

*Araştırma Makalesi- Research Article*

# COVID-19 Hastalarının Hastanede Yatılı Olarak Tedavi Olma Süresine Etki Edebilecek Risk Faktörlerinin Cox-Regresyon Analizi ile İncelenmesi

## A Study of Factors Affecting the Length of Hospital Stay of COVID-19 Patients by Cox-Regression Analysis

Serap Yörübulut<sup>1\*</sup>

*Geliş / Received: 08/11/2021*

*Revize / Revised: 01/06/2022*

*Kabul / Accepted: 01/06/2022*

### ÖZ

Hastane yönetimi için COVID-19 hastalarının, hastanede yatılı olarak tedavi görme sürelerinin tahmin edilmesi; bu hastalıkla mücadele planlamasının yapılması ve yatak kapasitelerinin belirlenmesinde oldukça önemlidir. Bu bağlamda Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde COVID-19 teşhisi konulan hastaların, hastanede tedavi görme ve hayatta kalma sürelerine etki edebilecek risk faktörlerinin belirlenmesi için yaşam analizlerinden Cox regresyon modeli ve Khi-kare testleri kullanılmıştır. 24.03.2020 ile 28.07.2021 tarihleri arasında 18 yaş üstü 12233 kişi taranmış ve hastanede yatılı tedavi gören 2278 COVID-19 hastası çalışmaya dahil edilmiştir. Hastanede yatılı olarak tedavi gören erkeklerin, kadınlara göre hastanede daha uzun yatılı tedavi süresine sahip olduğu belirlendi. Artan yaşın, hastanede daha uzun yatılı tedavi süresiyle ilişkili olduğu gözlemlendi. Çalışmada hastanede tedavi gören hastaların hayatta kalma sürelerine yaş, cinsiyet ve sağlık güvence sisteminin etkili olduğu test edildi. İlgili faktörler göz önüne alınarak salgınla mücadelede kriz ortamının oluşmaması için şehir veya bölge nüfusunun sosyo-demografik yapısı dikkate alınarak hastanede yatılı tedavi süresinin belirlenmesi hastane yatak ve kriz yönetimi için önemli olduğu düşünülmektedir.

*Anahtar Kelimeler- COVID-19, Cox Regresyon, Hastanede Yatılı Tedavi Süresi, Ölüm Oranı, Yaşam Analizi*

### ABSTRACT

Estimating the duration of inpatient treatment of COVID-19 patients for hospital management; it is very important to plan fight against this disease and to determine the bed capacities. In this context, it is aimed to determine the risk factors that may affect the duration of treatment and survival of patient diagnosed with COVID-19 in Kırıkkale University Faculty of medical hospital, The Cox regression model and Chi-square tests were used for survival analysis. 2278 Covid-19 patients who were hospitalized in this study between 24.03.2020 and 28.07.2021. It was determined that men who were treated as inpatients at the hospital had a longer inpatient treatment period than women. In this study, it was observed that age, gender and health insurance system were effective on the survival time of patients treated in the hospital. Considering the relevant factors, it is thought that it is important for hospital bed management to determine the duration of inpatient treatment in the hospital taking into account the socio-demographic structure of the population of the city or region, in order not to create a crisis environment in the fight against the epidemic.

*Keywords- COVID-19, Cox regression, Length Of Stay In Hospital, Mortality Rate, Survival Analysis*

<sup>1\*</sup>Sorumlu yazar iletişimi: [siybulut@gmail.com](mailto:siybulut@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0003-0781-4405>)  
İstatistik Bölümü, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye

## I. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun, "Uluslararası halk sağlığı acil durumu" ilan etmesine sebep olan ve tüm dünyayı hızlı bir şekilde etkileyen COVID-19 pandemisi, 2019 yılı sonlarında ortaya çıkan, soğuk algınlığından, yüksek ateşe, tat ve koku kaybından, solunum yolu enfeksiyonlarına kadar değişen, çeşitli hastalıklara hatta ölüme yol açan, korona virüs adı verilen geniş bir virüs ailesinden gelmektedir.

COVID-19 pandemisi istisnasız olarak, tüm dünyaya beklenmedik yeni yükler ve sorumluluklar getirmiştir. Pandemi ile hızlı ve etkili bir mücadele yapabilmek için, ülkelerin ekonomik kaynakları, mücadele yöntemleri ve sağlık sistemlerinin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu salgının öngörülemez seyri ile mücadelede bazı ülkelerin sağlık sistemleri ihtiyaca cevap verirken, içlerinde gelişmiş ülkelerin de olduğu bazı ülkelerin sağlık sistemleri, vatandaşlarının ihtiyaçlarını karşılamakta ve sağlık hizmeti almalarında yetersiz kalmışlardır.

Türkiye'nin salgınla mücadelesi, diğer ülkelerle kıyaslandığında, vatandaşlarına avantajlar sunmakta kalmayıp, sağlık bakanlığının 2003 yılında "Önce İnsan" sloganıyla, Dünya Sağlık Örgütü'nün "21. Yüzyılda Herkes için Sağlık (Health for all in the 21st Century)" politikasını benimsemesi, herkesi kapsayan sağlık güvencesi (universal health coverage) kapsamında, ülkede yaşamakta olan göçmenler de dahil olmak üzere tüm bireylere COVID-19 ile ilişkili tüm tanı, tedavi, takip ve aşılama hizmetleri ücretsiz verilmektedir.

Türkiye'de 2008 yılından önce, farklı kapsamlarda hizmet sunan ve eşitsizliklere sebep olan sağlık güvence türleri mevcuttu. Bunlar; kayıtlı çalışan işçiler için Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), emekli kamu personelleri için Emekli Sandığı, Aktif Kamu Çalışanı Sigorta Sistemi, serbest meslek çalışanları için BAĞ-KUR ve düşük gelir grubundaki insanlar için de Yeşil Kart olarak sınıflandırılmıştı. 2008 yılında Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 'nın kurulması ile bütün bu sağlık sistemleri tek bir çatı altında toplandı. Bu yeni düzenleme ile sigortalı nüfusun, toplam Türkiye nüfusuna oranı 2014 yılında %83,73'ye ulaşmış; kapsam dışı kalan toplumun %16,3'nü teşkil eden nüfusun ise primleri kendileri tarafından veya devlet tarafından ödenerek Genel Sağlık Sigortası (GSS) kapsamında sağlık hizmetlerine erişim sağladıkları görülmektedir [1].

