

Araştırma Makalesi

Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliğinin Sağlık Harcamaları Üzerine Etkileri: Bir Kantil Regresyon Analizi

The Effects of Economic Growth and Environmental Pollution on Health Expenditures in Turkey: A Quantile Regression Analysis

Volkan HAN Dr. Öğr. Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü volkanhan@nevsehir.edu.tr https://orcid.org/0000-0003-3180-4186	Fatih ADLI Doktora Öğrencisi, Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı adlifatih442@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-2904-0463
--	---

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
15.02.2022	14.06.2022

Öz

Sağlık harcamaları, çevre kirliliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki son dönemlerde alanyazında odak noktası haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, 1980-2017 yılları arasında Türkiye’de ekonomik büyüme ve çevre kirliliği göstergesi olarak karbon emisyonlarının sağlık harcamaları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu çalışma, sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi kantil regresyon yöntemi kullanarak incelemektedir. Çalışmanın ampirik sonuçları incelendiğinde, ekonomik büyüme, CO₂, yaşlı nüfus ve kentleşme değişkenlerinin sağlık harcamaları üzerindeki etkisini görmemize olanak sağlar. Buna göre, ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını arttırdığı ve karbon emisyonlarının sağlık harcamalarını düşük kantillerde arttırdığı ve orta-yüksek kantillerde azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sağlık harcamaları artıran en önemli değişken olarak yaşlı nüfus tespit edilmiş ve yaşlı nüfus arttıkça yapılan sağlık harcamaları miktarının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan kentleşme sağlık harcamalarını artıran bir diğer önemli etken olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın nedensellik sonuçları ise, çevre kirliliğinden sağlık harcamalarına doğru ve sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedenselliğin varlığını göstermektedir. Ayrıca yaşlı nüfus ve kentleşme ile sağlık harcamaları arasında iki yönlü ilişkinin varlığını göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları, Türkiye için büyüme hipotezinin geçerli olduğunu ve çevresel bozulmanın sağlık harcamalarını kantiller boyunca artırıcı ve azaltıcı etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan ekonomik büyümenin koruma hipoteze uygun olarak ülkede sağlık harcamalarının artmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir kalkınma, Çevre Kirliliği, Sağlık Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Eşzamanlı Kantil regresyon.

Abstract

The relationship between health expenditures, environmental pollution and economic growth has recently become the focus of the literature. The aim of the study is to examine the effect of carbon emissions on health expenditures as an indicator of economic growth and environmental pollution in Turkey between 1980 and 2017. This study examines the relationship between health expenditures, economic growth and environmental pollution using the quantile regression method. When the empirical results of the study are examined, it allows us to see the effects of economic growth, CO₂, old population (65+) and urbanization variables on health expenditures. Accordingly, it was concluded that economic growth increased health expenditures and carbon emissions increased health

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Han, V., Adlı, F., 2022 Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliğinin Sağlık Harcamaları Üzerine Etkileri: Bir Kantil Regresyon Analizi, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(2), 1425-1440.

expenditures in low quantiles and decreased in medium-high quantiles. In addition, the old population was determined as the most important variable that increases health expenditures, and it was concluded that the amount of health expenditures increased as the old population increased. On the other hand, urbanization has been identified as another important factor that increases health expenditures. The causality results of the study show the existence of unidirectional causality from environmental pollution to health expenditures and from health expenditures to economic growth. It also shows the existence of a two-way relationship between the old population and urbanization and health expenditures.

The findings of this study have determined that the growth hypothesis is valid for Turkey and that environmental degradation increases and decreases effects on health expenditures across quantiles. On the other hand, it has been concluded that economic growth provides an increase in health expenditures in the country in accordance with the conservation hypothesis.

Keywords: Sustainable development, Environmental Pollution, Health Expenditures, Economic Growth, Simultaneous quantile regression.

1. GİRİŞ

Türkiye, 1980 sonrası serbest piyasa ekonomisine geçişle birlikte hızlı bir ekonomik büyüme ivmesi yakalamış ve bu başta hava kirliliği olmak üzere çevresel bozulmayı da içeren çeşitli sorunları beraberinde getirmiştir. Çevre kirliliğinin sağlık maliyetlerini artırıcı etkisini ölçmek, hükümetlerin çevre ve sağlık politikaları başta olmak üzere politika geliştirmeleri için önemlidir. Eğer çevre kirliliğinin sağlık maliyetlerini ölçmede başarılı olunamazsa, çevre politikasının etkinliği ve verimliliği olumsuz etkilenir. Uygun çevre düzenlemesi için sağlık maliyetlerinin doğru tahmin edilmesi gerekli ve ekonomik büyüme için göz ardı edilecek çevre düzenlemeleri, büyümenin olumlu etkilerini gölgeleyecek daha ciddi çevre ve sağlık sorunlarına yol açabilecektir.

Çevre kirliliği, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında yapılan çalışmalar son dönemde ilgi gören konular arasında yer almaktadır. Çalışmanın önemini ortaya koyan ve bu konuları içeren literatür üç farklı alanda incelenmiştir. Birinci alanda çevre kirliliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Grossman ve Krueger (1995) tarafından yapılan çalışmada ele alınmıştır. Buna göre ekonomik büyüme süresince çevresel kirliliğin arttığı dönüm noktasından sonra çevresel kirliliğin azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca çevre kirliliği ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin “Ters U” biçiminde olduğunu ortaya koymuş ve literatürde bu ilişkiyi destekleyen çalışmalar yapılmıştır. (Pao ve Tsai, 2010:7851; Arouri vd., 2012:342; Zaidi ve Saidi, 2018:833). İkinci alanda çevre kirliliği ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır. Literatürde incelenen Brunekreef ve Holgate (2002), Narayan ve Narayan (2008), Janke vd. (2009), Yazdi vd. (2014), Chaabouni ve Saidi (2017) çalışmalarda sağlık harcamaları ve çevre kirliliği arasında pozitif bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır. Çevre kirliliği, insan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Buna göre insanların sağlığını olumsuz etkenlere maruz kalmasıyla doğrudan, ekosistemin bozulmasıyla ise dolaylı olarak etkilenmektedir (Dumrul, 2019: 398). Üçüncü alanda ise sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır. Sağlık harcamaları, beşeri sermayenin en önemli faktörlerindendir. Beşeri sermaye ise ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında yer almaktadır (Yazdi vd., 2014: 127).

