı NB (ZINB)
20	Sonlu Karma Modeller

2.4.3. Sıfır Yığılımlı Poisson Regresyon Modeli

Sayma verisi kümelerinde, bazı durumlarda bol miktarda sıfıra rastlanabilir. Böyle durumlarda, daha doğru, yansız ve hatasız analizler yapabilmek için sıfır yığılımını dikkate alan modeller geliştirilmiştir.

Sıfır yığılımlı Poisson (ZIP: Zero Inflated Poisson) regresyon modeli, 1992 yılında Lambert tarafından, üretim verisini analiz etmek ve ekipmandaki kusur sayısını araştırmak için tanımlanmıştır.⁶⁶

Sayma verisinde, kaçınılmaz olan yapısal (structural) sıfırlar ve tesadüfen oluşan örneklem (sampling) sıfırları olmak üzere, 2 tür sıfır bulunur.^{67,68}

Mesela: “Geçen hafta kaç paket sigara kullandınız?” سوالini, tütün mamülü kullanmayan biri, sıfır olarak cevaplayacaktır. Böyle ulaşılan sıfırlar, yapısal sıfırlardır; fakat tütün mamülü kullanan birinin de sıfır cevabı verebilmesi mümkündür. Böyle ulaşılan sıfır değerleri ise örneklem sıfırlarıdır.

Sıfır değer ağırlığı, genellikle veri kümesindeki yapısal sıfır değerlerinden kaynaklanmaktadır.⁶⁹

ZIP regresyon modeli, bağımlı değişkenin 2 farklı veri grubundan oluştuğunu varsayar. Biri, sıfır değerlerini de alabilen Poisson dağılımlı veri grubu olup; ikincisi daima sıfır içerir.⁷⁰

ZIP regresyon modeli, yalnız sıfır yığılımının fazla olduğu veri kümeleri için uygundur. PH regresyon modeli ise sıfır deflasyonlu veri analizinde de tercih edilir. Geçiş safhasında, engel (hurdle) ve sıfır yığılımlı (inflated) regresyon modelleri benzerlik arz ederler. Olay safhasında farklılık gösterirler. PH regresyon modeli, sıfırları geçiş safhasında toplarken, ZIP regresyon modeli her 2 safhada da toplar.⁷¹ Sıfırların tasnifi ile ilgili özet bilgi Tablo 2.5’te sunulmuştur.

Pozitif saymalar, log bağ fonksiyonu kullanılarak modellenir. İkili cevaplar, logit bağ fonksiyonu kullanılarak modellenir.⁶⁹

ZIP regresyon modeli, sıfır veri üretmiş olabilecek proses veya mekanizmalar; yani yapısal ve örneklem sıfırları ayırt edebilecekleri konusunda fikir verebilir. Bununla birlikte, 2 türü doğru ayırt edip etmedikleri bilinmemektedir.⁷²

Sıfır yığılımlı modellerde analiz 2 safhada gerçekleşir: Birinci safhada, ikili logit regresyon analizi yapılarak, bağımlı değişkenin hangi veri grubuna dâhil olduğu belirlenir. Modelin ikinci kısmı: Poisson veya NB regresyon modelleridir.⁷⁰

Tablo 2.5. Yapısal ve örneklem sıfırlarının tasnifi

Geçiş safhası (transition stage)		Olay safhası (event stage)
Yapısal (structural) sıfır		Örneklem (sampling) sıfır
ZIP, ZINB	+	+
PH, NBH	+	Engel (hurdle)

ZIP regresyon modelinin ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:⁷³

$$P(Y_i = y_i) = \begin{cases} \omega_i + (1 - \omega_i)e^{-\mu_i} & y_i = 0 \\ (1 - \omega_i) \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!} & y_i > 0, 0 \leq \omega_i \leq 1 \end{cases} \quad (2.26)$$

$$E(Y_i) = (1 - \omega_i) \mu_i \quad (2.27)$$

$$V(Y_i) = (1 - \omega_i)(\mu_i + \omega_i \mu_i^2) \quad (2.28)$$

μ_i : dağılımın ortalaması

ω_i : lojistik link fonksiyonu (sıfır olma ihtimali)

$\omega_i = 0$ için model Poisson regresyon modeline indirgenir.

$\omega_i > 0$ olduğunda aşırı yayılıma gider.

2.4.4. Sıfır Yığılımlı Negatif Binom Regresyon Modeli

Sıfır yığılımlı negatif binom (ZINB: Zero Inflated Negative Binomial) regresyon modeli, ZIP regresyon modeline alternatif bir modeldir. Sıfır yığılımı ve aşırı yayılım olduğu durumlarda tercih edilip, 1994 yılında Greene tarafından tanımlanmıştır.⁷⁴

Aşırı yayılım problemi, standard modellere göre, sıfır yığılımlı (inflated) ve sıfır kesikli (truncated) modellerde daha önemlidir.⁷³

ZINB regresyon modelinin ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:⁷³

$$P(Y_i = y_i) = \begin{cases} \omega_i + (1 - \omega_i) \left(1 + \alpha \mu_i^c\right)^{-\frac{\mu_i^{1-c}}{\alpha}} & y_i = 0 \\ (1 - \omega_i) \frac{\Gamma\left(y_i + \frac{\mu_i^{1-c}}{\alpha}\right)}{y_i! \Gamma\left(\frac{\mu_i^{1-c}}{\alpha}\right)} \left(1 + \alpha \mu_i^c\right)^{-\frac{\mu_i^{1-c}}{\alpha}} \left(1 + \frac{\mu_i^{1-c}}{\alpha}\right)^{-y_i} & y_i > 0 \end{cases} \quad (2.29)$$

$$E(Y_i) = (1 - \omega_i) \mu_i \quad (2.30)$$

$$V(Y_i) = (1 - \omega_i) \mu_i (1 + \omega_i \mu_i + \alpha \mu_i^c) \quad (2.31)$$

$\alpha (\geq 0)$: yayılım parametresi, kovaryantlara bağımlı olmadığı kabulü ile

$\alpha = 0$ için, dağılım ZIP dağılımına dönüşür.

ω_i : lojistik link fonksiyonu (sıfır olma ihtimali)

μ_i : dağılımın ortalaması

Γ : gamma fonksiyonu

c : dağılımın belirli hâlini tanımlar.

$$c = 0 \text{ için varyans: } (1 + \alpha) \mu_i \quad (2.32)$$

$$c = 1 \text{ için varyans: } \mu_i + \alpha \mu_i^2 \quad (2.33)$$

2.4.5. Sıfır Kesikli Poisson Regresyon Modeli

Sıfır kesikli Poisson (ZTP: Zero Truncated Poisson), muhtemel değişken değerler aralığının ihmal edildiği veya gözlemlenmesinin imkânsız olduğu durumlarda oluşur. Kesme (truncation)'nin en yaygın formu, sıfırların kaydedilmemesidir. Bu durumda, kesme dağılımları, grupların ebatları için bir dağılım olarak kullanılır. Bu durum, müracaat başına talep sayısı, araç başına düşen yolcu sayısı gibi uygulamalarda ortaya çıkmaktadır.⁷⁵

Kesme (truncation), endüstri, kuyruk sistemleri, güvenilirlik teorisi, tıp ve diğer birçok alanda önemli bir özelliktir. Bir hastalığın belirli bir noktada stabilize olması, kesmeye örnek verilebilir. Genetik kesme, kesik (truncated) değerli zaman serileri için iyi bir örnektir.⁷⁶

ZTP regresyon modelinin ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur.⁶⁴

$$P(Y_i = y_i | y_i > 0, \mu_i) = \frac{P(Y_i = y_i | \mu_i)}{1 - P(Y_i = 0 | \mu_i)} \quad (2.34)$$

$$P(Y_i = 0 | \mu_i) = e^{-\mu_i} \quad (2.35)$$

$$E(y_i | y_i > 0, \mu_i) = \frac{E(y_i | \mu_i)}{[1 - P(y_i = 0 | \mu_i)]} \quad (2.36)$$

Modelin log-likelihood fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:

$$l(\beta) = \sum_{i=1}^n (y_i \ln u_i - u_i - \ln y_i! - \ln [1 - e^{-\mu_i}]) \quad (2.37)$$

2.4.6. Sıfır Kesikli Negatif Binom Regresyon Modeli

Sıfır kesikli negatif binom (ZTNB: Zero Truncated Negative Binomial) regresyon modeli, sıfır değerinin oluşmadığı ve aşırı yayılım olduğunda, sayma verisini modellemek için kullanılır. Sıfır değeri alamayan birçok sayma değişkenleri mevcuttur. Çocukların anne başına dağılımı, hastanede kalma süresi ve yaş örnekleri verilebilir. Bu durumlarda, ZTNB regresyon modeli kullanılabilir.⁷⁷

ZTNB regresyon modelinin ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:⁶⁴

$$P(Y_i = y_i | y_i > 0, \mu_i, \sigma) = \frac{P(Y_i = y_i | \mu_i)}{1 - P(Y_i = 0 | \mu_i)} \quad (2.38)$$

$$P(Y_i = 0 | \mu_i, \alpha) = (1 + \alpha \mu_i)^{-\alpha^{-1}} \quad (2.39)$$

$$E(y_i | y_i > 0, \mu_i, \alpha) = \frac{E(y_i | \mu_i, \alpha)}{[1 - P(y_i = 0 | \mu_i, \alpha)]} \quad (2.40)$$

Modelin log-likelihood fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:

$$l(\beta, \alpha) = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^{y_i} \ln(j + \alpha^{-1}) - \ln y_i! - (y_i + \alpha^{-1}) \ln(1 + \alpha \mu_i) + y_i \ln \alpha \mu_i - \ln [1 - (1 + \alpha \mu_i)^{-\alpha^{-1}}] \right) \quad (2.41)$$

$$\sum_{j=0}^{y_i} \ln(j + \alpha^{-1}) = \ln \Gamma(y_i + \alpha^{-1}) - \ln \Gamma(\alpha^{-1}) \quad (2.42)$$

$y_i = \text{tamsayı}$

2.4.7. Poisson Engel Regresyon Modeli

Poisson engel (PH: Poisson Hurdle) regresyon modeli, 1986 yılında Mullahy tarafından tanımlanmış olup, sıfır yığılımlı sayma verisinin analizinde kullanılır.⁷⁸

Veri kümesindeki sıfır değerleri, yapısal (structural) sıfırlar ve örneklem (sampling) sıfırları şeklinde tasnif edilirler.⁶⁸

Mesela: “Geçen hafta kaç paket sigara kullandınız?” sualini, tütün mamülü kullanmayan biri sıfır olarak cevaplayacaktır. Böyle ulaşılan sıfırlar, yapısal sıfırlardır; fakat tütün mamülü kullanan birinin de sıfır cevabı verebilmesi mümkündür. Böyle ulaşılan sıfır değerleri ise örneklem sıfırlarıdır.

Engel (hurdle) regresyon modelleri 2 safhadan oluşmaktadır. Birincisi, sıfır saymalara karşı pozitif saymaları gösteren ikili cevapla, ikincisi ise yalnız pozitif saymaların olduğu prosesidir.⁷⁹

Engel regresyon modelleri, 2 safhalı modelleme prosesi kullanır. Birincisi geçiş safhası (transition stage): Cevapların engelin altına veya üstüne düşmelerini ölçen ikili değişkeni modeller. İkincisi olay safhası (event stage): Engelin üstündeki gözlemleri açıklamak için kesikli (truncated) model kullanır. Engel sıfırdır.⁷¹

Engel regresyon modelleri, sıfırların tamamını yapısal sıfır olarak kabul eder. Sıfır yığılımlı modeller, birinci safhada sıfırları yapısal kabul edip, ikinci safhada sıfırları örneklem sıfırı olarak kabul eder. Engel regresyon modellerinde, olay safhasında sıfır noktasında engellenmişken; sıfır yığılımlı regresyon modellerinde olay safhasında sıfır değerlerini de kapsayabilir.⁸⁰

ZIP regresyon modeli, yalnız sıfır yığılımının fazla olduğu veri kümeleri için uygundur. PH regresyon modeli ise sıfır deflasyonlu veri analizinde de tercih edilir. Geçiş safhasında, engel (hurdle) ve sıfır yığılımlı (inflated) regresyon modelleri benzerlik arz ederler. Olay safhasında farklılık gösterirler. PH regresyon modeli, sıfırları geçiş safhasında toplarken; ZIP regresyon modeli, her 2 safhada da toplar.⁷¹

İkili cevaplar, logit bağ fonksiyonu kullanılarak modellenir. Pozitif saymalar ise log bağ fonksiyonu kullanılarak modellenir.⁶⁹

Engel (Hurdle) modellerde analiz 2 safhada gerçekleşir: Birinci safhada, ikili logit regresyon analizi yapılarak; bir gözlemin pozitif bir sayı alıp almadığı modellenir. Modelin ikinci kısmı, ZTP veya ZTNB regresyon modelidir.⁷⁰

PH regresyon modelinin ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:⁸¹

$$P(Y = y) \begin{cases} \pi & y = 0 \\ (1 - \pi) \frac{\lambda^y}{(e^\lambda - 1) y!} & y > 0 \end{cases} \quad (2.43)$$

$$\pi_i = e^{-e^{x_i \beta_1}} \quad (2.44)$$

$$\lambda_i = e^{x_i \beta_2} \quad (2.45)$$

Modelin log-likelihood fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:

$$\ln L = \ln \{L_1(\beta)\} + \ln \{L_2 \beta_2\} \quad (2.46)$$

2.4.8. Negatif Binom Engel Regresyon Modeli

Sıfır yığılımlı regresyon modellerindeki gibi, engel (hurdle) regresyon modelleri için de aşırı yayılım olduğu hâllerde, aşırı yayılımın açıklandığı dağılımlardan birinin kullanımı uygundur. Olay safhası (event stage)'nda, pozitif değerlere ait dağılımın negatif binom dağılımlı olması hâlinde; negatif binom engel (NBH: Negative Binomial Hurdle) regresyon modelinin tercihi tavsiye edilir.⁷¹

NBH regresyon modelinin ihtimal yoğunluk fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:⁸²

$$P(Y_i = y_i) \begin{cases} \omega_i & y_i = 0 \\ (1 - \omega_i) \frac{\Gamma(y_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(y_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} \frac{(1 + \alpha\mu_i)^{-\alpha^{-1}-y_i} \alpha^{y_i} \mu_i^{y_i}}{1 - (1 + \alpha\mu_i)^{-\alpha^{-1}}}, & y_i > 0 \end{cases} \quad (2.47)$$

μ_i : dağılımın ortalaması ($\mu_i \geq 0$)

Γ : gamma fonksiyonu

ω_i : lojistik link fonksiyonu (sıfır olma ihtimali) ($0 \leq \omega_i \leq 1$)

α : yayılım parametresi

$\alpha = 0$ için, dağılım PH dağılımına dönüşür.

