



## G20 ÜLKELERİNDE SAĞLIK HARCAMALARININ SAĞLIK ÇIKTILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

THE IMPACT OF HEALTH EXPENDITURES ON HEALTH OUTCOMES IN G20 COUNTRIES

 Özge ERSEZER<sup>1</sup>

 Gülden ÜLGEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar: Dr. Arş. Gör., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İİBF, ozgeersezer@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, gulgen@istanbul.edu.tr

Received / Alınma: 26.02.2024

Accepted / Kabul: 23.03.2024

### ÖZET

Bu çalışmada 2000-2020 yılları arasında G20 ülkelerinde kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda sağlık çıktısı olarak anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı, 5 yaş altı çocuk ölüm hızı ve doğuşta beklenen yaşam süresi kullanılmıştır. Dünya Bankası'ndan elde edilen veriler yatay kesit bağımlılık, Hadri-Kuruzami Panel Birim Kök Testi, Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016) Eşbütünleşme Testi ve son olarak Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) Nedensellik Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktılarına olan etkisi ülkeden ülkeye farklılık gösterse de genel itibari ile anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve beş yaş altı çocuk ölüm hızını azalttığı ve doğuşta beklenen yaşam süresini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ayrıca sağlık harcamalarının hastane yatak sayısı, karbondioksit emisyonu, doğurganlık hızı, cepten ödemeler, özel sağlık harcamaları ve kent-kırsal nüfus oranları ile nedensellik ilişkisi de analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kamu Sağlık Harcamaları, Sağlık Çıktıları, G20 Ülkeleri.

### ABSTRACT

In this study, the impact of public health expenditures on health outcomes in G20 countries between 2000 and 2020 was examined. In this context, maternal mortality rate, infant mortality rate, under-5 child mortality rate and life expectancy at birth were used as health outcomes. Data obtained from the World Bank were analyzed using cross-sectional dependency, Hadri-Kuruzami Panel Unit Root Test, Gengenbach, Urbain and Westerlund (2016) Cointegration Test and finally Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) Causality Test. As a result of the analysis, it was concluded that although the effect of public health expenditures on health outcomes varies from country to country, it generally reduces the maternal mortality rate, infant mortality rate and child mortality rate under the age of 5, and increases life expectancy at birth. In this study, the causal relationship between health expenditures and the number of hospital beds, carbon dioxide emissions, fertility rate, out-of-pocket payments, private health expenditures and urban-rural population ratios was also analyzed.

**Key Words:** Public Health Expenditures, Health Outcomes, G20 Countries.

## 1. GİRİŞ

İnsanların en temel haklarından bir tanesi sağlıklı yaşamaktır. Günümüzde yaşanan ve gelecekte yaşanması muhtemel sağlık sorunlarını önlemek üzere yapılan sağlık harcamaları, nitelikli insan yetiştirmede çok önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü, sadece hastalık veya sakatlığın olmaması hali olarak değil de buna ilaveten fiziksel, sosyal ve ruhsal olarak tam bir iyilik halinin olması şeklinde ifade etmektedir. Sağlık harcamaları uluslararası kıyaslamalarda kullanılan önemli değişkenlerden bir tanesidir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından sağlık harcamalarının ne düzeyde olduğu önem arz etmektedir. Sağlık harcamalarının belli bir düzeyin altında olması sağlık hizmetlerinin yetersiz olduğu anlamına gelebilmektedir. Sağlık hizmetleri bir ülkede yaşayan tüm insanlara sunulduğu için toplumsal bir özellik taşımaktadır. Ülkelerin pozitif sağlık çıktıları elde etmeleri, yapacakları sağlık harcamalarına bağlıdır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ölüm oranlarını azaltmak, beklenen yaşam süresini artırmak adına sağlık harcamalarına daha fazla bütçe ayırmalıdır.

Ülkeler kendi toplumsal norm ve değerlerine göre sağlık sistemlerini oluşturmaktadırlar ve Dünya Sağlık Örgütü'ne göre ülkelerin sağlık sistemlerinin birbirinden farklı olmasının sebebi de budur (Daştan ve Çetinkaya, 2015: 129). Ülkeler sosyo-ekonomik durumlarına göre belirledikleri sağlık politikalarını diledikleri gibi değiştirebilir ve sağlık çıktılarını iyileştirebilmek için sağlık harcamalarını artırabilirler. Ülkeler arası kıyaslamalarda en sık kullanılan sağlık çıktıları anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı, 5 yaş altı çocuk ölüm hızı ve doğuştan beklenen yaşam süresidir.

Dünyada sağlık harcamalarının artması ile birlikte ülkelerin sahip oldukları kaynaklar öncelikli yatırım alanlarından sağlık sektörüne doğru kaydırılmaktadır. Dünyada ülkelerin sağlık harcamalarına ayırdıkları payın artmasının çeşitli sebepleri vardır. Bunlardan bazıları; doğuştan beklenen yaşam süresinin artması ile birlikte ortaya çıkan kronik rahatsızlıkların artması, sağlık hizmetlerinde teknolojinin etkin olarak kullanılması, toplumda sağlık bilincinin gelişmesi, bireylerin gelirlerindeki artışa paralel olarak sağlık harcamaları talebinin de artması, asimetrik bilgidir kaynaklı gelişen maliyetlerdir (Kılavız, 2010: 174).

Sağlık harcamaları ile ilgili, literatürde sağlık harcamalarının kısa dönemde gider olarak gösterilse dahi uzun dönemde yatırım harcaması olarak ele alındığı görülmektedir. Beşerî sermaye fiziki sermayeden farklı olarak üretim sürecinde kullanılan faktörlerin etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır (Altunöz, 2020: 87). Sağlığa yapılan yatırım beşerî sermayeyi olumlu yönde etkileyecektir (Kızıl & Ceylan, 2018: 198). Sağlık harcamalarının artması ile birlikte iyileşen sağlık göstergeleri emeğin üretkenliğini artırarak ekonomik büyümeye önemli bir katkı sunmaktadır (Köse, Gültekin & Meral, 2021: 1602).

Bu çalışmada, Türkiye'nin de içinde bulunduğu G20 ülkeleri için sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisi nedensellik testi ile analiz edilmiştir. 2000-2020 yılları için yapılan analizin verileri Dünya Bankası'ndan elde edilmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bütçelerinden sağlık harcamalarına ayrılan pay farklılık göstermesine rağmen kamu sağlık harcamalarının artırılması ile birlikte genel olarak anne ölüm oranları, bebek ve 5 yaş altı çocuk ölüm hızında düşmeler ve doğuştan beklenen yaşam süresinde artışlar yaşanmaktadır. Bu çalışmada kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerinde etkisinin incelenmesinin yanında sağlık harcamalarının hastane yatak sayısı, karbondioksit emisyonu, doğurganlık hızı, cepten ödemeler, özel sağlık harcamaları ve kent-kırsal nüfus oranları ile nedensellik ilişkisi de analiz edilmiştir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Sağlık harcamalarının sağlık çıktılarına etkisini farklı ekonometrik yöntemlerle inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan literatür taraması neticesinde artan kamu sağlık harcamalarının anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve 5 yaş altı çocuk ölüm hızını azalttığı ve doğuştan beklenen yaşam süresini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bu kısmında bu değişkenler arasındaki ilişkiyi ekonometrik yöntemler ile analiz eden çalışmaların özetine yer verilmektedir.