Bu çalışmada, Türkiye için ekonomik büyüme ve çevre kirliliği değişkenlerinin ekonomik gelişmenin önemli bir göstergesi olan sağlık harcamalarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Literatürde sağlık harcamaları& ekonomik büyüme, ekonomik büyüme& çevresel bozulma ve sağlık harcamaları& çevresel bozulma arasındaki ilişkiler önemli ölçüde çalışılmıştır. Bu çalışmada öncelikle eşzamanlı kantil regresyon analizi kullanılarak 3 temel kantilde seçilen değişkenlerin sağlık harcamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Koenker (2004), bu metodun, yüksek değişkenlik seviyelerine sahip verilerin modellenmesi için diğer regresyon yöntemlerine göre daha esnek olduğunu belirtmiştir. Daha sonra Granger nedensellik testi uygulanarak seçilen üç temel değişken arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Chaabouni ve Saidi, (2017), çalışmalarında bu üçü arasında tek yönlü nedenselliğin olduğu büyüme ve koruma hipotezleri, çift yönlü nedenselliğin olduğu geribildirim hipotezi ve nedenselliğin olmadığı tarafsızlık hipotezi olmak üzere toplamda dört temel hipotezden bahsedilmektedir. Burada Büyüme hipotezi, CO₂ emisyonlarından veya sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye uzanan tek yönlü nedenselliği temsil etmektedir. Koruma hipotezi ise, ekonomik büyümekten CO₂ emisyonlarına veya sağlık harcamalarına uzanan tek yönlü nedenselliği temsil etmektedir. Kısacası Türkiye’de 1980-2017 dönemi yıllık verileri dikkate alınarak kantil regresyon

analizi ve Granger nedensellik testi ile ilişki incelenmiştir. Bunun yanında modele kentleşme ve yaşlı nüfus (65+) olarak nitelendirilen değişkenlerde dahil edilmiştir.

2. Literatür Taraması

Çevre kirliliği, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar literatürde özellikle son dönemde popülerdir. Literatürde çevre kirliliği, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar farklı dönemler, farklı yöntemler, farklı ülke ve ülke gruplarına uygulandığı görülmektedir.

Mushkin (1962) tarafından yapılan çalışmada sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Son dönemlerde artan çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerinde ciddi sorunlara neden olduğu görülmektedir. Çevre kirliliği, sağlık harcamalarını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. İnsan sağlığını doğrudan olarak olumsuz etkileyecek durumlarla karşı karşıya kalması durumudur. Çevre kirliliği dolaylı olarak ise ekosistemin bozulmasıyla insan sağlığını etkilemektedir (Şah ve Durmuş, 2019: 188). Literatürde incelenen çalışmalarda sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, sağlık harcamaları ve çevre kirliliği ilişkisi, çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine yapılan çalışmaların fazla sayıda olduğu incelenmektedir. Sağlık harcamaları, çevre kirliliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar son dönemlerde popüler hale gelmiş ve sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Tablo 1’de sağlık harcamaları, çevre kirliliği ve ekonomik arasındaki ilişki üzerine yapılan literatür taraması yer almaktadır.

Tablo 1: Çevre Kirliliği, Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki Üzerine Literatür Taraması

Çalışma	Ülke(ler)	Dönem	Yöntem	Bulgular
Chaabouni ve Saidi (2017)	51 ülke (Düşük, Orta ve Üst gelirli ülkeler)	1995-2013	Dinamik Eşzamanlı Denklem Modelleri, Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	CO ₂ ↔ EG HE ↔ EG CO ₂ → HE (Orta ve Üst Gelirli Ülkeler)
Ghorashi ve Alavi Rad (2017)	İran	1972-2012	Dinamik Eşzamanlı Denklem Modelleri	CO ₂ ↔ EG HE → EG
Khoshnevis ve Khanalizadeh (2017)	MENA Ülkeleri	1995-2014	Panel ARDL	EG → HE Çevre Kirliliği (CO ₂ ve PM ₁₀) → HE
Zaidi ve Saidi (2018)	Sahra Altı Afrika Ülkeleri	1990-2015	Panel ARDL	EG → HE CO ₂ (↑) → HE (↓) (Uzun Dönemde)
Polat ve Ergün (2018)	Türkiye	1980-2016	Toda-Yamamoto nedensellik testi	HE → EG HE → CO ₂ EG → CO ₂ HE ↔ EG ↔ CO ₂ (Uzun Dönemde İlişki yoktur.)

Badulescu vd. (2019)	28 Avrupa Birliği Ülkeleri	2000-2014	Panel ARDL	EG → HE CO ₂ (↑) → HE (↓) (Kısa Dönemde) CO ₂ (↑) → HE (↑) (Uzun Dönemde)
Gövdeli (2019)	26 OECD Ülkeleri	1992-2014	VECM Granger Nedensellik Testi	CO ₂ → HE (Kısa Dönemde) EG → HE (Kısa Dönemde) EG → CO ₂ (Kısa Dönemde) EG → CO ₂ (Uzun Dönemde)
Wang vd. (2019a)	18 OECD Ülkeleri	1975-2017	Panel ARDL	HE ↔ EG (Almanya, ABD) CO ₂ ↔ EG (Kanada, Almanya, ABD) HE ↔ CO ₂ (Yeni Zelanda, Norveç, ABD)
Wang vd. (2019b)	Pakistan	1995-2017	ARDL	HE → CO ₂ HE ↔ EG CO ₂ → HE (Kısa Dönemde)
Şahin ve Durmuş (2019)	21 OECD Ülkeleri	1990-2014	Emirmahmutoğlu-Köse (2011) Nedensellik Testi	CO ₂ → HE (Finlandiya, İspanya, İsveç, Portekiz ve Yunanistan) EG → HE (Finlandiya, İsveç, İsviçre, İtalya, Hollanda, Polonya, Yunanistan, Avustralya, İspanya, Kanada ve Norveç)
Usman vd. (2019)	Gelişmekte olan 13 Ülke	1994-2017	Panel Veri Analizi	CO ₂ → Kamu HE (↑) CO ₂ → Özel HE (↓) EG → Kamu HE (↑) EG → Özel HE (↑) DYY → Kamu HE (↓)
Ergün ve Polat (2019)	Farklı Gelir Grubu Ülkeleri 119 Ülke	1995-2014	Panel Veri Analizi	EG → HE CO ₂ → HE (Düşük-Orta ve Üst Orta gelirli ülkelerde Fosil yakıtlarından kaynaklanan karbon emisyonu) CO ₂ → HE (Yüksek gelirli ülkelerde sanayi sektöründen kaynaklanan karbon emisyonu)
Atuahene, Yusheng ve Bentum-Micah (2020)	Çin ve Hindistan	1960-2019	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	CO ₂ → HE EG → HE (↓)