Modelin log-likelihood fonksiyonu aşağıda sunulmuştur:

$$LL = \sum_{i=1}^n \left\{ (1 - d_i) \left[I_{y_i=0} \log \omega_i + I_{y_i>0} \left\{ \log(1 - \omega_i) + \log g - \log \left(1 - (1 + \alpha\mu_i)^{-\alpha^{-1}} \right) \right\} \right] + d_i \log \sum_{j=y_i}^{\infty} \Pr(Y_i = j) \right\}$$

2.5. Hekime Müracaat Sayısıyla İlgili Bazı Çalışmalar

Cameron ve arkadaşlarının çalışmalarında: Sağlık hizmeti kullanımının belirlenmesinde, sağlık durumunun, sağlık sigortası seçiminden daha önemli görüldüğü; sağlık sigortası seçiminin belirlenmesinde, gelir seviyesinin sağlık hizmeti kullanımının belirlenmesinden daha önemli görüldüğü belirtilmiştir.⁸³

Pohlmeier ve arkadaşlarının çalışmalarında: Yaş, kronik şikâyetlerin mevcudiyeti ve evvelki yıl ciddi rahatsızlık geçirmiş olma değişkenlerinin, hekime müracaat sayısını artırdığı; erkek olma durumu, bekar olma durumu, yüksek gelirli olma, yüksek eğitim seviyeli olma ve evvelki yıl işsiz olma değişkenlerinin hekime müracaat sayısını azalttığı; yüksek gelirli olma değişkeninin uzman hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁸⁴

Gurmu'nun çalışmasında: Irk, cinsiyet, medeni hâl, yaş, gelir seviyesi, çocuk sayısı, eğitim seviyesi gibi bağımsız değişkenlerin dikkate alındığı çalışmada; akut durumlar ve kronik durumlar değişkenlerinin, hekime müracaat sayısını artırmada diğer değişkenlere nazaran daha önemli olduğu belirtilmiştir.⁸⁵

Winkelmann'ın çalışmasında: 1995 ile 1999 arasını kapsayan yıllarda, Almanya'da hekime müracaat sayısı dikkate alınıp; 1997 yılında cari olan sağlık reformu yorumlanmıştır. Reformun etkisinin hekime müracaat sayısını %10 azalttığı belirtilmiştir.⁸⁶

Malonzo ve arkadaşlarının çalışmalarında: Özel hekime ve kamu hekimine müracaat sayıları dikkate alınarak; sağlık hizmeti talebini etkileyen sebepler belirlenmiştir. Özel hekime müracaat sayısının, medeni hâl, eğitim seviyesi, istihdam durumu, gelir düzeyi, yaş, semptomlar, genel sağlık durumu ve hasta olup olmama durumlarından anlamlı olarak etkilenmediği; kamu hekimine müracaat sayısının ise yalnızca semptomlar ve hasta olup olmama durumlarından etkilendiği belirtilmiştir.⁸⁷

Greene'in çalışmasında: Sağlık sigortası mevcudiyetinin, sağlık hizmeti talep sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁸⁸

Yaacob ve arkadaşlarının çalışmalarında: Yaş, hastalık sayısı ve genel sağlık durumunun hekime müracaat sayısını artırdığı, gelir durumunun önemli olmadığı belirtilmiştir.⁸⁹

Ophem'in çalışmasında: Gençler, erkekler, sağlıklı kişiler, tam zamanlı çalışanlar ve eğitim seviyesi yüksek olanlarda hekime müracaat sayısının düşük olduğu; evli olanlar, küçük evde oturanlar, aktif spor yapanlar ve gelir seviyesi yüksek olanlarda hekime müracaat sayısının arttığı; yaşlı kişilerin hekime müracaat etme ihtimallerinin yükseldiği belirtilmiştir.⁹⁰

Kung'un çalışmasında: Hekime müracaat sayısı ile eğitim seviyesi arasındaki ilişkinin karşılaştırıldığı çalışmada; eğitim seviyesindeki artışın hekime müracaat sayısını düşürdüğü belirtilmiştir.⁹¹

Hyppolite ve arkadaşlarının çalışmalarında: Az sayıda hekime müracaat edenlerde, fiziki aktivite arttıkça ve yaş ilerledikçe hekime müracaat sayısının arttığı; çok sayıda hekime müracaat edenlerde, iyi sağlık durumu beyan edenlerde hekime müracaat sayısının azaldığı, kötü sağlık durumu beyan edenlerde hekime müracaat sayısının arttığı belirtilmiştir.⁹²

Samsudin ve arkadaşlarının çalışmalarında: Sağlıkla ilgili değişkenler, kendi sağlığını değerlendirme, aktivitenin engellendiği gün sayısı ve uzun süreli hastalık durumlarında, hekime müracaat sayısının arttığı; sosyoekonomik değişkenler (eğitim seviyesi hariç), yaş, memleket, hekim yoğunluğu gibi değişkenlerin önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.⁹³

Devaux'un çalışmasında: Seçilen 16 OECD ülkelerinin 14'ünde gelir seviyesindeki artışın, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁹⁴

Farrants ve arkadaşlarının çalışmalarında: Sağlık durumu iyi olanlarda, sağlık hizmetlerine erişimde herhangi bir eğitimsel farklılık olmadığı; sağlık durumu iyi olmayanlarda, yüksek öğrenim görmüş kişilerin düşük eğitilmiş gruplara göre, daha yüksek sağlık erişimi oranları olduğu, sağlık hizmetlerine erişimdeki eşitsizliklerin zamanla izafi olarak sabitlendiği ve sağlık durumu iyi olmayanlar arasında hafif bir artışın mevcut olduğu belirtilmiştir.⁹⁵

Güneş ve arkadaşlarının çalışmalarında: Evli olma ve okul bitirmiş olma durumlarının hekime müracaat sayısını artırdığı; erkek olma, çalışan olma ve düşük gelirli olma durumlarının hekime müracaat sayısını azalttığı; yaş durumunun anlamlı olmadığı belirtilmiştir.⁹⁶

Dang'ın çalışmasında: Okullaşmanın, sağlık hizmeti kullanımı üzerinde önemli etkilere sebep olduğunu belirtilmiştir. Eğitim seviyesi yükseldikçe, yataklı tedavi hizmeti kullanımının arttığı, ayakta tedavi hizmet kullanımının azaldığı belirtilmiştir.⁹⁷

Saffari ve arkadaşlarının çalışmalarında: Yaş, kadın olma durumu ve evli olma durumu değişkenlerinin hekime müracaat sayısını artırdığı; evde çocuk olması ve eğitimde yükseliş değişkenlerinin hekime müracaat sayısını azalttığı belirtilmiştir.⁹⁸

Dare ve arkadaşlarının çalışmalarında: Reform akabinde, hasta sayısındaki artışın ve eğitim seviyesindeki yükselişin hekime müracaat sayısını azalttığı; sağlık durumu kötü olan insan sayısı arttıkça ve yaş arttıkça hekime müracaat sayısının arttığı belirtilmiştir.⁹⁹

Naher ve arkadaşlarının çalışmalarında: Kamu veya özel sağlık sigortası mevcudiyeti, evli olma durumu, kadın olma, İngilizce konuşabilme ve lise üstü diplomaya sahip olma değişkenlerinin hekime müracaat sayısını artırdığı; iyi sağlık durumu ve 30 saatten fazla çalışma değişkenlerinin hekime müracaat sayısını azalttığı belirtilmiştir.¹⁰⁰

Hajek ve arkadaşlarının çalışmalarında: İşyeri zorlukları ve kronik hastalıklar değişkenlerinin, erkeklerde hekime müracaat sayısını artırdığı; zaman-performans baskısı değişkeninin, kadınlarda hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.¹⁰¹

Xie ve arkadaşlarının çalışmalarında: Kadın olma, sağlık memnuniyeti ve evde 16 yaş altında çocuk olması değişkenlerinin, hekime müracaat sayısını etkilemede en önemli değişkenler olduğu belirtilmiştir.¹⁰²

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırmanın Türü

Araştırma, kesitsel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırmada Erzurum Palandöken Osmangazi ASM 4 nolu birimin 2017 yılı kayıtları kullanılmıştır.

3.3. Araştırmanın Anakütlesi

Araştırmanın anakütlesi, aile hekimi bilgisayarında mevcut olan poliklinik defterindeki toplam kayıt sayısı 5051 ((hekime müracaat sayısı=3233) + (hekime hiç müracaat etmeyen sayısı=1818))’dir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Poliklinik defterindeki kayıtlar alınmıştır. Kişi tanımlayıcı bilgileri ve aile hekimi tarafından kaydedilen teşhis, tedavi, rapor gibi bütün kayıtlar alınmıştır.

3.5. Veri Toplanması

Aile hekimliği yazılım programı dâhilinde olan veri, dijital ortamda Excel dosyasına aktarılmıştır. Yalnızca %100 dolu olan değişkenler kullanılmıştır. Diğer değişkenler en fazla %8 dolu olduğundan kullanılmamıştır.

3.6. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı değişken hekime müracaat sayısıdır.

Bağımsız değişkenler: Yaş, cinsiyet, doğum yeri, medeni hâl ve hekime müracaat sebebidir. Yaş değişkeni nümerik, diğer değişkenler kategorik olduğundan, analiz yapabilmek için kategorik değişkenlerin alt birimleri için kukla değişkenler ihdas edilmiştir. Buna göre: Cinsiyet, doğum yeri, medeni hâl ve hekime müracaat sebebi değişkenleri kukla değişken olarak tanımlanmıştır. Kukla değişkenler Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Kukla değişkenler

Kukla değişkenler		
Cinsiyet	Kadın	
	Erkek	Referans
Doğum yeri	Erzurum il merkezi	
	Erzurum il merkezi harici	Referans
Medeni hâl	Bekar	Referans
	Boşanmış veya dul	
	Evli	
Hekime müracaat sebebi	Kronik hastalıklar	
	Diğer hastalıklar	
	Diğer sebepler	Referans

3.7. Analiz

Hekime müracaat sayısı, yaş, cinsiyet, doğum yeri, medeni hâl ve hekime müracaat sebebi değişkenleri çalışmaya dâhil edilmiştir. Nümerik bağımlı değişken olan hekime müracaat sayısı ile diğer kategorik değişkenleri analize dâhil edebilmek için, kukla değişkenler ihdas edilmiştir. Böylece ilk veri seti teşekkül etmiştir. İlk veri setinde, hekime müracaat etmeyen 1818 kişi için, hekime müracaat sebebinden bahsedilemeyeceğinden, bu değişken veri setinden ihraç edilerek elde edilen 3118 kişilik veri seti ZINB regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Hekime müracaat sebebi değişkenini de analize dâhil edebilmek için, hekime müracaat etmeyen 1818 kişi ilk veri setinden ihraç edilerek elde edilen 1300 kişilik veri seti ZTNB regresyon modeli ile analiz edilmiştir.

Model seçimi için AIC kullanılmıştır. Analizlerin yapılmasında SPSS-24 ve STATA-15 programları kullanılmıştır. Tablo 3.2’de gösterilen sayma verisi regresyon modelleri kullanılmıştır.

Tablo 3.2. Analizde kullanılan istatistiksel testler

Sayma Verisi Regresyon Modelleri	
Kısaltma	Model
1-Poisson	Poisson Regresyon Modeli (Poisson Regression Model)
2-NB	Negatif Binom Regresyon Modeli (Negative Binomial Regression Model)
3-ZIP	Sıfır Yığılımlı Poisson Regresyon Modeli (Zero Inflated Poisson Regression Model)
4-ZINB	Sıfır Yığılımlı Negatif Binom Regresyon Modeli (Zero Inflated Negative Binomial Regression Model)
5-ZTP	Sıfır Kesikli Poisson Regresyon Modeli (Zero Truncated Poisson Regression Model)
6-ZTNB	Sıfır Kesikli Negatif Binom Regresyon Modeli (Zero Truncated Negative Binomial Regression Model)
7-PH	Poisson Engel Regresyon Modeli (Poisson Hurdle Regression Model)
8-NBH	Negatif Binom Engel Regresyon Modeli (Negative Binomial Hurdle Regression Model)

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çok sayıda değişken olmasına rağmen, tamamı dolu olan az sayıda değişkenler ile çalışılması bu araştırmanın sınırlılığıdır.

3.9. Araştırma İçin Alınan İzinler

Araştırmaya başlamadan evvel, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (Ek-3). Bilahare Sağlık Bakanlığı'ndan izin alınmıştır (Ek-4).

4. BULGULAR

Bu tez çalışmasıyla, aile hekimine müracaat sayısını etkileyen, kişisel farklılıklar ve ihtiyaçlar gibi faktörlerin, sayma verisi regresyon modelleri kullanılarak analiz edilmeleri sağlanmıştır.

4.1. Değişkenler

Veri içeriğinde birçok değişken mevcuttur; fakat %100 dolu olan değişkenler çalışmaya dâhil edilmiştir. Bunlar: Hekime müracaat sayısı (bağımlı değişken), yaş, cinsiyet, doğum yeri, medeni hâl ve hekime müracaat sebebidir.

4.1.1. Hekime Müracaat Sayısı

Hekime müracaat sayısı, bağımlı değişkendir. Bazı kişiler bir yıl boyunca aile hekimine hiç müracaat etmezken, bazıları en az bir defa müracaat etmişlerdir. 2017 yılı içinde kişi başı aile hekimine müracaat sayısı 1.04 olarak bulunmuştur.

Veride, aile hekimine kayıtlı 3118 kişi mevcuttur. Bunların 1818 (%58.31)'i aile hekimine hiç müracaat etmemiştir. 1300 (%41.69)'ü en az bir defa aile hekimine müracaat etmiştir. Toplam hekime müracaat sayısı 3233'tür. Şekil 4.3'te saplı kutu grafiğinde görüldüğü gibi aykırı değer (uç + aşırı) toplamı 432 (%13.86)'dir.