Ayrıca GSS olan vatandaşlara, sınırlandırılmış bir ilave ücret ödeyerek, özel sağlık kuruluşlarından hizmet alma imkânının sunulmasıyla artan özel hastanelerin çoğu pandemi hastanesine dönüştürülmüştür.

Virüsün ortaya çıkışıyla özel sağlık kuruluşlarının da Sağlık Uygulama Tebliğinin 1.9.3. maddesinde yapılan ve 09.04.2020 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan değişiklik ile kapsam dışı olmasına rağmen, salgın nedeniyle oluşan sağlık harcamaları özel ödeme kapsamına alınmıştır. Bu düzenleme ile birlikte sağlık sigortalarının önemi daha çok anlaşılmıştır. Meydana gelen hasarlar sonucunda oluşacak risklere karşı poliçe teminatları ve kapsamlarının bu durumdan nasıl etkileneceğinin araştırılması önemli hale gelmiştir. Bu kapsayıcı düzenlemeler ile hem devlet hastaneleri hem de özel hastanelerin ücretsiz hizmet vermeleri pandemi ile mücadelede çok önemli rol oynamıştır [2].

Ayrıca salgınla mücadelede oldukça önemli bir yere sahip olan yatak kapasitesi 2021 yılı Meclis bütçe görüşmelerinde, her 10 bin kişiye 28 olarak Sağlık Bakanlığı tarafından açıklanmıştır. Bu rakam Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ortalamasına göre 40'tır. Yoğun bakım yatak sayısı ise Türkiye'de, 100 bin kişiye 40 yatak ile dünyada en fazla orana sahip kapasite olarak açıklanmıştır [3]. Hastanelerin yatak kapasitelerinin hastanede yatılı olarak tedavi görme süreleriyle yakından ilişkili olduğundan hastanede yatılı olarak tedavi görme sürelerinin tahmin edilmesi ve bu süreyi etkileyecek faktörlerin belirlenmesi, salgınla mücadelede oldukça önemli hale gelmiştir.

Literatürde COVID-19 hastalarına ilişkin önemli sonuçlar, çeşitli istatistiksel analizler ile ortaya konulmuştur. Özellikle hastaların yatılı olarak tedavi görme süreleri ve hayatta kalma durumlarına etki eden faktörler yaşam analizleri ile test edilmiştir.

Vietnam'da yapılan bir çalışmada, COVID-19 teşhisi konulan hastaların epidemiyolojik ve demografik özelliklerin hastanede kalma süresi üzerindeki önemliliğini Cox oransal hazard regresyon modeli kullanılarak ortaya konmuştur [4]. Ayrıca hastanede yatılı olarak kalma süresinin medyanı 21 olarak belirlenmiştir.

Sousa vd. Brezilya'nın kuzeydoğu bölgesindeki bir eyalette COVID 19 vakalarının mortalitesi ve hayatta kalmasıyla ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi için robust Poisson regresyon, Kaplan–Meier ve Cox regresyon analizlerini kullanmışlardır. Özellikle ileri yaşı ve komorbiditesi olan COVID-19 hastalarının ölüm olasılıklarının yüksek olduğunu göstermişlerdir [5].

Richter ve Wilson pandemi olması halinde meydana gelecek beklenmedik durumları planlayarak çeşitli politika ve senaryolar ile pandemi riskinin sigortalanabilirliğini ele almışlardır [6].

Atukalp, COVID-19'un Türkiye'de sağlık sigortası sektöründeki etkilerini incelemek için Ocak 2019-Aralık 2020 dönemini ele alarak sağlık alt branşlarındaki teminat adetlerini incelemiştir [7].

Çetin vd.'leri Tokat devlet hastanesinde yatılı olarak tedavi gören 404 hastanın; yaş, cinsiyet, yoğun bakımda tedavi olma durumu ile bazı klinik faktörlerin yatılı olarak kalma süresi üzerindeki etkisini doğrusal regresyon ve Cox-regresyon modelleri ile ortaya koymuşlardır [8].

Yong vd'leri COVID-19 hastalarının geriye dönük tıbbi kayıtlarını inceleyerek hastanede yatılı kalma süresine kalp atış hızı, öksürük, lenfosit sayısı, prokalsitonin ve epidemiyolojik öykünün etkisi olduğunu çok değişkenli regresyon modeli ile açıklamışlardır [9].

Bu çalışmada, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Pandemi polikliniğinde, 03.03.2020 ile 28.07.2021 tarihleri arasında COVID-19 teşhisi konulan ve hastanede yatılı olarak tedavi gören, 2278 hasta Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul izni ile incelenmiştir. COVID-19 hastalarının hayatta kalma durumuna; cinsiyetin, yaşın, hastaneye ilk geliş durumunun ve sağlık güvence sisteminin etkisinin olup olmadığı, Khi-Kare testi ile test edilmiştir. Yaşam analizi için şekiller Kaplan Meier yöntemiyle yapıldı. Yaşam analizinde olay olarak ölüm seçildi, zaman olarak yatılı tedavi görme süresi ve bağımsız değişkenler olarak yaş, cinsiyet, hastaneye geliş durumu, sağlık güvence sistemi kullanıldı. Bağımsız değişkenlerin yatılı tedavi görme süresi üzerinde anlamlı fark olup olmadığı Log Rank testiyle kontrol edildi. Yatılı tedavi süresini öngörebilecek değişkenleri belirlemek için Cox Regresyon analizi yapıldı.

