

PAPER DETAILS

TITLE: Saglik harcamalari ve çevresel sürdürülebilirlik: BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyüme ve enerji politikalarının rolü

AUTHORS: Oguz Öcal, Volkan Han, Özge Üstün

PAGES: 290-307

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4318732>

SAĞLIK HARCAMALARI VE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: BRICS-T ÜLKELERİNDE EKONOMİK BÜYÜME VE ENERJİ POLİTİKALARININ ROLÜ

HEALTH EXPENDITURES AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: THE ROLE OF ECONOMIC GROWTH AND ENERGY POLICIES IN BRICS-T COUNTRIES

Oğuz ÖCAL

Kayseri Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler
Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik
oguzocal@kayseri.edu.tr
ORCID: 0000-0002-5729-7218

Volkan HAN

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat
volkanhan@nevsehir.edu.tr
ORCID: 0000-0003-3180-4186

Özge ÜSTÜN

Kayseri Üniversitesi, Sosyal Bilimler
MYO, Sağlık Kurumları İşletmeciliği
ozgeustun@kayseri.cedu.tr
ORCID No: 0000-0001-9827-4808

ÖZ

Geliş Tarihi:

27.10.2024

Kabul Tarihi:

09.03.2025

Yayın Tarihi:

27.03.2025

Anahtar Kelimeler

Sağlık Harcamaları,
Ekonomik Büyüme,
Çevresel
Sürdürülebilirlik,
Enerji Politikaları,
Panel Kantil
Regresyon.

Keywords

Healthcare
Expenditures,
Economic Growth,
Environmental
Sustainability,
Energy Policies,
Panel Quantile
Regression.

Günümüzde kamu sağlık harcamalarının sürdürülebilir yönetilmesi, ekonomi ve çevresel faktörlerle yakından ilişkilidir. Ülkelerin çevresel sürdürülebilirlik politikaları, sağlık maliyetlerini doğrudan etkileyerek uzun vadede toplum refahını şekillendirmektedir. Bu çalışma, 2000-2020 dönemi BRICS-T ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi, karbon emisyonları, ticaret ve ekonomik büyümenin kamu sağlık harcamaları üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Panel kantil regresyon sonuçları, ticaret ve yenilenebilir enerji tüketiminin sağlık harcamalarını azalttığını, ekonomik büyümenin ise sağlık maliyetlerini artırdığını göstermektedir. Ayrıca karbon emisyonlarının yüksek kantillerde sağlık harcamalarını artırdığı görülmüştür. Ticaret ve sağlık harcamaları arasındaki zıt ilişki, ticaretin sağlık hizmetleri maliyetlerini düşürmeye yardımcı olabileceğini, yenilenebilir enerjinin ise çevresel bozulmayı azaltarak kamu sağlığına fayda sağladığını göstermektedir. Granger nedensellik analizi, ticaretin doğrudan sağlık harcamalarını yönlendirmede, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını etkilediğini, artan karbon emisyonlarının sağlık harcamalarını artırdığını göstermektedir. Bu bulgular, sağlık harcamalarını yönetmede sürdürülebilir ekonomi politikalarının önemini vurgulamaktadır. Yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek ve karbon emisyonlarını azaltmak, kamu sağlığını desteklemek ve ilgili maliyetleri kontrol etmek için önerilen kritik stratejilerdir.

ABSTRACT

Today, sustainable management of public health expenditures is closely related to economic and environmental factors. Environmental sustainability policies of countries directly affect health costs and shape social welfare in the long term. This study examines the impact of renewable energy consumption, carbon emissions, trade, and economic growth on public health expenditures in BRICS-T countries between 2000 and 2020. The results of the Panel quantile regression indicate that trade and renewable energy consumption reduce health expenditures, while economic growth increases health costs. It is also found that carbon emissions increase health expenditures at higher quantiles. The inverse relationship between trade and health expenditures suggests that trade can help reduce health care costs, while renewable energy benefits public health by reducing environmental degradation. The Granger causality analysis reveals that trade does not directly drive health expenditures, whereas renewable energy consumption and economic growth influence health expenditures. Additionally, increasing carbon emissions are found to raise healthcare costs.

These findings underscore the importance of sustainable economic policies in managing health expenditures. Encouraging investments in renewable energy and reducing carbon emissions are recommended critical strategies to support public health and control associated costs.

DOI: <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1574451>

Atıf/Cite as: Öcal, O. & Han, V. & Üstün, Ö. (2025). Sağlık harcamaları ve çevresel sürdürülebilirlik: BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyüme ve enerji politikalarının rolü. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 15(1), 290-307.

Giriş

21. yy.'da küreselleşme, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerin ivme kazanması, ülkelerin sağlık harcamaları, enerji politikaları ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik yaklaşımlarını değiştirmiş ve bu alanlarda çeşitli zorluklar meydana getirmiştir. Bu bağlamda, sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki, ülkelerin sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Sağlık harcamaları, bireylerin refah ve yaşam kalitesini artırmanın yanında, ekonomik büyümeyi destekleyerek toplumun uzun vadeli kalkınma hedeflerine katkı sağlar (Grosman, 1972). Sağlıklı bir toplum, iş gücünde verimliliği artırarak ekonomik kalkınmaya ivme kazandırırken, uzun vadede sürdürülebilir büyüme için de sağlam bir temel oluşturur. Bu noktada, ekonomik büyümenin sadece sağlık harcamalarına olumlu katkılar sağlaması değil, aynı zamanda enerji tüketimi ve çevresel etkilerle ilişkili dengeleri de koruması beklenmektedir.

BRICS-T ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye), gelişmekte olan ekonomiler arasında ekonomik büyüme potansiyelleri ve hızla artan enerji talepleriyle öne çıkan ve daha geniş alanda birliktelik kurma hedefi olan önemli bir ülke grubudur. Bu ülkeler, dünya ekonomisinin yükselen güçleri olarak, hızlı ekonomik büyüme süreçlerinde geleneksel enerji kaynaklarına dayalı politikalarla enerji tüketimlerini artırmakta; bu durum, karbon emisyonları ve çevresel sorunların yanı sıra halk sağlığı üzerinde de olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Bu ülkelerin enerji ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiye odaklanması, yalnızca bu ülkelerin kalkınma hedeflerine katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda diğer gelişmekte olan ekonomilere örnek teşkil edecek sürdürülebilir enerji ve sağlık politikalarının şekillendirilmesine de yardımcı olabilir. Bu ülkelerde sağlık harcamaları, toplumun refahını artırırken ekonomik büyüme ve enerji politikalarıyla olan çok yönlü ve karmaşık ilişkiler, sürdürülebilir kalkınma sürecinin odak noktalarından birini oluşturmaktadır (Albayrak ve Öztürk, 2021).

Ekonomik büyüme ile artan üretim kapasitesi, geleneksel enerji kaynaklarına bağımlılığı artırarak yüksek karbon emisyonlarına ve küresel çevresel bozulmalara yol açmaktadır (Ülger vd. 2024). Ancak, BRICS-T ülkelerinin büyüme modellerini yenilenebilir enerjiye kaydırmaları, bu ülkelerde sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına önemli katkılar sunacaktır. Yenilenebilir enerjiye geçiş ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirliği destekleyerek toplum sağlığını koruma potansiyeline sahiptir (Acaravcı ve Erdoğan, 2018). Toplum sağlığının korunması uzun vadede sağlık harcamalarının azaltılmasına olanak tanımaktadır.

Bu çalışma, 2000-2020 dönemi boyunca BRICS-T ülkelerinde sağlık harcamaları ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyerek, bu ilişkinin ekonomik büyüme ve çevresel etkiler bağlamında sürdürülebilir kalkınmaya katkılarını değerlendirmektedir. Çalışmada kullanılan regresyon analizi ve Granger nedensellik analizi ile sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi destekleme potansiyeli, enerji tüketiminin bu etki üzerindeki rolüyle birlikte ticareti de dikkate alarak analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularının, BRICS-T ülkelerinin sürdürülebilir enerji ve sağlık politikaları geliştirerek çevreyi koruma ve toplumsal refahı artırma hedeflerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu analizler, BRICS-T ülkeleri ve benzer gelişmekte olan ekonomilerde, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda enerji ve sağlık harcamaları politikalarının etkinliğine ışık tutacaktır.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde sağlık harcamaları ve kullanılan değişkenlerle ilgili literatür taraması, yapılan analizlerin metodolojik incelemesi, ampirik bulgular, sonuç ve politika önerileri yer almaktadır.

