

İSVİÇRE'DE SOSYOEKONOMİK DURUM VE TESTTEN ÖLÜME DOĞRU COVID-19 BAKIM BASAMAKLARI: NÜFUS TEMELLİ BİR ANALİZ

*Julien RIOU ,*Radoslaw PANCZAK , Christian L ALTHAUS, Christoph JUNKER, Damir PERISA, Katrin SCHNEIDER, Nicola GCRISCUOLO, Nicola LOW, Matthias EGGER
Çeviri: **Merve Selek, ***Birgül Piyal

Öz: Tersine hizmet yasası, dezavantajlı popülasyonların sağlık hizmetine daha fazla gereksinimleri olduğu halde, avantajlı popülasyonlara kıyasla hizmete daha az eriştiklerini belirtir. COVID-19 ile ilgili sağlık hizmetleri ve enfeksiyon kontrolündeki eksiklikler iyi anlaşılmalıdır. Bu çalışma ile pandemiden güçlü bir şekilde etkilenen zengin bir ülke olan İsviçre'de SARS-CoV-2 testinden COVID-19 ile ilgili hastaneye yatış, yoğun bakım ünitesine (YBÜ) kabul ve ölüme kadar süren hizmet aşamalarındaki sağlık eşitsizliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. İsviçre Federal Halk Sağlığı Ofisine 1 Mart 2020'den 16 Nisan 2021'e kadar rapor edilen sürveyans verileri ve 2018 nüfus verileri analiz edilmiştir. İsviçre mahalle sosyoekonomik durum endeksinin (İsviçre-SEP) belirlemek için bildirimlerin ikamet adresleri coğrafi olarak kodlanmıştır. Endeks, her biri yaklaşık 50 haneden oluşan 1,27 milyon küçük mahalleyi: m² başına kira, hane geçimini sağlayanların eğitimi ve mesleği ile hanede yaşayan kişi sayısı bazında tanımlamaktadır. Ondalık (1=en düşük, 10=en yüksek) sonuçlarla tanımlanan İsviçre-SEP endeksindeki gruplar arasındaki ilişkinin %95 güven aralığı ile insidans hızı oranlarını (IRR'ler) hesaplamak için negatif binom regresyon modelleri kullanılmıştır. Modeller cinsiyet, yaş, kanton (yaşanılan küçük mahalle) ve salgın dalgasına göre düzeltilmiştir (8 Haziran 2020'den önce veya sonra). Genel popülasyon, test sayısı ve pozitif test sayısı olmak üzere üç farklı payda kullanılmıştır. Bulgular: Analizler 4.129.636 test, 609.782 pozitif test, 26.143 hastaneye yatış, 2432 yoğun bakım ünitesine yatış, 9383 ölüm ve 8.221.406 kişilik hane halkını temel almakta idi. En yüksek SEP ile en düşük SEP grubu karşılaştırıldığında ve payda olarak genel nüfus kullanıldığında, en düşük SEP'e kıyasla en yüksek SEP'te olan mahallelerde yaşayanlarda daha fazla test yapılmıştır (düzeltilmiş IRR 1,18 [%95 CrI 1,02-1,36]). Test edilen kişiler arasında, en yüksek SEP'li mahallelerde test pozitifliği, en düşük SEP'e göre daha azdı (0,75 [0,69-0,81]). Testi pozitif olan kişiler arasında, düzeltilmiş IRR hastaneye yatış için 0,68 (0,62-0,74); yoğun bakıma yatış için 0,54 (0,43-0,70); ölüm için ise 0,86 (0,76-0,99) idi. Mahallelerin SEP'leri ile gelirleri arasındaki ilişki genç yaş grubunda daha güçlüydü ve bölgeler arasında heterojenite vardı. COVID-19 salgını sırasında İsviçre'de, tersine hizmet yasası ve sosyoekonomik eşitsizlikler belirgindi. Düşük SEP'li mahallelerde yaşayan insanların test edilme olasılıkları daha düşüktü, ancak yüksek SEP'li bölgelere kıyasla testlerinin pozitif olması, hastaneye kabul edilme ya da ölme olasılıkları daha yüksekti. SARS-CoV-2 testini, COVID-19 aşılama erişim ve kullanımı, ayrıca COVID-19 çıktılarını izlemeye devam etmek önemlidir. Hükümetler ve sağlık sistemleri, SARS-CoV-2 pandemisine yönelik yanıtlardaki sağlık eşitsizliklerini azaltmak için önlemler alarak pandemideki eşitsizlikleri incelemelidir.

Socioeconomic Position and the COVID-19 Care Cascade From Testing to Mortality in Switzerland: A Population-Based Analysis

Abstract: The inverse care law states that disadvantaged populations need more health care than advantaged populations but receive less. Gaps in COVID-19-related health care and infection control are not well understood. We aimed to examine inequalities in health in the care cascade from testing for SARS-CoV-2 to COVID-19-related hospitalisation, intensive care unit (ICU) admission, and death in Switzerland, a wealthy country strongly affected by the pandemic. We analysed surveillance data reported to the Swiss Federal Office of Public Health from March 1, 2020, to April 16, 2021, and 2018 population data. We geocoded residential addresses of notifications to identify the Swiss neighbourhood index of socioeconomic position (Swiss-SEP). The index describes 1.27 million small neighbourhoods of approximately 50 households each on the basis of rent per m², education and occupation of household heads, and crowding. We used negative binomial regression models to calculate incidence rate ratios (IRRs) with 95% credible intervals (CrIs) of the association between ten groups of the Swiss-SEP index defined by deciles (1=lowest, 10=highest) and outcomes. Models were adjusted for sex, age, canton, and wave of the epidemic (before or after June 8, 2020). We used three different denominators: the general population, the number of tests, and the number of positive tests. Analyses were based on 4 129 636 tests, 609 782 positive tests, 26 143 hospitalisations, 2432 ICU admissions, 9383 deaths, and 8 221 406 residents. Comparing the highest with the lowest Swiss-SEP group and using the general population as the denominator, more tests were done among people living in neighbourhoods of highest SEP compared with lowest SEP (adjusted IRR 1.18 [95% CrI 1.02-1.36]). Among tested people, test positivity was lower (0.75 [0.69-0.81]) in neighbourhoods of highest SEP than of lowest SEP. Among people testing positive, the adjusted IRR was 0.68 (0.62-0.74) for hospitalisation, was 0.54 (0.43-0.70) for ICU admission, and 0.86 (0.76-0.99) for death. The associations between neighbourhood SEP and outcomes were stronger in younger age groups and we found heterogeneity between areas. The inverse care law and socioeconomic inequalities were evident in Switzerland during the COVID-19 epidemic. People living in neighbourhoods of low SEP were less likely to be tested but more likely to test positive, be admitted to hospital, or die, compared with those in areas of high SEP. It is essential to continue to monitor testing for SARS-CoV-2, access and uptake of COVID-19 vaccination and outcomes of COVID-19. Governments and health-care systems should address this pandemic of inequality by taking measures to reduce health inequalities in response to the SARS-CoV-2 pandemic.

Telif Hakkı ©: 2021 Yazar(lar). Elsevier Ltd tarafından yayınlanmıştır. Bu, CC BY 4.0 lisans altında açık erişimli bir makaledir.

*Authors contributed equally Institute of Social and Preventive Medicine, University of Bern, Bern, Switzerland (Prof M Egger MD, J Riou PhD, R Panczak PhD, C L Althaus PhD, N Low MD); Federal Office of Public Health, Liebefeld, Switzerland (J Riou, C Junker MD, D Perisa PhD, K Schneider PhD); Department of Environmental Systems Science, ETH Zürich, Zurich, Switzerland (N G Criscuolo MSc); Population Health Sciences, Bristol Medical School, University of Bristol, Bristol, UK (Prof M Egger); Centre for Infectious Disease Epidemiology and Research, University of Cape Town, Cape Town, South Africa (Prof M Egger)

Çeviri: **Dr., (Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.), (ORCID 0000-0002-2001-1116),

***Prof., Dr., (Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.), (ORCID 0000-0003-4170-0444)

Giriş

SARS-CoV-2 enfeksiyonu pandemisi, dünya ölçeğinde toplum ve sağlık sistemleri için benzeri görülmemiş zorluklar yarattı. Avrupa, 2021 Haziran ortası itibarıyla 55 milyondan fazla doğrulanmış olgu ve 1,1 milyondan fazla ölümle pandemiden ağır şekilde etkilenmiştir (WHO, 2021). Komşu ülkelerle karşılaştırıldığında, İsviçre’de teyit edilmiş COVID-19 olgu boyutu Avusturya, İtalya’ya göre daha fazla ve Almanya’daki oranın neredeyse iki katıdır (**Worldometer, 2021**). Benzer şekilde, birinci dalga sırasında İsviçre’de önemli derecede yüksek ölüm oranı ve ikinci dalga sırasında da komşu ülkeler arasında en yüksek ölüm oranı vardı (**Eurostat, 2021**).

