



Malatya İli Örneğinde Nüfus Yoğunluğunun COVID-19 İnsidansı ile İlişkisi

Relationship of Population Density with the Incidence of COVID-19 in the Example of Malatya Province

Elif Seren TANRIVERDİ¹ (iD), Yusuf YAKUPOĞULLARI¹ (iD), Recep BENTLİ² (iD), Barış OTLU¹ (iD)

¹ İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

² Malatya İl Sağlık Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, Malatya, Türkiye

Makale atfı: Tanrıverdi ES, Yakupoğulları Y, Bentli R, Otlı B. Malatya ili örneğinde nüfus yoğunluğunun COVID-19 insidansı ile ilişkisi. FLORA 2021;26(4):603-9.

ÖZ

Giriş: Koronavirüs Hastalığı-2019 (COVID-19) pandemisi ile tüm dünyada sosyal ortamlardaki insan yoğunluğunun azaltılması ve sosyal mesafe kuralının uygulanması ile virüsün yayılımı azaltılmaya çalışılmıştır. Ancak yerleşim bölgelerinin nüfus yoğunluğu ile hastalığın yaygınlığı hakkında az sayıda araştırma vardır. Bu çalışmada, Malatya ili örneğinde nüfus yoğunluğu ile COVID-19 insidansı arasındaki ilişkinin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Korelasyonel (Ekolojik) bir araştırma olarak yapılan bu çalışmada Malatya ili ve ilçelerinin nüfus yoğunluğu km² başına düşen kişi sayısı olarak hesaplandı. Yerleşim bölgelerinin COVID-19 insidansları ile hesaplanan nüfus yoğunluğu arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi kullanılarak araştırıldı.

Bulgular: Malatya ili genel COVID-19 insidansı binde 77 olarak hesaplandı. İlçeler içinde Arguvan ile Kale'nin COVID-19 insidansının sırasıyla binde 11 ile 16 olarak en düşük, Yeşilyurt ile Battalgazi ilçelerinin COVID-19 insidansının ise sırasıyla 105 ile 69 olarak en yüksek düzeyde olduğu görüldü. Malatya ili ilçelerinin verileri karşılaştırıldığında insidans ve nüfus yoğunluğunun ($r= 0.82$, $p= 0.001$) çok yüksek düzeyde korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Bu çalışmada, ülkemizin orta büyüklükte bir şehri olan Malatya'da nüfus yoğunluğu ile COVID-19 insidansı arasında önemli bir korelasyon bulunduğu saptanmıştır. COVID-19 pandemi yayılımı pek çok dinamik faktörle ilişkili olmakla birlikte; şehir planlamalarında nüfusun geniş alanlara yayılımı sağlanarak ileride oluşabilecek benzer salgınlara karşı direnç oluşturulabilir.

Anahtar Kelimeler: Koronavirüs; Pandemi; SARS-CoV-2; Nüfus yoğunluğu; İnsidans

ABSTRACT

Relationship of Population Density with the Incidence of COVID-19 in the Example of Malatya Province

Elif Seren TANRIVERDİ¹, Yusuf YAKUPOĞULLARI¹, Recep BENTLİ², Barış OTLU¹

¹Department of Medical Microbiology, İnönü University Faculty of Medicine, Malatya, Turkey

²Division of Provincial Health Directorate, Malatya Provincial Health Directorate, Malatya, Turkey

Introduction: Due to the Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) pandemic, it has been tried to reduce the spread of the virus by reducing the density of people in social environments and applying social distance rule all over the world. However, there are few studies on the population density of residential areas and the prevalence of the disease. In this study, it was aimed to investigate the effect of population density on the incidence of COVID-19 in the sample of Malatya Province.

Materials and Methods: In this study, which was conducted as a retrospective correlational (ecological) study, the population density of Malatya province and its districts was calculated as the number of people per km². The relationship between the COVID-19 incidences of residential areas and the calculated population density was investigated using Pearson correlation analysis.

Results: The overall incidence of COVID-19 in Malatya province was calculated as 77 per thousand. Among the districts, the COVID-19 incidence of Arguvan and Kale was the lowest at 11 and 16 per thousand, respectively, and the COVID-19 incidences of Yeşilyurt and Battalgazi districts were the highest, as 105 and 69, respectively. When the data of Malatya province districts were compared, it was determined that the incidence and population density ($r= 0.82$) had a very high correlation.