Düşük ve orta gelirli 81 ülkenin verisi ile kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisini inceleyen Gottret ve Schieber (2006) kamu sağlık harcamaları ve eğitim harcamalarındaki değişimin sağlık çıktıları üzerindeki etkisini kıyaslamış ve kamu sağlık harcamalarının bebek ve 5 yaş altı çocuk ölüm hızlarını azaltmada eğitim harcamalarındaki %10'luk artıştan daha büyük bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Kamu sağlık harcamalarının anne ölüm oranları üzerinde ise daha küçük bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Nixon ve Ulmann (2006), 15 Avrupa Birliği üyesi ülkede 1980-1995 yılları için OECD verilerini kullanarak kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisini incelemişler ve ülke verileri En Küçük Kareler Yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Değişkenler arasındaki otokorelasyonu ortadan kaldırmak ve regresyon katsayıları ile varyanslarını analiz etmek üzere Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemini kullanmışlardır. Sağlık çıktısı olarak erkek-kadın yaşam beklentisi ve bebek ölüm hızının analize konu olduğu bu çalışmada sağlık harcamalarının bebek ölüm hızını azaltmada etkili olduğu ancak yaşam beklentisi üzerinde nispeten zayıf bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu etkinin zayıf da olsa yaşam beklentisi üzerindeki etkisinin erkeklere nazaran kadınlar üzerine daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tüylüoğlu ve Tekin (2009), 176 ülkenin 2003 yılına ait verilerini Çoklu Regresyon Yöntemi ile analiz ederek gelir düzeyi ve sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sağlık çıktılarından, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm oranlarını kullanmışlardır. Ortaya çıkan sonuçlara göre sağlık harcamalarının doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca kişi başı sağlık harcamaları ve GSYİH'nın da bebek ölüm oranlarını %86.4 düzeyinde açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kim ve Lane (2013) 17 OECD ülkesi için 1973-2000 yılları arasında verileri kullanarak kamu sağlık harcamaları ile ulusal sağlık çıktıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sağlık çıktısı olarak bebek ölüm oranları ve doğumda beklenen yaşam süresi kullanılmıştır. Panel Veri Analizi neticesinde kamu sağlık harcamaları ile ulusal sağlık çıktıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu, bebek ölüm oranları üzerinde negatif bir etkisinin olduğu ve doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde de negatif bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Barenberg, Basu ve Soylu (2015) 31 Hindistan eyaletinde 1983-1984 ve 2011-2012 yılları için dengesiz panel ile sağlık harcamaları ve sağlık çıktılarından olan bebek ölüm oranları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Analizler sonucunda kamu harcamaları ile bebek ölüm oranları arasında negatif bir ilişki olduğu ve GSYİH'dan kamu sağlık harcamalarına ayrılan payda meydana gelen %1'lik bir artışın bebek ölüm oranını 1000 canlı doğumdan 8'ini azaltacağı ortaya konulmuştur.

Adewui, Acca ve Afolayan (2018) sağlık çıktılarından yeni doğan ölümleri, bebek ölümleri ve çocuk ölümlerini kullanarak Nijerya'da kamu sağlık harcamaları ile sağlık çıktıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmada yapılan analizlerde kişi başına özel sağlık harcaması, kişi

başına gelir, doktor sayısı ve yaşam beklentisi kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Engle Granger Eşbütünlük Testi ile değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu, kişi başı kamu sağlık harcamalarının yeni doğan ölümleri, bebek ve çocuk ölümleri üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erşan ve İğdeli (2019) Türkiye’de 1980-2017 verilerini esas alarak sağlık harcamaları ile sağlık çıktıları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemişlerdir. Sağlık çıktılarından ortalama beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızını kullanarak Johansen Eşbütünlük Yöntemi ve Vektör Hata Düzeltme tekniklerini kullanmışlardır. Yapılan analizin sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu ve kişi başına gelir ve kişi başı kamu- özel sağlık harcamalarında meydana gelen bir artışın bebek ölüm hızını azaltıcı ve ortalama yaşam beklentisini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Onofrei ve arkadaşları (2021) gelişmekte olan Avrupa Birliği ülkelerinde 2000-2019 yılları için kamu sağlık harcamaları ile sağlık çıktıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Regresyon ve Faktör Analizlerinin kullanıldığı bu çalışmada kamu sağlık harcamalarında meydana gelen bir artışın doğumda beklenen yaşam süresini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şantaş, Şantaş ve Demirgil (2021) OECD ülkelerinde 2000-2017 yılları verilerini kullanarak kamu sağlık harcamaları ile sağlık çıktıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sağlık çıktısı olarak bebek ölüm hızı, anne ölüm oranı ve doğumda beklenen yaşam süresi değişkenlerinin kullanıldığı analizde Panel Regresyon sonuçlarına göre kamu sağlık harcamalarında meydana gelen bir artışın bebek ölüm hızını ve anne ölüm oranını azalttığı ve beklenen yaşam süresini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Houeninvo (2022) 1995-2018 yılları arasında 37 Afrika ülkesi verilerini kullanarak kamu ve özel sağlık harcamalarının sağlık çıktılarından olan bebek ve çocuk ölüm hızları üzerindeki etkisini incelemiştir. Kamu sağlık harcamalarının ölüm oranlarını azalttığı Genelleştirilmiş Momentler ve En Küçük Kareler yöntemi ile ortaya konulmuştur. Ayrıca kamu sağlık harcamalarının etkisinin özel sağlık harcamalarından daha büyük olduğu sonucuna da varılmıştır.

Mcom, Bala ve Kumar (2022) Güneydoğu Asya’da kamu ve özel sağlık harcamalarının sağlık çıktıları nasıl etkilediğini analiz etmişlerdir. 5 yaş altı ölüm oranları, doğumda beklenen yaşam süresi ve bulaşıcı olmayan hastalık oranları değişkenlerinin kullanıldığı bu çalışmada Sabit Etki, Rasgele Etki ve Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemlerinin kullanılması ile kamu sağlık harcamaları ile doğumda beklenen yaşam süresi arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ve 5 yaş altı ölüm oranlarını ve bulaşıcı olmayan hastalıklardan kaynaklı ölüm oranlarını da azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

### 3. METODOLOJİ VE VERİ SETİ

Bu çalışmada G20 ülkeleri için 2000-2020 yılları arasında sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu ilişkinin ortaya konulmasında Emirmahmutoglu & Köse Panel Nedensellik Testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre G20 ülkelerinde ülke bazlı sağlık harcamaları ve sağlık çıktıları arasındaki ilişkinin düzeyi yorumlanacaktır. Emirmahmutoglu & Köse Panel Nedensellik testi yeni nesil panel nedensellik testidir ve katsayıların heterojenliği üzerine kurulu bir testtir. Dünya Bankası istatistiklerinden elde edilen veriler ile belirtilen yıllar arasında kamu sağlık harcamaları, doğumda beklenen yaşam süresi, anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve beş yaş altı çocuk ölüm hızı değişkenler olarak kullanılmıştır. Kamu sağlık harcamaları; Gayri Safi Yurtiçi Hasıla içerisinde kamu sağlık harcamalarının payını, bebek ölüm

hızı; belirli bir yılda bin canlı doğumda bir yaşına gelmeden ölen bebek sayısını; anne ölüm oranı; bir kadının gebelik durumunda veya gebelik durumunun sona ermesinden sonraki kırk iki gün içerisinde gebelikten ötürü ölümünü; doğumda beklenen yaşam süresi; yeni doğan bir bebeğin doğum anından itibaren yaşayacağı yıl sayısını ve son olarak beş yaş altı çocuk ölüm hızı; belirli bir yılda her bin yeni doğmuş bir bebeğin beş yaşına gelmeden ölme hızını ifade etmektedir.

**Etik Onay:** Çalışma konusu etik kurul iznini gerektirmemektedir. Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder.