Bin dokuz yüz yetmiş birde yayımlanan tersine hizmet yasası, “iyi tıbbi bakım varlığının, hizmet verilen nüfusun gereksinimiyle ters orantılı olarak değişme eğiliminde” olduğunu belirtir (**JT Heart, 1971; The Lancet, 2021**). Sağlık eşitsizlikleri, Avrupa dahil birçok bölgede bir endişe kaynağıdır (Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam AJ, 2008). İsviçre’de ortalama yaşam süresi, mahallenin sosyoekonomik konumuna (SEP) bağlı olarak mahalleler arasında değişiklik gösterir (**Moser A, Panczak R, Zwahlen M, 2014**). Sağlık eşitsizlikleri ve adaletsizlikleri de COVID-19 pandemisinin sonuçlarını etkileyebilir (**Khalatbari-Soltani S, Cumming RC, Delpierre C, 2020**). ABD, Massachusetts’te yapılan bir çalışmada, SARS-CoV-2 test kaynaklarının orantısız bir şekilde daha varlıklı topluluklara ayrıldığı saptanmıştır. Birleşik Krallık Biobank kohortunda, SARS-CoV-2 için pozitif test saptanması, bölge düzeyinde sosyoekonomik yoksunluk, düşük eğitim düzeyi ve beyaz olmayan etnik köken ile ilişkili bulunmuştur (**McQueenie R, Foster HME, Jani BD, 2020**). İngiltere’de yapılan REAL-Time Assessment of Community Transmission-2 (REACT-2) çalışması, sosyal dezavantajı daha yüksek olan mahallelerde ve etnik azınlık toplulukları arasında SARS-CoV-2 antikorü prevalansının daha yüksek olduğunu göstermiştir (**Ward H, Atchison C, Whitaker M, 2021**). ABD’deki çalışmalar, medyan geliri daha düşük ya da yoksunluğu daha yüksek olan mahallelerden ya da ilçelerden gelen hastaların yoğun bakım gereksinimlerinin ve COVID-19’dan ölme olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermiştir (**Ferretti et al., 2020; Ossimetha A, Ossimetha A, Kosar CM, 2021**).

Sağlık hizmetleri ve enfeksiyon kontrolündeki eşitsizlikler ve adaletsizlikler, nüfus düzeyinde COVID-19 tedavi basamaklarının her aşamasında test pozitiflikten tıbbi bakım ve klinik sonuçlara kadar tanımlanmalı ve belgelendirilmelidir. Ülke ölçeğinde nüfus tabanlı sörveyans verileri İsviçre Federal Halk

Sağlığı Ofisi’nden elde edilmiş, SARS-CoV-2 testlerinin komşu SEP’ler ile ilişkisi, test pozitiflik, hastaneye yatış, yoğun bakıma yatış ve ölümler açısından değerlendirilmiştir.

1. Benzer Araştırmalar

1.1. Bu çalışmadan önceki kanıtlar

COVID-19 pandemisinin sosyoekonomik eşitsizlikleri artırdığına ilişkin artan kanıtlar vardır. İlgili literatürü belirlemek için COAP Living Evidence, COVID-19 veri tabanı kullanılmıştır. Bu veri tabanı, 1 Ocak 2020’den itibaren PubMed ve ön baskı sunucularından COVID-19 ile ilgili araştırmaları bildiren makaleler ve ön baskılar toplamaktadır. Veri tabanı 29 Nisan 2021’de (sosyoekonomik durum) veya (sosyoekonomik konum) veya (adaletsizlikler) veya (eşitsizlikler) ve (enfeksiyon) veya (test) veya (hastaneye yatış) veya (ölüm) terimlerini kullanılarak aranmıştır. Çin, Hindistan, Avrupa, Kuzey Amerika ve Latin Amerika’dan yayınlanmış makaleler ve ön baskılar belirlenmiştir. Çoğu araştırmacı, coğrafi olarak toplu verileri analiz etmiş ve 2020 baharındaki ilk dalgadan elde edilen verileri kullanarak, bölgeler ya da ülkeler düzeyinde sosyoekonomik konumun (SEP) COVID-19 olguları ya da ölümlerinin sayısı üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Bu çalışmalar, bildirilen COVID-19 olgularının oranlarının, SEP’in düşük olduğu bölgelerde yaşayan ve daha varlıklı bölgelerden daha hareketli olan popülasyonlarla ilişkili olduğunu göstermiştir. Birkaç çalışma, SARS-CoV-2 test yapıma örüntüsünü incelemiştir. Bir çalışma, Massachusetts, ABD’de, test kaynaklarının orantısız bir şekilde yoksul topluluklardan daha varlıklı topluluklara ayrıldığını göstermiştir. Şili’nin Santiago şehrinde yapılan bir araştırma, test yoğunluğu ile yüksek SEP arasındaki ilişkinin tersine döndüğünü ve dalganın ilerleyen dönemlerinde düşük SEP’in en çok etkilenen bölgelerinde daha fazla testin yapıldığını göstermiştir. Hiçbir çalışma, SEP’in ülke çapındaki etkisini yüksek mekansal çözünürlükte ve tüm hizmet basamakları boyunca incelememiştir.

1.2. Bu çalışmanın kattıkları

Bu çalışmada, İsviçre’de SARS-CoV-2 testinden hastaneye yatış gereksinimine ve ölüme kadar tüm aşamaları kapsayan ulusal sörveyans verilerinden yararlanılmıştır.

Çoğu bildirim, coğrafi olarak kodlanabilir ve SEP’in İsviçre bölge endeksi ile ilişkilendirilebilir, bu da büyük örneklem boyutlarıyla sonuçlanmaktadır. Veriler, SEP’in yüksek olduğu bölgelerde yaşayanların SARS-CoV-2 için test edilme olasılığının daha yüksek olduğunu, ancak test pozitiflik, hastaneye veya yoğun bakım ünitesine kabul edilme ve ölme olasılıklarının -düşük SEP bölgelerdekilere kıyasla- daha düşük

olduğunu göstermiştir. Bir pandeminin benzersiz ortamında, bu çalışma, Julian Tudor Hart'ın 50 yıl önce formüle ettiği tersine hizmet yasasını (iyi tıbbi bakımın varlığı, hizmet verilen nüfustaki gereksinimle ters orantılı olarak değişme eğilimindedir) göstermektedir. Bu analiz, 2021 Nisan ortasına kadar olan verileri kullanmış ve böylece pandeminin 2020'deki birinci ve ikinci dalgalarını ve ardından 2021 Şubat ayının ortasından bu yana gözlemlenen vaka sayısındaki artışı kapsamaktadır. En yeni ve gelişmiş istatistiksel yöntemler kullanılmış ve genel popülasyon, toplam test sayısı ve pozitif test sayısı olmak üzere üç farklı paydada analiz edilmiştir. Sonuçlar bu paydalar arasında tutarlı bulunmuştur.

1.3. Elde edilebilen tüm kanıtların sonuçları

Birlikte ele alındığında kanıtlar, COVID-19 salgını sırasında tersine hizmet yasasının ve sosyoekonomik eşitsizliklerin hem zengin İsviçre'de hem de düşük gelirli ülkelerde ön plana çıktığını göstermektedir. Pandemi, birçok ülkede sağlıkta sosyoekonomik eşitsizlikleri vurgulamıştır. Bilgilendirme çalışmalarının, test ve aşılama programlarının tasarımı, sonuçlardaki eşitsizlikleri en aza indirmek için sosyal, mekansal ve dijital erişimdeki farklılıkları hesaba katmalıdır. Hükümetler ve sağlık sistemleri, gelecek pandemiye hazırlık planlarına sağlık eşitsizliklerini azaltacak önlemleri eklemelidir.