Conclusion: In this study, it was determined that there is a significant correlation between population density and the incidence of COVID-19 in Malatya, a medium-sized city in our country. Although the spread of the COVID-19 pandemic is associated with many dynamic factors, in city planning, by spreading the population over large areas, resistance can be created against similar epidemics that may occur in the future.

Key Words: Coronavirus; Pandemic; SARS-CoV-2; Population density; Incidence

GİRİŞ

“Siddetli akut solunum sendromu koronavirus-2” (SARS-CoV-2) ve neden olduğu koronavirus hastalığı 2019 (COVID-19) hızla küresel bir yayılım göstermiştir^[1]. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre Haziran 2021 başı itibarıyla dünya çapında 173 milyondan fazla hastalık ve 3 milyon 700 binden fazla ölüme neden olmuştur. Yapılan aşılama çalışmalarına rağmen halen tüm dünyada günlük 11 binden fazla kişinin ölümüne neden olmaktadır^[2]. Öngörüler, bu virüsün önümüzdeki yıllarda da etkili olmaya devam edeceği yönündedir.

SARS-CoV-2, birçok farklı yolla yayılım göstermekle birlikte temelde damlacık ve temas yoluyla insanlar arasında bulaş göstermektedir. Dolayısı ile neredeyse tüm ülkelerde insanların maske kullanması ve sosyal mesafe olarak tanımlanan kişiler arasında belli bir uzaklık bulunması kuralı uygulanmaya başlanmıştır. Yapılan çalışmalarda, kişilerin maske kullanımına ek olarak mesafe kurallarına

dikkat etmesinin SARS-CoV-2 ve benzeri viral solunum yolu patojenlerinin yayılımını engelleyen oldukça etkili önlemler olduğu gösterilmiştir^[3,4]. Ancak insanların toplu yaşam alanları, kalabalık barınma özellikleri, şehirlerin aşırı kalabalık ve dar alanda aşırı düzeyde insan yoğunluğu barındırması sosyal mesafe önleminin etkinliğini tehdit eden önemli birer unsur olmuştur^[3]. Kahataee ve arkadaşları, birim alan başına düşen insan yoğunluğunun hastalığın yayılım dinamiği ile yakın ilişkili olduğunu göstermiştir^[5]. “Organisation for Economic Co-operation and Development” in (OECD) Temmuz 2020 tarihli raporunda ise ülkelerin ve yerleşim yerlerinin insan yoğunluğunun hastalığın insidansı üzerinde etki eden önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir^[4]. Toplumların sosyo-demografik, kültürel ve imar-iskbn özellikleri farklılık arz etmesine rağmen, ülkemizden nüfus yoğunluğu ile COVID-19 insidansı arasında nasıl bir ilişki bulunduğu dair yeterli düzeyde çalışma bulunmamaktadır.

İnsanlığın bugüne kadar karşılaştığı pandemi-lerde hastalığın dünyaya yayılmasındaki yollar birbirlerine çok benzemektedir. Bu yayılda insan hareketliliği kolaylaştırıcı bir rol oynamaktadır^[6]. Şehirler genellikle yoğun sosyal etkileşim, kalabalık yaşam ve yakın temasın olduğu yerler olduğundan nüfus yoğunluğu şehirlerin tanımlayıcı bir özelliği olarak kabul edilmiş ve İstanbul, Floransa ve Philadelphia gibi birçok kalabalık şehir tarihsel olarak bulaşıcı hastalıkların yoğun yaşandığı yerleşim yerleri olarak bildirilmiştir^[7,8]. COVID-19 salgınında da benzer şekilde dünyadaki büyük ve yoğun kentsel alanlar hastalığın sıcak noktaları olarak belirlenmiştir^[9].

