

Handan Ankaralı,
Seyit Ankaralı

COVID-19 Salgını için Türkiye’de Nisan Ayı Sonuna Kadar İhtiyaç Duyulan Yoğun Bakım Yatak Sayısı ve Hastane Kapasitesinin Dolaylı Tahmini

Forecasting of the Number of Intensive Care Beds and Hospital Capacity for COVID-19 Outbreak in Turkey Until the End of April

Geliş Tarihi/Received : 05.04.2020
Kabul Tarihi/Accepted : 10.04.2020

©Telif Hakkı 2020 Türk Yoğun Bakım Derneği
Türk Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi
tarafından yayınlanmıştır.

Handan Ankaralı
İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Biyostatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye

Seyit Ankaralı
İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Prof. Dr. Handan Ankaralı (✉),
İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Biyostatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye

E-posta : handanankarali@gmail.com

Tel. : +90 533 721 22 42

ORCID ID : orcid.org/0000-0002-3613-0523

ÖZ Amaç: Yaklaşık 4 aylık süreçte tüm dünyayı ciddi düzeyde tehdit eden COVID-19 salgınının başarılı yönetimi için alınacak tedbirlerin başında sağlık hizmetleri yönetimi gelmektedir. Gelindiği noktada yaşanan veya yaşanabilecek olan zorluklar arasında, sağlık personel eksikliği, sağlık ekipman yetersizliği ve alt yapı eksikliği sayılabilir. Bu problemlerin çözümünde veriye dayalı öngörüler büyük önem taşır.

Bu çalışmada, Nisan ayı ilk haftası itibarıyla, Türkiye’de salgınla mücadele eden illerin salgın indikatörlerini il ve bölge bazlı tanımlamak, illerin nüfus yoğunluğu ile vaka sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek, yeni vaka oranındaki değişimi ortaya koymak ve Nisan ayı sonuna kadar gün-gün ihtiyaç duyulan yoğun bakım yatak sayısı ve entübasyon sayısını tahmin etmek amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada yapılan değerlendirmeler için, T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından gün-gün açıklanan salgın göstergeleri ve test sayıları ile birlikte Dünya Sağlık Örgütü’nün yayınladığı bilgiler kullanıldı. Veri analizinde Spearman rank korelasyon analizi, Poisson regresyon modeli kullanıldı. Ayrıca ihtiyaç tahminleri yapmak için yeni bir algoritma önerildi.

Bulgular: Şehir yoğunluğu ile vaka sayısı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($r=0,464$, $p<0,001$) ve kilometre-kare başına düşen insan sayısı 1 kişi arttığı zaman toplam vaka sayısının da 1 artacağı tahmin edildi. 29 Mart - 5 Nisan tarihleri arasında yapılan günlük testler içindeki yeni vaka oranında küçük değişiklikler gözlemlendi. Ayrıca 24 Mart tarihinden 7 Nisan’a kadar gün-gün açıklanan toplam yoğun bakım hasta sayısı, toplam entübe hasta sayısı, toplam evde karantinaya alınan veya hastanede normal serviste yatan hasta sayısı ve toplam iyileşen sayısı verileri ile birlikte toplam vaka sayıları kullanılarak, yoğun bakım yatak sayısı, entübe sayısı gibi hastanelerde verilecek hizmet alt yapı gereksinimleri tahmin edilerek tablolar halinde verildi.

Sonuç: Bu tip çalışmalar ile önceliklerin sorgulandığı şu günlerde en önemli sırada yer alan sağlık sorunlarını çözmeye yardımcı olunacağı unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yoğun bakım, entübasyon, COVID-19, zaman serileri, poisson regresyon

ABSTRACT Objective: The COVID-19 outbreak has been threatening the entire world for about 4 months. Healthcare management is one of the most important precautions to be taken for the successful management of this epidemic. Evidence-based estimates are of great importance in solving these problems. In this study, as of the first week of April, Turkey’s description by the indicators of the COVID-19 outbreak in each city and, evaluation of the relationship between the population density of the provinces and the number of cases, calculation of the change in the new case rate, and it was aimed to estimate the number of intensive care beds and the number of intubation needed day-to-day.

Materials and Methods: The outbreak indicators and number of tests announced by the Ministry of Health of the Turkish Republic day by day was used. Poisson regression model were used for data analysis. In addition, a new algorithm was proposed to make estimates of needs.

