

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**İKİ VE DAHA FAZLA GRUPTA SAĞ KALIM SÜRELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI İÇİN BAZI PARAMETRİK OLMAYAN TEST
YÖNTEMLERİ: KANSER VERİLERİ İLE BİR UYGULAMA**

Ödül SANAROĞLU BUYRUK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İKİ VE DAHA FAZLA GRUPTA SAĞ KALIM SÜRELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI İÇİN BAZI PARAMETRİK OLMAYAN TEST
YÖNTEMLERİ: KANSER VERİLERİ İLE BİR UYGULAMA**

Ödül SANAROĞLU BUYRUK

İSTATİSTİK ANABİLİM DALI

SAMSUN
ŞUBAT 2020

TEZ ONAYI

Ödül SANAROĞLU BUYRUK tarafından hazırlanan “İki ve Daha Fazla Grupta Sağ Kalım Sürelerinin Karşılaştırılması İçin Bazı Parametrik Olmayan Test Yöntemleri: Kanseri Verileri İle Bir Uygulama” adlı tez çalışması 04/02/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Kamil ALAKUŞ
İstatistik Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan Prof. Dr. Kamil ALAKUŞ imza
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
İstatistik Anabilim Dalı

Üye Doç. Dr. Taner TUNÇ imza
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
İstatistik Anabilim Dalı

Üye Doç. Dr. Necati ALP ERİLLİ imza
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Ekonometri Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım. .../.../2020

imza

Prof. Dr.Bahtiyar ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.



Tarih

İmza

Ödül SANAROĞLU BUYRUK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İKİ VE DAHA FAZLA GRUPTA SAĞ KALIM SÜRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI İÇİN BAZI PARAMETRİK OLMAYAN TEST YÖNTEMLERİ: KANSER VERİLERİ İLE BİR UYGULAMA

Ödül SANAROĞLU BUYRUK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İstatistik Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kamil ALAKUŞ

Sağlık alanında yapılan araştırmalarda sağ kalım analizi kullanılır. Sağ kalım analizinin tercih edilme nedeni, üzerinde araştırma yapılacak verilerin çoğunlukla sansürlü olmasıdır.

Çalışmada öncelikle sağ kalım analizi ve veride sansür durumu açıklanmıştır, sonrasında ise sağ kalım analizinde kullanılan fonksiyonlar, parametrik olmayan sağ kalım fonksiyonu tahminleri ve sağ kalım analizinde kullanılan parametrik olmayan testlere yer verilmiştir.

Uygulama kısmında ise kolorektal kanser tanısı almış 246 hastanın sağ kalım süreleri çeşitli sağ kalım analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Kolorektal kanser hastalarına ilişkin sağ kalım süreleri; yaş, cinsiyet, kolorektal kanser tipi (kolon, rektum) ve hastalık evresi faktörlerine göre ayrı ayrı çeşitli parametrik olmayan sağ kalım analiz yöntemlerine göre (Mantel-Haenszel Testi, Gehan-Wilcoxon Testi, Tarone-Ware Testi, Kruskal-Wallis Testi, Medyan Testi) incelenip sonuçlar yorumlanmıştır.

Verilerin analizi için SPSS 22 İstatistik Paket Programı ve paket programında olmayan analizler için Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

Şubat 2020, 67 sayfa

Anahtar Kelimeler: sansürlü veri, sağ kalım analizi, Ağırlıklı Log-Rank Testleri, Kruskal-Wallis Testi, Medyan Testi

ABSTRACT

Master's Thesis

SOME NON PARAMETRIC TEST METHODS FOR COMPARISON OF SURVIVAL PERIODS IN TWO AND MORE GROUPS: AN APPLICATION WITH CANCER DATA

Odul SANAROGLU BUYRUK

Ondokuz Mayıs University

Graduate School of Sciences

Department of Statistics

Supervisor: Prof. Dr. Kamil ALAKUS

Survival analysis is used in research in the field of Health. Survival analysis is preferred because the data to be researched is often censored.

In this study, first of all, survival analysis and data censorship status were explained, and then the functions used in survival analysis, nonparametric survival function estimates and nonparametric tests used in survival analysis were included.

During the application phase, survival times of 246 patients diagnosed with colorectal cancer were analyzed using various survival analysis methods. The survival times of colorectal cancer patients; age, gender, preferences, colorectal cancer (colon, rectum) and stage of disease factors separately according to various non-parametric according to the method of survival analysis (Mantel-Haenszel Test, Gehan-Wilcoxon Test, Tarone-Ware Test, Kruskal-Wallis Test, Median Test) were examined and interpreted the results.

SPSS 22 Statistical Package Program was used for data analysis and Microsoft Excel program was used for analysis not included in the package program.

February 2020, 67 pages

Key Words: censored data, survival analysis, Weighted Log-Rank Tests, Kruskal-Wallis Test, Median Test

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez sürecim boyunca yardımlarını esirgemeyen, gerekli her konuda yönlendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. Kamil ALAKUŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin uygulama kısmı için kullandığım kolorektal kanser hastalarının ölüm bilgisi, cinsiyet, yaş ve kanser evresini içeren veriyi benimle paylaşan Hatay İl Sağlık Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Tez yazım süresince yanımda olan, ilgilenen ve desteğini sonuna kadar hissettiren aileme teşekkür ederim.

Çalışma sürecimin başlangıç aşamasından itibaren her anında yanımda olup benden desteğini esirgemeyen, yüreklendiren eşim Yiğit BUYRUK'a teşekkürü borç bilirim.

Son olarak dedem Fahri OCAK'a tez çalışmamda beni cesaretlendirdiği için teşekkür ederim.

Şubat 2020, Samsun

Ödül SANAROĞLU BUYRUK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. SAĞ KALIM ANALİZİ.....	2
2.1. Veri Yapısı.....	2
2.2. Veri Türleri.....	3
2.2.1.Sansürsüz Veri.....	3
2.2.2.Sansürlü Veri.....	3
2.2.2.1.Sağdan Sansürlü Veri.....	3
2.2.2.2 Soldan Sansürlü Veri.....	4
2.2.2.3. Aralıklı Sansürlü Veri.....	4
3. SAĞ KALIM ANALİZİNDE KULLANILAN FONKSİYONLAR.....	5
3.1. Sağ Kalım (Yaşam) Fonksiyonu.....	5
3.2. Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu.....	5
3.3. Hazard (Risk) Fonksiyonu.....	5
4. SAĞ KALIM FONKSİYONU İÇİN PARAMETRİK OLMAYAN TAHMİN YÖNTEMLERİ.....	7
5. SAĞ KALIM ANALİZİNDE KULLANILAN PARAMETRİK OLMAYAN TESTLER.....	8
5.1. Sağ Kalım Fonksiyonlarının Karşılaştırılması.....	8
5.1.1 Log-Rank Testleri.....	8
5.1.1.1 İki Sağ Kalım Fonksiyonunun Karşılaştırılması İçin Log-Rank Testi.....	8
5.1.1.2 İkidenden Fazla Sağ Kalım Fonksiyonunun Karşılaştırılması İçin Log-Rank Testi.....	9
5.1.2. Kruskal-Wallis Testi.....	11
5.1.3. Medyan Testi.....	13
6.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	15
6.1. Kolorektal Kanser Çalışması.....	15

6.2. Kolorektal Kanser Çalışması İçin Değerlendirme.....	51
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
KAYNAKÇA.....	54
EKLER.....	55
EK 1 Kolorektal Kanser Hastalarına Ait Veriler.....	56
EK 2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı.....	66
EK 3 Hatay İl Sağlık Müdürlüğü Veri İzni.....	67
ÖZGEÇMİŞ	



SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

α	: Alfa
Δ	: Delta
$\forall$	: Tümü, hepsi
$\exists$	: En az bir
$=$	: Eşit
$\neq$	: Eşit Değil
$<$	: Küçük
$>$	: Büyük
$\leq$	: Küçük Eşit
$\geq$	: Büyük Eşit
Σ	: Toplam Sembolü
Π	: Çarpım

KISALTMALAR

MH	: Maentel Haenzsel
GW	: Gehan Wilcoxon
TW	: Tarone Ware
t	: Sağ Kalım Zamanı
Var	: Varyans
W_j	: Ağırlık Faktörü

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 6.1. Kaplan-Meier Tahmini ile cinsiyete göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması.....	17
Şekil 6.2. Kaplan-Meier Tahmini ile yaşa göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması.....	18
Şekil 6.3. Kaplan-Meier Tahmini ile yaşa göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması (10'arlı aralıklar ile).....	23
Şekil 6.4. Kaplan-Meier ile kolorektal kanser türüne göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması.....	33
Şekil 6.5. Kaplan-Meier Tahmini ile evrelere göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması.....	34

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 4.1. Tahmin Yöntemleri ve Tahmin Ediciler.....	7
Çizelge 5.1. 2 grup için LR Testlerinde j^{inci} sansürsüz sağ kalım zamanında veri düzeni.....	8
Çizelge 5.2. k grup için LR Testlerinde j^{inci} sansürsüz sağ kalım zamanında veri düzeni.....	10
Çizelge 5.3. Log-Rank Test Ağırlıkları.....	11
Çizelge 5.4. Medyan Testi Veri Düzeni.....	13
Çizelge 6.1. Cinsiyet faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Kadın ve Erkek).....	17
Çizelge 6.2. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (Dörtlü karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 41-60 yaş, 61-80 yaş, 81 yaş ve üstü).....	19
Çizelge 6.3. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 41-60 yaş).....	19
Çizelge 6.4. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 61-80 yaş).....	20
Çizelge 6.5. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 81 yaş ve üstü).....	21
Çizelge 6.6. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-60 yaş, 61-80 yaş).....	21
Çizelge 6.7. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-60 yaş, 81 yaş ve üstü).....	22
Çizelge 6.8. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 61-80 yaş, 81 yaş ve üstü).....	22
Çizelge 6.9. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 41-50 yaş).....	24
Çizelge 6.10. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 51-60 yaş).....	24

Çizelge 6.11. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 61-70 yaş).....	25
Çizelge 6.12. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 71-80 yaş).....	26
Çizelge 6.13. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 81 yaş ve üstü).....	26
Çizelge 6.14. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 51-60 yaş).....	27
Çizelge 6.15. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 61-70 yaş).....	27
Çizelge 6.16. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 71-80 yaş).....	28
Çizelge 6.17. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 81 yaş ve üstü).....	28
Çizelge 6.18. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 51-60 yaş, 61-70 yaş).....	29
Çizelge 6.19. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 51-60 yaş, 71-80 yaş).....	30
Çizelge 6.20. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 51-60 yaş, 81 yaş ve üstü).....	30
Çizelge 6.21. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 61-70 yaş, 71-80 yaş).....	31
Çizelge 6.22. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 61-70 yaş, 81 yaş ve üstü).....	31
Çizelge 6.23. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 71-80 yaş, 81 yaş ve üstü).....	32
Çizelge 6.24. Kanser türüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Kolon, Rektum).....	33

Çizelge 6.25. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (Dörtlü karşılaştırma: Evre 1, Evre 2, Evre 3, Evre 4).....	35
Çizelge 6.26. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 1, Evre 2).....	35
Çizelge 6.27. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 1, Evre 3).....	36
Çizelge 6.28. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 1, Evre 4).....	37
Çizelge 6.29. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 2, Evre 3).....	37
Çizelge 6.30. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 2, Evre 4).....	38
Çizelge 6.31. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 3, Evre 4).....	39
Çizelge 6.32. Cinsiyet için oluşturulan Medyan Testi tablosu.....	44
Çizelge 6.33. Yaş aralığı için oluşturulan Medyan Testi tablosu.....	45
Çizelge 6.34. Yaş aralığının üçlü karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi tablosu (40 yaş ve altı, 41-60 yaş ve 61- 80 yaş).....	46
Çizelge 6.35. Evrelerin karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu.....	47
Çizelge 6.36. Evrelerin üçlü karşılaştırması için oluşturulan Medyan Testi tablosu (Evre 2, Evre 3, Evre 4).....	47
Çizelge 6.37. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 1, Evre 3).....	48
Çizelge 6.38. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 1, Evre 4).....	49
Çizelge 6.39. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 2, Evre 3).....	49
Çizelge 6.40. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 2, Evre 4).....	50
Çizelge 6.41. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 3, Evre 4).....	51

1. GİRİŞ

Parametrik olmayan istatistiksel yöntemler günümüzde hemen hemen tüm bilim dallarında en az parametrik testler kadar önem kazanmıştır ve yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Verilerin sınıflama ya da sıralama ölçeğiyle elde edilmiş olması durumunda, normallik şartını sağlamaması veya sansürlü veri olması durumlarında yapılacak analizler için parametrik olmayan yöntemlerin kullanılması kaçınılmazdır.

Parametrik yöntemlerin kullanılması için, belirli bir dağılıma, ilgili parametreye ve varyans kavramlarının belirli varsayımları taşıması gerekirken, parametrik olmayan testlerin bu varsayımları taşıması şartı yoktur. Bu durumda parametrik olmayan testlerin, parametrik testlere göre şartlarının esnek olduğu söylenebilir. Ayrıca parametrik olmayan testler sınıflama ya da sıralama ölçeğiyle elde edilmiş verileri de kullanabilmektedir. Parametrik olmayan testler gözlem değerlerini değil, bu değerlere ait sıra sayılarını kullandığından “sıralama testleri” adıyla da anılmaktadır.

Gerek varsayımların varlığı, gerekse sadece aralıklı ya da oransal ölçek kullanılarak elde edilen sayısal bilgiyi kullanabilmesi gibi zafiyetlerinden dolayı 1940’lı yıllardan itibaren parametrik testlere alternatif olan parametrik olmayan yöntemler ön plana çıkmıştır. “Nonparametrik = Parametrik Olmayan” kelimesi ilk kez Jacob Wolfowitz (1910-1981) tarafından 1942 yılında kullanılmıştır (Doğan & Doğan, 2014).

Parametrik olmayan istatistiksel yöntemler içerisinde sağ kalım analizi için en çok tercih edilen testler; sağ kalım fonksiyonlarının karşılaştırılması için kullanılan Ağırlıklı Log-Rank Testleri (Mantel Haenszel Testi, Gehan Wilcoxon Testi, Tarone Ware Testi) ve ikiden fazla sağ kalım fonksiyonunun karşılaştırılması için kullanılan Kruskal-Wallis Testi ile Medyan Testidir.

2. SAĞ KALIM ANALİZİ

Sağ kalım analizi, belirli bir hastalığa yakalan bir bireyin hastalık tanısı aldığı süreden başlayarak aldığı tedaviler (kemoterapi, radyoterapi, cerrahi girişim v.b.) sonrasında sağ kalabileceği süreyi; tedavi tipi, hastalık evresi gibi faktörleri göz önüne alarak çeşitli hesaplamaların yapılmasına olanak sağlayan yöntemler bütünüdür.