Salgının kontrol altına alınabilmesi amacıyla sosyal mesafeyi sağlayarak temas oranlarının azaltılması için geçmiş yüzyıllardaki veba salgını ve İspanyol gribinde de sokağa çıkma kısıtlamaları ve maske önlemlerinin uygulandığı görülmektedir^[10,11]. Türkiye’de ilk COVID-19 hastasının tespit edildiği 11 Mart 2020 tarihinden hemen sonra ilk kısıtlama kararları devreye girmiş, ardından kademeli olarak sokağa çıkma yasakları başlayarak ev dışı insan yoğunluğu azaltılmaya çalışılmıştır. 10 Nisan 2020’de İçişleri Bakanlığı tarafından 30 büyükşehir ve Zonguldak’ta 48 saatlik sokağa çıkma yasağı ilan edilerek o güne kadarki en kapsamlı sokağa çıkma yasağı uygulanmıştır. Bu tarihten itibaren hafta sonu sokağa çıkma yasağı uygulamaları devam etmiştir. Kasım 2020’de vakaların hızla artışı sebebiyle yeni yılı kapsayan 4 günlük sokağa çıkma yasağı, 29 Nisan 2021’den 17 Mayıs 2021’e kadar ise “tam kapanma” uygulanmıştır. Tüm bu bilgiler, salgın esnasında birbiri ile temas eden nüfus oranının azaltılmasının salgınla baş etmede uzun zamanlardan beri bilinen ve uygulanan bir tedbir olduğunu göstermektedir.

COVID-19, son 20 yılda tüm dünyanın yaşadığı altıncı pandemi olmuştur. Global nüfus, ticaret ve turizmin artması pandemik etkenlerle daha sık karşılaşılacağı anlamına da gelmektedir. Dolayısı ile şehir planlamalarının gelecekte görülmesi olası bu tür salgınlara karşı direnci sağlayabilecek şekilde yeniden düzenlenmesi önemli bir gereksinim haline gelmiştir. Kişinin evi dışında sosyal mesafeyi koruyabilmesi, yaşam ortamları (apartman veya müstakil konut), şehrin fiziksel

altyapısı (şehir içi toplu taşıma araçları, terminal ve havalimanı sayısı) gibi çeşitli faktörlere bağlıdır^[12]. Özellikle nüfusun yoğun olduğu büyük şehirlerde etkili sosyal mesafeyi sağlamak bireyler açısından daha zordur. İskan ve iş amaçlı olarak inşa edilmiş binalarda yüzlerce ve hatta binlerce kişi dar bir kapalı alana toplanmakta; aynı kapıdan giriş-çıkış yapmakta, aynı asansörleri kullanmakta ve aynı ortamda yemek yemektedir. Tüm bu koşullar düşünüldüğünde, bu tür kalabalık yaşam alanlarının pandemik bir etkenin yayılımı için oldukça kolaylaştırıcı noktalar haline geldiği açıktır. COVID-19 pandemisi ile iş grubu uygun kişiler evlerinden çalışma imkanı bulabilmiş olsa da yaşamlarının çoğunu sürdürmüş oldukları konutlarının bulunduğu çok yüksek katlı ve yoğun nüfus barındıran apartman veya sitelerden dolayı yine de hastalığa yakalanma riski ile baş başa kalmıştır. Kalabalık iskan birimlerinden kaynaklanan hastalığa yakalanma riskine karşı tamamen evden dışarı çıkmamak ise, sürdürüldüğünde ciddi sağlık sorunlarını beraberinde getirecek bir uygulama olacağından uzun süre kullanımı mümkün değildir. Dolayısı ile gelecekte oluşabilecek salgın risklerine karşı hem iş ortamlarının hem de iskan alanlarının nüfus yoğunluğunu belli bir düzeyin altına düşürecek şekilde tekrar planlanmasına gereksinim vardır.

Bu çalışmada, ülkemizin orta büyüklükte bir şehri olan Malatya ilinin ilçelerinde birim alan başına düşen insan yoğunluğu ile bu yerleşim alanlarının COVID-19 insidansları arasındaki ilişkinin saptanması amaçlanmıştır. Böylesi bir çalışmanın, kentlerin uzun vadeli yerleşim planları üzerinde etkili olabilecek sonuçları olacağı tarafımızdan öngörülmüştür.