Hekime müracaat sayısı değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.1. Hekime müracaat sayısı değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri

Hekime müracaat sayısı		
N	Geçerli	3118
	Kayıp	0
Ortalama		1.04
Ortalamanın std. hatası		.034
Medyan		.54 ^a
Mod		0
Std. sapma		1.925
Varyans		3.704
Çarpıklık		3.536
Çarpıklığın std. hatası		.044
Basıklık		19.239
Basıklığın std. hatası		.088
Aralık		24
Minimum		0
Maksimum		24
Toplam		3233
Yüzdelikler	25	. ^{b,c}
	50	.54
	75	1.53

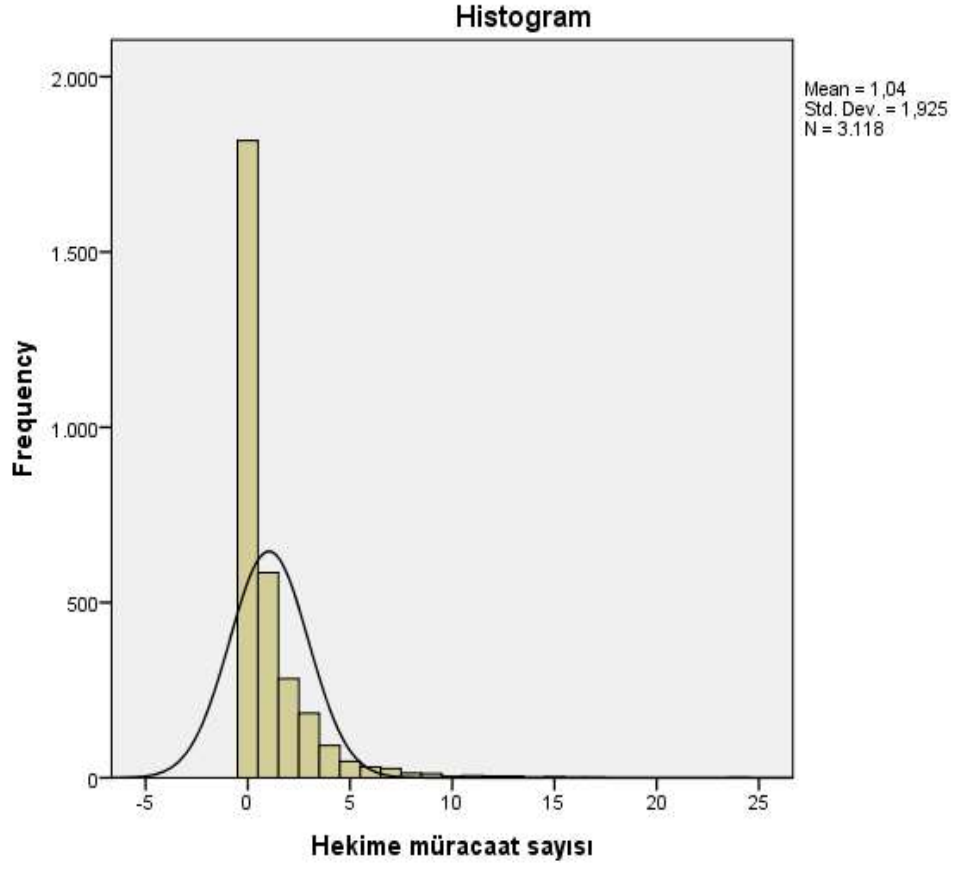
a. Gruplandırılmış veriden hesaplanmıştır.

b. İlk aralığın alt sınırı veya son aralığın üst sınırı bilinmemektedir. Bazı yüzdelikler tanımsızdır.

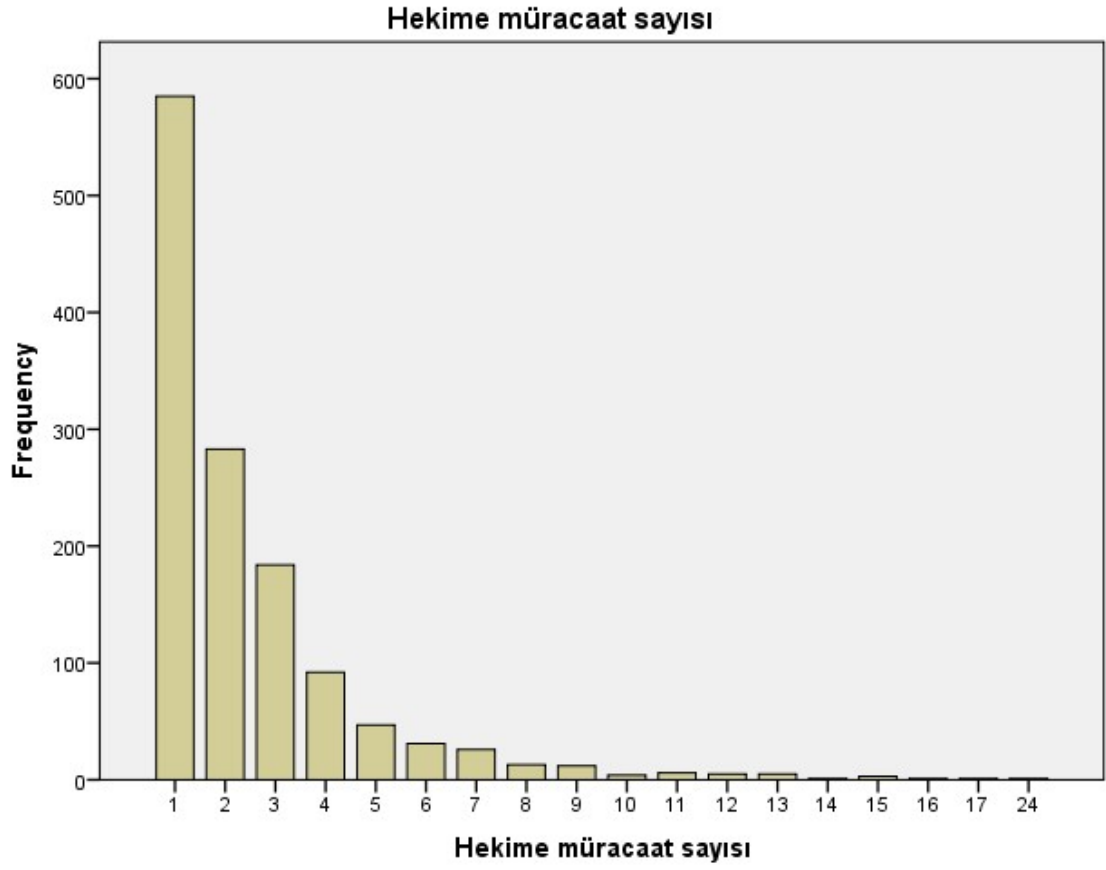
c. Yüzdeliler gruplandırılmış veriden hesaplanır.

Tablo 4.2. Hekime müracaat sayısı değişkeninin frekansları

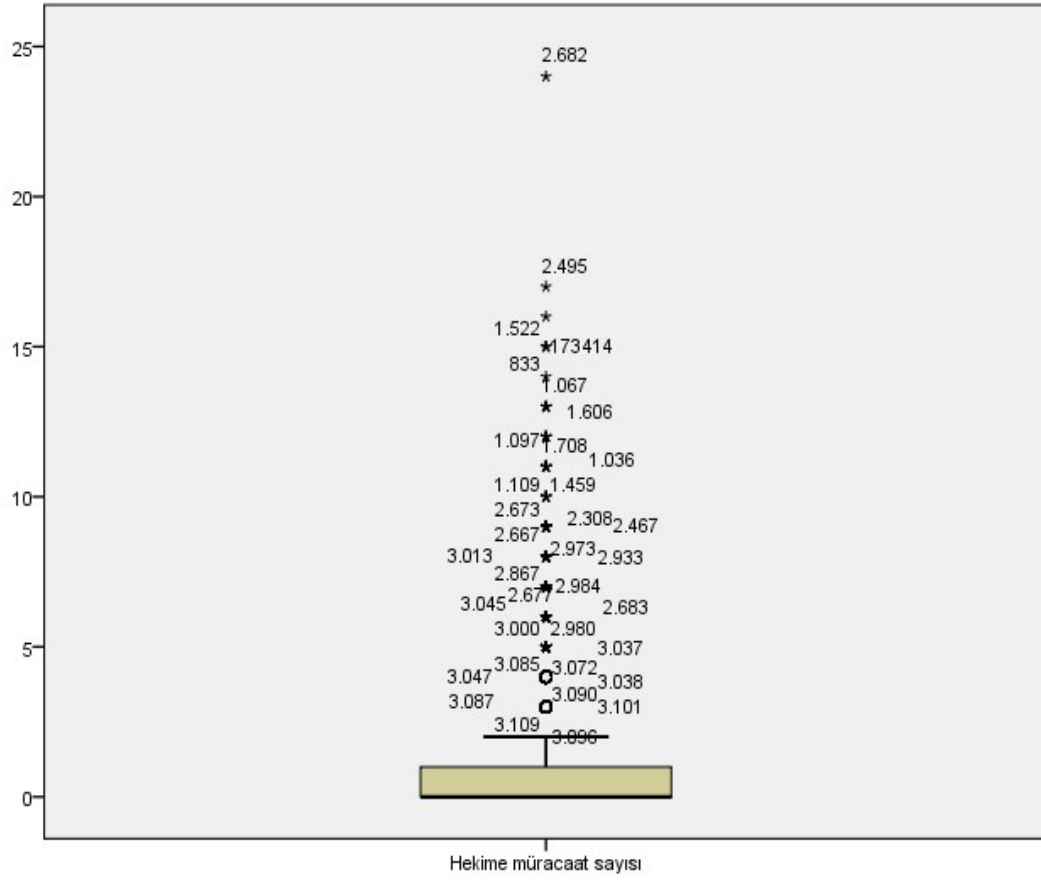
Hekime müracaat sayısı					
Müracaat sayısı	Frekans (Kişi)	Toplam müracaat sayısı	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
0	1818	0x1818=0	58.3	58.3	58.3
1	585	1x585=585	18.8	18.8	77.1
2	283	2x283=566	9.1	9.1	86.1
3	184	3x184=552	5.9	5.9	92.0
4	92	4x92=368	3.0	3.0	95.0
5	47	5x47=235	1.5	1.5	96.5
6	31	6x31=186	1.0	1.0	97.5
7	26	7x26=182	.8	.8	98.3
8	13	8x13=104	.4	.4	98.7
9	12	9x12=108	.4	.4	99.1
10	4	10x4=40	.1	.1	99.3
11	6	11x6=66	.2	.2	99.5
12	5	12x5=60	.2	.2	99.6
13	5	13x5=65	.2	.2	99.8
14	1	14x1=14	.0	.0	99.8
15	3	15x3=45	.1	.1	99.9
16	1	16x1=16	.0	.0	99.9
17	1	17x1=17	.0	.0	100.0
24	1	24x1=24	.0	.0	100.0
Toplam	3118	3233	100.0	100.0	



Şekil 4.1. Hekime müracaat sayısı değişkeninin frekans histogramı



Şekil 4.2. Hekime müracaat sayısı değişkeninin (sıfırsız) frekans sütun grafiği



Şekil 4.3. Hekime müracaat sayısı değişkeninin saplı kutu grafiği

4.1.2. Yaş

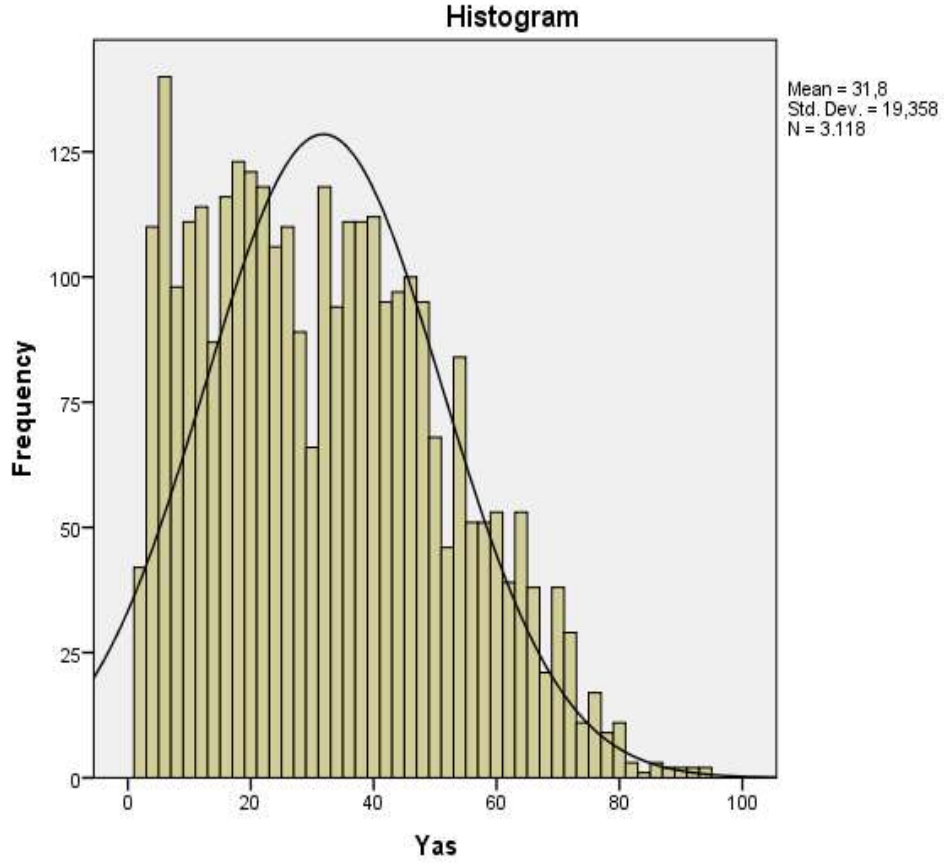
Bağımsız değişkenlerden biridir. Yaş değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.3 ve Şekil 4.4'te sunulmuştur. En kalabalık grup %2.5 ve 78 frekansla 5 yaş grubudur. En az frekanslar 80 yaş üzerinde mevcuttur.

Tablo 4.3. Yaş değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri

Yaş		
N	Geçerli	3118
	Kayıp	0
Ortalama		31.80
Ortalamanın std. hatası		.347
Medyan		30.55 ^a
Mod		5
Std. sapma		19.358
Varyans		374.749
Çarpıklık		.414
Çarpıklığın std. hatası		.044
Basıklık		-.610
Basıklığın std. hatası		.088
Aralık		92
Minimum		2
Maksimum		94
Toplam		99162
Yüzdelikler	25	15.94 ^b
	50	30.55
	75	45.48

a. Gruplandırılmış veriden hesaplanmıştır.

b. Yüzdeliler gruplandırılmış veriden hesaplanır.