Hastalık olgularında hastaların herhangi bir medikal veya cerrahi girişimden sonraki sağ kalmalarının izlem zamanları; izlem süresi, sağ kalım süresi, lezyonsuz geçen süre, remisyon zamanı gibi isimlerle adlandırılır. Bu süreler izleme zamanına ilişkin gün, ay, yıl gibi süreleri içerir. Sağ kalım analizi yöntemleri izlem sürelerini ve diğer faktörleri içeren veri setlerinde sağ kalım sürelerini ele alarak yaşam olasılıkları, ölüm olasılıkları, ortalama sağ kalım süresi, ortanca sağ kalım süresi gibi tahminler yapmayı amaçlayan yöntemlerdir (Özdamar, 2003).

Sağ kalım analizi tıp haricinde mühendislik ve sigortacılık alanlarında da kullanılır. Örneğin; bir fabrikada üretilen bir ürün ya da parçanın dayanıklılığı, bozulma süresi gibi olgular incelenmek istendiğinde yaşam analizinden faydalanılır. Burada hesaplama işlemi yapılırken mantık sağlık alanında yapılan analizlerle aynıdır; kırılma-bozulma tıptaki ölüm olgusu gibi değerlendirilir.

Sağ kalım analizi, bazı uygulamalarda güvenilirlik analizi veya yaşam analizi olarak da isimlendirilmektedir. Sağ kalım analizinde kullanılan “başarısızlık” terimi, incelenen konunun denekte görülmesi durumudur. Canlılar için genelde ölüm veya hastalık, mekanik aletler için ise bozulma anlamına gelir (Nelson, 1982).

Sağ kalım analizinin en önemli özelliklerinden birisi sansürlü veri üzerinde çalışabilmesidir. Tıp alanında gözlenen denek; aldığı tedaviyle iyileşebilir, ölebilir ya da herhangi bir sebepten takip dışı kalabilir. Araştırma sona erdiğinde hayatta kalanlar olabilir. Bu durumda yapılan analizler için parametrik olmayan testlerden, sağ kalım analizi test yöntemleri uygulanır. Çeşitli faktörler dahilinde, farklı tedavi türlerinin sağ kalım süresi üzerindeki etkisinin araştırılması sağ kalım analizinin temel işlevidir (Kurt, 2008).

2.1. Veri Yapısı

Yapılan istatistiksel çalışmaların genelinde, örneklemin aynı kitleden geldiği varsayılır. Çekilen örneklem tesadüfi olarak belirlenmiş olmalıdır.

2.2. Veri Türleri

Sağ kalım analizinde kullanılan veri türleri sansürsüz ve sansürlü veridir. Sansürlü veri de kendi içerisinde üçe ayrılır bunlar; sağdan sansürlü, soldan sansürlü ve aralıklı sansürlü veridir.

2.2.1. Sansürsüz Veri

Bir ölçüme ait sağ kalım veya arıza (bozulma) zamanı tam olarak biliniyorsa bu tür veriye tamamlanmış ya da sansürsüz veri denir. Eğer çalışmaya başladıktan çalışma sonlandırılana kadar geçen zaman içerisinde incelenen birey ölüyorsa veya alet arızalanıyorsa bu sansürsüz gözlemdir (Tuncay, 2005).

Örneklendirmek gerekirse; kanser hastaları üzerinde yapılan bir araştırmada, gözlenen hasta araştırma süresi içinde ölmüşse bu hastadan elde edilen veri tamamlanmış, yani sansürsüz bir veridir.

2.2.2. Sansürlü Veri

Genel bir tanım olarak, üzerinde araştırma yapılmak istenen veri setinin sağ kalım süresi tam olarak bilinmiyorsa bu verinin sansürlü olduğu söylenir. Veri 3 sebepten sansürlü olabilir;

- 1- Araştırma sonlanmış, birey hayatta olabilir.
- 2- Araştırma sonlanmadan birey araştırmadan çekilmiş olabilir.
- 3- Birey araştırmadan bağımsız bir sebepten (deprem, trafik kazası ya da farklı bir hastalık vb.) vefat etmiş olabilir.

Bu sebeplerden sansürlü veri tamamlanmamış veri adıyla da anılmaktadır.

2.2.2.1. Sağdan Sansürlü Veri

Sağ kalım analizinde çoğunlukla sağdan sansürlü verilerle çalışılır. Veri setinde yaşam süreleri incelendiğinde, beklenen olayın (ölüm, bozulma, kırılma v.b.) araştırma süresi içerisinde gerçekleşmemiş olduğu görülebilir. Bu durumda beklenen olayın gerçekleşmediği birimlerden elde edilen veriler sağdan sansürlü olacaktır.

t_i : i. birimin gözlem süresi

T_i : i. birimin sağ kalım süresi olmak üzere:

(0: Sansürlü 1:Sansürsüz)

$$\delta_i = \begin{cases} 0, & T_i > t_i \\ 1, & T_i \leq t_i \end{cases}, i = 1, 2, \dots, n \text{ olarak ifade edilebilir. (Nelson, 1982)}$$

Sağdan sansürlü verileri üç grupta sınıflandırmak mümkündür:

1. Tip Sansür: Araştırma süresi içinde beklenen olayın (ölüm, bozulma, kırılma v.b.) gerçekleşmediği veya beklenen olayın farklı bir sebepten dolayı gerçekleştiği birimlerin sağ kalım sürelerinin oluşturduğu veriler bu grupta yer almaktadır.

2. Tip Sansür: Belirli bir süre izlendikten sonra, çeşitli sebepler doğrultusunda gözlem dışı kalan birimlerden elde edilen verilerin yer aldığı gruptur.

3. Tip Sansür: Araştırma başladıktan bir süre sonra araştırmaya dahil olan birimler olabilir. Araştırma sonlandığında beklenen olay (ölüm, bozulma, kırılma v.b.) gerçekleşmemişse veya herhangi bir sebepten dolayı araştırmadan ayrılmışsa, söz konusu birimlerden elde edilen veriler bu grubu oluşturur. (Lee, 1992)

2.2.2.2 Soldan Sansürlü Veri

t_i : i. birimin gözlem süresi

T_i : i. birimin sağ kalım süresi olmak üzere:

(0: Sansürlü 1:Sansürsüz)

$$\delta_i = \begin{cases} 0, & T_i \leq t_i \\ 1, & T_i > t_i \end{cases}, i = 1, 2, \dots, n \text{ olarak ifade edilebilir (Nelson, 1982).}$$

2.2.2.3. Aralıklı Sansürlü Veri

Aralıklı sansürlü veride, beklenen olay gerçekleşmiştir fakat tam olarak zamanı bilinmez. Aralıklı sansür, sağdan ve soldan sansür içerebilir ve aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Nelson,1982);

$$\delta_i(\text{sağ}) = \begin{cases} 0, & 0 \leq T_i < t_i \\ 1, & T_i > t_i \end{cases}, i = 1, 2, \dots, n$$

$$\delta_i(\text{sol}) = \begin{cases} 0, & T_i < t_i \\ 1, & \infty > T_i > t_i \end{cases}, i = 1, 2, \dots, n$$

3. SAĞ KALIM ANALİZİNDE KULLANILAN FONKSİYONLAR

Sağ kalım analizinde kullanılan fonksiyonlar; Sağ Kalım (Yaşam) Fonksiyonu, Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu ve Hazard (Risk) Fonksiyonu'dur.

3.1. Sağ Kalım (Yaşam) Fonksiyonu

Sağ kalım sürelerine ait olasılık dağılımı sağ kalım (yaşam) fonksiyonu, bu fonksiyonun grafiği ise sağ kalım eğrisi adını almaktadır. Sağ kalım fonksiyonu, sağ kalım verilerinin genel eğilimini matematiksel bir modelle ifade eder. Sağ kalım fonksiyonu bir olasılık fonksiyonudur ve $S(t)$ ile gösterilir (Özdamar, 2010).

t : herhangi bir zaman

T : ölüm zamanı olmak üzere;

$S(t) = P(T > t)$ olarak tanımlanır. $S(t)$ fonksiyonu kümülatif sağ kalım fonksiyonu olarak da adlandırılır.

$S(t)$ 'nin tahmini değeri ise Eşitlik (3.1)'deki gibi hesaplanabilir (Çelik, 2011):

$$\hat{S}(t) = \frac{\text{t süresinden daha uzun süre hayatta kalan bireylerin sayısı}}{\text{Toplam birey sayısı}} \quad (3.1)$$

3.2. Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu

f sürekli bir fonksiyon ve T ise sağ kalım süresini gösteren sürekli bir değişken olmak üzere, küçük bir zaman aralığında izlemin başarısız olması olasılığının limit değeri T 'nin olasılık yoğunluk fonksiyonunu ifade eder ve Eşitlik (3.2)'de olduğu gibi gösterilir (Cox ve Oakes, 1984):

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t)}{\Delta t} \quad (3.2)$$

$F(t)$ birikimli olasılık yoğunluk fonksiyonu ise,

$$F = P(T \leq t) = \int_0^t f(x)dx \quad ; \quad 0 < t < \infty \quad \text{olarak elde edilir.} \quad (3.3)$$

3.3. Hazard (Risk) Fonksiyonu

$h(t)$ ile gösterilen Hazard (Risk) Fonksiyonu, t zamanında hayatta olan bir bireyin, küçük bir zaman aralığında (Δt) meydana gelebilecek ölüm riskini ifade etmektedir. Hazard Fonksiyonu bu sebepten başarısızlık ölçütü olarak kabul edilir.

Hazard Fonksiyonu şu şekilde hesaplanır;

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t / T \geq t)}{\Delta t} \quad (3.4)$$

$h(t)$ fonksiyonu sürekli dağılımlar için

$h(t) \geq 0$, $\int_0^t h(u) du = H(t)$ olur.



4. SAĞ KALIM FONKSİYONU İÇİN PARAMETRİK OLMAYAN TAHMİN YÖNTEMLERİ

d_i : t_i zamanında ölüm sayısı ve n_i : t_i zamanında risk altındaki birey sayısını göstermek üzere çeşitli tahmin yöntemleri Çizelge 4.1'de verildiği gibidir.

Çizelge 4.1 . Tahmin Yöntemleri ve Tahmin Ediciler (Karasoy ve Tilki, 2013)

Kaplan - Meier (1958)	$S_j^{KM} = \prod_{i=1}^j \left(\frac{n_i - d_i}{n_i} \right)$
Altshuler (1970)	$S_j^{ALT} = \prod_{i=1}^j \exp \left(-\frac{d_i}{n_i} \right)$
Prentice (1978)	$S_j^{*PREN} = \prod_{i=1}^j \left(\frac{n_i}{n_i + 1} \right)$
Prentice - Marek (1979)	$S_j^* = \prod_{i=1}^j \left(\frac{n_i - d_i + 1}{n_i + 1} \right)$
Harris - Albert (1991)	$S_j^{**} = \prod_{i=1}^j \left(\frac{n_i + d_i - 1}{n_i + d_i} \right)$
Fleming - Harrington (1991)	$S_j^{FH} = \exp \left(-\sum_{i=1}^j \frac{d_i}{n_i} \right)$
Moreau v.d. (1992)	$S_j^{PREN} = \prod_{i=1}^j \left(\frac{n_i}{n_i + d_i} \right)$

5. SAĞ KALIM ANALİZİNDE KULLANILAN PARAMETRİK OLMAYAN TESTLER

Sağ kalım analizi, diğer adıyla yaşam analizinde söz konusu örneklemin çeşitli faktörler etkisi altında sağ kalım süresi üzerinde etkisini ortaya koyabilmek amaçlanmaktadır.

Sağ kalım analizi tıpta, özellikle de kanser verilerinin analizinde oldukça yaygın olarak kullanılan bir analiz türüdür. Genel sağ kalım, hastalıksız sağ kalım, 5 yıllık sağ kalım v.b. durumlarda sağ kalım olasılığı hesaplanmak istendiğinde sağ kalım analizine başvurulur.

5.1. Sağ Kalım Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Sağ kalım fonksiyonları karşılaştırılmak istendiğinde çeşitli istatistik testlerden yararlanılabilir bunlar; Ağırlıklı Log-Rank Testleri, Kruskal-Wallis Testi ve Medyan Testi'dir.

5.1.1. Log-Rank Testleri

Sağ kalım verileri gruplar halinde karşılaştırılmak istendiğinde Log-Rank test istatistiklerinden faydalanılabilir. Buradaki gruplar bağımsızdır ve aynı ana kitleden geldikleri varsayılır.

5.1.1.1. İki Sağ Kalım Fonksiyonunun Karşılaştırılması İçin Log-Rank Testi

2 grup için j 'inci sansürlü sağ kalım süresi zamanı için Log-Rank test istatistiği veri düzeni Çizelge 5.1'de verildiği gibidir.

Çizelge 5.1. 2 grup için LR Testlerinde j 'inci sansürlü sağ kalım zamanında veri düzeni

Grup No	1	2	Toplam
Ölen Sayısı	d_{1j}	d_{2j}	d_j
Sağ kalan	$n_{1j} - d_{1j}$	$n_{2j} - d_{2j}$	$n_j - d_j$
Toplam	n_{1j}	n_{2j}	n_j

Tabloda d_{ij} , i 'inci grupta j anındaki gözlenen birim sayısı olup beklenen birim sayısı ise $e_{ij} = (n_{ij} \times d_j)/n_j$ eşitliği ile hesaplanır.

Burada $\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^d d_{ij} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^d e_{ij} = d$ toplam ölen sayısıdır.

İki grup karşılaştırılması için Long-Rank Testi aşağıdaki adımlar izlenerek hesaplanır:

1.adım: Hipotezler:

$H_0: R_1(t) = R_2(t) ; \forall t\text{'ler için}$

$H_1: R_1(t) \neq R_2(t) ; \exists t\text{'ler için}$

2. adım: Test İstatistiği

$$LRT_j = \frac{U_L^2}{V_L} \sim \chi_{(1)}^2 \quad (\text{Collet, 1994}) \quad (5.1)$$

Burada $U_L = \sum_{j=1}^d w_j (d_{1j} - e_{1j})$, V_L 'nin varyansı ise;

$V_L = \text{Var}(U_L) \sum_{j=1}^d w_j^2 V_{1j}$ ile verilir. Bu eşitlik ile $V_{1j} = \frac{n_{1j}n_{2j}d_j(n_j-d_j)}{n_j^2(n_j-1)}$ hesaplanır.

3.adım: Karar aşaması

α önem seviyesinde $\chi_T^2 = \chi_{1;(1-\alpha)}^2$ kritik tablo değeri olmak üzere; eğer $LRT \leq \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilmez ve eğer $LRT > \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilir.

4.adım: Yorum yapılır.

H_0 reddedilirse iki gruptaki bireylerin sağ kalım süreleri birbirinden farklıdır.

H_0 reddedilemezse iki gruptaki bireylerin sağ kalım süreleri birbirinden farklı değildir.