MATERYAL ve METOD

Çalışma Dizaynı ve Kapsamı

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz Malatya ili, Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesi’nde yer alan, orta, doğu ve güney Anadolu bölgelerinin kesiştiği bir konuma sahip olması nedeniyle sosyal yapısı çeşitlilik ve zenginlik gösteren orta büyüklükte bir Anadolu kentidir. İl nüfusu 800 bin kişinin üstünde olup; pandemi sürecinde 11’i devlet hastanesi 6’sı özel hastane olmak üzere toplam 17 hastane

yaklaşık 2700'ün üstünde yatak kapasitesiyle hizmet vermektedir^[13].

Bu çalışma Malatya ilinin ilçelerinin nüfus yoğunluk ve COVID-19 verilerini içeren korelasyonel (ekolojik), kesitsel bir araştırma olarak tasarlandı. Malatya ili; Akçadağ, Arapgir, Arguvan, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Doğanyol, Hekimhan, Kale, Kuluncak, Pütürge, Yazıhan, Yeşilyurt olmak üzere 13 ilçeye sahip olup şehir merkezi ve ilçelerin nüfus ve yüz ölçümü bilgileri Malatya İl Valiliği resmi internet adresinden alındı^[13]. Yukarıda adı geçen yerleşim yerlerinin; ülkemizde ilk vakanın tespit edildiği tarih olan 11 Mart 2020 ile 30 Nisan 2021 tarihleri arasında saptanan COVID-19 olgu sayıları, Sağlık Bakanlığı Laboratuvar Bilgi-Yönetim Sistemi (LBYS) ve Halk Sağlığı Yönetim Sistemi (HSYS) olmak üzere iki online veri tabanından elde edildi. Bu internet siteleri, ülkemizde PCR esaslı veya klinik esaslı COVID-19 tanısı alan hastaların günlük olarak kaydedildiği web tabanlı veri işleme ve depolama yazılımlarıdır.

Çalışmamızın yapılabilmesi ve gerekli verilerin toplanabilmesi için İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Karar Sayısı: 2021/2269) ve T.C. Sağlık Bakanlığı Bilimsel Araştırma Platformu'ndan gerekli izinler alınmıştır.

SARS-CoV-2 PCR

Belirtilen tarihler arasında Malatya ili ve ilçelerinde COVID-19 şüphesi ile alınan nazofaringeal veya orofaringeal sürüntü, balgam, bronkoalveolar lavaj sıvısı, nazal veya nazofaringeal aspirat gibi solunum yolu örneklerinde, SARS-CoV-2 varlığı Bio-Speedy SARS-CoV-2 RT-qPCR kiti (Bioeksen, Türkiye) kullanılarak çalışıldı. Bu kit, virüsün nükleokapsit (N) ve ORF1ab bölgelerini hedef alan bir gerçek zamanlı PCR kiti olup bildirilen duyarlılık ve özgüllük değerleri sırasıyla %97.3 ve %100'dür^[14]. PCR test sonucu negatif olmasına karşın hastanın klinik şikayetleri, radyolojik görüntüleme özellikleri, laboratuvar bulguları ve hastanın temas özellikleri dikkate alınarak klinik olarak COVID-19 tanısı alan hastalar da çalışmamıza dahil edildi.

Veri Analizi

Yerleşim yerlerinde km^2 başına düşen nüfus yoğunlukları, nüfusun km^2 cinsinden yüz ölçümüne bölünmesiyle elde edildi. COVID-19 insidansı ise, COVID-19 vaka sayısının toplam nüfusa bölünmesiyle hesaplandı. Km^2 başına düşen nüfus yoğunluğu ve yerleşim yerlerindeki COVID-19 insidansı verilerinin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi sonucuna göre belirlendi. Ardından parametrik verilere Pearson korelasyon analizi yapıldı. Pearson korelasyon analizi, GraphPad Prism (v8) for Mac programı kullanılarak yapıldı. Pearson korelasyon katsayısı değerleri, daha önceden Cohen'in çalışmasında tarif edildiği şekilde yorumlandı^[15].

