

e-ISSN: 2791-6081

JHIT

TÜRKİYE
SAĞLIK ENSTİTÜLERİ BAŞKANLIĞI
DERGİSİ

JOURNAL OF HEALTH INSTITUTES OF TÜRKİYE

Cilt: 7 | Sayı: 2 | Yıl: 2024

**TÜ
SEB**
TÜRKİYE
SAĞLIK
ENSTİTÜLERİ
BAŞKANLIĞI

CİLT 7
SAYI 2
AĞUSTOS 2024



Yayın Sahibi

Prof. Dr. Ümit Kervan
Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanı

Editör

Prof. Dr. Figen Çizmeci Şenel

İletişim Bilgileri

TÜSEB İstanbul Yerleşkesi, Koşuyolu Mahallesi,
Koşuyolu Caddesi No: 71 Kadıköy/İSTANBUL
Telefon : 0216 547 26 00
E-posta : info@tuseb.gov.tr
Web : www.tusebjournal.org



Yayınevi

Bilimsel Tıp Yayınevi
Bükrüş Sokak No: 3/20
Kavaklıdere-Ankara
Telefon : +90 312 500 1500/1195
+90 312 466 23 11
Faks : +90 312 426 93 93
e-posta : bilimsel@bilimseltipyayinevi.com
Web : www.bilimseltipyayinevi.com

Yayınlanma Tarihi: Ağustos 2024

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Ateş Kara
Prof. Dr. Elias Mossiolos
Prof. Dr. Erkan Kaptanoğlu
Prof. Dr. Feza Korkusuz
Prof. Dr. İlhan Satman
Prof. Dr. Özcan Erel
Prof. Dr. Rabia Çakır

Prof. Dr. Tuomilehto Jaakko
Prof. Dr. Seza Özen
Prof. Dr. Shin Ushiro
Prof. Dr. Songül Varlı
Doç. Dr. Burcu Yücel
Dr. Banu Onaral

Türkiye Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Enstitüsü Bölümü Editörü

Prof. Dr. Figen Çizmeci Şenel

Türkiye Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Enstitüsü Bölümü Editörler Kurulu

Doç. Dr. İbrahim H. Kayral
Doç. Dr. Keziban Avcı
Dr. Demek Gökmen Kavak
Dr. Gülsen Koralay

Dr. Zuhal Çayırtepe
Uzm. Canan Cengiz
Uzm. Ceren Can

Türkiye Sağlık Hizmetleri Kalite ve Akreditasyon Enstitüsü Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Afsun Ezel Esatoğlu
Prof. Dr. Ayfer Uyanık
Prof. Dr. Aytolan Yıldırım
Prof. Dr. Bilçin Tak Meydan
Prof. Dr. Dilaver Tengilimoğlu
Prof. Dr. Doğan Dolanmaz
Prof. Dr. Fatma Pakdil
Prof. Dr. İrfan Şencan
Prof. Dr. Mehmet Ali Kılıçarslan
Prof. Dr. Mehveş Tarım
Prof. Dr. Metin Çakmakçı
Prof. Dr. Mustafa Berktaş

Prof. Dr. Muzafer Elmas
Prof. Dr. Sabahattin Aydın
Prof. Dr. Shin Ushiro
Prof. Dr. Sıdika Kaya
Prof. Dr. Toker Ergüder
Prof. Dr. Umut Tekin
Doç. Dr. Haluk Özsanı
Doç. Dr. Ahu Pakdemirli
Doç. Dr. Emre Korkut
Doç. Dr. Güven Bektemur
Uz. Dr. Dilek Tarhan

Türkiye Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Enstitüsü Bölümü Hakem Kurulu

Prof. Dr. Afsun Ezel Esatoğlu
Prof. Dr. Alpay Azap
Prof. Dr. Ayfer Uyanık Çavuşoğlu
Prof. Dr. Aytolan Yıldırım
Prof. Dr. Burçin Akoğlu
Prof. Dr. Demet Ünalın
Prof. Dr. Dilaver Tengilimoğlu
Prof. Dr. Ercüment Önder
Prof. Dr. Funda Akaltan
Prof. Dr. Gökem Yaman
Prof. Dr. Gülsen Yılmaz
Prof. Dr. Hatice Ulusoy
Prof. Dr. Haydar Sur
Prof. Dr. Leyla Didem Kozacı
Prof. Dr. Mehmet Parlak
Prof. Dr. Nilüfer Kutay Ordu Gökkaya
Prof. Dr. Recep Öztürk
Prof. Dr. Seher Gündüz Arslan
Prof. Dr. Seval Akgün

Prof. Dr. Sıdika Kaya
Prof. Dr. Sibel Aksu Yıldırım
Prof. Dr. Sina Ercan
Prof. Dr. Yasemin Zer
Prof. Dr. Yeliz Akkuş
Doç. Dr. Güven Bektemur
Doç. Dr. Ali Arslanoğlu
Doç. Dr. Birkan Tapan
Doç. Dr. Hacer Ataman
Doç. Dr. Haluk Özsanı
Doç. Dr. Hatice Ulusoy
Doç. Dr. İbrahim Halil Kayral
Doç. Dr. Keziban Avcı
Doç. Dr. Özlem Miman
Doç. Dr. İbrahim Turan
Doç. Dr. Tunçay Palteki
Dr. Öğr. Üyesi Gülay Yazıcı
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Düşünür

Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü Bölümü Editörü

Doç. Dr. İsmail Şimşir

Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü Bölümü Editörler Kurulu

Dr. Elif İşlek

Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Elias Mossialos
Prof. Dr. Rifat Atun

Prof. Dr. Sabahattin Aydın
Prof. Dr. Serkan Topaloğlu

Doç. Dr. Hüseyin Naci
Dr. Enis Barış

Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü Bölümü Editörler Kurulu Hakem Kurulu

Prof. Dr. A. Sinan Türkyılmaz
Prof. Dr. Erdem Karabulut
Prof. Dr. Haydar Sur
Prof. Dr. Kurtuluş Karamustafa
Prof. Dr. Mehmet Barca

Prof. Dr. Osman Günay
Prof. Dr. Ramazan Erdem
Prof. Dr. Sabahattin Aydın
Prof. Dr. Serkan Topaloğlu
Prof. Dr. Toker Ergüder

Doç. Dr. Burçay Erus
Doç. Dr. Volkan Yılmaz
Dr. Öğr. Üyesi Bilal Ak
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Giray Ankara

Türkiye Halk Sağlığı ve Kronik Hastalıklar Bölümü Editörler Kurulu

Prof. Dr. Halim İşsever
Prof. Dr. Kazım Yalçın Arça

Prof. Dr. M. Akif Karan
Dr. Öğr. Üyesi Yeliz Doğan Merih

Uzm. Nazlı Ertürk
Merve Yemenici

Türkiye Halk Sağlığı ve Kronik Hastalıklar Bölümü Editörü

Prof. Dr. İlhan Satman

Türkiye Halk Sağlığı ve Kronik Hastalıklar Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Ahmet Gül
Prof. Dr. Bekir Çakır
Prof. Dr. Feyza Erkan Krause
Prof. Dr. Gülden Gökçay
Prof. Dr. Haluk Özsanı
Prof. Dr. Haşmet A. Hanağası
Prof. Dr. Kamil Adalet

Prof. Dr. M. Necmi İlhan
Prof. Dr. M. Şükrü Sever
Prof. Dr. M. Temel Yılmaz
Prof. Dr. Merdiye Şendir
Prof. Dr. R. Haner Direskeneli
Prof. Dr. Refik Tanakol
Prof. Dr. S. Lale Tokgözoğlu

Prof. Dr. Selim Nalbant
Prof. Dr. Serhat Ünal
Prof. Dr. Tevfik Özlü
Prof. Dr. Uğur Özbek
Prof. Dr. Yüksel Altuntaş
Prof. Dr. Yusuf Alper Sönmez

Türkiye Halk Sağlığı ve Kronik Hastalıklar Bölümü Hakem Kurulu

Prof. Dr. Abdullah Sayiner
Prof. Dr. Bilun Gemicioğlu
Prof. Dr. Eda Köksal
Prof. Dr. Ercan Mihçi
Prof. Dr. Gülistan Bahat Öztürk
Prof. Dr. Gültekin Süleymanlar
Prof. Dr. Haluk Topaloğlu
Prof. Dr. Kubilay Karşıdağ
Prof. Dr. L. Meral Kayıkcıoğlu
Prof. Dr. Mahmut Gümüş
Prof. Dr. Meltem Halil
Prof. Dr. Mustafa Erelel
Prof. Dr. N. Füsün Toraman

Prof. Dr. Nermin Ongun
Prof. Dr. Neşe Saltoğlu
Prof. Dr. Nilay Şahin
Prof. Dr. Niyazi Kürşad Tokel
Prof. Dr. S. Tevfik Ecder
Prof. Dr. Sabahattin Kaymakoğlu
Prof. Dr. Salih Şanlıoğlu
Prof. Dr. Savaş Öztürk
Prof. Dr. Selma Karabey
Prof. Dr. Serap Yavuz Şimşek
Prof. Dr. Şükrü Öztürk
Prof. Dr. Şükrü Palanduz
Prof. Dr. Tevfik Demir

Prof. Dr. Yaşar Doğan
Doç. Dr. Aslı Tufan Çinçin
Doç. Dr. Ayşe Palanduz
Doç. Dr. Birkan İlhan
Doç. Dr. Dilek Coşkun Potur
Doç. Dr. Gülşah Yenidünya Yalın
Doç. Dr. İlker İnanç Balkan
Doç. Dr. Nazan Yardım
Doç. Dr. Onur Burak Dursun
Doç. Dr. Selda Çelik
Dr. Öğr. Üyesi Beste Turanlı

Türkiye Biyoteknoloji Enstitüsü Bölümü Editörü

Prof. Dr. Rabia Çakır

Türkiye Biyoteknoloji Enstitüsü Bölümü Editörler Kurulu

Dr. Gülhas Solmaz
Dr. Tunç Tuncel

Uzm. Ayhan Demir
Uzm. Büşra Ahata

Uzm. Kübra Tan

Türkiye Biyoteknoloji Enstitüsü Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Ali Demir Sezer
Prof. Dr. Aykut Özdemir
Prof. Dr. Bülent Yılmaz
Prof. Dr. Erkan Kaptanoğlu
Prof. Dr. Ebru Toksoy Öner

Prof. Dr. Gizem Dinler Doğanay
Prof. Dr. Halil Murat Aydın
Prof. Dr. İlhan Onaran
Prof. Dr. Musa Türker
Prof. Dr. Teyfik Demir

Prof. Dr. Özge Can
Doç. Dr. Cem Bülent Üstündağ
Doç. Dr. Demet Cansaran Duman
Doç. Dr. Günseli Bayram Akçapınar

Türkiye Biyoteknoloji Enstitüsü Bölümü Hakem Kurulu

Prof. Dr. Aydın Erenmemisoglu
Prof. Dr. Ayşe Nurten Akarsu
Prof. Dr. Belma Konuklugil
Prof. Dr. Eyüp İlker Saygılı
Prof. Dr. Fatma Köksal Çakırlar
Prof. Dr. Hilal Özdağ

Prof. Dr. Lokman Uzun
Prof. Dr. Semra Özdemir
Prof. Dr. Sevdâ Şenel
Prof. Dr. Şakir Ümit Zeybek
Prof. Dr. Yasin Kişioğlu
Doç. Dr. Duygu Gezen Ak

Doç. Dr. Oğuzhan Gündüz
Doç. Dr. Vildan Bozok Çetintaş
Dr. Öğr. Üye. Olga Nehir Öztel
Dr. Leyla Türker Şener
Dr. Hasan Demirci
Dr. Seval Korkmaz

Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zeka Uygulamaları Enstitüsü Editörü

Prof. Dr. Songül Varlı

Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zeka Uygulamaları Enstitüsü Editör Kurulu

Uzm. Yasemin Topuz

Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zeka Uygulamaları Enstitü Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Çiğdem Eroğlu Erdem
Prof. Dr. Duygun Erol Barkana
Prof. Dr. Ebru Akçapınar Sezer
Prof. Dr. Erkan Kaptanoğlu

Prof. Dr. Nizamettin Aydın
Prof. Dr. Yunus Ziya Arslan
Prof. Dr. Yusuf Sinan Akgül
Doç. Dr. Cüneyt Yılmaz

Doç. Dr. Muhammet Kılınç
Dr. Öğr. Üyesi Gazi Akgün
Dr. Öğr. Üyesi Sıtkı Kocaoğlu
Dr. Öğr. Üyesi Uğur Demir

Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zeka Uygulamaları Enstitü Bölümü Hakem Kurulu