## II. MATERYAL VE METOT

Günümüzde yaşam analizi, hastalıkların ölüm riskleri ve bu riskler üzerinde etkili olan ve hastalığın seyrini belirleyen faktörleri saptamak amacıyla sıklıkla kullanılan zaman ve olay olmak üzere iki önemli unsuru bulunan analiz yöntemidir. Yaşam analizi, belirli bir hastalığa sahip olan ve bu hastaya uygulanan tedaviden sonra beklenen yaşam süresinin tahmin edilmesi ve tedavi seçeneklerinin etkinliklerini belirlemeyi amaçlamaktadır [10].

Yaşam analizleri ile elde edilen yaşam tabloları; yaş, cinsiyet, yaşanan bölge ve zamana göre toplumda meydana gelen hastalıkların salgın özelliğinde olup olmadığına göre farklılık göstermekte ve özellikle ülkelerin sağlık politikalarının belirlenmesi, sigortacılık ve nüfus biliminde sıklıkla kullanılmaktadır.

Cox regresyon modeli, yaşam analizlerinde en çok kullanılan ve yaşam süresi üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesinde belirli bir dağılım varsayımına ihtiyaç duyulmayan yarı parametrik bir yöntemdir [11]. Cox regresyon modeli'nin bir diğer adı orantılı hazard modeli'dir.

T, bir birimin yaşam süresini temsil eden sürekli rasgele değişkeni ve  $\mathbf{x}$  bu birimle ilgili bilinen açıklayıcı değişkenler vektörü olmak üzere Cox regresyon modeli (1) eşitliğinde

$$h(t, \mathbf{x}) = h_0(t)\psi(\mathbf{x}) \quad (1)$$

verilmiştir. Burada  $\psi(\mathbf{x})$  birimlerin özelliklerine göre değişik biçimlerde olan  $\mathbf{x}$  vektörünün hazard fonksiyonu üzerindeki çarpımsal etkisini ifade etmektedir. Örneğin doğrusal form için  $\psi(\mathbf{x}) = 1 + \beta^T \mathbf{x}$  iken lojistik form için  $\psi(\mathbf{x}) = \log(1 + \exp(\beta^T \mathbf{x}))$  olabilmektedir. Cox'un 1972'de ele alınan model ise (2) eşitliğinde

$$h(t, \mathbf{x}) = h_0(t) \exp(\mathbf{x}\beta) \quad (2)$$

verilmiştir. Burada  $h_0(t)$ , temel hazard fonksiyonu;  $\beta$  regresyon katsayıları vektörü olmak üzere Cox regresyon modelinin diğer yaşam modellerinden farklı olarak, temel hazard fonksiyonu için özel bir biçimin varsayılmadığı, dağılımdan bağımsız bir yaklaşımdır [11]. Cox regresyon modeli orantılı hazard varsayımına dayanmasına rağmen, yaşam süresi için olasılık dağılımının belirli bir biçimi yoktur. Bu nedenle, orantılı hazard modeli yarı parametrik bir modeldir ve temel hazard fonksiyonunun gerçek biçimini içeren hiçbir varsayım yoktur. Aynı şekilde Cox regresyon modelinde  $\beta$  katsayı vektörü hiçbir varsayım yapılmadan tahmin edilebilmektedir. Durdurulmuş veriler için kullanılan modellerden olan Cox regresyon modelinde yaşam zamanının olasılık dağılımının belirli bir biçimi olmadığından esnek ve yaygın kullanıma sahiptir. Yaşam analizinde durdurulmuş

veri oranına göre modeller seçilebilir. Özellikle durdurma oranının seviyesine göre Cox regresyon modeline alternatif olarak Buckley-James modeli kullanılabilir. Ancak uygulamada Buckley-James modelinin tercih edilememesinin sebebi uygun paket programlar ile analizlerin yapılamamasıdır [12].

$\beta$  katsayı vektörünün anlamlılığını test etmek için  $t$  veya  $z$  istatistiğinin genelleştirilmiş şekli olan, en çok olabilirlik tahmini (MLE) ve hipotezlenen değer arasındaki farkın bir fonksiyonu olan Wald istatistiği kullanılmıştır. Tek bir değişken için Wald test istatistiği;

$$W = (\beta / se_{\beta})^2 \quad (3)$$

(3) eşitliğinde verilmiştir. Büyük  $n$  değerleri için Wald istatistiği 1 serbestlik dereceli Khi-Kare dağılır [13].

Cox regresyon analizi sonucunda elde edilen modelin yorumlanmasında kategorik olan bağımsız değişken düzeylerinden biri referans kategorisi olarak alınmakta ve değişken düzeylerinin yorumlanması buna göre yapılmaktadır. Bu çalışmada, modeldeki değişkenin katsayısı  $\beta$ ; katsayı parametresinin standart hatası (S.H.), katsayının anlamlılığı için p değeri, hazard oranı ( $\exp(\beta)$ ) ile değişken düzeyleri için hazard oranının alt ve üst sınırları verilmiştir.  $\beta$  parametresinin pozitif değer olması bu düzeyin referans kategorisine göre daha fazla riskli olduğunu,  $\beta$  parametresinin negatif değer olması ise bu düzeyin referans kategorisine göre daha az riskli olduğunu göstermektedir. Hazard oranı olan  $\exp(\beta)$  değeri ile önemli bulunan düzeyin, referans kategorisine göre kaç kat (ya da % ne kadar) daha riskli olduğu yorumu yapılabilmektedir. Modelde anlamlı bulunan değişkenlerin her bir düzeyine karşılık gelen p değerlerine bakılarak bağımsız değişken düzeylerinden önemli olanlar belirlenmektedir [14].

Yaşam analizinde, yaşam süresini etkileyecek değişkenleri belirlemek için Cox orantılı hazard modelinin kullanılabilmesi için değişkenlerin orantılı hazard varsayımını sağlaması gerekmektedir. Orantılı hazard varsayımının test edilmesinde; log(-log) yaşam eğrileri, gözlenen ve beklenen yaşam eğrileri, Schoenfeld artıkları ile yaşam süresinin rankı arasındaki korelasyon testi yöntemi ve modele zamana bağlı açıklayıcı değişkenlerin eklenmesi yöntemleridir [8,15,16].