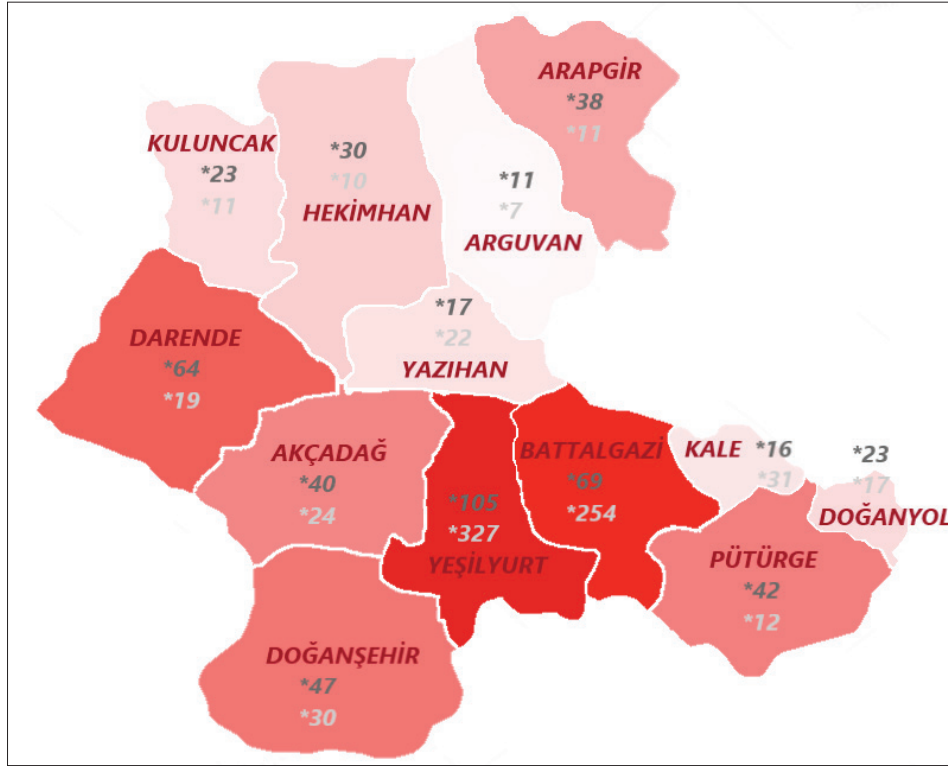
BULGULAR

Çalışmamız kapsamında 11 Mart 2020 ile 30 Nisan 2021 tarihleri arasında Malatya il genelinde SARS-CoV-2 PCR sonucu pozitif tespit edilen 62866 hasta saptandı. Bunların 35087'si Yeşilyurt, 20828'i Battalgazi, 1827'si Doğanşehir, 1691'i Darende, 1178'i Akçadağ, 594'ü Pütürge, 564'ü Hekimhan, 395'i Arapgir, 242'si Yazıhan, 180'i Kuluncak, 100'ü Kale, 94'ü Doğanyol ve 86'sı Arguvan ilçelerine aitti.

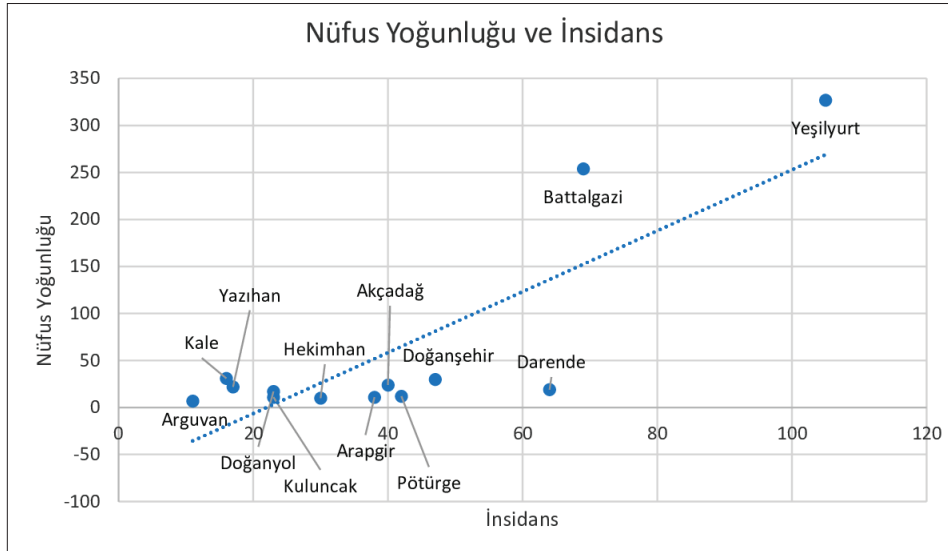
Malatya ilinde km^2 başına düşen insan yoğunluğu ortalama 65 olarak hesaplandı. Arguvan ve Hekimhan ilçeleri sırasıyla 7 ve 10 olarak en az; Yeşilyurt ve Battalgazi ilçeleri ise sırasıyla 327 ve 254 olarak en fazla nüfus yoğunluğuna sahipti.