Literatür Taraması

Fosil yakıtların çevreye ve sağlığa olan zararlarına bağlı olarak son dönemde yenilenebilir enerji tüketimi dünya gündeminde ön plana çıkmıştır. Çevresel bozulma halk sağlığını etkileyen ve bu sebeple sağlık harcamaları düzeyini artıran önemli bir unsurdur. Halk sağlığı ülkelerin temel sorumluluklarından biri olmalıdır. Literatürde sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiler derinlemesine araştırılmıştır. Alan çalışmaları özellikle ekonomik büyüme ve çevresel bozulma ilişkisine Çevresel Kuznets Eğrisi (Panayotou, 1993; Grossman ve Krueger, 1994) ile büyüme ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiye (Grossman, 1972, Bloom ve Canning; 2005) yoğunlaşırken, çevresel bozulma sağlık harcamaları, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme etkileşimi üzerinde diğer alanlara kıyasla daha az çalışma bulunduğundan özellikle son dönemde araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Ancak halen sağlık harcamaları, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme ilişkisine yeterli dikkat gösterilmemiştir. Alan çalışmaları incelendiğinde, yenilenebilir enerji, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dair yapılan akademik çalışmalar, bu dinamiklerin birbirine bağlı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu çalışma BRICS-T ülkeleri için 2000-2020

döneminde yenilenebilir enerji, ticaret, karbondioksit emisyonları ve ekonomik büyümenin kamu sağlık harcamaları üzerindeki etkilerini analiz ederek literatürdeki bu boşluğu doldurmayı ve mevcut literatüre bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Yenilenebilir enerjinin kullanımı hem çevre hem de insan sağlığı için çok ciddi bir öneme sahiptir. Çünkü yenilenebilir enerji temiz enerji ve temiz bir çevre sağlar, bu da insan sağlığını iyileştirebilir. İnsan sağlığına pozitif etki sağlaması ile yenilenebilir enerji tüketimi sağlık harcamalarını azaltabilir. Bu ilişki üzerinden sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bağlantı kurulabileceği aşıkardır. Sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ilk olarak Grossman (1972) tarafından pozitif bir ilişki şeklinde ortaya konulurken, yine ilk çalışmalardan Sorkin (1977) tarafından bebek ölüm oranları üzerinden analize konu edilmiş ve özellikle gelişen ülkeler için bebek ölüm oranları ile ekonomik büyüme arasında negatif bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Güven vd., 2018). Aynı dönem çalışmalarından Newhouse (1977), ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını olumlu etkilediğini ortaya koymuştur.

Literatürde sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen, Işık (1997) farklı gelişmişlik seviyesindeki 12 ülke için sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Friedman (2003) ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını artırma eğiliminde olduğunu, ancak sağlık harcamalarının ekonomik büyümeye olan etkisinin karmaşık ve çok faktörlü olduğunu belirtir. Sağlık harcamalarının artışı, sağlık sistemlerinin genişlemesi ve iyileşmesiyle doğrudan ilişkilidir, bu da genel refahı artırır ve ekonomik büyümeye katkıda bulunur. Reinhardt (2003), sağlık harcamalarındaki artışın, sağlık hizmetlerinin kalitesini ve erişilebilirliğini artırarak ekonomik büyümeyi destekleyebileceğini öne sürerken, bunun yanında artan sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini ileri sürmüştür. Kambhampati ve Rajan (2008) sağlık harcamalarındaki artışın ekonomik büyümeyi destekleyici bir rol oynadığını ve bu ilişkinin ülkeler arasında farklılık gösterebileceğini ortaya koymuştur. Ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini değerlendiren Miller ve Barlett (2012), sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve bu ilişkinin zaman içinde değişen dinamiklere bağlı olarak farklılık olabileceğini göstermiştir. Türkiye’de sağlık harcamalarının GSYH ile ilişkisini inceleyen Akar (2014), sağlık harcamaları ile GSYH değişkenleri arasında kısa dönemli bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yine Boussalem vd. (2014) kısa dönemde sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olmadığı ancak uzun dönemde pozitif ilişki olduğunu Cezayir için belirtmektedir. Güven vd. (2018) ise MENA ülkelerinde ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları arasında negatif bir ilişki tespit etmiştir. Türkiye’de sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen bir diğer çalışma Şen ve Bingöl (2018), Q1:2006- Q4: 2017 döneminde sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki tespit etmiştir. Gelişen ekonomilerde Dinçer ve Yüksel (2019), 1996- 2016 dönem verileri kapsamında ekonomik büyüme ile toplam sağlık harcamaları ve kamu sağlık harcamaları arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu belirlemiş, ancak özel sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bu ilişkinin geçerli olmadığını saptamıştır. Yine 21 gelişen ülkenin 2000-2016 yıl verileri kapsamında Yang (2020), ulusal sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiş, analiz sonuçları değişkenler arasında farklı insan sermayesi seviyelerine bağlı olarak önemli aralık etkileri olduğunu göstermiştir. Özellikle, insan sermayesi seviyeleri düşük ise sağlık harcamaları ekonomik büyüme ile anlamlı ve negatif ilişkili, orta seviyede ise pozitif ancak anlamlı bir etkisinin olmadığı, yüksek seviyede olduğunda ise pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öztürk ve Küsmez (2019), sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı olarak etkilediği sonucuna 1995-2014 dönem verileri ile yaptıkları analizde BRICS-T ülkeleri için varmıştır. Yine BRICS-T ülkelerinde 2000-2018 dönemi verileri ile Sökmen (2021), sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında eş bütünleşme ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kartal (2022), BRICS-T ülkeleri için sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli pozitif bir ilişkiyi göstermiş, sağlık harcamalarındaki artışın ekonomik büyümeyi artırdığını belirtmiştir. Bayar (2023) 1975-2021 dönemi Türkiye’nin sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme verileri ile analiz ettiği ilişkide değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik tespit etmiştir. Kocabadak ve Şengür (2023) 2000-2018 dönemi OECD ülkeleri verileri ile yaptığı analizde artan sağlık harcamalarının GSYH’yi artırdığını ortaya koymuştur. Yıldırım (2024) Türkiye için 2000-2021 dönemi verileri ile ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkinin pozitif olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bulut (2024) Çin ve Güney Kore için 2000-2020 verileri ile sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiş, analiz sonuçları her iki ülkede artan sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi azalttığı yönündedir. Literatürdeki çalışmalardan yukarıda özetlenen çalışma sonuçlarına göre ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları arasında net bir ilişkiden söz edilemediği ortadadır.

Son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları tüm dünyada küresel çevresel sorunların artmasıyla daha önemli bir kaynak haline gelmiştir. Çünkü çevre kirliliği artık dünya genelinde etkili olarak insanlara telafisi çok zor maliyetler yüklemektedir. Bununda en önemli sebebi çevre kirliliğini ölçerken kullanılan karbondioksit emisyonu (CO₂)'na yol açan faktörlerin başında üretim sürecinde kullanılan enerji tüketimi gelmektedir. Bozulan çevre ülkelere toplumların sağlık seviyelerinde meydana getirdiği kötüleşme ile ilave bir maliyet daha eklemektedir. Bu çerçevede diğer bir etkileşim sağlık harcamaları değişkenleri ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan bazıları şu şekilde kısaca özetlenmiştir.

Erden ve Koyuncu (2014)'de 1980-2012 dönemi GSYH, sağlık harcamaları ve CO₂ verileri ile Türkiye'de kalkınma, çevresel bozulma ve sağlık arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Granger nedensellik testi sonuçları ekonomik büyümenin emisyonu arttırdığını, artan CO₂ emisyonunun sağlık harcamalarını artırdığı sonucunu göstermiştir. Polat ve Ergun (2018), 1980-2016 yılları için Türkiye açısından CO₂, reel GSYH ve kişi başına düşen sağlık harcamaları verilerini kullanarak, çevresel bozulma ve ekonomik büyüme değişkenlerinin sağlık harcamaları üzerindeki etkisini analiz etmişler. Toda Yamamoto testi analiz sonuçları değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olmadığını ve sağlık harcamalarından ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonuna doğru ayrıca ekonomik büyümeden CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik olduğunu göstermiştir. 1995-2011 dönemi kişi başına düşen reel GSYH, yenilenebilir enerji tüketimi ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi 42 Afrika ülkesinde inceleyen Apergis vd. (2018) değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi yenilenebilir enerji tüketiminden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü bir nedensellik ve sağlık harcamaları ile CO₂ emisyonları arasında çift yönlü nedensellik şeklinde göstermiştir. Sonuçlar yenilenebilir enerji tüketimi ile sağlık harcamalarının CO₂'yi azalttığını, büyümenin ise emisyonu artırdığını belgelemektedir.

Şahin ve Durmuş (2019), OECD ülkeleri için 1990-2014 dönemi CO₂, fert başına GSYH, fert başına sağlık harcamaları değişkenleri ile yaptığı eşbütünleşme testi analiz sonuçları sağlık harcamalarının emisyon ile arasında ilişkinin bulunmadığını, ancak ekonomik büyüme ile pozitif ve anlamlı ilişkisinin olduğunu göstermiştir. Gövdeli (2019), 26 ülke için 1992-2014 dönemi CO₂, GSYH ve sağlık harcamaları verileri VECM Granger nedensellik testi ile yaptığı analizde değişkenler arasında uzun dönemde ilişki bulmuştur. İşleyen (2019), OECD ülkeleri için PM₂₅ endeksi, sağlık harcamaları ve GSYH değişkenlerinin 1998-2016 dönemi verileri ile yaptığı analizde uzun dönemde değişkenler arasında ekonomik büyüme sağlık harcamaları arasında çift yönlü, hava kirliliğinden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü, büyümeden hava kirliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulmuştur.

