

SAĞLIĞA DAYALI BÜYÜME HİPOTEZİNİN GEÇERLİLİĞİNİN TEST EDİLMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Melike TORUN*

Öz

Sağlık ekonomisi literatüründeki birçok çalışma, insan sağlığının belirleyicilerinden biri olan sağlık harcamalarındaki farklılıkların ekonomik büyüme üzerinde önemli bir faktör olduğuna işaret edilmektedir. Sağlığa dayalı büyüme hipotezine göre, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Bu doğrultuda çalışmada, ampirik yöntemle 1975-2020 yılları arasında Türkiye ekonomisi için sağlığa dayalı büyüme hipotezinin geçerliliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları arasındaki eş bütünleşme ilişkisi doğrusal olmayan sınır testi yaklaşımı ile test edilmiş, eşbütünleşmenin varlığının tespiti ile normal dağılmayan otoregresif dağıtılmış gecikme yaklaşımı (NARDL) modellemesi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, kişi başına sağlık harcamasındaki %1'lik pozitif şok, kişi başı gayri safi yurtiçi hasılda (GSYİH) %0,55'lik bir artışa sebep olurken, % 1'lik negatif şok kişi başı GSYİH'da % 0.26'lık azalışa sebep olmaktadır. NARDL model sonuçlarının sağlamlığı MSR modeli ile test edilmiştir ve sonuçların benzer şekilde örtüştüğü görülmektedir. Analizlerden elde edilen bulgulara dayanarak, incelenen dönemde Türkiye'de sağlığa dayalı büyüme hipotezinin geçerliliği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sağlığa Dayalı Büyüme Hipotezi, Ekonomik Büyüme, Sınır Testi, NARDL Modeli, Türkiye

JEL Kodları: C32, I10, F41, O11, O40

THE VALIDITY OF THE HEALTH BASED GROWTH HYPOTHESIS: THE TURKEY EXAMPLE

Abstract

Given the importance of human health as human capital to the national economy, it is emphasized in numerous studies in the health economics literature that differences in healthcare expenditures are a significant determinant of economic growth. The significance of the topic provided as the driving force behind this study, which aimed to use an empirical method to assess the validity of the health-based growth hypothesis for the Turkish economy between 1975 and 2020. The nonlinear bounds test approach was employed to test for cointegration between economic growth and healthcare expenditures, and the non-normally distributed autoregressive distributed lag approach (NARDL) modeling technique was applied to investigate cointegration. The study's findings show that a 1% rise in per capita healthcare expenditure increases per capita gross domestic product (GDP) by 0.55%, whereas GDP per capita declines by 0.26% in response to a negative shock of 1%. The MSR model was used to assess the robustness of the NARDL model results, and the results appear to be similar. The validity of the health-based growth hypothesis was established in Turkey over the time period taken into account based on the conclusions drawn from the analyses.

Keywords: Health-led Growth Hypothesis, Economic Growth, Boundary Test, NARDL Model, Turkey

Jel Codes: C32, I10, F41, O11, O40

* Arş. Gör., İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, melike.torun@iuc.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4828-9379>

GİRİŞ

Sağlık ekonomisi literatüründeki çok sayıda çalışma, sağlık harcamalarındaki farklılıkların ekonomik büyüme üzerinde önemli bir belirleyici olduğuna işaret etmektedir. Ekonomik büyüme, büyük ölçüde sağlık harcamalarının ürünü olan iyileştirilmiş sağlık sonuçlarıyla bağlantılı olmaktadır (Aboubacar ve Xu, 2017).

Mushkin'in (1962), sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu öne süren "Sağlığa dayalı büyüme hipotezi" (SDBH)'ne göre, sağlık bir sermaye formudur. Mushkin'inin çalışmasını takiben, 1964 yılında Becker ve 1966 yılında Fuchs'da sağlık sermayesinin, beşerî sermaye stokunun bir bileşeni olduğuna dikkat çekmişlerdir (Chang ve Ying, 2006).

Fiziksel ve ruhsal sağlığı daha iyi olan bireylerin yaşam süresinin uzamasıyla, bireylerin daha uzun süre çalışma hayatına katılması, daha üretken ve verimli olmaları, daha yüksek kazançlar elde etmeleri toplam faktör verimliliğinin de artışına sebep olmaktadır. Aynı şekilde, sağlığı iyi olan çalışanların hastalık (ya da ailelerinde hastalık) sebebiyle işe gitmeme olasılıkları daha düşüktür. Buna karşın iş gücünün daha büyük kısmının fiziksel emek ile gerçekleştiği az gelişmiş ülkelerde, sağlığı işe gitmesine engel olan bireylerin hastalık, sakatlık sebebi ile saatlik gelirlerinden kısıntı yaşamaktadır (Schultz, 1999; Bloom, Canning, Sevilla, 2004).

Sağlık insan refahının çok önemli bir unsuru ve kapasiteleri geliştiren bir tür beşerî sermayedir. Daha iyi sağlığın, hane halkı gelirleri ve ekonomik büyüme üzerindeki önemli etkisi vurgulanmakta ve yoksulluğu azaltmak için kilit bir araç olduğu öne sürülmektedir (Bloom ve Canning, 2003). Dolayısı ile sağlık hizmetlerine yatırım yaparak beşerî sermaye biçimindeki işgücü kalitesi ile verimliliğinin artması, uzun vadede ekonomik büyümeyi destekleyici etki yapmaktadır. Diğer bir anlatımla içsel büyümenin arkasındaki ana itici güç beşerî sermaye birikimidir ve bu şekilde sağlık hizmetlerine yapılan harcamalar gelir seviyesinin yükselmesi ile ekonomik genişlemeyi teşvik edici rol oynayabilir (Bloom vd., 2004; Penghui, Xicang, Haili, 2022).