Malatya ili genel COVID-19 insidansı binde 77 olarak hesaplandı. İlçeler içinde Arguvan ile Kale'nin COVID-19 insidansı sırasıyla binde 11 ile 16 olarak en düşük, Yeşilyurt ile Battalgazi ilçelerinin COVID-19 insidanslarının ise sırasıyla 105 ile 69 olarak en yüksek düzeyde olduğu görüldü. Şekil 1'de Malatya ilçelerinin nüfus yoğunluğu ve insidans değerleri gösterilmiştir.

Yapılan korelasyon analizinde; Malatya ilçelerinin insidans ve nüfus yoğunluğu parametreleri arasında yüksek korelasyon ($r= 0.82$, $p= 0.001$) saptandı. Malatya ili ve ilçelerine ait nüfus yoğunluğuna göre COVID-19 insidansı ve yerleşim yerleri arasında bu değerler yönüyle korelasyon durumları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Malatya ilçelerinin nüfus yoğunluğu ve COVID-19 insidans değerler (20 Mart 2020-30 Nisan 2021).



Şekil 2. COVID-19 insidansı ve nüfus yoğunluğu arasındaki ilişki.

TARTIŞMA

ABD Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri (CDC), daha fazla insan ve etkileşim yoğunluğuna sahip kentsel alanlarda daha yüksek

kümülatif COVID-19 insidansı bildirmektedir. Bu durum özellikle toplu toplantılarda, etkinliklerde^[16] ve toplu tasımda^[17] virüsün havadan bulaşmasına daha fazla maruz kalmaya neden olmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamız sonucunda Malatya il örneğinde nüfus yoğunluğu ve COVID-19 insidansının çok yüksek derecede korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Tek bir şehir örneğinde sağlık politikalarının, karantina uygulamalarının, insan davranışlarının, sosyokültürel özelliklerin ve birçok faktörün benzer olması bu yüksek korelasyonu açıklamaktadır.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz tek bir il örneğine bakıldığında; Darende ilçesinde nüfus yoğunluğuna göre COVID-19 insidansının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Oysaki nüfus yoğunluğu Darende ilçesi ile benzer olan Yazıhan ve Doğanşeyh ilçelerinde COVID-19 insidansı daha düşük (%0.64-%0.17) saptanmıştır. Bu durumun en olası nedeni, Darende ilçesinin yıllık olarak nüfusunun yaklaşık 5 katı ziyaretçi alması ve Doğu Anadolu ile Orta Anadolu bölgelerini bağlayan ana karayolu üzerinde bulunması sonucu yerleşik olmayan insan yoğunluğunun yüksek olması ile açıklanabilir^[13]. Çalışmamızda Kale ve Doğanşeyh ilçelerini karşılaştırdığımızda ise nüfus yoğunlukları çok yakın olmasına karşın Doğanşeyh ilçesinin COVID-19 insidansı Kale ilçesine göre yaklaşık 3 kat fazladır. Bunun olası sebebi ise Doğanşeyh karayollarının geçiş güzergahında bulunan bir ilçe iken, Kale'nin ise yerleşim yapısı itibarıyla dağlık ve izole bir ilçe olması olarak yorumlanabilir. Kadi ve arkadaşları tarafından Cezayir'de yapılan bir çalışmada; kıyı, güney ve dağlık bölgelerde yer alan şehirlerin COVID-19 vaka insidansları karşılaştırılmış ve özellikle nüfus yoğunluğu yüksek olan ve yoğun turist alan kıyı bölgelerde hastalık insidansının yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada, nüfus yoğunluğu ve COVID-19 insidansı arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir^[3]. Bu durum nüfus yoğunluğu ile COVID-19 arasındaki ilişkinin; sadece yerleşik nüfus ile ilişkili olmadığı aynı zamanda ulaşım merkezlerine yakınlık^[12] veya turistik bir merkez olması gibi faktörlerden etkilenebileceğini göstermektedir^[18].