Keyifli ve Recepoğlu (2020)	E7 Ülkeleri	2000-2016	Panel Granger Nedensellik Testi	HE → CO ₂ (Brezilya ve Endonezya) CO ₂ → HE (Hindistan ve Rusya) HE ↔ CO ₂ (Türkiye) HE ↔ CO ₂ (Meksika ve Çin) HE → REC (Endonezya) REC → HE (Rusya) REC ↔ HE (Türkiye, Brezilya, Çin, Hindistan ve Meksika) HE → EG (Hindistan ve Endonezya)
Ibukun ve Osinubi (2020)	47 Afrika Ülkesi	2000-2018	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) ve OLS yöntemi	EG → HE Çevre Kalitesi (CO ₂ , Azot oksit, Metan Emisyonu) → HE
Bilgili vd. (2021)	36 Asya Ülkesi	1991-2017	FMOLS, GMM, Kantil Regresyon	Kamu HE → CO ₂ (↓) Özel HE → CO ₂ (↓)
Sancar ve Polat (2021)	Türkiye, Brezilya, Meksika, Çin, Hindistan ve Güney Afrika	2000-2016	Panel Nedensellik	HE ↔ CO ₂ HE ↔ EG HE ↔ CO ₂
Nasreen (2021)	20 Asya Ülkesi	1995-2017	Panel Nedensellik ve Panel Eşbütünleşme	HE ↔ EG CO ₂ → HE

HE: Sağlık Harcaması, EG: Ekonomik Büyüme, DYY: Doğrudan Yabancı Yatırımlar, REC: Yenilenebilir Enerji Tüketimi

Çevre kirliliği, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşim üzerine seçilen ampirik çalışmaların bir özeti Tablo 1’de sunulmaktadır. Alanyazın taraması incelendiğinde Bilgili vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada Covid-19 sonrasında sağlık harcamalarında olan talep artışı ile CO₂ ve ekonomik büyüme arasındaki modelleme üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmanın dönemi 1991-2017 yıllarını kapsamaktadır. 36 Asya ülkesinin kamu ve özel sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve çevre kirliliğini analiz edilmiştir. FMOLS, GMM ve kantil regresyon analizi ile Asya’daki EKC hipotezini doğrulamaktadır. Bu çalışmanın sonucunda sağlık harcamaları ne kadar yüksek olursa, Asya’da çevre kalitesi de o kadar yüksek olacaktır. Bu nedenle Asya’da sürdürülebilir sağlık hizmetlerine sürdürülebilir bir çevreye ulaşmak için sağlık yöneticilerinin etkin bir maliyet hizmet ve enerji verimli yönetim anlayışıyla kamu ve özel sağlık harcamalarını artırmaları gerekmektedir (Bilgili ve ark., 2021, 1-24). Khoshnevis Yazdi ve Khanalizadeh (2017) tarafından sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişki 1995-2014 dönemi verileri dikkate alınarak MENA ülkelerine ARDL yöntemi uygulanarak incelenmiştir. Çevre kirliliği ve ekonomik büyümede meydana gelen artış sağlık harcamalarını artırmaktadır (Khoshnevis Yazdi & Khanalizadeh, 2017: 1181-1190). Chaabouni ve Saidi (2017) tarafından sağlık harcamaları, çevre kirliliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1995-2013 dönemi verileri dikkate alınarak 51 (düşük, orta ve üst gelirli) ülkeler için genelleştirilmiş momentler

metodu kullanılarak incelenmiştir. Karbon emisyonu ile sağlık harcamaları arasında çift yönlü ilişki ve ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları arasında çift yönlü ilişki olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Üst ve Orta gelirli ülkeleri için karbon emisyonunda meydana gelen değişiklik sağlık harcamalarını etkilemektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı ülke ve ülke gruplarının ele alındığı ve çeşitli analiz yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar dikkati çekmektedir. Literatürde üç değişken arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte bir fikir birliği ifade edilmemiştir. Gelişmekte olan ülkeler içerisinde önemli bir yeri olan Türkiye için seçilen dönem ve analiz yöntemleri ile bu üç önemli değişken arasındaki ilişki incelenmiştir.

3. Veri Seti

Bu çalışmada 1980-2017 yılları arasında Türkiye’de ekonomik büyüme, sağlık harcamaları ve çevre kirliliği arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar incelenerek modele dahil edilecek değişkenler araştırılmıştır. Modele dahil edilen tüm değişkenlerin logaritması alınmıştır ve üç temel değişkenin yanında kullanılan kentleşme ve yaşlı nüfus değişkenleri modele kontrol değişkeni olarak dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler OECD, BP ve Dünya Bankası veri tabanlarından elde edilmiştir. Tablo 2’de çalışmada kullanılan verilerin kısaltmaları ve açıklamaları yer almaktadır.

Tablo 2: Veri Seti

Değişkenler	Açıklamalar	Veri Tabanı
HE	Sağlık Harcamaları (Toplam Sağlık harcamaları (ABD doları/kişi başı))	OECD
GSYİH	Kişi başına GSYİH (sabit 2010 ABD Doları)	Dünya Bankası
CO ₂	CO ₂ emisyonu (Kişi Başına Metrik Ton)	BP
OLD	Toplam 65 Yaş ve üstü Nüfus (65+)	Dünya Bankası
URB	Kentsel Nüfus	Dünya Bankası

4. Yöntem

Bu çalışmada Türkiye için ekonomik büyüme ve çevresel bozulmanın sağlık harcamaları üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmaya kontrol değişkeni olarak yaşlı nüfus ve kentleşme dahil edilmiştir. Çalışmanın kurulan basit denklem gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\text{Model: HE: } f(\text{EG, CO}_2, \text{OLD, URB}) \quad (1)$$

Bu çalışmada kullanılan Eşzamanlı kantil regresyon analizi, hata terimlerinin normal olmayan dağılımını ve değişen varyanslılığı açıklayan güçlü bir regresyon tekniğidir (Koenker ve Bassett 1978 ; Koenker ve Hallock 2001). Koenker (2004) kantil regresyonun metodunun, yüksek değişkenlik seviyelerine sahip verilerin modellenmesi konusunda diğer yöntemlere göre daha esnek olduğunu belirtmiştir. OLS regresyonu tahminlerin sabit bir etkiye sahip olduğunu varsaymaktadır. Ancak kantil regresyon analizi, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenin tam dağılımı boyunca sabit olmayan veya değişken etkilere sahip olup olmadığını gösterebilmektedir. Bu sayede klasik regresyon modellerine göre, kantil regresyon, koşullu değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin daha kesin ve doğru bir sonucunu elde etmemizi sağlamaktadır (Koenker, 2005). Modelin basit model gösterimi şu şekildedir:

$$\log(HE) = \alpha + \beta_1 \log(EG_t) + \beta_2 \log(CO_{2t}) + \beta_3 \log(Old_t) + \beta_4 \log(Urb_t) + \varepsilon_t \quad (2)$$