Wang, Hsueh, Li ve Wu (2019) 1975-2017 yılları arasında 18 OECD üyesi ülke üzerine gerçekleştirdikleri çalışmalarında ARDL modelini kullanmışlardır. Çalışmada, Almanya, İrlanda, Japonya, Hollanda ve ABD'de kısa dönemde CO₂ emisyonu düzeyinden sağlık harcamalarına doğru; Avusturya, Belçika, İsveç ve Birleşik Krallık'ta ise sağlık harcamalarından CO₂ emisyon düzeyine doğru tek yönlü ilişkiler bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Keyifli ve Recepoglu (2020), E7 ülkeleri (Çin, Endonezya, Brezilya, Meksika, Hindistan, Rusya, Türkiye) özelinde 2000-2016 dönemi yıllık verileri ile sağlık harcamaları-CO₂ emisyonu-yenilenebilir enerji tüketimi- ekonomik büyüme arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre artan büyüme, emisyonun azalması ve yenilenebilir enerji tüketiminin artması, sağlık harcamaları üzerinde çevresel bozulma ile oluşan baskıyı azaltacaktır. Konuk ve Eryer (2021), Türkiye ekonomisi için sağlık harcamaları- çevre – ekonomik büyüme ilişkisi 1980-2019 dönemi Johansen Eş Bütünleşme analizi yardımıyla incelenmiştir. Elde edilen bulgular, Türkiye'de ekonomik büyümedeki %1'lik artışın sağlık harcamalarını %0,13 artırdığını göstermektedir. Ayrıca çevreyi temsil eden karbondioksit değişkeninde de %1'lik artışın sağlık harcamalarını %2,62 oranında artırdığı görülmektedir. Karamıklı ve Şaşmaz (2021), 1995-2015 dönemi Türkiye verileri ile ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmadaki nedensellik sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye örneğinde bir diğer çalışma Ecevit ve Çetin (2022), ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve kentleşmenin sağlık harcamaları üzerindeki etkilerini 1985-2018 dönemi için araştırmıştır. Analiz sonuçları yenilenebilir enerji tüketimi artışının, sağlık harcamaları azalttığını, ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını artırdığını göstermektedir. Kaya (2022), BRICS-T ülkelerinde 2000-2018 dönemi yıllık verilerini kullanarak çevresel kirlilik, ekonomik büyüme, sağlık harcamaları ve doğuşta yaşam beklentisi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. PMG-ARDL analiz sonuçları, gelir ve yenilenebilir enerji tüketimi ile çevresel kirlilik üzerinde negatif bir ilişkiyi göstermiştir. Wang vd. (2023), yenilenebilir enerji tüketimi ile yaşam beklentisi arasında gelir gruplarına göre farklılık gösteren pozitif bir ilişki olduğunu yani yüksek gelir grubunda yenilenebilir enerji tüketiminin yaşam beklentisini artırmada daha faydalı olduğunu göstermektedir. Künu ve Levent (2023), çalışmalarında seçilmiş 13 Avrupa Birliği ülkesinde 2000-2019 yılları arası dönem için sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki

ilişkileri analiz etmişlerdir. Panel veri analizi yapılan çalışmada, CO2 emisyonu düzeyi ile sağlık harcamaları arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Aydın ve Çamkaya (2024), 1973-2021 yılları arasında İngiltere örneğinde sağlık harcamalarını etkileyebilecek, ekonomik büyüme, karbon emisyonu, nükleer enerji tüketimi, nüfus ve yenilenebilir enerji tüketiminin uzun ve kısa dönemli etkilerini ARDL analiziyle incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre, özellikle yenilenebilir enerji tüketiminin sağlık harcamaları üzerindeki negatif etkisi hem uzun hem de kısa dönemli sonuçlarda belirgin şekilde gözlemlenmiştir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji kullanımının çevre ve insan sağlığına olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Dolayısıyla, çevresel tahribatın insan sağlığı üzerindeki zararlarını en aza indirmek ve sürdürülebilirliği sağlamak adına temiz enerji kaynaklarının kullanımını artırmaya yönelik politikalar büyük önem taşımaktadır. Benzer şekilde, Atılğan ve Günay (2024), 2000-2020 döneminde yenilenebilir enerji tüketiminde öncü olan 13 Avrupa Birliği ülkesinde sağlık harcamaları ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi panel eş bütünleşme katsayı tahmini ile incelemiş ve yenilenebilir enerji tüketimindeki %1'lik artışın sağlık harcamalarını %0,197 oranında azalttığını tespit etmiştir. Ayrıca, artan gelir düzeyinin sağlık harcamalarını oransal olarak daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 1. Sağlık harcamaları ve Ekonomik Büyüme Literatür Taraması

Yazarlar	Veri	Ülke Grubu	Model	Sonuç
Grossman (1972)	1972	ABD	Teorik Çalışma	Ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları arasında pozitif ilişki vardır.
Sorkin (1977)	1977	Gelişen Ülkeler	Ampirik Çalışma	Bebek ölüm oranları ile ekonomik büyüme arasında negatif ilişki vardır.
Newhouse (1977)	1977	ABD	Teorik Çalışma	Ekonomik büyüme sağlık harcamalarını artırır.
Işık (1997)	1927-1996	12 Ülke	Panel Veri	Pozitif ilişki vardır.
Friedman (2003)	2003	ABD	Teorik Çalışma	Ekonomik büyüme sağlık harcamalarını artırır, ancak etki karmaşık ve çok faktörlüdür.
Reinhardt (2003)	2003	Gelişmiş Ülkeler	Teorik Çalışma	Sağlık harcamaları büyümeyi destekler, ancak artış ekonomik büyümeye olumsuz etki yapabilir.
Kambhampati & Rajan (2008)	2008	Çoklu Ülke	Panel Veri	Sağlık harcamaları ekonomik büyümeyi destekler, ülkeler arasında farklılıklar vardır.
Miller & Barlett (2012)	2012	Çoklu Ülke	Panel Veri	Kısa ve uzun vadede sağlık harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi farklılık gösterir.
Akar (2014)	Ocak 2004-Mart 2013	Türkiye	Zaman Serisi	Kısa dönemde ilişki yoktur.
Boussaleh vd. (2014)	1974-2014	Cezayir	Zaman Serisi	Kısa dönemde ilişki yoktur, uzun dönemde pozitif ilişki vardır.
Güven vd. (2018)	2000-2015	MENA Ülkeleri	Panel Veri	Negatif ilişki vardır.
Şen & Bingöl (2018)	Q1:2006-Q4: 2017	Türkiye	Zaman Serisi	Pozitif ilişki vardır.
Dinçer & Yüksel (2019)	1996-2016	Gelişen Ekonomiler	Panel Veri	Uzun vadeli pozitif ilişki vardır, ancak özel sağlık harcamalarıyla ilişki yoktur.
Yang (2020)	2000-2016	21 Gelişen Ülke	Panel Veri	Sağlık harcamaları ve büyüme ilişkisi, insan sermayesi seviyelerine göre değişir.
Öztürk & Küşmeç (2019)	1995-2014	BRICS-T Ülkeleri	Panel Veri	Pozitif ve anlamlı ilişki (1995-2014 dönemi).
Sökmen (2021)	2000-2018	BRICS-T Ülkeleri	Eş Bütünleşme	Sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.
Kartal (2022)	2000-2020	BRICS-T Ülkeleri	Zaman Serisi	Uzun dönemli pozitif ilişki vardır.
Bayar (2023)	1975-2021	Türkiye	Nedensellik Analizi	Çift yönlü nedensellik vardır.
Kocabadağ & Şengür (2023)	2000-2018	OECD Ülkeleri	Panel Veri	Sağlık harcamaları GSYH'yi artırır.

<i>Yıldırım (2024)</i>	2000-2021	Türkiye	Zaman Serisi	Pozitif ilişki vardır.
<i>Bulut (2024)</i>	2000-2020	Çin, Güney Kore	Panel Veri	Artan sağlık harcamaları ekonomik büyümeyi azaltır.

Tablo 2. Yenilenebilir Enerji, Co2, Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Literatür Taraması

<i>Yazarlar</i>	<i>Veri</i>	<i>Ülke Grubu</i>	<i>Model</i>	<i>Sonuç</i>
<i>Erden & Koyuncu (2014)</i>	1980-2012	Türkiye	Granger nedensellik testi	Ekonomik büyüme CO2 emisyonunu, CO2 sağlık harcamalarını artırır.
<i>Polat & Ergun (2018)</i>	1980-2016	Türkiye	Toda Yamamoto nedensellik testi	Uzun dönemli ilişki yok, ancak sağlık harcamalarından CO2 ve büyümeye doğru tek yönlü nedensellik vardır.
<i>Apergis vd. (2018)</i>	1995-2011	42 Afrika Ülkesi	Panel Veri	Yenilenebilir enerji tüketiminden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik ve sağlık harcamaları ile CO2 emisyonları arasında çift yönlü nedensellik vardır.
<i>Şabin & Durmuş (2019)</i>	1990-2014	OECD Ülkeleri	Westerlund ve Edgerton Eşbütünleşme testi	Ekonomik büyüme ile pozitif, emisyon ile ilişki yoktur.
<i>Gövdeli (2019)</i>	1992-2014	26 Ülke	VECM Granger nedensellik	Uzun dönemli pozitif ilişki vardır.
<i>İşleyen (2019)</i>	1998-2016	OECD ülkeleri	Nedensellik Analizi	Uzun dönemde ekonomik büyüme sağlık harcamaları arasında çift yönlü, hava kirliliğinden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü, büyümeden hava kirliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.
<i>Wang vd. (2019)</i>	1975-2017	18 OECD Ülkesi	ARDL	CO2 emisyonları ile sağlık harcamaları arasında kısa dönem ilişkileri farklı ülkelere göre değişir.
<i>Keyifli & Recepoglu (2020)</i>	2000-2016	E7 Ülkeleri	Panel Veri	Yenilenebilir enerji sağlık harcamalarını azaltabilir, büyüme emisyonu azaltır.
<i>Konuk & Eryer (2021)</i>	1980-2019	Türkiye	Eş Bütünleşme	Büyüme sağlık harcamalarını artırır, CO2 sağlık harcamalarını artırır.
<i>Karamıklı & Şaşmaz (2021)</i>	1995-2015	Türkiye	Nedensellik Testi	Yenilenebilir enerji sağlık harcamalarını azaltır.
<i>Ecevit & Çetin (2022)</i>	1985-2018	Türkiye	VECM Granger Nedensellik Analizi	Yenilenebilir enerji sağlık harcamalarını azaltır, büyüme artırır.
<i>Han & Adli(2022)</i>	1980-2017	Türkiye	Kantil Regresyon	Ekonomik büyüme sağlık harcamalarını artırır. Karbon emisyonları düşük kantillerde artırır, orta-yüksek kantillerde azaltır.
<i>Kaya (2022)</i>	2000-2018	BRICS-T Ülkeleri	Panel Veri	Yenilenebilir enerji çevresel kirliliği azaltır, büyüme sağlık harcamalarını artırır.
<i>Wang vd. (2023)</i>	2002-2018	OECD Ülkeleri	Panel Veri	Yenilenebilir enerji yaşam beklentisini artırır (özellikle yüksek gelir gruplarında).
<i>Künü & Levent (2023)</i>	2000-2019	AB Ülkeleri	Panel Veri	CO2 ile sağlık harcamaları arasında negatif ilişki vardır.
<i>Aydın & Çamkaya (2024)</i>	1973-2021	İngiltere	ARDL	Yenilenebilir enerji sağlık harcamalarını azaltır.
<i>Atılğan & Günay (2024)</i>	2000-2020	AB Ülkeleri	Panel Veri	Yenilenebilir enerji sağlık harcamalarını azaltır.