### 3.1. Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Küreselleşen dünyada bir ülkede meydana gelen ekonomik şoklardan diğer ülkeler de etkilenmektedir. Yatay kesit bağımlılık testi bu ülkelerin diğer bir ülkede yaşanan şoklardan ne derece etkilenip etkilenmediğini ortaya koymaktadır. Temel hipotez, kesitler arasında bağımlılık yoktur şeklinde kurulmaktadır. Serilerde yatay kesit bağımlılığın var olduğu ortaya konulduğu zaman bu seriler için durağanlık testi yapılırken yeni nesil testlerin uygulanması gerekmektedir (Doğanay & Değer, 2017). Bu çalışmada LM (Breusch ve Pagan, 1980),  $CD_{LM}$  (Pesaran, 2004), CD (Pesaran, 2004) ve  $LM_{adj}$  (Pesaran, Ullah & Yamagata, 2008) yatay kesit bağımlılık testleri kullanılmıştır.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2 \quad i \neq j \text{ iken}$$

$H_0 : p_{ij} = p_{ij} = 0$  (Yatay kesit bağımlılık yok)

$H_1 : p_{ij} \neq p_{ij} \neq 0$  (Yatay kesit bağımlılık var)

Pesaran (2004) CD ve  $CD_{LM}$  Test İstatistiği:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}$$

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\hat{p}_{ij}^2 - 1)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

Pesaran, Ullah & Yamagata (2008)  $LM_{adj}$  Test İstatistiği:

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij} \frac{(T-k)\hat{p}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{v_{Tij}^2}}$$

şeklinde ifade edilmektedir.

$H_0$  : Kesitler arasında bağımlılık yoktur.

$H_1$  : Kesitler arasında bağımlılık vardır.

Temel hipotez kabul edildiğinde seride veya modelde yatay kesit bağımlılığın olmadığı ortaya çıkmaktadır.

### 3.2. Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testi

Hadri-Kuruzomi (2012) testi yatay kesit bağımlılığın olduğu durumda serilerin durağanlığını araştırmak üzere kullanılan bir testtir. İki farklı test istatistiği hesaplanmaktadır;

$$Z_A^{SPC} = \frac{1}{\hat{\delta}_{iSPC}^2 T^2} \sum_{t=1}^T \sum_{t=1}^T (S_{it}^w)^2$$

$$Z_A^{LA} = \frac{1}{\hat{\delta}_{iLA}^2 T^2} \sum_{t=1}^T (S_{it}^w)^2$$

Bu iki test istatistiğinin normal dağılıma sahip oldukları varsayılmaktadır. Test hipotezleri bu şekilde kurulmaktadır;

$H_0$  : Seride birim kök yoktur.

$H_1$  : Seride birim kök vardır.

Temel hipotez kabul edilirse seride birim kök yoktur, temel hipotez kabul edilmezse ise seride birim kök vardır sonucuna varılır.

### 3.3. Gengenbach, Urbain & Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi

Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testi ile serilerin durağanlığı test edildikten sonra serilerde kullanılan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olup olmadığı ikinci nesil eşbütünleşme testlerinden Gengenbach, Urbain & Westerlund (2016) Testleri ile analiz edilir. Birim Kök Testi ile serilerin düzeyde durağan olduğuna karar verilirse eğer bu durumda uzun dönemli ilişkiyi incelemek üzere GUW testi kullanılır (Pehlivan, Han & Bingöl, 2020: 334-348; Gengenbach, Urbain & Westerlund, 2016: 982-1004).

Gengenbach, Urbain & Westerlund (2016) testinin aşamaları şu şekildedir;

$$\Delta y_{i,t} = \delta'_{y,x} dt + a_{yi}y_{i,t-1} + w_i w_{i,t-1} + B_{y,yi}(L)\Delta y_{i,t-1} + A_{y,x,xi}(L)\Delta X_{i,t} + A_{y,F,xi}(L)\Delta F_t + \eta'_{y,xi} fit + \varepsilon_{y,xi,t}$$

Her bir birim için;

$$\Delta y_i = d\delta_{y,xi} + a_{yi}y_{i,-1} + w_i, -1\gamma_i + v_i\pi_i = a_{yi}y_{i,-1} + g_i^d \lambda_i + \varepsilon_{y,xi}$$

İlk olarak aşağıda verilecek olan denklemde ifade edildiği gibi her birim için modelin OLS tahmini yapılmaktadır.

$H_0 : \hat{a}_{y_i} = 0$  hipotezi ve t testi yardımı ile incelenmektedir.

$$\hat{a}_{y_i} = \frac{y'_{i,-1} M_{g_i} d\Delta y_i}{y'_{i,-1} M_{g_i} dy_{i,-1}}$$

$$\hat{\delta}^2_{\hat{a}_{y_i}} = \frac{\hat{\delta}^2_{y,x_i}}{y'_{i,-1} M_{g_i} dy_{i,-1}}$$

bu şekilde ifade edilmektedir. Böylece;

$$T_{\hat{a}_{y_i}}(F, 0) = \frac{\hat{a}_{y_i}}{\hat{\delta}_{\hat{a}_{y_i}}}$$

şeklinde olacaktır.

### 3.4. Emirmahmutoğlu ve Köse Panel Nedensellik Testi

Serilerin heterojen bir dağılıma sahip olduğu Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Nedensellik Testinde VAR model tahmini modele dahil edilen birimler için ayrı ayrı yapılmaktadır. Modelde yer alan ülkelerin kendilerine has özelliklerini kaybetmemesi modelin heterojen bir yapıya sahip olduğunu ifade etmektedir. Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Panel Nedensellik Testi seviyede durağan ve birim köklü değişkenler için kullanılmaktadır (Çelik & Paksoy, 2021:740-748).

$$z_{i,t} = \mu_i + A_{i1}z_{i,t} + A_{i2}z_{i,t-2} + \dots + A_{ik_i}z_{i,t-k_i} + \mu_{i,t}$$

$A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{ik_i}$  birimler arasında değişime izin veren  $p \times p$  matrisini göstermektedir.  $i$  birimleri,  $t$  zaman boyutunu,  $\mu_{i,t}$  sabit etkilere ilişkin  $p$  boyutlu vektörü göstermektedir.  $\mu_{i,t}$  vektörünün tüm zaman boyutlarında ortalaması sıfırdır. Birimler arası bağımsız olan varyans  $\sum u_i$  yine birimler arasında aynı dağılıma sahiptir (Emirmahmutoğlu & Köse, 2011: 870-876).

## 4. EKONOMETRİK BULGULAR

### 4.1. Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

Tablo 1, kurulan modeller için yapılan yatay kesit bağımlılık test sonuçlarını göstermektedir. Kamu sağlık harcamalarının bağımlı değişken olarak alındığı Model 1 için uygulanan Breusch & Pagan (1980), Peserran (2004) LM ve CD & Baltagi, Feng & Kao (2012) LM test sonuçlarına göre analizlerde kullanılan değişkenlerin katsayıları, her bir ülke için olasılık değerleri analizlerde kullanılan değişkenler için  $p < 0.05$ 'ten küçük olduğundan modelde yatay kesit bağımlılığın olduğu ortaya konulmuştur. Model 2'de anne ölüm oranı bağımlı değişken olarak alınmış ve yapılan test sonuçlarına göre Model 2'de de yatak kesit bağımlılığın mevcut olduğu ortaya konulmuştur. Aynı şekilde 5 yaş altı çocuk ölüm oranı, bebek ölüm hızı ve doğumda beklenen yaşam süresinin bağımlı değişken olarak alındığı Model 3,4 ve 5'te de aynı durum söz konusudur ve yatay kesit bağımlılık söz konusudur.