2. Yöntem

2.1. Veri kaynakları

Bu popülasyona dayalı sürveyans verileri çalışmasında, negatif ve pozitif SARS-CoV-2 testleri ve 14 Nisan 2021'e kadar İsviçre Federal Halk Sağlığı Ofisi'ne (SFOPH) yapılan COVID-19 ile ilgili laboratuvarca doğrulanmış hastaneye yatışlar ve ölümler için zorunlu bildirimler kullanılmıştır (**Swiss Federal Office of Public Health, 2020**). PCR test kapasitesi düşük olduğundan ilk dalga sırasında testler ağırlıklı olarak COVID-19 ile uyumlu ciddi semptomları olan hastanede yatan hastalar için kullanılmıştır. İsviçre Federal Hükümeti 24 Haziran 2020'den bu yana, hafif semptomları olan kişiler, dijital temas izleme uygulaması SwissCovid tarafından bilgilendirilenler ve sağlık yetkilileri tarafından testlerden geçirilmeleri istenen enfekte bir kişiyle yakın temaslı kişiler de içinde olmak üzere PCR testlerinin masraflarını karşılamaktadır. Ek olarak, 27 Ocak 2021'de Federal Hükümet, semptomları olmayan kişilerde yapılan testlerin masraflarını karşılayarak ve 12 Mart 2021'de ayda beş adede kadar hızlı testi kapsayarak geri ödeme kriterlerini genişletmiştir. İsviçre'de ikamet edenlerden 29 Şubat 2020'den (negatif testler için 22 Mayıs 2020) sonra olan kayıtlar eklenmiştir. Yaş, cinsiyet veya ikamet yeri hakkında eksik veya geçersiz bilgiler içeren bildirimler ve tekrarlayan bildirimler kapsama alınmamıştır. İsviçre Federal İstatistik Ofisi'nden (2018 baskısı)

alınan coğrafi kodlu genel nüfus verilerini kullanarak ikamet adresleri coğrafi olarak kodlanmıştır (**Swiss Federal Office of Statistics, 2021a**). Bu tür kurumlarda yaşayan bireyleri belirlemek için 2018'e ait nüfus verileri ve emeklilik ve huzurevleri kayıtları kullanılmıştır (**Swiss Federal Office of Statistics, 2021b**).

2.2. Mahalle SEP endeksi

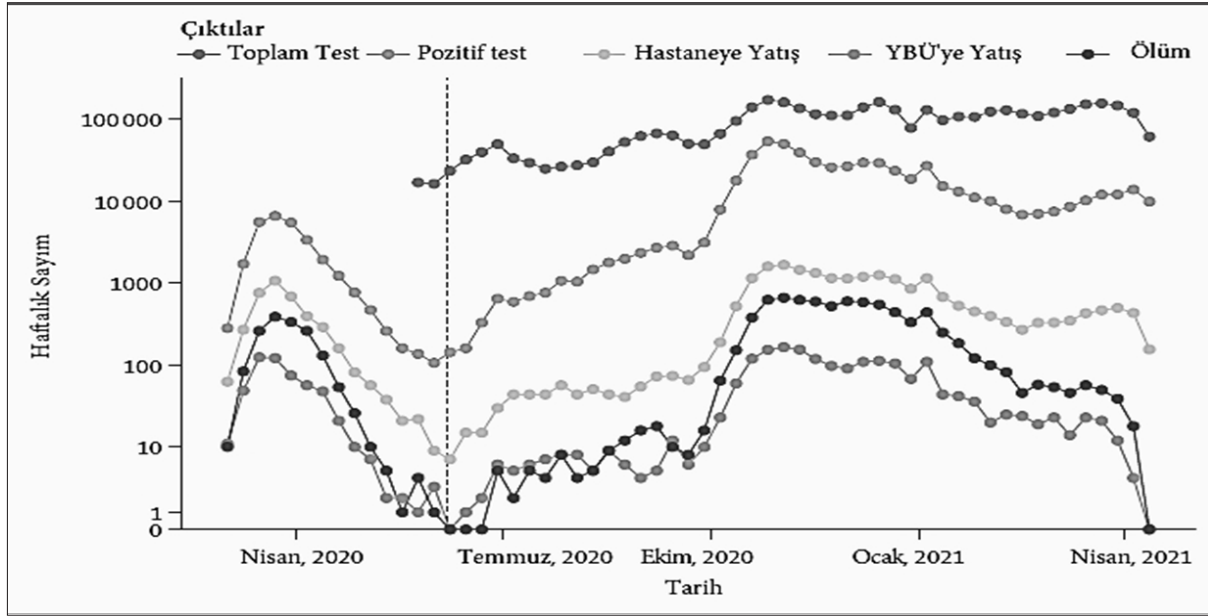
İsviçre SEP mahalle endeksi (İsviçre-SEP), 2000 yılından itibaren evden eve ulusal nüfus sayımına dayanmaktadır (**Panczak R, Berlin C, Voorpostel M, Zwahlen M, 2021**). İsviçre-SEP, her biri yaklaşık 50 haneden oluşan ve sınırları örtüşen, her bir kişinin konutuna odaklanan 127 milyon mahalleyi içermektedir. Endeks, mahalleleri karakterize etmek için m² başına medyan kirayı, ilköğretim veya daha az eğitim almış bir kişinin hanehalkı reisi olduğu hanelerin oranını, el emeğiyle veya vasıfsız meslekte bir kişinin hanehalkı reisi olduğu hanelerin oranı ve oda başına düşen ortalama birey sayısını kullanır. İsviçre nüfus sayımında hane gelirine ilişkin hiçbir veri toplanmamaktadır. Endeks, temel bileşen analizi kullanılarak oluşturulmuş ve hane halklarının mali durumuna (**Panczak R, Galobardes B, Voorpostel M, Spoerri A, Zwahlen M, 2012**) ilişkin bağımsız veriler kullanılarak doğrulanmıştır ve 0 (en düşük SEP) ile 10 (en yüksek SEP) aralığında standartlaştırılmıştır.

2.3. Coğrafi kodlama ve İsviçre-SEP ile bağlantısı

Konut adreslerinin coğrafi kodlaması, İsviçre Federal Topografya Ofisi'nden kamuya açık veriler kullanılarak ya da birkaç durumda Google Haritalar Geocoding mobil uygulaması kullanılarak yapılmıştır. İsviçre-SEP endeks değerleri, ondalık değerler kullanılarak on grupta toplanmıştır. Yalnızca posta kodunun mevcut olduğu durumlarda, bölgenin merkezine karşılık gelen İsviçre-SEP değerini kullanılmıştır. Veriler kanton (26 grup), cinsiyet (iki grup), yaş (dokuz grup: 0 ila 79 yaş arası 10 yıllık gruplar ve ≥80 yaş), İsviçre-SEP (on grup) ve salgın dalgasına (iki grup: 8 Haziran 2020'den önce [14 hafta] veya 8 Haziran 2020'den itibaren [35 hafta]) SFOPH'da göre toplanmıştır. Olgu sayılarının en düşük düzeyinden sonraki ilk haftanın başlangıcı 8 Haziran 2020 idi. Veri kümesi yalnızca toplu verilerden oluşuyordu. Bu araştırma, bulaşıcı hastalıklara ilişkin İsviçre yasasına (EpG, SR 818.101) uygun olarak sürveyans verileri kullanılarak yapılmıştır. Etik onay gerekmemiştir.

2.4. İstatistiksel analiz

İsviçre-SEP grubu ile SARS-CoV-2 testi sayıları, pozitif testler, hastaneye yatışlar, yoğun bakım ünitesine yatışlar ve ölümler arasındaki ilişki, bilinmeyen aşırı yayılımı hesaba katmak için negatif binom regresyon modelleri kullanılarak incelenmiştir. Sayıları düşük (örneğin 0-49 yaş grubundaki ölümler) ya da çoklu etkileşimli durumlarda çıkarımı geliştirmek



Şekil 1. 1 Mart 2020'den 14 Nisan 2021'e kadar İsviçre'deki COVID-19 salgını sırasında Federal Halk Sağlığı Ofisi'ne yapılan bildirimlerin gelişimi.

(Toplam testsayıları yalnızca 23 Nisan 2020'den itibaren mevcuttur. Kesikli çizgi, birinci ve ikinci dalga arasındaki ayırıcı için seçilen tarihi gösterir (8 Haziran 2020). YBÜ = Yoğun Bakım Ünitesi)

için zayıf bilgilendirici önceliği olan Bayes yaklaşımı kullanılmıştır. Üç farklı payda düşünülmüştür: genel popülasyon, toplam test sayısı ve pozitif test sayısı. Paydalar her modele düzeltilerek katılmıştır. Tek değişkenli bir modelde, İsviçre-SEP grubunda her sonuç ve payda için birim artış başına %95 güvenilirlik aralığı ile insidans hızı oranı (IRR) öngörülmüştür. Bu model, İsviçre-SEP ile ilişkinin logaritmik ölçekte doğrusal olduğunu varsaymaktadır. Bu varsayım, bu modelin her grubun ayrı ayrı katıldığı bir modelle karşılaştırılması yoluyla test edilmiştir. İkinci bir modelde IRR; yaş grubu, cinsiyet, kanton ve salgın dalgası için oluşturulmuştur. Kanton uyarlaması, kantona göre rastgele bir kesişim ve eğim içermektedir ve bu, İsviçre-SEP grubu ile kanton arasında etkileşime izin vermektedir. Üçüncü bir modelde, İsviçre-SEP ile yaş grubu, cinsiyet ve salgın dalgası arasındaki iki yönlü ilişkiler değerlendirilmiştir. Model oluşturmada için değişkenler birer birer dışarıda bırakılarak kullanılmıştır (Gelman A, Hill J, 2020).