Sağlık harcamalarını etkileyebilecek değişkenler ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen birçok çalışma literatürde yer almaktadır. Ancak, Tablo 1 ve Tablo 2’deki mevcut literatür taramalarında görüldüğü üzere, kullanılan farklı metodolojiler, seçilen ülke veya ülke gruplarının çeşitliliği, verilerdeki farklılıklar ve karşılaşılan sınırlılıklar nedeniyle literatürde ortak bir sonuca ulaşmak güçtür. Bu bağlamda, ekonomik büyüme, enerji tüketimi, çevresel bozulma ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkilerin daha kapsamlı analiz edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, söz konusu karmaşık dinamikleri anlamak amacıyla BRICS-T ülkelerine odaklanmıştır. Çalışmada, kamu sağlık harcamaları bağımlı değişken olarak ele alınmış; bunu etkileyebilecek bağımsız değişkenler olarak ekonomik büyüme (GDP), karbon emisyonları (CO₂), yenilenebilir enerji tüketimi (REC) ve ticaret (Trade) verileri kullanılmıştır. 2000-2020 dönemi boyunca BRICS-T ülkeleri için Panel Kantil Regresyonu ve Granger nedensellik analizleri uygulanarak, ekonomik büyüme, karbon salınımı, yenilenebilir enerji tüketimi ve ticaret değişkenlerinin kamu sağlık harcamaları üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Araştırma Tasarımı ve Veri Kaynakları

Değişkenler ve Tanımlar

Çalışmada 2000-2020 dönemi için Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye ülkelerinin yıllık bazda verileri kullanılmış olup; veriler, tanımlayıcı istatistikler ve verilerin kaynakları Tablo 3’de sunulmuştur. Literatürde farklı çalışmaların kullandığı ülkelerin sağlık harcamalarını etkilediği değerlendirilen değişkenler de göz önüne alınarak Gayri safi yurtiçi hasılanın yüzde değeri olarak Kamu Sağlık harcamaları, GSYH, Karbon Emisyonu, Yenilenebilir Enerji ve Ticaret değişkenleri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkisinin tespiti amacıyla Panel kantil regresyon ve Granger nedensellik testi uygulanmıştır.

Tablo 3. Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler

<i>Değişken</i>	<i>Gözlem</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Standart sap.</i>	<i>Açıklama</i>	<i>Kaynak</i>
<i>GGHE</i>	126	-0.040834	0,1857861	0. 0316512	Sağlık harcamaları (% GDP)	Dünya Sağlık Örgütü
<i>GDP</i>	126	-0.035269	0..0577834	0.017177	Kişi başına GSYİH (sabit 2015 ABD Doları)	Dünya Bankası
<i>CO2</i>	126	-0.065683	0.6283807	0.0701273	CO2 emisyonları (2015 ABD Doları GSYH kişi başına)	Dünya Bankası
<i>REC</i>	126	-0.079181	0.0773371	0.0284175	Toplam nihai enerji tüketiminin yüzdesi	Dünya Bankası
<i>Trade</i>	126	-0.124003	0.0884614	0.0381321	Toplam İhracat ve İthalat (GDP %)	Dünya Bankası

Metodoloji

Bu çalışmada, BRICS-T ülkelerinde, ekonomik büyüme (GDP), karbon emisyonları (CO₂), yenilenebilir enerji tüketimi (REC) ve ticari açıklığın (Trade) kamu sağlık harcamaları (GGHE) üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Analiz sürecinde hem panel kantil regresyon analizi hem de Granger Nedensellik Testi kullanılarak değişkenler arasındaki dinamik ilişkiler incelenmiştir. Çalışma, 2000-2020 yılları arasında BRICS-T ülkelerine ait verileri kapsamakta olup, uzun dönemli etkilerin belirlenmesi amacıyla otoregresif model yapısı benimsenmiştir.

Panel Kantil Regresyon Analizi

Panel veri setleri, hem zaman serisi hem de çapraz kesit verilerini bir arada kullanarak değişkenler arasındaki ilişkileri daha detaylı inceleme imkanı sunar. Bu analiz türü, bireysel ve zamansal farklılıkları kontrol ederek daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlar. Panel veri analizi, ekonomik büyüme, sağlık harcamaları, karbon emisyonları ve yenilenebilir enerji tüketimi gibi ekonomik ve çevresel faktörler arasındaki ilişkileri analiz etmek için güçlü bir yöntemdir (Wooldridge, 2010).

Kantil regresyon modelleri, ekonometrik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kantil regresyon modelleri, araştırmacının gözlemlenemeyen heterojenliği ve heterojen yardımcı değişken etkilerini hesaba katmasına olanak tanırken, panel verilerinin kullanılabilirliği, araştırmacının bazı gözlemlenemeyen yardımcı değişkenleri kontrol etmek için sabit etkileri dâhil etmesine olanak tanır (Canay, 2011). Sağlık harcamaları ve çevresel sürdürülebilirlik bağlamında, sıradan en küçük kareler (OLS) yöntemiyle karşılaştırıldığında, kantil regresyonu hata terimleri hakkında güçlü varsayımlar gerektirmediği için daha sağlam tahmin sonuçları sunar (Koenker ve Bassett, 1978). Öncelikle koşullu beklentilere odaklanan OLS'nin aksine, kantil regresyonu bağımlı değişkenin koşullu dağılımının daha ayrıntılı bir analizini sağlar. Regresyon katsayıları farklı kantiller arasında değişebilir, bu da açıklayıcı değişkenlerin etkilerinin bağımlı değişkenin dağılımı boyunca farklılık gösterdiği anlamına gelir (Yu vd., 2003, Koenker, 2004).

Bu çalışma, Koenker (2004), önerilen sabit etkili panel kantil regresyon tekniğini kullanır. Panel kantil modeli, bireysel heterojenliği, daha fazla bilgiyi, daha fazla varyansı ve değişkenler arasındaki daha zayıf kovaryansı kontrol ettiği için geleneksel regresyon yöntemlerine göre bir avantaja sahiptir. Bu bağlamda, sağlık harcamaları gibi bağımlı değişkenlerin belirli kantillerine (0.25, 0.50 ve 0.75) bağımsız değişkenlerin etkilerini ölçmeyi mümkün kılar (Powell, 2022). Bu analiz, yüksek boyutlu sabit etkilerin dâhil edilmesini daha kolay ve güvenilir hale getirir. Model aşağıdaki gibidir.

$$Y_{it} = \alpha + \rho Y_{i(t-1)} + \beta X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Denklem 1'de 6 ülkeden oluşan grup i ile verilerin seçildiği zaman kısıtı (2000-2020) t ile ifade edilmektedir. Y_{it} , içsel durağan serinin bir vektörüdür (GGHE) ve x_{it} ise, dışsal değişkenlerin bir vektörüdür (GDP, CO2, REC, TRADE); GDP ekonomik büyüme göstergesi olarak GSYH'yı Co2, karbon emisyonları; REC, yenilenebilir enerji tüketimi, Trade ise ticareti ifade eder. Burada α ve β tahmin edilmesi gereken parametreler olup; μ_{it} hata terimlerini ifade etmektedir. Oto regresif yapısı sayesinde, modelde sağlık harcamalarının gecikmeli değerlerinin etkisi analiz edilmiştir. Bu, sağlık harcamalarının geçmiş yıllardaki değerlerinin gelecek yıllardaki sağlık harcamalarına etkisini inceleme açısından faydalıdır.

Granger Nedensellik Testi

Granger Nedensellik Testi, ekonometrik analizlerde sıkça kullanılan bir yöntemdir ve temelde bir değişkenin diğerinin gelecekteki değerlerini tahmin etmedeki etkisini incelemek için kullanılır. Test, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini değerlendirerek, değişkenler arasında nedensel bir ilişki olup olmadığını belirlemeye çalışır. Granger (1969) nedensellik testinin denklemi şu şekildedir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{p=1}^k \beta_{1p} Y_{i,t-p} + \sum_{p=1}^k \gamma_{1p} X_{i,t-p} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Bu denklemlerde Y_{it} ilgili birim için zaman serisi değişkenlerini temsil eder. Bu testteki amaç, geçmiş dönemdeki X değerlerinin Y 'yi öngörüp öngöremeyeceğini test etmektir. Hipotez testinde $H_0: \gamma_{1p}=0$ hipotezi, X 'in Y 'nin Granger nedenselliği olmadığını, yani X 'in geçmiş değerlerinin Y 'yi öngörmediğini belirtir.