Ramirez ve arkadaşlarının Colorado'daki ilçeler üzerinde yaptıkları çalışmada, kentsel ortamların kırsal alanlara göre COVID-19 insidansı açısından daha büyük risk altında olduğunu gösterilmiştir. Araştırdıkları değişkenler arasında nüfus yoğunluğu COVID-19 insidansı ile en güçlü ilişkiye sahip parametre olarak saptanmıştır ($r=$

0.60; $p= 0.000$ ^[19]. Çin ve İtalya'daki COVID-19 insidansı üzerine etkili pek çok faktörün değerlendirildiği başka bir çalışmada, çalışmamızla uyumlu olarak ortalama nüfus yoğunluğunun hastalığın hızı ile pozitif korelasyon gösterdiği ($p < 0.01$) bildirilmiştir. Aynı çalışmada, nüfusun hareketliliğini azaltmaya yönelik tedbirlerin, başarılı bir şekilde COVID-19 insidansının azalmasına ve salgın eğrisinin düzleşmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Fakat uygulanan tüm tedbirlere rağmen; nüfus yoğunluğunun salgının seyrine etki eden bağımsız bir faktör olduğu saptanmıştır^[9].

Johns Hopkins Bloomberg Halk Sağlığı Okulu araştırmacıları tarafından yapılan ve ABD'de 913 kentsel ilçenin dahil edildiği araştırmanın sonuçlarına göre daha yüksek infeksiyon oranlarının kaydedildiği büyükşehir alanları dışında kalan bölgelerde nüfus yoğunluğu ile COVID-19 insidansı arasında anlamlı ilişkili olmadığı belirtilmiştir^[20]. Ancak bu bulgu ABD gibi gelişmiş bir ülkede ve sağlık bakım hizmetinin iyi bir düzeyde olduğu bir alanda elde edilmiştir. Dolayısı ile sağlık-bakım sistemi bu düzeyde gelişmemiş olan kalabalık ilçe ve şehirlerde nüfus yoğunluğu ile artan COVID-19 insidansının daha yüksek hasta yükü oluşturması sonucunda mevcut sağlık-bakım kapasitelerini zorlayacağı açıktır.

Şimdiye kadar, bulaşıcı hastalıkların yayılmasında nüfus yoğunluğunun rolü hakkında yerleşik bir model yoktur. İspanyol gribiyle ilgili 2007 yılında yayınlanan bir raporda iletişimin ve erişimin hızla artmakta olduğu dünyada, sağlık hizmetlerindeki gelişmelere rağmen, gelecekteki herhangi bir salgının etkilerinin daha şiddetli olabileceğini belirtmiş, özel sektör ve devlet işbirliğiyle gelecek pandemilere karşı hazırlık yapılması gerektiği izah edilmiştir^[21]. COVID-19 salgını, bize bu konuyu daha detaylı bir şekilde inceleme fırsatı vermektedir.

Çalışmamızda Türkiye'nin nüfus yoğunluğunu yansıtan, orta ölçekli, sağlık sistemi açısından yeterli denilebilecek olanaklara sahip bir şehir olan Malatya ili ele alınmıştır. Pandemi dinamikleri oldukça karmaşık olmakla birlikte tek bir il ölçeğinde nüfus yoğunluğu ve COVID-19 insidansı arasında yüksek bir korelasyon saptanmıştır. Elde ettiğimiz veriler, salgın yayılımında nüfus yoğunluğunun önemli bir rol oynadığı fikrini desteklemektedir.

Fakat tek bir il ve ilçelerinin değerlendirilmesi çalışmamız için kısıtlılık oluşturmaktadır. İleride yaşanabilecek salgınlar düşünülerek şehirlerin nüfus yoğunluğunu azaltmak için çalışmalar yapılması ve bu kapsamda kentsel planlamalar yapılırken nüfusun geniş alanlara yayılması faydalı olacaktır.