Duyarlılık analizlerinde, (1) adresi tam olmayan, posta koduyla coğrafi olarak kodlanmış tüm olgular dışlanmış ve (2) adresi 1586 huzurevinden birine karşılık gelen olgular kapsam dışı bırakılmıştır. Analizlerin tümü, rstanarm paketi ile Stan (versiyon 2.21.1)(Carpenter B, Gelman A, Hoffman MD, 2017) ve R (versiyon 4.0.4) kullanılarak yapılmıştır. Model parametrelerinin hepsi için zayıf bilgilendirici ön

dağılımlar kullanılmıştır (Gelman A, Hill J, 2020). Hesaplamalar UBELIX üzerinde yapılmıştır. Ayrıntılı bilgi Ek (s 4)'te yer almaktadır.

2.5. Finansman kaynağının rolü

Araştırmayı finanse eden kişinin araştırma tasarımı, veri toplama, veri analizinde, veri yorumlamada veya raporun yazılmasında hiçbir rolü yoktur.

3. Sonuçlar

14 Nisan 2021 itibariyle, salgının iki dalgası sırasında COVID-19 ile ilgili SFOPH 6 872 353 bildirim almıştır (şekil 1). 5 910 732 SARS-CoV-2 test sonucu, 616 239 (%10,4) pozitif SARS-CoV-2 testi, 26 373 COVID-19 hastaneye yatışı (pozitif testlerin %4,3'ü), 2458 COVID-19 YBÜ yatışı (pozitif vakaların %0,4'ü) ve COVID-19'dan 9550 ölüm (%1,5'lik bir vaka ölüm oranı için uygunluk kriterlerini karşılamıştır (Ek s 2). 4 129 636 (%69,9) test, 609 782 (%99,0) pozitif test, 26 143 (%99,1) hastaneye yatış, 2432 (%98,9) YBÜ yatışı ve 9383 (%98,3) ölüm için geçerli yaş, cinsiyet ve ikamet yeri bilgisi bulunmaktadır. Coğrafi olarak kodlanmış bildirimlerin yaklaşık %95'inde, coğrafi kodlama tam adrese dayanmaktadır (Ek s 3). YBÜ'ye kabul edilen 2432 kişiden 63'ü (%2,1) ile hastaneye kabul edilen 26 143 kişiden 1194'ü (%4,6) arasında değişen birkaç coğrafi kod, emeklilik veya bakım evlerine karşılık geliyordu. Ölüm bildirimlerinin 3178'i (%33,9) bu tür emeklilik veya bakım evlerinden yapılmıştır (Ek s 3).

Tablo 1, coğrafi kodlu bildirimlerin gözlenen dağılımını ve yaş, cinsiyet, salgın dalgası ve İsviçre-SEP grubu genelinde 2018 genel nüfusunu göstermektedir. İsviçre nüfusunun yaklaşık %40'ı 50 yaş ve üzerindedir. Bütün SARS-CoV-2 testlerinin %33'ü ve pozitif testlerin %38,9'u, hastaneye yatışların %88,2'si, yoğun bakım ünitesine kabullerin %92,8'i ve ölümlerin de %99,6'sı bu yaş grubundadır (Tablo 1). Kadınlar, daha çok test yaptırmıştır ve test pozitiflikleri erkeklere kıyasla daha fazladır (Tablo 1). Hastaneye yatışların, yoğun bakım ünitesine yatışların ve ölümlerin çoğu erkeklerden oluşmaktadır (Tablo 1). En düşük SEP grubu, 609 782 pozitif testin 82 977'sini (%13,6), 26 143 hastaneye yatışın 4045'ini (%15,5),

2432 YBÜ yatışının 398'ini (%16,4) ve 9383 ölümün 1240'ını (%13,2) oluştururken; en yüksek SEP grubunda 43 466 (%7,1) pozitif test, 1469 (%5,6) hastaneye yatış, 119 (%4,9) yoğun bakım ünitesine yatış ve 574 (%6,1) ölüm yaşanmıştır (Tablo 1). Genel nüfusta, düşük SEP'li mahallelerde yaşayanların sayısı, daha yüksek SEP'li mahallelere göre daha fazladır. Verilerin çoğu, ilkinden daha uzun süren ve daha şiddetli olan ikinci dalgadandır; 7808 (%83,2) ölüm de ikinci dalgada gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Bir üst SEP grubuna geçildikçe nüfus başına SARS-CoV-2 testi oranları artarken (şekil 2) pozitif testler, hastaneye yatışlar, yoğun bakım ünitesi kabulleri ve ölüm oranları azalmıştır. Oranlar nüfus yerine test

Tablo 1. SEP mahalle endeksine göre yaş, cinsiyet ve çalışma verilerinin dağılımı

	Toplam Test	Pozitif Test	Hastaneye Yatış	YBÜ'ye yatış	Ölüm	Nüfus
Toplam	4129636	609782	26143	2432	9383	8221406
Yaş,(Yıl)						
0-9	140728 (3.4%)	10384 (1.7%)	267 (1.0%)	11 (0.5%)	2 (0.0%)	850207 (10.3%)
10-19	476206 (11.5%)	57342 (9.4%)	151 (0.6%)	7 (0.3%)	1 (0.0%)	816042 (9.9%)
20-29	746922 (18.1%)	104977 (17.2%)	450 (1.7%)	17 (0.7%)	2 (0.0%)	1017569 (12.4%)
30-39	770815 (18.7%)	102729 (16.8%)	749 (2.9%)	39 (1.6%)	9 (0.1%)	1181147 (14.4%)
40-49	635320 (15.4%)	96941 (15.9%)	1489 (5.7%)	100 (4.1%)	32 (0.3%)	1170313 (14.2%)
50-59	584916 (14.2%)	100649 (16.5%)	3180 (12.2%)	309 (12.7%)	162 (1.7%)	1239500 (15.1%)
60-69	343966 (8.3%)	57595 (9.4%)	4572 (17.5%)	639 (26.3%)	588 (6.3%)	898741 (10.9%)
70-79	217158 (5.3%)	37102 (6.1%)	6566 (25.1%)	884 (36.3%)	1882 (20.1%)	675413 (8.2%)
≥80	213605 (5.2%)	42063 (6.9%)	8719 (33.4%)	426 (17.5%)	6705 (71.5%)	372474 (4.5%)
Cinsiyet						
Erkek	1964095 (47.6%)	291218 (47.8%)	14960 (57.2%)	1773 (72.9%)	5045 (53.8%)	4081536 (49.6%)
Kadın	2165541 (52.4%)	318564 (52.2%)	11183 (42.8%)	659 (27.1%)	4338 (46.2%)	4139870 (50.4%)
COVID-19 Dalgası						
Birinci Dalga †	35375 (0.9%)	28018 (4.6%)	3929 (15.0%)	533 (21.9%)	1575 (16.8%)	-
İkinci Dalga ‡	4094261 (99.1%)	581764 (95.4%)	22214 (85.0%)	1899 (78.1%)	7808 (83.2%)	-
Mahallenin SEP Endeksi (Grup)						
1 (En Düşük)	452438 (11.0%)	82977 (13.6%)	4045 (15.5%)	398 (16.4%)	1240 (13.2%)	983036 (12.0%)
2	436720 (10.6%)	71319 (11.7%)	3366 (12.9%)	354 (14.6%)	1140 (12.1%)	885376 (10.8%)
3	410169 (9.9%)	65886 (10.8%)	2999 (11.5%)	274 (11.3%)	1042 (11.1%)	842747 (10.3%)
4	404986 (9.8%)	61757 (10.1%)	2796 (10.7%)	254 (10.4%)	977 (10.4%)	827400 (10.1%)
5	408730 (9.9%)	60782 (10.0%)	2622 (10.0%)	243 (10.0%)	1033 (11.0%)	825493 (10.0%)
6	404213 (9.8%)	59654 (9.8%)	2533 (9.7%)	227 (9.3%)	1044 (11.1%)	813598 (9.9%)
7	408996 (9.9%)	56701 (9.3%)	2289 (8.8%)	193 (7.9%)	825 (8.8%)	809336 (9.8%)
8	402915 (9.8%)	55093 (9.0%)	2137 (8.2%)	187 (7.7%)	864 (9.2%)	791945 (9.6%)
9	392818 (9.5%)	52147 (8.6%)	1887 (7.2%)	183 (7.5%)	644 (6.9%)	758723 (9.2%)
10 (En Yüksek)	407651 (9.9%)	43466 (7.1%)	1469 (5.6%)	119 (4.9%)	574 (6.1%)	683752 (8.3%)

(Veriler n'dir (%). YBÜ=yoğun bakım ünitesi. SEP=sosyoekonomik konum. *Toplam testlere ilişkin veriler, 1 Mart-14 Nisan 2020 arasındaki tam çalışma döneminden ziyade 23 Mayıs- 14 Nisan arasındaki dönemle ilgilidir. İlk enfeksiyon dalgası 8 Haziran 2020'den önceydi, ikinci dalga 8 Haziran 2020'de gerçekleşti.

başına hesaplandığında pozitif testler, hastaneye yatışlar ve yoğun bakıma yatışlar için eğri daha dik bir çıkış yansıtmakta iken pozitif test başına ifade edildiğinde eğim daha az bulunmuştur (şekil 2).