Ampirik Analiz

Ampirik bulguların analizinde panel veri setleri üzerinde gerçekleştirilen birim kök testleri, özellikle serilerin durağan olup olmadığını tespit etmek için kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, Harris-Tzavalis (1999) birim kök testleri kullanılarak serilerin durağanlık seviyeleri analiz edilmiştir. Harris-Tzavalis testi, özellikle zaman boyutunun sabit olduğu durumlarda panel veri analizine uygun bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Sabit zaman dilimleri ve çoklu panel yapılarında güvenilir sonuçlar veren bu test, serilerde ortak oto regresif parametrelerin sabit olduğu varsayımıyla uzun dönemli denge ilişkilerinin varlığını sınamaktadır (Harris ve Tzavalis, 1999). Durağanlık testi, serilerdeki olası birim kök varlığını kontrol ederek regresyon sonuçlarının güvenilirliğini artırmakta ve böylece olası tahmin hatalarının önüne geçmektedir. Durağan olmayan seriler, regresyon analizlerinde sapmalara ve yanlış sonuçlara yol açabileceğinden, bu testlerin kullanımı uzun dönemli ilişkilerin kurulup kurulamayacağına dair önemli ipuçları sağlamaktadır.

Tablo 4. Harris-Tzavalis Birim Kök Testi

<i>Sabit</i>	<i>Değişkenler</i>	<i>İstatistik</i>	<i>Z Değerler</i>	<i>P Değeri (ler)</i>
<i>Level</i>	GGHE	0.9738	1.9087	0.9719
<i>First diff</i>		0.2449	-10.1390	0.0000
<i>Level</i>	GDP	0.9622	1.7075	0.9561
<i>First diff</i>		0.3746	-7.9912	0.0000
<i>Level</i>	CO2	0.9541	1.5668	0.9414
<i>First diff</i>		0.1717	-11.3509	0.0000
<i>Level</i>	REC	0.8292	-0.5962	0.2755
<i>First diff</i>		0.1098	-12.3748	0.0000
<i>Level</i>	Trade	0.7853	-1.3565	0.0875
<i>First diff</i>		0.0158	-13.9326	0.0000

Harris-Tzavalis birim kök testinden elde edilen sonuçlar, tüm değişkenlerin birinci farklarında serilerin birim kök içerdiği şeklinde kurulan boş hipotezin %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir. Kısacası, tüm seriler düzeyde birim kök içerir ve birinci farkta durağandır. Durağanlığın belirlenmesi sonucunda ikinci aşama olan Kantil regresyon sonuçlarına geçilebilir. Tablo 5'te BRICS-T ülkeleri için regresyon sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5. Kantil Regresyon Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Kantil Regresyon</i>				<i>OLS</i>			
	OLS	25	50	75	St. Hata	t	Güven Aralığı Alt (%95)	Güven Aralığı Üst (%95)
<i>GDP</i>	0.4769*	.3561*	0.486*	0.44*	0.1771154	2.69	0.1262533	0.82754
<i>CO2</i>	0.00129	0.045	0.018	0.016*	0.0406745	0.03	-0.0792294	0.08182
<i>REC</i>	-0.04148*	-0.064*	-0.049*	-0.03*	0.1105562	-0.38	-0.2603632	0.17738
<i>Trade</i>	-0.19880*	-0.102**	-0.232*	-0.196*	0.0752332	-2.64	-0.3477477	-0.04985
<i>C</i>	0.02158*	0.526**	0.694*	0.873*	0.0041505	5.2	0.013365	0.02979

*İstatistiksel anlamlılık düzeyi = ***, ** ve * sırasıyla $p < 0,10$, $p < 0,05$ ve $p < 0,01$.*

Çalışmanın bulguları, kamu sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme, karbon emisyonları, yenilenebilir enerji tüketimi ve ticaret arasındaki ilişkileri değerlendirmektedir. Sonuçlar, ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu bulgu, ekonomik büyüme ile kamu sağlık harcamaları arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve ekonomik refahın artmasıyla sağlık harcamalarının da arttığını ifade etmektedir. Çalışma, ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerindeki etkisini incelemiş ve büyüme ile sağlık harcamaları arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Bu sonuç, literatürdeki birçok çalışmayla örtüşmektedir. Örneğin, Grossman (1972) ve Newhouse (1977), ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını artırdığına işaret eden ilk teorik çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Benzer bulgular, Işık (1997) ve Öztürk ve Küşmez (2019) tarafından farklı ülkeler ve BRICS-T ülkeleri üzerinde yapılan panel veri analizlerinde de ortaya konulmuştur. Bununla birlikte, bazı çalışmalar bu ilişkinin karmaşık olabileceğini öne sürmektedir. Örneğin, Reinhardt (2003), sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi destekleyebileceğini, ancak aşırı artışların büyümeye olumsuz etkisi olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, Güven vd. (2018) ve Bulut (2024), belirli bölgelerde ve ülkelerde, artan sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini bulmuşlardır. Bu farklı sonuçlar, ülkelerin sağlık sistemleri, gelişmişlik seviyeleri ve ekonomik yapıları gibi faktörlerin, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir. Çalışmamızın bulguları, Şen ve Bingöl (2018) ve Kartal (2022) gibi Türkiye'deki pozitif ilişki bulgularıyla uyumludur, ancak Dinçer ve Yüksel (2019)'ın özel sağlık harcamaları ile büyüme arasında ilişki olmadığını belirten bulgularına da dikkat çekmektedir. Sonuç olarak, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, ülkelere ve değişkenlerin yapısına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ekonomik büyümenin halk sağlığı üzerinde olumlu sonuçlar doğurabileceği göz önüne alındığında, politika yapıcıların, ekonomik büyümeyi sürdürmeye yönelik stratejiler geliştirirken sağlık harcamalarını da artırmayı göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bu, özellikle sağlık altyapısının güçlendirilmesi ve sağlık hizmetlerine erişimin iyileştirilmesi açısından önemlidir.

Karbon emisyonları (CO2) değişkeni ise OLS sonuçları, düşük ve orta kantillerde sağlık harcamaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir. Ancak yüksek kantilde karbon emisyonlarındaki artış sağlık harcamalarını artırmaktadır. Bu sonuç, karbon emisyonlarının düşük kantillerde sağlık harcamaları üzerinde doğrudan bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Ancak yüksek kantillerde, karbon emisyonlarındaki artışın sağlık harcamalarını artırdığı göz önüne alındığında, çevresel ve sağlıkla ilgili olumsuz etkileri, çevre koruma politikalarının önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik önlemler, dolaylı olarak halk sağlığını iyileştirebilir.

Ampirik kanıtlar, yenilenebilir enerji tüketiminin (REC) sağlık harcamaları üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisini göstermektedir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan güvenin artmasının, çevre kalitesindeki iyileştirmeler ve kirlilikle ilgili sağlık sorunlarındaki azalmalar nedeniyle sağlık hizmetleri maliyetlerinin azalmasına katkıda bulunabileceğini göstermektedir. Buna göre, politika yapıcılar yenilenebilir enerji yatırımlarının teşviki yoluyla halk sağlığı yararlarını teşvik etmede önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut literatür, REC ile sağlık harcamaları arasındaki bağlantıyı kapsamlı bir şekilde incelemiş ve daha temiz enerji kaynaklarına geçişin ekonomik ve sosyal etkilerine ilişkin değerli içgörüler sunmuştur (Akar vd., 2023; Atılğan ve Günay, 2024; Ullad vd., 2020). Bu çalışmanın bulguları, daha yüksek REC seviyelerinin daha düşük sağlık harcamalarıyla ilişkili olduğu argümanını ve yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların sağlık sektöründe uzun vadeli maliyet tasarrufları sağlayabileceği fikrini güçlendirmektedir.

Son olarak, analiz sonuçları, artan ticaret faaliyetlerinin BRICS-T ülkelerinde sağlık harcamalarının azalmasına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Ticaret genişlemesi, bu ülkeler de daha yüksek gelir seviyeleri sağlar ve bu da sağlık altyapısı ve hastalık önleme konusunda daha fazla kamu ve özel yatırım yapılmasını sağlar. Ek olarak, ticaretin kolaylaştırdığı teknolojik ilerlemeler ve bilgi transferleri, genel maliyetleri düşürerek daha verimli sağlık sistemlerine yol açabilir. Ticaretin faydalarını en üst düzeye çıkarırken olası riskleri azaltmak için, politika yapıcılar çevresel sürdürülebilirliği sağlayan düzenlemeler uygulamalı, temiz enerji teknolojilerine yatırım yapmalı ve sağlık hizmetlerine erişilebilirliği teşvik etmelidir. Sürdürülebilir endüstriyel uygulamaları teşvik eden ticaret politikalarını güçlendirmek, ticaretin halk sağlığı ve ekonomik istikrar üzerindeki olumlu etkilerini daha da artırabilir.

Tablo 6’da Nedensellik testi sonuçları yer almaktadır. Granger nedensellik testi, bir zaman serisi analizinde iki değişken arasındaki nedenselliği araştırmak üzere kullanılan önemli bir yöntemdir.