Results: The relationship between city density and number of total cases was found statistically significant ($r=0.464$, $p<0.001$). When the density increased by 1 person, the total number of cases

was estimated to increase by 1. Small changes were observed in the rate of new cases within the daily tests between March 29 and April 5. The total number of intensive care patients, total number of intubated patients, patients quarantined at home or hospitalized in the normal service, recovered and the total cases were used for calculation. By using the forecasting total cases, the service infrastructure requirements to be provided in hospitals such as the number of beds, the number of intubates were estimated and given in tables.

Conclusion: When the priorities are questioned in the following days, it should not be forgotten that these kinds of studies will help to solve the important health problems

Keywords: Intensive care, intubation, COVID-19, time series, poisson regression

Giriş

Yaklaşık 4 aylık süreçte tüm dünyaya yayılan COVID-19 pandemisi, sağlık alt yapısı, ekonomi, psikoloji, eğitim ve kısaca yaşamın her alanında ciddi tehditler ve dönüşümlere neden olmuştur. Nisan başı itibariyle 200'ün üzerinde ülke bu salgınla mücadeleyi sürdürmekte olup çeşitli boyutlarda karşılaşılan problemlerle baş etmeye çalışmaktadırlar. Bu problemin küresel çözümü gerçekleşmeden ülkelerin refahı nerdeyse mümkün görünmemektedir. Bu amaçla ülkeler arası yardımlaşmalar veya politika paylaşımları, tedavi veya aşı çalışmaları, mevcut durumla baş etmek için veri tabanlarının açılması gibi birçok çaba ile karşı karşıyayız. Ayrıca Coronavirüs'ün neden olduğu hastalık, insan-insan etkileşimiyle çok kolay bulaşan ve yayılan bir hastalık olduğu için "evde kal, evde hayat var" önlemleri, alınan/alınacak tedbirler arasında en önemli yer teşkil etmektedir. Çünkü devletlerin kapasiteleri ve hizmet sunumları bir ülkenin tamamının enfekte olması durumunda yetersiz kalacaktır. Vaka sayısının artış gösterdiği dönemlerde karşılaşılabilecek en büyük problem sağlık alt yapısı yetersizliği veya uygunsuzluğudur. Bu sorunların incelenmesi veya salgın etkilerinin öngörülmesi, devlet tarafından sunulabilecek hizmet çeşitlerinin ve gerekli alt yapının sağlanabilmesi açısından büyük önem taşır. Mevcut veriler ışığında, yapılacak tahminler bu sorunların önceden öngörülmesini sağlayabilecektir.

Bu çalışmada, Nisan ayı ilk haftası itibariyle, Türkiye'de salgınla mücadele eden illerin salgın indikatörlerini il ve bölge bazlı tanımlamak, illerin km-kare başına düşen nüfus yoğunluğu ile vaka sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek, yeni vaka oranındaki değişimi ortaya koymak ve Nisan ayı sonuna kadar gün-gün ihtiyaç duyulan yoğun bakım yatak sayısı ve entübasyon sayısını tahmin etmek amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Veriler

Çalışmada yapılan değerlendirmeler için T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından gün-gün açıklanan salgın göstergeleri ve

test sayıları ile birlikte Dünya Sağlık Örgütü'nün yayınladığı bilgiler kullanıldı (1,2).

İstatistiksel Analiz

İl yoğunlukları (kilometre kare başına düşen insan sayısı) ile toplam pozitif vaka sayısı arasındaki ilişki Spearman rank korelasyon analizi ile incelendi. Ayrıca yoğunluktaki 1 kişilik artışa karşılık toplam vaka sayısındaki değişim Poisson regresyon modeli ile değerlendirildi.

Yoğun bakımda ihtiyaç duyulacak yatak sayısı, entübasyon sayısı, hastanede servis hizmeti veya evde karantinaya alınan hasta sayısı ve iyileşen sayısının tahmininde aşağıda tanımlanan algoritma kullanıldı. Bu algoritma, çalışmanın yazarları tarafından özgün olarak üretilen bir algoritmadır. Elde edilen sonuçlar, nokta tahmin ve %95 güven aralığı tahminleri olarak ifade edildi.

Tahmin Algoritması

Birinci adım: 11 Mart - 7 Nisan tarihlerinde açıklanan toplam vaka sayısına ait tahmin modeli geliştirilir ve 30 Nisan tarihine kadar gün-gün nokta ve %95 güvenle aralık tahminleri elde edilir.