5.1.1.2. İki'den Fazla Sağ Kalım Fonksiyonunun Karşılaştırılması İçin Log-Rank Testi

k grup için j 'inci sansürlsüz sağ kalım süresi zamanı için Log-Rank test istatistiği veri düzeni Çizelge 5.2'de verildiği gibidir.

Çizelge 5.2. k grup için LR Testlerinde j'inci sansürlüz sağ kalım zamanında veri düzeni

Grup No	1	2	...	k	Toplam
Ölen Sayısı	d_{1j}	d_{2j}	...	d_{kj}	d_j
Sağ kalan	$n_{1j} - d_{1j}$	$n_{2j} - d_{2j}$	...	$n_{kj} - d_{kj}$	$n_j - d_j$
Toplam	n_{1j}	n_{2j}	...	n_{kj}	n_j

Tabloda d_{ij} , i'inci grupta j anındaki gözlenen birim sayısı olup beklenen birim sayısı ise $e_{ij} = (n_{ij} \times d_j)/n_j$ eşitliği ile hesaplanır.

Burada $\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^d d_{ij} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^d e_{ij} = d$ toplam ölen sayısıdır.

İkiden fazla grup karşılaştırılması için Long-Rank Testi aşağıdaki adımlar izlenerek hesaplanır:

1.adım: Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_2(t) = \dots = R_K(t)$$

$$H_1: \exists R_k(t) \text{ farklı } (k=1, \dots, K)$$

2. adım: Test İstatistiği

$$U_{Lk} = \sum_{j=1}^d w_j (d_{kj} - e_{kj}) \quad (5.2)$$

$$U_L^T = (U_{L1}, U_{L2}, \dots, U_{L(K-1)})_{1 \times (K-1)} \quad (5.3)$$

U_{LK} 'nın varyans - kovaryans matrisi ise;

$$V_L = \begin{bmatrix} V_{L11} & \dots & V_{L1(K-1)} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{L1(K-1)} & \dots & V_{L(K-1)(K-1)} \end{bmatrix} \quad (5.4)$$

$1 \leq k, k^1 \leq K - 1$ olmak üzere, U_{LK} 'nın varyansı aşağıdaki gibi verilebilir:

$$V_{L_{kk^1}} = \sum_{j=1}^d w_j^2 \left[\frac{n_{kj} d_j (n_j - d_j)}{n_j^2 (n_j - 1)} \right] \left(\delta_{kk^1} - \frac{n_{k^1 j}}{n_j} \right) \quad (5.5)$$

Burada;

$$\delta_{kk^1} = \begin{cases} 1, & k = k^1 \\ 0, & k \neq k^1 \end{cases} \quad (5.6)$$

Bu durumda test istatistiği Eşitlik (5.7)'deki gibi verilir (Breslow, 1979):

$$LRT = U_L^T V_L^{-1} U_L \sim \chi_{(K-1)}^2 \quad (5.7)$$

3.adım: Karar aşaması

α önem seviyesinde $\chi_T^2 = \chi_{(K-1);(1-\alpha)}^2$ kritik tablo değeri olmak üzere; eğer $LRT \leq \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilmez ve eğer $LRT > \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilir.

4.adım: Yorum yapılır.

Log-Rank Testleri'ni ağırlık faktörlerine göre sınıflandırmak mümkündür. Bu tür ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri Çizelge 5.3.'de verildiği gibidir.

Çizelge 5.3. Log-Rank Test Ağırlıkları

w_j : ağırlık faktörü	Test Adı
1 (eşit ağırlık)	LRT_{MH} (Mantel - Haenszel, 1959)
n_j	LRT_{GW} (Gehan - Wilcoxon, 1965)
$\sqrt{n_j}$	LRT_{TW} (Tarone - Ware, 1977)

Mantel - Haenszel Testi'nin diğer bir adı da Log Rank Testi'dir. En çok kullanılan testlerden biridir. Mantel Haenszel Testi ilk olarak Mantel ve Haenszel (1959) tarafından iki sağ kalım fonksiyonunu karşılaştırmak geliştirilmiştir. Bu testin avantajı, bireysel çalışma tablolarındaki hücreler sıfır olduğunda bile kullanılmasıdır (Hasselblad ve McCrory, 1995).

Gehan (1965a,b) tarafından geliştirilen Gehan - Wilcoxon Testi'nin bir diğer adı da Breslow Testi'dir. Gehan - Wilcoxon Testi risk altındaki birim sayısı ile ağırlıklandırılmıştır.

Tarone - Ware Testi'nin Mantel - Haenszel Testi'nden farkı ise $\sqrt{n_j}$ ile ağırlıklandırılmış olmasıdır.

5.1.2. Kruskal-Wallis Testi

Genellikle grup sayısı 3 ve daha fazla olduğunda kullanılan sıra sayılarına dayalı bir parametrik olmayan test istatistiğidir. Sansürlü verilerde parametrik olmayan tek faktör analizi anlamına gelmektedir. Bu bölüm, sansürlü yönünden ziyade zaten

normal dağılışı göstermeyen sağ kalım sürelerinin ortalama sıra sayılarının farklı olup olmadığını göstermek için ayrılmıştır.

S_i , sansürlü gözlemlerin sıra sayıları toplamı olmak üzere;

$K = \sum_{i=1}^r X_i$, $N = \sum_{i=1}^r n_i$ ile gösterilsin.

$X_i \sim B(n_i, p)$, X_i birbirinden bağımsız olmak üzere,

$$E\left(S_i - X_i \frac{K+1}{2}\right) = 0 \text{ ve } \text{Var}\left(S_i - X_i \frac{K+1}{2}\right) = \frac{n_i(N-n_i)p^2\{(N-2)p+3\}}{12} \quad (5.8)$$

$$\text{Cov}\left(S_i - X_i \frac{K+1}{2}, S_{i'} - X_{i'} \frac{K+1}{2}\right) = -\frac{n_i n_{i'}}{12} \{(N-2)p+3\}p^2, \quad i \neq i' \quad (5.9)$$

ve

$$\text{Cov}\left(S_i - X_i \frac{K+1}{2}, X_{i'} - n_{i'} \frac{K}{N}\right) = 0, \quad \forall i, i' \text{ için} \quad (5.10)$$

Rastgele bir vektör düşünülürse;

$$Q' = \left[S_1 - X_1 \frac{K+1}{2}, \dots, S_{r-1} - X_{r-1} \frac{K+1}{2}, X_1 - n_1 p, \dots, X_{r-1} - n_{r-1} p \right]$$

Q'nun kovaryans matrisi;

$$V = \begin{bmatrix} A & O \\ O & B \end{bmatrix}, \quad B = p(1-p)D_2, \quad D_2 \text{ (rxr) köşegen matris } d_{ii} = n_i$$

$$A = \frac{p^2\{(N-2)p+3\}}{12} (ND_1 - \eta\eta)$$

$(r-1) \times (r-1)$ boyutlu D_1, D_2 nin sol üst alt matrisi ve $\eta^T = [n_1, \dots, n_{r-1}]$ olmak üzere

$$G = Q^T V^{-1} Q$$

$$G = \frac{12}{np^2\{(N-2)p+3\}} \sum_{i=1}^r \frac{1}{n_i} \left(S_i - X_i \frac{K+1}{2} \right)^2 + \frac{1}{p(1-p)} \sum_{i=1}^r \frac{1}{n_i} (X_i - n_i p)^2 \quad (5.11)$$

p değeri genellikle bilinmediği için $\frac{K}{N}$ ile tahmin edilir ve test istatistiği Eşitlik (5.12)

haline dönüşür;

$$G^* = \frac{12N^2}{K^2\{(N-2)K+3N\}} \sum_{i=1}^r \frac{1}{n_i} \left(S_i - X_i \frac{K+1}{2} \right)^2 + \frac{N^2}{K(N-K)} \sum_{i=1}^r \frac{1}{n_i} \left(X_i - n_i \frac{K}{N} \right)^2 \quad (5.12)$$

(Atkinson ve Mount, 1994)

1.adım: Hipotezler:

H_0 : K sayıdaki grubun hepsi aynı medyana sahiptir.

H_1 : K sayıdaki grubun hepsi aynı medyana sahip değildir.

2. adım: Test İstatistiği

Eşitlik (5.12) ile verilen G^* istatistiğidir.

3.adım: Karar aşaması

α önem seviyesinde $\chi_T^2 = \chi_{(K-1);(1-\alpha)}^2$ kritik tablo değeri olmak üzere; eğer $G^* \leq \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilemez, eğer $G^* > \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilir.

4.adım: Yorum yapılır.

H_0 reddedilirse en az bir gruptaki bireylerin sağ kalım sürelerine ilişkin sıra sayıları ortalaması birbirinden farklıdır.

H_0 reddedilemezse gruplar arası fark yoktur, bireylerin sağ kalım sürelerine ilişkin sıra sayıları ortalaması birbirinden farklı değildir.

5.1.3. Medyan Testi

Farklı grupları, medyanları yönünden fark gösterip göstermediğini test etmek için kullanılan bir testtir.

Medyan hesaplanırken Kaplan-Meier sağ kalım yöntemi kullanılır. Birleştirilmiş örnekleme ilişkin $\hat{S}(t) = 0,5$ değerine denk gelen gözlem değeri medyandır ve Q_2 ile gösterilir.

Sansürlü veri için geliştirilmiş medyan testi şöyle tanımlanabilir:

X_{ij} i. grupta gözlenen j. sağ kalım süresi ve $1 \leq i \leq k, 1 \leq j \leq n_i$ olarak tanımlansın.

Q_2 veri setinin ortak medyanı olmak üzere, her grup için medyandan büyük gözlemler sayılır (Mood, 1950).

Medyan testi için veri düzeni Çizelge 5.3'teki gibi verilir.

Çizelge 5.4. Medyan Testi Veri Düzeni

Önce	Gözlenen	Grup				Toplam
Eşit ve Sonra	Beklenen	1	2	...	K	
$< Q_2$	$d_{\bar{o}i}$	$d_{\bar{o}1}$	$d_{\bar{o}2}$	...	$d_{\bar{o}k}$	$d_{\bar{o}}$
	$e_{\bar{o}i}$	$e_{\bar{o}1}$	$e_{\bar{o}2}$	...	$e_{\bar{o}k}$	
$\geq Q_2$	d_{si}	d_{s1}	d_{s2}	...	d_{sk}	d_s
	e_{si}	e_{s1}	e_{s2}	...	e_{sk}	

$$d_{\bar{o}i} = \sum_{j=1}^{d_{Q_2}-1} d_{\bar{o}j} \quad \text{ve} \quad d_{si} = \sum_{j=d_{Q_2}}^d d_{sj}$$

Tabloda; $d_{\bar{o}} = \sum_{i=1}^K d_{\bar{o}i} = \sum_{i=1}^K e_{\bar{o}i}$; $d_s = \sum_{i=1}^K d_{si} = \sum_{i=1}^K e_{si}$ ve $d_{\bar{o}} + d_s = d$ olup çalışmadaki toplam ölen birim sayısıdır. Ayrıca burada $e_{\bar{o}i}$ ve e_{si} LR testlerinde verildiği gibi hesaplanmaktadır.

1.adım: Hipotezler:

$$H_0: M_1 = M_2 = \dots = M_K$$

$$H_1: \exists M_j \text{ farklı.}$$

2. adım: Test İstatistiği

$$\chi_H^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^k \frac{(d_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \sim \chi_{k-1; (1-\alpha)}^2 \quad (5.13)$$

3.adım: Karar aşaması

α önem seviyesinde $\chi_T^2 = \chi_{K-1; (1-\alpha)}^2$ kritik tablo değeri olmak üzere; eğer $\chi_H^2 \leq \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilmez ve eğer $\chi_H^2 > \chi_T^2$ ise H_0 hipotezi reddedilir.

4.adım: Yorum yapılır.

H_0 reddedilirse en az bir gruptaki bireylerin sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları diğerlerinden farklıdır.

H_0 reddedilemezse gruplar arası fark yoktur, bireylerin sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları farklı değildir.

6. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde kolorektal (kolon ve rektum) kanserli hastaların Log-Rank Testi, Kruskal Wallis Testi ve Medyan Testi yardımıyla sağ kalım analizleri yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir.

6.1. Kolorektal Kanser Çalışması

Kanser, basit olarak vücudun çeşitli bölgelerinde hücrelerin kontrolsüz çoğalması olarak tanımlanabilir. Çok çeşitli türleri olmakla birlikte, hepsinin başlangıç şekli hücrelerdeki anormal çoğalmalardır.

İnsan vücudunun çeşitli bölgelerinde tümör oluşabilir. Oluşan bu tümörler iyi huylu ve kötü huylu olarak ikiye ayrılmaktadır. İyi huylu tümörler yayılma eğiliminde olmazlar ve genellikle yaşamı tehdit edici risk oluşturmazlar. Bulundukları lokasyondan çıkarıldıklarında tekrarlama eğilimi göstermezler. Kötü huylu tümörlerde ise durum tam tersidir. Kontrolsüz bölünme sürekli olarak devam eder ve bu tümörler kan ve lenf yoluyla yayılmaya eğilimlidir. Kötü huylu tümörler kanser adını alır. Kanserli tümördeki hücreler bu şekilde vücudun diğer kısımlarına yayılıp orada yeni tümörler oluşturabilir; bu durum ise metastaz adını alır.

Kolorektal kanser ise kolon ya da rektum bölgesini köken alan kanserdir. Başlangıç bölgesine göre kolon kanseri ve rektum kanseri adını alabilirler fakat bağırsak bölgesinde bulunmaları ve gösterdikleri ortak özellikler sebebiyle kolorektal kanser olarak adlandırılırlar.

Uygulama için Hatay İl Sağlık Müdürlüğü ilgili biriminden, Hatay ilinde tedavi görmüş ya da tedavisi devam etmekte olan 01.01.2016 - 01.02.2019 tarihleri arasında bulunan 246 hastanın; cinsiyet, yaş, kolorektal kanser türü (rektum, kolon), hastalık evresi, tanı ve son gözlem tarihleri ve hasta durumunu (yaşıyor, vefat etmiş) içeren veri alınmıştır.

Kolorektal kanser görülme sıklığı 40 yaşından itibaren artar (Landis vd, 1999). Bu bilgiden yola çıkarak veri; "40 yaş ve altı", "41-60 yaş", "61-80 yaş", "81 yaş ve üstü" şeklinde yaş aralıkları belirlenerek sınıflandırılmıştır.