Orantılı hazard varsayımında, değişkenle birlikte zamana bağlı açıklayıcı değişkenlerin zamanın bazı fonksiyonlarını içeren  $g(t)$  çarpım teriminin modele eklenmesi ile orantılı hazard varsayımı test edilebilir.  $g(t)$  fonksiyonu;

$$\begin{aligned} * g(t) &= t \\ * g(t) &= \log t \\ * g(t) &= \begin{cases} 1 & t \geq t_0 \\ 0 & t < t_0 \end{cases} \quad (\text{Adım fonksiyon}) \end{aligned} \quad (4)$$

farklı biçimlerde olabilir [17].

### III. UYGULAMA

Çalışma için 24.03.2020 ile 28.07.2021 tarihleri arasında Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde COVID-19 teşhisi konulan 12732 kişi taranmış ve hastanede yatılı olarak tedavi gören 18 yaş üstü bireyler içerisinden bilgilerine tam olarak ulaşılabilen 2278 kişi araştırmaya dahil edilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçların istatistiksel açıdan anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyeti, sağlık güvencesi, hastaneye geliş durumu, yaşı ve yatılı kaldığı süre faktörlerinin hastanın hayatta kalma durumu üzerindeki etkisi Khi-Kare testi ile test edilmiştir. İncelenen tarihler arasında COVID-19 sebebiyle hayatını kaybeden 130 kişinin 85(%65,3)'i erkek 45(%34,7)'i kadındır. Taburcu olan 2148 hastanın ise 1074(%50)'si erkek 1074(%50) kadındır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalaması  $58,28 \pm 19,186$  (min-max:18-96) yıldır. COVID-19 tanısı konan ve hayatta olan bireylerin yaş ortalaması  $57,31 \pm 19,063$  (min-max:18-96) iken hayatını kaybeden bireylerin yaş ortalaması  $74,59 \pm 12,852$  (min-max:21-95) yıldır. Çalışmaya katılan bireylerin %94,3 hayatta iken %5,7'si COVID-19 sebebiyle hayatlarını kaybetmişlerdir.

**Tablo 1.** Hayatta kalma durumunu etkileyen faktörler

Parametreler	Hayatta kalan (n=2148)	Hayatını kaybeden (n=130)	p-değeri
<b>Cinsiyet n(%)</b>			
Kadın	1074(50)	45 (34,6)	0,001*
Erkek	1074(50)	85 (65,4)	
<b>Yaş n(%)</b>			
18-35	412(19,2)	3(2,3)	0,000*
36-50	315(14,7)	4(3,1)	
51-65	528(24,6)	16(12,3)	
66-80	677(31,5)	58(44,6)	
80+	216(10,1)	49(37,7)	
<b>Hastaneye İlk Geliş Durumu n(%)</b>			
Acil	1877(87,4)	118 (90,8)	0,336
Normal	271(12,6)	12(9,2)	
<b>Sağlık Güvencesi n(%)</b>			
Emekli Sandığı	504(23,5)	23(17,7)	0,035*
SSK	1250(58,2)	70(53,8)	
Bağ-Kur	266(12,4)	22(16,9)	
Yeşil Kart	106(4,9)	12(9,2)	
İsteğe Bağlı	22(1,0)	3(2,3)	
<b>Hastanede Yatılı Kaldığı Süre n(%)</b>			
1-3 Gün	784 (36,5)	23 (17,7)	0,000*
4-7 Gün	764 (35,6)	26 (20)	
8-15 Gün	529 (24,6)	40 (30,8)	
16-21 Gün	44 (2)	25 (19,2)	
21+ Gün	27 (1,3)	16 (12,3)	

p\* < 0,05

Tablo 1'e bakıldığında; COVID-19 hastalığı sebebiyle hayatını kaybeden erkeklerin oranı kadınlara göre daha fazladır ve bu durum istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Hayatını kaybeden hastaların yaş ortalaması 74,59 iken yaşayanların yaş ortalaması 57,31'dir. Hastaların yaşları arttıkça ölüm oranlarının arttığı %95 güvenlilikle test edilmiştir (p<0,05). Hastanede yatılı olarak tedavi görme süreleri hayatını kaybeden ve yaşayan hastalarda farklılık göstermektedir (p<0,05). Hastaların hastanede yatılı olarak tedavi gördükleri sürenin medyan değeri; hayatını kaybeden hastalarda 10,5 iken yaşayan hastalarda 5 tir. GSS kanununun yürürlüğe girmesi ile sağlık güvenceleri tek bir yerde toplanmasına rağmen hastane sisteminde hastaların sağlık güvence sistemi BAĞKUR, SSK, Emekli Sandığı, Yeşil Kart ve Sigortasız olarak sınıflandırılmıştır. Böylece sağlık güvence sistemlerinin hastaların hayatta kalma durumlarını etkilediği görülmüştür. Hastaların ilk hastaneye geldikleri anda acil veya normal vaka olması durumlarının hastanın yaşama durumu üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