İkinci adım: Toplam vaka sayısı ile ilgili ileri tarihler için bulunan nokta ve aralık tahminleri dikkate alınarak, yoğun bakımda yatacak hasta sayısı, entübe hasta sayısı, hastane servislerinde yatan veya evde karantinaya alınan hasta sayısı ve iyileşecek hasta sayısı hesaplanır. 27 Mart - 7 Nisan tarihleri arasında söz konusu göstergelerin toplam vaka içindeki payları küçük değişkenlik göstermektedir. Ancak son günlerde artan test sayısı nedeniyle, hastalığa erken dönemde teşhis konulabildiği için, toplam vaka içinde yoğun bakım ve entübe hasta oranında azalma eğilimi gözlenmiştir. Bu nedenle hesaplamalarda, günlere göre toplam vaka içindeki payın son birkaç gündeki eğilimi kullanıldı. Özetle ileri tarihli yaklaşık 1 aylık tahmini toplam vaka sayıları içinde yoğun bakım yatak sayısı ve entübasyon sayısı belirlenirken Tablo 2'nin alt satırında verilen oranlar kullanıldı.

İlgili indikatör için formül: (Her bir gün için tahmini toplam vaka sayısı) x (indikatöre ait ortalama sıklık)

Bulunan sayılar Türkiye için tahmini yoğun bakım yatak sayısı (=tahmini yoğun bakıma ihtiyaç duyan hasta sayısı) ve entübasyon sayısı (=tahmini entübe hasta sayısı) olarak kullanılabilir.

Ayrıca tahmin edilecek hastane servislerinde yatan veya evde karantinaya alınan hasta sayısı ve iyileşecek hasta sayısı farklı hizmetlerin gereksiniminde büyük önem taşır.

	İl sayısı	Toplam vaka	Toplam ölüm
Doğu Akdeniz	5	274	5
Güneydoğu Anadolu	9	162	3
Sahil Ege	5	218	4
Doğu Anadolu	14	350	3
İç Anadolu	15	1694	24
Doğu Karadeniz	6	268	9
Batı Karadeniz	7	377	8
Marmara	9	9697	131
Orta Karadeniz	3	216	2
Batı Akdeniz	4	408	4
İç Ege	4	1017	25

Salgın göstergelerinden birisi olan toplam vaka sayısı aşağıdaki gibi formülize edilir.

Toplam vaka= Toplam yoğun bakım hastası (entübe veya entübe değil) + toplam evinde karantinada / hastane normal serviste yatan hasta sayısı + toplam ölüm + toplam iyileşen.

Grafikler, web tabanlı datawrapper görselleştirme aracında, veri analizleri ise STATA (ver. 14) programında gerçekleştirildi. İstatistik anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ kabul edildi.

Bulgular

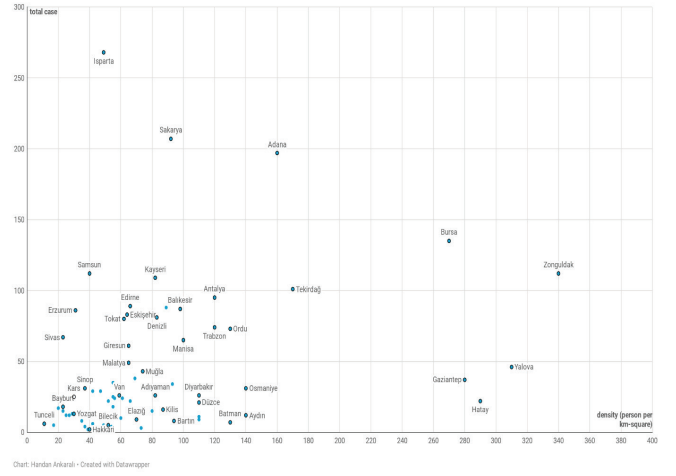
Türkiye’de 10 Mart tarihinden 3 Nisan tarihine kadar, toplam vaka sayısı içinde günlük vaka ve günlük ölüm oranları Şekil 1’de verildi. Şekil 1 incelendiğinde, her iki oranın da 20 Mart tarihinden itibaren her iki oranın da %15-%40 arasında bir değişim gösterdiği, zaman geçtikçe daha dar bir aralıkta yer aldığı ve azalan yönde değişim gösterdiği görülür.