Hastalara tanı konulan tarih ve son gözlem tarihleri arasındaki gün sayısı hesaplanarak toplam sağ kalım sürelerine (gün) ulaşılmıştır. Hastaların %64,6'sı erkek, %35,4'ü kadındır. Yaş ortalamaları 60,52 ve ortalama sağ kalım süresi 33

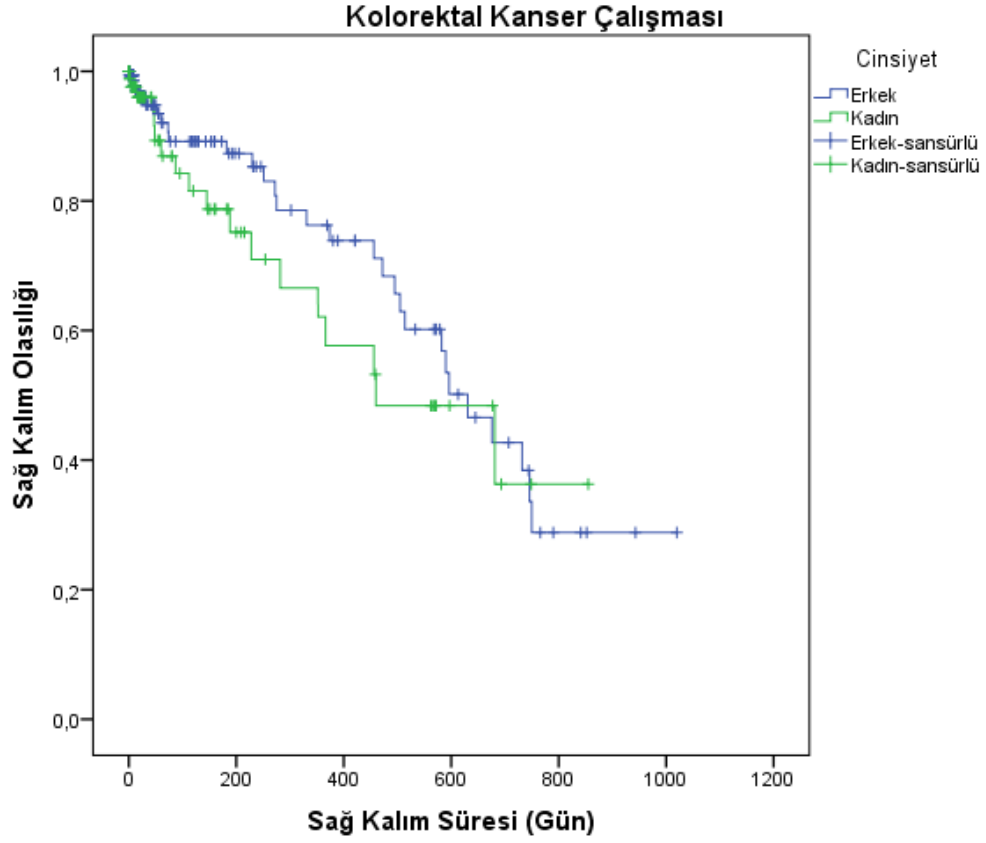
gündür. Hastaların %80,5'i hayatta iken, %19,5'i vefat etmiştir. Kanserin %65,9'u kolondan, %34,1'i ise rektumdan başlamıştır. Veri setindeki evre yüzdeleri ise şöyledir; %0,4 Evre 0, %25,6 Evre 1, %10,6 Evre 2, %22,4 Evre 3, %17,5 Evre 4 ve %23,6 Bilinmeyen (evrelendirilmemiş).

Elde edilen verilerin gruplara göre fark gösterip göstermediğinin test edilmesi için öncelikle Log-Rank testleri uygulanmış, gruplar arası fark çıkan test sonuçları için ikili karşılaştırmalar yapılarak hangi grupların farklı olduğu tespit edilmiştir. Log-Rank testi hesaplamaları için SPSS programından yararlanılmıştır. Daha sonra verilerin test edilmesi amacıyla farklı bir yöntem olan Kruskal-Wallis ve Medyan testlerinden yararlanılmış, gruplar arası fark çıkan sonuçlar için çoklu karşılaştırmalar yine aynı test yöntemiyle hesaplanmıştır. Kruskal-Wallis ve Medyan testleri hesaplamaları için Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Son olarak test sonuçları karşılaştırılıp yorumlanmıştır.

Log-Rank Testleri Uygulaması

Cinsiyet İçin:

Cinsiyet bakımından sağ kalım fonksiyonunun Kaplan - Meier tahminine ilişkin sağ kalım eğrileri Şekil 6.1'de gösterilmiştir. Sağ kalım eğrileri orantılılık göstermekte olup sonlara doğru kesişen bir eğri oluşturmuştur. Bu eğriler Log-Rank Testleri ile karşılaştırılabilir.



Şekil 6.1. Kaplan-Meier Tahmini ile cinsiyete göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması

$R_1(t)$: Kadın, $R_2(t)$: Erkek olmak üzere,

Hipotezler:

$H_0: R_1(t) = R_2(t)$

$H_1: R_1(t) \neq R_2(t)$

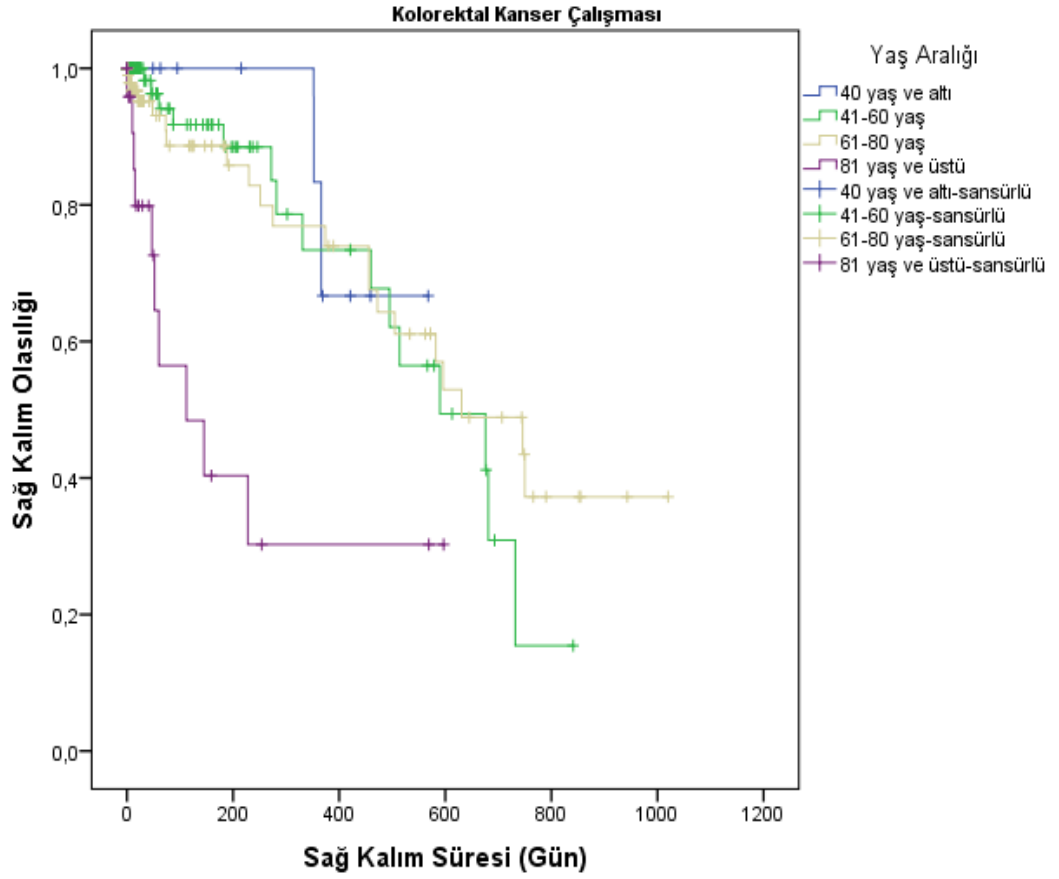
Çizelge 6.1. Cinsiyet faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Kadın ve Erkek)

Test Adı	LRT	p değeri	Yorum
LRT_{MH}	0,886	0,347	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

LRT_{GW}	1,284	0,257	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
LRT_{TW}	1,406	0,236	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Yaş Aralığı Grupları İçin:

Yaş aralığı bakımından sağ kalım fonksiyonunun Kaplan - Meier tahminine ilişkin sağ kalım eğrileri Şekil 6.2'de gösterilmiştir. Sağ kalım eğrileri bazı noktalarda kesişmiştir. Bu eğriler Log-Rank Testleri ile karşılaştırılabilir.



Şekil 6.2. Kaplan-Meier Tahmini ile yaşa göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması

$R_1(t)$: 40 yaş ve altı, $R_2(t)$: 41-60 yaş, $R_3(t)$: 61-80 yaş ve $R_4(t)$: 81 yaş ve üstü olmak üzere;

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_2(t) = R_3(t) = R_4(t)$$

$H_1: \exists R_k(t)$ farklı ($k = 1, \dots, 4$)

Çizelge 6.2. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (Dörtlü karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 41-60 yaş, 61-80 yaş, 81 yaş ve üstü)

Test Adı	LRT	p değeri	Yorum
LRT_{MH}	19,981	0,000	H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.
LRT_{GW}	28,383	0,000	H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.
LRT_{TW}	27,155	0,000	H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.

Üç test sonucuna göre de, en az bir grubun sağ kalım fonksiyonu diğerlerinden farklı bulunmuştur. Bu durumda ikili karşılaştırmalar yapılarak farklı gruplar tespit edilmelidir.

İkili Karşılaştırmalar

Hipotezler:

$H_0: R_1(t) = R_2(t)$

$H_1: R_1(t) \neq R_2(t)$

Çizelge 6.3. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 41-60 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı & 41- 60	LRT_{MH}	0,103	0,748	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{GW}	0,554	0,457	H_0 reddedilemez. Gruplar

yaş				arası fark yoktur.
	LRT _{TW}	0,315	0,575	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı grubu ile 41-60 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_3(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_3(t)$$

Çizelge 6.4. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 61-80 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı & 61- 80 yaş	LRT _{MH}	0,160	0, 689	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{GW}	0,702	0, 402	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{TW}	0,432	0, 511	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı grubu ile 61-80 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.5. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı & 81 yaş ve üstü	LRT_{MH}	6,935	0,008	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT_{GW}	7,183	0,007	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT_{TW}	7,723	0,005	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı grubu ile 81 yaş ve üstü grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

Hipotezler:

$$H_0: R_2(t) = R_3(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_3(t)$$

Çizelge 6.6. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-60 yaş, 61-80 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
41- 60 yaş & 61- 80 yaş	LRT_{MH}	0,083	0, 774	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{GW}	1,193	0, 275	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{TW}	0,242	0, 623	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 41-60 yaş ve 61-80 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Hipotezler:

$$H_0: R_2(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.7. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-60 yaş, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
41- 60 yaş & 81 yaş ve üstü	LRT _{MH}	15,677	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{GW}	24,757	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{TW}	22,790	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 41-60 yaş ve 81 yaş ve üstü yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

Hipotezler:

$$H_0: R_3(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_3(t) \neq R_4(t)$$

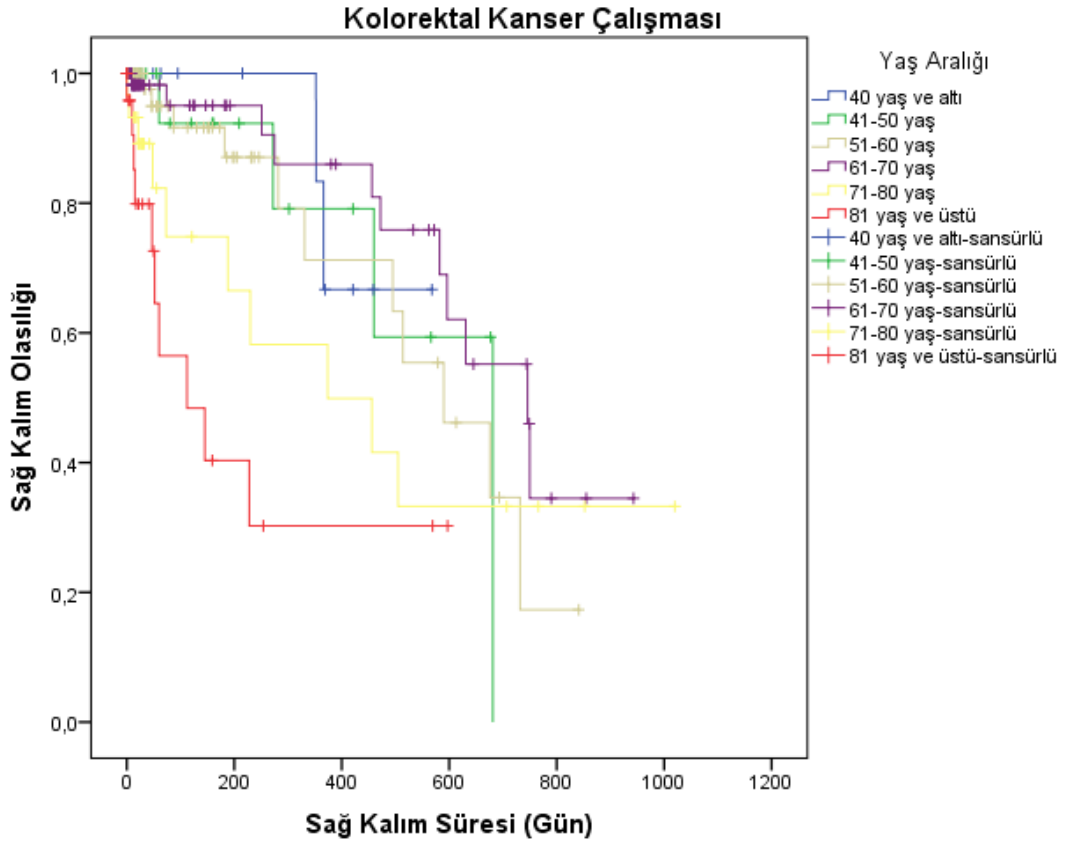
Çizelge 6.8. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 61-80 yaş, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
61- 80	LRT _{MH}	11,914	0,001	H ₀ reddedilir. Gruplar

yaş & 81 yaş ve üstü				birbirinden farklıdır.
	LRT_{GW}	11,775	0,001	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT_{TW}	13,071	0,000	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 61-80 yaş ve 81 yaş ve üstü yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

Yaş faktörüne göre sağ kalım sürelerine farklı bir açıdan bakabilmek için, halihazırda yapılmış testlere ek olarak hastalar 40 yaş ve altı - 81 yaş ve üstü arasında 10 yıllık süreleri baz alan gruplara ayrılarak Ağırlıklandırılmış Log-Rank Testleri ile yeniden incelenmiştir.