Tablo 6. Granger Nedensellik Sonuçları

Bağımlı Değişken	Açıklayıcı Değişken	Chi2	(Prob Chi2)	>	Sonuç
GGHE (Kamu Sağlık Harcamaları)	CO2	12.646	0.000		CO2 → GGHE (Nedensellik var)
	GDP	36.738	0.000		GDP → GGHE (Nedensellik var)
	REC	5.029	0.025		REC → GGHE (Nedensellik var)
	Trade	0.398	0.528		Ticaret → GGHE (Nedensellik yok)
CO2 (Karbon Emisyonları)	GGHE	7.087	0.008		GGHE → CO2 (Nedensellik var)
	GDP	87.018	0.000		GDP → CO2 (Nedensellik var)
	REC	36.355	0.000		REC → CO2 (Nedensellik var)
	Trade	2.630	0.105		Ticaret → CO2 (Nedensellik yok)
GDP (Ekonomik Büyüme)	GGHE	8.356	0.004		GGHE → GDP (Nedensellik var)
	CO2	4.618	0.032		CO2 → GDP (Nedensellik var)
	REC	0.025	0.874		REC → GDP (Nedensellik yok)
	Trade	6.994	0.008		Ticaret → GDP (Nedensellik var)
REC (Yenilenebilir Enerji)	GGHE	13.576	0.000		GGHE → REC (Nedensellik var)
	CO2	16.854	0.000		CO2 → REC (Nedensellik var)
	GDP	57.239	0.000		GDP → REC (Nedensellik var)

<i>Trade (Ticaret)</i>	Trade	0.280	0.597	Ticaret → REC (Nedensellik yok)
	GGHE	3.016	0.082	GGHE → Ticaret (Nedensellik yok)
	CO2	0.021	0.886	CO2 → Ticaret (Nedensellik yok)
	GDP	11.62	0.001	GDP → Ticaret (Nedensellik var)
	REC	14.02	0.000	REC → Ticaret (Nedensellik var)
		6	8	

Granger nedensellik testi sonuçlarına göre kamu sağlık harcamaları (GGHE), karbon emisyonları (CO2), ekonomik büyüme (GDP), yenilenebilir enerji tüketimi (REC) ve ticaret (Trade) arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Sonuçlar, her bir değişkenin diğerleri üzerindeki nedensel etkisini değerlendirerek önemli bulgular sunmaktadır.

Kamu Sağlık Harcamaları (GGHE) ile ilgili bulgular, karbon emisyonları, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketiminin kamu sağlık harcamaları üzerinde nedensel bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Artan karbon emisyonlarının kamu sağlık harcamalarını artırdığı görülmektedir. Bu durum, çevresel kirliliğin sağlık harcamaları üzerindeki yükü artırabileceğini göstermektedir. Ekonomik büyümenin de kamu sağlık harcamaları üzerinde güçlü bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, ekonomik büyümenin daha fazla sağlık harcaması gerektireceği şeklinde yorumlanabilir. Yenilenebilir enerji tüketiminin de sağlık harcamalarını etkilediği görülmekte, bu da yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların sağlık harcamaları üzerinde olumlu bir etkisi olabileceğini göstermektedir. Ticaretin ise kamu sağlık harcamaları üzerinde doğrudan bir etkisi bulunmamaktadır. Bu bulgular, literatürdeki mevcut çalışmalarla karşılaştırıldığında bazı benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Öncelikle, karbon emisyonlarının kamu sağlık harcamalarını artırdığı bulgusu, Erden ve Koyuncu (2014) ve Polat ve Ergun (2018) çalışmalarındaki bulgularla örtüşmektedir; bu çalışmalar çevresel bozulmanın sağlık maliyetlerini artırdığını öne sürmüştür. Aynı zamanda, ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerinde güçlü bir etkisi olduğu bulgusu da literatürde geniş bir şekilde desteklenmektedir. Örneğin, Grossman (1972), Newhouse (1977) ve Reinhardt (2003), ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını artırdığına dair bulgular sunmuştur. Ancak bu çalışmalardan bazıları, örneğin Reinhardt (2003), artan sağlık harcamalarının büyüme üzerindeki etkisinin karmaşık olabileceğini ve olumsuz sonuçlar doğurabileceğini belirtmiştir. Bu noktada, Granger test sonuçlarımızın sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini göstermesi literatürle çelişmemektedir, ancak bulguların uzun vadeli dinamikler açısından yeniden değerlendirilmesi gerekebilir.

Yenilenebilir enerji tüketiminin kamu sağlık harcamaları üzerindeki olumlu etkisi, Apergis vd. (2018) tarafından da desteklenmiştir. Bu çalışmalar, yenilenebilir enerji kullanımının çevresel bozulmayı azaltarak sağlık maliyetlerini düşürebileceğini belirtmiştir. Ancak, Granger testimizde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığı görülmektedir; bu bulgu, yenilenebilir enerjinin kısa vadede büyüme üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu gösteren literatürle uyumludur (örneğin, Kaya, 2022). Sonuç olarak, ticaretin karbon emisyonları ve kamu sağlık harcamaları üzerindeki doğrudan etkisi olmaması, Keyifli ve Recepoğlu (2020) ve Konuk ve Eryer (2021) çalışmalarındaki bulgularla paraleldir; bu çalışmalar ticaretin dolaylı etkilerini vurgulamıştır.

Karbon emisyonları (CO2), hem kamu sağlık harcamaları hem de ekonomik büyüme tarafından nedensel olarak etkilenmektedir. Bu bulgular, sağlık harcamalarının artmasının karbon emisyonlarını da etkileyebileceğini ve ekonomik büyümenin karbon emisyonlarını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonlarını azaltmada etkili olduğu görülmektedir. Ticaretin ise karbon emisyonları üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır, bu da ticaretin karbon emisyonlarına doğrudan bir katkı yapmadığını düşündürmektedir.

Son olarak, ekonomik büyüme (GDP) üzerindeki etkiler incelendiğinde, kamu sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmaktadır. Bu durum, sağlık sektörüne yapılan harcamaların ekonomik büyümeyi destekleyebileceğini göstermektedir. Ancak yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Ticaret ise ekonomik büyümenin önemli bir itici gücü olarak öne çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimi ile ilgili bulgular, kamu sağlık harcamaları, karbon emisyonları ve ekonomik büyüme tarafından anlamlı şekilde etkilendiğini göstermektedir. Sağlık harcamalarının yenilenebilir enerji tüketimini teşvik ettiği, karbon emisyonlarının yenilenebilir enerji kullanımını artırdığı ve ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji talebini artırdığı görülmektedir. Ancak ticaretin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde doğrudan bir etkisi bulunmamaktadır.

Sonuç ve Politika Önerileri

Bu çalışma, 2000-2020 yılları arasında BRICS-T ülkeleri bağlamında yenilenebilir enerji tüketimi, karbon emisyonları, ticaret ve ekonomik büyüme ile kamu sağlık harcamaları arasındaki dinamik etkileşimleri Panel kantil regresyon ve Granger nedensellik analizi kullanarak derinlemesine incelemektedir. BRICS-T ülkeleri, güçlü büyüme potansiyelleri ve artan enerji talepleri ile küresel ekonomik ve çevresel dinamiklerde kritik bir rol oynamaktadır. Analiz sonuçları, çevresel sürdürülebilirlik ve sağlık politikalarının entegrasyonu konusundaki anlayışı derinleştirirken, bu ülkelerin karşılaştığı zorluklara yönelik etkili politika geliştirme süreçlerine ışık tutacak nitelikte bilgiler sunmaktadır.

Kantil regresyon bulguları, BRICS-T ülkelerinde ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerinde belirgin bir olumlu etki yarattığını ortaya koymaktadır. Bu durum, ekonomik refahın artmasıyla birlikte sağlık hizmetlerine yapılan yatırımların da arttığını göstermektedir. Ayrıca karbon emisyonlarının sağlık harcamaları üzerinde düşük kantillerde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmaması, çevresel sorunların doğrudan sağlık harcamalarını etkilemediğini, ancak yüksek kantillerde, pozitif ilişkileri göz önüne alınırsa, çevresel ve sağlıkla ilgili olumsuz etkileri ile çevre koruma politikalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik önlemler, dolaylı olarak halk sağlığını da pozitif etkileyebilir.

Yenilenebilir enerji tüketiminin sağlık harcamalarına negatif ve istatistiksel olarak anlamlı etkisi, bu kaynakların mevcut sağlık harcamalarının artışına doğrudan katkı sağlamadığını, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına bağlı çevre kalitesindeki iyileştirmeler ve kirlilikle ilgili sağlık sorunlarındaki azalmalar nedeniyle sağlık harcamalarının azalmasına katkıda bulunabileceğini göstermektedir. Buna göre, politika yapıcılar yenilenebilir enerji yatırımlarının teşviki yoluyla halk sağlığı yararlarını teşvik etmede önemli bir rol oynayacaktır.