Prof. Dr. Erkan Kaptanoğlu
Prof. Dr. Çiğdem Gündüz Demir
Prof. Dr. Şule Gündüz Öğüdücü
Prof. Dr. Fatih. Erdoğan Sevilgen
Doç. Dr. Gökhan Bilgin
Doç. Dr. M. Elif Karlıgil

Doç. Dr. Behçet Uğur Töreayın
Doç. Dr. Umut Engin Ayten
Doç. Dr. Cüneyt Yılmaz
Dr. Öğr. Üyesi İlkay Öksüz
Dr. Öğr. Üyesi Hamza Osman İlhan
Dr. Öğr. Üyesi Bayram Dünder

Dr. Öğr. Üyesi Sıtkı Kocaoğlu
Dr. Öğr. Üyesi Uğur Demir
Dr. Öğr. Üyesi Veli Baysal
Dr. Öğr. Üyesi Yeliz Doğan Merih

Türkiye Aşı Enstitüsü Bölümü Editörü

Prof. Dr. Ateş Kara

Türkiye Aş Enstitüsü Bölümü Editörler Kurulu

Prof. Dr. Ateş Kara
Prof. Dr. Dilek Yılmaz Çiftdoğan
Prof. Dr. Ener Çağrı Dinleyici
Prof. Dr. Ergin Çiftçi

Prof. Dr. Haluk Çokuğraş
Prof. Dr. Hasan Tezer
Prof. Dr. İlker Devrim
Prof. Dr. Mustafa Hacımustafaoğlu

Prof. Dr. Nazan Dalgıç
Prof. Dr. Necdet Kuyucu
Prof. Dr. Nevin Hatipoğlu
Prof. Dr. Ümit Çelik

Türkiye Aş Enstitüsü Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Ergin Çiftçi
Prof. Dr. Haluk Çokuğraş
Prof. Dr. Hasan Tezer

Prof. Dr. İlker Devrim
Prof. Dr. Mustafa Hacımustafaoğlu
Prof. Dr. Nazan Dalgıç

Prof. Dr. Necdet Kuyucu
Prof. Dr. Nevin Hatipoğlu

Türkiye Aş Enstitüsü Hakem Kurulu

Prof. Dr. Ateş Kara
Prof. Dr. Dilek Yılmaz Çiftdoğan
Prof. Dr. Ener Çağrı Dinleyici
Prof. Dr. Ergin Çiftçi
Prof. Dr. Haluk Çokuğraş
Prof. Dr. Hasan Tezer
Prof. Dr. İlker Devrim
Prof. Dr. Mustafa Hacımustafaoğlu
Prof. Dr. Nazan Dalgıç
Prof. Dr. Necdet Kuyucu
Prof. Dr. Nevin Hatipoğlu
Prof. Dr. Selda Hançerli Törün
Prof. Dr. Ümit Çelik
Doç. Dr. Adem Karbuz
Doç. Dr. Ahu Aksay

Doç. Dr. Ayşe Büyükcım
Doç. Dr. Ayşe Karaslan
Doç. Dr. Ayşe Tekin Yılmaz
Doç. Dr. Belgin Gülhan
Doç. Dr. Bilge Aldemir Kocabaş
Doç. Dr. Canan Caymaz
Doç. Dr. Eda Karadağ Öncel
Doç. Dr. Eda Kepenikli Kadayıfçı
Doç. Dr. Eren Çağan
Doç. Dr. F. Deniz Aygün
Doç. Dr. Fatma Nur Öz
Doç. Dr. Gülsüm İclal Bayhan
Doç. Dr. Hacer Aktürk
Doç. Dr. Halil Özdemir
Doç. Dr. Manolya Kara

Doç. Dr. Melike Emiroğlu
Doç. Dr. Meltem Polat
Doç. Dr. Murat Sütçü
Doç. Dr. Ömer Kılıç
Doç. Dr. Saliha Kanık Yüksek
Doç. Dr. Selim Öncel
Doç. Dr. Sevilia Öcal Demir
Doç. Dr. Soner Sertan Kara
Doç. Dr. Süleyman Nuri Bayram
Doç. Dr. Tuğçe Tural Kara
Doç. Dr. Türkan Aydın Teke
Doç. Dr. Yasemin Özsürekcı
Doç. Dr. Zeynep Gökçe Gayretli Aydın
Doç. Dr. Zümrüt Şahbudak Bal

Türkiye Anne, Çocuk ve Ergen Sağlığı Bölüm Editörü

Prof. Dr. Ateş Kara

Türkiye Anne, Çocuk ve Ergen Sağlığı Bölümü Editörler Kurulu

Prof. Dr. Ateş Kara

Prof. Dr. Tefik Karagöz

Prof. Dr. Zeynep Tamay

Türkiye Anne, Çocuk ve Ergen Sağlığı Enstitüsü Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Alev Özön
Prof. Dr. Ali Bülent Antmen
Prof. Dr. Ferda Özkinay
Prof. Dr. Funda Çetin
Prof. Dr. Göknur Haliloğlu

Prof. Dr. Gülbın Gökçay
Prof. Dr. Özgür Kasapçopur
Prof. Dr. Özlem Tekşam
Prof. Dr. Selin Aytaç Eyüpoğlu
Prof. Dr. Sevcın Bakkaloğlu Ezgü

Prof. Dr. Tefik Karagöz
Prof. Dr. Zeynep Tamay
Doç. Dr. Özgür Kara
Doç. Dr. Tolga İnce

Türkiye Anne, Çocuk ve Ergen Sağlığı Bölümü Hakem Kurulu

Prof. Dr. Alev Özön
Prof. Dr. Ali Bülent Antmen
Prof. Dr. Ateş Kara
Prof. Dr. Ferda Özkinay
Prof. Dr. Funda Çetin

Prof. Dr. Göknur Haliloğlu
Prof. Dr. Gülbın Gökçay
Prof. Dr. Özgür Kasapçopur
Prof. Dr. Özlem Tekşam
Prof. Dr. Selin Aytaç Eyüpoğlu

Prof. Dr. Sevcın Bakkaloğlu Ezgü
Prof. Dr. Tefik Karagöz
Prof. Dr. Zeynep Tamay
Doç. Dr. Tolga İnce

Türkiye Kanser Enstitüsü Bölümü Editörü

Doç. Dr. Burcu Yücel

Türkiye Kanser Enstitüsü Bölümü Editörler Kurulu

Prof. Dr. Berna Demircan Tan
Prof. Dr. Betül Yılmaz

Prof. Dr. Mahmut Gümüş
Prof. Dr. Uygur Tazebay

Dr. Öğr. Görevlisi Serkan Yaman

Türkiye Kanser Enstitüsü Bölümü Yayın/Danışma Kurulu

Prof. Dr. Berna Terzioğlu Bebitoğlu
Prof. Dr. Nihat Dilsiz

Doç. Dr. Hatice İkışık
Doç. Dr. Selçuk Daşdemir

Dr. Öğr. Üyesi Durkadin Demir

Türkiye Kanser Enstitüsü Bölümü Hakem Kurulu

Prof. Dr. Ajda Çoker Gürkan
Prof. Dr. Asif Yıldırım
Prof. Dr. Ayşe Elif Erson Benan
Prof. Dr. Güneş Esendağlı

Prof. Dr. Mesut Şeker
Prof. Dr. Nuri Karadurmuş
Doç. Dr. Esra Göv
Doç. Dr. Yeliz Yılmaz Bozuk

Dr. Öğr. Üyesi Elif Yılmaz Güleç
Dr. Öğr. Üyesi Gülden Yorgancıoğlu Budak
Dr. Öğr. Üyesi Ümmühan Demir
Dr. Özüm Atasoy

Amaç ve Kapsam

Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Dergisi (TÜSEB DERGİSİ), sağlık bilimi ve teknolojileri alanındaki araştırma ve çalışmaları yayımlayarak başta bilim insanları olmak üzere bütün yararlanıcıların hizmetine sunmayı amaçlayan ve birbirini tamamlayan bölümlerden oluşan bilimsel hakemli bir dergidir. Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığının süreli bilimsel yayın organı olan dergi; Nisan, Ağustos ve Aralık ayları olmak üzere yılda üç kez Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlanmaktadır. Dergimiz elektronik ortamda yayımlanan ve açık erişimli bir dergidir. Tüm yazılar herhangi bir ücret talep edilmeksizin kullanıcıların erişimine açıktır.

Sağlık bilim ve teknolojileri alanındaki araştırma ve çalışmaları yayımlamak suretiyle bilime katkı sağlamaktır.

Biyoteknoloji, aşı, halk sağlığı ve kronik hastalıklar, kanser, sağlık hizmetlerinde kalite ve akreditasyon, sağlık politikaları, sağlık veri araştırmaları ve yapay zekâ uygulamaları, anne, çocuk ve ergen sağlığı, geleneksel ve tamamlayıcı tıp başta olmak üzere sağlık bilimleri alanlarında, Ar-Ge, tasarım, üretim, analiz, sentez, kontrol ve test aşamaları da dahil olmak üzere özgün, yenilikçi; retrospektif, prospektif veya deneysel araştırma, derleme, olgu sunumu, editöryal yorum / tartışma, editöre mektup, tıbbi kitap değerlendirmeleri yayımlayan bilimsel, uluslararası hakemli bir dergidir.

Ücret Politikası

Hiçbir ad altında yazar veya kurumundan ücret alınmaz.

Dergide yayımlanan tüm makaleler açık erişimdir ve çevrim içi olarak ücretsiz olarak kullanılabilir. Halihazırda Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Dergisi yazarlardan yayın ücreti almamaktadır.

Yazım Kılavuzu

Çalışmalar Türkçe veya İngilizce dillerinden birinde yazılmış, aşağıda belirtilen yazı çeşitlerinden birine uygun ve belirtilen yapıda hazırlanmış olmalıdır.

a) Orijinal Araştırma: Özgün araştırmaları ve sonuçlarını sunan, bilimsel formatta yazılmış, prospektif, retrospektif ve her türlü deneysel çalışmalar içerir. Yazı yapısı aşağıdaki bölümleri içermelidir.

- Öz (Türkçe İngilizce Özet dahil 100-250 kelime arasında olmalı)
- Anahtar Kelimeler
- Giriş
- Gereç ve Yöntemler
- Bulgular
- Tartışma
- Sonuç
- Teşekkür
- Kaynaklar

b) Derleme: Belli bir konuda son literatür ağırlıklı olarak yapılmış bilimsel çalışmaların kapsamlı derlemesi.

Yazı yapısı aşağıdaki bölümleri içermelidir.

- Öz (Türkçe İngilizce Özet dahil 100-250 kelime arasında olmalı)
- Konu ile ilgili başlıklar
- Kaynaklar

c) Olgu Sunumu: Nadir görülen, tanı ve tedavide farklılık gösteren makalelerdir. Yeterli sayıda fotoğraflarla ve şemalarla desteklenmiş olmalıdır.

Yazı yapısı aşağıdaki bölümleri içermelidir.

- Öz (Türkçe İngilizce Özet dahil 100-250 kelime arasında olmalı)
- Giriş
- Olgu Sunumu
- Tartışma
- Kaynaklar

d) Editöryel Yorum/Tartışma: Yayımlanan orijinal araştırma makalelerinin, araştırmanın yazarları dışında konunun uzmanı tarafından değerlendirilmesidir. İlgili makalenin sonunda yayımlanmalıdır.

e) Editöre Mektup: Son bir yıl içinde dergide yayımlanan makaleler ile ilgili okuyucuların değişik görüş, tecrübe ve sorularını içeren en fazla 500 kelimedenden oluşan yazılardır. Yazı yapısı aşağıdaki bölümleri içermelidir.

- Başlık ve öz bölümleri yoktur.

Kaynak sayısı 5 ile sınırlıdır.

Sayı ve tarih verilerek hangi makaleye ithaf olunduğu belirtilmeli ve sonunda yazarın ismi, kurumu ve adresi bulunmalıdır. Mektuba cevap, editör veya makalenin yazar(lar)ı tarafından, yine dergide yayımlanarak verilir.

Yazım Kuralları

Dergiye yayımlanması için gönderilen makaleler aşağıdaki biçimsel esaslara uygun olarak hazırlanmalıdır.

1. Yazının Hazırlanması:

Yazılar Microsoft Word® belgesi olarak, öz ve abstract kısmında 1, ana metinde 1,5 satır aralıklı, 10 punto ve iki yana hizalanmış şekilde, "Times New Roman" karakteri kullanılarak yazılmalıdır. Açıklamalar ve dipnotlar için 10 punto; tablo ve şekillerde ise 10 ile 12 punto arası kullanılabilir. Sayfanın sağ, sol, alt ve üst kenarlarında 2,5 cm boşluk bırakılmalıdır ve sayfa numaraları her sayfanın sağ alt köşesine yerleştirilmelidir. Paragraflar arasında satır boşluğu bırakılmamalı, her paragraf 1.25 cm girinti ile başlamalıdır. Kelime sayısı metin için (özet/abstract, şekil ve tablolar, kaynakça kısımları haricinde) araştırma makalelerinde 5000, derlemelerde 3000, olgu sunumlarında 2000 kelimeyi geçmemelidir. Kısaltmalar kelimenin ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmeli ve tüm metin boyunca o kısaltma kullanılmalıdır. Uluslararası kullanılan kısaltmalar için "Bilimsel Yazım Kuralları" (Scientific style and format: the CBE manual for authors, editors, and publishers) kaynağına başvurulabilir.