**Tablo 1:** Modeller İçin Yatay Kesit Bağımlılık Testleri

Modeller	CD LM1 (Breusch,Pagan 1980)		CD LM2(Pesaran 2004 CDIm)		CD LM (Pesaran 2004 CD)		Bias-Adjusted CD Test	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
<b>Yatay Kesit Bağımlılık Testleri</b>								
<b>Model 1:</b> Kamu Sağlık Harcamaları=f(Karbondio ksit Emisyonu, Cepten Ödemeler, Kent Nüfus Oranı, Kırsal Nüfus Oranı, Hastane Yatak Sayısı, Doğurganlık Hızı, Özel Sağlık Harcamaları)	1610.110**	0.000	77.818**	0.000	37.769**	0.000	96.137**	0.000
<b>Model 2:</b> Anne Ölüm Oranı=f (Kamu Sağlık Harcamaları)	156.941**	0.000	75.646**	0.000	28.030**	0.000	103.885**	0.000
<b>Model 3:</b> 5 Yaş Altı Çocuk Ölüm Oranı =f(Kamu Sağlık Harcamaları)	1161.629**	0.000	53.567**	0.000	17.415**	0.000	162.996**	0.000
<b>Model 4:</b> Bebek Ölüm Hızı=f(Kamu Sağlık Harcamaları)	1137.599**	0.000	52.268**	0.000	15.514**	0.000	160.832**	0.000
<b>Model 5:</b> Doğumda Beklenen Yaşam Süresi=f(Kamu Sağlık Harcamaları)	1326.442**	0.000	62.479**	0.000	20.255**	0.000	65.861**	0.000

## 4.2. Hadri-Kuruzomi Panel Birim Kök Testi Sonuçları

**Tablo 2:** Hadri Kuruzami Panel Birim Kök Testi

Değişkenler	Seviye		1.Fark		L
	(ZA-spac)	(ZA-la)	(ZA-spac)	(ZA-la)	
Bebek Ölüm Hızı	30.5324 (0.0000)	44.3264 (0.0000)	2.2173 (0.4496)	1.3465 (0.3321)	4
Hastane Yatak Sayısı	10.5424 (0.0000)	11.0543 (0.0000)	0.8588 (0.1952)	0.1414 (0.4438)	4
Co2 Emisyonu	10.5424 (0.000)	11.0543 (0.0000)	0.2041 (0.4192)	-0.4916 (0.6885)	3
Doğurganlık Hızı	13.5284 (0.0000)	18.4812 (0.0000)	0.2615 (0.3968)	-0.4624 (0.6781)	2
Anne Ölüm Oranı	122.6024 (0.0000)	129.5301 (0.000)	0.9097 (0.8185)	1.4260 (0.9231)	3
Cepten Ödemeler	4.2315 (0.000)	3.5657 (0.0002)	-1.3822 (0.9165)	-1.8751 (0.9696)	2
Özel Sağlık Harcamaları	3.1345 (0.0009)	3.1973 (0.0007)	-1.0610 (0.8556)	-1.6022 (0.9454)	3
Kırsal Nüfus Oranı	4.0351 (0.0000)	4.1400 (0.0000)	-1.9959 (0.9770)	-2.3544 (0.9907)	2
Kamu Sağlık Harcamaları	3.8927 (0.0000)	3.3076 (0.0005)	-2.2961 (0.9892)	-2.5477 (0.9946)	4
5 Yaş Altı Ölüm Hızı	4.6781 (0.0000)	3.0196 (0.0013)	-1.8154 (0.9653)	-2.1987 (0.9861)	4
Kent Nüfus Oranı	4.0352 (0.0000)	4.1401 (0.0000)	-2.4111 (0.9920)	-2.7262 (0.9968)	3
Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi	9.2141 (0.0000)	7.4250 (0.0000)	-1.7889 (0.9632)	-2.1510 (0.9843)	3

**Not:** Gecikme uzunlukları maksimum 4 olarak alınmıştır. \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Serilere ilişkin yapılan testte sabitli ve trendli model kullanılmıştır. Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir. "L" sütununda gösterilen değişkenler için optimum gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriteri eşliğinde belirlenmiştir.

Tablo 2, analize konu olan değişkenler için yapılan Hadri- Kuruzami panel birim kök testi sonuçlarını göstermektedir. Durağanlığın test edilmesi için kullanılan bu yöntemde ZA-spac ve ZA-la test istatistiklerine göre tüm değişkenler %5 anlam düzeyinde durağan değildirler ve bu değişkenler için serinin durağan haline getirilebilmesi için bu değişkenlerin birinci dereceden farklarının alınması gerekmektedir. Birinci dereceden fark alma yöntemi uygulandıktan sonra modelde kullanılan değişkenler %5 anlam düzeyinde durağan hale gelmişlerdir.

Eşbütünleşme ilişkisi analiz edilirken modelde yatay kesit bağımlılık söz konusu ise ikinci kuşak testlerden Gengenbach, Urbain & Westlund (2016) eşbütünleşme testi kullanılabilir.



## 4.3. GUW Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Tablo 3: GUW Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Modeller	d.y.	Coef.	T-bar	P-val*
Model 1: Kamu sağlık harcamaları=f(cepten ödemeler, Co2 emisyonu)	y(t-1)	-1.246	-4.843	<=0.01
Model 2: Kamu sağlık harcamaları=f(kent nüfus oranı, kırsal nüfus oranı)	y(t-1)	-1.013	-3.254	<=0.01
Model 3: Kamu sağlık harcamaları=f(hastane yatak sayısı, doğurganlık hızı, özel sağlık harcamaları)	y(t-1)	-0.622	-3.212	<=0.01
Model 4: Kamu sağlık harcamaları=f(anne ölüm oranı)	y(t-1)	-0.874	-2.166	>0.1
Model 5: 5 yaş altı ölüm hızı=f(kamu sağlık harcamaları)	y(t-1)	-1.008	-3.325	<=0.01
Model 6: Bebek ölüm hızı =f(kamu sağlık harcamaları)	y(t-1)	-0.887	-3.046	<=0.01
Model 7: Doğuşta beklenen yaşam süresi =f(kamu sağlık harcamaları)	y(t-1)	-1.078	-3.720	<=0.01

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3'de GUW eşbütünleşme testi 7 ayrı model için yapılmıştır ve Model 1, 2, 3 ve 4'te kamu sağlık harcamaları, Model 5'te 5 yaş altı çocuk ölüm hızı, Model 6'da bebek ölüm hızı ve son olarak Model 7'de doğuşta beklenen yaşam süresi bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. GUW eşbütünleşme testinde temel hipotez  $H_0: p > 0.01$  koentegrasyon şeklinde kurulmaktadır. P value değerlerinin  $\leq 0.01$  olduğu durumlarda  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Bu yedi model içerisinde sadece Model 4 için  $H_0$  hipotezinin kabul edildiği görülmektedir.  $H_0$  hipotezinin kabul edilmesinin anlamı, modelde kullanılan değişkenlerden anne ölüm oranından kamu sağlık harcamalarına doğru bir eşbütünleşme ilişkisinin bulunmadığıdır. Diğer modeller için kullanılan bağımsız değişkenlerden bağımlı değişkenlere doğru eşbütünleşme ilişkisi söz konusudur.