İllere düşen vaka sayısı ve ölüm sayısı Şekil 2-5 arasında özetlendi. Şekil 2’de kilometre kare başına düşen kişi sayısı (yoğunluk) dikkate alınarak toplam pozitif vaka sayısının illere göre dağılımı verildi. İstanbul’da, km-kare başına düşen kişi sayısına karşılık gelen toplam vaka sayısı oldukça

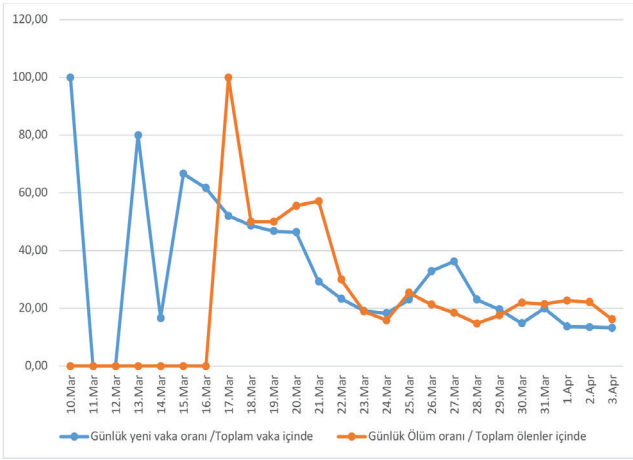
Tarih	Toplam yoğun bakım hasta sayısı / Toplam vaka oranı	Toplam entübe hasta sayısı/ Toplam vaka oranı	Toplam ev-hastane normal tedavi alan hasta sayısı / Toplam vaka oranı	Toplam iyileşen sayısı / Toplam vaka oranı
24.Mart	0,073	0,054	0,849	0,000
25.Mart	0,056	0,042	0,867	0,011
26.Mart	0,037	0,028	0,907	0,007
27.Mart	0,060	0,042	0,874	0,007
28.Mart	0,060	0,042	0,874	0,009
29.Mart	0,062	0,043	0,870	0,011
30.Mart	0,067	0,048	0,854	0,015
31.Mart	0,063	0,046	0,858	0,018
1.Nisan	0,062	0,044	0,855	0,021
2.Nisan	0,061	0,043	0,854	0,023
3.Nisan	0,060	0,041	0,855	0,023
4.Nisan	0,055	0,038	0,853	0,033
5.Nisan	0,051	0,035	0,855	0,038
6.Nisan	0,047	0,032	0,856	0,044
7.Nisan	0,042	0,029	0,889	0,046
İleri tarihlere ait tahminler için seçilen oranlar	0,04	0,03	0,85	0,045

yüksektir. İstanbul hariç tutularak grafik yeniden çizildiğinde genel olarak il yoğunluğu artıka toplam vaka sayısında artış olduğu ancak Isparta, Sakarya gibi illerde yoğunluğun düşük olmasına karşın toplam vaka sayısının fazla olduğu görülür (Şekil 3).

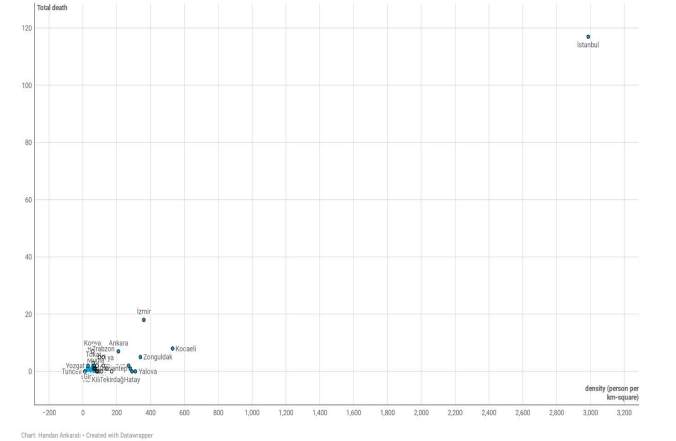
Ayrıca şehir yoğunluğu ile vaka sayısı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($r=0,464$, $p<0,001$) ve kilometre-kare başına düşen insan sayısı 1 kişi arttığı zaman toplam vaka sayısının da 1 artacağı tahmin edildi. Bu sonuçlar vaka sayısının yoğunlukla ilişkili olduğunun bir göstergesidir ve yoğunluğun, Toplam vaka sayısını tahmindeki başarısı %22'dir. Toplam ölüm sayılarının şehir yoğunluklarına göre dağılımı Şekil 4 ve Şekil 5' te verildi. İstanbul' da ölüm oranı en yüksek olup, bunu İzmir, Ankara ve Konya izlemektedir.