Sağlık sermayesi teorisi, sağlık yatırımlarının sağlık sonuçlarını iyileştirme çabasında önemli olduğunu varsaymaktadır. Literatürde tanımlanan sağlık yatırımı düzeyinin önemli bir ölçüsü, bir ülkedeki sağlık harcamalarının düzeyidir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklı düzeylerde de olsa, sağlık harcamalarında dünya genelinde artış görülmektedir. Uluslararası sağlık harcamalarındaki artış, ekonomik kalkınma niyetlerini yansıtmamanın yanı sıra, ülkenin yaşam standardını yükseltmenin önemini de göstermektedir. Bu sebeptendir ki, belli dönemler itibarıyla sağlık harcamalarındaki artış ekonomik büyümenin de üzerinde gerçekleşmiştir (Wang, 2011). Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2020)'nün raporuna göre, 2018'de dünya çapında sağlığa harcanan miktar 8,3 trilyon ABD dolarına, diğer bir ifade ile dünya

GSYİH'sının %10' una ulaşarak son yıllarda ilk kez sağlık harcamaları GSYİH'den daha yavaş artış göstermiştir.

Sağlığın, ortalama yaşam süresi ile temsil edildiği literatür çalışmaların ampirik bulgularında, daha yüksek milli gelir ve sağlık harcamaları olan ülkelerde yaşam beklentisinin de yüksek olduğu söylenmektedir. Kişi başına düşen fiili sağlık harcamasında %10'luk bir artışın, ortalama yaşam süresinde 3,5 aylık bir iyileşme ile bağlantılı olduğu sonucuna varılmıştır. Sağlık harcamalarında son 20 yıllık süreçteki artış göz önüne alındığında, ortalama yaşam süresinde 42,4 aylık bir artış olduğu düşünülmektedir (OECD, 2017).

Bu çalışmada, Türkiye'de 1975-2020 döneminde artan sağlık harcamaları ile büyüyen ekonomi arasında bir ilişki olup olmadığı belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bilindiği üzere ampirik literatürde Türkiye'de SDBH'nin geçerliliğini test eden çalışmalar sınırlı sayıda olmakla birlikte, çalışmalarda doğrusal zaman serisi modelleri kullanılmaktadır. Bu açıdan doğrusal olmayan zaman serileri yöntemleri (nedensellik ilişkisi) ile yapılan bu çalışmanın mevcut literatüre katkıda bulunulması hedefi, çalışmanın motive edici unsurudur.

Çalışmanın geri kalanında, literatür incelemesi bölüm 2' de verilirken, çalışmada kullanılan verilerin ve modelin anlatımı bölüm 3' de sunulmuştur. Ekonometrik bulgular bölüm 4' de sunulurken, çalışma sonuç kısmı ile sona ermektedir.

LİTERATÜR TARAMASI

Sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınmaları ve bu yönde politika uygulamaları açısından oldukça önemlidir. Politika yapıcılara yön göstermesi, uluslararası karşılaştırmalar açısından sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü, farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkelerde, farklı dönemler ve metodolojik yöntemlerle birçok çalışmada analiz edilmiştir. Gerek ülkelerin ekonomik koşulları ve sağlık harcamalarının özellikleri gerek ampirik yöntemlerin çeşitliliği bakımından, literatürde evrensel olarak kabul görmüş tek bir sonuca ulaşmak mümkün değildir.

Sağlığa dayalı büyüme hipotezini destekleyen çalışmalardan biri olan Bloom vd.'nin 2004 yılında yaptıkları çalışmada, 1960-1990 yıllarında farklı ülkelerde sağlığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi panel veri analizi ile incelenmiştir. Ekonomik çıktı olarak GSYİH alınırken, fiziksel sermaye, işgücü, insan sermayesi (ortalama eğitim süresi, ortalama iş hayatında çalışma süresi ve yaşam beklentisi (sağlık) modele dahil edilen bağımsız değişkenlerdir. Analiz sonucunda sağlığın, ekonomik büyüme üzerinde istatistiki

olarak anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Analiz bulgusuna göre; popülasyondaki ortalama yaşam süresindeki bir yıllık iyileşme, ekonomik çıktıda %4'lük bir artışa sebep olmaktadır.

Chang ve Ying (2006) çalışmalarında, sağlık harcamalarının beşerî sermayeye brüt bir yatırım oluşturduğunu ve standart Solow büyüme modeli (1957) yatırım özelliklerine uygun olduğu varsayımını yapmaktadır. Sağlık sermayesinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemek için, 15 OECD ülke verisini analizlerine dahil ederek Solow'a dayalı teorik bir model oluşturulmuştur. Regresyon analizlerinin sonucu, geleneksel tahminlerle tutarlı çıkmıştır.

Wang (2011), 31 farklı ülkenin verilerini panel regresyon analizi ve Kuantil modeli kullanarak incelediği çalışmasında, orta ve yüksek düzeyde ekonomik büyümeye sahip ülkelerde, 1986-2007 yılları arasında sağlık harcamalarının ilgili ülke ekonomileri üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Gong, Li, Wang (2012) çalışmasında, Arrow-Romer üretim fonksiyonu ve Grossman fayda fonksiyonu ile genişletilmiş bir Ramsey modeli kullanarak sağlık yatırımının fiziksel sermaye birikimi ve uzun vadeli ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre; artan sağlık sermayesi her zaman ekonominin büyümesine yardımcı olurken, sağlığın ekonomik büyüme oranı üzerindeki etkisi fiziksel sermayenin genişlemesini nasıl etkilediğine bağlı olmaktadır. Diğer bir anlatımla, çalışmada, sağlığa aşırı yatırım yapılmasının, fiziki sermaye yatırımıyla rekabet edebileceği ve dışlama etkisi sebebiyle fiziki sermaye oluşumunu etkileyebileceği için ekonomik büyümeye zarar verebileceği konusu vurgulanmıştır.