Şekil, resim, tablo ve grafiklerin metin içinde geçtiği yerler ilgili cümlelerin sonunda belirtilmelidir. Şekil, resim, tablo ve grafiklerin açıklamaları makale sonuna eklenmelidir. Resimler/fotoğraflar renkli, ayrıntıları görülecek derecede kontrast ve net olmalıdır. Net baskı elde edilebilmesi için şekil, resim/fotoğraflar ayrı birer tif, .png, .jpg veya .gif dosyası olarak (piksel boyutu yaklaşık 500x400, 8 cm eninde ve 300 dpi çözünürlükte taranarak) dergiye ayrıca iletilmelidir. Kullanılan kısaltmalar şekil, resim, tablo ve grafiklerin altındaki açıklamada belirtilmelidir. Daha önce basılmış şekil, resim, tablo ve grafik kullanılmış ise yazılı izin alınmalıdır ve bu izin açıklama olarak şekil, resim, tablo ve grafik açıklamasında belirtilmelidir. Tablo başlıkları tablo üstünde, şekil ve grafik başlıkları şekil ve grafiğin altında, ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır (Tablo 1. ve Şekil 1.).

2. Öz (Abstract):

Her makaleyle beraber 250 kelimeyi geçmeyen Türkçe ve İngilizce bilgilendirici bir özet olmalıdır. Makalenin özeti, makalenin ana noktalarını kısaca yansıtmalıdır.

3. Anahtar Kelimeler:

Anahtar kelimeler en az 3 en fazla 5 adet olacak şekilde, Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır. Kelimeler birbirlerinden virgül (,) ile ayrılmalıdır. İngilizce anahtar kelimeler "Medical Subject Headings (MESH)"e uygun olarak verilmelidir. Türkçe anahtar kelimeler Türkiye Bilim Terimleri (TBT)'ne uygun olarak verilmelidir (<http://www.bilimterimleri.com>). Örnekler:

Anahtar kelimeler: Risk faktörleri, mortalite, COVID-19, PZR

Keywords: Risk factors, mortality, COVID-19, PCR

4. Giriş:

Bu bölümde, makaleye konu olan güncel bilgiler verilmelidir. Çalışma konusunu oluşturan iddialar geçmişte yapılan çalışmalar göz önüne alınarak oluşturulmalı, hedeflenen soruya net bir açıklama getirmelidir.

5. Yöntem:

Bu bölümde, araştırmanın evreni ve örneklemini, veri toplama araç ve yöntemleri ile istatistiksel analizler ayrıntılı bir biçimde verilmelidir.

6. Bulgular:

Bu bölümde, araştırma bulguları, tablolar, şekiller ve grafikler yer almalıdır. Bulgular yorumsuz olarak açıklanmalıdır. Bir tabloda ya da figürde verilmiş olan veriler bir başka tablo ya da figürde tekrarlanmamalıdır.

7. Tartışma:

Giriş ve bulgular bölümündeki anlatımlar bu bölümde tekrarlanmamalıdır. Elde edilen sonuçlar ilgili, güncel literatür ile tartışılmalıdır.

8. Sonuç ve Öneriler:

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar ve bununla ilgili öneriler verilmelidir.

9. Sınırlılıklar:

Varsa çalışma sınırlılıkları belirtilmelidir.

10. Teşekkür:

Makalelerde, eğer çıkar çatışması/çakışması, finansal destek, bağış ve diğer bütün editöryel (İngilizce/Türkçe değerlendirme) ve/veya teknik yardım varsa, metnin sonunda belirtilmelidir.

11. Kaynaklar:

Yazar(lar)ın soyadı adının başharf(ler)i (6 ve daha az sayıda yazar için yazarların tümü, 6'nın üzerinde yazarı bulunan makaleler için ilk 6 yazar belirtilmeli, Türkçe kaynaklar için "ve ark.", yabancı kaynaklar için "et al." ibaresi kullanılmalıdır). Kaynaklar metinde geçiş sırasına göre sıralanmalı, ilgili yerlerde paranteze alınacak biçimde [Örneğin; ...tartışılmaktadır (12).] belirtilmelidir.

Kaynaklar, Amerikan Ulusal Tıp Kütüphanesi (U.S. National Library of Medicine; <http://www.nlm.nih.gov/>) "Vancouver" sistemine göre yazılmalıdır. Örnekler:

Makale için: Zarilli R, Pournaras S, Giannouli M, Tsakris A. Global evolution of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* clonal lineages. *Int J Antimicrob Agents* 2013;41(1):11-9.

Kitap için: Heymann DL. Control of communicable diseases manual. 18th ed. Washington: American Public Health Association Publications, 2004.

Web sitesi için: Web sitesinin adı. Web sitesindeki içeriğin başlığı. Erişim adresi (Makale İngilizceyse "Available from"): Web sitesinin adresi. Erişim tarihi (Makale İngilizceyse "Accessed date"): Web sitesine erişilen tarih.

World Health Organization (WHO). COVID-19 dashboard. Erişim adresi: <https://covid19.who.int/> (Erişim tarihi: 20 Mart 2022).

Tez için: Bal ZÇ. Solunum sistemi örneklerinde *Moraxella* (Branhamella) catarrhalis sıklığı (tez). İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul; 1993.

Kongre bildirisi için: Rota S, Fidan I, Lale Z, Çekiç İ. Pirosekanslama teknolojisi ile hepatit C virus genotiplerinin belirlenmesi. 6. Ulusal Tanısal ve Moleküler Mikrobiyoloji Kongresi, 15-19 Haziran 2010, Ankara. Kongre Kitabı, s: 186, P03-10.

Etik İlkeler

Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı'nın süreli bilimsel yayın organı olan dergi; Nisan, Ağustos ve Aralık ayları olmak üzere yılda üç kez Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlanmaktadır. Dergimiz elektronik ortamda yayınlanan ve açık erişimli bir dergidir. Tüm yazılar herhangi bir ücret talep edilmeksizin kullanıcıların erişimine açıktır. Öndeğerlendirmeyi geçen aday yayınlar ile ilgili 'kabul yada red' kararı hakkında 30 iş günü içinde bildirim yapılmaktadır.

Bilimsel ve Etik Sorumluluk

TÜSEB DERGİSİ yayımladığı makalelerin, konu ile ilgili en yüksek etik ve bilimsel standartlarda olması ve ticari kaygı olmaması şartını gözetir.

Dergimize gönderilen çalışmalarda tüm yazarların akademik-bilimsel olarak doğrudan katkısı olmalıdır. Dergi ile iletişim görevini yapan yazar, tüm yazarlar adına yazının son halinin sorumluluğunu taşır.

Yazar/Yazarlar tarafından "İnsan" ögesinin içinde bulunduğu tüm çalışmalarda Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne (Declaration of Helsinki) uyulduğu ve "Hayvan" ögesi kullanılan çalışmalarda ise Guide for the Care and Use of Laboratory Animals prensipleri doğrultusunda hayvan haklarının korunduğu belirtilmelidir. Olgu sunumlarında hastanın kimliğinin ortaya çıkmasına bakılmaksızın hastalardan "Bilgilendirilmiş Onam" (informed consent) alınmalıdır.

Eğer makalede direkt-indirekt ticari bağlantı veya çalışma için maddi destek veren kurum mevcut ise yazarlar; kullanılan ticari ürün, ilaç, firma vb. ile ticari hiçbir ilişkisinin olmadığını ve varsa nasıl bir ilişkisinin olduğunu (konsültan, diğer anlaşmalar), editöre sunum sayfasında belirtmelidir.

Makalede "Etik Kurul Onayı" alınması gerekli ise; yazarlar etik kurul izni-onayı aldıklarını beyan etmelidir.

Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Dergisi'nin Editörler Kurulu'nun Sorumlulukları

• TÜSEB Dergisi'ne başvurusu yapılan her makaleden, hatta yayımlanmasından sonraki tüm süreçlerinden Derginin Editörler Kurulu sorumludur. Bu sorumluluk, dergiyle ilgili konularda verilen kararlarda yalnızca kamu yararını düşünerek; kişisel kazancı düşünmeden, bağımsız olarak karar vermeyi gerektirir. Yayıncı ve Editörler Kurulu arasındaki ilişki bağımsızlık ilkesine dayanır. Editörlerin alacağı tüm kararlar yayıncıdan ve diğer kişi ve kuruluşlardan bağımsızdır.

• TÜSEB DERGİSİ Editörler Kurulu, yayın, kör hakemlik, değerlendirme süreci, etik ilkeler gibi dergi politikalarının belirlenmesi ve uygulanmasını sağlar.

• TÜSEB DERGİSİ Editörler Kurulu, Dergide yayınlanmış makale yazarlarının telif hakkını korur.

• TÜSEB DERGİSİ Editörler Kurulu, makale ve dergi yayım sürecinde fikri mülkiyet hakları, bilimsel-etik olmayan davranışlar, intihal, yolla-ma (atf) çeteciliği ile ilgili önlemleri almada sorumludur.

• TÜSEB DERGİSİ Editörler Kurulu, hakemleri, yazar(lar)ı güdüleyici politikalar belirler.

• TÜSEB DERGİSİ Editörler Kurulu, her makalenin kayıtlarını, dergiyle ilgili yazışmaları elektronik ya da basılı olarak saklar.

Editör, Editör Yardımcıları ve Alan Editörlerinin Etik Sorumlulukları

• Editörler, hakemlerin, yazar(lar)ın, araştırmacı, uygulayıcı ve okuyucuların bilgi gereksinimlerini karşılamaya gerektiğinde dönüt ver-meye, yayın sürecinde düzeltme, açıklama gerektiren konularda açıklık ilkelerine göre davranmaya çaba gösterirler.

• Editörler, makalelerin yayımlanmasına karar verirken, makalelerin özgün olmasına, bilimsel yazıma, okuyucu, araştırmacı ve uygulayıcılara katkı sağlamasına özen gösterirler.

• Editörler, makalelerle ilgili olumlu ya da olumsuz karar verirken, makalelerin özgün değeri, alana katkısı, araştırma yönteminin geçerli ve güvenilirliği, anlatımın açıklığı ile derginin amaç ve kapsamını göz önünde tutarlar.

• Editörler, başvurusu yapılan makalelerin önemli sorunu olmadığı sürece ön değerlendirme aşamasına alır, olumlu hakem önerilerini göz önünde bulundurur, ciddi sorun olmadıkça önceki editör(ler)ce verilen kararları değiştirmezler.

• Editörler, derginin yayın politikaları arasında bulunan kör hakemlik ve değerlendirme süreci politikalarını uygular, hakemlerin kimlik bilgilerini gizli tutar, her makalenin yansız ve süresi içinde değerlendirilmesini sağlarlar.

• Editörler, makaleleri alan editörleri ve hakemlerin uzmanlık alanlarını dikkate alarak gönderir, değerlendirmelerin yansız ve bağımsız yapılmasını desteklerler.

• Editörler, makalenin yansız değerlendirilmesi için editörler, hakemler ve yazar(lar) arasındaki çıkar çatışması-çıkarcı birliği olup olmasını göz önüne alırlar.

• Editörler, hakem havuzunun geniş bir yelpazeden oluşması ve sürekli güncellenmesi için arayış içinde olurlar.

• Editörler, akademik görgü kurallarına uymayan ve bilimsel olmayan değerlendirmeleri engellerler.

• Editörler, dergi yayın süreçlerini yayın politikaları ve kılavuzlara uygun işletilmesini sağlar, süreçte görev alanları yayın politikaları konusundaki gelişmelerden bilgilendirir, gerektiğinde eğitim programı hazırlarlar.

• Editörler, yayın sürecinde görev alanlar herkesle etkili bir iletişim içinde olur, belirli aralıklarla toplantılar düzenlerler.

• Editörler, değerlendirilen makalelerdeki kişisel verilerin korunmasını sağlarlar; yazar, hakem ve okuyucuların bireysel verilerini korurlar.

• Editörler; makalelerde insan ve hayvan haklarının korunmasına özen gösterirler, makalenin katılımcılarının açık onayının belgelendirilmesini önemserler, makalenin katılımcılarına ilişkin etik kurul onayı, deneysel araştırmalarda izinleri olmadığında makaleyi reddederler.