Şekil 6.3. Kaplan-Meier Tahmini ile yaşa göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması (10'arlı aralıklar ile)

$R_1(t)$: 40 yaş ve altı, $R_2(t)$: 41-50 yaş, $R_3(t)$: 51-60 yaş, $R_4(t)$: 61-70 yaş, $R_5(t)$: 71-80 yaş ve $R_6(t)$: 81 yaş ve üstü olmak üzere;

İkili Karşılaştırmalar

$$H_0: R_1(t) = R_2(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_2(t)$$

Çizelge 6.9. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 41-50 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı & 41- 50 yaş	LRT_{MH}	0,012	0, 914	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{GW}	0,165	0, 684	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{TW}	0,061	0, 805	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı grubu ile 41-50 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_1(t) = R_3(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_3(t)$$

Çizelge 6.10 . Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 51-60 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı &	LRT_{MH}	0,186	0, 666	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

51- 60 yaş	LRT_{GW}	0,689	0, 406	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{TW}	0,443	0, 505	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı grubu ile 51-60 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_1(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.11. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 61-70 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı & 61- 70 yaş	LRT_{MH}	0,207	0, 649	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{GW}	0,002	0, 961	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{TW}	0,047	0, 828	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı grubu ile 61-70 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_1(t) = R_5(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_5(t)$$

Çizelge 6.12. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 71-80 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı & 71- 80 yaş	LRT _{MH}	2,226	0,136	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{GW}	2,946	0,086	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{TW}	2,837	0,092	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı grubu ile 71-80 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_1(t) = R_6(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_6(t)$$

Çizelge 6.13. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 40 yaş ve altı, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
40 yaş ve altı & 81 yaş ve üstü	LRT _{MH}	6,935	0,008	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{GW}	7,183	0,007	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{TW}	7,723	0,005	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 40 yaş ve altı ve 81 yaş ve üstü yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

$$H_0: R_2(t) = R_3(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_3(t)$$

Çizelge 6.14. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 51-60 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
41- 50 yaş & 51-60 yaş	LRT _{MH}	0,007	0,936	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{GW}	0,097	0,755	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{TW}	0,060	0,806	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 41- 50 yaş ve 51-60 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_2(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.15. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 61-70 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
41- 50 yaş & 61-70	LRT _{MH}	0,712	0,399	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{GW}	0,084	0,772	H ₀ reddedilemez. Gruplar

yaş				arası fark yoktur.
	LRT_{TW}	0,326	0,568	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 41- 50 yaş ve 61-70 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_2(t) = R_5(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_5(t)$$

Çizelge 6.16. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 71-80 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
41- 50 yaş & 71-80 yaş	LRT_{MH}	1,546	0,214	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{GW}	3,617	0,057	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{TW}	3,008	0,083	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 41- 50 yaş ve 71-80 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_2(t) = R_6(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_6(t)$$

Çizelge 6.17. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 41-50 yaş, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
---------	---------	-----	----------	-------

41- 50 yaş & 81 yaş ve üstü	LRT_{MH}	8,097	0,004	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT_{GW}	9,211	0,002	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT_{TW}	9,497	0,002	H_0 reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 41-50 yaş ve altı ve 81 yaş ve üstü yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

$$H_0: R_3(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_3(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.18. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 51-60 yaş, 61-70 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
51- 60 yaş & 61-70 yaş	LRT_{MH}	1,623	0,203	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{GW}	0,452	0,502	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT_{TW}	1,106	0,293	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 51-60 yaş ve 61-70 yaş grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

$$H_0: R_3(t) = R_5(t)$$

$$H_1: R_3(t) \neq R_5(t)$$

Çizelge 6.19. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 51-60 yaş, 71-80 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
51- 60 yaş & 71-80 yaş	LRT _{MH}	1,394	0,238	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{GW}	6,341	0,012	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{TW}	4,385	0,036	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 51-60 yaş ve 71-80 yaş grubu sağ kalım süreleri arasında Mantel - Haenszel Testi'ne göre fark yokken, Gehan - Wilcoxon ve Tarone - Ware testlerine göre anlamlı bir farklılık vardır.

$$H_0: R_3(t) = R_6(t)$$

$$H_1: R_3(t) \neq R_6(t)$$

Çizelge 6.20. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 51-60 yaş, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
51- 60 yaş & 81 yaş ve üstü	LRT _{MH}	11,994	0,001	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{GW}	17,765	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{TW}	16,852	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 51-60 yaş ve 81 yaş ve üstü grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

$$H_0: R_4(t) = R_5(t)$$

$$H_1: R_4(t) \neq R_5(t)$$

Çizelge 6.21. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 61-70 yaş, 71-80 yaş)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
61-70 yaş & 71-80 yaş	LRT _{MH}	3,629	0,057	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{GW}	7,200	0,007	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{TW}	6,539	0,011	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 61-70 yaş ve 71-80 yaş grubu sağ kalım süreleri Mantel - Haenszel Testi'ne göre farksız, Gehan- Wilcoxon ve Tarone - Ware testlerine göre birbirinden farklı bulunmuştur.

$$H_0: R_4(t) = R_6(t)$$

$$H_1: R_4(t) \neq R_6(t)$$

Çizelge 6.22. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 61-70 yaş, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
61-70 yaş & 81	LRT _{MH}	17,401	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

yaş ve üstü	LRT _{GW}	18,104	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.
	LRT _{TW}	19,326	0,000	H ₀ reddedilir. Gruplar birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre 61-70 yaş ve 81 yaş ve üstü grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

$$H_0: R_5(t) = R_6(t)$$

$$H_1: R_5(t) \neq R_6(t)$$

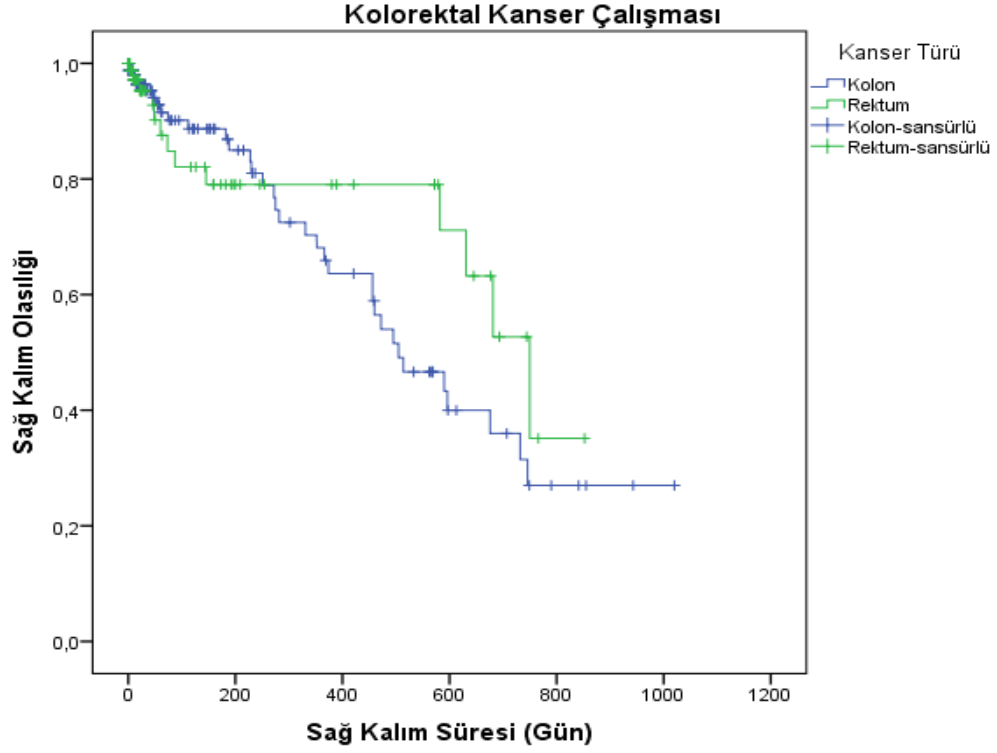
Çizelge 6.23. Yaş faktörüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: 71-80 yaş, 81 yaş ve üstü)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
71-80 yaş & 81 yaş ve üstü	LRT _{MH}	1,389	0,239	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{GW}	1,574	0,210	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
	LRT _{TW}	1,716	0,189	H ₀ reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

Test sonuçlarına göre 71-80 yaş ve 81 yaş ve üstü grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Kolorektal Kanser Türü İçin:

Kolorektal kanser türü (kolon, rektum) için sağ kalım fonksiyonunun Kaplan - Meier tahminine ilişkin sağ kalım eğrileri Şekil 6.3'de gösterilmiştir. Sağ kalım eğrileri kısmen orantılılık göstermektedir. Bu eğriler Log-Rank Testleri ile karşılaştırılabilir.



Şekil 6.4. Kaplan-Meier ile kolorektal kanser türüne göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması

$R_1(t)$: Kolon, $R_2(t)$: Rektum olmak üzere;

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_2(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_2(t)$$

Çizelge 6.24. Kanser türüne göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Kolon, Rektum)

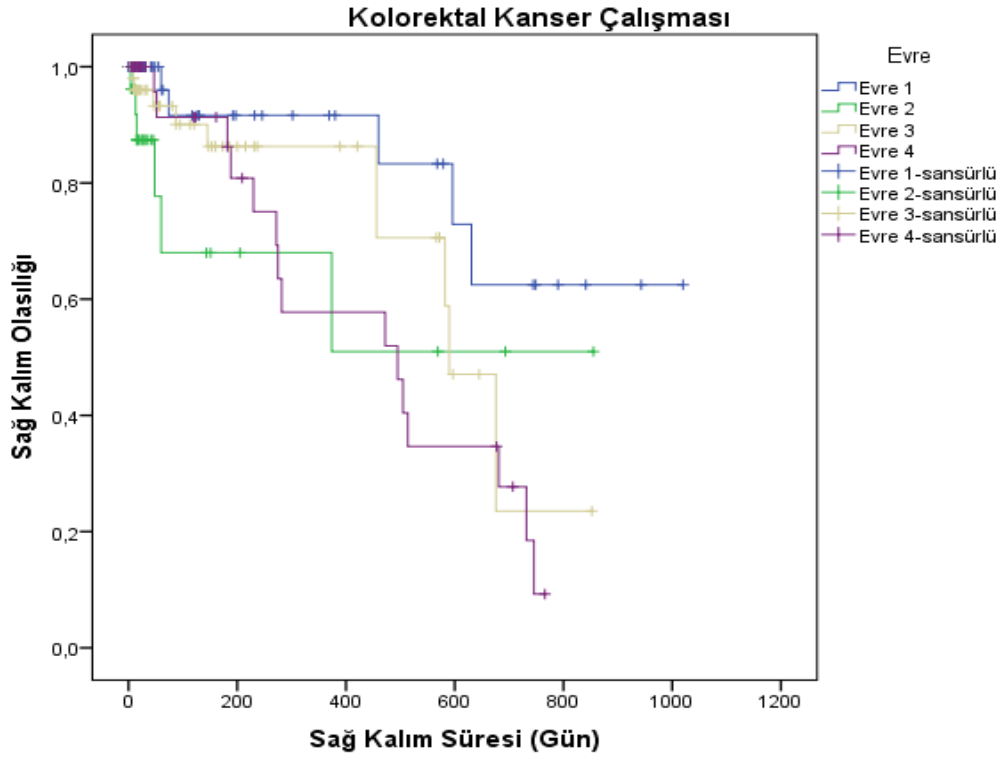
Test Adı	LRT	p değeri	Yorum
LRT_{MH}	1,052	0,305	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
LRT_{GW}	0,024	0,877	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.

LRT_{TW}	0,333	0,564	H_0 reddedilemez. Gruplar arası fark yoktur.
------------	-------	-------	--

Test sonuçlarına kolon ve rektum grubu sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Evre İçin:

Evre (Evre 1, Evre 2, Evre 3, Evre 4) için sağ kalım fonksiyonunun Kaplan - Meier tahminine ilişkin sağ kalım eğrileri Şekil 6.4'de gösterilmiştir. Bu eğriler Log-Rank Testleri ile karşılaştırılabilir.



Şekil 6.5. Kaplan-Meier Tahmini ile evrelere göre sağ kalım sürelerinin karşılaştırılması

$R_1(t)$: Evre 1, $R_2(t)$: Evre 2, $R_3(t)$: Evre 3 ve $R_4(t)$: Evre 4 olmak üzere;

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_2(t) = R_3(t) = R_4(t)$$

$$H_1: \exists R_k(t) \text{ farklı } (k = 1, \dots, 4)$$

Çizelge 6.25. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (Dörtlü karşılaştırma: Evre 1, Evre 2, Evre 3, Evre 4)

Test Adı	LRT	p değeri	Yorum
LRT_{MH}	8,307	0,040	H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.
LRT_{GW}	10,423	0,015	H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.
LRT_{TW}	9,537	0,023	H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.

Test sonuçlarına Evre için (Evre 1, Evre 2, Evre 3, Evre 4) sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur. Hangi grupların farklı olduğunun belirlenebilmesi için ikili karşılaştırmalar yapılmalıdır.

İkili Karşılaştırmalar

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_2(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_2(t)$$

Çizelge 6.26. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 1, Evre 2)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
Evre 1 & Evre 2	LRT_{MH}	4,968	0,026	H_0 reddedilir. Evrelerin sağ kalım süreleri farklıdır.

	LRT_{GW}	8,497	0,004	H_0 reddedilir. Evrelerin sağ kalım süreleri farklıdır.
	LRT_{TW}	7,671	0,006	H_0 reddedilir. Evrelerin sağ kalım süreleri farklıdır.

Testlerden elde edilen sonuçlara göre Evre 1 ve Evre 2 sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_3(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_3(t)$$

Çizelge 6.27. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 1, Evre 3)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
Evre 1 & Evre 3	LRT_{MH}	2,577	0,108	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.
	LRT_{GW}	2,052	0,152	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.
	LRT_{TW}	2,310	0,129	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.

Testlerden elde edilen sonuçlara göre Evre 1 ve Evre 3 sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Hipotezler:

$$H_0: R_1(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_1(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.28. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 1, Evre 4)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
Evre 1 & Evre 4	LRT_{MH}	7,473	0,006	H_0 reddedilir. Evrelerin sağ kalım süreleri farklıdır.
	LRT_{GW}	4,760	0,029	H_0 reddedilir. Evrelerin sağ kalım süreleri farklıdır.
	LRT_{TW}	6,202	0,013	H_0 reddedilir. Evrelerin sağ kalım süreleri farklıdır.

Testlerden elde edilen sonuçlara göre Evre 1 ve Evre 4 sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmuştur.

Hipotezler:

$$H_0: R_2(t) = R_3(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_3(t)$$

Çizelge 6.29. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 2, Evre 3)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
Evre 2 & Evre 3	LRT_{MH}	0,885	0,347	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.

	LRT_{GW}	2,702	0,100	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.
	LRT_{TW}	2,337	0,126	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.

Testlerden elde edilen sonuçlara göre Evre 2 ve Evre 3 sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Hipotezler:

$$H_0: R_2(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_2(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.30. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 2, Evre 4)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
Evre 2 & Evre 4	LRT_{MH}	0,003	0,957	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.
	LRT_{GW}	2,936	0,087	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.
	LRT_{TW}	1,083	0,298	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.