Tablo 4: GUW Panel Eşbütünleşme Testi (Uzun Dönem Katsayıları)

Modeller	Değişkenler	Katsayı	T-bar	prob
Model 1: Kamu sağlık harcamaları=f(cepten ödemeler, Co2 emisyonu)	Cepten Ödemeler	0.0282	-2.59	0.010**
	Co2 Emisyonu	0.0871	1.84	0.065*
Model 2: Kamu sağlık harcamaları=f(kent nüfus oranı, kırsal nüfus oranı)	Kent Nüfusu	8.6701	8.640	0.031**
	Kırsal Nüfus	8.6605	8.643	0.001**
Model 3: Kamu sağlık harcamaları=f(hastane yatak sayısı, doğurganlık hızı, özel sağlık harcamaları)	Hastane Yatak Sayısı	0.1769	7.769	0.082*
	Doğurganlık Oranı	0.6894	2.993	0.081*
	Özel Sağlık Harcamaları	0.0764	1.103	0.046**
Model 4: Kamu sağlık harcamaları=f(anne ölüm oranı)	Anne Ölüm Oranı	0.0465	5.023	0.341
Model 5: 5 yaş altı ölüm hızı=f(kamu sağlık harcamaları)	5 Yaş Altı Ölüm Hızı	-2.1535	4.142	0.000**
Model 6: Bebek ölüm hızı =f(kamu sağlık harcamaları)	Bebek Ölüm Hızı	-1.3349	3.329	0.000**

<b>Model 7: Doğuşta beklenen yaşam süresi =f(kamu sağlık harcamaları)</b>	<b>Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi</b>	<b>1.1263</b>	<b>2.736</b>	<b>0.000**</b>
---	--------------------------------------	---------------	--------------	----------------

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 4 modellerin anlamlılık düzeylerini test ederek değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü göstermektedir. Model 1, Model 2 ve Model 3'te kamu sağlık harcamaları bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Model 1'de cepten ödemeler p:  $0,001 \leq 0,05$  ve Co2 p:  $0,065 \leq 0,01$  olduğundan istatistiksel olarak anlamlıdır ve uzun dönemde bu değişkenler ile kamu sağlık harcamaları arasındaki ilişki pozitif yönlüdür. Cepten ödemeler ve karbondioksit emisyonunda meydana gelen %1'lik bir artış kamu sağlık harcamalarında sırasıyla %0.02 ve %0.08 birimlik bir artışa neden olmaktadır. Model 2'de kent nüfus oranı p:  $0,031 \leq 0,05$  ve kırsal nüfus oranı p:  $0,001 \leq 0,05$  olduğundan model istatistiksel olarak anlamlıdır. Kent ve kırsal nüfus oranında meydana gelen değişim kamu sağlık harcamalarını pozitif yönde etkilemektedir. Kent ve kırsal nüfus oranında meydana gelen %1'lik bir artış kamu sağlık harcamalarında aynı yönde sırasıyla %8.67 ve %8.66 birimlik bir değişime neden olmaktadır. Model 3'te p:  $0,082 \leq 0,1$ , p:  $0,081 \leq 0,1$  ve p:  $0,046 \leq 0,1$  olduğundan model istatistiksel olarak anlamlıdır ve hastane yatak sayısı, doğurganlık hızı ve özel sağlık harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış kamu sağlık harcamalarında %0.17, %0.68 ve %0.07 oranında bir artışa neden olmaktadır.

Model 5, Model 6 ve Model 7'de sırasıyla 5 yaş altı ölüm hızı, bebek ölüm hızı ve doğuşta beklenen yaşam süresi bağımlı değişken olarak ele alınmış ve buna karşılık kamu sağlık harcamaları bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir. Model 5,6 ve 7'de p:  $0,000 \leq 0,05$  olduğundan bu modellerin üçünün de istatistiksel olarak anlamlı olduğunu söylemek mümkündür. Model 5 ve Model 6'da bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki negatiftir. Kamu sağlık harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış 5 yaş altı ölüm hızında %2.15'lik, bebek ölüm hızında ise %1.33'lük bir azalışa neden olmaktadır. Model 7'de ise kamu sağlık harcamaları ile doğuşta beklenen yaşam süresi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki söz konusudur ve kamu sağlık harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış doğuşta beklenen yaşam süresini %1.12 oranında artırmaktadır.

Tablo 5'te çalışmaya konu olan ülkeler için kamu sağlık harcamalarından diğer değişkenlere doğru nedenselliğin olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; ilk olarak kamu sağlık harcamalarından karbondioksit emisyonuna doğru nedenselliğin incelendiği durumda panelin geneli için p-value:  $0.000 < 0.05$  olduğundan nedensellik ilişkisinin olduğu ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ülkeler bazında değerlendirildiğinde ise %10 anlamlılık düzeyinde Amerika, Güney Afrika, Güney Kore, Hindistan ve İtalya ülkelerinde kamu sağlık harcamalarının karbondioksit emisyonuna neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kamu sağlık harcamalarından cepten ödemelere doğru nedensellik incelendiğinde panelin geneli için p-value:  $0.000 < 0.05$  söz konusu olduğundan yine bir nedensellikten bahsedilmektedir. Ülke bazında sağlık harcamalarından cepten ödemelere doğru tek yönlü nedenselliğin hangi ülkelerde mevcut olduğuna bakıldığında %5 anlamlılık düzeyinde Almanya, Amerika, Birleşik Krallık, Arjantin, Avusturalya, Brezilya, Güney Afrika, Güney Kore, Hindistan, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan'da ve %10 anlamlılık düzeyinde Endonezya'da mevcut olduğu görülmektedir.

Üçüncü olarak kamu sağlık harcamaları ile kent nüfus oranı arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiş ve panel geneli için p-value:  $0.000 < 0.05$  olduğundan nedenselliğin mevcut olduğuna ve bu ilişkinin de anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. %5 anlamlılık düzeyinde

Almanya, Amerika, Birleşik Krallık, Brezilya, Güney Afrika, Hindistan, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan'da ve ayrıca Arjantin, Avusturya, Fransa için de %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedenselliğin olduğunu söylemek mümkündür. Bir sonraki analiz kamu sağlık harcamalarından kırsal nüfus oranına doğru nedenselliğin var olup olmadığını analiz etmektedir. Panel geneli için p-value:  $0.000 < 0.05$  durumu söz konusu olduğundan anlamlı bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. G20 ülkelerinden hangilerinde kamu sağlık harcamalarının kırsal nüfus oranını etkilediğine bakılacak olursa, %5 anlamlılık düzeyinde Almanya, Amerika, Birleşik Krallık, Brezilya, Güney Afrika, Hindistan, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan için ve %10 anlamlılık düzeyinde Arjantin, Avusturya, Fransa için bu durumun söz konusu olduğu görülmektedir.

#### 4.4. Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Panel Nedensellik Sonuçları

**Tablo 5:** Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Panel Nedensellik Sonuçları

Nedensellik	Kamu Sağlık Harcamalarından Co2'na Doğru Nedensellik		Kamu Sağlık Harcamalarından Cepten Ödemelere Doğru Nedensellik		Kamu Sağlık Harcamalarından Kent Nüfus Oranına Doğru Nedensellik		Kamu Sağlık Harcamalarından Kırsal Nüfus Oranına Doğru Nedensellik		Kamu Sağlık Harcamalarından Hastane Yatak Sayısına Doğru Nedensellik		Kamu Sağlık Harcamalarından Doğurganlık Hızına Doğru Nedensellik	
	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.
ÜLKELER												
Almanya	1.129	0.288	23.003**	0.000	8.357**	0.004	8.357**	0.004	0.471	0.492	0.151	0.698
USA	4.057**	0.044	15.333**	0.000	6.443**	0.011	6.444**	0.011	0.491	0.483	0.161	0.688
Birleşik Krallık	2.079	0.149	12.032**	0.001	4.238***	0.040	4.238**	0.040	0.225	0.635	0.059	0.808
Arjantin	2.224	0.136	10.163**	0.001	3.290*	0.070	3.290*	0.070	0.407	0.523	0.226	0.634
Avustralya	1.081	0.298	4.951**	0.026	2.781*	0.095	2.781*	0.095	0.588	0.443	0.177	0.674
Brezilya	2.299	0.129	3.948**	0.047	10.014**	0.002	10.014**	0.002	2.664	0.103	1.120	0.290
Çin	2.309	0.129	1.049	0.306	2.331	0.127	2.331	0.127	4.300**	0.038	0.771	0.380
Türkiye	1.331	0.249	1.646	0.199	2.541	0.111	2.541	0.111	3.438*	0.064	1.205	0.272
Endonezya	1.239	0.266	3.383*	0.066	1.961	0.161	1.961	0.161	4.996**	0.025	0.136	0.712
Fransa	1.606	0.205	1.131	0.288	3.193*	0.074	3.193*	0.074	1.480	0.224	0.449	0.503
Güney Afrika	3.306*	0.069	6.252**	0.012	7.940**	0.005	7.940**	0.005	7.757**	0.021	2.321	0.128
Güney Kore	3.397*	0.065	15.437**	0.000	0.302	0.582	0.302	0.582	2.263	0.133	4.564**	0.033
Hindistan	3.571*	0.059	14.477**	0.000	4.737**	0.030	4.737**	0.030	15.347**	0.000	4.508**	0.034
İtalya	3.486*	0.062	18.621**	0.000	3.940**	0.047	3.940**	0.047	2.726*	0.099	0.339	0.561
Japonya	1.998	0.158	27.735**	0.000	6.377**	0.012	6.377**	0.012	2.995*	0.084	0.400	0.527
Kanada	2.630	0.105	18.604**	0.000	4.139**	0.042	4.139**	0.042	1.864	0.172	1.069	0.301
Meksika	2.927	0.087	9.086**	0.003	3.851**	0.050	3.851**	0.050	0.662	0.416	0.125	0.724
Rusya	2.385	0.123	7.897**	0.005	7.376**	0.007	7.376**	0.007	0.537	0.464	0.293	0.588
Suudi Arabistan	1.322	0.250	31.233**	0.000	7.529**	0.006	7.529**	0.006	0.475	0.491	0.202	0.653
PANEL	77.837**	0.000	275.486*	0.000	133.337**	0.000	133.337*	0.000	81.909**	0.000	37.801	0.479