• Editörler; görevi kötüye kullanmaya karşı önlem alırlar. Görevi kötüye kullanmaya yönelik yakınmalar olduğunda, nesnel bir soruşturma yaparak, konuyla ilgili bulguları paylaşırlar.

• Editörler, makalelerdeki hata, tutarsızlık ya da yanlış yönlendirmelerin düzeltilmesini sağlarlar.

• Editörler, yayınlanan makalelerin fikri mülkiyet hakkını korur, ihlal olması durumunda derginin ve yazar(lar)ın haklarını savunurlar. Ayrıca yayımlanan makalelerin içeriğinin başka yayınların fikri mülkiyet haklarını ihlal etmemesi konusunda gerekli önlemleri alırlar; özgünlük-benzerlik denetimini yaparlar.

• Editörler, Dergide yayımlanan makalelere yönelik tutarlı eleştirileri dikkate alırlar, eleştirilen makalelerin yazar(lar)ına yanıt hakkı tanılır.

• Editörler olumsuz sonuçları içeren çalışmaları da göz önünde bulundururlar.

• Editörler, Dergiye iletilen yakınmaları inceler ve gerekli açıklamaları yaparlar.

Hakemlerin Etik Sorumlulukları

TÜSEB DERGİSİ makale değerlendirme sürecinde yazar(lar)ın hakemleri, hakemlerin yazarları tanımadıkları iki yönlü kör hakemlik ilkesi uygulanır; hakemler yazarlar ile doğrudan iletişim kuramaz, makale değerlendirme formları ve metin üzerinde belirtilen notlar ile düzeltme istemleri dergi yönetim sistemi üzerinden editörlerce yazar(lar)a iletilir. TÜSEB Dergisi'ne başvurusu yapılan makaleleri değerlendirecek hakemler şu etik sorumlulukları taşımaktadır:

• Hakemler yalnız uzmanlık alanı ile ilgili makaleleri değerlendirmeyi kabul etmelidir.

• Hakemler, değerlendirmeyi yansızlık ve gizlilik içinde yapmalıdır. Bu ilke gereğince inceledikleri makaleleri değerlendirme sürecinden sonra yok etmeli, ancak yayımlandıktan sonra kullanmalıdırlar. Uyrak, cinsiyet, dinsel inanç, siyasi inanç ve ticari kaygılar, değerlendirmenin yansızlığını bozmamalıdır.

• Hakemler, çıkar çatışması-çıkartma birliği olduğunu anladıklarında, makaleyi değerlendirmeyi reddederek, editörlere bilgi vermelidir.

• Hakemler, değerlendirmeyi akademik görgü kurallarına uygun biçimde, yapıcı bir dille yapmalı; hakaret ve düşmanlık içeren kişisel yorumlardan kaçınmalıdır.

• Hakemler değerlendirmesini kabul ettikleri makaleyi süresi içinde değerlendirmelidirler.

Yazarların Etik Sorumlulukları

TÜSEB Dergisi'ne makale başvurusu yapan yazar(lar)ın etik sorumlulukları:

• Yazar(lar), başka yerde yayımladıkları ya da yayımlanmak üzere gönderdikleri bir makalesini, aynı anda birden fazla makalesini TÜSEB Dergisi'ne göndermemelidir.

• Yazar(lar), TÜSEB DERGİSİ'ne özgün makale göndermelidir.

• Yazar(lar), makale yazımı sırasında yararlandıkları kaynaklara etik ilkeler doğrultusunda doğru biçimde yollama (atıf) yapmalıdır.

• Makaleye katkı sağlamayan kişilerin adı, yazar olarak yazılmamalı, yayımlanmak üzere başvurusu yapılan bir makalenin yazar sırasını değiştirme, yazar çıkartma, yazar ekleme önerilmemelidir.

• Yayımlanma başvurusu yapılan makaleyle ilgili çıkar çatışması-çıkartma birliği olan kişileri editörlere bildirmelidir.

• Değerlendirme sürecinde yazar(lar)dan makalelerine ilişkin bilgi ya da ham veri istenmesi durumunda gereken bilgileri Editörlere sunmalıdırlar.

• Yazar(lar), makalelerinde kullandıkları verilerin kullanım haklarına, araştırma-çözümlemelerle ilgili izinlerin ya da üzerinde araştırma yaptıkları katılımcıların onayının alındığını belgelemelidirler.

• Yazar(lar), değerlendirme ve erken görünüm aşamasındaki ya da elektronik ortamda yayımlanmış makalesiyle ilgili hatayı fark ettiklerinde bilgi vermek, düzeltmek ya da geri çekmek için editörle iletişime geçmesi gerekir.

• Yazar(lar), etik kurul kararı gerektiren deney, anket, ölçek, görüşme, gözlem, odak grup çalışması gibi nicel ya da nitel yöntemlerle veri toplamayı gerektiren araştırmalar için etik kurul onayı almalıdır; etik kurul adı, karar tarihi ve sayısı aday makalenin ilk-son sayfasında ve yöntem bölümünde belirtmeli, etik kurul kararını gösteren belgeyi makalenin başvurusuyla birlikte sisteme yüklemelidir. Ayrıca olgu sunumlarında aydınlatılmış olur/onam formunun alındığına ilişkin bilgiye makalede yer vermemelidir.

• Yazar(lar), veri toplama sürecinde etik ilkelere özen gösterdiklerinin kanıtlarını (başkalarının ölçek, anket, fotoğraf gibi belgelerin kullanılması için kendilerinden izin alınması gibi) makale içinde sunmalıdır. Makalelerde araştırma ve yayın etiği ile fikir ve sanat eserleri için telif hakları düzenlemelerine uyulduğu belirtilmelidir. Araştırma insan ve hayvan denekler üzerinde gerçekleştirilmiş ise araştırmanın uluslararası bildiriler, kılavuzlar vb uygun gerçekleştirildiği bildirilmelidir.

• Yazar(lar)dan derleme makaleler için etik kurul onayı istenmez. Bununla birlikte etik kurul kararı gerektirmeyen makalelerde de etik kurul kararının gerekmediği, makalenin yöntem bölümünde belirtilmelidir.

Etik İlkeler Uymayan Durumun Editöre Bildirilmesi

TÜSEB Dergisi'nde makaleler basılmadan önce intihal incelemesi yapılmaktadır. İnceleme sonrası makaleler gerekli görülürse gözden geçirilmesi ya da düzeltilmesi için yazarlara geri gönderilir, intihal ya da etik dışı davranışlar tespit edilirse yayımlanması reddedilir.

TÜSEB Dergisi'nde editörler, hakemler, yazarlar ile ilgili etik ilkelere uymayan bir davranış ya da değerlendirme sürecinde, yayımlanmış bir makale ilgili etik olmayan bir durumla karşılaşılması durumunda mail yolu ile Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı'na bildirilmesi gerekir.

İçindekiler

Klinik Araştırmalar

43

Diyabetli Bireylerde Fruktoz Tüketim Sıklığının Enerji Alımı ve Yaşam Kalitesine Etkisi

Effect of Fructose Consumption Frequency on Energy Intake and Quality of Life in Individuals with Diabetes

Ece Bektaş, Tuba Kayan Tapan, Birkan Tapan

51

Hemşirelik Eğitiminde Etkin Bir Model Örneği: Hemşirelikte İnovasyon Atölyesi Çalışmalarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi

An Example of an Effective Model in Nursing Education: Evaluation of the Effectiveness of Innovation Workshop Studies in Nursing

Yeliz Doğan Merih, Merdiye Şendir

61

Türkiye’de Kişi Başına Düşen Sağlık Harcaması: ARIMA ile Gelecek Tahmini

Health Expenditure Per Capita in Türkiye: Forecasting by ARIMA

Meryem Mine Karaca, Merve Kovancı, İsmail Şimşir

71

The Effect of Ro48-8071 an Oxidosqualene Cyclase Inhibitor on the Proliferation of Gastric Cancer Cells

Ro48-8071 Oksidoskualen İnhibitörünün Mide Kanseri Hücrelerinin Çoğalması Üzerindeki Etkisi

İpek Bedir, İrem Nur Ateş, Saniye Koç Ada, Burcu Yücel

76

Yüksek ve Üst-Orta Gelirli Ülkelerde Sağlık Sistem Performansı: Stokastik Sınır Analizi

Health System Performance in High and Upper-Middle-Income Countries: Stochastic Frontier Analysis

Şeyma Yol, İsmail Şimşir

Diyabetli Bireylerde Fruktoz Tüketim Sıklığının Enerji Alımı ve Yaşam Kalitesine Etkisi

Ece Bektaş¹, Tuba Kayan Tapan¹, Birkan Tapan²

¹ Demiroğlu Bilim Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

² Demiroğlu Bilim Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye

Makale atfı: Bektaş E, Kayan Tapan T, Tapan B. Diyabetli bireylerde fruktoz tüketim sıklığının enerji alımı ve yaşam kalitesine etkisi. TÜSEB 2024;7(2):43-50.

ÖZ

Bu çalışma, tip 2 diyabetli bireylerin günlük diyetlerinde tükettikleri farklı fruktoz miktarlarının, bazı biyokimyasal değişkenlere, beslenme parametrelerine ve yaşam kalitelerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Kasım 2016-Nisan 2017 tarihleri arasında hastanede yatan 50 (35-65 yıl) tip 2 diyabetli hasta (22 kadın, 28 erkek) çalışmaya dâhil edilmiştir. Hastaların kişisel özellikleri, fruktoz tüketimleri, 24 saatlik besin tüketimleri, antropometrik ölçümleri ve bazı biyokimyasal değişkenleri değerlendirilerek SF-36 yaşam kalitesi ölçeği sonuçları analiz edilmiştir. Bireylerin günlük besin tüketim kaydına göre kadınların fruktoz tüketim ortalaması $18,14 \pm 10,34$ g, erkeklerin $19,30 \pm 9,40$ g'dır. Hastaların yaşları ilerledikçe fruktoz tüketimi azalmış olup toplam ≤ 25 g'ın altında fruktoz tüketenlerin enerji ortalaması $1532,89 \pm 400,06$ kcal, >25 g'ın üzerinde tüketenlerin ortalaması $1881,61 \pm 449,82$ kcal olarak tespit edilmiş ve fruktoz tüketimi ile enerji alımı arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,045$). Kan biyokimyasal değişkenlerinin ortalaması ve fruktoz tüketimi arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Cinsiyetler arası farka bakıldığında kadın hastaların yaşam kalite düzeylerine ilişkin puan ortalaması erkekler göre daha düşük bulunmuştur. Hastaların beden kitle indeksi (BKİ) ile yaşam kalite düzeyleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, BKİ değerleri ile fiziksel fonksiyon ($r=-0,289$, $p=0,042$) ve vital sağlık ($r=-0,356$, $p=0,011$) puanları arasında negatif yönde; glikozillenmiş hemoglobin değerleri ile emosyonel rol gücü ($r=-0,413$, $p=0,003$) ve sosyal fonksiyon ($r=-0,337$, $p=0,017$) puanları arasında negatif yönde istatistiksel açıdan önemli bir ilişki belirlenmiştir. Hastaların yaşam kalitesi puanları ile enerji alımı ve fruktoz tüketimi arasında negatif korelasyonlar gözlemlenmiş ancak bunlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Tip 2 diyabetli bireylerde yaşam kalitesi değerlendirmesinin antropometrik ölçümler, kan değişkenleri ve beslenme parametreleri açısından klinik süreci iyileştirmede etkili olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Tip 2 diyabet, fruktoz tüketimi, SF-36 yaşam kalitesi, beden kitle indeksi, beslenme

ABSTRACT

Effect of Fructose Consumption Frequency on Energy Intake and Quality of Life in Individuals with Diabetes

This study aimed to investigate the effects of different fructose intake levels in the daily diets of individuals with type 2 diabetes on certain biochemical variables, nutritional parameters, and quality of life. A total of 50 hospitalized patients (aged 35-65 years) with type 2 diabetes (22 women, 28 men) were included in the study between November 2016 and April 2017. The patients' personal characteristics, fructose consumption, 24-hour dietary intake, anthropometric measurements, and certain biochemical variables were evaluated, and the SF-36 Quality of Life Scale results were analyzed. According to the daily dietary records, the mean fructose intake was 18.14 ± 10.34 g in women and 19.30 ± 9.40 g in men. Fructose consumption decreased with age, and the average energy intake was 1532.89 ± 400.06 kcal for those consuming ≤ 25 g of fructose and 1881.61 ± 449.82 kcal for those consuming >25 g. This difference in energy intake was statistically significant ($p=0.045$). No significant differences were found between the mean values

Sorumlu Yazar

Tuba Kayan Tapan

Demiroğlu Bilim Üniversitesi,
Beslenme ve Diyetetik Bölümü
İstanbul, Türkiye
e-posta: kyn.tuba@gmail.com

Geliş Tarihi: 31.07.2024

Kabul Tarihi: 23.08.2024

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 29.08.2024

of blood biochemical variables and fructose intake ($p > 0.05$). When comparing genders, the average quality of life scores of female patients were found to be lower than those of males. A negative correlation was observed between body mass index (BMI) and physical function ($r = -0.289$, $p = 0.042$) and vitality ($r = -0.356$, $p = 0.011$) scores. Additionally, a significant negative relationship was found between glycated hemoglobin values and emotional role difficulty ($r = -0.413$, $p = 0.003$) and social function ($r = -0.337$, $p = 0.017$) scores. Negative correlations were observed between quality of life scores and both energy intake and fructose consumption, but these were not statistically significant ($p > 0.05$). It is considered that evaluating the quality of life in individuals with type 2 diabetes in terms of anthropometric measurements, blood variables, and nutritional parameters could be effective in improving the clinical process.