ETİK KURUL ONAYI

Çalışma için, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı (Karar no: 2021/2269, Tarih: 29/06/2021).

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

YAZAR KATKISI

Anafikir/Planlama: Tüm yazarlar

Analiz/Yorum: EST, YY, BO

Veri sağlama: EST, YY, BO

Yazım: Tüm yazarlar

Gözden Geçirme ve Düzeltme: Tüm yazarlar

Onaylama: Tüm yazarlar

KAYNAKLAR

1. Tanrıverdi ES, Yakupoğulları Y, Otlu B. COVID-19 etkeninin özellikleri. *Mikrobiyoloji ve COVID-19*, 1nd ed. (Çiçek C). 2020: 7-14.
2. WHO. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. 2021 [28.04.2021]; Available from: <https://covid19.who.int/>.
3. Kadi N, Khelfaoui M. Population density, a factor in the spread of COVID-19 in Algeria: statistic study. *Bulletin of the National Research Centre* 2020;44(1):1-7.
4. OECD. OECD coronavirus policy responses cities report. Available from: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/cities-policy-responses-fd1053ff/>.
5. Khataee H, Scheuring I, Czirok A, Neufeld Z. Effects of social distancing on the spreading of COVID-19 inferred from mobile phone data. *Sci Rep* 2021;11(1):1-9.
6. Baser O. Population density index and its use for distribution of Covid-19: A case study using Turkish data. *Health Policy* 2020.
7. Akın L. Pandemilere tarihsel bakış, in *Kanser ve COVID-19 Pandemisi*, Ö.A. Yalçın Ş, Editor. *Türkiye Klinikleri* 2020;Ankara;1-10.
8. Tarwater PM, Martin CF. Effects of population density on the spread of disease. *Complexity*, 2001;6(6):29-36.
9. Rader B, Scarpino SV, Nande A, Hill AL, Adlam B, Reiner RC, et al. Crowding and the shape of COVID-19 epidemics. *Nature Med* 2020;26(12):1829-34.
10. Chowell G, Bettencourt LMA, Johnson N, Alonso WJ, Viboud C. The 1918-1919 influenza pandemic in England and Wales: spatial patterns in transmissibility and mortality impact. *Proceedings of the Royal Society B: Biol Sci* 2008;275(1634):501-9.
11. Gensini GF, Yacoub MH, Conti AA. The concept of quarantine in history: from plague to SARS. *J Infect* 2004;49(4):257-261.
12. Wong, DW, Li Y. Spreading of COVID-19: Density matters. *Plos One* 2020;15(12):e0242398.
13. Malatya İl Valiliği. Available from: <http://www.malatya.gov.tr/>.
14. Otlu B, Yakupoğulları Y, Tanrıverdi ES, Bayındır Y. An Evaluation of Patients with A Previous Endemic Coronavirus Infection during the COVID-19 Pandemic. *J Med Virol* 2021;(93)7:4544-8.
15. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2013: Academic Press.
16. CDC. Geographic differences in COVID-19 cases, deaths, and incidence-United States, February 12-April 7, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2020;69(15):465.
17. Beckett L. Revealed: nearly 100 US transit workers have died of Covid-19 amid lack of basic protections. *The Guardian*;2020:20.
18. Tantrakarnapa K, Bhopdhornangkul B, Nakhaapakorn K. Influencing factors of COVID-19 spreading: a case study of Thailand. *J Public Health* 2020:1-7.
19. Ramírez IJ, Lee J. COVID-19 emergence and social and health determinants in Colorado: a rapid spatial analysis. *Int J Env Res* 2020;17(11):3856.
20. Hamidi S, Sabouri S, Ewing R. Does density aggravate the COVID-19 pandemic? Early findings and lessons for planners. *J Am Plann Assoc* 2020;86(4):495-509.
21. Garrett TA. Economic effects of the 1918 influenza pandemic. *Federal Reserve Bank of St. Louis*, 2007;26.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Elif Seren TANRIVERDİ

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,

Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,

Malatya-Türkiye

E-posta: seren.tanriverdi@inonu.edu.tr