Testlerden elde edilen sonuçlara göre Evre 2 ve Evre 4 sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Hipotezler:

$$H_0: R_3(t) = R_4(t)$$

$$H_1: R_3(t) \neq R_4(t)$$

Çizelge 6.31. Evrelere göre kolorektal kanser hastalarının sağ kalım sürelerinin önemliliği için ağırlıklı Log-Rank test istatistikleri sonuçları (İkili karşılaştırma: Evre 3, Evre 4)

Gruplar	Testler	LRT	p değeri	Yorum
Evre 3 & Evre 4	LRT_{MH}	0,834	0,361	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.
	LRT_{GW}	0,028	0,867	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.
	LRT_{TW}	0,377	0,539	H_0 reddedilemez. Evrelerin sağ kalım süreleri farksızdır.

Testlerden elde edilen sonuçlara göre Evre 3 ve Evre 4 sağ kalım süreleri birbirinden farklı bulunmamıştır.

Kruskal Wallis Testi Uygulaması

Yaş Aralığı Grupları İçin:

Yaş aralığı faktörüne göre yapılan hesaplamalarda tüm adımlar açıkça yazılarak örneklendirilmiştir. Diğer faktörler için yalnızca sonuçlar verilmiştir.

40 yaş ve altı	R1j	41-60 yaş	R2j	61-80 yaş	R3j	81 yaş ve üstü	R4j
352	30	33	9	0	1,5	0	1,5
366	31	46	10	4	3	10	5
		60	14,5	9	4	13	6
		87	18	21	8	15	7
		182	21	48	12	47	11
		272	26	73	16	52	13
		282	28	74	17	60	14,5
		331	29	188	22	112	19

460	35	230	24	145	20
495	37	251	25	228	23
514	39	275	27		
590	41	374	32		
676	44	456	33,5		
681	45	456	33,5		
732	46	472	36		
		505	38		
		582	40		
		596	42		
		631	43		
		746	47		
		750	48		

Tabloda yalnızca sansürlü veriler bulunmaktadır. Testin uygulanması için öncelikle sansürlü gözlemler büyükten küçüğe sıralanır ve gözlemlere sıra numarası atanır. Formülde kullanılacak değerler aşağıdaki gibi bulunmuştur:

Gruplar	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup
ni	21	103	98	24
Xi	2	15	21	10
Si	61	442,5	552,5	120

$$\sum R_{ij} = S_i$$

1. grup: 40 yaş ve altı, 2. grup: 41-60 yaş, 3. grup: 61-80 yaş ve 4. grup 81 yaş ve üstü olmak üzere;

Hipotezler:

H_0 : Tüm gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : Tüm gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{hesap} = 29.08 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{3;0,05} = 7.81$$

$\chi^2_{hesap} > \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.

Üçlü Karşılaştırmalar

Hipotezler:

H_0 : 1., 2. ve 3. gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : 1., 2. ve 3. gruplardan en az birinin medyan parametresi farklıdır.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 3.00 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{2;0,05} = 5.99$$

$\chi^2_{\text{hesap}} \leq \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilemez.

Yorum: 40 yaş ve altı, 41-60 yaş ve 61-80 yaş arasında fark yoktur. 81 yaş ve üstü hepsinden farklıdır.

Evre İçin:

1. grup: Evre 1, 2. grup: Evre 2, 3. grup: Evre 3 ve 4. grup: Evre 4 olmak üzere;

Hipotezler:

H_0 : Tüm gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : Tüm gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 22.14 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{3;0,05} = 7.81$$

$\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilir. En az bir grup farklıdır.

Yorum: En az bir grubun medyan parametresi farklıdır. Farklı olan grupların belirlenmesi için ikili karşılaştırmalar yapılmalıdır.

İkili Karşılaştırmalar

Hipotezler:

H_0 : 1. ve 2. gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : 1. ve 2. gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 9.34 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{1;0,05} = 3.84$$

$\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilir. Evre 1 ve Evre 2 birbirinden farklıdır.

Hipotezler:

H_0 : 1. ve 3. gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : 1. ve 3. gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 3.21 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{1;0,05} = 3.84$$

$\chi^2_{\text{hesap}} \leq \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilemez. Evre 1 ve Evre 3 birbirinden farklı değildir.

Hipotezler:

H_0 : 1. ve 4. gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : 1. ve 4. gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 12.14 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{1;0,05} = 3.84$$

$\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilir. Evre 1 ve Evre 4 birbirinden farklıdır.

Hipotezler:

H_0 : 2. ve 3. gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : 2. ve 3. gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 2.87 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{1;0,05} = 3.84$$

$\chi^2_{\text{hesap}} \leq \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilemez. Evre 2 ve Evre 3 birbirinden farklı değildir.

Hipotezler:

H_0 : 2. ve 4. gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : 2. ve 4. gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 6.79 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{1;0,05} = 3.84$$

$\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilir. Evre 2 ve Evre 4 birbirinden farklıdır.

Hipotezler:

H_0 : 3. ve 4. gruplar aynı medyan parametresine sahiptir.

H_1 : 3. ve 4. gruplar aynı medyan parametresine sahip değildir.

$$\chi^2_{\text{hesap}} = 4.57 \text{ ve } \chi^2_t = \chi^2_{1;0,05} = 3.84$$

$\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_t$ olduğundan H_0 reddedilir. Evre 3 ve Evre 4 birbirinden farklıdır.

Sonuç:

1. Evre - 2. Evre, 1. Evre - 4. Evre, 2. Evre - 4. Evre ve 3. Evre - 4. Evre ikili karşılaştırmalar sonucunda sağ kalım süresi bakımından birbirlerinden farklıdır. Diğer gruplar arası fark önemsizdir.

Medyan Testi Uygulaması

Cinsiyet İçin:

Cinsiyet faktörüne göre yapılan hesaplamalarda tüm adımlar açıkça yazılarak örneklendirilmiştir. Diğer faktörler için yalnızca tablolar ve sonuçlar verilmiştir.

İlk adım hipotezleri kurmak ve tüm verileri faktör farkı gözetmeksizin tek havuzda toplayarak ortak medyanı hesaplamaktır.

İkinci adımda ise tablo oluşturulup test istatistiği hesabı yapılır.

Üçüncü adımda elde edilen ki-kare hesap değeri ve tablo değeri karşılaştırılır. Hipotez kabul edilir ya da reddedilir.

Son adımda ise durum yorumlanır.

Hipotezler: (1:erkek 2:kadın)

$$H_0: M_1 = M_2$$

$$H_1: M_1 \neq M_2$$

Birleştirilmiş örneğin ortanca değeri 593 olarak bulunmuştur.

t	d ₁	d ₂	d	n ₁	n ₂	n	e ₁	e ₂	e=d	Ortancanın Altı
0	1	1	2	159	87	246	1,293	0,707	2	
4	0	1	1	141	79	220	0,641	0,359	1	
9	1	0	1	125	71	196	0,638	0,362	1	
10	1	0	1	122	70	192	0,635	0,365	1	
13	1	0	1	116	64	180	0,644	0,356	1	
15	0	1	1	110	61	171	0,643	0,357	1	
21	1	0	1	98	53	151	0,649	0,351	1	
33	1	0	1	78	45	123	0,634	0,366	1	
46	0	1	1	72	43	115	0,626	0,374	1	
47	0	1	1	71	42	113	0,628	0,372	1	
48	0	1	1	70	41	111	0,631	0,369	1	
52	1	0	1	69	39	108	0,639	0,361	1	
60	1	1	2	65	37	102	1,275	0,725	2	
73	1	0	1	62	35	97	0,639	0,361	1	
74	1	0	1	61	35	96	0,635	0,365	1	
87	0	1	1	60	33	93	0,645	0,355	1	
112	0	1	1	59	31	90	0,656	0,344	1	
145	0	1	1	52	29	81	0,642	0,358	1	
182	1	0	1	47	24	71	0,662	0,338	1	
188	0	1	1	45	22	67	0,672	0,328	1	
228	0	1	1	42	18	60	0,700	0,300	1	

230	1	0	1	42	17	59	0,712	0,288	1	
251	1	0	1	37	17	54	0,685	0,315	1	
272	1	0	1	36	16	52	0,692	0,308	1	
275	1	0	1	35	16	51	0,686	0,314	1	
282	0	1	1	34	16	50	0,680	0,320	1	
331	1	0	1	33	15	48	0,688	0,313	1	
352	0	1	1	32	15	47	0,681	0,319	1	
366	0	1	1	32	14	46	0,696	0,304	1	
374	1	0	1	31	13	44	0,705	0,295	1	
456	1	1	2	26	13	39	1,333	0,667	2	
460	0	1	1	25	12	37	0,676	0,324	1	
472	1	0	1	25	11	36	0,694	0,306	1	
495	1	0	1	24	11	35	0,686	0,314	1	
505	1	0	1	23	11	34	0,676	0,324	1	
514	1	0	1	22	11	33	0,667	0,333	1	
582	1	0	1	17	7	24	0,708	0,292	1	
590	1	0	1	16	7	23	0,696	0,304	1	
596	1	0	1	15	7	22	0,682	0,318	1	
631	1	0	1	13	6	19	0,684	0,316	1	Ortancaya eşit ve Ortancanın Üstü
676	1	0	1	11	6	17	0,647	0,353	1	
681	0	1	1	10	5	15	0,667	0,333	1	
732	1	0	1	9	3	12	0,750	0,250	1	
746	1	0	1	7	3	10	0,700	0,300	1	
750	1	0	1	6	2	8	0,750	0,250	1	
	30	18	48	Toplam					48	

Çizelge 6.32. Cinsiyet için oluşturulan Medyan Testi tablosu

		Gruplar		
		1	2	Toplam
<593	Gözlenen	24	17	41
	Beklenen	27,187	13,813	41
≥ 593	Gözlenen	6	1	7
	Beklenen	4,88	2,12	7

$$\chi_h^2 = 1,958$$

$$p: 0,162 < 0,05$$

H_0 reddedilemez. Cinsiyetin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanlarının birbirinden farkı önemli değildir.

Yaş Aralığı Grupları İçin:

M_1 : 40 yaş ve altı, M_2 : 41- 60 yaş

M_3 : 61-80 yaş ve M_4 : 81 yaş ve üstü olmak üzere;

Çizelge 6.33. Yaş aralığı için oluşturulan Medyan Testi tablosu

		Gruplar				Toplam
		1	2	3	4	
<594	Gözlenen	2	12	17	10	41
	Beklenen	3,179	15,424	19,627	2,77	41
≥ 594	Gözlenen	0	3	4	0	7
	Beklenen	0	1,645	5,309	0,046	7

Hipotezler:

$$H_0: M_1 = M_2 = M_3 = M_4$$

$$H_1: \exists M_j \text{ farklı}$$

$$\chi^2_h = 21,954$$

$$p: 0,000 < 0,05$$

H_0 reddedilir. En az bir gruptaki bireylerin sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları birbirinden farklıdır.

Üçlü Karşılaştırmalar

Hipotezler:

$$H_0: M_1 = M_2 = M_3$$

$$H_1: \exists M_j \text{ farklı}$$

Çizelge 6.34. Yaş aralığının üçlü karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi tablosu (40 yaş ve altı, 41-60 yaş ve 61- 80 yaş)

		Gruplar			Toplam
		1	2	3	
<618	Gözlenen	2	12	18	32
	Beklenen	2,493	12,43	17,077	32
≥ 618	Gözlenen	0	3	3	6
	Beklenen	0	1,327	4,673	6

$$\chi_h^2 = 2,920$$

$$p: 0,404 > 0,05$$

H_0 reddedilemez. Bireylerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları birbirinden farklı değildir.

Sonuç:

81 yaş ve üstü, diğer gruplardan (40 yaş ve altı, 41-60 yaş, 61-80 yaş) sağ kalım süresi bakımından farklıdır. Diğer gruplar kendi aralarında sağ kalım süreleri bakımından birbirlerinden farksızdır.

Evre İçin:

M_1 : Evre 1 , M_2 : Evre 2,

M_3 : Evre 3 ve M_4 : Evre 4 olmak üzere;

Hipotezler:

$$H_0: M_1 = M_2 = M_3 = M_4$$

$$H_1: \exists M_j \text{ farklı}$$

Çizelge 6.35. Evrelerin karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu

		Gruplar				Toplam
		1	2	3	4	
<596	Gözlenen	4	6	9	12	31
	Beklenen	10,027	3,21	9,939	7,824	31
≥ 596	Gözlenen	1	0	1	3	5
	Beklenen	2,429	0,616	0,598	1,357	5

$$\chi_h^2 = 12,081$$

$$p: 0,007 < 0,05$$

H_0 reddedilir. Evrelerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları birbirinden farklıdır.

Yorum: En az bir evrenin ortancası diğerlerinden farklı olur. Öncelikle ki-kareye en fazla katkıyı yapan 1. evreyi işlem dışı bırakalım. Çünkü farklılığa (önemliliğe) en fazla katkıyı yapan evre 1. evredir.

Üçlü Karşılaştırmalar

Hipotezler:

$$H_0: M_2 = M_3 = M_4$$

$$H_1: \exists M_j \text{ farklı}$$

Çizelge 6.36. Evrelerin üçlü karşılaştırması için oluşturulan Medyan Testi tablosu (Evre 2, Evre 3, Evre 4)

		Gruplar			Toplam
		1	2	3	
<513	Gözlenen	6	7	11	24
	Beklenen	3,686	11,443	8,881	24

	Gözlenen	0	3	4	7
≥ 513	Beklenen	1,495	2,243	3,262	7

$$\chi_h^2 = 9,844$$

$$p: 0,007 < 0,05$$

H_0 reddedilir. Evrelerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları birbirinden farklıdır.

Yorum: En az bir evrenin ortancası diğerlerinden farklı olur. Ki-kareye en fazla katkırı yapan 4. evreyi işlem dışı bırakalım. Çünkü farklılığa (önemliliğe) en fazla katkırı yapan evre 4. evredir.

İkili Karşılaştırmalar

Hipotezler:

$$H_0: M_1 = M_3$$

$$H_1: M_1 \neq M_3$$

Çizelge 6.37. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 1, Evre 3)

		Gruplar		
		1	3	Toplam
<659	Gözlenen	5	9	14
	Beklenen	7,275	6,725	14
≥ 659	Gözlenen	0	1	1
	Beklenen	0,75	0,25	1

$$\chi_h^2 = 4.481$$

$$p: 0,034 < 0,05$$

H_0 reddedilir. Evrelerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları birbirinden farklıdır.

Hipotezler:

$$H_0: M_1 = M_4$$

$$H_1: M_1 \neq M_4$$

Çizelge 6.38. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 1, Evre 4)

		Gruplar		Toplam
		1	4	
<596	Gözlenen	4	12	16
	Beklenen	8,937	7,063	16
≥ 596	Gözlenen	1	3	4
	Beklenen	2,648	1,352	4

$$\chi_h^2 = 9,213$$

$$p: 0,002 < 0,05$$

H_0 reddedilir. Evrelerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları birbirinden farklıdır.