Naidu ve Chand (2013), Pasifik Adalarındaki ülkeler kapsamında yaptıkları regresyon analizi sonucunda, sağlık harcamalarının ekonomik büyümenin sağlanmasında önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bu ülkelerdeki iyileştirilmiş sağlık hizmetlerinin, Okyanusya bölgesinin ulusal refahını arttıracığı ve kişi başına sağlığı iyileştirerek mortalitenin (belirli bir hastalığa bağlı olan ölüm) azalacağı da çalışmanın diğer sonucu olarak öne sürülmüştür. Aboubacar ve Xu (2017), GMM modelini kullanarak, 1995-2014 yılları arasında Sahra-altı Afrikan ülkelerinin ekonomik büyümelerinde, sağlık harcamalarının önemli bir belirleyici olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Wang ve Lee (2018), 24 farklı ülkeyi analizlerine dahil ederek yaptıkları çalışmada, 1999-2012 yılları arasındaki dönemde hayat sigortası pazarındaki büyümenin sağlık harcamalarındaki büyüme ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi araştırmıştır. Panel data analizi bulgularına göre; hayat sigortası genişlemesi hakkındaki asimetric bilginin sağlık harcamalarındaki artış ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini etkilediğini göstermektedir. Düşük büyüme rejiminde, negatif hayat sigortası büyümesi sağlık harcamalarını ve ekonomik büyümeyi artırıcı etki yapabilir. Bu durumda olumlu bir geri

besleme etkisine sahip olduğu söylenebilirken, hayat sigortasındaki artışın yüksek olduğu zamanlarda, ekonomik büyümenin sağlık harcamalarındaki artışı uyarırken sağlık harcamalarındaki büyümenin ekonomik büyümeyi azaltıcı etki yapacağı sonucuna varılmaktadır.

Yang (2020), 2000'den 2016'ya kadar 21 gelişmekte olan ülkenin çalışmasında, farklı seviyelerde beşeri sermayenin olduğu durumları göz önüne alarak, ekonomik büyüme ile ulusal sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yaparak incelemiştir. Çalışmanın bulguları farklı seviyelerdeki beşeri sermaye koşullarına bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Beşeri sermaye seviyeleri yüksek olduğunda, gelişmekte olan ülkelerde sağlık harcamalarının ekonomik etkisi olumlu olurken, beşeri sermaye seviyeleri düşük olduğunda, sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki negatif olmaktadır.

Yakın dönem çalışmalarından biri olan Gaies (2022), küresel sağlık krizi olarak bilinen, COVID-19 pandemisinde, gelişmekte olan ülkelerdeki artan sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Gaies (2022) çalışmasında, Yang (2020)'ın çalışmasındakine benzer şekilde analizinde farklı beşeri sermaye düzeylerini göz önüne alırken yanında farklı fiziki sermaye seviyeleri ile bir dizi sağlık harcaması göstergelerini de analizine dahil etmiştir. Çalışma bulguları; kamu ve özel sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi arttırdığı, buna karşılık dış kaynaklı sağlık harcamalarının böyle bir etkisi olmadığı yönündedir.

Türkiye'de sağlığa dayalı büyüme hipotezini analiz eden çalışmalar incelendiğinde; Atılğan, Kılıç, Ertuğrul'un (2017), 1975-2013 yılları arasında Türkiye'deki ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları arasında eş bütünleşme olup olmadığını ARDL modeli ile test ederek, sağlığa dayalı büyüme hipotezini destekleyen bulgulara ulaştıkları görülmektedir.

Fourier Toda-Yamamoto nedensellik ve Fourier Engle-Granger eşbütünleşme testlerini kullanarak yaptığı çalışmasında Özer (2021), Türkiye'de 1975'ten 2019'a kadar sağlık harcamaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışma bulgularına göre, incelenen dönemde Türkiye ekonomisinde % 1'lik artış olması, sağlık harcamalarında % 0,32'lik bir artışa sebep olmaktadır. Buradan yola çıkarak, ülke genelinde, ekonomik büyüme oranı gibi sağlığı etkileyen faktörler ile gelir arasında tek yönlü bir ilişki olduğu (büyümeye dayalı sağlık hipotezi) savunulmaktadır.

Kutlu (2021), 1990-2019 dönemleri arasında Türkiye'de SDBY'nin geçerliliğini, ARDL sınır testi yaklaşımı ile test etmiştir. Çalışmanın bulguları, uzun vadede hane halkı nihai tüketim harcamalarının, doğrudan yabancı yatırımların ve kişi başına düşen sağlık harcamalarının kişi başına gelir üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de 1975’ten 2018’e kadar olan sağlık harcamalarının ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğine dair Esen ve Keçili (2022) tarafından yapılan çalışmada, doğum ağırlığı, hane halkı tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ile ticaret gibi kontrol değişkenleri analize dahil edilmiştir. Zaman serisi modelleri kullanılarak yapılan çalışmada, Granger nedensellik testi sonuçları, sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında kısa vadeli tek yönlü bir bağlantı olduğunu tespit etmiştir. Diğer yandan Özer (2021)’in “büyümeye dayalı sağlık hipotezini” destekleyen çalışmasının aksine, Türkiye örneğinde çalışmaların çoğu sağlığa dayalı büyüme hipotezini destekler yönde olduğu tespit edilmiştir.