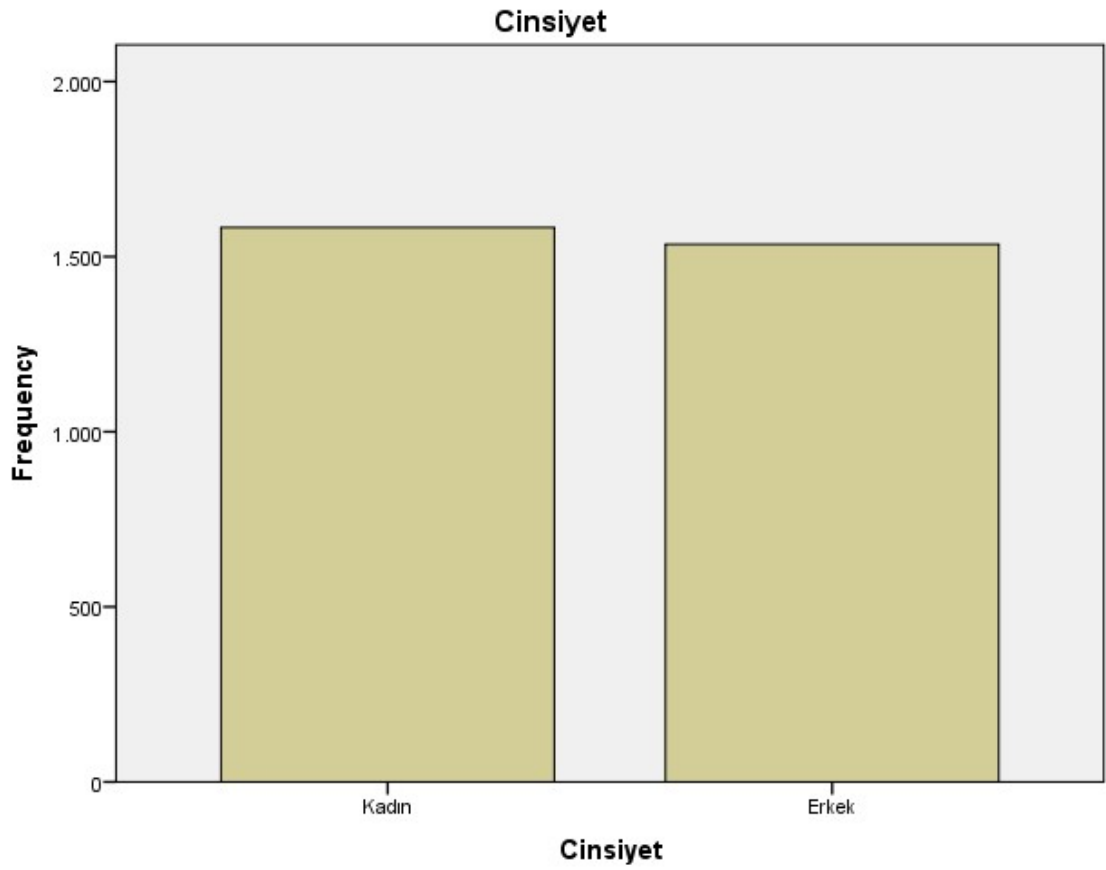
Şekil 4.4. Yaş değişkeninin frekans histogramı

4.1.3. Cinsiyet

Bağımsız değişkenlerden biridir. Cinsiyet değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.4 ve Şekil 4.5'te sunulmuştur. Kadınlar %50.8, erkekler %49.2 oranındadır.

Tablo 4.4. Cinsiyet değişkeninin frekansları

		Cinsiyet			
		Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
Geçerli	Kadın	1583	50.8	50.8	50.8
	Erkek	1535	49.2	49.2	100.0
	Toplam	3118	100.0	100.0	



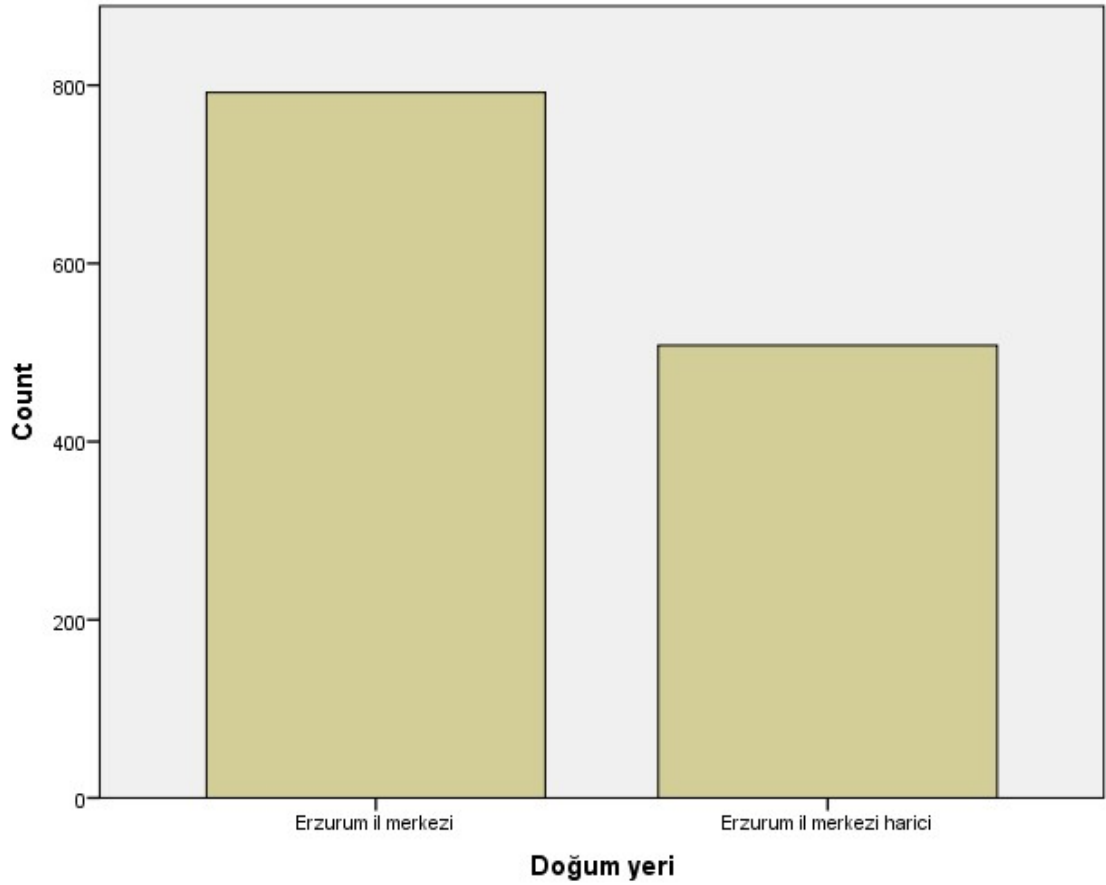
Şekil 4.5. Cinsiyet değişkeninin sütun grafiği

4.1.4. Doğum Yeri

Bağımsız değişkenlerden biridir. Doğum yeri değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.5 ve Şekil 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.5. Doğum yeri değişkeninin frekansları

Doğum yeri					
		Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
Geçerli	Erzurum il merkezi	1936	62.1	62.1	62.1
	Erzurum il merkezi harici	1182	37.9	37.9	100.0
	Toplam	3118	100.0	100.0	



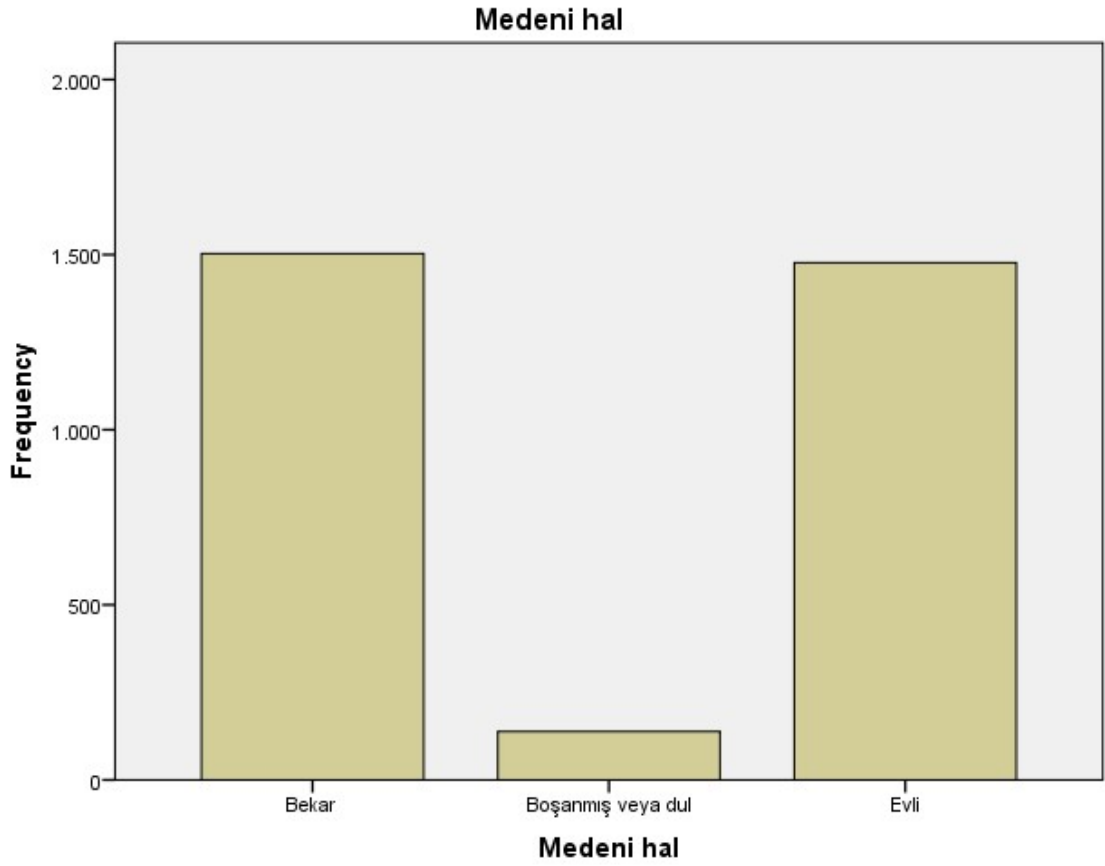
Şekil 4.6. Doğum yeri değişkeninin sütun grafiği

4.1.5. Medeni Hâl

Bağımsız değişkenlerden biridir. Medeni hâl değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.6 ve Şekil 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.6. Medeni hâl değişkeninin frekansları

Medeni hâl					
		Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
Geçerli	Bekar	1503	48.2	48.2	48.2
	Boşanmış veya dul	138	4.4	4.4	56.6
	Evli	1477	47.4	47.4	100.0
	Toplam	3118	100.0	100.0	



Şekil 4.7. Medeni hâl değişkeninin sütun grafiği

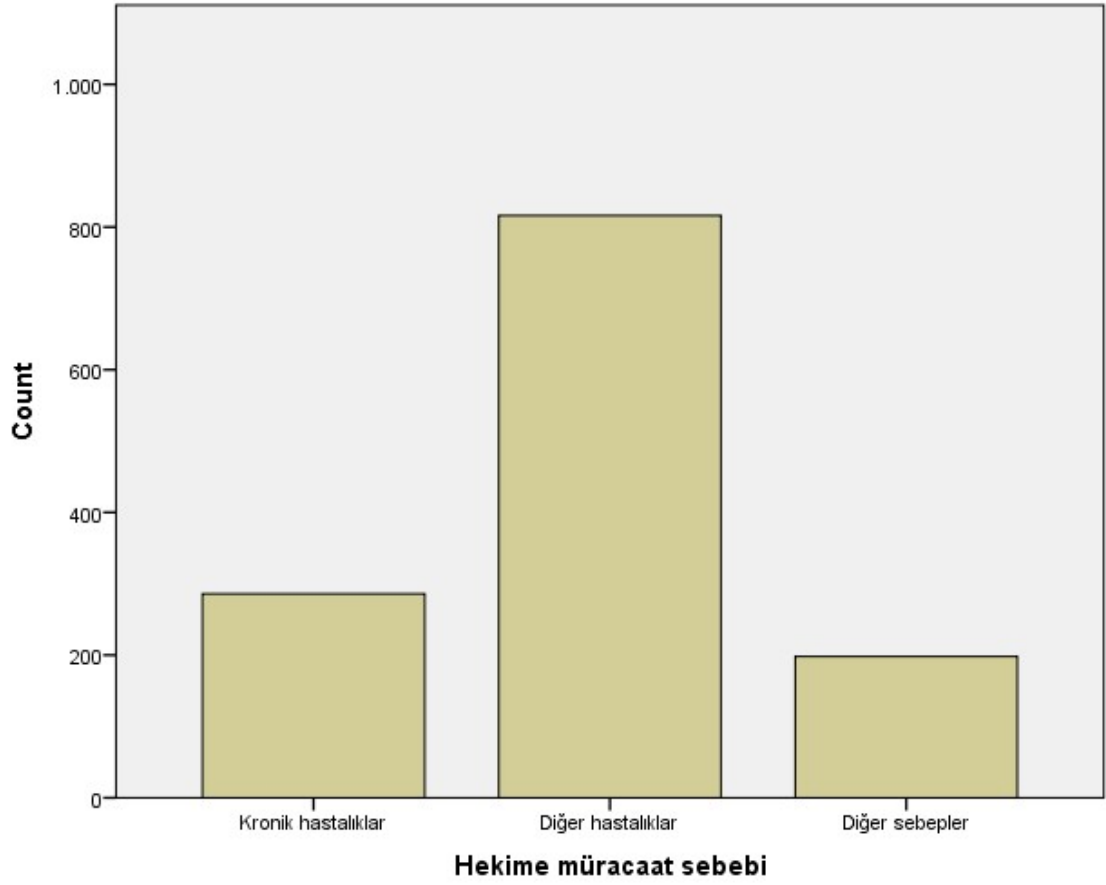
4.1.6. Hekime Müracaat Sebebi

Bağımsız değişkenlerden biridir. Hekime müracaat sebebi, hekime müracaat eden kişilerden elde edildiğinden, ilk veri setinde hekime müracaat etmeyen 1818 kişi için hekime müracaat sebebinden bahsedilemez. Bu itibarla, hekime müracaat sebebi 3118 kişilik veri setinde, ZINB regresyon modeliyle analize dâhil edilememiştir; fakat hekime müracaat etmeyen 1818 kişi ilk veri setinden ihraç edilerek elde edilen 1300 kişilik veri setinde ZTNB regresyon modeliyle analize dâhil edilmiştir.