Koenker ve Bassett'in (1978) tarafından geliştirilen kantil regresyon modeli şu şekildedir:

$$y_{it} = x'_{it}\beta_{\theta} + u_{\theta it} \quad Quant_{\theta} = \{y_{it}/x_{it}\} = x'_{it}\beta_{\theta} \quad (3)$$

Kantil regresyon metodolojisi, OLS analizinden farklı olarak açıklayıcı değişkenlerin niceliğe göre farklılık göstermesine izin vermektedir (Koenker ve Bassett, 1978). Bu yaklaşım altında aşağıdaki optimizasyon problem çözülerek kantil tahmincisi elde edilmektedir (Altunbaş ve Thornton, 2019):

$$\min_{b \in R^K_{\alpha\beta}} [\sum_{i \in \{i: y_i \geq x_i\beta\}} \theta |y_i - x_i\beta| + \sum_{i \in \{i: y_i < x_i\beta\}} 1 - \theta |y_i - x_i\beta|] \quad (4)$$

Burada y_i bağımlı değişken olan sağlık harcamalarını göstermektedir. θ ise $0 < \theta < 1$ arasında kantil değerlerini ifade eder. x_i bağımsız değişkenlerin $k \times 1$ vektörünü ifade etmektedir. Burada spesifik olarak, düşük kantiller ($\tau = 0.1, 0.2$ ve 0.3) sağlık harcamalarının düşük olduğu, orta kantiller ($\tau = 0.4, 0.5$ ve 0.6) normal sağlık harcamalarının olduğu ve daha yüksek kantiller ($\tau = 0.7, 0.8$ ve 0.9) ise, sağlık harcamalarının yüksek olduğu dönemi kapsamaktadır. Bu nedenle, bu çalışma, sağlık harcamalarının düşük, orta ve yüksek kantillerde kurulan modellerde yer alan açıklayıcı değişkenleri kullanarak OLS ve QR yaklaşımlarını karşılaştırmaktadır.

5. Ampirik Sonuçlar

Çalışmanın ampirik bulguları bu kısımda incelenmektedir. İlk olarak değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek üzere kovaryans analizi, birim kök testi, eşbütünlük testi, nedensellik testi ve kantil regresyon analizi yapılarak değerlendirilmiştir. İncelenmek üzere öncelikle tanımlayıcı istatistikler ve kovaryans analizi sonuçları verilmiştir. 1980-2017 yılları arasında sağlık harcamaları, ekonomik büyüme, çevre kirliliği, yaşlı nüfus ve kentleşme verilerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3’de değerlendirilmektedir.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
HE	38	5.491371	0.408092	4.842940	6.070280
EG	38	3.608950	0.341391	3.095805	4.100880
CO ₂	38	0.488305	0.127250	0.236247	0.709880
OLD	38	6.548104	0.166286	6.316703	6.825863
URB	38	7.579256	0.137869	7.284491	7.782104

Değişkenlerin verileri 38 gözlem üzerinden değerlendirilmiş değişkenlere ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Tablo 3’de yer almaktadır. Değişkenlere ait standart sapma değerleri incelendiğine en fazla sağlık harcamaları 0.408 olarak veriler arasında dağılımın değişkenlere göre daha yaygındır. Standart sapma değeri en düşük olan CO₂ emisyonu verileri değişkenlere göre birbirine daha yakın ve tutarlıdır.

Tablo 4: Kovaryans Analizi

	HE	EG	CO ₂	OLD	URB
HE	1.0000				
EG	0.2249	1.0000			
CO ₂	0.07670	0.4391	1.0000		
OLD	-0.32533	-0.1540	-0.0687	1.0000	
URB	-0.4258	0.0152	-0.2043	-0.4259	1.0000

Değişkenler arasında ilişkiyi incelemek için kovaryans analizi yapılmıştır. Kovaryans analizine göre değişkenler arasında pozitif bir ilişki var ise aynı yönlü, negatif bir ilişki var ise ters yönlü hareket etmektedir. Tablo 4’de kovaryans analizi bulguları incelendiğinde sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında aynı yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çevre kirliliğinin, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ile aynı yönlü bir ilişki olduğu Tablo 4’de incelenmektedir. Yaşlı nüfusta meydana gelen değişikliğin sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve çevre kirliliğini ters yönde etkilemektedir. Kentleşmede meydana gelen değişikliğin ekonomik büyüme ile aynı yönlü ilişki olduğu fakat sağlık harcamaları, çevre kirliliği, yaşlı nüfus ile ters yönlü ilişki olduğu Tablo 4’de incelenmektedir.

Tablo 5: ADF Birim Kök Testi

Değişkenler	1.fark	
	Trendsiz	Trendli
HE	-9.6034***	-10.3273***
EG	-6.6324***	-7.0244***
CO ₂	-7.5284***	-7.4658***
URB	-8.1226***	-10.2110***
OLD	-5.3974***	-5.5600***

*** <0.01 anlamına gelir. İstatistiksel olarak anlamlılık seviyeleri -4.9491, -4.4436 ve -4.1936. Trend ve intercept -5.7191, -5.1757 ve -4.8939.

Değişkenlere ait birim kök testlerinin sınanması ekonometrik analizin geçerliliği açısından önem arz etmektedir. Değişkenlerin birim kök testi için Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi ile serilerin birim kök analizi yapılmıştır. ADF birim kök testi için kurulan hipotezler aşağıdaki gibidir;

H_0 = Birim kök vardır.

H_1 = Birim kök yoktur.

H_0 hipotezine göre birim kök var ise seri durağan değildir. H_1 hipotezine göre birim kök yok ise seri durağandır. Schwarz bilgi kriterine göre gecikme uzunluğunun 0 olduğu maksimum gecikmenin ise 9 olduğu ADF birim kök testi bulgularına ulaşılmıştır. Serilerin birinci farkı alındığında serilerin durağan olduğu Tablo 5’te incelenmektedir.

Serilerin durağan olduğu tespit edildikten sonra Johansen (1988) ve Johansen&Juselius (1990) tarafından geliştirilen maksimum olabilirlik yaklaşımına göre, değişkenler arasında uzun dönemde ilişkinin test edilmesi için maksimum öz değer ve iz istatistikleri kullanılarak ilişki incelenmiştir. Tablo 6’da Johansen Eşbütünleşme testi sonuçları yer almaktadır. Schwarz bilgi kriteri dikkate alınarak gecikme uzunluğu 3 seçilmiştir.