Literatür genelinde Türkiye için sağlığa dayalı büyüme hipotezini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu ve mevcut çalışmaların çoğunda da doğrusal zaman serisi modellerinin kullandığı görülmüştür. Bu amaçla, çalışmada hipotezin Türkiye ekonomisi için geçerliliği doğrusal olmayan zaman serileri yöntemleri kullanılarak analiz edilmiş ve literatüre katkıda bulunması hedeflenmiştir.

VERİ ve YÖNTEM

Çalışmada sağlık harcamaları (SAG) ve ekonomik büyümeye (GSYİH)’a ait veriler Dünya Bankası Dünya Kalkınma İstatistikleri veri tabanından sağlanmıştır. Tüm değişkenler, popülasyon serileri kullanılarak kişi başı terimlere çevrilmiştir. Bu makalenin temel amacı, 1975-2020 döneminde Türkiye için sağlığa dayalı büyüme hipotezinin geçerliliğinin analiz edilmesidir. Model spesifikasyonundan önce, modelin hesaplanmasında verilerin ampirik tahmin için daha etkili ve güvenilir hale gelmesi, diğer bir anlatımla, literatüre paralel olarak esneklik değerleri ile çalışmak için kullanılan değişkenlerin doğal logaritmaları alınmıştır.

Kullanılan model spesifikasyonu aşağıda (1) numaralı eşitlikte sunulmaktadır.

$$LKBGSYİH_t = \alpha_0 + \alpha_1 LKBSAG_t + u_t \quad (1)$$

Yukarıdaki 1 numaralı eşitlikte gösterilen ekonomik büyümeyi temsil eden LKBGSYİH bağımlı değişkeni, 2015 sabit dolar fiyatlarıyla kişi başı GSYİH serisinin doğal logaritmasını, LKBSAG ise 2015 sabit dolar fiyatlarıyla kişi başı sağlık harcamaları serisinin doğal logaritmasını, son olarak u_t terimi ise hata terimini ifade etmektedir.

Analize başlamadan önce, zaman serilerine dayalı ekonometrik modellerde serilerin durağanlık özellikleri incelenmiştir. Bir zaman serisinde durağanlık, zaman içinde sabit ortalama ve varyansın olması ve otokovaryansının zamana bağlı olmaması anlamına gelmektedir (Abolghasemi, Beh, Tarr, Gerlach 2020). Durağan olmayan zaman serilerinin modellemede kullanılması, değişkenler arasında sahte regresyon

ilişkisi çıkarabileceği için hatalı test sonucuna neden olabilmektedir (Mele ve Magazzino, 2021). Bu sebeple çalışmada birim kök olup olmadığını araştırmak için, öncelikle diğer geleneksel birim kök testlerine göre avantajlı olan Ng-Perron (2001) testi kullanılmıştır. Literatürde yapısal kırılmanın göz önüne alınmadığı eleştirisini alan Ng-Perron (2001) testinin ardından, ADF birim kök testinin geliştirilmiş bir versiyonu olan ve zamanla doğrusal dinamik bir yapıya dönüşen (Rahman ve Saadi, 2008; Mohamed ve Nageye, 2021) Zivot-Andrews (1992) yapısal kırılmalı birim kök testleri kullanılmıştır.

Zivot-Andrews (1992) birim kök testinde, yapısal kırılma zamanın içsel olarak belirlenmesinin, ampirik çalışmalarda daha önce kullanılan geleneksel testler tarafından önerilen birim kök hipotezinin sonuçlarını tersine çevirebileceğini görülmektedir. Diğer bir anlatımla, içsel olarak tahmin edilen bir yapısal değişime izin vermesi sebebiyle çalışmada Zivot-Andrews (1992) testi (Rahman and Saadi, 2008) tercih edilmiştir.

Durağanlık testlerinden sonra serilerin zaman serilerinin doğrusal olup olmadığını test etmek için Brock, Dechert, Scheinkman ve LeBaron (1996) tarafından yayınlanan BDS bağımsızlık testi yapılmıştır. BDS (1996) testinin sıfır hipotezi “zaman serileri doğrusal olarak bağımlıdır”, olarak kurulmaktadır (Maiti, Grubisic, Vukovic, 2020). BDS testinin, doğrusal tahmin modelinin hata terimlerine uygulanması sonucunda, tahminden geri kalan bağımlılık yapısının ve ihmal edilen doğrusal olmayan kısmın belirlenmesine yardımcı olmaktadır (Alp ve Kırkbeşoğlu, 2015). Buna ilaveten, BDS testi, zaman serilerinde tahmin modelinin ne derece iyi olduğunun test edilmesi için de kullanılmaktadır (Gutierrez, Carranza, Carrasco, 2019).

Bu çerçevede, Pesaran, Shin, Smith (2001) tarafından geliştirilmiş olan doğrusal otoregresif gecikmesi dağıtılmış (ARDL) modelinin doğrusal olmayan modeller için de kullanımını literatüre kazandıran Shin, Yu, Greenwood-Nimmo (2014)'nun geliştirmiş olduğu doğrusal olmayan ARDL (NARDL) modeli kullanılmış ve modeldeki değişkenler arasında asimetrik bir eş bütünleşme ilişkisinin var olup olmadığı asimetrik sınır testi yardımıyla test edilmiştir (Güler, 2021). NARDL modelinin ardından MSR (Markov Dönüşüm Regresyon Modelleri) kullanılarak Türkiye için sağlığa dayalı büyüme hipotezi test edilmiştir.