Hekime müracaat sebebi değişkeninin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.7 ve Şekil 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Hekime müracaat sebebi değişkeninin frekansları

Hekime müracaat sebebi					
		Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
Geçerli	Kronik hastalıklar	286	22.0	22.0	22.0
	Diğer hastalıklar	816	62.7	62.8	84.8
	Diğer sebepler	198	15.2	15.2	100.0
	Toplam	1300	99.9	100.0	
Kayıp	Sistem	1	.1		
Toplam		1301	100.0		



Şekil 4.8. Hekime müracaat sebebi değişkeninin sütun grafiği

4.2. Analiz

Hekime müracaat sayısı, yaş, cinsiyet, doğum yeri, medeni hâl ve hekime müracaat sebebi değişkenleri çalışmaya dâhil edilmiştir. Nümerik bağımlı değişken olan hekime müracaat sayısı ile diğer kategorik değişkenleri analize dâhil edebilmek için kukla değişkenler ihdas edilmiştir. Böylece ilk veri seti teşekkül etmiştir. İlk veri setinde, hekime müracaat etmeyen 1818 kişi için hekime müracaat sebebinden bahsedilemeyeceğinden, bu değişken veri setinden ihraç edilerek elde edilen 3118 kişilik veri seti, ZINB regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Hekime müracaat sebebi değişkenini de analize dâhil edebilmek için, hekime müracaat etmeyen 1818 kişi ilk veri setinden ihraç edilerek elde edilen 1300 kişilik veri seti, ZTNB regresyon modeli ile analiz edilmiştir.

Model seçimi için AIC kullanılmıştır. Analizlerin yapılmasında, SPSS-24 ve STATA-15 programları kullanılmıştır.

4.2.1. 3118 Kişilik Veri Seti İçin Modellerin Sınanması

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi, 3118 kişilik veri seti, hekime müracaat sayısı değişkeni açısından, sıfır değerler barındırması, kesikli (truncated) modellerle uyumlu olmadığından STATA programı veri setini bu modellerle çalıştırmamıştır. Diğer 6 modelle sınanıp AIC, BIC ve Log-likelihood değerleri hesaplanmıştır. Buna göre: En iyi modelin, AIC değeri en küçük olan ZINB regresyon modeli olduğu anlaşılmıştır.⁸⁹

4.2.1.1. ZINB Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, ZINB regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Analizde, LR testinde ($p=0.000$) 1.258 alpha tahmin değeri ile alphanın sıfırdan farklı olduğu ve dağılımlığın mevcut olduğu; ZINB regresyon modeli ile analizin uygun olduğu anlaşılmıştır. Yapılan analize göre: Tablo 4.8’de bağımsız değişkenlerden: Yaş, boşanmış veya dul olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.8. ZINB regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Hekime müracaat sayısı						
Yaş	0.0172511	0.0027886	6.19	0.000	0.0117856	0.0227166
Kadın	-0.0061979	0.0647118	-0.10	0.924	-0.1330308	0.1206349
Erzurum il merkezi	0.0829497	0.0681674	1.22	0.224	-0.0506559	0.2165553
Boşanmış veya dul	0.4552175	0.2167938	2.10	0.036	0.0303095	0.8801256
Evli	0.3243006	0.1335338	2.43	0.015	0.0625792	0.586022
Sabit terim	-0.6816181	0.088442	-7.71	0.000	-0.8549613	-0.5082749
Yığılım						
Yaş	-0.0777043	0.0116513	-6.67	0.000	-0.1005404	-0.0548682
Kadın	-1.76088	0.3273412	-5.38	0.000	-2.402457	-1.119303
Erzurum il merkezi	0.4124269	0.2561246	1.61	0.107	-0.0895681	0.9144219
Boşanmış veya dul	25.26763	8996.153	0.000	0.998	-17606.87	17657.4
Evli	24.80477	8996.153	0.000	0.998	-17607.33	17656.94
Sabit terim	-21.85664	8996.153	-0.000	0.998	-17653.99	17610.28
lnalpha	0.229334	0.0790391	2.90	0.004	0.0744202	0,3842477
alpha	1.257762	0.0994124			1.077259	1.468509
alpha LR testi = 0, Chibar2 (01) = 470.96, Prob > = chibar2 = 0.000						

Tablo 4.9’da verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.027 artırmaktadır.

- Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 2.664 azaltmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 2.740 azaltmaktadır.

Tablo 4.9. ZINB regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	0.0272459	0.0025863	10.53	0.000	0.0221768	0.032315
Kadın	0.2117186	0.0600013	3.53	0.000	0.0941182	0.329319
Erzurum il merkezi	0.0336708	0.0654917	0.51	0.607	-0.0946906	0.1620321
Boşanmış veya dul	-2.663848	1113.997	-0.00	0.998	-2186.058	2180.73
Evli	-2.740276	1113.997	-0.00	0.998	-2186.134	2180.654

4.2.1.2. Poisson Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, Poisson regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Yapılan analize göre: Tablo 4.10’da bağımsız değişkenlerden: Yaş, kadın olma durumu, boşanmış veya dul olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.10. Poisson regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Hekime müracaat sayısı						
Yaş	.0326333	.0013781	23.68	0.000	.0299322	.0353343
Kadın	.2228161	.036329	6.13	0.000	.1516126	.2940196
Erzurum il merkezi	.0365231	.0368111	0.99	0.321	-.0356254	.1086716
Boşanmış veya dul	-.4376397	.0953579	-4.59	0.000	-.6245378	-.2507417
Evli	-.3855767	.0581219	-6.63	0.000	-.4994935	-.2716599
Sabit terim	-1.072441	.0547857	-19.58	0.000	-1.179819	-.9650629

Tablo 4.11’de verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.034 artırmaktadır.

- Kadın olma durumu, erkek olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.231 artırmaktadır.

- Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.454 azaltmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.40 azaltmaktadır.

Tablo 4.11. Poisson regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0338369	.0015479	21.86	0.000	.030803	.0368707
Kadın	.2310342	.0378874	6.10	0.000	.1567762	.3052921
Erzurum il merkezi	.0378702	.0381746	0.99	0.321	-.0369507	.1126911
Boşanmış veya dul	-.453781	.0991965	-4.57	0.000	-.6482026	-.2593595
Evli	-.3997978	.0606744	-6.59	0.000	-.5187174	-.2808782

4.2.1.3. NB Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, NB regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Analizde, LR testinde, ($p=0.000$) 1.763 alpha tahmin değeri ile alphanın sıfırdan farklı olduğu ve dağılımıklığın mevcut olduğu; NB regresyon modeli ile analizin uygun olduğu anlaşılmıştır. Yapılan analize göre: Tablo 4.12’de bağımsız değişkenlerden: Yaş, kadın olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.12. NB regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Hekime müracaat sayısı						
Yaş	.0279282	.002557	10.92	0.000	.0229166	.0329398
Kadın	.2130413	.0624234	3.41	0.001	.0906937	.3353889
Erzurum il merkezi	.033844	.0652987	0.52	0.604	-.0941392	.1618271
Boşanmış veya dul	-.329862	.1914101	-1.72	0.085	-.7050189	.0452948
Evli	.3934927	.1106118	-3.56	0.000	-.6102879	-.1766975
Sabit terim	-.8972191	.0857871	-10.46	0.000	-1.065359	-.7290794
Inalpha	.5668556	.0544938			.4600498	.6736614
alpha	1.762716	.096057			1.584153	1.961406

alpha LR testi = 0, Chibar2 (01) = 1681.58, Prob > = chibar2 = 0.000

Tablo 4.13’te verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.028 artırmaktadır.

- Kadın olma durumu, erkek olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.216 artırmaktadır.

- Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.335 azaltmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.40 azaltmaktadır.

Tablo 4.13. NB regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0283801	.0029	9.79	0.000	.0226961	.0340641
Kadın	.2164883	.0642077	3.37	0.001	.0906436	.342333
Erzurum il merkezi	.0343916	.0663754	0.52	0.604	-.0957018	.1644849
Boşanmış veya dul	-.3351992	.1948128	-1.72	0.085	-.7170254	.0466269
Evli	-.3998594	.114253	-3.50	0.000	-.6237912	-.1759277

4.2.1.4. ZIP Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, ZIP regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Yapılan analize göre: Tablo 4.14'te bağımsız değişkenlerden: Yaş, Erzurum il merkezi doğumlu olma durumu, boşanmış veya dul olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.14. ZIP regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Hekime müracaat sayısı						
Yaş	.0238766	.0016901	14.13	0.000	.0205641	.0271891
Kadın	.0169138	.0437355	0.39	0.699	-.0688063	.1026339
Erzurum il merkezi	.0969317	.0436235	2.22	0.026	.0114311	.1824322
Boşanmış veya dul	-.2664018	.1258706	-2.12	0.034	-.5131037	-.0197
Evli	-.1892809	.0857289	-2.21	0.027	-.3573065	-.0212553
Sabit terim	-.1162453	.0652158	-1.78	0.075	-.244066	.0115753
Yığılm						
Yaş	-.0102487	.0038705	-2.65	0.008	-.0178347	-.0026627
Kadın	-.3664683	.0923828	-3.97	0.000	-.5475353	-.1854013
Erzurum il merkezi	.0649551	.0969567	0.67	0.503	-.1250764	.2549867
Boşanmış veya dul	.0442182	.2912882	0.15	0.879	-.5266962	.6151325
Evli	.3426019	.1640638	2.09	0.037	.0210428	.6641609
Sabit terim	.2944977	.1327666	2.22	0.027	.03428	.5547155

Tablo 4.15’te verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.029 artırmaktadır.

- Erzurum il merkezi doğumlu olma durumu, Erzurum il merkezi harici doğumlu olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.068 artırmaktadır.

- Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.294 azaltmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.361 azaltmaktadır.

Tablo 4.15. ZIP regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0294281	.002314	12.72	0.000	.0248927	.0339634
Kadın	.1962042	.0514977	3.81	0.000	.0952706	.2971378
Erzurum il merkezi	.0674478	.0544084	1.24	0.215	-.0391907	.1740863
Boşanmış veya dul	-.2941056	.1560899	-1.88	0.060	-.6000362	.011825
Evli	-.3608782	.0885122	-4.08	0.000	-.534359	-.1873975

4.2.1.5. PH Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, PH regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Yapılan analize göre: Tablo 4.16’da bağımsız değişkenlerden: Yaş, boşanmış veya dul olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.16. PH regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Hekime müracaat sayısı						
Yaş	.0254269	.0016351	15.55	0.000	.0222221	.0286317
Kadın	.037426	.0433454	0.86	0.388	-.0475295	.1223815
Erzurum il merkezi	.0810811	.0432534	1.87	0.061	-.003694	.1658562
Boşanmış veya dul	-.3225457	.1175273	-2.74	0.006	-.552895	-.0921965
Evli	-.2121421	.0786531	-2.70	0.007	-.3662994	-.0579848
Sabit terim	.1694891	.0671539	-2.52	0.012	-.3011084	-.0378699
Logit						
Yaş	-.0185775	.0032512	-5.71	0.000	-.0249498	-.0122052
Kadın	-.3044085	.0746198	-4.08	0.000	-.4506605	-.1581565
Erzurum il merkezi	-.0123863	.0792061	-0.16	0.876	-.1676274	.1428547
Boşanmış veya dul	.0847724	.2344335	0.36	0.718	-.3747088	.5442536
Evli	.3105176	.1230347	2.52	0.012	.069374	.5516611
Sabit terim	.9436246	.1070134	8.82	0.000	.7338822	1.153367

Tablo 4.17’de verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.019 azaltmaktadır.

- Erzurum il merkezi doğumlu olma durumu, Erzurum il merkezi harici doğumlu olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.012 azaltmaktadır.

- Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.085 artırmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.310 artırmaktadır.

Tablo 4.17. PH regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	-.0185775	.0032512	-5.71	0.000	-.0249498	-.0122052
Kadın	-.3044085	.0746198	-4.08	0.000	-.4506605	-.1581565
Erzurum il merkezi	-.0123863	.0792061	-0.16	0.876	-.1676274	.1428547
Boşanmış veya dul	.0847724	.2344335	0.36	0.718	-.3747088	.5442536
Evli	.3105176	.1230347	2.52	0.012	.069374	.5516611

4.2.1.6. NBH Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, NBH regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Yapılan analize göre: Tablo 4.18’de bağımsız değişkenlerden: Yaş değişkeni anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.18. NBH regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Hekime müracaat sayısı						
Yaş	.0288894	.0030765	9.39	0.000	.0228596	.0349191
Kadın	.0556394	.0776566	0.72	0.474	-.0965647	.2078435
Erzurum il merkezi	.049714	.0787534	0.63	0.528	-.1046398	.2040678
Boşanmış veya dul	-.3456315	.2254463	-1.53	0.125	-.7874983	.0962352
Evli	-.2792255	.1436642	-1.94	0.052	-.5608021	.0023512
Sabit terim	-.6498213	.1261366	-5.15	0.000	-.8970446	-.4025981
Logit						
Yaş	-.0185775	.0032512	-5.71	0.000	-.0249498	-.0122052
Kadın	-.3044085	.0746198	-4.08	0.000	-.4506605	-.1581564
Erzurum il merkezi	-.0123863	.0792061	-0.16	0.876	-.1676274	.1428547
Boşanmış veya dul	.0847724	.2344335	0.36	0.718	-.3747088	.5442536
Evli	.3105175	.1230347	2.52	0.012	.0693739	.5516611
Sabit terim	.9436246	.1070134	8.82	0.000	.7338822	1.153367
Inalpha	-.0212705	.1691392	-0.13	0.900	-.3527772	.3102361

Tablo 4.19’da verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.019 azaltmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.310 artırmaktadır.