Keywords: Type 2 diabetes, fructose consumption, SF-36 quality of life, body mass index, nutrition

GİRİŞ

Diyabet, morbidite ve mortalite oranı yüksek olmakla birlikte görülme sıklığı her geçen yıl artan kronik bir hastalıktır. Uluslararası Diyabet Federasyonu tarafından 2021'de dünyada 536.600 milyon insanın diyabet hastası olduğu belirtilerek, 2045 yılında bu rakamın 783.700 milyona ulaşabileceği tahmin edilmektedir (1).

1980'lerden bu yana obezite ve aşırı kiloluluğun dikkat çekici biçimde artmasının sebebi, alınan enerji ve harcanan enerji arasındaki dengesizliğe dayandırılmaktadır. Modern toplumda gıda tüketimindeki en önemli değişimlerden biri fruktoz alımının artması olmuştur. Üreticiler, 1980'li yıllarda sakkaroz ile benzer orana sahip, %55 fruktoz içeren yüksek fruktozlu mısır şurubu üretmişlerdir ve bu formül içeceklerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Daha ucuz ve daha tatlı bir alternatif olarak sakkarozun yerini almasıyla birlikte çikolata, jöle, dondurma ve şekerli içecekler de dâhil olmak üzere popüler işlenmiş gıdaların büyük çoğunluğunda kullanılmaktadır (2).

Epidemiyolojik ve deneysel beslenme çalışmaları, aşırı fruktoz alımı ile obezite, non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı, kardiyovasküler hastalık (KVH) ve tip 2 diyabet dâhil olmak üzere metabolik hastalıklar arasındaki nedensel ilişkiyi göstermiştir. Alkolsüz içecekler yoluyla fruktoz tüketiminin ayrıca bel çevresi, açlık kan şekeri, kan basıncı, serum TG'leri ve kolesterol gibi daha yüksek KVH risk faktörleriyle de ilişkisi bulunmuştur (3).

Bağırsakların fruktozu emme kapasitesi doyurulabilir düzeydedir ve sağlıklı bir yetişkinin serbest fruktozu emme yeteneği <5 g ve >50 g aralığında değişmektedir. Emilmeyen fruktoz, distal ince bağırsak ile kolon üzerinde ozmotik bir yük oluşturabilmektedir ve bu durum gastrointestinal semptomlara katkıda bulunabilmektedir (4).

Yaşam kalitesi ifadesi, hastaların fiziksel, zihinsel ve sosyal işlevleri hakkındaki öznel algılarını yansıtan çok boyutlu bir yaklaşımdır. Bu sebeple diyabetik bireylerde glisemik kontrolün sağlanamadığı durumlarda kardiyovasküler hastalıklar, inme, körlük, ampütasyon ve böbrek yetmezliği gibi

komplikasyonların gelişme riski ortaya çıktığından, diyabet, hastaların yaşam kalitesini etkilemektedir (5). Zayıf glisemik kontrol, daha fazla komplikasyon, depresyon ve daha kötü yaşam kalitesi ile ilişkilendirilmektedir. Veriler, daha büyük glisemik değişkenliğin düşük yaşam kalitesi ve olumsuz ruh hâli ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (6). Glisemik kontrolün zayıflamasının bir başka sebebi de fruktoz tüketiminin artmasıdır. Bu artışla birlikte tokluk hissi oluşmayıp enerji alımı yükselerek vücutta yağ kütlesi artmakta ve insülin direncinin devamında tip 2 diyabet gelişmektedir (7).

Kötü kontrollü glisemiye sahip olan diyabetik bireylerde çeşitli makro ve mikrovasküler komplikasyonların oluşması nedeniyle yaşam kalitelerinde düşüşler gözlenebilmektedir. Kişinin glisemi kontrolünün göstergesi glikozillenmiş hemoglobin (HbA1c)'dir. Yapılan bir çalışmada 150 tip 2 diyabet hastasına SF-36 anketi uygulanıp serum HbA1c seviyeleri ölçülmüş ve farklı HbA1c düzeylerindeki iki grup karşılaştırılmıştır. Bununla birlikte SF-36 Yaşam Kalite Ölçeği'ndeki alt ölçekler değerlendirilmiştir. Diyabetik bireylerin yaşam kalite düzeyleri normal topluma göre daha düşük bulunmuş, kötü glisemik kontrollü tip 2 diyabetli hastaların fiziksel-sosyal fonksiyon, genel sağlık ve mental sağlık skorlarının daha düşük olduğu saptanmıştır (8).

Bu çalışma tip 2 diyabetli bireylerin günlük diyetlerinde tükettikleri fruktoz miktarını belirlemek ve miktarın enerji alımlarına, beslenme parametrelerine ve yaşam kalitelerine etkisini incelemek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Fruktozun literatürde belirtilen olumsuz etkileri dikkate alınarak, tip 2 diyabetli bireylerin, ürünlerin içeriği konusunda bilinçlendirilmesi ve fruktozun güvenilir alım düzeylerinin üzerine çıkılmadan tüketilmesi gerekliliğini amaçlamaktadır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma özel bir hastanede Kasım 2016-Nisan 2017 tarihleri arasında yatarak tedavi gören 35-65 yaş arası tip 2 diyabetli bireyler üzerinden rastgele seçilerek yürütülmüştür. Çalışma için 29.11.2016 tarihinde, 29.11.2016/55-37 karar numarasıyla sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışmaya oral antidiyabetik kullanan tip 2 diyabetli 35-65 yaş aralığındaki hastalar dâhil edilmiştir. İnsülin kullanan, <35 yaş olan ve psikiyatrik ilaç kullanan hastalar çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Hastaların kişisel özellikleri ve beslenme durumlarını saptamak için anket formu yüz yüze görüşülerek araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Bu anket formunda demografik özelliklerin ve beslenme durumunun saptanması amacıyla besin tüketim sıklık formu; fruktoz tüketim sıklığının ölçülmesi için fruktozdan zengin 31 çeşit besinin olduğu fruktoz tüketim sıklığı formu SF-36 Yaşam Kalite Ölçeği kullanılarak tespit edilmiştir. Bireylerin beslenme durumunu ve günlük enerji alımını saptamak amacıyla 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmıştır. Tüketilen besinlerin enerji ve besin ögesi değerleri, Türkiye için geliştirilmiş bilgisayar destekli beslenme programı olan Beslenme Bilgi Sistemi 7.2 kullanılarak hesaplanmıştır. Programda standart tarifler üzerinden analiz yapılmaktadır. Hesaplanan enerji ve besin ögeleri verileri yaşa ve cinsiyete göre önerilen Amerika için Diyetle Referans Alım Düzeyi (Dietary Reference Intake)'ne göre değerlendirilmiştir (9).

Hastaların yaşam kalitesini belirlemek için SF-36 Yaşam Kalite Ölçeği kullanılmıştır. Bu testin Türkçe için geçerliliği ve güvenilirliği Koçyiğit ve arkadaşları tarafından sağlanmıştır (10). Bu ölçek fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, vücut ağrısı, genel sağlık, enerji ve canlılık (vitalite), sosyal fonksiyon, mental sağlık ve emosyonel rol güçlüğü olmak üzere sekiz alt boyuttan oluşmaktadır.

Hastaların, vücut ağırlığı (kg) ve boy uzunluğu (cm) ölçümleri araştırmacı tarafından alınıp Seca® (Medizinische Messsysteme und Waagen/Hamburg Deutschland), beden kütle indeksi (BKİ) ölçümleriyle hesaplanmıştır ve Dünya Sağlık Örgütü sınıflamasına göre değerlendirilmiştir (11,12).

Biyokimyasal değişkenler; serum HbA1c, insülin, açlık kan şekeri (AKŞ), toplam kolesterol, yüksek yoğunluklu

[lipoprotein high-density lipoprotein (HDL)], düşük yoğunluklu lipoprotein [low-density lipoprotein (LDL)] ve trigliserid (TG) olmak üzere hasta dosyasından bakılmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler için Statistical Package for Social Sciences for Windows 15.0 programı kullanılmıştır. Niteliksel veriler, sayı (S) ve yüzde (%) olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin aritmetik ortalama ($\bar{x}$), standart sapma (SS), alt ve üst (min-maks) sınırları bulunmuş, bazı verilerde medyan değerleri verilmiştir. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin (non-parametrik) karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi, niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi, nicel değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ise iki yönlü korelasyon (Pearson) testi uygulanmıştır. Bütün istatistiksel analizlerde önemlilik düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya, 22 (%44)'si kadın, 28 (%56)'i erkek olmak üzere toplamda tip 2 diyabetli 50 hasta alınmıştır. Yaş ortalaması kadınlarda 54.50 ± 7.48 yıl, erkeklerde 54.03 ± 8.89 yıl olarak saptanmış olup, diyabet yaşlarına bakıldığında cinsiyetler arasında önemli bir farklılık bulunmazken; hastaların %48'i 0-5 yıl, %22'si 6-10 yıl, %14'ü 11-15 yıl ve %16'sı 21-30 yıllık diyabet hastasıdır ($p > 0.05$) (Tablo 1).

Bireylerin günlük besin tüketim kaydına göre kadınların fruktoz tüketim ortalaması 18.14 ± 10.34 g, erkeklerin ise 19.30 ± 9.40 g'dır. Hastaların yaşları ilerledikçe fruktoz tüketimi azalmış olup toplam ≤ 25 g'ın altında fruktoz tüketenlerin enerji ortalamaları 1532.89 ± 400.06 kcal, > 25 g'ın üzerinde tüketenlerin ise ortalamaları 1881.61 ± 449.82 kcal olup fruktoz tüketimine göre enerji alımı arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0.045$) (Tablo 2).

Kan biyokimyasal değişkenlerin ortalaması ve fruktoz tüketimi arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 3).

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

Hastaların Demografik Özelliklerinin Dağılımı						
	Kadın (n= 22)		Erkek (n= 28)		Toplam (n= 50)	
	$\bar{x} \pm ss$		$\bar{x} \pm ss$		$\bar{x} \pm ss$	
Yaş (yıl)	54.50 ± 7.48		54.03 ± 8.89		54.24 ± 8.22	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Eğitim Durumu						
İlkokul	7	32	6	21	13	26
Ortaokul	7	32	5	19	12	24
Lise	6	27	9	32	15	30
Üniversite	2	9	8	28	10	20

Tablo 2. Hastaların fruktoz tüketim miktarına göre enerji alımları

	Kadın (n= 22)		Erkek (n= 28)		Toplam (n= 50)		p
	≤25 g	>25 g	≤25 g	>25 g	≤25 g	>25 g	
Alınan enerji (kcal)	1430.92 ± 312.99	1732.89 ± 352.45	1620.30 ± 451.05	1966.60 ± 504.95	1532.89 ± 400.06	1881.61 ± 449.82	0.045*

*p< 0.05.

Tablo 3. Hastaların cinsiyet ve fruktoz tüketimi miktarına göre kan biyokimyasal bulgularının ortalamaları

	Günlük Diyetler Fruktöz Alımı (g)					
	Kadın (n= 22)		p	Erkek (n= 28)		p
	≤25 g	>25 g		≤25 g	>25 g	
HbA1c	7.86 ± 2.21	6.95 ± 1.99	0.459	7.03 ± 1.94	6.35 ± 1.13	0.395
İnsülin	6.18 ± 2.43	9.40 ± 7.98	0.143	8.08 ± 4.74	5.68 ± 2.40	0.214
AKŞ	181.5 ± 70.57	145 ± 47.61	0.341	165.19 ± 64.45	138.57 ± 55.83	0.339
Toplam kolesterol	172.44 ± 37.06	167 ± 32.5	0.790	160.57 ± 31	142 ± 15.53	0.143
HDL	42.67 ± 10.08	46.75 ± 7.27	0.456	48.10 ± 10.38	42.14 ± 7.03	0.172
LDL	119.11 ± 35.41	95.75 ± 29.70	0.236	102.86 ± 27.67	88.57 ± 16.89	0.212
TG	132.56 ± 44.57	126.25 ± 47.02	0.802	114.9 ± 50.02	96.71 ± 23.34	0.366

*p< 0.05.