Tablo 6: Johansen Eşbütünleşme Testi

H_0	İz İstatistiğine Göre	5% Kritik Değer	Maksimum Öz değer İstatistiği	5% Kritik Değer
$r=0$	158.7423*	69.81	85.05284*	33.87
$r\leq 1$	73.68945*	47.85	36.30806*	27.58
$r\leq 2$	37.38139*	29.79	26.26206*	21.13
$r\leq 3$	11.11933	15.49	10.80532	14.26
$r\leq 4$	0.314010	3.841	0.314010	3.841

* 0,05 düzeyinde hipotezin reddedildiğini gösterir. **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-değerleri. Maksimum özdeğer testi, 0,05 düzeyinde 3 eşbütünleşme denklemini gösterir.

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını test edebilmek için kullanılan yöntemlerden birisi Johansen (1990) eşbütünleşme yöntemidir. Johansen eşbütünleşme testi iz istatistiğine göre ve maksimum öz değer istatistiğine göre Tablo 6’da incelenmektedir. Buna göre %5 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında hem iz istatistiğine göre hem de maksimum öz değer açısından incelendiğinde H_0 hipotezi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığı ret edilmektedir. H_1 hipotezi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu kabul edilmektedir.

Seriler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edildikten sonra ilişkinin yönünü tespit etmek için Pairwise Granger nedensellik testi yapılmış ve Tablo 7’de sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 7: Granger Nedensellik Testi

Hipotez	EG→ HE	HE→ EG	CO2→HE	HE→ CO2	OLD→ HE	HE→ OLD	URB→HE	HE →URB	CO2→ EG	EG→ CO2
F- istatistik	6.89	2.941*	5.566***	0.493	4.872**	2.573*	4.796**	11.554***	2.673*	0.615
Olasılık	(0.1070)	(0.0676)	(0.0086)	(0.6155)	(0.0145)	(0.0924)	(0.0153)	(0.0002)	(0.0849)	(0.5470)
Karar	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır
Hipotez	OLD→ EG	EG →OLD	URB→ EG	EG→ URB	OLD→ CO2	CO2→ OLD	URB→ CO2	CO2→ URB	URB→ OLD	OLD→ URB
F- istatistik	2.150	0.600	3.968**	7.046***	2.125	9.070***	5.127**	0.780	42.435	21.571
Olasılık	(0.1335)	(0.5547)	(0.0292)	(0.0030)	(0.1365)	(0.0008)	(0.0119)	(0.466)	(1.818)	(2.118)
Karar	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır

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

Granger (1969) tarafından iki değişken arasında doğrusal bir ilişkiye yönelik tahmin yaptığı nedensellik testini geliştirmiştir. Granger nedensellik analizinin sonuçlarının yer aldığı Tablo 7’de değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü olasılık değerleri ile güven düzeyi karşılaştırılarak karar verilmiştir (Barut ve Çelik, 2021: 54). Granger nedensellik testinde gecikme uzunluğu 2 olarak ve gözlem sayısı 38 olarak incelenmektedir. Bu çalışmada değişkenler arasında kurulan hipotezler aşağıdaki gibidir:

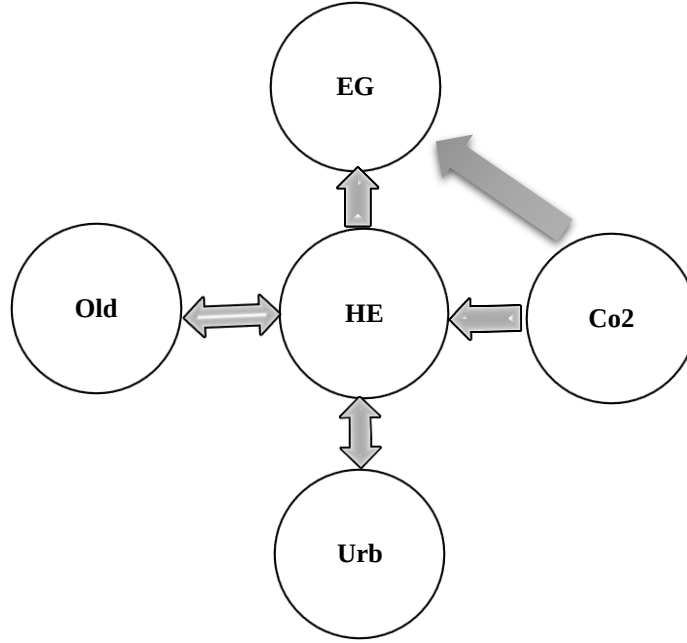
H_0 = Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında granger nedensellik ilişkisi yoktur.

H_1 = Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında granger nedensellik ilişkisi vardır.

Hipotezlerin nedenselliklerinin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde incelenerek Tablo 7’de hipotezlerin Granger nedensellik bulguları verilmiştir. Şekil 1’de sağlık harcamaları ile diğer değişkenlerin ayrıntılı olarak nedensellik ilişkisi gösterilmektedir. Buna göre, sağlık harcamaları ile CO₂’den ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Türkiye için büyüme hipotezinin geçerli olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca yaşlı nüfus ve kentleşme ile sağlık harcamaları arasında iki yönlü ilişkinin varlığını göstermektedir. Bu çalışmada çevre kirliliğinden sağlık harcamalarına doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu incelenmektedir. Gövdeli (2019), Şahin ve Durmuş (2019), Atuahene vd. (2020), Nasreen (2021) tarafından yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlar

vermektedir. Sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik olduğu incelenmektedir. Ghorashi ve Alavi Rad (2017), Polat ve Ergün (2018) tarafından yapılan çalışmalarını destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Diğer taraftan Khoshnevis&Khanalizadeh (2017), Zaidi ve Saidi (2018), Badulescu vd. (2019), Gövdeli (2019), Şahin ve Durmuş (2019), Usman vd. (2019), Ergün ve Polat (2019), Ibukun ve Osinubi (2020) tarafından yapılan çalışmalarda ise ters bir ilişkiden söz edilmektedir.

Şekil 1 Değişkenler Arasındaki Nedensellik İlişkisi



Tablo 8: Kantil Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	Kantil (Bağımlı Değişken=Sağlık Harcamaları)					
	OLS	10%	25%	50%	75%	90%
OLD	1.6823*** (0.2429)	1.3951** (0.5652)	1.2640*** (0.2372)	1.566*** (0.2989)	1.7219*** (0.2304)	1.9678*** (0.17549)
URB	1.0785*** (0.3951)	0.0363 (0.9332)	0.5189 (0.5181)	1.7608*** (0.4483)	0.7255 (0.6255)	0.9202* (0.5139)
EG	0.2611*** (0.0962)	0.3899** (0.1501)	0.3320*** (0.1011)	0.2173 (0.1449)	0.3256** (0.1385)	0.1183 (0.1031)
CO₂	-0.8569** (0.4262)	0.3210 (1.0649)	0.05560 (0.5097)	-1.3717*** (0.4357)	-0.6547 (0.7528)	-0.6286 (0.6382)
C	-14.22*** (2.5253)	-5.5331** (5.7943)	-7.9729** (3.4598)	-18.223*** (3.0325)	-12.113*** (3.999)	- 14.4340*** (3.4680)

***, ** ve * değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde alternatif hipotezin kabul edildiğini göstermektedir.