Tablo 4.19. NBH regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	-.0185775	.0032512	-5.71	0.000	-.0249498	-.0122052
Kadın	-.3044085	.0746198	-4.08	0.000	-.4506605	-.1581564
Erzurum il merkezi	-.0123863	.0792061	-0.16	0.876	-.1676274	.1428547
Boşanmış veya dul	.0847724	.2344335	0.36	0.718	-.3747088	.5442536
Evli	.3105175	.1230347	2.52	0.012	.0693739	.5516611

4.2.2. 1300 Kişilik Veri Seti İçin Modellerin Sınanması

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi, 1300 kişilik veri setinde sıfır olmadığından STATA bu veri setini, engel (hurdle) modeller ve sıfır yığılımlı (inflated) modellerle çalıştırmamıştır. Diğer 4 modelle sınanıp AIC, BIC ve Log-likelihood değerleri hesaplanmıştır. Buna göre: En iyi modelin, AIC değeri en küçük olan ZTNB regresyon modeli olduğu anlaşılmıştır.⁸⁹

4.2.2.1. ZTNB Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, ZTNB regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Analizde, LR testinde, ($p=0.000$) 0.977 alpha tahmin değeri ile alphanın sıfırdan farklı olduğu ve dağınıklığın mevcut olduğu; ZTNB regresyon modeli ile analizin uygun olduğu anlaşılmıştır. Yapılan analize göre: Tablo 4.20’de bağımsız değişkenlerden: Yaş ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.20. ZTNB regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	0.0285108	0.003109	9.17	0.000	0.0224174	0.0346042
Kadın	0.0450164	0.0790647	0.57	0.569	-0.1099476	0.1999803
Erzurum il merkezi	0.0032256	0.1131933	0.03	0.977	-0.2186291	0.2250803
Boşanmış veya dul	-0.3473179	0.2254557	-1.54	0.123	-0.7892029	0.0945671
Evli	-0.3162901	0.1567701	-2.02	0.044	-0.6235538	-0.0090263
Kronik hastalıklar	0.1367302	0.162318	0.84	0.400	-0.1814072	0.4548677
Diğer hastalıklar	0.0630274	0.1155893	0.55	0.586	-0.1635234	0.2895781
Sabit terim	-0.6531891	0.1669245	-3.91	0.000	-0.9803551	-0.3260231
lnalpha	-0.0229719	0.1690285			-0.3542616	0.3083179
alpha	0.97729	0.1651898			0.7016914	1.361134
alpha LR testi = 0 Chibar2(01) = 397.28 Prob > = chibar2 = 0.000						

Tablo 4.21’de verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.042 artırmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.469 azaltmaktadır.

- Hekime müracaat sebeplerinin anlamlı olmadığı anlaşılmıştır.

Tablo 4.21. ZTNB regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	0.042274	0.0055359	7.64	0.000	0.0314238	0.0531242
Kadın	0.0667473	0.1173353	0.57	0.569	-0.1632256	0.2967203
Erzurum il merkezi	0.0047828	0.1678394	0.03	0.977	-0.3241763	0.3337419
Boşanmış veya dul	-0.5149806	0.3366428	-1.53	0.126	-1.174788	0.1448273
Evli	-0.4689745	0.235228	-1.99	0.046	-0.9300128	-0.0079361
Kronik hastalıklar	0.2027348	0.2410727	0.84	0.400	-0.269759	0.6752285
Diğer hastalıklar	0.0934529	0.1715256	0.54	0.586	-0.2427312	0.4296369

4.2.2.2. Poisson Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, Poisson regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Yapılan analize göre: Tablo 4.22’de bağımsız değişkenlerden: Yaş, boşanmış veya dul olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.22. Poisson regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0190963	.0014272	13.38	0.000	.016299	.0218937
Kadın	.0122161	.0374981	0.33	0.745	-.0612788	.0857111
Erzurum il merkezi	.0449905	.0542495	0.83	0.407	-.0613365	.1513176
Boşanmış veya dul	-.2651324	.101908	-2.60	0.009	-.4648685	-.0653964
Evli	-.2308437	.0716979	-3.22	0.001	-.3713691	-.0903184
Kronik hastalıklar	.0883694	.0771822	1.14	0.252	-.062905	.2396438
Diğer hastalıklar	.0625506	.0574332	1.09	0.276	-.0500164	.1751177
Sabit terim	.2302851	.0763763	3.02	0.003	.0805903	.3799799

Tablo 4.23’te verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

●Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.048 artırmaktadır.

●Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.659 azaltmaktadır.

●Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.574 azaltmaktadır.

Tablo 4.23. Poisson regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0474911	.0036464	13.02	0.000	.0403444	.0546379
Kadın	.0303806	.0932564	0.33	0.745	-.1523986	.2131598
Erzurum il merkezi	.111888	.1349286	0.83	0.407	-.1525672	.3763433
Boşanmış veya dul	-.659364	.2537025	-2.60	0.009	-1.156612	-.1621162
Evli	-.5740906	.1785928	-3.21	0.001	-.9241261	-.2240551
Kronik hastalıklar	.2197679	.1919852	1.14	0.252	-.1565162	.596052
Diğer hastalıklar	.1555587	.1428582	1.09	0.276	-.1244383	.4355556

4.2.2.3. NB Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, NB regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Analizde, LR testinde ($p=0.000$) 0.147 alpha tahmin değeri ile alphanın sıfırdan farklı olduğu ve dağılımıklığın mevcut olduğu; NB regresyon modeli ile analizin uygun olduğu anlaşılmıştır. Yapılan analize göre: Tablo 4.24'te bağımsız değişkenlerden: Yaş, boşanmış veya dul olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.24. NB regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0186601	.0017186	10.86	0.000	.0152917	.0220285
Kadın	.0168737	.0442794	0.38	0.703	-.0699124	.1036598
Erzurum il merkezi	.0293472	.0631151	0.46	0.642	-.0943562	.1530506
Boşanmış veya dul	.2533994	.123536	-2.05	0.040	-.4955254	-.0112733
Evli	-.2364699	.0853014	-2.77	0.006	-.4036576	-.0692821
Kronik hastalıklar	.092677	.0904555	1.02	0.306	-.0846126	.2699665
Diğer hastalıklar	.0577037	.0656572	0.88	0.379	-.070982	.1863894
Sabit terim	.257686	.0871892	2.96	0.003	.0867983	.4285737
lnalpha	-1.917	.1225315			-2.157157	-1.676843
alpha	.1470475	.0180179			.1156534	.1869634

alpha LR testi = 0 Chibar2(01) = 125.34 Prob > = chibar2 = 0.000

Tablo 4.25’te verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

- Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.046 artırmaktadır.

- Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.629 azaltmaktadır.

- Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.587 azaltmaktadır.

Tablo 4.25. NB regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0463442	.0044351	10.45	0.000	.0376515	.0550368
Kadın	.0419075	.1099786	0.38	0.703	-.1736466	.2574615
Erzurum il merkezi	.0728867	.1567565	0.46	0.642	-.2343504	.3801237
Boşanmış veya dul	-.6293421	.3072286	-2.05	0.041	-1.231499	-.0271851
Evli	-.5872961	.2124937	-2.76	0.006	-1.003776	-.1708161
Kronik hastalıklar	.2301723	.2247479	1.02	0.306	-.2103255	.6706701
Diğer hastalıklar	.1433128	.163108	0.88	0.380	-.1763731	.4629986

4.2.2.4. ZTP Regresyon Modeli ile Analiz

Veri seti, ZTP regresyon modeli kullanılarak, STATA programıyla analiz edilmiştir. Yapılan analize göre: Tablo 4.26’da bağımsız değişkenlerden: Yaş, boşanmış veya dul olma durumu ve evli olma durumu değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.26. ZTP regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizi

Hekime müracaat sayısı	Tahmin	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0251556	.0016605	15.15	0.000	.021901	.0284102
Kadın	.0270734	.0444055	0.61	0.542	-.0599599	.1141066
Erzurum il merkezi	.0664392	.0674683	0.98	0.325	-.0657963	.1986748
Boşanmış veya dul	-.324725	.1177524	-2.76	0.006	-.5555156	-.0939345
Evli	-.2248725	.0875109	-2.57	0.010	-.3963908	-.0533542
Kronik hastalıklar	.0888654	.0944356	0.94	0.347	-.0962249	.2739557
Diğer hastalıklar	.0688275	.0738845	0.93	0.352	-.0759835	.2136385
Sabit terim	.2015	.0987124	-2.04	0.041	-.3949728	-.0080273

Tablo 4.27’de verilen marjinal etkiler, bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime nazaran, bağımlı değişkende ortalama beklenen değişimi vermektedir. Buna istinaden, diğer değişkenlerin ortalamaları sabitken:

●Yaş değişkenindeki bir birimlik artış, hekime müracaat sayısını ortalama 0.054 artırmaktadır.

●Boşanmış veya dul olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.698 azaltmaktadır.

●Evli olma durumu, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını ortalama 0.484 azaltmaktadır.

Tablo 4.27. ZTP regresyon modelinde marjinal etki analizi

Hekime müracaat sayısı	dy/dx	St. Hata	Z	P> Z	(%95 Güven aralığı)	
Yaş	.0541056	.0036647	14.76	0.000	.0469229	.0612883
Kadın	.0582303	.0955117	0.61	0.542	-.1289692	.2454297
Erzurum il merkezi	.1428997	.1451268	0.98	0.325	-.1415436	.427343
Boşanmış veya dul	-.6984294	.2535108	-2.76	0.006	-1.195301	-.2015573
Evli	-.4836632	.1884325	-2.57	0.010	-.852984	-.1143424
Kronik hastalıklar	.1911347	.203139	0.94	0.347	-.2070104	.5892799
Diğer hastalıklar	.1480364	.1589281	0.93	0.352	-.163457	.4595298

4.3. Model Seçimi

Hekime müracaat sebebi değişkenini içermeyen 3118 kişilik ve hekime müracaat sebebi değişkenini içeren 1300 kişilik 2 farklı veri seti ihdas edilmiştir. Her 2 veri seti ile sayma verisi regresyon modelleri sınanarak, AIC değerleri elde edilmiştir. AIC değeri en düşük olan model en iyi model olarak tayin edilmiştir.⁸⁹

4.3.1. 3118 Kişilik Veri Seti İçin En İyi Model Seçimi

Tablo 4.28’de 3118 kişilik veri seti ile sayma verisi regresyon modelleri sınanarak; AIC, BIC ve Log-likelihood değerleri elde edilmiştir. Sınamalar neticesinde, her 3 kriterin de analiz için ZINB modelinin seçimini işaret ettiği anlaşılmıştır. Bu veri seti için, ZINB regresyon modelinin en iyi model olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.28. 3118 kişilik veri seti için model seçim kriterleri

3118 kişilik veri seti için model seçim kriterleri			
	AIC	BIC	Log-likelihood
1-Poisson	10010.02	10046.29	-4999.0113
2-NB	8330.447	8372.762	-4158.2235
3-ZIP	8729.689	8802.228	-4352.844
4-ZINB	8260.732	8339.317	-4117.366
7-PH	8708.43	8780.969	-4342.2148
8-NBH	8312.749	8391.333	-4143.3745

4.3.2. 1300 Kişilik Veri Seti İçin En İyi Model Seçimi

Tablo 4.29’da 1300 kişilik veri seti ile sayma verisi regresyon modelleri sınanarak; AIC, BIC ve Log-likelihood değerleri elde edilmiştir. Sınamalar neticesinde, her 3 kriterin de analiz için ZTNB modelinin seçimini işaret ettiği anlaşılmıştır. Bu veri seti için, ZTNB regresyon modelinin en iyi model olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.29. 1300 kişilik veri seti için model seçim kriterleri

1300 kişilik veri seti için model seçim kriterleri			
	AIC	BIC	Log-likelihood
1-Poisson	4932.891	4974.252	-2458.4457
2-NB	4809.549	4856.081	-2395.7747
5-ZTP	4536.354	4577.715	-2260.177
6-ZTNB	4141.078	4187.609	-2061.5389

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, veri içeriğinde çok türlü değişkenler olmasına rağmen, eksik veri sebebiyle birçok değişken analize dâhil edilememiştir. Literatürde, ırk, memleket, eğitim seviyesi, gelir seviyesi, özel sağlık sigortası mevcudiyeti, istihdam durumu, çocuk sayısı, spor yapma durumu, engellilik durumu gibi birçok değişkenle yapılan sayma verisi regresyon model çalışmaları mevcuttur. Bu durumda, kayıt tutmanın önemi tebarüz etmektedir.

Bu çalışmada, bağımlı değişken hekime müracaat sayısıdır. Kişi başı hekime müracaat sayısı yılda 1.04 olup; 2017 yılı Türkiye genelinde kişi başı aile hekimine müracaat sayısı 2.8'dir.¹⁰³ Kişi başı hekime müracaat sayısının, Türkiye ortalamasının altında olmasına: Aile hekimine kayıtlı kişi sayısındaki düşüklük, ASM'nin hastaneye yakın olması, mahalli ve demografik farklılıkların sebep olmuş olabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada, bağımsız değişken olan hekime müracaat sebebi, hekime müracaat edenlerden elde edildiğinden; hekime müracaat etmeyen kişinin hekime müracaat sebebinden bahsedilemeyeceği için, hekime müracaat sebebi değişkeni, 3118 kişilik veri setinde analize dâhil edilememiştir. Bu itibarla, hekime müracaat sayısı olarak sıfır içeren ve sıfırlardan arındırılmış 2 farklı veri seti oluşturulup; ZINB ve ZTNB regresyon modelleriyle analizler yapılarak problemten uzaklaşmıştır. Literatürde, hekime müracaat sayısı ile ilgili çalışmalarda: Kronik durumlar, akut durumlar, semptomlar, genel sağlık durumu, hasta olup olmama durumu, kendi sağlığını değerlendirme, sağlıklı olma, iyi sağlık durumu, kötü sağlık durumu, hastalık sayısı, fiziki aktivite durumu, bedeni sınırlılıklar, beden aktivitesi sınırlılığı gün sayısı, evvelki yıl ciddi rahatsızlık geçirmiş olma gibi sağlıkla ilgili değişken verileri, anket marifetiyle elde edilmiş olduğundan, bahsedilen problemle karşılaşmadığı anlaşılmıştır.^{84,85,87,89,90,92,93,99}

Bu çalışmada, müracaat sebeplerinin (kronik hastalıklar, diğer hastalıklar ve diğer sebepler) hekime müracaat sayısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı; bu durumun klinik yaklaşım ve literatürle tenakuz teşkil ettiği anlaşılmıştır. Bu durumun, hekime hiç müracaat etmeyenlerin yüzdesinin (%58.31) fazla olması; yılda kişi başı hekime müracaat sayısı (1.04)'nın Türkiye ortalaması (2.80)'ndan az olması etkisiyle olabileceği düşünülmüştür. Literatürdeki çalışmalar şöyledir: Cameron ve arkadaşlarının çalışmalarında: Sağlık durumu değişkeninin, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁸³ Pohlmeier ve arkadaşlarının çalışmalarında: Kronik şikâyetler ve evvelki yıl ciddi rahatsızlık geçirmiş olma değişkenlerinin, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁸⁴ Gurmu'nun çalışmasında: Akut durumlar ve kronik durumlar değişkenlerinin, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁸⁵ Malonzo ve arkadaşlarının çalışmalarında: Sağlık şikâyetleri değişkeninin, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁸⁷ Hyppolite ve arkadaşlarının çalışmalarında: Kötü sağlık durumu değişkeninin, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁹² Samsudin ve arkadaşlarının çalışmalarında: Kronik hastalıklar ve aktivite sınırlılığı gün sayısı değişkenlerinin, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁹³ Dare ve arkadaşlarının çalışmalarında: Kötü sağlık durumu değişkeninin, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.⁹⁹ Naher ve arkadaşlarının çalışmalarında: İyi sağlık durumu değişkeninin, hekime müracaat sayısını azalttığı belirtilmiştir.¹⁰⁰ Hajek ve arkadaşlarının çalışmalarında: Kronik hastalıklar değişkeninin, erkeklerde hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.¹⁰¹

Bu çalışmada, model seçimi için literatüre uygun olarak AIC değeri dikkate alınmıştır.⁸⁹ Seçilen modellerin, Tüzen'in çalışmasında: Veride bulunan sıfır yüzdesi, aykırı değer oranı gibi kriterlerin de dikkate alındığı model seçim tavsiyeleriyle uyumlu olduğu anlaşılmıştır.⁵⁴

Bu çalışmada, yaş değişkenindeki artışın, hekime müracaat sayısını artırmasının klinik yaklaşım ve literatürle uyumlu olduğu anlaşılmıştır.