HbA1c: Glikozillenmiş hemoglobin, AKŞ: Açlık kan şekeri, HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein (high-density lipoprotein), LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein (low-density lipoprotein), TG: Trigliserid.

Cinsiyetler arası farka bakıldığında kadın hastaların yaşam kalite düzeylerine ilişkin puan ortalaması erkeklere göre daha düşük bulunmuş, ağrı puan ortalamaları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (p< 0.05) (Tablo 4).

Hastaların BKİ'si ile yaşam kalite düzeyleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, BKİ değerleri ile fiziksel fonksiyon (r= -0.289, p= 0.042) ve vital sağlık (r= -0.356, p= 0.011) puanları arasında negatif yönde; HbA1c değerleri ile emosyonel rol güçlüğü (r= -0.413, p= 0.003) ve sosyal fonksiyon (r= -0.337, p= 0.017) puanları istatistiksel açıdan negatif yönde önemli

bir ilişki belirlenmiştir (Tablo 5). Hastaların yaşam kalitesi puanları ile enerji alımı ve fruktoz tüketimi arasında negatif korelasyonlar gözlemlenmiş ancak bunlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p> 0.05).

Diyabet süresi 0-5 yıl arasında değişen hastaların fiziksel fonksiyon puan ortalaması (73.75 ± 29.75) diğer gruplara göre en yüksek ortalamaya sahipken, 6-10 yıl arasında olan hastaların emosyonel rol güçlüğü (81.82 ± 40.45) ve mental sağlık (56.36 ± 15.22) puan ortalamaları diğer gruplara göre en düşük ortalamaya sahiptir. Diyabet süresi 11-15 yıl

Tablo 4. Hastaların SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği'ne göre yaşam kalitesi düzey puan ortalamaları

	Kadın (n= 22)	Erkek (n= 28)	Toplam (n= 50)	p
	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
SF-36				
Genel sağlık	54.73 ± 15.57	62.32 ± 16.45	58.98 ± 16.36	0.054
Fiziki fark	58.18 ± 35.80	74.46 ± 34.62	67.30 ± 35.73	0.074
Fiziksel rol güçlüğü	57.27 ± 48.0	75.89 ± 41.65	67.70 ± 45.52	0.200
Emosyonel rol güçlüğü	86.36 ± 35.12	88.09 ± 31.70	87.33 ± 32.91	0.987
Sosyal fark	76.70 ± 17.80	78.13 ± 21.41	77.50 ± 19.72	0.510
Ağrı	50.59 ± 27.16	69.80 ± 22.66	61.00 ± 26.19	0.011*
Mental sağlık	59.27 ± 15.88	61.14 ± 13.10	60.32 ± 14.27	0.768
Vital sağlık	53.41 ± 15.30	59.46 ± 14.09	56.80 ± 14.80	0.135

*p< 0.05.

Tablo 5. Hastaların BKİ ve HbA1c değerleri ile yaşam kalite düzeyleri arasındaki ilişki

SF-36	BKİ (kg/m ²)		HbA1c (%)	
	r	p	r	p
Genel sağlık	-0.123	0.395	0.033	0.820
Fiziki fark	-0.289	0.042*	-0.136	0.345
Fiziksel rol güçlüğü	-0.188	0.416	-0.22	0.125
Emosyonel rol güçlüğü	-0.275	0.053	-0.413	0.003*
Sosyal fark	-0.175	0.225	-0.337	0.017*
Ağrı	-0.175	0.223	-0.195	0.174
Mental sağlık	-0.219	0.126	0.038	0.790
Vital sağlık	-0.356	0.011*	-0.159	0.271

Pearson korelasyon *p< 0.05.
BKİ: Beden kütle indeksi, HbA1c: Glikozillenmiş hemoglobin.

Tablo 6. Hastaların diyabet sürelerine göre yaşam kalite düzeylerinin değerlendirilmesi

SF-36	Diyabet Süresi (yıl)				p
	0-5	6-10	11-15	21-30	
	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
Genel sağlık	60.79 ± 14.18	54.64 ± 16.15	67.14 ± 10.51	52.38 ± 24.25	0.253
Fiziki fark	73.75 ± 29.75	63.64 ± 39.31	71.43 ± 39.34	49.38 ± 44.11	0.401
Fiziksel rol güçlüğü	72.92 ± 11.81	62.27 ± 48.02	100 ± 0	31.25 ± 45.80	0.023*
Emosyonel rol güçlüğü	86.11 ± 33.93	81.82 ± 40.45	100 ± 0	87.50 ± 35.35	0.723
Sosyal fark	76.04 ± 18.76	76.14 ± 26.49	80.36 ± 9.83	81.25 ± 21.12	0.898
Ağrı	53.50 ± 27.40	66.45 ± 31.12	66.27 ± 24.05	53.13 ± 17.30	0.673
Mental sağlık	58.83 ± 15.49	56.36 ± 15.22	66.29 ± 5.09	65.00 ± 13.81	0.372
Vital sağlık	55.83 ± 17.73	58.18 ± 10.78	65.00 ± 13.54	50.63 ± 7.76	0.297

*p< 0.05.

arasında değişen hasta grubunda fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon ve ağrı ölçekleri dışındaki ölçekler, diğer gruplara göre en yüksek puan ortalamalarına sahiptir. Diyabet süresi 21-30 yıl arasında değişen grup ise genel sağlık (52.38 ± 24.25), fiziksel fonksiyon (49.38 ± 44.11), fiziksel rol güçlüğü (31.25 ± 45.80), ağrı (53.13 ± 17.30) ve vital sağlık (50.63 ± 7.76) ölçeklerinde en düşük puan ortalamalarını göstermektedir. Fiziksel rol güçlüğü ölçeğinde diyabet süresi grupları arasındaki puan ortalamaları farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p< 0.05) (Tablo 6).

TARTIŞMA

Fruktozun besin sanayisindeki kullanımı arttıkça, doğal olmayan yollardan fazla alınmasının obezite, insülin direnci, bozulmuş glukoz toleransı, tip 2 diyabet, hiperlipidemi, kardiyovasküler hastalıklar, hiperürisemi ve gut gibi hastalıklara yol açtığı bilinmektedir (13). Bu çalışma fruktoz tüketimi ve tip 2 diyabetli bireyler arasında yaşam kalitesini araştıran ilk

çalışma olma niteliği taşımaktadır. Diyabeti olan kişilerde ideal vücut ağırlığına sahip olmak ve devam ettirmek beslenme tedavileri için büyük önem taşımaktadır. İhtiyaç kadar enerji alımı sayesinde vücut ağırlığı dengede tutulabilmektedir. Hastalarının cinsiyetlerine göre tükettikleri enerji ortalaması kadınlarda 1485.82 ± 33.56 kcal/gün, erkeklerde 1706.87 ± 479.59 kcal/gün olarak belirlenmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p> 0.05) (Tablo 2). Tıbbi beslenme tedavisi diyabetik hastalar için planlanırken toplam enerjinin karbonhidrattan gelen oranı %45-55 arasında olmalıdır. Bu çalışmadaki hastaların enerjisinin ortalama %44.82 ± 7.34'ü karbonhidratlardan gelmektedir. Hastaların günlük diyetle aldıkları karbonhidrat miktarlarının cinsiyetler arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p< 0.05) (Tablo 2). Diyabetliler için Amerikan Diyabet Birliğinin hazırladığı beslenme önerileri rehberine göre fruktoz tüketimi günlük alınan enerjinin %12'sinden fazla olmadığı sürece herhangi bir sorun teşkil etmemektedir (14). Hastaların şeker

tüketim sıklıkları incelendiğinde kadınların %77'si, erkeklerin de %82'si günlük hayatlarında hiç şeker tüketmemektedirler. Yaş gruplarına göre bakıldığında ise her grupta %80 oranlarında şeker tüketmeme görülmektedir. Bireylerin fruktoz kaynaklarından bal, reçel ve pekmez tüketimleri incelendiğinde, erkeklerin %38'i, kadınların %50'si her gün bal, reçel ve pekmez tüketmektedir. 56-65 yaş grubu arasında bal, reçel ve pekmez tüketen kişi sayısının daha az olduğu saptanmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin meyve tüketimleri incelendiğinde, kadınların %82'si ve erkeklerin %93'ü her gün meyve tüketmektedir. En fazla meyve tüketimi 46-55 yaş grubunda (%95), ardından 35-45 yaş grubu (%90) ve en son 56-65 yaş grubu (%85) olarak sıralanmaktadır. Hastaların enerji veren alkolsüz içecekleri tüketim sıklıklarına bakıldığında kadınların %77'si, erkeklerin %72'si bu içeceklerden hiç tüketmemektedir. En fazla enerji veren alkolsüz içecek tüketen yaş grubu 46-55 yaş arasındır. Bireylerin günlük besin tüketim kaydına göre kadınların fruktoz tüketim ortalaması 18.14 ± 10.34 g, erkeklerin 19.30 ± 9.40 g'dır.

Yapılan bir çalışmada bireylerin BKİ sınıflamasına göre fruktoz tüketim ortalaması değerlendirildiğinde en fazla tüketimin ≥ 30 kg/m² BKİ değerine sahip bireylerde olduğu gözlemlenmiştir (15). Bu çalışmada BKİ sınıflamasına göre hastalar incelendiğinde fruktoz tüketim miktarlarının birbirine çok yakın olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunmadığı belirlenmiştir. Yiyecek ve içeceklerde fruktoz ve fruktozdan zengin ürünlerin tüketilmesi sonucunda portal ven aracılığıyla karaciğere yüksek miktarda fruktoz ve glikoz girişi olmaktadır. Karaciğerde fruktoz, glikoza oranla daha hızlı glikolize edilmektedir çünkü fruktoz metabolizmasında glikolizin önemli bir hız kısıtlayıcı kontrol basamağı olan fosfofruktokinaz bulunmamaktadır. Fruktos ise glikozdan farklı olarak karaciğerde glikojen, TG ve çok düşük yoğunluklu lipoprotein sentezini artırır. Serum TG'nin artması LDL kolesterolü artırıp ateroskleroza neden olabilmektedir (16). Hastaların yaşları ilerledikçe fruktoz tüketimi azalmış olup toplam ≤ 25 g'ın altında fruktoz tüketenlerin enerji ortalamaları 1532.89 ± 400.06 kcal, >25 g'ın üzerinde tüketenlerin ise ortalamaları 1881.61 ± 449.82 kcal olup, fruktoz tüketimine göre enerji alımı arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0.045$) (Tablo 2). Günlük diyetleri ile 25 gramdan daha az fruktoz tüketen kadın hastaların HbA1c, AKŞ, toplam kolesterol değerleri, LDL kolesterol ve TG değerleri günlük diyetleri ile 25 gramdan daha fazla fruktoz tüketen gruba göre daha yüksek, insülin ve HDL kolesterol değerleri daha düşük bulunmuştur. Erkek hastalarda ise günlük diyetleri ile 25 gramdan daha az fruktoz tüketen grupta HbA1c, insülin, açlık kan şekeri, toplam kolesterol, HDL kolesterol, LDL kolesterol ve TG değerleri 25 gramdan fazla tüketen gruba göre yüksek bulunmuştur.

Ancak hem erkeklerde hem de kadınlarda farklı miktarda fruktoz tüketimiyle kan biyokimyasal parametreler arasında önemli farklılıklar bulunamamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 3).

Açlık kan şekeri, HbA1c, serum lipid seviyeleri üzerine tıbbi beslenme tedavisinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, prediyabetik bireylerde 12 hafta sonucunda HbA1c seviyelerinde anlamlı düşüş elde edilmiştir. Aynı zamanda toplam kolesterol ve LDL kolesterol seviyelerinde de düşüşler gözlemlenmiştir (17). Kan biyokimyasal değişkenlerin ortalaması ve fruktoz tüketimi arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 3).