Hipotezler:

$$H_0: M_2 = M_3$$

$$H_1: M_2 \neq M_3$$

Çizelge 6.39. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 2, Evre 3)

		Gruplar		Toplam
		2	3	
<513	Gözlenen	6	8	14
	Beklenen	3,572	10,428	14

≥ 513	Gözlenen	0	2	2
	Beklenen	0,786	1,214	2

$$\chi_h^2 = 3,510$$

$$p: 0,061 > 0,05$$

H_0 reddedilemez. Evrelerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanlarının birbirinden farklı olmadığı söylenir.

Hipotezler:

$$H_0: M_2 = M_4$$

$$H_1: M_2 \neq M_4$$

Çizelge 6.40. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 2, Evre 4)

		Gruplar		Toplam
		2	4	
<440	Gözlenen	6	8	14
	Beklenen	4,134	9,866	14
≥ 440	Gözlenen	0	7	7
	Beklenen	2,156	4,844	7

$$\chi_h^2 = 4.311$$

$$p: 0,038 < 0,05$$

H_0 reddedilir. Evrelerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanları birbirinden farklıdır.

Hipotezler:

$$H_0: M_3 = M_4$$

$$H_1: M_3 \neq M_4$$

Çizelge 6.41. Evrelerin ikili karşılaştırılması için oluşturulan Medyan Testi Tablosu (Evre 3, Evre 4)

		Gruplar		Toplam
		3	4	
<513	Gözlenen	7	11	18
	Beklenen	10,014	7,986	18
≥ 513	Gözlenen	3	4	7
	Beklenen	2,798	4,202	7

$$\chi_h^2 = 2.070$$

$$p: 0,150 > 0,05$$

H_0 reddedilemez. Evrelerin gruplar arası sağ kalım sürelerine ilişkin medyanlarının birbirinden farklı olmadığı söylenir.

Sonuç:

1.Evre - 2.Evre gruplarının ortak örnekleminin ortancası hesaplanamadığından (yoğun sansür olduğundan) test yapılamadı.

1. Evre - 3. Evre, 1. Evre - 4. Evre ve 2. Evre- 4. Evre grupları kendi aralarında ikili karşılaştırmalar sonucu sağ kalım süreleri bakımından birbirlerinden farklıdır.

6.2. Kolorektal Kanser Çalışması İçin Değerlendirme

Yapılan çalışmada, iki ve daha fazla grubun sağ kalım sürelerini karşılaştırmak için çeşitli sağ kalım analiz testlerinden yararlanılmıştır. Ağırlıklı Log-Rank testleri, Kruskal-Wallis ve Medyan testleri ile yapılan analizler sonucu elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Kolorektal kanser olarak adlandırılan kolon ve rektum kanseri 246 hastanın sağ kalım sürelerini içeren veri Hatay İl Sağlık Müdürlüğü'nün ilgili biriminden alınmış ve çeşitli testler sonucu bazı faktörler arasında sağ kalım süresi olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Çeşitli faktörlere göre yapılan analiz sonuçlarında;

1. Log-Rank Testi uygulanan kolorektal kanser türüne (kolon ve rektum) göre sağ kalım süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

2. Log- Rank ve Medyan Testi uygulanan cinsiyete (kadın ve erkek) göre sağ kalım süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

3. Log-Rank, Kruskal-Wallis ve Medyan testleri uygulanan yaş aralığı faktörüne göre sağ kalım süreleri farklı bulunmuştur ve farkı hangi grubun yarattığını öğrenmek için ikili ve üçlü karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda farkı "81 yaş ve üstü" grubunun yarattığı anlaşılmıştır.

4. Log-Rank, Kruskal-Wallis ve Medyan testleri uygulanan evre faktörüne göre sağ kalım süreleri farklı bulunmuştur ve farkı hangi grubun yarattığını öğrenmek için ikili ve üçlü karşılaştırmalar yapılmıştır.

Log-Rank Testleri sonuçlarına göre;

1. Evre - 2. Evre, 1. Evre - 4. Evre grupları kendi aralarında yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda sağ kalım süreleri bakımından birbirinden farklı bulunmuştur.

Kruskal - Wallis Testi sonucuna göre;

1. Evre - 2. Evre, 1. Evre - 4. Evre, 2. Evre - 4. Evre ve 3. Evre - 4. Evre grupları kendi aralarında yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda sağ kalım süreleri bakımından birbirinden farklı bulunmuştur.

Medyan Testi sonucuna göre;

1. Evre - 3. Evre, 1. Evre - 4. Evre ve 2. Evre - 4. Evre grupları kendi aralarında yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda sağ kalım süreleri bakımından birbirinden farklı bulunmuştur.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hatay İl Sağlık Müdürlüğü'nden alınan 246 kolorektal kanser hastasının sağ kalım süreleri yaş, cinsiyet, kanser türü (kolon, rektum) ve evrelerine göre incelendi. Söz konusu incelenen verilerin bir kısmını sansürlü veriler oluşturmaktadır.

Verilerin analizi için SPSS 22 Paket Programı ve Microsoft Excel'den yararlanılmıştır.

Veriler çeşitli sağ kalım analizi testleriyle test edilmiştir ve faktörlere göre elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Kanser türüne göre sağ kalım süreleri (kolon, rektum) önemli bir farklılık göstermemiştir.
2. Cinsiyete (kadın, erkek) göre sağ kalım süreleri önemli bir farklılık göstermemiştir.
3. Yaş aralığına (40 yaş ve altı, 41-60 yaş, 61-80 yaş, 81 yaş ve üstü) göre sağ kalım süreleri farklı bulunmuş ve farkı hangi grubun oluşturduğu araştırıldığında "81 yaş ve üstü" yaş grubunun farklılığın sebebi olduğu, kalan grupların ise sağ kalım süreleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür.
4. Evrelere (1. Evre, 2. Evre, 3. Evre, 4. Evre) göre sağ kalım süreleri karşılaştırıldığında farkın önemli olduğu görülmüş ve hangi grup ya da grupların bu farkı oluşturulduğu araştırılmıştır. Log-Rank Testleri sonuçlarına göre 1. Evre - 2. Evre, 1. Evre - 4. Evre grupları; Kruskal - Wallis Testi sonucuna göre 1. Evre - 2. Evre, 1. Evre - 4. Evre, 2. Evre - 4. Evre ve 3. Evre - 4. Evre grupları; Medyan Testi sonucuna göre 1. Evre - 3. Evre, 1. Evre - 4. Evre ve 2. Evre - 4. Evre grupları kendi aralarında yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda sağ kalım süreleri bakımından birbirinden farklı bulunmuştur.

Benzer şekilde, sansürlenmiş farklı veri setleriyle de benzer çalışmalar yapılabilir. Aynı ya da benzer faktörler farklı kanser türleri üzerinde incelenebilir. İncelenen kanser türü üzerinde, hastalara uygulanan tedaviler (kemoterapi, radyoterapi, hormon tedavisi v.b.) sonucu sağ kalım sürelerinin fark gösterip göstermediği sağ kalım analizi yöntemleriyle araştırılabilir. Bu yeni faktörlerle yapılabilecek araştırmalar sonraki çalışmalara bırakılmıştır.

KAYNAKÇA

- Breslow, N. 1979. Statistical Methods For Censored Survival Data. *Environmental Health Perspectives*, 32: 181-192.
- Collet, D. 1994. *Modelling Survival Data In Medical Research* (Second Edition). Chapman and Hall, 347, London.
- Cox, D. R. and Oakes, D. 1984. *Analysis of Survival Data*. Chapman and Hall, 201, London.
- Çelik, Y.M. 2011. *Biyoistatistik Bilimsel Araştırma*. (Birinci Baskı). 400, İstanbul.
- Doğan İ. ve Doğan N. 2014. *Adım Adım Çözümlü Parametrik Olmayan İstatistiksel Yöntemler* (Birinci Baskı). Detay Yayıncılık, 1-4, Ankara.
- Atkinson, G.F. and Mount, K. 1994. A Nonparametric Test for Type 1 Censored Data: r Samples, *The Canadian Journal of Statistics*. 22:1, 149-162.
- Gehan, E.A. 1965a. A Generalized Wilcoxon Test For Comparing Arbitrarily Singly Censored Samples. *Biometrika*, 52, 203-223.
- Gehan, E.A. 1965b. A Generalized Two Sample Wilcoxon Test For Doubly-Censored Data. *Biometrika*, 52, 650-653.
- Hasselblad, V. and Mccrory, D.C. 1995. Meta-Analytic Tools For Medical Decision Making: A Practical Guide. *Med Decis Making*, 15:81-96.
- Karasoy, D. ve Tilki, B. 2013. Yaşam Eğrilerini Karşılaştırmak İçin Kullanılan Skor ve Ağırlıklı Testler: Sayısal Örnekler. *İstatistikçiler Dergisi*, 6, 1-13.
- Kurt, İ. 2008. Bayesgil Yaşam Analizi ve Cox Regresyon Yaşam Analizi'nin Türetilmiş ve Gerçek Veri Setlerinde Uygulanması. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyoistatistik Anabilim Dalı, 118, Eskişehir.
- Landis, S.H., Murray, T., Bolden, S. and Wingo, P.A. 1999. Cancer statistics. *CA Cancer J Clin*. 49:1,8-31.
- Lee, E. T. 1992. *Statistical Methods for Survival Data Analysis* (Second Edition). Interscience Publication, 2, New York.
- Mantel, N. and Haenzsel, W. 1959. Statistical Aspects Of The Analysis Of Data From Retrospective Studies Of Disease. *Journal Of The National Cancer Institute*, 22:4,719-48.
- Mood, A.M. 1974. *Introduction to the Theory of Statistics*. McGraw-Hill, 521-522, New York.
- Nelson, W. B. 1982. *Applied Life Data Analysis*, John Wiley and Sons, 7, Canada.
- Özdamar, K. 2003. *Spss ile Biyoistatistik*, Kaan Kitabevi, 461, Eskişehir.
- Özdamar, K. 2010. *PASW İle Biyoistatistik* (Sekizinci Baskı). Kaan Kitabevi, 482, Eskişehir.
- Tarone, R.E. and Ware, J. 1977. On Distribution-Free Tests For Equality Of Survival Distributions. *Biometrika*, 64, 156-160.
- Tuncay, A. 2005. Sağ Kalım Analizinde Parametre Tahmini, Test İstatistikleri ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı, 64, Samsun.

EKLER

EK 1 Kolorektal Kansere Hastalarına Ait Veriler

EK 2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

EK 3 Hatay İl Sağlık M¼d¼rl¼ė¼ Veri İzni



EK 1 Kolorektal Kanser Hastalarına Ait Veriler

Hasta No	Cinsiyet	Yaş	Kanser Türü	Hastalık Evresi	Sağ Kalım Süresi (Gün)	Hasta Durumu
1	Erkek	52	Kolon	Bilinmeyen	77	Yaşıyor
2	Kadın	55	Kolon	Evre 1	11	Yaşıyor
3	Erkek	67	Rektum	Evre 1	12	Yaşıyor
4	Erkek	77	Rektum	Bilinmeyen	24	Yaşıyor
5	Erkek	59	Kolon	Evre 4	732	Vefat
6	Kadın	69	Kolon	Evre 4	13	Yaşıyor
7	Erkek	51	Kolon	Evre 3	18	Yaşıyor
8	Erkek	31	Kolon	Evre 3	22	Yaşıyor
9	Kadın	45	Kolon	Evre 1	17	Yaşıyor
10	Erkek	44	Rektum	Evre 1	60	Vefat
11	Erkek	64	Rektum	Bilinmeyen	7	Yaşıyor
12	Erkek	71	Kolon	Evre 1	28	Yaşıyor
13	Erkek	58	Rektum	Bilinmeyen	24	Yaşıyor
14	Kadın	14	Kolon	Evre 1	49	Yaşıyor
15	Erkek	55	Rektum	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
16	Erkek	47	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
17	Erkek	56	Kolon	Evre 2	205	Yaşıyor
18	Erkek	30	Rektum	Evre 1	18	Yaşıyor
19	Erkek	49	Kolon	Evre 2	6	Yaşıyor
20	Erkek	60	Rektum	Evre 1	8	Yaşıyor
21	Kadın	54	Rektum	Evre 4	20	Yaşıyor
22	Erkek	51	Kolon	Evre 4	5	Yaşıyor
23	Kadın	64	Rektum	Evre 4	182	Yaşıyor

24	Erkek	59	Rektum	Evre 1	579	Yaşıyor
25	Kadın	69	Kolon	Evre 1	42	Yaşıyor
26	Kadın	51	Kolon	Evre 3	55	Yaşıyor
27	Kadın	57	Rektum	Evre 2	26	Yaşıyor
28	Kadın	70	Kolon	Evre 3	456	Vefat
29	Kadın	41	Rektum	Evre 4	209	Yaşıyor
30	Erkek	77	Kolon	Evre 3	121	Yaşıyor
31	Erkek	81	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
32	Kadın	13	Kolon	Evre 1	8	Yaşıyor
33	Erkek	45	Kolon	Bilinmeyen	8	Yaşıyor
34	Kadın	83	Kolon	Bilinmeyen	6	Yaşıyor
35	Erkek	61	Kolon	Evre 4	472	Vefat
36	Kadın	36	Kolon	Evre 3	215	Yaşıyor
37	Erkek	43	Rektum	Evre 3	14	Yaşıyor
38	Erkek	60	Kolon	Evre 1	130	Yaşıyor
39	Erkek	74	Kolon	Bilinmeyen	16	Yaşıyor
40	Erkek	60	Kolon	Evre 3	186	Yaşıyor
41	Kadın	54	Kolon	Evre 2	151	Yaşıyor
42	Erkek	72	Rektum	Bilinmeyen	73	Vefat
43	Erkek	68	Rektum	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
44	Erkek	52	Kolon	Evre 3	237	Yaşıyor
45	Kadın	41	Rektum	Evre 4	25	Yaşıyor
46	Erkek	71	Rektum	Evre 4	766	Yaşıyor
47	Kadın	50	Kolon	Evre 1	460	Vefat
48	Erkek	62	Kolon	Evre 4	123	Yaşıyor
49	Erkek	71	Kolon	Evre 4	230	Vefat

50	Kadın	47	Kolon	Bilinmeyen	80	Yaşıyor
51	Erkek	81	Kolon	Evre 4	52	Vefat
52	Erkek	56	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
53	Erkek	51	Kolon	Bilinmeyen	33	Vefat
54	Kadın	66	Kolon	Bilinmeyen	185	Yaşıyor
55	Kadın	48	Kolon	Evre 4	161	Yaşıyor
56	Erkek	68	Rektum	Evre 1	380	Yaşıyor
57	Erkek	50	Kolon	Evre 1	302	Yaşıyor
58	Erkek	54	Kolon	Evre 1	232	Yaşıyor
59	Kadın	15	Kolon	Bilinmeyen	459	Yaşıyor
60	Erkek	34	Kolon	Bilinmeyen	421	Yaşıyor
61	Erkek	61	Kolon	Bilinmeyen	533	Yaşıyor
62	Erkek	62	Rektum	Evre 1	192	Yaşıyor
63	Erkek	64	Rektum	Bilinmeyen	750	Vefat
64	Erkek	66	Kolon	Evre 3	6	Yaşıyor
65	Erkek	49	Rektum	Evre 2	24	Yaşıyor
66	Erkek	50	Kolon	Evre 2	5	Yaşıyor
67	Erkek	84	Kolon	Evre 2	13	Vefat
68	Kadın	48	Kolon	Evre 1	8	Yaşıyor
69	Kadın	85	Kolon	Evre 1	29	Yaşıyor
70	Erkek	73	Rektum	Evre 2	30	Yaşıyor
71	Kadın	64	Rektum	Evre 1	6	Yaşıyor
72	Kadın	51	Rektum	Evre 3	200	Yaşıyor
73	Kadın	73	Kolon	Evre 1	21	Yaşıyor
74	Erkek	51	Rektum	Bilinmeyen	3	Yaşıyor
75	Erkek	49	Kolon	Evre 1	55	Yaşıyor