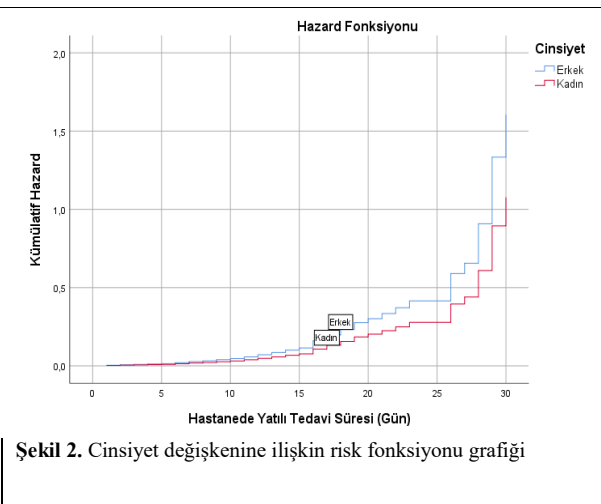
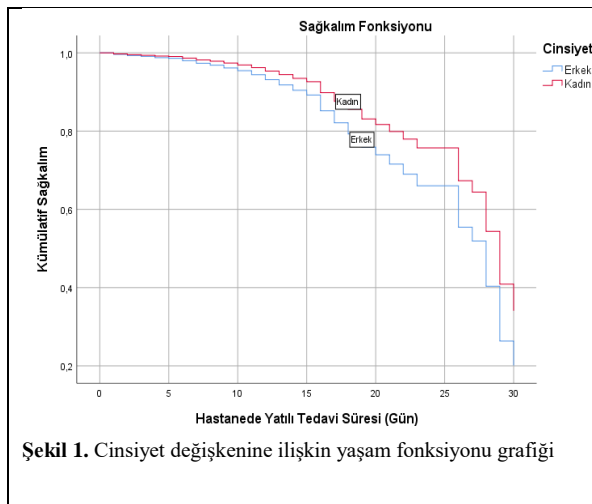
Ayrıca yaşam analizi kapsamında yaş, cinsiyet, hastaneye geliş durumu ve sağlık güvence sisteminin hastanede yatılı olarak tedavi görme süresi üzerinde yaşam olasılıkları arasında fark olup olmadığı Log-Rank testi ile test edilmiş ve sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Hastanede Yatılı Olarak Tedavi Görme süresini etkileyen faktörler

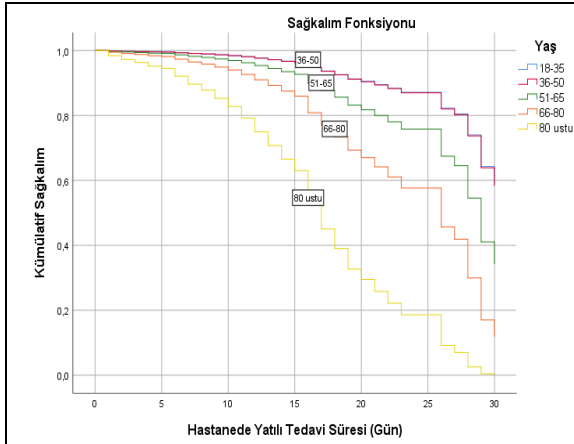
	Ortalama Yatılı Tedavi Görme Süresi		%95 Güven Aralığı		Log-Rank (Ki-Kare)	p-değeri
	Tahmin	Standart Hata	Alt Sınır	Üst Sınır		
<b>Cinsiyet</b>						
Erkek	6,815	,181	6,459	7,170	10,793	0,001*
Kadın	6,056	,159	5,744	6,368		
<b>Yaş</b>					191,240	0,000*
18-35	3,976	,180	3,624	4,329		
36-50	5,203	,255	4,704	5,702		
51-65	6,545	,233	6,089	7,001		
66-80	7,660	,241	7,187	8,132		
>80	8,357	,425	7,524	9,190		
<b>Hastaneye İlk Geliş Durumu</b>						
Acil	6,452	,129	6,199	6,706	0,023	0,88
Normal	6,400	,363	5,689	7,111		
<b>Sağlık Güvencesi</b>						
Bağ-Kur	7,258	,375	6,524	7,992	8,125	0,048*
Sigortasız	5,780	1,339	3,156	8,404		
SSK	6,407	,158	6,098	6,716		
Emekli Sandığı	6,061	,240	5,591	6,530		
Yeşil Kart	6,743	,553	5,659	7,827		
Genel	6,446	,122	6,207	6,685		

p\* < 0,05

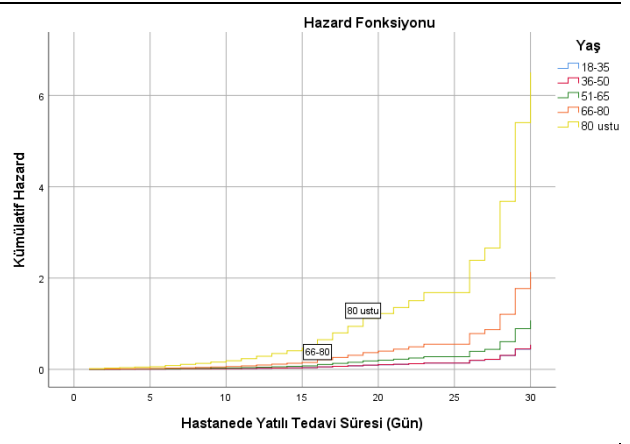
Tablo 2’de COVID-19 hastalarının cinsiyete, yaşa ve sağlık güvence sistemi türüne göre yaşam olasılıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var iken, hastaneye ilk geliş durumuna göre yaşam olasılıkları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Hastanede erkekler kadınlara göre daha uzun süre yatılı olarak tedavi görmektedir. Hastaların yaşları arttıkça hastanede yatılı olarak tedavi görme süreleri artmaktadır. Sağlık güvence sisteminde ise sigortasız hastalar en kısa yatılı tedavi süresine sahip iken en yüksek yatılı tedavi süresi Bağ-Kur’lu hastalarda gözlenmiştir.