Pesaran vd. (2001)'nin önerdiği kısıtsız hata düzeltme modelinin (UECM) tahminine dayanan sınır testinin çalışmaya uyarlanmış hali (2) numaralı denklemde yer almaktadır.

$$\Delta LKBGSYH_t = \alpha_0 + \alpha_{1,i} \sum_{i=1}^m \Delta LKBGSYH_{t-i} + \alpha_{2,i} \sum_{i=0}^m \Delta LKBSAG_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Doğrusal olmayan sınır testi analizinde Shin vd. (2014) asimetrik etkilerin belirlenmesine yardımcı olan, seçilen bağımsız değişkenler için pozitif ve negatif kısmi toplam ayrıştırılmaları kullanan doğrusal kısıtsız hata düzeltme modelini genişletmiştir (Shin vd., 2014; Ertuğrul ve Ayhan, 2022). NARDL modelinde² bağımlı değişken üzerinde doğrusal olmayan bir etkiye sahip olup olmadıklarını görmek için bağımsız değişkenler pozitif ve negatif parçalara ayrılmaktadır (Chowdhury, Meo, Uddin, Haque, 2020). Çalışmada kişi başına sağlık harcamaları negatif ve pozitif kısmi parçalara ayrılmış ve (3) numaralı eşitlikte sunulmuştur.

$$\begin{aligned}
 LKBSAG_t^+ &= \sum_{m=1}^t \Delta LKBSAG_t^+ = \sum_{m=1}^t \max (\Delta LKBSAG_t^+, 0) \\
 LKBSAG_t^- &= \sum_{m=1}^t \Delta LKBSAG_t^- = \sum_{m=1}^t \min (\Delta LKBSAG_t^-, 0)
 \end{aligned} \quad (3)$$

Shin vd. (2014) tarafından önerilen doğrusal olmayan kısıtsız hata düzeltme modelinin çalışmamıza uyarlanmış hali (4) numaralı eşitlikte sunulmaktadır.

$$\begin{aligned}
 \Delta LKBGSYH_t &= \alpha_0 + \alpha_{1,i} \sum_{i=1}^m \Delta LKBGSYH_{t-i} + \alpha_{2,i} \sum_{i=0}^m \Delta LKBSAG^+_{t-i} + \\
 \alpha_{3,i} \sum_{i=0}^m \Delta LKBSAG^-_{t-i} &+ \alpha_4 LKBHSYH_{t-1} + \alpha_5 LKBSAG^+_{t-1} + \alpha_6 LKBSAG^-_{t-1} + \varepsilon_t
 \end{aligned} \quad (4)$$

Doğrusal olmayan sınır testi modeli ile eş-bütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra NARDL modeli tahmin edilerek uzun dönem katsayılar elde edilmiştir.

NARDL modeli tahmin edildikten sonra sonuçların sağlamlığını kontrol etmek için sağlığa dayalı büyüme hipotezinin geçerliliği MSR modeli³ ile de tahmin edilmiştir. MSR modelinde düşük ve yüksek oynaklık rejimleri olmak üzere iki rejim tanımlanmaktadır. MSR modelinin çalışmamıza uyarlanmış hali denklem (5) ve (6)'da sunulmaktadır.

Düşük Oynaklık Rejimi:

$$LKBGSYH_t = \alpha_{1,0} + \alpha_{1,1} LKBSAG_{t-i} + \varepsilon_{1,t} \quad (5)$$

² NARDL modelin geleneksel modellerden bazı üstün yanları vardır. NARDL model eş-bütünleşmeyi ve asimetrisi birlikte tahmin etmesi sebebiyle, yumuşak geçişli hata düzeltme modellerinden (ECM) daha üstündür. Ayrıca NARDL modeli, küçük örneklerde daha güçlü sonuçlar vermektedir (Kartal, Ertuğrul, Ulussever, 2022).

³ MSR modeli, rejim olasılıkları için birinci dereceden bir Markov süreci ile basit dışsal olasılık modellerinin genişletilmiş bir versiyonudur (Kartal vd., 2022).

Yüksek Oynaklık Rejimi:

$$LKBGSYH_t = \alpha_{2,0} + \alpha_{2,1}LKBSAG_{t-1} + \varepsilon_{2,t} \quad (6)$$

Denklem (5) ve (6) da α_{10} ve α_{20} rejim bağımlı sabit terimleri; α_{11} ve α_{21} otoregresif katsayıları ve ε_{1t} ve ε_{2t} hata terimlerini göstermektedir (Kartal vd., 2022).

BULGULAR

Uygulamalı modellemede, analizin ilk kısmı serilerin durağanlığının incelenmesi aşamasıdır. Çalışmada serilerin duranlığının analizi için öncelikle geleneksel Ng-Perron (2001) testi yapılmıştır. Ng-Perron testinin ardından, içsel olarak tahmin edilen bir yapısal değişime izin veren Zivot Andrews (1992) testleri yapılmıştır. Ng-Perron (2001) ve Zivot Andrews (1992) testleri LKBGSYİH ve LKBSAG verilerinin I(1) yani birinci farkı alındıktan sonra durağan olduklarını göstermektedir. Çalışmadaki serilerin durağanlık analizi için kullanılan birim kök testlerinin sonuçları Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Birim Kök Testi Sonuçları