76	Erkek	56	Kolon	Evre 3	47	Yaşıyor
77	Erkek	68	Rektum	Evre 1	22	Yaşıyor
78	Erkek	67	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
79	Kadın	54	Rektum	Evre 1	10	Yaşıyor
80	Kadın	52	Kolon	Evre 4	5	Yaşıyor
81	Erkek	68	Kolon	Evre 1	14	Yaşıyor
82	Erkek	60	Kolon	Evre 4	21	Yaşıyor
83	Erkek	35	Kolon	Evre 3	17	Yaşıyor
84	Erkek	54	Rektum	Evre 2	46	Yaşıyor
85	Kadın	55	Kolon	Evre 3	58	Yaşıyor
86	Erkek	35	Kolon	Evre 4	20	Yaşıyor
87	Erkek	70	Rektum	Bilinmeyen	7	Yaşıyor
88	Kadın	61	Kolon	Evre 4	22	Yaşıyor
89	Erkek	61	Rektum	Evre 3	645	Yaşıyor
90	Erkek	47	Rektum	Evre 1	8	Yaşıyor
91	Erkek	81	Kolon	Evre 1	22	Yaşıyor
92	Erkek	41	Rektum	Evre 3	421	Yaşıyor
93	Erkek	57	Rektum	Evre 1	4	Yaşıyor
94	Erkek	86	Rektum	Evre 1	4	Yaşıyor
95	Erkek	73	Kolon	Evre 2	374	Vefat
96	Kadın	47	Kolon	Evre 1	27	Yaşıyor
97	Kadın	65	Kolon	Evre 1	19	Yaşıyor
98	Kadın	33	Rektum	Evre 1	63	Yaşıyor
99	Erkek	80	Kolon	Evre 1	29	Yaşıyor
100	Erkek	51	Kolon	Bilinmeyen	63	Yaşıyor
101	Erkek	72	Kolon	Evre 1	1020	Yaşıyor

102	Erkek	56	Kolon	Evre 1	9	Yaşıyor
103	Erkek	60	Kolon	Evre 4	495	Vefat
104	Kadın	61	Kolon	Evre 3	80	Yaşıyor
105	Erkek	55	Kolon	Evre 3	113	Yaşıyor
106	Erkek	69	Rektum	Bilinmeyen	15	Yaşıyor
107	Erkek	74	Rektum	Evre 3	852	Yaşıyor
108	Kadın	60	Rektum	Evre 3	46	Vefat
109	Kadın	48	Kolon	Evre 4	120	Yaşıyor
110	Erkek	67	Kolon	Evre 1	61	Yaşıyor
111	Kadın	82	Kolon	Evre 3	17	Yaşıyor
112	Erkek	59	Rektum	Evre 2	143	Yaşıyor
113	Kadın	85	Kolon	Evre 3	597	Yaşıyor
114	Erkek	60	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
115	Erkek	55	Kolon	Evre 1	0	Yaşıyor
116	Erkek	84	Kolon	Evre 3	10	Vefat
117	Erkek	80	Rektum	Evre 4	32	Yaşıyor
118	Kadın	58	Kolon	Evre 3	159	Yaşıyor
119	Erkek	48	Kolon	Evre 2	36	Yaşıyor
120	Kadın	75	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
121	Erkek	60	Kolon	Evre 3	590	Vefat
122	Erkek	53	Kolon	Evre 1	1	Yaşıyor
123	Erkek	67	Kolon	Evre 1	943	Yaşıyor
124	Erkek	68	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
125	Erkek	69	Kolon	Bilinmeyen	14	Yaşıyor
126	Erkek	58	Kolon	Evre 3	33	Yaşıyor
127	Erkek	59	Kolon	Evre 4	11	Yaşıyor

128	Erkek	63	Rektum	Evre 1	4	Yaşıyor
129	Kadın	64	Rektum	Evre 4	8	Yaşıyor
130	Kadın	87	Kolon	Evre 2	15	Vefat
131	Kadın	66	Kolon	Evre 1	28	Yaşıyor
132	Erkek	69	Kolon	Evre 4	18	Yaşıyor
133	Erkek	66	Kolon	Evre 4	26	Yaşıyor
134	Kadın	59	Kolon	Evre 4	12	Yaşıyor
135	Kadın	70	Kolon	Evre 3	10	Yaşıyor
136	Erkek	64	Rektum	Evre 3	572	Yaşıyor
137	Kadın	70	Rektum	Evre 3	572	Yaşıyor
138	Erkek	59	Kolon	Evre 3	231	Yaşıyor
139	Erkek	78	Kolon	Evre 2	42	Yaşıyor
140	Kadın	58	Kolon	Evre 2	30	Yaşıyor
141	Erkek	57	Kolon	Evre 3	55	Yaşıyor
142	Erkek	52	Kolon	Bilinmeyen	1	Yaşıyor
143	Erkek	59	Kolon	Bilinmeyen	5	Yaşıyor
144	Erkek	69	Kolon	Evre 4	275	Vefat
145	Kadın	81	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
146	Erkek	49	Rektum	Bilinmeyen	159	Yaşıyor
147	Erkek	40	Rektum	Evre 3	10	Yaşıyor
148	Erkek	53	Kolon	Evre 2	15	Yaşıyor
149	Kadın	55	Kolon	Bilinmeyen	1	Yaşıyor
150	Erkek	69	Kolon	Evre 3	160	Yaşıyor
151	Kadın	52	Kolon	Evre 2	18	Yaşıyor
152	Erkek	42	Rektum	Evre 1	23	Yaşıyor
153	Kadın	68	Kolon	Evre 4	18	Yaşıyor

154	Erkek	51	Kolon	Evre 1	44	Yaşıyor
155	Erkek	76	Rektum	Evre 1	23	Yaşıyor
156	Kadın	33	Rektum	Evre 3	9	Yaşıyor
157	Erkek	69	Rektum	Evre 3	9	Vefat
158	Kadın	88	Kolon	Evre 1	41	Yaşıyor
159	Erkek	66	Rektum	Evre 3	7	Yaşıyor
160	Erkek	51	Rektum	Evre 1	246	Yaşıyor
161	Erkek	56	Kolon	Evre 4	514	Vefat
162	Erkek	54	Rektum	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
163	Erkek	54	Kolon	Evre 3	87	Yaşıyor
164	Kadın	51	Kolon	Bilinmeyen	11	Yaşıyor
165	Kadın	65	Kolon	Evre 3	147	Yaşıyor
166	Kadın	75	Kolon	Evre 3	13	Yaşıyor
167	Erkek	64	Kolon	Evre 3	15	Yaşıyor
168	Erkek	40	Rektum	Evre 4	10	Yaşıyor
169	Erkek	52	Rektum	Evre 3	7	Yaşıyor
170	Erkek	68	Kolon	Evre 3	9	Yaşıyor
171	Erkek	38	Kolon	Evre 4	7	Yaşıyor
172	Kadın	86	Kolon	Evre 2	60	Vefat
173	Erkek	79	Kolon	Evre 4	505	Vefat
174	Kadın	64	Rektum	Bilinmeyen	2	Yaşıyor
175	Kadın	77	Rektum	Evre 2	48	Vefat
176	Kadın	86	Kolon	Bilinmeyen	228	Vefat
177	Erkek	77	Kolon	Evre 3	27	Yaşıyor
178	Erkek	76	Kolon	Bilinmeyen	55	Yaşıyor
179	Erkek	62	Kolon	Evre 4	14	Yaşıyor

180	Erkek	77	Kolon	Bilinmeyen	0	Vefat
181	Kadın	33	Kolon	Evre 3	95	Yaşıyor
182	Kadın	88	Kolon	Bilinmeyen	112	Vefat
183	Erkek	59	Rektum	Evre 1	197	Yaşıyor
184	Erkek	53	Kolon	Evre 4	182	Vefat
185	Erkek	68	Kolon	Bilinmeyen	251	Vefat
186	Kadın	83	Kolon	Bilinmeyen	0	Vefat
187	Kadın	58	Rektum	Evre 2	693	Yaşıyor
188	Kadın	37	Rektum	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
189	Erkek	70	Rektum	Evre 1	0	Yaşıyor
190	Erkek	76	Kolon	Bilinmeyen	20	Yaşıyor
191	Erkek	77	Kolon	Evre 3	456	Vefat
192	Kadın	78	Rektum	Evre 2	4	Vefat
193	Erkek	74	Kolon	Evre 2	15	Yaşıyor
194	Erkek	65	Rektum	Evre 1	26	Yaşıyor
195	Kadın	32	Kolon	Bilinmeyen	366	Vefat
196	Erkek	76	Kolon	Evre 4	707	Yaşıyor
197	Erkek	45	Kolon	Evre 4	272	Vefat
198	Erkek	66	Rektum	Evre 1	744	Yaşıyor
199	Erkek	68	Rektum	Evre 1	117	Yaşıyor
200	Kadın	82	Rektum	Bilinmeyen	254	Yaşıyor
201	Erkek	65	Rektum	Evre 4	21	Yaşıyor
202	Erkek	62	Rektum	Evre 1	631	Vefat
203	Erkek	62	Kolon	Evre 4	746	Vefat
204	Kadın	89	Kolon	Evre 4	47	Vefat
205	Erkek	56	Kolon	Evre 3	676	Vefat

206	Erkek	65	Rektum	Evre 3	582	Vefat
207	Kadın	43	Rektum	Evre 4	681	Vefat
208	Erkek	27	Kolon	Evre 1	568	Yaşıyor
209	Erkek	62	Kolon	Evre 4	32	Yaşıyor
210	Kadın	44	Rektum	Evre 1	17	Yaşıyor
211	Erkek	51	Rektum	Evre 3	173	Yaşıyor
212	Erkek	55	Kolon	Evre 2	20	Yaşıyor
213	Kadın	70	Kolon	Evre 0	10	Yaşıyor
214	Erkek	59	Kolon	Evre 2	11	Yaşıyor
215	Kadın	81	Kolon	Evre 2	569	Yaşıyor
216	Erkek	68	Rektum	Evre 1	126	Yaşıyor
217	Erkek	53	Kolon	Bilinmeyen	613	Yaşıyor
218	Erkek	59	Kolon	Bilinmeyen	331	Vefat
219	Kadın	47	Rektum	Evre 4	677	Yaşıyor
220	Kadın	87	Rektum	Evre 3	145	Vefat
221	Kadın	52	Kolon	Evre 4	282	Vefat
222	Kadın	46	Kolon	Evre 3	566	Yaşıyor
223	Kadın	68	Rektum	Bilinmeyen	13	Yaşıyor
224	Kadın	66	Kolon	Evre 1	749	Yaşıyor
225	Erkek	70	Kolon	Evre 1	74	Vefat
226	Erkek	63	Kolon	Evre 1	596	Vefat
227	Erkek	60	Kolon	Evre 3	33	Yaşıyor
228	Erkek	57	Kolon	Evre 3	2	Yaşıyor
229	Kadın	81	Kolon	Bilinmeyen	4	Yaşıyor
230	Kadın	60	Kolon	Bilinmeyen	0	Yaşıyor
231	Erkek	83	Rektum	Bilinmeyen	50	Yaşıyor

232	Erkek	85	Rektum	Bilinmeyen	159	Yaşıyor
233	Kadın	66	Kolon	Evre 2	855	Yaşıyor
234	Erkek	38	Kolon	Evre 1	2	Yaşıyor
235	Erkek	65	Rektum	Evre 1	26	Yaşıyor
236	Erkek	73	Rektum	Bilinmeyen	21	Vefat
237	Kadın	69	Kolon	Bilinmeyen	562	Yaşıyor
238	Erkek	62	Kolon	Evre 1	790	Yaşıyor
239	Erkek	66	Rektum	Evre 3	389	Yaşıyor
240	Erkek	58	Kolon	Evre 3	153	Yaşıyor
241	Kadın	74	Kolon	Evre 4	188	Vefat
242	Erkek	38	Kolon	Evre 1	369	Yaşıyor
243	Erkek	52	Kolon	Evre 1	841	Yaşıyor
244	Kadın	55	Rektum	Evre 3	87	Vefat
245	Kadın	31	Kolon	Bilinmeyen	352	Vefat
246	Kadın	60	Rektum	Bilinmeyen	0	Yaşıyor

EK 2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/829-891

19.11.2019

Sayın Doç. Dr. Kamil ALAKUŞ

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **İki ve Daha Fazla Grupta Sağ Kalım Sürelerinin Karşılaştırılması İçin Bazı Parametrik Olmayan Test Yöntemleri: Kansere Verileri İle Bir Uygulama** başlıklı OMÜ KAEK 2019/729 Karar nolu Veri kaynakları taraması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 24.10.2019 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof. Dr. Ramis ÇOLAK
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

EK 3 Hatay İl Sağlık Müdürlüğü Veri İzni

Sayın Ödül SANAROĞLU;

Doç. Dr. Kamil ALAKUŞ danışmanlığında tarafınızca hazırlanacak olan ve 18.12.2013 tarih 2018/1291 sayılı Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanan ‘İki ve Daha Fazla Grupta Sağkalım Sürelerinin Karşılaştırılması için Bazı Parametrik Olmayan Test Yöntemleri: Kansere Verileri ile Bir Uygulama’ isimli tez çalışmanızda kullanılmak üzere Hatay İli 2016 yılı Kolorektal Kansere hastalarının ölüm bilgisi, cinsiyet, yaş ve kanser evresini içeren verinin verilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Dr. Ebru AKÇORA
Halk Sağlığı Hizmetleri Başkan Yrd.

Dr. Mustafa HAMBOLAT
Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanı

Dr. Ümit Mutlu TIRYAKI
İl Sağlık Müdür V.

ÖZ GEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Ödül SANAROĞLU BUYRUK

Doğum Yeri : SAMSUN

Doğum Tarihi : 1992

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Huriye Süer Anadolu Lisesi (2010)

Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik (2014)
Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Uluslararası İlişkiler (2017)
(AÖ)

Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik
Anabilim Dalı (2020)

Sertifika : Pedagojik Formasyon / Ondokuz Mayıs Üniversitesi (2018)