Yaşam kalitesi, hastaların fiziksel, zihinsel ve sosyal işlevleri hakkındaki öznel algılarını yansıtan çok boyutlu bir yapı olarak tanımlanmaktadır. Diyabetli bireylerde glisemik kontrolün sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerine etkisi incelendiğinde, kötü glisemik kontrol sonucu birçok makro ve mikrovasküler komplikasyonlar gelişebileceği için bu durumun düşük yaşam kalitesiyle ilişkili olduğu belirtilmiştir (18). Kişinin glisemik kontrolünün göstergesi HbA1c'dir. Yapılan bir çalışmada 150 tip 2 diyabet hastasına SF-36 anketi uygulanmış ve serum HbA1c seviyeleri ölçülmüştür. Farklı HbA1c düzeylerindeki iki grup karşılaştırılıp SF-36 Yaşam Kalite Ölçeği'ndeki alt ölçekleri değerlendirilmiştir. Diyabetik bireylerin yaşam kalite düzeyleri normal topluma göre daha düşük bulunmuş, kötü glisemik kontrollü tip 2 diyabetli hastaların fiziksel fonksiyon, genel sağlık, sosyal fonksiyon ve mental sağlık skorlarının daha düşük olduğu saptanmıştır (8). Yapılan başka bir çalışmada tip 2 diyabetli bireylerde obez olan ya da diyabetik komplikasyonlar gözlenen grupta sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi anketi sonuçlarına göre fiziksel yönde bozulmalar belirgin; düşük BKİ'si olan veya insülin kullanan bireylerde zihinsel yönden kusurlar gözlemlenmiştir (8). Çalışmaya katılan hastaların yaşam kalite düzeylerine bakıldığında SF-36 Yaşam Kalite Ölçeği'nin alt ölçeklerine göre; genel sağlık puan ortalaması 58.98 ± 16.36 , fiziksel fonksiyon puan ortalaması 67.30 ± 35.73 , fiziksel rol güçlüğü puan ortalaması 67.70 ± 45.52 , emosyonel rol güçlüğü puan ortalaması 87.33 ± 32.91 , sosyal fonksiyon puan ortalaması 77.50 ± 19.72 , ağrı puan ortalaması 61.00 ± 26.19 , mental sağlık puan ortalaması 60.32 ± 14.27 ve vital sağlık puan ortalaması 56.80 ± 14.80 olarak saptanmıştır. Cinsiyetler arası farka bakıldığında kadın hastaların yaşam kalite düzeylerine ilişkin puan ortalaması erkek hastalara göre daha düşük saptanmıştır. Ağrı puan ortalamaları açısından fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 4).

Tip 2 diyabet gelişme riski ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada yaşlılık, obezite, sedanter yaşam ve yüksek seyirli kan glukoz düzeyleri ile düşük yaşam kalitesi puanları tip 2 diyabet gelişme riskiyle ilişkili

bulunmuştur (19). Hastaların BKİ sınıflamalarına göre Yaşam Kalite Ölçeği puan ortalamalarına bakıldığında ise fiziksel rol güçlüğü ölçeği hariç en yüksek puan ortalamaları normal kilolu olarak ifade edilen grupta gözlemlenmişken, tüm ölçeklerde en düşük puan ortalamaları BKİ'si 30 kg/m² ve üzerindeki hastalarda saptanmıştır. Hastaların BKİ değerlerinin artması sonucunda tüm ölçeklerdeki puan ortalamalarında düşüşler gözlemlenmiştir ancak fiziksel rol güçlüğü ve vital sağlık ölçekleri negatif korelasyonda anlamlı sonuçlar vermiştir (Tablo 5).

Diyabetli hastalar arasında klinik ve sosyodemografik özelliklerin yaşam kalitesine etkisini araştıran bir çalışmada 385 hastanın verileri incelenmiştir ve fiziksel aktivite yapan ve diyabet süresi kısa olan hastaların yaşam kalitesi puanları daha yüksek bulunmuştur. HbA1c seviyesi $\geq 7\%$ olup aynı zamanda kadın olanlarda düşük yaşam kalitesi puanları gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda cinsiyet ve diyabet yaşı dışında fiziksel aktivite, beslenme planı ve HbA1c seviyelerinin kontrol edilebilir özellikler olduğu belirtilmiştir (20). Bu çalışmadaki hastaların HbA1c değerleri ile Yaşam Kalite Ölçeği'nin emosyonel rol güçlüğü ve sosyal fonksiyon alt ölçekleri arasında bulunan negatif korelasyon istatistiksel olarak anlamlı olarak belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Tablo 5).

Tip 2 diyabetli Çinli hastaların yaşam kalite düzeylerini ve buna etki eden faktörleri belirlemek için düzenlenen bir çalışmada yaş, depresif belirtiler, diyabet süresi, ailesel ilişkilerin zayıflığı bu bireylerde düşük yaşam kalitesi sonuçlarına neden olmuştur (21). Diyabet süresi 21-30 yıl arasında değişen grup ise genel sağlık (52.38 ± 24.25), fiziksel fonksiyon (49.38 ± 44.11), fiziksel rol güçlüğü (31.25 ± 45.80), ağrı (53.13 ± 17.30) ve vital sağlık (50.63 ± 7.76) ölçeklerinde en düşük puan ortalamalarını göstermektedir. Fiziksel rol güçlüğü ölçeğinde diyabet süresi grupları arasındaki puan ortalamaları farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 6). Değerlendirilen hasta sayısının az olması, çalışmanın retrospektif olması ve tek merkezde gerçekleştirilmesi çalışmanın kısıtlılıklarıdır.

SONUÇ

Fruktozun gıda sanayisinde kullanımının artması nedeniyle doğal olmayan yollarla fazla tüketilmesi hastalıkların artmasına neden olmaktadır. Kötü glisemik kontrol, tip 2 diyabetli hastalarda fiziksel, sosyal ve mental sağlıkta olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Hastaların ideal vücut ağırlığında olmaları, glisemik kontrolün sağlanması ile yaşam kalitelerini de olumlu yönde etkilemektedir. Hastalar bilinçlendirilerek ev dışı beslenme ya da paketli ürün tüketimi sonucunda glisemik kontrol sağlamakta sorun yaşamayacaklardır ve iyi kontrollü glisemi sayesinde yaşam kaliteleri yükselecektir. Tip 2 diyabetli bireylerde, yaşam kalitesi değerlendirilmesinin antropo-

metrik ölçümler, kan değişkenleri ve beslenme parametreleri açısından klinik süreci iyileştirmede etkili olacağı düşünülmektedir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için İstanbul Bilim Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (Karar no: 29.11.2016/55-37, Tarih: 29.11.2016).

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Ana fikir/Planlama- Tüm yazarlar; Analiz/Yorum- AB, TKT; Veri Sağlama- EB; Yazım - TKT; Gözden geçirme ve düzeltme- TKT, BT; Onaylama- Tüm yazarlar.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

1. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas. Erişim adresi: <https://diabetesatlas.org/> (Erişim tarihi: 25.07.2024).
2. Jung S, Bae H, Song WS, Jang C. Dietary fructose and fructose-induced pathologies. *Annu Rev Nutr* 2022;42:45-66. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-062220-025831>
3. Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, et al. Soft drink consumption and risk of developing cardiovascular risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation* 2007;116(5):480-8. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.689935>
4. Hannou SA, Haslam DE, McKeown NM, Herman MA. Fructose metabolism and metabolic disease. *J Clin Invest* 2018;128(2):545-55. <https://doi.org/10.1172/JCI96702>
5. Wong CK, Lo YY, Wong WH, Fung CS. The associations of body mass index with physical and mental aspects of health-related quality of life in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus: Results from a cross-sectional survey. *HRQOL* 2013;11:142. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-11-142>
6. Penckofer S, Quinn L, Byrn M, Ferrans C, Miller M, Strange P. Does glycemic variability impact mood and quality of life? *Diabetes Technol Ther* 2012;14(4):303-10. <https://doi.org/10.1089/dia.2011.0191>
7. Korkmaz A. Fruktoz: Kronik hastalıklar için gizli bir tehdit. *TAF Prev Med Bull* 2008;7(4):343-6.
8. Kamarul İmran M, İsmail AA, Naing L, Wan Mohamad WB. Type 2 diabetes mellitus patients with poor glycaemic control have lower quality of life scores as measured by the Short Form-36. *Singapore Med J* 2010;51(2):157-62.
9. National Institutes of Health (NIH). Nutrient recommendations: Dietary reference intakes (DRI). Erişim adresi: https://ods.od.nih.gov/Health_Information/Dietary_Reference_Intakes.aspx. (Erişim tarihi: 04.02.2019).
10. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Ölmez N, Memiş A. SF-36'nın Türkçe için güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç Tedavi Derg* 1999;12:102-6.
11. World Health Organization (WHO). Classification of malnutrition in adults by body mass index. Erişim adresi: <https://who.int/nutrition/landscape/help.aspx?menu=0&helpid=420> (Erişim tarihi: 25.07.2024).

12. World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Erişim adresi: <https://iris.who.int/handle/10665/42330> (Erişim tarihi: 25.07.2024).
13. Köseleler E, Kızıltan G. Farklı miktarlarda tüketilen fruktozun, vücut ağırlığı ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. *Bes Diy Derg* 2019;47(1):14-23. <https://doi.org/10.33076/2019.BDD.1196>
14. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care* 2014;37:120-43. <https://doi.org/10.2337/dc14-S120>
15. Köseleler E. Farklı miktarlarda tüketilen fruktozun, vücut ağırlığı ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara. 2011.
16. Sungurluoğlu K. Biyokimya. Ankara. Akademisyen Tıp Kitabevi. 2014.
17. Parker AR, Byham-Gray L, Denmark R, Winkle PJ. The effect of medical nutrition therapy by a registered dietitian nutritionist in patients with prediabetes participating in a randomized controlled clinical research trial. *J Acad Nutr Diet* 2014;114(11):1739-48. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.07.020>
18. Wong CK, Lo YY, Wong WH, Fung CS. The associations of body mass index with physical and mental aspects of health-related quality of life in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus: Results from a cross-sectional survey. *HRQLO* 2013;11:142. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.07.020>
19. Väättäinen S, Cederberg H, Roine R, Keinänen-Kiukaanniemi S, Saramies J, Uu-sitalo H, et al. Does future diabetes risk impair current quality of life? A cross-sectional study of health-related quality of life in relation to the finnish diabetes risk score (FIND-RISC). *PLoS One* 2016;11(2):e0147898. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147898>
20. Corrêa K, Gouvêa GR, Silva MA, Possobon RF, Barbosa LF, Pereira AC, et al. Quality of life and characteristics of diabetic patients. *Cien Saude Colet* 2017;22(3):921-30. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017223.24452015>
21. Wang J, He M, Zhao X. Depressive symptoms, family functioning and quality of life in chinese patients with type 2 diabetes. *Can J Diabetes* 2015;39(6):507-12. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2015.06.001>

Hemşirelik Eğitiminde Etkin Bir Model Örneği: Hemşirelikte İnovasyon Atölyesi Çalışmalarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Yeliz Doğan Merih¹, Merdiye Şendir²

¹ Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Hemşirelik Fakültesi, Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

² Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Makale atfı: Doğan Merih Y, Şendir M. Hemşirelik eğitiminde etkin bir model örneği: Hemşirelikte inovasyon atölyesi çalışmalarının etkinliğinin değerlendirilmesi. TÜSEB 2024;7(2):51-60.