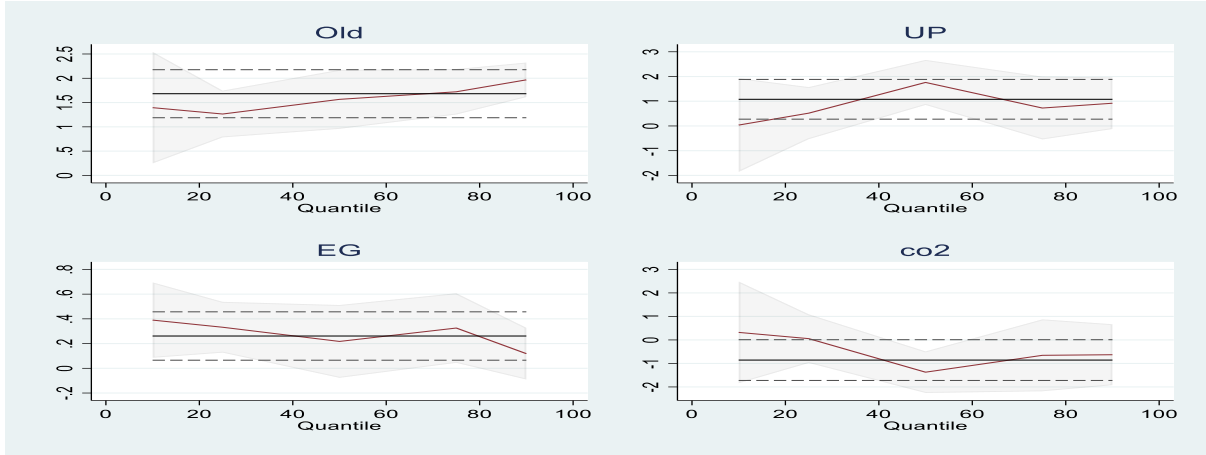
Not: Parantez içerisinde standart hatalar verilmektedir.

Tablo 8 incelendiğinde bağımlı değişken olarak sağlık harcamalarının ve bağımsız değişkenlerin ise yaşlı nüfus, kentleşme, ekonomik büyüme ve çevre kirliliği yer almaktadır. Modele yönelik OLS ve eşzamanlı kantil regresyon analiz sonuçları, %10, %25, %50, %75 ve %90 seviyelerinde bağımsız değişkenlerin etki tahminleri Tablo 8’de yer almaktadır. OLS sonuçlarına göre değişkenlerin tamamı istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yaşlı nüfus, kentleşme ve

ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını pozitif yönde etkilerken çevre kirliliğinin sağlık harcamaları üzerinde azaltıcı yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. OLS sonuçlarına göre sağlık harcamalarını artıran en önemli değişken yaşlı nüfus iken azaltan en önemli değişken ise çevre kirliliğidir.

Kantil regresyon analizi modelde %10, %25, %50, %75 ve %90 seviyelerinde sağlık harcamalarını etkileyen bağımsız değişkenlerin etkisini incelemektedir. Yaşlı nüfusun tüm kantillerde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve sağlık harcamaları üzerindeki etkisinin pozitif olduğu sonuçlarına ulaşılmaktadır. Kentleşmede %50 ve %90 kantillerde istatistiksel olarak anlamlı iken %10, %25 ve %75 kantillerde istatistiksel olarak anlamsızdır. Kentleşmede meydana gelen değişikliğin sağlık harcamaları üzerindeki etkisinin pozitif olduğunu Tablo 8’de incelemekteyiz. Ekonomik büyümede %10, %25 ve %75 kantillerde istatistiksel olarak anlamlı olduğu incelenirken %50 ve %90 istatistiksel olarak anlamsız olduğu incelenmektedir. Ekonomik büyüme sağlık harcamalarını pozitif yönlü etkilemektedir. Khonshnevis Yazdi ve Khanalizadeh (2017), Zaidi ve Saidi(2018), Badulescu vd. (2019), Gövdeli (2019), Şahin ve Durmuş (2019), Usman vd. (2019), Ergün ve Polat (2019), Ibukun ve Osinubi (2020) tarafından yapılan çalışmalarda çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Çevre kirliliğinin istatistiksel olarak %50 kantil anlamlı iken diğer tüm kantillerde anlamsızdır. %50 kantil seviyesinde çevre kirliliğinde meydana gelen artışın sağlık harcamalarını azaltıcı yönde olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Düşük sağlık harcamalarının olduğu seviyede karbon emisyonları sağlık harcamalarını pozitif yönde etkilemektedir. Ancak sağlık harcamalarının normal ve yüksek olduğu seviyelerde karbon emisyonları sağlık harcamalarını negatif etkilemektedir. Polat ve Ergün (2018), Wang vd. (2019b) tarafından yapılan çalışmada ve Keyifli ve Recepoğlu (2020) tarafından yapılan çalışmada Brezilya ve Endonezya için sağlık harcamalarının çevre kirliliği üzerinde etkisi olduğu incelenmektedir.

Şekil 2: Ekonomik büyüme ve Çevre Kirliliği Faktörlerinin Sağlık harcamalarına etkisi