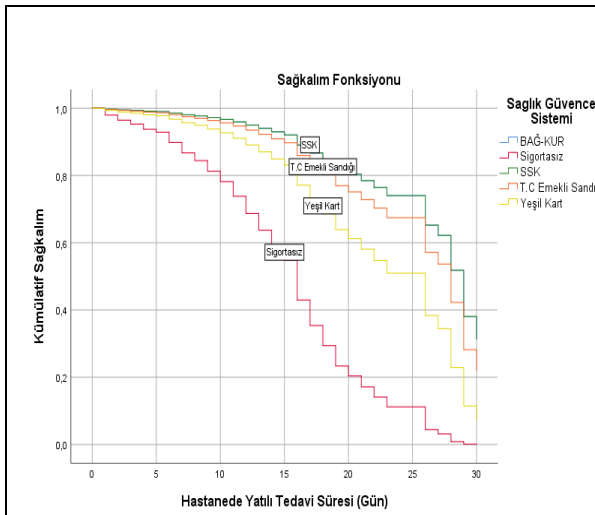




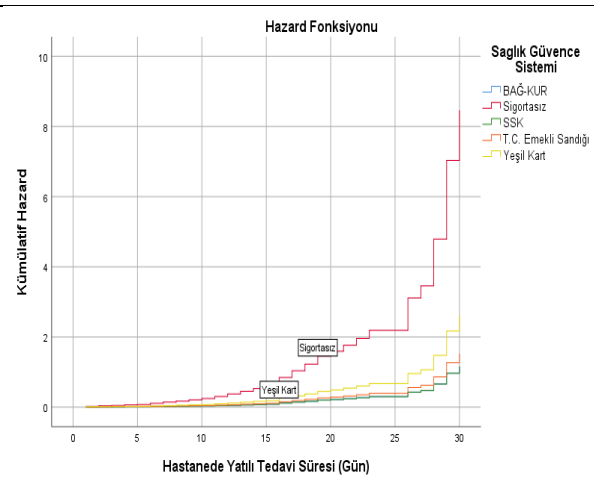
Şekil 3. Yaş gruplarına ilişkin yaşam fonksiyonu grafiği



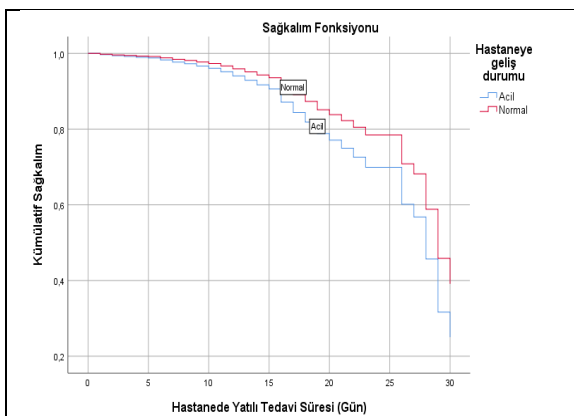
Şekil 4. Yaş gruplarına ilişkin risk fonksiyonu grafiği



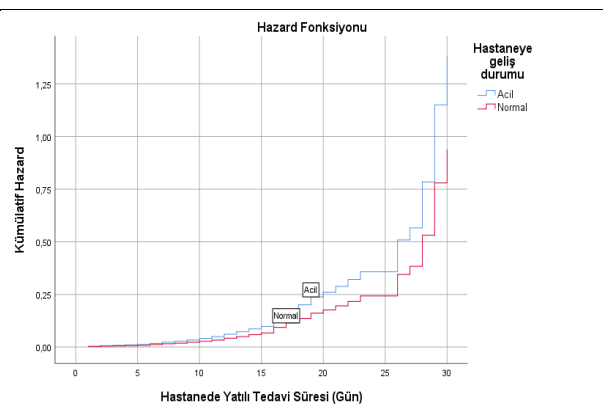
Şekil 5. Sağlık Güvence Sistemine ilişkin yaşam fonksiyonu grafiği



Şekil 6. Sağlık Güvence Sistemine ilişkin risk fonksiyonu grafiği



Şekil 7. Hastaneye Geliş Durumuna ilişkin yaşam fonksiyonu grafiği



Şekil 8. Hastaneye Geliş Durumuna ilişkin risk fonksiyonu grafiği

Hastanede tedavi olma süresi dikkate alındığında, bağımsız değişkenlere ilişkin yaşam ve hazard fonksiyonları için elde edilen grafikler, Kaplan-Meier yaşam analizi yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Bu

bağlamda, cinsiyet kategorik değişkenine ilişkin çizilen yaşam fonksiyonu grafiği Şekil 1 ile erkeklere oranla kadınların yaşam olasılığının daha fazla olduğu görülmektedir. Şekil 2 ile gösterilen hazard fonksiyonu grafiğinde ise erkeklerin kadınlara göre ölüm risklerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Şekil 3 ile COVID-19 hastalarının yaşları dikkate alındığında çizilen yaşam fonksiyonunda, yaş arttıkça hastaların yaşam olasılığı azalmaktadır. Şekil 4. ile özellikle 65 yaş üstü bireylerin ölüm riskleri daha genç hastalara kıyasla oldukça yüksek çıkmıştır. Şekil 5 ile hastaneye başvuran hastaların sağlık güvence sistemleri dikkate alındığında çizilen yaşam fonksiyonunda, özellikle sigortasız olan ve yeşil kartlı olan hastaların yaşam olasılıklarının, BAĞ-KUR, Emekli sandığı ve SSK'lı olan hastalara göre daha az olduğu görülmektedir. ve Şekil 6 ile de sigortasız ve Yeşil kartlı hastaların riskleri diğer sağlık güvence sistemlerine kıyasla daha fazladır. Hastaların hastaneye “acil” ve “normal” olarak gelme durumları istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Şekil 7 ile “normal” olarak gelen hastaların yaşam olasılığının daha fazla olduğu, Şekil 8. ile de “acil” olarak hastaneye gelen hastaların risklerinin “normal” olarak gelen hastalara göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hastanede yatılı olarak tedavi gören COVID-19 hastalarının yaşam süreleri üzerinde etkili olabilecek faktörlerin belirlenmesi amacıyla normallik varsayımına ihtiyaç duyulmayan ve orantılı hazard varsayımının sağlanması ile Cox regresyon analizi uygulanmıştır.

Yılmaz vd. (2013) çalışmasında olduğu gibi orantılı hazard varsayımı için  $g(t) = t$  olarak alındığında  $g(t)$  çarpım teriminin modele eklenmesi ile test edilmiş ve modelin anlamlılığı için bulunan değerler Tablo 3'te verilmiştir [18].