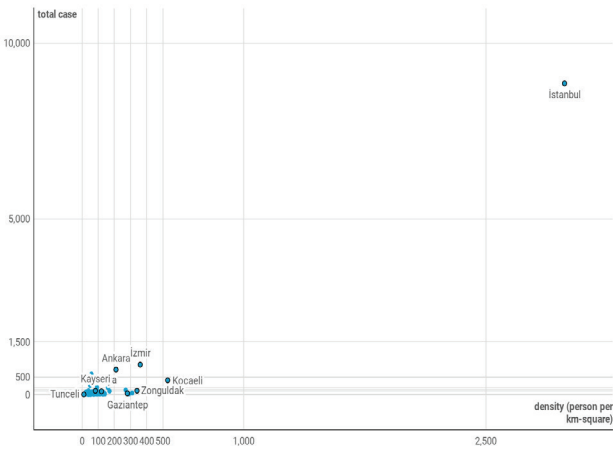
Şekil 3. İstanbul hariç tutulduğunda şehir yoğunluklarına göre toplam vaka sayısı



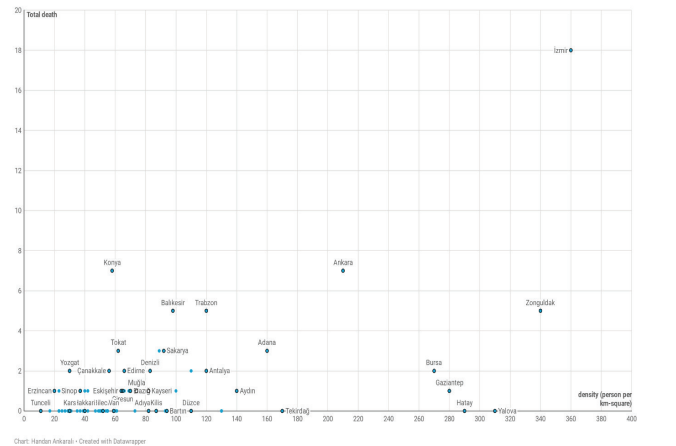
Şekil 1. Türkiye'de Toplam vaka sayısı içinde günlük yeni vaka ve günlük ölüm oranları (%)



Şekil 4. Şehir yoğunluklarına göre toplam ölüm sayısı



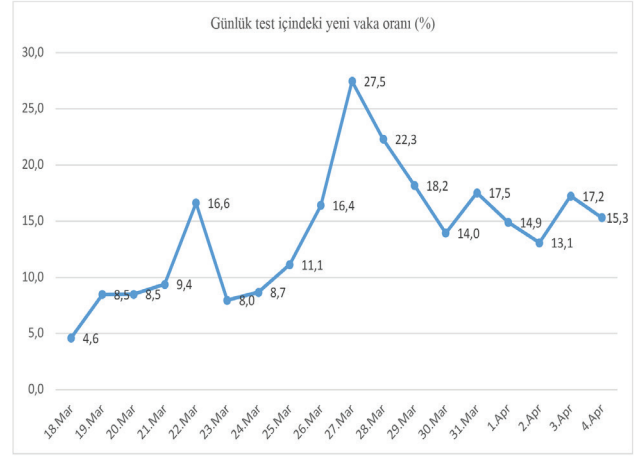
Şekil 2. Şehir yoğunluklarına göre toplam vaka sayısı



Şekil 5. İstanbul hariç tutulduğunda şehir yoğunluklarına göre toplam ölüm sayısı

18 Mart ile 4 Nisan tarihleri arasında resmi olarak yayınlanan günlük test sayısı içinde yeni vaka oranı Şekil 6'da verildi. Yeni vaka sayısındaki artış, salgın seyrinin hızlandığını göstereceği için önemli bir göstergedir. 23 Mart tarihinden itibaren gün gün artan test sayısına karşılık özellikle 29 Mart'tan itibaren (son 1 haftadır) yeni vaka oranında çok büyük değişikliklerin olmadığı görülür.

24 Mart tarihinden 7 Nisan'a kadar gün-gün açıklanan toplam yoğun bakım hasta sayısı, toplam entübe hasta sayısı, toplam evde karantinaya alınan veya hastanede normal serviste yatan hasta sayısı ve toplam iyileşen sayısı, toplam vaka sayısına oranlanarak Tablo 2'de yer alan sonuçlar elde edildi. Tablo incelendiğinde, özellikle 27 Mart tarihinden itibaren söz konusu göstergelerde küçük farklılıklar mevcuttur. Özellikle yoğun bakımdaki hasta oranı