Şekil 2’de sağlık harcamalarını etkileyen değişkenlere ait kantil seviyelerindeki grafik gösterimi yer almaktadır. Şekil 2 incelendiğinde kırmızı eğri bağımsız değişkenlerin farklı kantillerde sağlık harcamaları üzerindeki etkisini göstermektedir. Mavi düz çizgi, EKK regresyonunun sonuçlarını göstermektedir. Siyah noktalı çizgi, EKK regresyonunun %95 güven sınırlarını temsil etmektedir. Taralı alan kantil regresyon için %95 güven aralığını simgelemektedir. Sağlık harcamasını etkileyen değişkenlere ait kantil seviyelerini gösteren grafikler incelendiğinde yaşlı nüfus ve ekonomik büyüme güven aralığı içinde olduğu, kentleşme ve çevre kirliliğinin düşük kantillerde güven eğrisinin dışında olduğu incelenmektedir.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada 1980-2017 yılları arasında Türkiye’de ekonomik büyüme, sağlık harcamaları ve çevre kirliliği arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun için sağlık harcamaları bağımlı değişken olarak ele alınırken CO₂, ekonomik büyüme, kentleşme ve yaşlı nüfus bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar sağlık harcamalarının ve CO₂’nin ekonomik büyümenin nedeni olduğunu ve Türkiye’de büyüme hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Ayrıca yaşlı nüfus ve kentleşme ile sağlık harcamaları arasında iki yönlü ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada çevre

kirliliğinden sağlık harcamalarına doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu incelenmektedir. Gövdeli (2019), Şahin ve Durmuş (2019), Atuahene vd. (2020), Nasreen (2021) tarafından yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlar vermektedir. Sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik olduğu incelenmektedir. Ghorashi ve Alavi Rad (2017), Polat ve Ergün (2018) tarafından yapılan çalışmalarını destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada yer alan eşzamanlı kantil regresyon analizi sonuçlarına göre Yaşlı nüfus, kentleşme ve ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını pozitif yönde etkilediği ve çevre kirliliğinin sağlık harcamaları üzerinde düşük kantillerde artırıcı ve orta-yüksek kantillerde azaltıcı yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Burada önemli sonuçlar ise artan sağlık harcamalarının nüfusun yaşam süresini arttırdığı, normal seviyede yapılan sağlık harcama düzeyinde karbon emisyonlarının sağlık harcamalarını azaltıcı bir etkiye sahip olduğu ve aşırı sağlık harcamalarının olduğu 90 kantilde ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerindeki pozitif etkisinin neredeyse sıfıra yaklaşmasıdır. Burada sağlık harcamalarının verimli kullanılmasının önemi gösterilmektedir. Her ne kadar büyüme hipotezi geçerli olsa da sağlık harcamalarının etkin olmaması çevresel ve ekonomik riskleri artırmaktadır.

Türkiye’de 1980-201 yılları arasında sağlık reformları yapılmıştır. Türkiye’nin sağlık reformları ile mevcut sağlık sistemi köklü biçimde dönüşüme uğramıştır (Erol ve Özdemir, 2014: 31). Artan sağlık harcamalarının önüne geçilmesi kaynakların etkin ve verimli kullanılabilmesi için yapılan sağlık reformlarının sağlık harcamaları üzerinde azaltıcı etkisi bulunmaktadır. Çevre kalitesinin bozulması insan sağlığını etkileyen ve yüksek ekonomik maliyeti olan önemli bir husustur. Sürdürülebilir kalkınma için özellikle gelişmekte olan ülkelerde yüksek büyüme oranları hedeflenirken çevrenin ve insan sağlığının da dikkate alınarak sürdürülebilir politikaların belirlenmesi önemlidir. Türkiye özellikle serbest piyasa ekonomisine geçtikten sonra ekonomik büyüme için önemli bir dinamizm yakalamıştır. Bu büyüme hamlesinin fosil yakıtlar yerine yenilenebilir ve verimli enerji tüketimiyle desteklenmesi ve yeni teknolojilerin transfer edilmesiyle sınırlı olan kaynakların daha verimli kullanılması sağlanabilir. Bundan sonraki çalışmalarda çevresel bozulmanın farklı ölçütleri ve yenilenebilir enerji verilerinin modele dahil edilerek sağlık harcamaları üzerindeki etkisini incelemeleri önemli görülmektedir. Aynı zamanda sağlık harcamaları, çevre kirliliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin panel veri analizi ile farklı ülke grupları üzerine yapılması ülkeler arasındaki farklılıkların karşılaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Altunbaş, Y., & Thornton, J. (2019). The impact of financial development on income inequality: A quantile regression approach. *Economics Letters*, 175, 51-56.
- Arouri, M. E. H., Youssef, A. B., M'henni, H., & Rault, C. (2012). Energy consumption, economic growth and CO2 emissions in Middle East and North African countries. *Energy Policy*, 45, 342-349.
- Atay Polat, M. & Ergun, S. (2018). Yapısal Kırılma Altında Türkiye’de Ekonomik Büyüme, CO2 Emisyonu ve Sağlık Harcamaları İlişkisi. *Business and Economics Research Journal*, 9(3), 481-498.
- Atuahene, S.A., Yusheng, K., & Bentum-Micah, G. (2020). Health Expenditure, CO2 Emissions, and Economic Growth: China vs. India. *Preprints: 2020090384* (doi:10.20944/preprints202009.0384.v1).
- Badulescu, D., Simut, R., Badulescu, A., & Badulescu, A. V. (2019). The Relative Effects of Economic Growth, Environmental Pollution and Non-Communicable Diseases on Health Expenditures in European Union Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24), 5115.
- Barut M. E. & Çelik E. (2021), Türkiye’de sanayide tüketilen elektrik enerjisi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Granger nedensellik analizi, *Nicel Bilimler Dergisi*, 3(1), 43-58.
- Bilgili, F., Kuşkaya, S., Khan, M., Awan, A., & Türker, O. (2021). The roles of economic growth and health expenditure on CO 2 emissions in selected Asian countries: a quantile regression model approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 1-24.
- Brunekeerf, B., & Holgate, S. T. (2002). Air pollution and health. *The Lancet*, 360(9341), 1233-1242.

- Chaabouni, S., & Saidi, K. (2017). The dynamic links between carbon dioxide (CO₂) emissions, health spending and GDP growth: A case study for 51 countries. *Environmental Research*, 158, 137-144.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- Dumrul, Y. (2019). Sağlık Harcamaları ve Çevre Kirliliği: Asean-5 Ülkeleri Üzerine Bir Panel Veri Analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, October 2019 Special Issue, 396-407.
- Ergün, S. & Atay Polat, M. (2019). Farklı Gelir Grubundaki Ülkelerde Ekonomik Büyüme ve Çevre Kalitesinin Sağlık Harcamaları Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 48-75.
- Erol, H. & Özdemir, A. (2014). Türkiye’de Sağlık Reformları ve Sağlık Harcamalarının. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi*, 4 (1), 9-34.
- Ghorashi, N., & Alavi Rad, A. (2017). CO₂ Emissions, Health Expenditures and Economic Growth in Iran: Apply Dynamic Simultaneous-Equations Models. *Journal of Community Health Research*, 6(2), 109-116.
- Gövdeli, T. (2019). Health Expenditure, Economic Growth, And Co₂ Emissions: Evidence From The Oecd Countries . *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (31), 488-516.
- Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377.
- Ibukun, C. O., & Osinubi, T. T. (2020). Environmental quality, economic growth, and health expenditure: empirical evidence from a panel of African countries. *African Journal of Economic Review*, 8(2), 119-140.
- Janke, K., Propper, C., & Henderson, J. (2009). Do current levels of air pollution kill? The impact of air pollution on population mortality in England. *Health Economics*, 18(9), 1031-1055.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration—with appucations to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Keyifli, N. & Receptoğlu, M. (2020). Sağlık Harcamaları, Co₂ Emisyonu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme: Bootstrap Panel Nedensellik Testinden Kanıtlar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (20) , 285-305.
- Khoshnevis Yazdi, S., & Khanalizadeh, B. (2017). Air pollution, economic growth and health care expenditure. *Economic Research-Ekonomska İstraživanja*, 30(1), 1181-1190.
- Koenker, R. (2004). Quantile regression for longitudinal data. *Journal of Multivariate Analysis*, 91(1), 74-89.
- Koenker, R., & Bassett Jr, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 33-50.
- Koenker, R., & Hallock, K. F. (2001). Quantile regression. *Journal of economic perspectives*, 15(4), 143-156.
- Koenker. (2005). Quantile Regression (Econometric Society Monographs; No. 38). Cambridge university press.
- Mushkin, S. J. (1962). Health as an investment. *Journal of Political Economy*, 70(5), 129-157.