İsviçre-SEP gruplarının sürekli bir değişken olarak modellenmesi, kesikli değişkenlere kıyasla benzer veya daha iyi bir model uyumuna yol açmıştır (Ek s. 5). Yaş, cinsiyet, salgın dalgası ve kantona göre düzenleme yapılması, uyumu daha da iyileştirmiştir (Ek s. 5). Model öngörülerinin ve ikinci modelde gözlemlenen verilerin görsel karşılaştırması, en çok gözlemlenen veri noktalarının model kestirimlerinin %95 güven aralığı içinde olmasıyla iyi uyumu göstermektedir (Ek s. 6). En yüksek İsviçre-SEP grubundaki mahallelerde yaşayanlar arasında iyi bir şekilde yakalanamayan yüksek sayıda test bir istisnadır. Ek olarak, nüfus başına pozitif testler için birkaç veri noktası güven aralığının dışındadır. Veriler salgın dalgasına göre sınıflandırılırken pozitif testler için uyum iyileştirilmiştir (Ek sayfa 14).

Hem düzeltilmemiş hem de düzeltilmiş analizlerde, İsviçre SEP grubundaki her artış, nüfus başına SARS-CoV-2 testindeki bir artışla ilişkilendirilmiştir (şekil 3). Düzeltilmiş IRR, grup artışı başına 1,02 (%95 GA 1,00–1,03), en düşük sosyoekonomik grupla karşılaştırıldığında en yüksekte %18 (2-36) daha fazla teste karşılık gelmektedir (tablo 2). Nüfus başına pozitif testlerle herhangi bir ilişki bulunmamıştır (şekil 3). İsviçre-SEP grubu yükseldikçe test sayısı başına pozitif test sayısı azalmıştır (düzeltilmiş IRR 0,97 [0,96–0,98]), en yüksek sosyoekonomik grup en düşük grupla karşılaştırıldığında %25 (19-31) daha düşük test pozitifliği söz konusudur. (şekil 3). Sosyoekonomik konumu daha yüksek mahallelerde daha fazla test yapılması, düşük SEP'ten gelen bireyler arasında yüksek SEP mahallelerine göre daha yüksek sayıda pozitif test sonucu olduğunu maskeleymiştir.

Nüfus başına hastaneye yatış (düzeltilmiş IRR 0,94 [0,92–0,96]) ve yoğun bakıma yatış oranları (nüfus başına 0,90 [0,87–0,93]) daha yüksek SEP'te azalmış ve %44'e (33–51) karşılık gelmiştir. En düşük sosyoekonomik grupla karşılaştırıldığında daha düşük hastaneye yatış oranları ve %61 (47–72) daha düşük yoğun bakım ünitesine kabul oranları bulunmuştur (şekil 3). Düzeltilmemiş ve düzeltilmiş analizlerde öngörüler benzerdir ve farklı paydalarda benzerlik gösterir (tablo 2; şekil 3).

COVID-19'a bağlı ölümler, daha yüksek SEP'te olan mahallelerde azalmaktadır (tablo 2). Bu ilişki, bakım evinde veya huzurevinde kalanlar hariç tutulduğunda daha da güçlenmiştir (şekil 4A). Bu kişiler hariç

tutulduktan sonra, İsviçre-SEP grubundaki artış başına düzeltilmiş IRR'ler, nüfus başına COVID-19 ölümleri için 0,94 (%95 CrI 0,92–0,97), test edilenler arasındaki ölümler için 0,94 (0,93–0,96) ve pozitif çıkanlar arasındaki ölümler için 0,98 (0,96–0,99) idi (şekil 4A, ek s. 17). Bu kestirimler, nüfus başına %40 (24–52), test başına %40 (29–49) ve pozitif test başına %18 (7–28) gibi daha düşük bir ölüm oranına çevrilmiş ve en yüksek grupla en düşük grup karşılaştırılmıştır (şekil 4A).

Test oranları, pozitif testler ve klinik sonuçlar da yaş ve cinsiyetle ilişkilendirilmiştir (ek sayfa 8). En düşük test oranı 100.000 nüfus başına 0-9 yaş arası çocuklardadır ve bu yaş grubunda pozitif teste daha az rastlanmıştır (Ek sayfa 9). Hastaneye yatış riski yaşla artış göstermiş ve yoğun bakıma yatışlar ile mortalite 50 yaşından sonra artmıştır. Testler ve pozitif testler erkekler ve kadınlar arasında hemen hemen aynı sıklıktadır, ancak hastaneye yatış, yoğun bakım ünitesine yatış ve ölüm oranlarının tümü kadınlarda erkeklere göre daha düşüktür. Sonuçların tümünde kantonlar arasında heterojenite bulunmuştur (Ek sayfa 9).

İsviçre-SEP grubu ile yaş, cinsiyet, salgın dalgası ve kanton arasındaki iki yönlü etkileşimler incelenmiştir (Ek sayfa 10–12). SEP ile çıktılar arasındaki ilişkiler artan yaşla birlikte zayıflamıştır (Ek s. 10-12). Testi pozitif olanlarda ölüm oranı için yaşla etkileşim, şekil 4B'de gösterilmektedir. Mahalle SEP'i ile ilişki 0-49 yaş grubundan daha büyük yaş gruplarına geçerken zayıflamış ve 80 yaş üzeri yaş grubunda kaybolmuştur (Ek s. 10-12). Cinsiyet veya salgın dalgası ile ilişkiye dair çok az kanıt bulunmuştur. Kantonlar arasında, özellikle test ve pozitif testler için de heterojenite mevcuttur. Cenevre kantonun değerleri, ulusal ortalama ile kıyaslandığında, test pozitifliği açısından daha güçlü bir negatif ilişki göstermektedir. Buna karşın Cenevre kantonun değerleri İsviçre-SEP gruplarının testleri ile daha güçlü bir pozitif ilişki yansıtan uç değerlerdir. Test sayısı ve test pozitifliği ile ilişkiler Bern, Obwalden ve Uri kantonları için biraz daha güçlü iken diğer kantonlar için daha zayıftır veya yoktur (Ek s. 10-12).

4. Tartışma

İsviçre'de 2020-21'deki COVID-19 salgınıyla ilgili bu tam nüfus çalışmasında, daha yüksek SEP'li bölgelerde yaşayan insanların SARS-CoV-2 için test edilme olasılıklarının daha yüksek olduğu, ancak pozitif test ve hastaneye ya da yoğun bakım ünitesine kabul edilme olasılıklarının daha düşük olduğu ve SEP'in düşük olduğu bölgelerdekilere

kıyasla ölme olasılığının da daha düşük olduğu bulunmuştur. İlişkinin gücü, test pozitifliğinden hastaneye yatış ve yoğun bakım ünitesine yatışa kadar her bakım kademesinde artmıştır. Komşu SEP ile ilişkiler iki dalga sırasında benzerdir, ancak bazı bölgelerde diğerlerinden daha belirgindir. Çocuklarda daha az test yapılmıştır ve pozitif test sıklığı da daha düşüktür. Hastaneye yatış riski yaşla birlikte sürekli olarak artmış ve 50 yaşından itibaren yoğun bakıma yatışlar ve ölüm oranı, önceki bir çalışmaya paralel olarak yükselmiştir (Zhou F, Yu T, Du R, 2020). Testler ve pozitif testler erkekler ve kadınlar arasında hemen hemen aynı sıklıktadır ancak hastaneye yatışlar, yoğun bakıma yatışlar ve mortalite erkeklerde kadınlara göre daha yüksektir, bu da önceki bulguları doğrulamıştır (Peckham H, de Grijter NM, Raine C, 2020).