Tablo 5'te gösterilen bir sonraki analiz kamu sağlık harcamalarından hastane yatak sayısına doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisinin olduğunu ortaya koymuş ve ülkeler bazında değerlendirildiğinde %5 anlamlılık düzeyinde Çin, Endonezya, Güney Afrika, Hindistan'da, %10 anlamlılık düzeyinde Türkiye, İtalya ve Japonya'da kamu sağlık harcamalarından hastane yatak sayısına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin mevcut olduğu ortaya konulmuştur.

Son olarak kamu sağlık harcamalarından doğurganlık hızına doğru nedenselliğin olup olmadığı analiz edilmiştir. Panelin geneli için p-value:  $0.479 > 0.05$  durumu söz konusu olduğundan G20 ülkeleri için kamu sağlık harcamaları ile doğurganlık hızı arasında nedenselliğin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ülkeler açısından değerlendirme yapmak gerekirse p-value değerleri baz alındığında Güney Kore ve Hindistan'da %5 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisinden bahsetmek mümkündür.

Tablo 6'da Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Panel Nedensellik sonuçları gösterilmektedir. Yapılan analizler neticesinde sonuçlar yorumlandığı zaman hem G20 ülkelerinin tamamı için nedenselliğin olup olmadığı, bu nedensellik ilişkisinin anlamlılığı ve ülke bazında nedensellik

ilişkinin ne olduğu sonuçlarına ulaşmak mümkündür. 5 ayrı model için p-value:  $0.000 < 0.05$  olduğundan tüm modellerde anlamlı bir nedensellik ilişkisinin mevcut olduğunu söylemek mümkündür. Farklı modellerde ülkeler açısından nedensellik ilişkisinde farklılıklar görülmektedir. Birinci modelde kamu sağlık harcamalarından özel sağlık harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi analiz edilmiş ve çıkan sonuçlara göre %10 anlamlılık düzeyinde Almanya, Rusya, Avusturalya, Brezilya, İngiltere için, %5 anlamlılık düzeyinde ise Amerika, Arjantin ve Suudi Arabistan için tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna varılmıştır.

Doğuşta beklenen yaşam süresinden kamu sağlık harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi analizinde %5 anlamlılık düzeyinde Güney Kore, Hindistan, İtalya, Japonya, Meksika'da, %10 anlamlılık düzeyinde de Kanada'da tek yönlü bir nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir.

Üçüncü olarak bebek ölüm hızından kamu sağlık harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi analizinde %5 anlamlılık düzeyinde Almanya, Amerika, Arjantin, Avusturalya, Brezilya, Güney Kore, Hindistan, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya ve Suudi Arabistan için, %10 anlamlılık düzeyinde ise İngiltere için tek yönlü bir nedensellik ilişkisinden söz etmek mümkündür.

**Tablo 6:** Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Panel Nedensellik Sonuçları

Nedensellik	Kamu Sağlık Harcamalarından Özel Sağlık Harcamalarına Doğru Nedensellik		Doğuşta Beklenen Yaşam Süresinden Kamu Sağlık Harcamalarına Doğru Nedensellik		Bebek Ölüm Hızından Kamu Sağlık Harcamalarının Doğru Nedensellik		5 Yaş Altı Çocuk Ölüm Hızından Kamu Sağlık Harcamalarına Doğru Nedensellik		Anne Ölüm Oranlarından Kamu Sağlık Harcamalarına Doğru Nedensellik	
	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.	t-istatistik	Prob.
<b>ÜLKELER</b>										
Almanya	3.361*	0.067	2.237	0.135	6.412**	0.011	7.032**	0.008	6.622**	0.010
USA	5.720**	0.017	1.719	0.190	2.936*	0.087	3.137*	0.077	4.079**	0.043
Birleşik Krallık	3.601*	0.080	1.888	0.169	7.335**	0.007	6.076**	0.014	4.313**	0.038
Arjantin	5.045**	0.025	1.173	0.279	9.190**	0.002	8.939**	0.003	8.822**	0.003
Avustralya	3.162*	0.075	1.303	0.254	6.305**	0.012	5.714**	0.017	4.572**	0.032
Brezilya	3.012*	0.083	1.699	0.192	6.376**	0.012	7.053**	0.008	18.327**	0.000
Çin	1.284	0.257	0.112	0.738	1.303	0.254	1.084	0.298	2.881*	0.090
Türkiye	0.758	0.384	0.131	0.717	0.207	0.649	0.530	0.467	2.349	0.125
Endonezya	0.430	0.512	0.351	0.554	2.967	0.227	4.746*	0.093	1.337	0.248
Fransa	1.456	0.483	0.871	0.351	0.080	0.777	0.085	0.771	0.194	0.660
Güney Afrika	2.088	0.148	1.757	0.185	1.760	0.185	5.826**	0.016	6.871**	0.009
Güney Kore	1.956	0.162	4.524**	0.033	6.418**	0.040	2.907*	0.088	11.611**	0.001
Hindistan	2.038	0.153	4.798**	0.028	9.845**	0.002	7.884**	0.019	6.991**	0.008
İtalya	1.711	0.191	6.649**	0.010	4.930**	0.026	8.688**	0.003	5.215**	0.022
Japonya	1.764	0.184	5.029**	0.025	5.154**	0.023	12.390**	0.000	4.339**	0.037
Kanada	1.603	0.205	3.229*	0.072	4.842**	0.028	5.904**	0.015	5.653**	0.017
Meksika	3.517	0.172	10.035**	0.002	4.833**	0.028	8.475**	0.004	4.058**	0.044
Rusya	3.053*	0.081	2.494	0.114	3.907**	0.048	5.863**	0.015	5.554**	0.018
Suudi Arabistan	6.335**	0.012	5.305**	0.021	8.812**	0.003	12.673**	0.000	7.475**	0.006
PANEL	82.114**	0.000	88.174**	0.000	130.079**	0.000	153.993**	0.000	155.296**	0.000

Tablo 6'da 5 yaş altı çocuk ölüm hızından kamu sağlık harcamalarına doğru nedensellik ilişkisi analiz edilmiş ve ülkeler bazında değerlendirme yapıldığında %5 anlamlılık düzeyinde Almanya, İngiltere, Arjatin, Avusturalya, Brezilya, Güney Kore, Hindistan, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya ve Suudi Arabistan için, %10 anlamlılık düzeyinde Güney Afrika, Endonezya, Amerika için 5 yaş altı çocuk ölüm oranından kamu sağlık harcamalarına doğru tek yönlü bir nedenselliğin mevcut olduğu sonucuna varılmıştır.