Bu çalışmada, evli olma durumunun, bekar olma durumuna göre, hekime müracaat sayısını azaltmasının; literatürle tenakuz teşkil ettiği anlaşılmıştır. Veride, çocuk yaş grubu frekanslarının, diğer yaş grup frekanslarına nazaran daha fazla olmasının etkili olabileceği düşünülmüştür. Gurmu ile Malonzo ve arkadaşlarının çalışmalarında, medeni hâl değişkeninin, hekime müracaat sayısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı belirtilmiştir.^{85,87} Pohlmeier ve arkadaşlarının çalışmalarında: Bekar olma durumu değişkeninin, hekime müracaat sayısını azalttığı belirtilmiştir.⁸⁴ Ophem, Güneş ve arkadaşlarının, Saffari ve arkadaşlarının ile Naher ve arkadaşlarının çalışmalarında: Evli olma durumunun, hekime müracaat sayısını artırdığı belirtilmiştir.^{90,96,98,100}

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmayla, aile hekimine müracaat sayısını etkileyen, kişisel farklılıklar ve ihtiyaçlar gibi faktörlerin; sayma verisi regresyon modelleri kullanılarak analiz edilmesi sağlanmıştır. ZINB regresyon modeli ile 3118 kişilik veri seti analizinde: Yaş değişkenindeki artışın, hekime müracaat sayısını artırdığı; boşanmış veya dul olma durumu ile evli olma durumlarının hekime müracaat sayısını azalttığı anlaşılmıştır. ZTNB regresyon modeli ile 1300 kişilik veri seti analizinde: Yaş değişkenindeki artışın, hekime müracaat sayısını artırdığı; evli olma durumunun hekime müracaat sayısını azalttığı ve hekime müracaat sebeplerinin anlamlı olmadığı anlaşılmıştır.

Bu çalışmayla, hekime müracaat sayısının düşük olduğu; aile hekimliği kayıtlarının daha iyi, usulüne uygun tarzda ve eksiksiz tutulmasının önemi anlaşılmıştır. Mümkün mertebe, düzgün ve çok kayıt tutmakla, kullanıma uygun veri elde edilecektir. Böylece, ilgili merciiler tarafından ileriye matuf, doğru, gerçekçi ve tutarlı projeksiyonlara zemin hazırlanmış olacaktır. Ayrıca, ASM'lerde, hizmete ulaşım sayısının artırılması için tedbirler alınması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Muhibbi. *Divan-ı Muhibbi*. 1. Baskı. İstanbul, Kervan Kitapçılık, 1980: 7.
2. Larson JS. The conceptualization of health. *Medical Care Research and Review*, 1999, 56: 123-136.
3. WHO. Declaration of Alma Ata
https://www.who.int/publications/almaata_declaration_en.pdf. 25 Nisan 2020.
4. UN. Universal Declaration of Human Rights.
<https://www.tbmm.gov.tr/komisyon/insanhaklari/pdf01/203-208.pdf>. 25 Nisan 2020.
5. WHO. World Health Report 1998.
https://www.who.int/whr/1998/en/whr98_en.pdf. 25 Nisan 2020.
6. Yumurtacı A. Demografik değişim: Psiko sosyal ve sosyoekonomik boyutlarıyla yaşlılık. *Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2013, 3.
7. İlğün G. Aile Hekimliği Sisteminde Çalışanların Aile Hekimliği Uygulamasına Yönelik Görüş ve Önerileri. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yönetimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2014.
8. Saatçi E, Bozdemir N, Akpınar E. Amerika Birleşik Devletleri'nde aile hekimliği. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 2007, 10: 79-86.
9. Bakırcan N. Gebelerin Aile Hekimliği Sisteminden Memnuniyetlerinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Haliç Üniversitesi, 2012.
10. WHO. Making medical practice and education more relevant to people's needs: The contribution of the family doctor / A working paper from the World Health Organization and the World Organization of Family Doctors from the joint WHO-WONCA Conference. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/62364>. 25 Nisan 2020.

11. WONCAEurope. Aile hekimliği / Genel pratisyenlik tanımı.
<http://www.woncastaging.org/sites/default/files/documents/WONCA%20definition%20Turkish%20version.pdf>. 25 Nisan 2020.
12. Çevik NK, Yüksel O. Türkiye, Almanya ve Hindistan sağlık sistemleri: Karşılaştırmalı bir analiz. *Balkan Journal of Social Sciences / Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 2019, 8.
13. Saraçlı TS. Türkiye'de Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Aile Hekimliği Modeli Değerlendirmesi: İzmir İli Pilot Uygulaması. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2010.
14. Özdemir AR. Sağlıkta Dönüşüm Programında Aile Hekimliği Uygulaması ve Hasta Memnuniyet Düzeyi: Kilis İli Örneği. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Denizli: Pamukkale Üniversitesi, 2012.
15. Çölgeçen Y. Örgütsel Vatandaşlık Davranışının Aile Hekimliği Uygulamaları Açısından Önemi: Uşak İlinde Bir Araştırma. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Yalova: Yalova Üniversitesi, 2012.
16. Oral R. Ülkemizde ve Dünyada Aile Hekimliği Sisteminin İşleyişı. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Beykent Üniversitesi, 2015.
17. Turhan ES. Aile Hekimliği Dünya ve Türkiye Uygulamaları: Aile Hekimliğinde Hekim-Hasta İlişkisinde İletişimin Rolü ve Tarafların Memnuniyeti Üzerine Etkilerinin İncelenmesine Yönelik Bir Alan Araştırması. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Sağlık Kurumları İşletmeciliği. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ufuk Üniversitesi, 2014.

18. Kantarcı Y. Aile Hekimliği Uygulamasının Hasta Sağlığı Üzerine Etkisi: Nurdağı Aile Sağlığı Merkezi Örneği. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2015.
19. Solak F. Aile Hekimliği Uygulamasının Değerlendirilmesi: Eskişehir İli Örneği. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, 2010.
20. Üstün S. Aile Hekimliği Hizmetlerinde Hasta Memnuniyeti: İstanbul İli Avrupa (Fatih - Eyüp - Gaziosmanpaşa) ve Anadolu Yerleşkesinde (Kadıköy - Beykoz - Üsküdar) Bir Araştırma. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Medipol Üniversitesi, 2019.
21. Akdeniz M, Ungan M, Yaman H. Türkiye'de bir tıp disiplini olarak aile hekimliğinin gelişimi. *GeroFam*, 2010, 1.
22. T.C. Sağlık Bakanlığı. Sözleşmeli Aile Hekimlerine Verilecek Aile Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Yerleştirme Esasları.
<https://www.saglik.gov.tr/TR,4093/sozlesmeli-aile-hekimlerine-verilecek-aile-hekimligi-uzmanlik-egitimi-kontenjanlari-aciklanmistir.html>. 25 Nisan 2020.
23. Ağdemir H. Sağlık Sektöründe Aile Hekimliği Yeri ve Önemi ile Hizmetten Yararlananların ve Hizmet Sunanların Memnuniyet Durumu Konusunda Bir Araştırma. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Çağ Üniversitesi 2012.
24. Atasever M. *Türkiye Sağlık Hizmetlerinin Finansmanı ve Sağlık Harcamalarının Analizi 2002-2013 Dönemi*. 1. Baskı. Ankara, T.C. Sağlık Bakanlığı, 2014: 146.
25. Arzu A, Önder H. Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 2013, 28: 168-174.

26. Ofungwu J. *Statistical Applications for Environmental Analysis and Risk Assessment*. 1st ed. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2014.
27. Körez MK. Doğrusal Olmayan Poisson Regresyon. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2012.
28. Purba SA. Maximum likelihood based on Newton Raphson, Fisher scoring and expectation maximization algorithm application on accident data. *International Journal of Advanced Research (IJAR)*, 2018, 6: 965-969.
29. Dempster AP, Laird NM, Rubin DB. Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 1977, 39: 1-22.
30. Bulut YM. Matris değişkenli Laplace dağılımı: Özellikleri ve parametre tahmini. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 11: 32-41.
31. İyit N. İlişkili Veri Analizinde Lineer Karma Modellerin Yapılandırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2008.
32. Harman A. Ölçüm hatalı lineer olmayan modeller ve en küçük kareler kestirimi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*: 107-117.
33. Bunke H, Henschke K, Strüby R, Wisotzki C. Parameter estimation in nonlinear regression models. *Statistics: A Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 1977, 8: 23-40.
34. Madsen K, Nielsen HB, Tingleff O. *Methods for Non-Linear Least Squares Problems*. 2nd ed. Denmark, Technical University of Denmark, 2004: 1.
35. Sezgin F, Deniz E. Poisson regresyon modelinde aşırı yayılım durumu ve negatif binomial regresyon analizinin Türkiye grev sayıları üzerine bir uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim Dergisi*, 2004, 15: 17-25.

36. Ser G, Yeşilova A. Aşırı yayımlı veri setinin genelleştirilmiş doğrusal karışık model yaklaşımı kullanılarak değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26: 266-273.
37. Uzunoğlu A. Değişim Katsayılarının Eşitliği İçin Kullanılan Testler: Bir Simülasyon Çalışması. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2018.
38. Morgan BJT, Palmer KJ, Ridout MS. Negative score test statistic. *The American Statistician*, 2007, 61: 285-288.
39. Alpar R. *Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. 4. Baskı. Ankara, Detay Yayıncılık, 2013: 485, 649.
40. Yıldırım N. Normal Dağılım İçin Uyum İyiliği Testleri ve Bir Simülasyon Çalışması. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2013.
41. Deniz Ö. Poisson regresyon analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2005: 59-72.
42. Karagöz Y. *SPSS Uygulamalı Biyoistatistik*. 2. Baskı. Ankara, Kalkan Matbaacılık, 2015: 575.
43. Wu J. Classification Automatique `a Base de Mod`ele et Choix de Mod`eles Pour les Donn`ees Discr`etis`ees. Ecole Doctorale Stits, Sciences et Technologies de l'information des T`el`ecomunications et des Syst`emes. Doctorate Thesis, Paris: Supélec University, 2014.
44. Ucal MŞ. Ekonometrik model seçim kriterleri üzerine kısa bir inceleme. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2006, 7: 41-57.

45. Chen S, Gopalakrishnan P. Speaker, environment and channel change detection and clustering via the bayesian information criterion.
<https://labrosa.ee.columbia.edu/~dpwe/papers/ChenG98-bic.pdf>. 25 Nisan 2020.
46. Wasserman L. Bayesian model selection and model averaging. *Journal of Mathematical Psychology*, 2000, 44: 92-107.
47. Takma Ç, Atıl H. Bootstrap metodu ve uygulanişı üzerine bir çalışma: 2. güven aralıkları, hipotez testi ve regresyon analizinde bootstrap metodu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 2006, 43: 63-72.
48. Temel GÖ, Erdoğan S. Tanı koyma amaçlı yapılan tıbbi çalışmalarda jackknife, bootstrap ve çapraz geçerlilik yöntemlerinin kullanımı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2011, 1: 45-49.
49. Candan Çetin M, Aydın E. Sağlam Cp kriterinin uygulanması üzerine bir çalışma. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2000, 1: 77-84.
50. Vuong QH. Likelihood ratio tests for model selection and non-nested hypotheses. *Econometrica*, 1989, 57: 307-333.
51. Ismail N, Zamani H. Estimation of claim count data using negative binomial, generalized Poisson, zero-inflated negative binomial and zero-inflated generalized Poisson regression models.
<https://www.casact.org/pubs/forum/13spforum/ismail%20zamani.pdf>. 25 Nisan 2020.
52. Cameron AC, Trivedi PK. *Regression Analysis of Count Data*. 2nd ed. Cambridge, Cambride University Press, 2013: 2.
53. Tamar M. Poisson Regresyonu. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı. Yüksek Lisans, Elazığ: Fırat Üniversitesi, 2013.

54. Tüzen MF. Sayma Verileri İçin Sıfır Yığılımlı Modellerin Karşılaştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2018.
55. Serper Ö. *Uygulamalı İstatistik*. 7. Baskı. Bursa, Ezgi Kitabevi, 2014: 277.
56. Nelder JA, Wedderburn RW. Generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 1972, 135: 370-384.
57. Adalıtaş Ö. Klinik Araştırmalarda Poisson Regresyon ve Negatif Binomiyal Regresyon Yöntemlerinin Kullanımı. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, 2017.
58. Algamal ZY, Lee MH. Adjusted adaptive lasso in high-dimensional poisson regression model. *Modern Applied Science*, 2015, 9: 170.
59. Peng J. Count Data Models for Injury Data from the National Health Interview Survey (NHIS). Public Health. Master Thesis, Ohio: The Ohio State University, 2013.
60. Wang P, Cockburn IM, Puterman ML. Analysis of patent data: A mixed Poisson regression model approach. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1998, 16: 27-41.
61. Karlis D, Xekalaki E. Mixed Poisson distributions. *International Statistical Review*, 2005, 73: 35-58.
62. Hilbe JM. *Negative Binomial Regression*. 2nd ed. Cambridge, Cambridge University Press, 2011: 1.
63. Qi F, Chen C-P. A complete monotonicity property of the gamma function. *Journal of mathematical analysis and applications*, 2004, 296: 603-607.