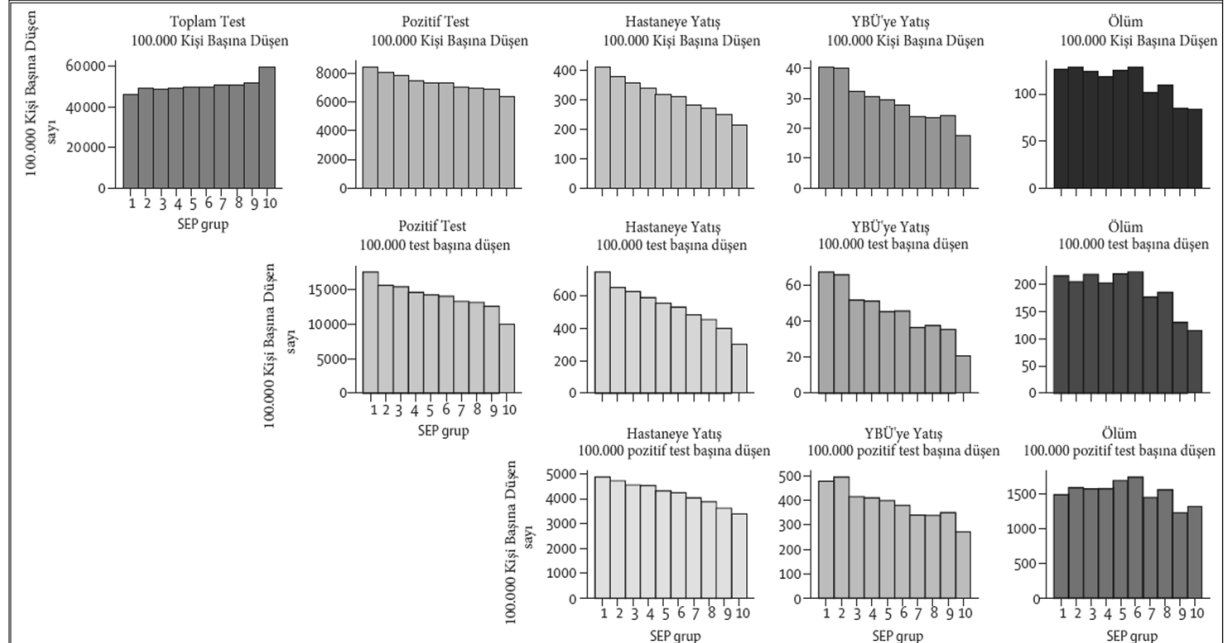
Bir ülke ve sağlık sistemi için ulusal veriler kullanılmış ve her yaş için COVID-19 salgınının her iki dalgasında SARS-CoV-2 testinden pozitif test, hastaneye kabul, ölüme kadar olan tüm basamaklar ele alınmıştır. Böylece, İsviçre’de ikamet eden nüfusla ilgili bu çalışmada, birçok COVID-19 çalışmasını etkileyen seçim biasından kaçınılmıştır (örneğin, hastaneye başvuran hastaların çalışmaları) (Griffith GJ, Morris TT, Tudball MJ, 2020).

Diğer bir güç, kriter geçerliliği olan ve ortalama hane geliri ile birlikte bireylerin ikametleri baz alınarak 1 milyondan fazla küçük mahalleden alınan

verilere dayalı olarak, en düşükten en yüksek SEP grubuna doğru sürekli artan İsviçre-SEP endeksinin kullanılmasıdır (Panczak R, Galobardes B, Vorpostel M, Spoerri A, Zwahlen M, 2012).

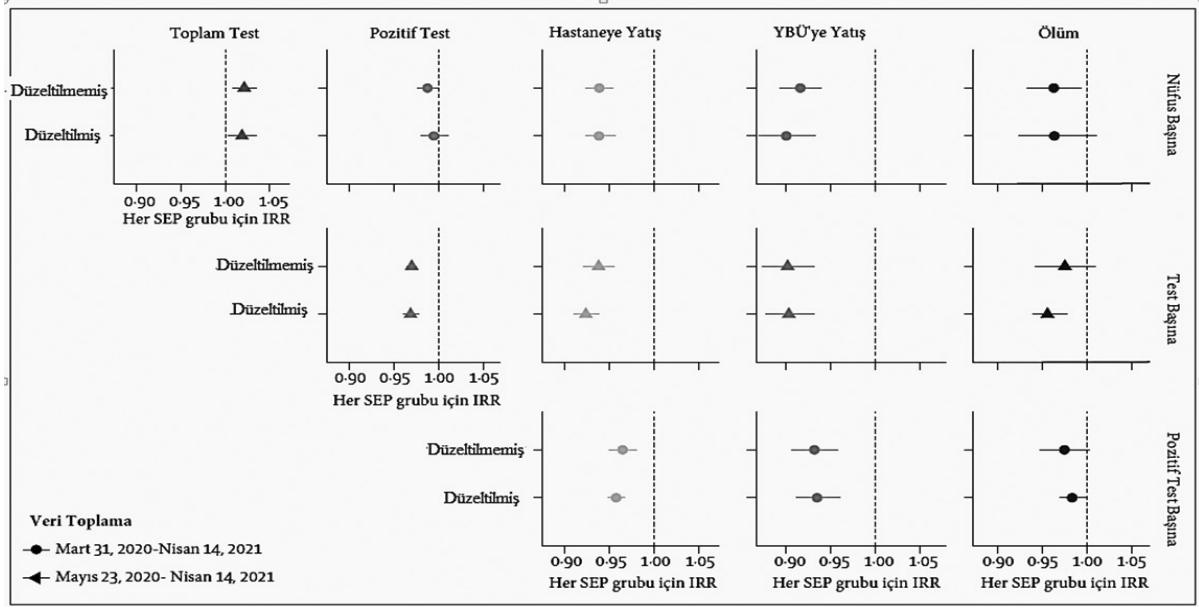
SEP ile ilişki, genel popülasyon, SARS-CoV-2 için test edilen popülasyon ve testleri pozitif olan popülasyon olmak üzere üç farklı grupta incelenmiştir. Üç gruptaki ilişki, pozitif testlerin oranı dışında tutarlı bulunmuştur. Daha yüksek SEP’li mahallelerde daha fazla test alınması, daha düşük SEP’li mahallelerdeki daha yüksek pozitif test sayısını maskeleymiştir. Bu veriler ayrıca yorumlamayı sınırlayan zayıf yönleri sahiptir. Her sonucun belli bir düzeyde eksik bildirimden etkilenmesi muhtemeldir, bu da eksik bildirimden etkilenmesi durumunda muhtemelen bias yaratacaktır. Bununla birlikte, düşük SEP’li mahallelerdeki bireyler eksik bildirimden daha fazla etkilenebilir, bu da sonuçların SEP ile test pozitifliği, hastaneye yatışlar ve ölümler arasındaki ilişkiyi daha az yansıtacağı anlamına gelir.

Testlere ilişkin veriler, test etme nedenlerine ilişkin verilerin yetersiz olması nedeniyle sınırlıdır: küçük çocuklar arasında daha düşük test pozitifliği görülmesi, çocukların daha büyük yaş gruplarındakilere kıyasla semptomlardan değil enfeksiyon kontrolü için test edilme olasılıklarının daha yüksek olduğunu gösterebilir. Alternatif olarak, daha düşük test pozitifliği, bu yaş grubunda SARS-CoV-2 enfeksiyo-



Şekil 2. 100 000 nüfus, test veya pozitif test başına SEP grupları arasında bildirilen SARS-CoV-2 testleri, pozitif testler, hastaneye yatışlar, yoğun bakım ünitelerine kabuller ve ölümlerin sayıları.

(Daha yüksek SEP grupları, SEP'in daha yüksek olduğu mahallelere karşılık gelir. Çalışma süresi yalnızca 23 Mayıs 2020 ile 14 Nisan 2021 arasındaki toplam testler hariç, 01 Mart 2020 ile 14 Nisan 2021 idi. YBÜ= yoğun bakım ünitesi. SEP= sosyoekonomik konum.)



Şekil 3. SARS-CoV-2 Nüfus başına, test başına ve pozitif test başına SARS-CoV-2 testleri, pozitif testler, hastaneye yatışlar, YBÜ yatışları ve ölümler için Mahalle-SEP grubundaki artışı gösteren düzeltilmiş ve düzeltilmemiş IRR'ler. YBÜ kabulleri ve nüfus, testler veya pozitif testler başına ölüm oranı. Medyan posteriorlar ve %95 güvenilirlik aralıkları her durumda gösterilmektedir.