Son olarak anne ölüm oranından kamu sağlık harcamalarına doğru nedensellik analiz edilmiş ve ülkeler bazında bakıldığında %5 anlamlılık düzeyinde Almanya, Amerika, İngiltere, Arjatin, Avusturalya, Brezilya, Güney Afrika, Güney Kore, Hindistan, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya ve Suudi Arabistan ülkeleri için, %10 anlamlılık düzeyinde de Çin için tek yönlü bir nedenselliğin olduğu sonucuna varılmıştır.

## 5. SONUÇ

Kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisinin G20 ülkeleri açısından değerlendirildiği bu çalışmada 2000-2020 yılları için Dünya Bankası'ndan alınan veriler farklı ekonometrik modeller ile analiz edilmiştir. İlk olarak yatay kesit bağımlılık varsayımlarının sınanması için yatay kesit bağımlılık testi uygulanmıştır. Uygulanan yatay kesit bağımlılık test sonuçlarına göre bebek ölüm hızı, hastane yatak sayısı, karbondioksit emisyonu, doğurganlık hızı, anne ölüm oranı, cepten ödemeler, özel sağlık harcamaları ve kırsal nüfus oranı değişkenlerinde yatay kesit bağımlılığın söz konusu olduğu sonucuna varılmıştır. Daha sonra Hadri-Kuruzami Panel Birim Kök Testi ile değişkenler için durağanlık analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda serinin durağan olmadığı tespit edilmiş ve serinin birinci dereceden farkı alınarak seri %5 anlam düzeyinde durağan hale getirilmiştir. Üçüncü olarak yatay kesit bağımlılığın var olduğu durumlarda kullanılan ve eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığını test eden ikinci kuşak testlerden Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2016) Eşbütünleşme Testi kullanılmıştır. Son olarak modelde kullanılan serilerin heterojen dağılıma sahip olduğu durumlarda kullanılan Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Nedensellik Testi kullanılmıştır.

Analiz sonuçları ülkelerin sağlık harcamalarına ayırdıkları paylarda farklılık olsa dahi sağlık harcamalarında meydana gelen artışların sağlık çıktıları üzerinde aynı yönlü bir etkiye neden olduğunu göstermektedir. Nedensellik test sonuçlarına göre kamu sağlık harcamalarında meydana gelen yüzdeler bir değişimin tüm bağımlı değişkenleri etkilediği görülmektedir. Kamu sağlık harcamalarının anne ölüm oranı, bebek ölüm hızı, 5 yaş altı çocuk ölüm hızı ve doğuştan beklenen yaşam süresi üzerindeki etkisi ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktıları etkilemesinin yanı sıra bazı değişkenlerin de kamu sağlık harcamaları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Analizler sonucunda bebek ölüm hızı, hastane yatak sayısı, karbondioksit emisyonu, doğurganlık hızı, cepten ödemeler, özel sağlık harcamaları ve kent-kırsal nüfus oranlarında da yatay kesit bağımlılığın mevcut olduğu sonucuna varılmış ve bu değişkenlerde meydana gelen yüzdeler bir değişimin kamu sağlık harcamalarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kamu sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerindeki etkisinin analiz edilebilmesi için kullanılan Emirmahmutoğlu ve Köse Panel Nedensellik Test Sonuçlarına göre doğuştan beklenen yaşam süresinden sağlık harcamalarına doğru Güney Kore, Hindistan, İtalya, Japonya ve Meksika için %5'lik anlam düzeyinde tek yönlü bir nedensellik, bebek ölüm hızından kamu sağlık harcamalarına doğru Almanya, Amerika, Arjantin, Avustralya, Brezilya, Güney Kore, Hindistan, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya ve Suudi Arabistan için yine %5'lik anlam düzeyinde tek yönlü bir nedensellik söz konusudur. Benzer durum 5 yaş altı çocuk ölüm oranlarından kamu sağlık harcamalarına doğru nedenselliğin test edildiği durumda da görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ve Fransa hariç tüm gelişmiş G20 ülkelerinde bu iki değişken arasında %5'lik anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik mevcuttur. Son olarak anne ölüm oranından kamu sağlık harcamalarına doğru Fransa hariç tüm gelişmiş G20 ülkelerinde %5'lik anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik vardır. Sağlık çıktılarından doğuştan beklenen yaşam süresi, bebek ölüm hızı, 5 yaş altı çocuk ölüm ve anne ölüm oranından kamu sağlık harcamalarına doğru nedenselliğin test edilmesinde sadece Çin ve Endonezya %5'lik anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedenselliğe sahip olmayıp sırasıyla 5 yaş altı çocuk ölüm oranından kamu sağlık harcamalarına ve anne ölüm oranından kamu sağlık harcamalarına doğru %10'luk anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisine sahip olmuştur.

Analize konu olan G20 ülkelerinde sağlık harcamalarının sağlık çıktıları üzerinde önemli bir belirleyici olduğu ortaya konulmuştur. Sağlık harcamalarının ülkeler bazında artırılması sağlık çıktılarını iyileştirerek beşeri sermayeye olumlu katkı sağlamaktadır. Beşeri sermaye ekonomik kalkınmada önemli bir rol oynadığı için sağlık harcamalarına verilen önemin artırılması gerekmektedir. Yaşam kalitesini doğrudan etkileyen sağlık harcamaları bireylerin yaş, cinsiyet, ekonomik ve sosyal durumlarına bakılmadan eşit şekilde organize edilmelidir. G20 ülkeleri arasında özellikle gelişmekte olan ülkelerde sağlığa ayrılan payın artırılması gerekmektedir. Bireylere uygulanan sağlık hizmetleri sadece onların hastalıklarını iyileştirmek için değil aynı zamanda hayat kalitelerini artırmak için de sunulmalıdır. Küreselleşen dünyada bahse konu olan ülkeler ile uluslararası örgütlerin birlikte hareket etmeleri sağlığa yönelik uygulanan politikaların finansmanı konusunda da önem arz etmektedir.

### KAYNAKÇA

- Adewui, S., Acca, A. Y., & Afolayan, O. (2018). Government health expenditure and health outcomes in Nigeria: the challenge to underdeveloped economy. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 2(12), 463-471. <https://orcid.org/0000-0002-4138-8019>
- Altunöz, U. (2020). Sağlık harcamalarının ekonomik büyüme ile ilişkisinin OECD ülkeleri için analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 12(1), 85-105.
- Baltagi, B. H., Feng, Q., & Kao, C. (2012). A lagrange multiplier test for cross-sectional dependence in a fixed effects panel data model. *Journal of Econometrics*, 170(1), 164-177. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2012.04.004>
- Barenberg, A. J., Basu, D., & Soylu, C. (2017). The effect of public health expenditure on infant mortality: evidence from a panel of Indian states, 1983-1984 to 2011-2012. *The Journal of Development Studies*, 53(10), 1765-1784. <https://doi.org/10.1080/00220388.2016.1241384>
- Breusch, T. & Pagan, A. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model, specification in econometrics. *Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Çelik, H. & Pksoy, H. (2021). Kamu harcamaları dış ticaret ve ekonomik büyüme ilişkisi: Mint ülkeleri örneği, (1987-2020). *IDEA Studies Journal*, 7(33), 740-748. <https://doi.org/10.26728/ideas.497>
- Daştan, İ. & Çetinkaya, V. (2015). OECD Ülkeleri ve Türkiye'nin sağlık sistemleri, sağlık harcamaları ve sağlık göstergeleri karşılaştırması. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 5(1), 104-134.
- Doğanay, M. A. & Değer, M. K. (2017). Yükselen piyasa ekonomilerinde doğrudan yabancı yatırımlar ve ihracat ilişkisi: Panel veri eşbütünlük analizi (1996-2014). *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 127-145.
- Emirmahmutoğlu, F., & Köse, N. (2011). Testing for granger causality in heterogeneous mixed panels. *Economic Modelling*, 28(3), 870-876. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.10.018>
- Erşan, S. & İğdeli, S. (2019). Sağlık harcamaları, sağlık çıktıları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 11(20), 246-259. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.533164>