64. Cruyff MJ, Van Der Heijden PG. Point and interval estimation of the population size using a zero truncated negative binomial regression model. *Biometrical Journal: Journal of Mathematical Methods in Biosciences*, 2008, 50: 1035-1050.
65. Dinarcan GN. Sayma Verisi İçin Regresyon Modelleri ve Bir Uygulama. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2018.
66. Kalktawi HS. Discrete Weibull Regression Model for Count Data. Department of Mathematics and Computing College of Engineering, Design and Physical Sciences. Doctorate Thesis, London: Brunel University 2017.
67. Sileshi G, Hailu G, Nyadzi GI. Traditional occupancy–abundance models are inadequate for zero-inflated ecological count data. *Ecological Modelling*, 2009, 220: 1764-1775.
68. Hu M-C, Pavlicova M, Nunes EV. Zero inflated and hurdle models of count data with extra zeros: Examples from an HIV risk reduction intervention trial. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 2011, 37: 367-375.
69. Martin TG, Wintle BA, Rhodes JR, Kuhnert PM, Field SA, Low-Choy SJ, Tyre AJ, Possingham HP. Zero tolerance ecology: Improving ecological inference by modelling the source of zero observations. *Ecology Letters*, 2005, 8: 1235-1246.
70. Kaya Y, Yeşilova A. E-posta trafiğinin sıfır değer ağırlıklı regresyon yöntemleri kullanılarak incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi-A*, 2012, 13: 51-63.
71. Min Y, Agresti A. Random effect models for repeated measures of zero inflated count data. *Statistical Modelling*, 2005, 5: 1-19.
72. Cunningham RB, Lindenmayer DB. Modeling count data of rare species: Some statistical issues. *Ecology*, 2005, 86: 1135-1142.

73. Ridout M, Hinde J, Dermotrio CGB. A score test for testing a zero inflated Poisson regression model against zero inflated negative binomial alternatives. *Biometrics*, 2011, 57: 201-223.
74. Greene WH. Accounting for excess zeros and sample selection in Poisson and negative binomial regression models. *NYU Working Paper*, 1994, 10: 1-37.
75. Porinita D, Borah M. A comperative study on zero truncated Poisson-Lindley and quasi Poisson-Linley distributions. *International Journal of Mathematical Archive*, 2015, 6: 17-22.
76. Bakouch HS, Ristić MM. Zero truncated Poisson integer valued AR(1) model. *Metrika*, 2009, 72: 265-280.
77. Brass W. Simplified methods of fitting the truncated negative binomial distribution. *Biometrika*, 1958, 45: 59-68.
78. Mullahy J. Specification and testing of some modified count data models. *Journal of econometrics*, 1986, 33: 341-365.
79. Yesilova A, Kaydan MB, Kaya Y. Modeling insect egg data with excess zeros using zero inflated regression models. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 2010, 39: 273-282.
80. Zorn CJ. Evaluating zero inflated and hurdle Poisson specifications. *Midwest Political Science Association*, 1996, 18: 1-16.
81. McDowell A. From the help desk: Hurdle models. *The Stata Journal*, 2003, 3: 178-184.
82. Ehsan Saffari S, Adnan R, Greene W. Hurdle negative binomial regression model with right censored count data. *SORT: statistics and operations research transactions*, 2012, 36: 0181-0194.

83. Cameron AC, Trivedi PK, Milne F, Piggott J. A microeconomic model of the demand for health care and health insurance in Australia. *The Review of Economic Studies*, 1988, 55: 85-106.
84. Pohlmeier W, Ulrich V. An econometric model of the two part decisionmaking process in the demand for health care. *The Journal of Human Resources*, 1995, 30: 339-361.
85. Gurmu S. Semi parametric estimation of hurdle regression models with an application to medicaid utilization. *Journal of Applied Econometrics*, 1997, 12: 225-242.
86. Winkelmann R. Health care reform and the number of doctor visits: An econometric analysis. *Journal of Applied Econometrics*, 2004, 19: 455-472.
87. Malonzo EM, Prantilla EB. Count model estimates of health care demand in Davao city (10th national convention on statistics)
<http://nap.psa.gov.ph/ncs/10thNCS/papers/contributed%20papers/cps-01/cps01-02.pdf>.
23 Haziran 2019.
88. Greene W. Functional forms for the negative binomial model for count data. *Economics Letters*, 2008, 99: 585-590.
89. Yaacob WFW, Lazim MA, Wah YB. A practical approach in modelling count data (Proceedings of the regional conference on statistical sciences 2010).
https://www.researchgate.net/profile/Bee_Yap/publication/265865874_A_Practical_Approach_in_Modelling_Count_Data/links/57306bc508aee022975c3901.pdf.
25 Nisan 2020.
90. Ophem HV. The frequency of visiting a doctor: Is the decision to go independent of the frequency? *Journal of Applied Econometrics*, 2011, 26: 872-879.

91. Kung C-C. Relationship between education and hospital visit. *International Journal of Statistics in Medical Research*, 2012, 1: 51-54.
92. Hyppolite J, Trivedi P. Alternative approaches for econometric analysis of panel count data using dynamic latent class models (with application to doctor visits data). *Health Economics*, 2012, 21: 101-128.
93. Samsudin S, Moffatt PG. Modelling count data with excess zeros: An application to health care utilisation data. *Malaysian Journal of Economic Studies*, 2014, 51: 201.
94. Devaux M. Income related inequalities and inequities in health care services utilisation in 18 selected OECD countries. *The European Journal of Health Economics*, 2015, 16: 21-33.
95. Farrants K, Bambra C, Nylen L, Kasim A, Burström B, Hunter D. The recommodification of healthcare? A case study of user charges and inequalities in access to healthcare in Sweden 1980–2005. *Health Policy*, 2017, 121: 42-49.
96. Güneş C, Ünlü M, Büyükkör Y, Üçdoğruk Birecikli Ş. Türkiye’de sağlık hizmetleri talebinin sayma veri modelleriyle incelenmesi: İçsellik sorunu. *Sosyoekonomi*, 2016, 24: 113-128.
97. Dang T. Does the More Educated Utilize More Health Care Services? Evidence from Vietnam Using a Regression Discontinuity Design.
<https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/77641>. 25 Nisan 2020.
98. Saffari SE, Adnan R, Hashemi Fard M, Marchi VA, Louzada F, Carson Allen J, Hashemi Fard A, Greene W. Modeling doctor visits using a right censored zero inflated Conway Maxwell Poisson regression. *Communications in Statistics: Case Studies, Data Analysis and Applications*, 2018, 4: 96-107.

99. Dare RJ, Adesina OS, Oguntunde PE, Agboola OO. Adaptive regression model for highly skewed count data. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 2019, 10: 1964-1972.
100. Naher S, Amoah D, Cartwright K, Van Der Goes D. Does health insurance affect patient's doctor visit? <https://digitalrepository.unm.edu/skc/2019/posters/46/>. 25 Nisan 2020.
101. Hajek A, König H-H. Are perceived bad working conditions and perceived workplace bullying associated with doctor visits? Results of the nationally representative German General Social Survey. *BMC Health Services Research*, 2019, 19: 697-697.
102. Xie F, Xiao Z. Consistency of L-1 penalized negative binomial regressions. *ArXiv Preprint ArXiv:2002.07441*, 2020.
103. T.C.Sağlık Bakanlığı. Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2017 Haber Bülteni. <https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/27344,saglik-istatistikleri-yilligi-2017-haber-bultenipdf.pdf?0>. 25 Nisan 2020.

EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Aziz AVCI
Doğum tarihi:	15 Ağustos 1965
Doğum Yeri:	Hasankale / ERZURUM
Medeni Hâli:	Evli
Uyruğu:	T.C.
Adres:	Palandöken Osmangazi ASM, 25070 ERZURUM
Tel:	0505-4391610
E-posta:	azizavci@gmail.com
Eğitim	
Lisans:	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi (1992)
Yüksek lisans:	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı (2007) Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yöneticiliği (2010)
Doktora:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı (2020)
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	İyi (ÜDS:87.5, Aralık 2000)
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
	-
İlgi Alanları ve Hobiler	
	Kitap okuma, yürüme, seyahat

EK-2. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU



SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Health Sciences

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi ana bilim dalında Doktora Tezi olarak *Prof. Dr. Erkan OKTAY* danışmanlığında sunulan “**Sayma Verisi Regresyon Modellerini Kullanarak Aile Hekimine Müracaat Sayısını Etkileyen Faktörlerin Analizi**” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre yazıldığını, Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan, Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	2	15
Genel Bilgiler	22	30
Materyal ve Metot	13	35
Bulgular	9	10
Tartışma	0	15

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 02/03/2020

Öğrenci
Aziz AVCI
İmza

Danışman
Prof. Dr. Erkan OKTAY
İmza

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

Not: Ash ıslak imzalıdır.

EK-3. ETİK KURUL ONAY FORMU



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU



Bölümü : Dekanlık
Servisi : Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Sayı : B.30.2.ATA.0.01.00/5
Konu : Etik Kurul Kararı

02.01.2018

Sayın: Dr.Aziz AVCI
Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı
Doktora Öğrencisi

Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz
“Sayım Verisi Regresyon Modellerini Kullanarak Aile Hekimine Müracaat Sayısını
Etkileyen Faktörlerin Analizi” isimli bilimsel tez çalışmasına ait Kurul Kararı ekte
sunulmuştur.

Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar
için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

Eki :
1 Adet Etik Kurul Kararı

Not: Aslı ıslak imzalıdır.



**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU**



KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
	TELEFON	+90 442 234 65 11
	FAKS	+90 442 236 09 68
	E-POSTA	atatipetikkurul@gmail.com
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		Dr.Aziz AVCI
ARAŞTIRMACININ AÇIK ADI		Sayım Verisi Regresyon Modellerini Kullanarak Aile Hekimine Müracaat Sayısını Etkileyen Faktörlerin Analizi
KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 1 Karar No: 12	Tarih: 02.01.2018
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin kendisi tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi.	
	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr.Hamidullah UYANIK
Üye

Prof.Dr.Zekai HALICI
Üye

Doç.Dr.İlker İNCE
Üye

Doç.Dr.Atilla ÇAYIR
Üye

Yrd.Doç.Dr.Binali FIRINCI
Üye

Yrd.Doç.Dr.Zahide KOŞAN
Üye

Emrah MELETLİOĞLU
Üye

Not: Aslı ıslak imzalıdır.

EK-4. KURUM İZİNLERİ



T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : 44827528-604.02
Konu : Araştırma İzin Talebi

Sn. Dr.Aziz AVCI
Osmangazi Aile Sağlığı Merkezi
Palandöken 4 No.lu Aile Hekimliği Birimi
Palandöken / ERZURUM

İlgi: 30.04.2018 tarihli dilekçe.

İlgide kayıtlı dilekçenizde "Sayım Verisi Regresyon Modellerini Kullanarak Aile Hekimine Müracaat Sayısını Etkileyen Faktörlerin Analizi" başlıklı araştırmanın yapılabilmesi için izin talebinde bulunulduğu tarafımıza iletilmiştir.

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından yapılan değerlendirmede ekte kayıtlı yazıda belirtilen koşullara uyulması şartı ile çalışmanızın yapılması uygun görülmüştür. Ayrıca çalışmanız esnasında etik kurallara uymanız, kurum ve hasta mahremiyetine uygun hareket etmeniz önem arz etmektedir.

Söz konusu çalışma sonucu hazırlanan araştırma raporundan, toplam 2 (iki) nüsha Müdürlüğümüze teslim etmeniz ve uyarılarımıza hassasiyetle uymanız hususunda;

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır.
Dr. İbrahim YILDIRIM
Müdür a.
Başkan

EK:
HSGM yazısı



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ - HSGM
TOPLUM SAĞLIĞI HİZMETLERİ VE EĞİTİM
DAİRESİ BAŞKANLIĞI
16/05/2018 17:27 / 49654233 / 604.02 / 729

00069234178

Sayı : 49654233-604.02
Konu : Araştırma İzin Talebi (Prof. Dr.
Erkan OKTAY)

ERZURUM VALİLİĞİNE
(İl Sağlık Müdürlüğü)

İlgi : 30/04/2018 tarihli ve 44827528-604.02-563 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınızda, Erzurum Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonomi Bölümü Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Erkan OKTAY sorumluluğunda, Dr. Aziz AVCI tarafından yapılmak istenen “Sayım Verisi Regresyon Modellerini Kullanarak Aile Hekimine Müracaat Sayısını Etkileyen Faktörlerin Analizi” konulu araştırma için Genel Müdürlüğümüzün görüşünün istendiği anlaşılmaktadır.

Konuya ilişkin olarak, araştırma talebinin Genel Müdürlüğümüzce yapılan değerlendirilmesi neticesinde,

Birinci basamak sağlık hizmetleri alanında yapılacak olan tüm araştırmalarda Tıbbi Deontoloji Tüzüğüne ve Hasta Hakları Yönetmeliğine uyulması gerekmektedir. Ayrıca, 25/01/2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Aile Hekimliği Uygulama Yönetmeliği’nin 31 inci maddesi, 5 inci fıkrasında belirtilen "Aile hekimleri, bakmakla yükümlü olduğu vatandaşlara ait, bilgi sisteminde tuttuğu tüm verilerin ilgili mevzuatı çerçevesinde gizliliğini, bütünlüğünü, güvenliğini ve mahremiyetini sağlamakla yükümlüdür." hükmü ile 01/08/1998 tarihli ve 23420 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Hasta Hakları Yönetmeliği’nin "Bilgilerin Gizli Tutulması" başlıklı 23 üncü maddesi 1 inci fıkrasında belirtilen "Sağlık hizmetinin verilmesi sebebiyle edinilen bilgiler, kanun ile müsaade edilen haller dışında hiçbir şekilde açıklanamaz" hükmüne istinaden, aile hekimlerine kayıtlı nüfusla ilgili veriler şahsın veya yasal vasisinin izni olmadan üçüncü kişilerle paylaşılamaz” Bununla birlikte, aile sağlığı merkezinde gerçekleştirilecek olan araştırmalarda, aile sağlığı merkezinin işleyişi ve güvenilirliğine zarar verilmemesi ve aile sağlığı merkezi sorumlu hekiminin onayı çerçevesinde çalışma saatleri ve hizmeti aksatmadan, bizzat araştırma sahibi tarafından araştırmanın yürütülmesi gerekmektedir.

Ayrıca, tanılarla kişi bilgilerinin bağlantılanamayacağı, kişisel verilerin korunarak uygun bir kodlama yönteminin kullanılması durumunda araştırmanın yapılabileceği kararına varılmıştır.

Bu değerlendirmeler doğrultusunda yukarıda yer alan ilkelere bağlı kalmak koşuluyla araştırma izin talebi uygun bulunmuştur. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Genel Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir. Talep sahibine durumun bildirilmesi hususunda,

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Uzm. Dr. Bekir KESKİNKILIÇ
Bakan a.
Genel Müdür Yardımcısı