**Tablo 3.** Zamana bağlı değişkenlerin anlamlılığı için model sonuçları

Değişken	Tahmin	Standart Hata	p-değeri
Yaş $\times t$	0,033	0,035	0,651
Cinsiyet $\times t$	0,021	0,032	0,785
Hastaneye ilk geliş durumu $\times t$	0,054	0,011	0,076
Sağlık Güvence Sistemi $\times t$	0,018	0,017	0,234

Zamana bağlı değişkenlerin anlamlılığı için oluşturulan Tablo 3 incelendiğinde tüm değişkenler için  $p > 0,05$  olduğundan orantılı hazard varsayımının sağlandığı söylenebilir.

Orantılı hazard varsayımının sınanması için diğer bir yöntem olan Schoenfeld artık testi yapılmış ve testin sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Bağımsız değişkenler için Schoenfeld artıkklarının anlamlılığı  $p > 0,05$  olduğundan orantılı hazard varsayımının sağlandığı sonucuna varılmıştır.

**Tablo 4.** COVID hastaları için Schoenfeld artıkkları yöntemi sonuçları

Değişken	rho	Chi2	p-değeri
Yaş	0,273	0,123	0,2742
Cinsiyet	0,120	0,032	0,1420
Hastaneye ilk geliş durumu	0,074	0,024	0,1231
Sağlık Güvence Sistemi	0,096	0,078	0,2200

Çalışmada, hastaların hastaneye yatış yaptığı tarihten, hastaneden taburcu olduğu tarihe kadar geçen süre (gün olarak) yaşam süresi olarak alınmıştır. Hastanın yaşamını kaybetmesi başarısızlık olarak ifade edilmiştir. Sağlıklı bir şekilde hastaneden taburcu olan hastalar durdurulmuş (censored) olarak tanımlanmıştır. Hastaların izlenme süresi sona erdiğinde hastaların %5,7'si başarısızlık ve %94,3'ünde durdurma gözlenmiştir. Cox regresyon modeli için; cinsiyet (Erkek=1, Kadın=2), yaş (18-35=1, 36-50=2, 51=65=3, 66-80=4, 80+=5), sağlık güvencesi (Bağkur=1, Sigortasız=2, SSK=3, Emekli sandığı=4, Yeşilkart=5), ve hastaneye geldiğindeki sağlık durumu (acil, normal) değişkenleri çözümlenmeye alınmıştır. Bu açıklayıcı değişkenler ile kurulan Cox regresyon modeline ilişkin sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.



**Tablo 5.** Cox Regresyon Analiz Sonuçları

	$\beta$	S. hata	Wald	S.d	p-değeri	Exp( $\beta$ )	%95 GA Exp( $\beta$ )	
Yaş			65,987	4	,000*			
36-50)	,015	,774	,000	1	,985	1,015	,222	4,628
51-65	,701	,634	1,226	1	,268	2,017	,583	6,981
66-80	1,389	,600	5,366	1	,021*	4,010	1,238	12,984
80+	2,504	,604	17,214	1	,000*	12,235	3,748	39,939
Cinsiyet			4,464	1	,035*	1,491	1,029	2,159
Hastaneye ilk geliş durumu	,389	,312	1,549	1	,213	1,475	,800	2,722
Sağlık Güvence Sistemi			16,026	4	,003*			
Sigortasız	1,984	,651	9,292	1	,002*	7,269	2,030	26,024
SSK	-,002	,250	,000	1	,994	,998	,611	1,630
Emekli San.	,268	,307	,763	1	,382	1,308	,716	2,389
Yeşil Kart	,806	,366	4,862	1	,027*	2,240	1,094	4,587

Tablo 5’de açıklanan bulgular doğrultusunda, hastanede yatılı olarak görülen tedavi süresini istatistiksel olarak anlamlı biçimde etkileyen değişkenlerin; hastanın yaşı, cinsiyeti ve sağlık güvence sistemi olduğu görülmüştür. Bu değişkenlerin “p” değerleri sırasıyla 0,000, 0,035 ve 0,003’dir. Hastaneye ilk geldiğindeki sağlık durumu istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Özellikle hastaların yaşları arttıkça risk oranının arttığı görülmüştür. 18-35 yaş referans kategori olarak alındığında; 36-50 yaş için risk oranı 1,015 kat, 51-65 yaş için risk oranı 2,017 kat, 66-80 yaş olduğunda 4,010 kat ve 80 yaş ve daha fazla olduğunda ise risk oranı 12,235 kat daha fazla olmaktadır. Erkeklerin kadınlara göre risk oranı 1,491 kat fazladır. Sağlık güvence sisteminden Bağ-Kur referans kategori olarak alındığında Sosyal Sigortalar kurumu (SSK)’lı olanların risk oranı 0,998, Emekli sandığı güvencesi olanların risk oranı 1,308, Yeşil kart sahibi olanların risk oranı 2,240 iken isteğe bağlı olarak nitelendirilen sigortasız olanların risk oranı 7,269 kattır. Buna göre özellikle sigortasız olan yaşları ileri erkek hastaların COVID-19’dan daha fazla etkilendiği ortaya konulmuştur.

#### IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde COVID-19 hastalarının yatılı tedavi süreleri üzerinde etkili olan değişkenlerin belirlenmesi için Cox regresyon analizi ve Khi-kare testleri kullanılmıştır.

Hastalığın ilk olarak görüldüğü Çin’de yapılan bilimsel çalışmalarda COVID-19 nedeniyle hastanelerde yatılı olarak tedavi olma süresinin medyanı 10-13 gün olarak belirlemişlerdir. Bununla birlikte Amerika Birleşik Devletleri ve bazı Avrupa ülkelerinde hastanede yatılı olarak tedavi olma süresi Çine göre 7-8 gün daha kısadır [4]. Bu çalışmada ise 24.03.2020 ile 28.07.2021 tarihleri arasında yatılı olarak tedavi olma süresinin medyanı 5 olarak belirlenmiştir. Hayatını kaybeden hastaların hastanede tedavi olma süresinin medyanı ise 10,5 dir.