- Gengenbach, C., Urbain, J. P., & Westerlund, J. (2016). Error correction testing in panels with common stochastic trends. *Journal of Applied Econometrics*, 31(6), 982-1004. <https://doi.org/10.1002/jae.2475>
- Gottret, P. E., & Schieber, G. (2006). *Health financing revisited: A practitioner's guide* (Vol. 41181, No. 4). World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6585-4>
- Houeninvo, H. (2022). Effects of health expenditures on infant and child mortality rates: A dynamic panel data analysis of 37 African countries. *African Development Review*, 34(2), 255-267. <https://doi.org/10.1111/1467-8268.12634>
- Köse, Z., Gültekin, H., & Meral, G. (2021). G20 Ülkelerinde sağlık harcamaları, yaşam beklentisi ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine bir inceleme. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 4(20), 1600-1616. <https://doi.org/10.21547/jss.890719>
- Kılavız, E. (2010, Şubat). Sağlık harcamalarındaki artış ve temel bakım hizmetleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(29), 173-192.
- Kızıl, B., & Ceylan, B. (2018). Sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Journal of Yaşar University*, 13(50), 197-209. <https://doi.org/10.19168/jyasar.343055>
- Kim, T., & Lane, S. (2013). Government health expenditure and public health outcomes: A comparative study among 17 countries and implications for US health care reform. *American International Journal of Contemporary Research*, 3(9), 8-13.
- Mcom, S., Bala, M., & Kumar, N. (2022). The dynamics of public and private health expenditure on health outcome in Southeast Asia. *Health & Social Care in the Community*, 30(5), 2549-2558. <https://doi.org/10.1111/hsc.13698>
- Nixon, J., & Ulmann, P. (2006). The relationship between health care expenditure and health outcomes: Evidence and caveats for a casual link. *The European Journal of Health Economics*, (7), 7-18. <https://doi.org/10.1007/s10198-005-0336-8>
- Onofrei, M., Vatamanu, A.-F., Vintilă, G., & Cigu, E. (2021). Government health expenditure and public health outcomes: A comparative study among EU developing countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, (18), 1-13. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010725>
- Pehlivan, C., Han, A., & Bingöl, N. (2020). G20 Ülkelerinde CO2 emisyonu ve enerji tüketiminin sosyal ve ekonomik değişkenler üzerindeki etkisi. *Beykoz Akademi Dergisi*, 8(1), 334-348. <https://doi.org/10.14514/byk.m.26515393.2020.8/1.334-348>
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers. *Economics*, 1240(1), 1. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01875-7>
- Şantaş, F., Şantaş, G., & Demirgil, B. (2021). Kamu sağlık harcamasının üç temel sağlık göstergesine etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir panel regresyon analizi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 73-84. <https://doi.org/10.53092/duibfd.869689>
- Tüylüoğlu, Ş., & Tekin, M. (2009). Gelir düzeyi ve sağlık harcamalarının beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm oranı üzerindeki etkileri. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13(1), 1-31.

\*\*\*\*\*

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Bu çalışmada taraf olabilecek herhangi bir kişi, kurum veya kuruluş arasında bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Destek ve Teşekkür:** Çalışma için herhangi bir kurum ya da kuruluştan finansal destek alınmamıştır. Gösterdikleri ilgi ve emekten dolayı Dicle Akademi Dergisi Editörlerine ve katkılarından dolayı hakemlere teşekkür ederiz.

**Etik Kurul İzni:** Çalışma konusu etik kurul iznini gerektirmemektedir. Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder.

**Katkı Oranı:** Makaleye birinci yazarın katkı oranı %60, ikinci yazarın katkı oranı ise %40'tır.

\* \* \* \* \*

## EXTENDED ABSTRACT

One of the most fundamental rights of people is to live a healthy life. Health expenditures to prevent current and future health problems are very important in raising qualified people. The World Health Organization defines it as not only the absence of disease or disability, but also a state of complete physical, social and spiritual well-being. Health expenditures are one of the important variables used in international comparisons. Especially for developing countries, the level of health expenditures is important. Health expenditures below a certain level may mean that health services are inadequate. Health services have a social character because they are provided to all people living in a country. Achieving positive health outcomes for countries depends on their health expenditures. Underdeveloped and developing countries should allocate more budget for health expenditures in order to reduce death rates and increase life expectancy. Regarding health expenditures, it is seen in the literature that although health expenditures are shown as expenses in the short term, they are treated as investment expenditures in the long term. Unlike physical capital, human capital ensures the effective and efficient use of the factors used in the production process. Investment in health will positively affect human capital. Improved health indicators along with the increase in health expenditures make a significant contribution to economic growth by increasing the productivity of labor.

In this study, the effect of health expenditures on health outcomes for G20 countries, including Turkey, was analyzed by causality test. The data of the analysis for the years 2000-2020 were obtained from the World Bank. Although the share allocated to health expenditures in the budgets of developed and developing countries differs, as public health expenditures increase, there are generally decreases in maternal mortality rates, infant and child and under-5 child mortality rates, and increases in life expectancy at birth. In this study, in addition to examining the impact of public health expenditures on health outcomes, the causality relationship between health expenditures and the number of hospital beds, carbon dioxide emissions, fertility rate, out-of-pocket payments, private health expenditures and urban-rural population rates was also analyzed. First, a cross-sectional dependency test was applied to test the cross-sectional dependency assumptions. According to the applied cross-sectional dependency test results, it was concluded that there is cross-sectional dependency in the variables of infant mortality rate, number of hospital beds, carbon dioxide emissions, fertility rate, maternal mortality rate, out-of-pocket payments, private health expenditures and rural population rate. Then, stationarity analysis was performed for the variables using the Hadri-Kuruzami Panel Unit Root Test. As a result of the analysis, it was determined that the series was not stationary and the series was made stationary at the 5% significance level by taking the first order difference of the series. Thirdly, Gengenbach, Urbain and Westerlund (2016) Cointegration Test, which is one of the



second generation tests used in cases where cross-sectional dependence exists and tests whether there is a cointegration relationship, was used. Finally, Emirmahmutoğlu & Köse (2011) Causality Test, which is used in cases where the series used in the model have a heterogeneous distribution, was used.

According to Emirmahmutoğlu & Köse Panel Causality Test Results, which are used to analyze the effect of public health expenditures on health outcomes, there is a one-way causality from life expectancy at birth to health expenditures at a significance level of 5% for South Korea, India, Italy, Japan and Mexico, and infant mortality. There is a one-way causality from speed to public health expenditures for Germany, America, Argentina, Australia, Brazil, South Korea, India, Italy, Japan, Canada, Mexico, Russia and Saudi Arabia, again at the 5% significance level. A similar situation is seen when causality from under-5 child mortality rates to public health expenditures is tested. Except for the United States and France, there is a one-way causality between these two variables at the 5% significance level in all developed G20 countries. Finally, there is a unidirectional causality from maternal mortality rate to public health expenditures at the 5% significance level in all developed G20 countries except France. In testing the causality from health outcomes such as life expectancy at birth, infant mortality rate, under-5 child mortality and maternal mortality rate to public health expenditures, only China and Indonesia do not have a unidirectional causality at the 5% significance level, but only China and Indonesia do not have a unidirectional causality at the 5% significance level, respectively. It had a causality relationship at the 10% significance level from public health expenditures and maternal mortality rate to public health expenditures.