Şekil 6. Türkiye'de günlük test sayısı içinde yeni vaka oranı

Tablo 3. Toplam vaka sayısına ait 30 Nisan tarihine kadar yapılan tahminler

Tarih	Toplam Vaka Tahmini		
	Nokta tahmin	%95 Güven Aralığı	
		Alt	Üst
8.04.2020	37922	37176	38668
9.04.2020	41738	40139	43336
10.04.2020	45553	42928	48178
11.04.2020	49368	45565	53172
12.04.2020	53183	48068	58299
13.04.2020	56999	50448	63549
14.04.2020	60814	52717	68911
15.04.2020	64629	54880	74378
16.04.2020	68445	56945	79944
17.04.2020	72260	58917	85604
18.04.2020	76075	60799	91352
19.04.2020	79891	62596	97185
20.04.2020	83706	64312	103100
21.04.2020	87521	65950	109093
22.04.2020	91337	67511	115162
23.04.2020	95152	69000	121304
24.04.2020	98967	70417	127518
25.04.2020	102782	71765	133800
26.04.2020	106598	73046	140150
27.04.2020	110413	74261	146565
28.04.2020	114228	75413	153044
29.04.2020	118044	76502	159585
30.04.2020	121859	77530	166188

Tablo 4. Toplam yoğun bakım yatak sayısına ait 30 Nisan tarihine kadar yapılan tahminler

Tarih	Tahmini Yoğun Bakım Yatak Sayısı		
	Nokta tahmin	%95 Güven Aralığı	
		Alt	Üst
8.04.2020	1517	1487	1547
9.04.2020	1670	1606	1733
10.04.2020	1822	1717	1927
11.04.2020	1975	1823	2127
12.04.2020	2127	1923	2332
13.04.2020	2280	2018	2542
14.04.2020	2433	2109	2756
15.04.2020	2585	2195	2975
16.04.2020	2738	2278	3198
17.04.2020	2890	2357	3424
18.04.2020	3043	2432	3654
19.04.2020	3196	2504	3887
20.04.2020	3348	2572	4124
21.04.2020	3501	2638	4364
22.04.2020	3653	2700	4606
23.04.2020	3806	2760	4852
24.04.2020	3959	2817	5101
25.04.2020	4111	2871	5352
26.04.2020	4264	2922	5606
27.04.2020	4417	2970	5863
28.04.2020	4569	3017	6122
29.04.2020	4722	3060	6383
30.04.2020	4874	3101	6648

ve entübe hasta oranında son birkaç günde ise genel bir düşüş eğilimi vardır. Son günlerde test sayısındaki artış, erken tanıya neden olacağı için bu oranın düşüş göstermesi beklenen bir sonuçtur. Gün-gün verilen bu oranlar içinde, her bir gösterge için ortalamaya yakın bir değer seçilerek, tahmin edilen toplam vaka sayısı ile çarpıldı ve göstergelerin tahmin değerleri bulundu (Tablo 4 - Tablo 7). Tablo 2'nin en alt satırında ileri tarihlerin tahminler için seçilen gösterge oranları yer almaktadır. 11 Mart - 07 Nisan aralığındaki değişim hızları dikkate alınarak toplam vaka sayısı, toplam yoğun bakım yatak sayısı, toplam entübasyon sayısı, toplam ev-hastane servislerinde yatan hasta sayısı ve toplam iyileşen hasta sayısına ait 30 Nisan tarihine kadar yapılan tahminler Tablo 3 - Tablo 7'de verildi. Tahminlerdeki isabet derecesi %99,9 modelin hatası 364,2 olarak hesaplandı. Tablo 3'te 10

Tablo 5. Toplam entübasyon sayısına ait 30 Nisan tarihine kadar yapılan tahminler

Tarih	Tahmin Edilen Entübasyon Sayıları		
	Nokta tahmin	%95 Güven Aralığı	
		Alt	Üst
8.04.2020	1138	1115	1160
9.04.2020	1252	1204	1300
10.04.2020	1367	1288	1445
11.04.2020	1481	1367	1595
12.04.2020	1595	1442	1749
13.04.2020	1710	1513	1906
14.04.2020	1824	1582	2067
15.04.2020	1939	1646	2231
16.04.2020	2053	1708	2398
17.04.2020	2168	1768	2568
18.04.2020	2282	1824	2741
19.04.2020	2397	1878	2916
20.04.2020	2511	1929	3093
21.04.2020	2626	1979	3273
22.04.2020	2740	2025	3455
23.04.2020	2855	2070	3639
24.04.2020	2969	2113	3826
25.04.2020	3083	2153	4014
26.04.2020	3198	2191	4205
27.04.2020	3312	2228	4397
28.04.2020	3427	2262	4591
29.04.2020	3541	2295	4788
30.04.2020	3656	2326	4986

Nisan'da tahmin edilen toplam vaka sayısı 45,553 kişi ve %95 ihtimalli aralık tahmini 42,928 ve 48,178'dir.