Literatürde yapılan çalışmalarda yatılı olarak tedavi olma süresinin yaşanılan bölge dahil olmak üzere hastanın yaşı, cinsiyeti, kronik hastalığının olması gibi farklı faktörlere bağlı olduğunu ortaya konulmuştur [8,19-21].

Kırıkkale Üniveristesi Hastanesinde yatılı tedavi gören COVID-19 hastalarında ise; erkeklerin kadınlara göre risklerinin daha fazla olduğu ve hastaların yaşları arttıkça özellikle 65 yaş üstü kişilerin hem hastalığa yakalanması hem de iyileşme sürelerinin arttığı tespit edilmiştir. Sağlık güvence sisteminin çeşidinin ve kapsamının da önemli olduğu özellikle sigortasız ve düşük gelir düzeyine sahip bireylerin ölüm olasılıklarının yüksek olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışma için geriye dönük kayıtlı veriler kullanıldığından hastaların yaşam olasılığı üzerinde etkisinin olabileceği düşünülür; kronik rahatsızlığın varlığı, sigara içme, beslenme alışkanlığı, kilo gibi değişkenlerin etkisi modele dahil edilememiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu değişkenlerin de etkisinin araştırılması ve

sağlık sigortaları için ödenen prim miktarlarının özellikle erkek hastalar için primin rizikoya olan uygunluğunun sağlanması hükmü göz önünde bulundurularak sigortalayan tarafın zarar etmemesi açısından ileri yaş erkek olan bireylerin ödeyeceği prim miktarlarının artırılması gerekebilir.

COVID-19 ile mücadelede hastane yönetimi için hastaların hastanede yatılı tedavi görme süresinin tahmin edilebilmesi ve bu süreyi etkileyen faktörlerin tespit edilmesi hastanelerin yatak kapasitelerinin ve hizmet verecek sağlık personelin yeterliliği üzerinde ve ayrıca sigortacılık açısından da hem devletin hem de özel sağlık sigortalarının zarar etmemesi için ödenen kesintiler, katkı payları ve primler üzerinde yapılacak çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

#### KAYNAKLAR

- [1] Boyacı, İ. (2020). Türkiye sağlık sisteminin dönüşümü (2003-13): Covid-19 pandemisi ile mücadele sürecinde sağlık reformlarına yeniden bakış.
- [2] Boydak, A. B. (2020). Türkiye’de uygulanan genel sağlık sigortasının salgın hastalıklar karşısında önemi. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 2020(150), 179-196.
- [3] Koca, F. (2020). Sağlık Bakanlığı.T.S. Koronavirüse İlişkin Son Durumu Değerlendirdi. <https://www.saglik.gov.tr/TR,63853>, (Erişim tarihi: 26 Aralık 2020).
- [4] Thai, P. Q., Son, D. T., Van, H. T. H., Minh, L. N., Hung, L. X., Van Toan, N., ... & Khoa, N. T. (2020). Factors associated with the duration of hospitalisation among COVID-19 patients in Vietnam: A survival analysis. *Epidemiology & Infection*, 148.
- [5] Sousa, G. J. B., Garces, T. S., Cestari, V. R. F., Florêncio, R. S., Moreira, T. M. M., & Pereira, M. L. D. (2020). Mortality and survival of COVID-19. *Epidemiology & Infection*, 148.
- [6] Richter, A., & Wilson, T. C. (2020). Covid-19: implications for insurer risk management and the insurability of pandemic risk. *The Geneva risk and insurance review*, 45(2), 171-199.
- [7] Atukalp, M. E. (2021) Küresel Kovid-19 Salgınının Türkiye Sağlık Sigortası Sektörüne Etkisi. *The Journal of International Scientific Researches*, 6(3), 316-322.
- [8] Çetin, Ş., Ulgen, A., Şivgin, H., & Wentian, L. İ. (2021). A study on factors impacting length of hospital stay of COVID-19 inpatients. *Journal of Contemporary Medicine*, 11(3), 396-404.
- [9] Hong, Y., Wu, X., Qu, J., Gao, Y., Chen, H., & Zhang, Z. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 and development of a prediction model for prolonged hospital length of stay. *Annals of translational medicine*, 8(7).
- [10] Özdemir, O. (2012). Sağlık Analizi Yöntemleri-1. *İyi Klinik Uygulamalar Dergisi*, 9, 21-33.
- [11] Cox, D. R. (1972). Regression models and life- tables. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 34(2), 187-202.
- [12] Özcan, B., & Karasoy, D. (2019). Yaşam Çözümlemesinde Buckley-James Modeli. *Alphanumeric Journal*, 7(2), 485-496.
- [13] Therneau, T.M., & Grambsch, P.M. (2000). Modeling Survival Data: Extending the Cox Model, *Springer-Verlag*, New York.
- [14] Sertkaya, D., Nihal, A. T. A., & Sözer, M. T. (2005). Yaşam çözümlemesinde zamana bağlı açıklayıcı değişkenli Cox regresyon modeli. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 58(4), 153-158.
- [15] Schoenfeld, D. (1982). Partial residuals for the proportional hazards regression model. *Biometrika*, 69(1), 239-241.
- [16] Terzi, Y., Cengiz, M. A., & Bek, Y. (2005). Cox regresyon modelinde oransal hazard varsayımının artıklarla incelenmesi ve akciğer kanseri hastaları üzerinde uygulanması. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 25(6), 770-775.
- [17] Kleinbaum, D.G., “Survival Analysis: A Self-Learning Text”, *Springer*, New York, 1996.
- [18] Yılmaz, A. E., Karasoy, D., & Eroğlu, A. (2013). Yaşam çözümlemesinde Cox orantılı tehlikeler ve orantılı odds modelleri. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 6(2), 70-78.
- [19] Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., ... & Zhong, N. S. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England journal of medicine*, 382(18), 1708-1720.
- [20] Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., ... & Peng, Z. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*, 323(11), 1061-1069.
- [21] Wu, C., Chen, X., Cai, Y., Zhou, X., Xu, S., Huang, H., ... & Song, Y. (2020). Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA internal medicine*, 180(7), 934-943.