Ng-Perron Testi				
	MZ_a	MZ_t	MSB	MPT
LGSYİH	-8.78	-2.00	0.22	10.70
LPETROL	-7.85	-1.98	0.25	11.60
Δ LGSYİH	-21.96*	-3.22*	0.14*	1.43*
Δ LPETROL	-21.99*	-3.23*	0.14*	1.40*
Düzyer değişkenler için Ng-Perron Kritik değerleri; %1 için sırasıyla; -23.80, -3.42, 0.14, 4.03 ve % 5 için sırasıyla -17.3, -2.91, 0.17, 5.48.				
Fark değişkenleri için Ng-Perron Kritik değerleri; %1 için sırasıyla; -13.80, -2.58, 0.17 ve 1.78; %5 için sırasıyla -8.10, -1.98, 0.23 ve 3.17.				
* %1 ve ** %5 anlamlılık düzeyini gösterir.				
Zivot Andrews Testi				
LGSYİH	-4.246	Δ LGSYİH	-8.249*	
LPETROL	-3.701	Δ LPETROL	-8.857**	
Düzyer veriler için kritik değerler %1=-5.570 ve %5=-5.080		Fark veriler için kritik değerler %1=-5.340 ve %5=-4.930		

Durağanlık analizinden sonra BDS testi yapılarak değişkenlerin doğrusallıkları analiz edilmiştir. BDS testi sonuçları Tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 2. BDS Testi Sonuçları

Boyut	LKBGSYİH	LKBSAG
	BDS İstatistiği	BDS İstatistiği
2	0.182 [0.000]	0.183 [0.000]
3	0.297 [0.000]	0.304 [0.000]
4	0.370 [0.000]	0.381 [0.000]
5	0.416 [0.000]	0.435 [0.000]
6	0.449 [0.000]	0.472 [0.000]
Gözlem	46	46

Not: BDS testinin temel hipotezi, verilerin bağımsız ve aynı şekilde dağıldığını göstermektedir. Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir.

Tablo 2 incelendiğinde değişkenlerin doğrusal olduğu temel hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla, BDS testi incelenen değişkenlerin doğrusal olmadığını göstermektedir.

Serilerin doğrusal olmadığı tespitinin ardından, eş bütünleşme analizine geçilmiştir. Bu aşamada Shin vd. (2014)'nin geliştirdiği doğrusal olmayan sınır testi analizi yapılmıştır. Temel hipotez eş-bütünleşme olmaması biçiminde kurulmaktadır. Tablo 3'de doğrusal olmayan sınır testi analize ait sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 3. Doğrusal Olmayan Sınır Testi Sonuçları⁴

F İstatistiği	Kritik Değerler (%1 Anlamlılık Düzeyinde)	
	Alt Sınır	Üst Sınır
9.15	4.13	5.00

Tablo 3’de hesaplanan F istatistiğinin üst sınırın üstünde bulunduğu görülmekte ve bu sebeple eş bütünleşmenin olmadığı temel hipotezinin kabul edilemeyeceği tespit edilmiştir. Sınır testi sonucuna göre, modeldeki değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisi vardır. Eş bütünleşme denkleminin elde edilebilmesi için NARDL modelinin tahmin aşamasına geçilmiştir. Tablo 4’te NARDL modelinden elde edilen uzun dönem katsayılar ve hata düzeltme katsayısı yer almaktadır.

Tablo 4. NARDL Modelinden Elde Edilen Uzun Dönem Katsayılar ve Hata Düzeltme Katsayısı

NARDL (1,2,1) Modelinden Elde Edilen Uzun Dönem Katsayı Değerleri		
Değişkenler	Katsayı Değerleri	T İstatistiği
LKBSAG_POS	0.551	3.346*
LKBSAG_NEG	-0.256	-2.956*
C	8.613	2.065**
NARDL (1,2,1) Modelinden Elde Edilen Hata Düzeltme Katsayı Değeri		
Değişkenler	Katsayı Değeri	T İstatistiği
ECT(1)	-0.139	-2.825*
Hata Terimi Testleri ⁵		
X^2_{BG}	1.268 [0.303]	
χ^2_{WHITE}	0.456 [0.503]	
X^2_{RAMSEY}	2.011 [0.151]	

⁴ Doğrusal olmayan sınır testi analizinde hesaplanan F istatistiği tablo kritik alt ve üst değerleri ile karşılaştırılır. Hesaplanan F istatistiği üst değer üstünde ise eş bütünleşme olmaması temel hipotezi reddedilir. Alt sınırın altında ise temel hipotez reddedilemez. Hesaplanan F istatistiği alt ve üst sınır arasında ise bir karar verilememektedir (Narayan ve Narayan, 2004).

⁵ NARDL (1,2,1) modeli hata terimi test sonuçlarına göre otokorelasyon, değişen varyans ve yanlış belirleme sorunları bulunmamaktadır (Ertuğrul ve Ayhan, 2022).

Not: * %1 ve ** %5 anlamlılık düzeylerini gösterir.