Tablo 4'te tahmin toplam vaka sayıları sayıları yer almaktadır. 10 Nisan'da tahmin edilen yoğun bakım yatak sayısı 1822 olup %95 ihtimalli aralık 1.717 -1.927'dir. Bu sayılar, tahmin edilen toplam vaka sayısının %4 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Çünkü Tablo 2'den görüleceği üzere yoğun bakımda olan hasta oranı 27 Mart tarihinden bu yana %4,2 ile %6,7 arasında değişmektedir.

Tablo 5'te tahmin edilen entübasyon sayıları yer almaktadır. 10 Nisan'da tahmin edilen entübasyon sayısı 1.367 olup %95 ihtimalli aralık tahmini 1.288 - 1.445'tir. Bu sayılar, tahmin edilen toplam vaka sayısının %3 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Çünkü Tablo 5'ten görüleceği

Tablo 6. Toplam ev-hastane servislerinde yatan hasta sayısına ait 30 Nisan tarihine kadar yapılan tahminler

Tarih	Tahmini Toplam ev-hastane servislerinde yatan hasta sayısı		
	Nokta tahmin	%95 Güven Aralığı	
		Alt	Üst
8.04.2020	32234	31600	32868
9.04.2020	35477	34118	36836
10.04.2020	38720	36489	40951
11.04.2020	41963	38730	45196
12.04.2020	45206	40858	49554
13.04.2020	48449	42881	54017
14.04.2020	51692	44809	58574
15.04.2020	54935	46648	63221
16.04.2020	58178	48403	67952
17.04.2020	61421	50079	72763
18.04.2020	64664	51679	77649
19.04.2020	67907	53207	82607
20.04.2020	71150	54665	87635
21.04.2020	74393	56058	92729
22.04.2020	77636	57384	97888
23.04.2020	80879	58650	103108
24.04.2020	84122	59854	108390
25.04.2020	87365	61000	113730
26.04.2020	90608	62089	119128
27.04.2020	93851	63122	124580
28.04.2020	97094	64101	130087
29.04.2020	100337	65027	135647
30.04.2020	103580	65901	141260

Tablo 7. Toplam iyileşen sayısına ait 30 Nisan tarihine kadar yapılan tahminler

Tarih	Tahmini Toplam iyileşen sayısı		
	Nokta tahmin	%95 Güven Aralığı	
		Alt	Üst
8.04.2020	1706	1673	1740
9.04.2020	1878	1806	1950
10.04.2020	2050	1932	2168
11.04.2020	2222	2050	2393
12.04.2020	2393	2163	2623
13.04.2020	2565	2270	2860
14.04.2020	2737	2372	3101
15.04.2020	2908	2470	3347
16.04.2020	3080	2563	3597
17.04.2020	3252	2651	3852
18.04.2020	3423	2736	4111
19.04.2020	3595	2817	4373
20.04.2020	3767	2894	4640
21.04.2020	3938	2968	4909
22.04.2020	4110	3038	5182
23.04.2020	4282	3105	5459
24.04.2020	4454	3169	5738
25.04.2020	4625	3229	6021
26.04.2020	4797	3287	6307
27.04.2020	4969	3342	6595
28.04.2020	5140	3394	6887
29.04.2020	5312	3443	7181
30.04.2020	5484	3489	7478

üzere entübasyon oranı 27 Mart tarihinden bu yana %2,9 ile %4,8 arasında değişmektedir.

Tahmini toplam ev veya hastane servislerinde yatan hasta sayısı Tablo 6'da verildi. 10 Nisan'da tahmin edilen sayı 38,720 olup %95 ihtimalli aralık tahmini 36,489 - 40,951'tir. Bu sayılar, tahmin edilen toplam vaka sayısının %85 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Çünkü Tablo 6'dan görüleceği üzere ev veya hastane servislerinde yatan hasta oranı 27 Mart tarihinden bu yana %85,3 ile %88,9 arasında değişmekte olup genellikle %85 civarlarında değer almıştır.