- Narayan, P. K., & Narayan, S. (2008). Does environmental quality influence health expenditures? Empirical evidence from a panel of selected OECD countries. *Ecological Economics*, 65(2), 367-374.
- Nasreen, S. (2021). Association between health expenditures, economic growth and environmental pollution: Long-run and causality analysis from Asian economies. *The International Journal of Health Planning and Management*, 36(3), 925-944.
- Pao, H. T., & Tsai, C. M. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in BRIC countries. *Energy Policy*, 38(12), 7850-7860.
- Sancar, C., & Atay Polat, M. (2021). CO2 Emisyonları, Ekonomik Büyüme ve Sağlık Harcamaları İlişkisi: Türkiye ve Seçilmiş Ülke Örnekleri İçin Ampirik Bir Uygulama. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 236-252.
- Şahin, D., & Durmuş, S. (2019). OECD Ülkelerinde ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlık harcamaları üzerine etkisinin analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 56(647), 185-201.
- Usman, M., Ma, Z., Wasif Zafar, M., Haseeb, A., & Ashraf, R. U. (2019). Are air pollution, economic and non-economic factors associated with per capita health expenditures? Evidence from emerging economies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11), 1967.
- Wang, C. M., Hsueh, H. P., Li, F., & Wu, C. F. (2019a). Bootstrap ARDL on health expenditure, CO2 emissions, and GDP growth relationship for 18 OECD countries. *Frontiers in Public Health*, 7, 324.
- Wang, Z., Asghar, M. M., Zaidi, S. A. H., & Wang, B. (2019b). Dynamic linkages among CO2 emissions, health expenditures, and economic growth: empirical evidence from Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), 15285-15299.
- Yazdi, S., Zahra, T., & Nikos, M. (2014). Public healthcare expenditure and environmental quality in Iran. *Recent Advances in Applied Economics*, 1, 126-134.
- Zaidi, S., & Saidi, K. (2018). Environmental pollution, health expenditure and economic growth in the Sub-Saharan Africa countries: Panel ARDL approach. *Sustainable Cities and Society*, 41, 833-840.

Research Article**Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliğinin Sağlık Harcamaları Üzerine Etkileri: Bir Kantil Regresyon Analizi***The Effects of Economic Growth and Environmental Pollution on Health Expenditures in Turkey: A Quantile Regression Analysis*

Volkan HAN Dr. Öğr. Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü volkanhan@nevsehir.edu.tr https://orcid.org/0000-0003-3180-4186	Fatih ADLI Doktora Öğrencisi, Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı adlifatih442@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-2904-0463
--	--

Extensive Summary

This study, it was aimed to examine the relationship between economic growth, health expenditures and environmental pollution in Turkey between the years 1980-2017. For this purpose, while health expenditures are considered as dependent variables, CO₂, economic growth, urbanization and the old population are included in the model as independent variables.

The relationship between health expenditures & economic growth, economic growth & environmental degradation, and health expenditures & environmental degradation has been studied extensively in the literature. An important difference of this study is that it reveals how economic growth and environmental pollution affect health expenditures, which are an important indicator of economic development for Turkey. While doing this, first of all, the effect of the variables selected in 3 main quantiles on health expenditures was examined by using simultaneous quantile regression analysis. Koenker (2004) stated that this method is more flexible than other regression methods for modeling data with high levels of variability. Then, by applying the Granger causality test, the causality relationship between the three selected basic variables was examined. In their study, Chaabouni and Saidi (2017) mention four basic hypotheses, namely the growth and conservation hypotheses with one-way causality, the feedback hypothesis with two-way causality, and the neutrality hypothesis without causality. Here, the Growth hypothesis represents one-way causality running from CO₂ emissions or health expenditures to economic growth. The conservation hypothesis represents one-way causality running from economic growth to CO₂ emissions or health expenditures.

The results obtained in the study show that health expenditures and CO₂ are the causes of economic growth and the growth hypothesis is valid in Turkey. In addition, it has been determined that there is a two-way relationship between the elderly population and urbanization and health expenditures. In this study, it is examined that there is a causal relationship from environmental pollution to health expenditures. Şahin and Durmuş (2019), Atuahene et al. (2020) give similar results to the studies conducted by Nasreen (2021). It is examined that there is unidirectional causality running from health expenditures to economic growth. Results supporting the studies of Ghorashi and Alavi Rad (2017), Polat and Ergün (2018) were obtained. According to the results of the simultaneous quantile regression analysis in the study, it was concluded that the elderly population, urbanization and economic growth had a positive effect on health expenditures, and environmental pollution had an increasing effect on health expenditures in low quantiles and decreasing them in medium-high quantiles. The important results here are that increasing health expenditures increase the life expectancy of the population, carbon emissions at the normal level of health expenditures have a reducing effect on health expenditures, and

the positive effect of economic growth on health expenditures approaches almost zero in 90 quantiles with excessive health expenditures. Here, the importance of efficient use of health expenditures is shown. Although the growth hypothesis is valid, ineffective health expenditures increase environmental and economic risks.

The deterioration of environmental quality is an important issue that affects human health and has high economic costs. While targeting high growth rates for sustainable development, especially in developing countries, it is important to determine sustainable policies by taking into account the environment and human health. Turkey has achieved an important dynamism for economic growth, especially after transitioning to a free market economy. This growth move can be supported by renewable and efficient energy consumption instead of fossil fuels, and by transferring new technologies, limited resources can be used more efficiently.