Tablo 4'te görülen NARDL model sonuçlarına göre, kişi başına sağlık harcamalarında %1 pozitif şok olması durumunda, kişi başı GSYİH'da %0.55 artış meydana gelmektedir. Diğer yandan, kişi başına sağlık harcamalarındaki %1 negatif şok kişi başı GSYİH'da %0.26 azalışa sebep olmaktadır. Bu durumda, kişi başı sağlık harcamalarındaki pozitif ve negatif şokların kişi başı GSYİH üzerindeki etkisinin asimetrik olduğu sonucuna varılmaktadır. NARDL model sonuçlarının kontrol edilmesi amacıyla MSR model tahminlemesi yapılmıştır. MSR modelinin sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. MSR Model Sonuçları

Değişken/Model	Katsayı Değerleri
Rejim 1: Düşük Oynaklık	
LKBSAG	0.458*
C	5.831*
Rejim 2: Yüksek Oynaklık	
LKBSAG	0.533*
C	5.551*

Not: *%1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 5'te yer alan MSR modeli sonuçlarına göre düşük oynaklık rejiminde kişi başı sağlık harcamalarındaki %1'lik artış meydana geldiğinde, kişi başı GSYİH'da %0.46'lık bir artış görülmektedir. Buna karşın, yüksek oynaklık rejiminde ise kişi başı sağlık harcamalarında %1 artış olması, kişi başı GSYİH'da %0.53'lük artışa yol açmaktadır.

MSR modeline ait bulguların NARDL modeli sonuçları ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Bu tespiti dayanarak, çalışmadaki NARDL ve MSR modeli sonuçları Türkiye'de sağlık harcamalarının GSYİH üzerindeki pozitif etkisi olduğunu ifade eden sağlığa dayalı büyüme hipotezinin geçerli olduğunu savunmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye'nin 1975'den 2020'e kadar olan genel sağlık harcamaları ile büyüyen ekonomi arasındaki ilişkiyi, sağlığa dayalı büyüme hipotezi çerçevesinde doğrusal olmayan zaman serileri yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır.

Ekonomik büyümeyi temsil eden GSYİH ile sağlık harcamaları arasındaki ilişkinin tespitinde önce serilerin durağan olup olmadıkları geleneksel NG-Peron testi ve yapısal kırılmalı birim kök testi Zivot Andrews ile kontrol edilmiştir. Ardından BDS testi ile serilerin doğrusal olup olmadıkları incelenmiş ve incelenen serilerin doğrusal olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bunun üzerine ampirik modelleme için doğrusal olmayan zaman serisi modelleri kullanılmıştır. Önce değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi doğrusal olmayan sınır testi analizi ile incelenmiştir. Sınır testi sonucuna göre, modeldeki değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Eş bütünleşme denkleminin elde edilebilmesi için NARDL modelinin tahmin aşamasına geçilmiştir.

NARDL model sonuçlarına göre kişi başına sağlık harcamalarındaki %1 pozitif şokun kişi başı GSYİH'da %0.55'lik artışa, %1 negatif şokun ise kişi başı GSYİH'da %0.26'lık azalışa yol açtığı ortaya konmuştur. Bu bulgular literatürde yer alan Mushkin (1962); Bloom vd. (2004); Chang ve Ying (2006); Beraldo, Montolio, Turati (2009); Wang (2011); Atılgan vd. (2017); Esen ve Keçili (2022)'nin çalışmaları ile uyumludur. Bu durumda, kişi başı sağlık harcamalarındaki pozitif ve negatif şokların kişi başı GSYİH üzerindeki etkisinin asimetric olduğu görülmektedir.

NARDL sonuçların sağlamlığının testi için MSR modeli kurulmuştur. MSR modeli sonuçlarına göre düşük oynaklık rejiminde kişi başı sağlık harcamalarında %1'lik artış olması, kişi başı GSYİH'da %0.46'lık artışa, yüksek oynaklık rejiminde kişi başı sağlık harcamalarındaki %1'lik artış ise kişi başı GSYİH'da %0.53'lük artışa yol açtığı görülmektedir. MSR modelinin bulguları ile NARDL modeli sonuçlarının örtüşmesi sonucunda, Türkiye'de sağlık harcamalarının GSYİH üzerinde pozitif yönde etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, incelenen dönem içerisinde Türkiye'de sağlığa dayalı büyüme hipotezinin geçerliliği test edilmiştir. Bu bulgular literatürde yer alan Mushkin (1962); Bloom ve Canning (2000); Chang ve Ying (2006); Wang (2011) ve Atılgan vd. (2017)'nin çalışmaları ile uyumludur.

Bu çalışmanın sonuçları akademisyenler, uygulayıcılar ve politika yapıcılara yön göstermesi açısından önem arz etmektedir. Ülke içindeki sağlık harcamalarının istikrarlı bir ekonomik büyüme süreci açısından görevi daha iyi anlaşılmalı ve Türkiye'de sağlık sektöründeki yatırımların artması amacıyla

bütçenin sağlıkla ilgili harcamalara ayrılan kısmının gözden geçirilmesi, politikaların bu yönde incelenmesi ve gerektiği yerde revize edilmesi önerilmektedir.

YAZAR BEYANI / AUTHOR STATEMENT

Araştırmacı(lar) makaleye ortak olarak katkıda bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmacı(lar) herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKÇA

- Abolghasemi, M., Beh, E., Tarr, G., & Gerlach, R. (2020). Demand forecasting in supply chain: The impact of demand volatility in the presence of promotion. *Computers and Industrial Engineering*, 142, 106380.
- Aboubacar, B., & Xu, D. (2017). The impact of health expenditure on the economic growth in Sub-Saharan Africa. *Theoretical Economics Letters*, 7 (03), 615.
- Alp, Ö. S., & Kırkbeşoğlu, E. (2015). Sigorta endeksi getirisinin doğrusal olmayan yapısı. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 7 (13), 245-260.
- Atilgan, E., Kilic, D., & Ertugrul, H. M. (2017). The dynamic relationship between health expenditure and economic growth: is the health-led growth hypothesis valid for Turkey?. *The European Journal of Health Economics*, 18 (5), 567-574.
- Beraldo, S., Montolio, D., & Turati, G. (2009). Healthy, educated and wealthy: A primer on the impact of public and private welfare expenditures on economic growth. *The Journal of Socio-Economics*, 38 (6), 946-956.
- Bloom, D. E., & Canning, D. (2000). The health and wealth of nations. *Science*, 287 (5456), 1207-1209.
- Bloom, D., & Canning, D. (2003). The health and poverty of nations: from theory to practice. *Journal Of Human Development*, 4 (1), 47-71.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2004). The effect of health on economic growth: a production function approach. *World development*, 32 (1), 1-13.
- Broock, W. A., Scheinkman, J. A., Dechert, W. D., & LeBaron, B. (1996). A test for independence based on the correlation dimension. *Econometric Reviews*, 15 (3), 197-235.
- Chang, K., & Ying, Y. H. (2006). Economic growth, human capital investment, and health expenditure: a study of OECD countries. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 1-16.
- Chowdhury, M. A. F., Meo, M. S., Uddin, A., & Haque, M. M. (2020). Asymmetric effect of energy price on commodity price: New evidence from NARDL and time frequency wavelet approaches. *Energy*, 119461.
- Esen, E., & Celik Kecili, M. (2022). Economic growth and health expenditure analysis for Turkey: Evidence from time series. *Journal of The Knowledge Economy*, 13 (3), 1786-1800.

- Ertuğrul, H.M. & Ayhan, F. (2022). Türkiye’de savunma harcamaları GSYİH ilişkisinin doğrusal olmayan zaman serisi modelleriyle analizi, *e-ICOAEF IX International Conference on Applied Economics and Finance and Extended With Social Sciences*.
- Gaies, B. (2022). Reassessing the impact of health expenditure on income growth in the face of the global sanitary crisis: the case of developing countries. *The European Journal of Health Economics*, 23(9), 1415-1436.
- Gong, L., Li, H., & Wang, D. (2012). Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. *China Economic Review*, 23 (4), 1104-1119.
- Gutierrez, A. N., Carranza, A. R., & Carrasco, A. G. (2019). Detecting nonlinear dynamics using BDS test and surrogate data in financial time series. *J Math Syst Sci*, 9.
- Güler, A. (2021). Reel döviz kuru şoklarının ihracat ve dış ticaret dengesi üzerindeki asimetric etkileri: Türkiye için NARDL Yaklaşımından Kanıtlar. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10 (2), 950-970.
- Kartal, M.T, Ertuğrul, H.M. & Ulussever, T. (2022). The impacts of foreign portfolio flows and monetary policy responses on stock markets by considering COVID-19 pandemic: Evidence from Turkey, *Borsa Istanbul Review*, 22 (1), 12-19.
- Kutlu, Ş. Ş. (2021). Türkiye ekonomisinde sağlığa dayalı büyüme hipotezinin geçerliliğine ilişkin ampirik bir analiz. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16 (64), 1808-1822.
- Maiti, M., Grubisic, Z., & Vukovic, D. B. (2020). Dissecting tether’s nonlinear dynamics during Covid-19. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6 (4), 161.
- Mele, M., & Magazzino, C. (2021). Pollution, economic growth, and COVID-19 deaths in India: a machine learning evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 2669-2677.
- Mohamed, A. A., & Nageye, A. I. (2021). Measuring the effect of land degradation and environmental changes on agricultural production in Somalia with two structural breaks. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32 (2), 160-174.
- Mushkin, S. J. (1962). Health as an Investment. *Journal of Political Economy*, 70 5, Part 2, 129-157.
- Naidu, S., & Chand, A. (2013). Does central government health expenditure and medical technology advancement determine economic growth rates in the Pacific island countries? *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 5 (3), 234-245.
- Narayan, S., & Narayan, P. K. (2004). Determinants of demand for Fiji’s exports: An empirical investigation. *The Developing Economies*, 42 (1), 95-112.
- Ng, S., & Perron, P. (2001). Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. *Econometrica*, 69 (6), 1519-1554.
- OECD, (2017). *What has driven life expectancy gains in recent decades? A cross-country analysis of OECD member states*. Health at a Glance 2017. (Available:https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/health_glance-2017_en.pdf?expires=1670763699&andid=id&andaccname=guest&checksum=51C56989B0EDED06B62FE582BEC5B1B3)



- Özer, M. O. (2021). The relationship between health expenditures and economic growth: Evidence from Turkey. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 8 (1), 133-144.
- Pesaran, M.H, Shin, Y, & Smith R.J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships, *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289-326.
- Penghui, X., Xicang, Z., & Haili, L. (2022). Direct and indirect effects of health expenditure on economic growth in China. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 28 (3)
- Rahman, A., & Saadi, S. (2008). Random walk and breaking trend in financial series: An econometric critique of unit root tests. *Review of Financial Economics*, 17 (3), 204-212.
- Schultz, T. P. (1999). Health and schooling investments in Africa. *Journal of Economic Perspectives*, 13 (3), 67-88.
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In: Sickles, R., Horrace, W. (eds) *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. Springer, New York, NY.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39 (3), 312–320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Wang, K. M. (2011). Health care expenditure and economic growth: Quantile panel-type analysis. *Economic Modelling*, 28 (4), 1536-1549.
- Wang, K. M., & Lee, Y. M. (2018). The impacts of life insurance asymmetrically on health expenditure and economic growth: dynamic panel threshold approach. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 31 (1), 440-460.
- Yang, X. (2020). Health expenditure, human capital, and economic growth: an empirical study of developing countries. *International journal of health economics and management*, 20 (2), 163-176.
- Zivot, E., & Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock and the unit-root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10 (3), 251-270.