(SEP gruplarının indeksi; 1'den yüksek IRR tahminleri, İsviçre mahallesi ile pozitif bir ilişkiye karşılık gelir. 1'den küçük tahminler, negatif bir ilişkiye karşılık gelir. Düzeltilmiş tahminler yaş, cinsiyet, kanton ve salgın dalgası için ayarlanmıştır. Çalışma 23 Mayıs 2020'den 14 Nisan 2021'e kadar olan toplam testler hariç 1 Mart 2020 - 14 Nisan 2021 idi. YBÜ=yoğun bakım ünitesi. IRR=insidans hızı oranı. SEP=sosyoekonomik konum.)

nuna karşı daha düşük bir duyarlılığı gösterebilir. Eksik adresler nedeniyle tüm bildirimler coğrafi olarak kodlanamamıştır. İsviçre-SEP endeksi emeklilik ve bakım evleri sakinlerinin hayatlarının çoğunu geçirdikleri mahalleyi yansıtmayabilir ve bu nedenle SEP'lerini yanlış sınıflandırabilir. Bu sınırlama, bu kurumlarda ikamet edenlerin ölümleri hariç tutulduğunda ilişkinin gücünün neden arttığını açıklayabilir. Son olarak, İsviçre-SEP endeksi, gelir ve ölümler ile güçlü bir şekilde ilişkili olmaya devam etse de 2000 nüfus sayımına dayanmaktadır (Panczak R, Berlin C, Voorpostel M, Zwahlen M, 2021).

SEP göstergelerine ilişkin veriler genellikle klinik çalışmalarda veya rutin sörveyans sistemlerinde toplanmaz. Khalatbari-Soltani ve meslektaşları (Khalatbari-Soltani S, Cumming RC, Delpierre C, 2020). Nisan 2020'ye kadar, COVID-19 ile ilgili hiçbir araştırmanın eğitim düzeyi, gelir veya barınma koşulları gibi sosyoekonomik göstergeler hakkında veri sağlamadığını gözlemlemiştir (Khalatbari-Soltani S, Cumming RC, Delpierre C, 2020). O zamandan bu yana, çeşitli araştırmalar bölgesel yoksunluk ile SARS-CoV-2 enfeksiyonu, artan COVID-19 hastalığı şiddeti ve mortalite arasında ilişkiler bulmuştur (Dryden-Peterson S, Velásquez GE, Stopka TJ, Davey S, Lockman S, 2021; Ferretti et al., 2020;

Mena GE, Martinez PP, Mahmud AS, Marquet PA, Buckee CO, n.d.; Ossimetha A, Ossimetha A, Kosar CM, 2021; Ward H, Atchison C, Whitaker M, 2021). Diğer çalışmalarla benzer şekilde, bu çalışmada küçük bir alan bazlı SEP ölçümü kullanılmıştır. Bölge temelli önlemler, bireysel önlemlerden daha kolay uygulanabilir ve hem birey hem de bölge düzeyinde etkileri yakalama avantajına sahiptir. İsviçre, Cenevre kantonunda 2020'de yapılan bir seroprevalans çalışması, işsiz kalma dışında, bireysel düzeydeki sosyal konum göstergeleriyle güçlü ilişkiler bulamamıştır (Stringhini S, Wisniak A, Piumatti G, 2020). Ancak, bu çalışma popülasyonu, genel nüfusa kıyasla yüksek öğrenim görmüş daha fazla birey, sadece zorunlu eğitim almış daha az kişi ve daha az İsviçre vatandaşı olmayan kişi içerdiğinden Cenevre nüfusunu temsil etmemektedir (Richard A, Wisniak A, Perez-Saez J, 2020). Bir İsveç araştırması, nüfusa dayalı kayıtlardan alınan bireysel düzeydeki verileri kullanmış, daha düşük gelir ve eğitim düzeyine sahip kişilerin ve düşük gelirli veya orta gelirli ülkelerden gelen göçmenlerin COVID-19'dan ölüm riskinin daha yüksek olduğunu göstermiştir (Drefahl S, Wallace M, Mussino E, 2020). Etnik kökene ilişkin veriler İsviçre sörveyans sisteminde kaydedilmemiştir, bu da çalışmanın zayıflıklarından biridir. Unutulmamalıdır ki, İsviçre nüfusunda Beyaz olmayan bireylerin oranı %5'ten azdır. İngiltere'de 17 milyon yetişkinde 2020'nin sonuna kadar COVID-19 sonuçları üzerine yapılan bir araştırma, etnik azınlık

Tablo 2. İsviçre SEP grubu ile SARS-CoV-2 surveyansı ve bakımıyla ilgili beş çıktının ilişkisi

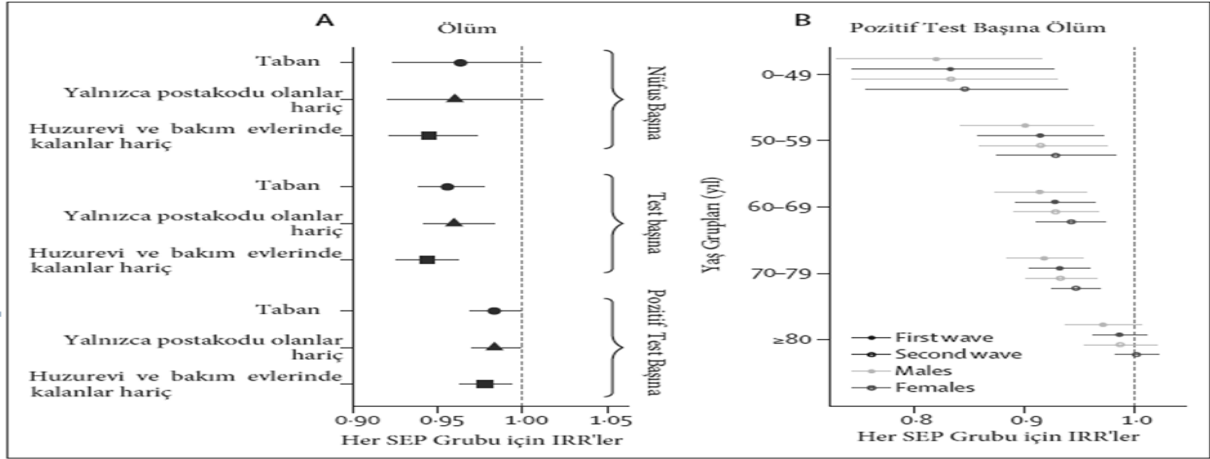
	Her SEP grubu artışına karşılık düzeltilmemiş IIR'ler (%95 GA)	Her SEP grubu artışına karşılık düzeltilmiş IIR'ler (%95 GA)	Düzeltilmiş IIR'lerle En Düşük ve En Yüksek SEP Gruplarının Karşılaşması (95% CrI)
Toplam test*			
Nüfus Başına	1.02 (1.01–1.04)	1.02 (1.00–1.03)	1.18 (1.02–1.36)
Pozitif test			
Nüfus Başına	0.99 (0.98–1.00)	0.99 (0.98–1.01)	0.95 (0.84–1.11)
Toplam Test Başına*	0.97 (0.97–0.98)	0.97 (0.96–0.98)	0.75 (0.69–0.81)
Hastaneye Yatış			
Nüfus Başına	0.94 (0.92–0.95)	0.94 (0.92–0.96)	0.56 (0.49–0.67)
Toplam Test Başına *	0.94 (0.92–0.95)	0.92 (0.91–0.94)	0.49 (0.43–0.56)
Pozitif Test Başına	0.96 (0.95–0.98)	0.96 (0.95–0.97)	0.68 (0.62–0.74)
YBÜ Yatış			
Nüfus Başına	0.92 (0.89–0.94)	0.90 (0.87–0.93)	0.39 (0.28–0.53)
Toplam Test Başına *	0.90 (0.87–0.93)	0.90 (0.88–0.93)	0.40 (0.31–0.53)
Pozitif Test Başına	0.93 (0.91–0.96)	0.93 (0.91–0.96)	0.54 (0.43–0.70)
Ölüm			
Nüfus Başına	0.96 (0.93–0.99)	0.96 (0.92–1.01)	0.71 (0.49–1.10)
Toplam Test Başına *	0.98 (0.94–1.01)	0.96 (0.94–0.98)	0.66 (0.57–0.82)
Pozitif Test Başına	0.97 (0.95–1.00)	0.98 (0.97–1.00)	0.86 (0.76–0.99)

(Üç payda dikkate alındı: popülasyon, toplam testler ve pozitif testler. CrI=güvenilirlik aralığı. IRR=insidans hızı oranı. Swiss-SEP=Sosyoekonomik konumun İsviçre mahalle endeksi. *Toplam testlere ilişkin veriler, 1 Mart 2020- 14 Nisan 2021 arası tam çalışma dönemi yerine 23 Mayıs 2020- 14 Nisan 2021 dönemi ile ilgilidir.)