Artan ticaret faaliyetlerinin sağlık harcamalarının azalmasına katkıda bulunduğu sonucu, ticaret genişlemesinin ilgili ülkelerde daha yüksek gelir seviyesi sağlayarak, sağlık altyapısı ve hastalık önleme konusunda daha fazla kamu ve özel yatırım yapıldığını göstermektedir. İlave ticaretin kolaylaştırdığı teknolojik ilerlemeler ve bilgi transferleri, genel maliyetleri düşürerek daha verimli sağlık sistemlerine de yol açabilir. Ticaret genişlemesinden en üst düzeyde faydalanırken olası riskleri azaltmak için, politika yapıcılar çevresel sürdürülebilirliği önceleyerek temiz enerji teknolojilerine yatırım yapmalı ve sağlık hizmetlerine erişilebilirliği teşvik etmelidir. Bu nedenle, ticaret politikalarının, ticaret gelirlerinin sağlık sistemine tahsis edilmesini teşvik edecek şekilde yapılandırılması ve daha sürdürülebilir yaklaşımların benimsenmesi önemlidir. Bu bulgular, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda sağlık ve çevre politikalarını daha etkili bir şekilde entegre etmeleri gerektiğine işaret etmektedir.

Granger nedensellik testi sonuçları, kamu sağlık harcamalarının karbon emisyonları, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde belirgin bir nedensel etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Artan karbon emisyonlarının sağlık harcamalarını artırma potansiyeli, çevresel kirliliğin sağlık üzerindeki yükünü vurgulamakta ve bu durum, sağlık bütçelerinin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Ekonomik büyümenin GGHE üzerindeki olumlu etkisi, sağlık yatırımlarının ekonomik refahla paralel bir şekilde artabileceğini göstermektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminin sağlık harcamalarını olumlu etkilemesi ise çevresel iyileşmelerin sağlık maliyetlerini azaltabileceğine işaret etmektedir. Ticaretin sağlık harcamaları ve karbon emisyonları üzerindeki doğrudan etkisinin bulunmaması, ticaretin dolaylı yollarla sağlık ve çevre üzerindeki etkilerini ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca, karbon emisyonlarının hem sağlık harcamaları hem de ekonomik büyüme tarafından etkilenmesi, sağlık harcamalarındaki artışın emisyonları artırabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, sağlık, çevre ve ticaret politikalarının daha etkili bir şekilde entegre edilmesi gerektiğine dair önemli çıkarımlar sunmakta ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma yolunda stratejik adımlar atılması gerektiğini vurgulamaktadır.

BRICS-T ülkeleri için gerçekleştirilen analizler, sağlık, çevre ve ticaret politikalarının entegrasyonunu gerektiren stratejilerin benimsenmesini önermektedir. Ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını artırıcı etkisi, sağlık yatırımlarının teşvik edilmesi gerektiğini göstermektedir; bu bağlamda, hükümetler ticaret gelirlerinin bir kısmını sağlık sisteminin güçlendirilmesi için tahsis etmelidir. Çevresel kirliliğin sağlık harcamaları üzerindeki dolaylı etkileri, çevre politikalarının yalnızca geliştirilmesi değil, aynı zamanda uygulamada da etkin olmasını gerektirmektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji tüketiminin sağlık harcamaları üzerinde olumlu bir etki yarattığı dikkate alındığında, yenilenebilir enerji projelerine yatırım yapılması ve bu alanda teşviklerin artırılması, olası sağlık maliyetlerini azaltma potansiyelini artıracaktır. Ayrıca, sağlık, ekonomik büyüme ve çevresel faktörler arasındaki etkileşimlerin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesi, gelecekteki çalışmalar için bir araştırma önceliği olmalıdır. Sonuç olarak, bu politikaların BRICS-T ülkeleri

için sağlık sistemlerinin dayanıklılığını artırması ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmalarına önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, bu makalenin araştırma, yazarlık ve/veya yayın süreci ile ilgili herhangi bir potansiyel çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Mali Destek

Yazarlar bu makalenin araştırılması, yazılması ve/veya yayınlanması için herhangi bir mali destek almamıştır.

Yayın Etiği Beyanı

Çalışmada etik dışı bir husus bulunmadığını, araştırma ve yayın etiğine özenle uyulduğunu beyan ederiz.

Yazar Katkı Oranı

Çalışma, araştırmacılar arasında eşit bir işbirliği ile yürütülmüş ve raporlanmıştır.

Etik Beyan

Aşağıda bilgileri yer alan çalışma kapsamında herhangi bir anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, ya da başka görüşme teknikleri kullanarak katılımcılardan veri toplamadığımı, insan ve hayvanlar üzerinde deney, vb. yapmadığımı, kişisel verilerin korunması kanununu ihlal etmediğimi, sorumlu yazar olarak bu belgenin doldurulması noktasında diğer yazarları haberdar ettiğimi bildirir; Bu çalışmanın etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalardan olduğunu sorumlu yazar olarak beyan ederim.

Kaynakça

- Acaravcı, A., & Erdoğan, S. (2018). Yenilenebilir Enerji, Çevre ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş Ülkeler için Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(1), 53-64. <https://doi.org/10.17153/oguüibf.359419>
- Akar, S. (2014). Türkiye’de sağlık harcamaları, sağlık harcamalarının nisbi fiyatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yönetim ve Ekonomi: *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 311-322. <https://doi.org/10.18657/yecbu.70940>
- Akar, T., Sarıtaş, T., & Akar, G. (2023). Yenilenebilir enerji ve sağlık harcamaları ilişkisi: AB ülkelerinden kanıtlar. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 43-48. <https://dergipark.org.tr/bsbd>
- Albayrak, S. & Öztürk, İ. (2021). Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Üzerine Araştırma. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 7(2), 233-257.
- Apergis, N., Jebli, M. B., & Youssef, S. B. (2018). Does Renewable Energy Consumption and Health Expenditures Decrease Carbon Dioxide Emissions? Evidence For Sub-Saharan Africa Countries. *Renewable Energy*, 127, 1011-1016.
- Apergis, N., Payne, J. E., Menyah, K., & Wolde-Rufael, Y. (2018). On the causal dynamics between emissions, nuclear energy, renewable energy, and economic growth. *Ecological Economics*, 69(11), 2255-2260.
- Atılğan, D., & Günay, E. (2024). Yenilenebilir Enerji Tüketimi Sağlık Harcamaları Üzerinde Etkili Mi? AB Ülkeleri Örneği. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 39-53. <https://doi.org/10.17218/hititsbd.1402169>
- Aydın, B. & Çamkaya, S. (2024). Nükleer Enerji Tüketimi, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Karbon Emisyonlarının Sağlık Harcamaları Üzerindeki Etkileri. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 9(2), 493-513. <https://doi.org/10.25229/beta.1464783>
- Bayar, İ. (2023). Türkiye’nin Ekonomik Büyümesinde Sağlık Harcamalarının Etkisi: Fourier Birim Kök ve Eşbütünleşme Testinden Kanıtlar. *Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, 127-146. <https://doi.org/10.18657/yonveek.1360267>

- Bloom, D. E., & Canning, D. (2005). Health and economic growth: Reconciling the micro and macro evidence. CDDRL Working Papers, February.
- Boussalem, F., Boussalem, Z. & Taiba, A. (2014). The relationship between public spending on health and economic growth in Algeria: Testing for cointegration and causality. *International Journal of Business and Management*, 2(3), 25-39.
- Bulut, Y. (2024). Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Çin ve Güney Kore Ekonomileri Üzerine Bir İnceleme. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 39-47.
- Canay, I. A. (2011). A simple approach to quantile regression for panel data. *The econometrics journal*, 14(3), 368-386. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2011.00349.x>
- Dinçer, H. & Yüksel, S. (2019). Sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesi: E7 ülkeleri üzerine bir uygulama. *Sağlık sistemleri ve politikaları dergisi*, 1 (1), 5-23.
- Ecevit, E. & Çetin, M. (2022). Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme ve Kentleşmenin Sağlık Harcamaları Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Zaman Serisi Kanıtı. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 2022(2), 84-98. 10.56337/sbm.1109342
- Erden, C., & Koyuncu, F. T. (2014). Kalkınma ve çevresel sağlık riskleri: Türkiye için ekonometrik bir analiz. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 9-23.
- Friedman, M. (2003). The Role of Economic Growth in Health Spending. *Journal of Economic Perspectives*, 17(3), 89-104.
- Gövdeli, T., (2019). Health Expenditure, Economic Growth And Co2 Emissions: Evidence From The Oecd Countries, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(31), 489-516. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.477571>
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1994). Economic growth and the environment. NBER Working Paper, No:4634.
- Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, 80(2), 223-55.
- Güven, D., Şimşek, T., & Güven, A. (2018). Sağlık Yönetimi Kapsamında Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: MENA Ülkeleri Üzerine Bir Panel Regresyon Analizi. *Sosyoekonomi*, 26(37), 33-55. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2018.03.02>
- Han, V. & Adlı, F. (2022). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliğinin Sağlık Harcamaları Üzerine Etkileri: Bir Kantil Regresyon Analizi. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.22.06.1795>
- Harris, R. D. F., & Tzavalis, E. (1999). Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed. *Journal of Econometrics*, 91(2), 201–226. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00076-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00076-1)
- Işık, A. (1997). *Sağlık ekonomisi: Finansmanı ve ekonometrik bir analiz çerçevesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı.
- İşleyen, Ş. (2019). Sağlık Harcamaları, Çevre Kirliliği ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: 1998-2016 OECD Ülkeleri Örneği. *Van YYÜ İİBF Dergisi*, 4(7), 63-78.
- Kambhampati, U. S., & Rajan, R. (2008). Economic Growth and Health Care Expenditure: Evidence from Panel Data. *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 8(1), 57-72.
- Karamıklı, A., & Şaşmaz, M. Ü. (2021). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme ve Sağlık Harcamaları Üzerindeki Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (46), 293-304. <https://doi.org/10.30794/pausbed.846221>
- Kartal, M. (2022). BRICS-T ülkelerinde sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme: panel veri analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 21(1), 59-73. <https://doi.org/10.21547/jss.945360>