Tahmini iyileşen sayısı Tablo 7'de verildi. 10 Nisan'da tahmin edilen sayı 2.050 olup %95 ihtimalli aralık tahmini 1.932 - 2.168'dir. Bu sayılar, tahmin edilen toplam vaka sayısının %4,5 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Çünkü Tablo 2'den görüleceği üzere iyileşen oranı 28 Mart - 7 Nisan periyodunda %1 ile %4.6 arasındadır.

Sonuç

Türkiye ve dünyadaki birçok ülke, Nisan ayı başı itibarıyla toplam vaka sayısında hızlı bir artış dönemine girmiştir. Bu dönemin en büyük zorlukları, sağlık personeli, sağlık ekipmanı ve alt yapı eksikliğidir. Bu problemlerin çözümünde veriye dayalı öngörüler büyük önem taşır (3-4). Bu çalışmada, yaklaşık önümüzdeki 1 aylık periyotta gereksinim duyulacak yoğun bakım yatak sayısı, entübe sayısı, hastane servislerinde yatacak hasta sayısının öngörülmesi amaçlanmıştır. Burada hesaplanan öngörüler, 11 Mart tarihinden itibaren gün-gün gerçekleşen toplam vaka sayısı, yoğun bakımda yatan hasta sayısı, entübe olan hasta sayısı ve hastane servislerinde kalan veya evde karantinaya alınan hasta sayısındaki gidişattan yola çıkılarak elde edildi. Sonuçlar, yaklaşık bir aylık ileri tahminler olduğu için salgın hızındaki değişimlerden etkilenebilir. Bu nedenle, özellikle Nisan ayının ikinci yarısında nokta tahminlerin yanı sıra aralık tahminlerinin alt veya üst sınırına göre planlama yapılması önerilir. Uygun tahmin değerinin seçiminde gerçekleşen sayı ile tahmin edilen sayıların yakın olmasına dikkat edilmesi gerekir. Tahmini entübasyon sayısı, yeni üretim veya ihracattaki gereksinimleri ortaya koyabilir. Hastane servislerinde veya evde karantinaya alınan normal vaka sayıları, ülke için diğer tıbbi gereksinimleri belirlemede önem taşıyabilir. Ayrıca çalışmada tahmin edilen iyileşen kişi sayısı, kazanılan iş gücü veya bağışıklık kazanan toplum olarak adlandırılabilir için, ülkenin diğer problemlerinin çözümünde önem taşıyabilir.

Bu tip çalışmalar ile önceliklerin sorgulandığı şu günlerde en önemli sırada yer alan sağlık sorunlarını çözmeye yardımcı olunacağı unutulmamalıdır (3-7).

Etik

Etik Kurul Onayı: Sunulan çalışma metodolojik bir çalışma olup etik kurul onayına gerek duyulmamaktadır.

Hasta Onayı: Araştırmada hasta bireyler üzerinde herhangi bir işlem ve uygulama yapılmadığından hasta onayı alınmadı.

Yazarlık Katkıları

Konsept: H.A., S.A., Dizayn: H.A., S.A., Veri Toplama veya İşleme: H.A., S.A., Analiz veya Yorumlama: H.A., Literatür Arama: H.A., S.A., Yazan: H.A., S.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. WHO. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 62. March 2020.
2. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.
3. Accessed April 4, 2020
4. TC Sağlık Bakanlığı Web Sitesi, <https://www.saglik.gov.tr/>
5. Angelo SA, Arruda EF, Goldwasser R, Lobo MSC, Salles A, Lapa e Silva JR. Demand Forecast and Optimal Planning of Intensive Care Unit (ICU) Capacity. *Pesqui. Oper.* 2017;37. <https://doi.org/10.1590/0101-7438.2017.037.02.0229>.
6. IHME COVID-19 health service utilization forecasting team, Christopher JL Murray. Forecasting COVID-19 impact on hospital bed-days, ICU-days, ventilator-days and deaths by US state in the next 4 months. <https://doi.org/10.1101/2020.03.27.20043752>
7. Binti Hamza F, Lau C, Nazri H, et al. CoronaTracker: World-wide COVID-19 Outbreak. *Data Analysis and Prediction. Bull World Health Organ.* March 2020.
8. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.20.251561>
9. Tsai TC, Jacobson B, Jha AK. American hospital capacity and projected need for COVID-19 patient care. *Health Aff (Millwood)*. March 2020. doi:10.1377/hblog20200317.457910
10. Kucharski AJ, Russell TW, Diamond C, Liu Y, Edmund J, Funk S, et al. Early dynamics of transmission and control of COVID-19: A mathematical modelling study. *Lancet Infect Dis.* 2020; Online First. doi:10.1016/S1473-3099;30144-4.