nüfusta SARS-CoV-2 için pozitif test riskinin arttığını ve benzer olumsuz sonuçların ortaya çıktığını göstermiştir (Mathur R, Rentsch CT, Morton CE, 2021). Hem bu çalışmanın hem de İngiltere'deki çalışmanın (Mathur R, Rentsch CT, Morton CE, 2021) güçlü yanı ulusal düzeyde testten ölüme kadar tüm basamakları kapsamalarıdır. Önceki çalışmalar genellikle sosyoekonomik ve etnik gruplar arasında eşit olmayan katılımın olduğu nüfus anketlerine dayalıdır (McQueenie R, Foster HME, Jani BD, 2020; Richard A, Wisniak A, Perez-Saez J, 2020; Stringhini S, Wisniak A, Piumatti G, 2020; Ward H, Atchison C, Whitaker M, 2021), ve çocuklar dahil edilmemiştir (McQueenie R, Foster HME, Jani BD, 2020; Ward H, Atchison C, Whitaker M, 2021) veya katılımcılar seçilen hastaneler, bölgeler veya şehirlerle sınırlı kalmıştır (Dryden-Peterson S, Velásquez GE, Stopka TJ, Davey S, Lockman S, 2021; Ferretti et al., 2020; Mena GE, Martinez PP, Mahmud AS, Marquet PA, Buckee CO, n.d.)

50 yıl önce Tudor Hart, "iyi tıbbi bakımın varlığı, hizmet verilen nüfustaki ihtiyaçla ters orantılı olarak değişme eğilimindedir" ilkesine dayanan tersine hizmet yasasını ortaya atmıştır (JT Heart, 1971). 2000

yılında, Victora ve meslektaşları (Victora CG, Vaughan JP, Barros FC, Silva AC, 2000), yeni sağlık müdahalelerinin başlangıçta, nüfusun en az ihtiyacı olan daha zengin kesimleri tarafından benimsendiğini belirten benzer bir "ters eşitlik hipotezi" önermişlerdir. Bu çalışma, benzersiz bir pandemi ortamında her iki hipotezi de doğrulamaktadır. SARS-CoV-2 enfeksiyonlarının erken teşhisi ve yeterli başlangıç tedavisi, COVID-19'lu bireylerin prognozunu iyileştirebilirken, geç teşhis edilen, düşük oksijen saturasyonu ve pnömoni belirtileri olan hastalarda prognoz daha kötüdür (Incerti D, Rizzo S, Li X, 2021; Victora CG, Vaughan JP, Barros FC, Silva AC, 2000). Hızlı tanı ve izolasyon bulaşmayı önlemenin anahtarıdır; daha yüksek test seviyelerine sahip toplulukların daha düşük bulaşma oranları olacaktır. SARS-CoV-2 testleri yeni bir teknolojiydi ve özellikle pandeminin ilk dalgası sırasında İsviçre'de test kapasitesi sınırlıydı. Her iki dalgada da SEP'in düşük olduğu mahallelerde test yoğunluğu daha düşüktü. Bu bölgelerde yaşayan insanlar, özel ulaşım erişiminin daha az olması veya işten izin alamamaları nedeniyle test merkezlerine daha az erişmiş olabilir. Bu bölgelerde testlerin ve koşulların daha ulaşılabilir olması, sonuçları iyileştirebilir ve bulaşı azaltabilir.



Şekil 4. Duyarlılık analizlerinden elde edilen düzeltilmiş IRR'ler.

((A) Nüfus başına, test başına veya pozitif test başına COVID-19 ölümleri için mahalle SEP grubundaki artış başına düzeltilmiş IRR'ler temel analizde veya duyarlılık analizlerinde pozitif test: (1)Yalnızca posta kodundan coğrafi olarak kodlanmış tüm vakalar hariç (2) ikamet adresi emeklilik veya huzurevine denk gelen durumlar hariç düzeltilmiş IRR. (B) Yaş grubu, cinsiyet ve salgın dalgasına göre pozitif test başına COVID-19 ölümleri için IRR'ler. IRR=insidans hızı oranı. SEP=sosyoekonomik konum. İlk enfeksiyon dalgası 8 Haziran 2020'den önceydi ve ikinci dalga 8 Haziran 2020.)

SEP'in düşük olduğu mahallelerde daha yüksek pozitif test oranı, işte ve evde daha yüksek SARS-CoV-2 enfeksiyonu risklerini yansıtır olabilir. El emeği gerektiren işlerde çalışan kişiler evden çalışamazlar ve evden çalışabilecek kişilere kıyasla başkalarıyla, şantiyelerde veya fabrikalarda riskli temasları daha olasıdır. Evde yaşam koşulları da düşük SEP alanlarında yüksek SEP alanlarına göre daha kalabalık olabilir. ABD'de yapılan bir araştırma, yoksulluk seviyesinin altında insan oranının yüksek olduğu bölgelerde fiziksel mesafenin benimsenmesinin daha düşük olduğunu göstermek için cep telefonu verilerini kullanmıştır (**Garnier R, Benetka JR, Kraemer J, 2021**). İsviçre mahallelerinin SEP'inin ayrıntılı haritaları yayınlanmıştır (**Panczak R, Galobardes B, Voorpostel M, Spoerri A, Zwahlen M, 2012**). Sağlık politikası önlemleri, farklı toplulukların duyarlılıklarını, sağlıkta ve enfeksiyon kontrolünde eşitsizliklerin önlenmesini dikkate alınmalıdır. İsviçre Ulusal COVID-19 Bilim Kurulu, bu öngörülemez krizde devletin sigortacı rolünü üstlenmesini ve olumsuz etkileri uygun ekonomik ve sosyal politikalarla önlemesini tavsiye etmiştir (**Swiss National COVID-19 Science Taskforce, n.d.**). Böyle bir destek olmadan, etkilenenler anlaşılır bir şekilde geçimlerini tehdit eden kontrol önlemlerini desteklemeyeceklerdir.

Servetin diğer Avrupa ülkelerinden daha eşitsiz bir şekilde dağıldığı İsviçre, küresel olarak en zengin ülkelerden biridir—2015 vergi verilerine dayanarak Gini katsayısının 0,86 olduğu tahmin edilmektedir (**Swiss Feder Tax Administration, 2019**). İsviçre, prensipte herkesin bakıma erişimini garanti eden iyi gelişmiş bir sağlık sistemine ve evrensel olarak zorunlu sağlık sigortasına sahiptir.

İsviçre sağlık sistemi, bireysel sorumluluk ve toplum dayanışması arasında iyi bir denge sağlamaktadır (**Biller-Andorno N, 2015**).

Ancak katkı payları ve kesintiler dahil olmak üzere yüksek cepten yapılan ödemelerin bazı bireyleri bakım almamaya sevk edebileceğine dair kanıtlar mevcuttur. Cenevre kantonunda yapılan bir anket (**Guessous I, Gaspoz JM, Theler JM, 2012**), ankete katılanların %31'e varan bir kısmının geliri ile ilişkili olarak ekonomik nedenlerle sağlık hizmetlerinden vazgeçtiklerini bildirmiştir. Bu çalışmada Cenevre, mahalle SEP ile test sayısı arasında en güçlü ilişkiye sahip olan kantondur. Cenevre ayrıca en yüksek Gini katsayısına (0,92) sahip kantondur. (**Swiss Feder Tax Administration, 2019**).

Sonuç olarak, ülke çapındaki bu araştırma, SEP'in yüksek olduğu mahallelerde yaşayan insanların İsviçre'de test edilme olasılıklarının daha yüksek olduğunu, ancak SEP'in düşük olduğu bölgelerde yaşayanlara göre test pozitifliği, hastaneye kaldırılma veya ölme olasılıklarının daha düşük olduğunu bulmuştur. Yüksek SARS-CoV-2 enfeksiyonu insidansının, düşük SEP'li mahallelerdeki yüksek komorbidite prevalansı ile birleştiğinde, hastaneye yatış ve ölüm risklerinin daha yüksek olması gibi daha kötü sonuçlara katkıda bulunmuş olması muhtemeldir. Haziran 2021'e kadar aşı kapsamı önemli ölçüde artmış, nüfusun %40'ından fazlası en az bir doz SARS-CoV 2 aşısı almıştır ve hükümet önleyici tedbirleri aşamalı olarak hafifletmektedir. SARS-CoV-2 testini, COVID-19 aşısına erişimi ve COVID-19'un sonuçlarını izlemeye devam etmek önemlidir. Hükümetler ve sağlık sistemleri, SARS-CoV-2 pandemisine verdikleri yanıtta sağlık eşitsizliklerini azaltmak için önlemler olarak bu eşitsizlik salgını ele almalıdır (**Sirleaf EJ, 2021**).