- Kaya, F. (2022). *Karbondioksit emisyonları, sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve yaşam beklentisi ilişkisi: BRICS-T üzerine kanıtlar* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Keyifli, N. & Recepoğlu, 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.
- Kocabadak, Y., & Şengür, M. (2023). Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Kriz ve Salgın Dönemlerinde Analizi. *Anadolu University Journal of Faculty of Economics*, 5(1), 1-14. <https://doi.org/10.54737/aujfe.1254414>
- Koenker, R., & Bassett Jr, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 33-50.
- Koenker, R. (2004). Quantile regression for longitudinal data. *Journal of multivariate analysis*, 91(1), 74-89. <https://doi.org/10.1016/j.jmva.2004.05.006>
- Konuk, T. & Eryer, A. (2021). Ekonomik Büyüme Ve Co2 Emisyonunun Sağlık Harcamaları Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, (e-ISSN:2587-2168), Vol:7 (30), 402-410. <http://dx.doi.org/10.26728/ideas.428>
- Künü, S. & Levent, C. (2023). Sağlık Harcamaları, CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri Örneği. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 9(1), 95- 110. <https://doi.org/10.20979/ueyd.1202332>
- Liu, T., Wei, Y., & Zhang, J. (2020). Regression Analysis of Panel Data. *Journal of Applied Econometrics*, 35(5), 579-601. <https://doi.org/10.1002/jae.2757>
- Miller, R. A., & Barlett, P. (2012). The Dynamics of Economic Growth and Health Expenditure. *World Development*, 40(6), 1172-1183.
- Newhouse, J. (1977). Medical care expenditure: A cross national survey. *Journal of Human Resources*, 12(1), 115-125.
- Öztürk, S., & Küsmez, T. (2019). Sağlık Harcamalarının Belirleyicileri: BRICS-T Ülkelerinin Analizi. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 31-47.
- Panayatou, T. (1993). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development. *World Employment Programme Research Working Paper*.
- Polat, M. A., & Ergun, S. (2018). The relationship between economic growth, CO₂ emissions, and health expenditures in Turkey under structural breaks. *Business and Economics Research Journal*, 9(3), 481–497.
- Powell, D. (2022). Quantile regression with nonadditive fixed effects. *Empirical Economics*, 63(5), 2675-2691. <https://doi.org/10.1007/s00181-022-02216-6>
- Reinhardt, U. E. (2003). Health Care Spending and Economic Growth. *Health Affairs*, 22(3), 66-76.
- Sorkin, A.L. (1977). *Health economics in developing countries*, Lexington, MA: Lexington Books.
- Sökmen, F. Ş. (2021). BRICS-T Ülkelerinde sağlık harcamaları ekonomik büyümeyi etkiliyor mu? Ampirik bir inceleme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 13(24), 1-10. <https://doi.org/10.20990/kilisibfakademik.869546>
- Şahin, D., & Durmuş, S., (2019). OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliğinin Sağlık Harcamaları Üzerine Etkisinin Analizi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 56(647), 185-201.
- Şen, A., & Bingöl, N. (2018). Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 9(1), 89-106.

- Ullah, I., Rehman, A., Khan, F. U., Shah, M. H., & Khan, F. (2020). Nexus between Trade, CO2 Emissions, Renewable Energy, and Health Expenditure in Pakistan. *The International Journal of Health Planning ve Management*, 35(4), 818-831. <https://doi.org/10.1002/hpm.2912>
- Ülger, M. ,Uçar, M., Atamer, M. A. & Apaydın, Ş. (2024). Kentleşme, Yenilenebilir Enerji ve İnovasyon ile Ekonomik Büyüme ve Ekolojik Ayak İzi Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Çok Yüksek İnsani Gelişme Düzeyindeki Ülkeler Örneği, *Politik Ekonomik Kuram*, 8(2), 449-462. <https://doi.org/10.30586/pek.148.5357>
- Wang C-M, Hsueh H-P, Li F & Wu, C-F (2019) Bootstrap ARDL on health expenditure, CO2 emissions and GDP growth relationship for 18 OECD countries. *Front Public Health* 7:324. doi: [10.3389/fpubh.2019.00324](https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00324)
- Wang, Q., Wang, L., & Li, R. (2023) Does renewable energy help increase longevity? Insight from the link between energy, economic growth and life span in 121 countries. *Energy Strategy Reviews.*, 50 , 101185. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101185>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2nd ed.). MIT Press.
- Yang, X. Health expenditure, human capital, and economic growth: an empirical study of developing countries. *Int J Health Econ Manag.* 20, 163–176 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10754-019-09275-w>
- Yıldırım, N. E. (2024), Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin Bir Uygulama. *Journal of Financial Politic & Economic Reviews / Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 61(668), 55.
- Yu, K., Lu, Z., & Stander, J. (2003). Quantile regression: applications and current research areas. *Journal of the Royal Statistical Society Series D: The Statistician*, 52(3), 331-350. <https://doi.org/10.1111/1467-9884.00363>

EXTENDED SUMMARY

This study examines the effects of renewable energy consumption, carbon emissions, trade, and economic growth on public health expenditures in BRICS-T countries using annual data from 2000 to 2020. BRICS-T countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa, and Turkey) are among the fastest growing economies in the world, with increasing energy demands as their economies rapidly develop. This scenario presents a complex relationship between economic growth, energy consumption, environmental degradation, and public health expenditures, necessitating a comprehensive analysis to understand the impacts of these dynamics on sustainable development.

The relationship between health expenditures and the potential factors affecting them has been widely studied in the literature. However, different methodologies, various country or regional focuses, data limitations, and other constraints have led to mixed results and made it difficult to establish a consensus. This study contributes to the literature by using unconditional quantile regression and Granger causality analysis to examine the relationships between public health expenditures and variables such as economic growth (GDP), carbon emissions (CO₂), renewable energy consumption (REC), and trade.

Health expenditures play an important role in improving the quality of life by promoting a productive workforce, supporting individual well-being, and stimulating long-term economic growth. At the same time, economic growth requires a balance with energy consumption and environmental considerations to ensure sustainability. Rapid economic expansion in BRICS-T countries requires increased energy supply, leading to higher carbon emissions and potential environmental and public health problems. Consequently, examining the linkages between health expenditures, economic growth, and energy policies in the BRICS-T context provides insights that could also inform sustainable policy development for other emerging economies.

This study adopts panel data regression and Granger causality analysis using health expenditure as the dependent variable and GDP, CO₂ emissions, REC and trade as independent variables. Panel data methodologies provide a robust framework to examine complex, dynamic relationships over time and across countries. Focusing on BRICS-T countries over the period 2000-2020, the study examines the long-term interaction between economic growth, energy consumption, environmental impacts and health expenditure, providing empirical insights into how these variables affect each other.

The quantile regression analysis reveals that trade and renewable energy consumption reduce health expenditure, while carbon emissions and economic growth contribute to increased health costs. The negative relationship between trade and health expenditure suggests that open economies may experience lower health costs, likely due to increased access to goods and services, increased efficiency in health care delivery and improved overall living standards facilitated by trade. Similarly, renewable energy consumption helps to alleviate the burden on public health systems by reducing environmental degradation and supporting cleaner air quality. Conversely, increased carbon emissions and economic growth present long-term costs to the health system, highlighting the need for environmental and public health policies that manage these impacts.

The findings highlight the negative impact of economic growth on health expenditures, as rapid industrialization and urbanization exacerbate environmental and health challenges, necessitating policies that integrate economic growth with environmental sustainability. Granger causality analysis provides further insight into the directionality of the relationships between the study variables. The analysis suggests that trade does not directly drive health expenditures, but that increased health expenditures may affect trade volumes. This implies that trade in medical services and health-related goods may increase as health care costs increase. In addition, bidirectional causality is observed between renewable energy, CO₂ emissions, economic growth, and health expenditures, suggesting that these variables interact over time. Renewable energy and healthcare spending have been shown to have significant effects on reducing carbon emissions in the long run, while GDP growth trends are positively associated with increasing emissions.

The analysis results highlight the importance of sustainable economic policies in managing public health expenditures and highlight the role of renewable energy investments as a strategy to control health care costs. The policy recommendations derived from the study findings include: While economic growth increases public health expenditures, effectively channeling this expenditure into health care improvements can increase life expectancy and overall well-being. Investments in health care infrastructure should accompany economic growth to sustain sustainable health outcomes. Second, renewable energy provides positive indirect health benefits by improving air quality and reducing pollution-related health costs. Government policies supporting renewable energy investments can reduce health care costs in the long term

by mitigating the health impacts of conventional energy sources. Third, open economies benefit from the cost-cutting effects of trade on health care; however, ensuring that trade policies are compatible with health care regulatory frameworks can optimize the impact of trade on health care costs. Finally, while carbon emissions do not immediately affect health care expenditures, the long-term environmental and health consequences are clear. Policies aimed at reducing emissions through taxes, emissions trading, and encouraging green technologies can address both environmental and health challenges.

Overall, this study highlights that BRICS-T countries need to balance their economic growth trajectories with renewable energy adoption, trade openness, and environmental stewardship to achieve sustainable healthcare spending. Policymakers should consider green growth strategies that promote both economic progress and environmental protection, while minimizing the negative health impacts associated with growth and industrialization. The findings advocate the use of trade and renewable energy as cost-cutting measures for healthcare, and highlight carbon reduction initiatives to alleviate the health burden associated with environmental degradation.