ÖZ

Hemşirelik hizmetlerinde inovasyon sürecinin etkin kılınması, hasta bakım maliyetini azaltmasının yanı sıra bakım kalitesini de arttırmaktadır. Bunun yanında inovasyonun hemşirelik hizmetlerinde olduğu gibi eğitimdeki önemi de giderek artmaktadır. Bu çalışmada “Hemşirelikte İnovasyon Atölyesi” çalışmalarının değerlendirilmesi ve öğrencilerin inovasyon süreci konusundaki farkındalık ve rollerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, İstanbul ilinde bir hemşirelik fakültesinde Ocak 2020-Aralık 2023 tarihleri arasında prospektif kesitsel tipte gözlemsel bir çalışmada niteliği taşımaktadır. Örneklem grubunu ilgili fakültede inovasyon atölyesi çalışmalarına aktif katılım sağlayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 120 hemşirelik öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma dâhilinde öğrencilerin inovasyon sürecine katılım, inovatif ürün geliştirme ve uygulama gibi faaliyetleri, atölye çalışmaları öncesinde ve sonrasında uygulanan 33 soruluk veri formuyla toplanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ortalama, yüzde ve Ki-kare testi uygulanmıştır. Atölye çalışmalarıyla öğrencilerin ileri düzey inovasyon süreci eğitimlerinin pekiştirilmesi sağlanmıştır. Öğrenciler, klinik ve saha gözlemlerinde ihtiyaç olarak belirledikleri çok farklı alanlarda hemşirelik bakım kalitesini arttıran inovatif ürünler tasarlamışlardır. 2020 ve 2023 yılları arasında, öğrenciler toplam 82 inovatif ürün geliştirmiş, ürünlerin prototiplerini oluşturmuş, patent başvuru süreçlerini gerçekleştirmiş, ürünleriyle TÜSEB ve TÜBİTAK projelerine başvurmuşlardır. Bunun yanı sıra atölye öğrencileri geliştirdikleri inovatif ürünler ile kurum dışı yarışmalarda birçok ödül almış ve inovasyon konusunda yaptıkları başarılı çalışmalar ile fakültelerine 2022 ve 2023 yıllarında “En İnovatif Okul Ödülü”nü getirmişlerdir. Hemşirelikte İnovasyon Atölyesi’nde yürütülen çalışmalar ile öğrencilerin inovasyon süreci basamaklarında ve uygulama aşamasında aktif rol almaları sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Atölye, eğitim, hemşirelik, inovasyon, öğrenci

ABSTRACT

An Example of an Effective Model in Nursing Education: Evaluation of the Effectiveness of Innovation Workshop Studies in Nursing

Activating the innovation process in nursing services decreases patient care costs and increases quality of care. The importance of innovation is increasing in education as well as in nursing services. In this study, it was aimed to evaluate the “Innovation Workshop in Nursing” studies and to determine the students’ awareness and roles in the innovation process. The study was conducted as a prospective cross-sectional observational study at a faculty of nursing in İstanbul between January 2020 and December 2023. The sample group consisted of 120 nursing students who actively participated in innovation workshops at the relevant faculty and agreed to participate in the study. As part of the study, students’ participation in the innovation process, activities such as developing and implementing innovative products, were collected through a 33-question data form administered before and after the workshop studies. Consent was obtained from participants for the study. Mean, percentage, and Chi-square tests were applied in the evaluation of the data. Through workshop studies, students were able to reinforce their advanced innovation process education. Students designed innovative products that enhance the quality of nursing care in various fields they identified as needs during clinical and field

Sorumlu Yazar

Yeliz Doğan Merih

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Hemşirelik Fakültesi, Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

e-posta: yelizmrh@gmail.com

Geliş Tarihi: 27.07.2024

Kabul Tarihi: 07.08.2024

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 29.08.2024

observations. Between 2020 and 2023, students developed a total of 82 innovative products, created prototypes of the products, completed the patent application processes, and applied to TÜSEB and TÜBİTAK projects with their products. In addition, the workshop students won numerous awards in external competitions with their innovative products and brought the 'Most Innovative School Award' to their faculty in 2022 and 2023 with their successful work in innovation. With the studies carried out in the "Innovation Workshop in Nursing", students were enabled to take an active role in the innovation process steps and in the implementation phase.

Keywords: Workshop, education, nursing, innovation, student

GİRİŞ

Sağlık hizmetlerindeki konsept değişikliği, sağlıktaki inovasyon yaklaşımlarının kapsamını ve önemini etkilemiştir. İnovasyon; yaratıcı düşüncenin hâkim olduğu, kullanılabilirliği ve yeniliği temel alan bir sürecin tümüdür. Gelecek vadede inovatif yaklaşımlar; hastalıkların önlenmesi ile sağlık ve hasta bakım yönetiminin geliştirilmesinde vazgeçilmez bir rolü üstlenmektedir. İnovasyon ifadesi süreç bakımından, "Bir fikri pazarlanabilir bir ürün ya da hizmete, yeni ya da geliştirilmiş bir imalat yahut dağıtım yöntemine ya da yeni bir toplumsal hizmete dönüştürmektir". Kaynakların çok kısıtlı olduğu sağlık hizmetlerinde inovasyon, etkin teknolojilerin uygun alanda kullanılmasını sağlayarak, maliyet etkin ve erişilebilir çözümlerin üretilmesini esas almaktadır (1,2). Bilgi yoğunluğu yüksek ve teknolojik potansiyeli olan sağlık sektörü, inovatif sektörlerin başında gelmektedir. İnovasyon kavramı sağlık sektörü açısından yaşamsal öneme sahiptir. Getirdiği yenilikler ve gelişmelerle yaşam kalitesinin artırılmasında ve toplumsal refahın sağlanmasında ana belirleyiciler arasındadır. İnovasyon süreci sonrasında ortaya çıkan inovatif ürünler ve hizmetler sağlıktaki önleyici yaklaşımların sağlanmasında, erken tanı ve tedavi süreçlerini destekleyerek ileride karşılaşılabilecek maliyetlerin önüne geçilmesinde oldukça etkili olmaktadır. Bu değişimler sayesinde sağlıktaki verimliliğin artması sağlanmakta, hasta ve çalışan yararına çözüm seçenekleri oluşturulmaktadır (3,4). Sağlık hizmetlerine inovasyonun entegre edilmesi, inovatif tıbbi sistemlerin oluşmasında ve bütüncül hizmet yaklaşımının oluşturulmasında oldukça önemlidir. İnovasyon, modern teknolojilerin katma değerini ortaya çıkarmakta ve sürdürülebilirliği sağlamaktadır. Yeni bir politika temelli yönetim yaklaşımında uygulanan inovasyon, süreçlerin daha iyi anlaşılmasını, hedeflere ulaşılmasını ve inovatif kurum kültürünün oluşmasını desteklemektedir (5,6).

Sağlıklı olmak en temel insani gereksinimlerin başında gelmektedir. Bu gereksinimin karşılanması için her düzeyde uygulayıcı pozisyonda yer alan sağlık profesyonelleri bilimsel, teknolojik, ekonomik, sosyal ve toplumsal değişikliklere ve gelişmelere paralel olarak kendilerini yenilemek mecburiyetindedirler (2). Sağlık profesyonellerinin ihtiyaçlarına yönelik eğitim kriterleri arasında hasta güvenliğini ve etik değerleri koruyarak öğrenme, performans değerlendirme ve

geri bildirim yapabilme, nadir görülen vakaların deneyimlenmesi, bakım kalitesinin artırılması açısından inovatif eğitim yöntemlerini uygulayabilme yer almaktadır. Bu inovatif yöntemlerin ülkeler bazında yerli ve milli olarak geliştirilmesi ve inovasyon odaklı eğitim süreçlerinin sağlık eğitimlerinde kullanılması oldukça önemlidir (7,8).

Teknolojinin ve bilginin değişim gösterdiği günümüzde, hemşirelik eğitim sürecinin de bu değişime ayak uydurması gerekmektedir. Hemşirelik öğrencilerinin bilişsel süreçlerinin, kritik düşünme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesini ve uygulamalarla desteklenmesini sağlayan yenilikçi eğitim yöntemleri oldukça önemlidir (3). Bu süreçte yer alan hemşirelik eğitimcileri, öğrencilerin kritik düşünme ve karar verme becerilerinin gelişmesini, inovatif bakış açısının oluşmasını sağlayan dikkat çekici, motivasyon sağlayıcı ve yönlendirici nitelikte yenilikçi eğitim yöntemlerini kullanmak durumundadır (9,10).

Eğitimciler, inovatif ve değişim odaklı eğitim gibi yöntemlerle öğrenimi ilgi çekici hâle getirebilir. Literatürde inovasyon süreçlerinin entegre edildiği, öğrencilerin aktif öğrenim süreçlerini deneyimlediği eğitim yaklaşımlarıyla öğrenme süreçlerinin desteklendiği ve istenen eğitim sonuçlarına ulaşıldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin hemşirelik eğitiminde inovatif ve yaratıcı yöntemlerin kullanılması; sorunu saptama, ihtiyaca yönelik çözüm üretme, kritik düşünme, uygulama becerisi kazanma ve katma değerli ürün geliştirme gibi olumlu kazanımların elde edilmesini sağlamaktadır (10-13). Yaratıcılığı geliştirmek, hemşirelik eğitimindeki en temel yapı taşlarından biridir. Hemşirelik eğitiminde yaratıcılığın geliştirilebilmesi için önce yaratıcılığın özendirildiği ve ödüllendirildiği ortamların hazırlanması gerekmektedir. Yaratıcı düşünmek için de birey öncelikle yaratıcılığın bilincinde olmalı, daha sonra yaratıcı düşünmeye teşvik edilmelidir. Eğitimde yaratıcılığın geliştirilmesindeki başarı, genel itibarıyla yaratıcılık ve inovasyon konusunun öğrenciler tarafından ne kadar kavrandığıyla ilişkilidir. Öğrenenlere yaratıcılık konusunun aktarılmasının asıl amacı, onlardaki yaratıcılık bilincini uyararak ve inovasyonu aktive etmektir (12-15).

Literatür incelendiğinde, hemşirelik öğrencilerinin inovasyon düzeyinin belirlendiği ve inovatif faaliyetlerinin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (12-17). Henüz eğitim-öğretim sürecinde olan hemşirelik öğrencilerinin,

inovasyon özelliklerinin ve ihtiyaçlarının belirlenip bu süreçleri destekleyici faaliyetlerin yapılması önemlidir. Bu makalede hemşirelik hizmetlerinde ve eğitiminde inovasyon çalışmalarının önemi dikkate alınarak, hemşirelik eğitiminde yenilikçi ve öncü bir model olan “İnovasyon Atölyesi” çalışmalarını değerlendirmek, öğrencilerin inovasyon süreci konusundaki farkındalıklarını ve rollerini belirlemek amaçlanmıştır ve bu doğrultuda mevcut araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

1. Yürütülen inovasyon atölyesi çalışmalarının hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerinde yer almasında etkisi var mıdır?
2. Hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerinde, yapılan motivasyon yaklaşımları öğrencilerin memnuniyetini arttırdı mı?

MATERYAL VE METOT

Araştırmanın Türü ve Yapıldığı Yer

Çalışma, İstanbul ilinde bir hemşirelik fakültesinde Ocak 2020-Aralık 2023 tarihleri arasında prospektif kesitsel tipte gözlemsel bir çalışma olarak yapılmıştır. Çalışmanın dizaynında “STROBE Bildirimi” rehber olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini, fakültenin inovasyon atölyesi çalışmalarına en az altı ay süre ile aktif katılım sağlayan tüm öğrenciler (140 öğrenci) oluşturmuştur. Örneklem grubunu ise ilgili fakültede inovasyon atölyesi çalışmalarına aktif katılım sağlayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 120 hemşirelik öğrencisi oluşturmuştur.

Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerinin toplanmasında, araştırmacılar tarafından literatür dâhilinde oluşturulmuş 33 soruluk anket formu kullanılmıştır (15,18,19). Anket formu iki bölümden oluşmuştur. İlk bölümde öğrencilerin demografik özellikleri ve inovasyon çalışmalarına yönelik görüşleri 18 soruyla değerlendirilmiştir; ikinci bölümdeyse katılımcıların inovatif süreçlere katılım puanlarını içeren dörtlü likert tarzında (kesinlikle katılıyorum 4 puan, katılıyorum 3 puan, katılmıyorum 2 puan, kesinlikle katılmıyorum 1 puan) 15 soru yer almıştır. Oluşturulan 15 soruluk likert özellikteki form ile öğrencilerin atölye çalışmaları öncesinde ve sonrasında inovasyon sürecini kapsayan faaliyetlere [inovasyon farkındalığı (2 soru), inovatif fikir geliştirme (1 soru), fikre yenilik bakımından ön araştırma yapma ve iyileştirme (2 soru), inovatif ürünü prototipleme (2 soru), inovatif ürünü fikrî mülkiyet kapsamında belgelendirme (2 soru), inovatif ürünü projelendirme ve destek alma (2 soru), inovatif üründe tanıtım ve marka oluşturma (2 soru), inovatif ürünü hayata geçirme (2 soru)] katılım puanları değerlendirilmiştir. Formda en yüksek

puan 60, en düşük puan ise 15 olarak belirlenmiştir. Katılım puanının yüksek olması, öğrencilerin inovasyon süreçlerinde aktif rol aldığını ve farkındalıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. Form çalışmada kullanılmadan önce, 10 uzmandan görüş alınmış, beş öğrencinin katılımıyla ön uygulama yapılmış ve kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Ön uygulama, verileri değerlendirmede kullanılmamıştır.

Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler SPSS 17.0 (The Statistical Package for the Social Sciences, SPSS Inc., version 17; Chicago, IL, ABD) yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma ve oran değerleri olarak verilmiş, verilerin değerlendirilmesinde ortalama, yüzde ve Ki-kare testi uygulanmıştır. Sonuçların $p < 0.05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için kurum izni ve etik kurul izninin yanı sıra katılımcılara araştırmanın amacıyla ilgili bilgi yazılı onam alınmıştır.

BULGULAR

Öğrencilerin yaş ortalamasının 21.15 ± 1.30 (min= 18, maks= 25) olduğu belirlendi. Öğrencilerin %81.7’sinin kadın, %50’sinin 4. sınıf mensubu, %79.2’sinin çekirdek ailede yaşadığı, %66.7’sinin orta düzeyde geliri olduğu ve %62.5’inin ilde yaşadığı saptandı (Tablo 1).

Öğrencilerin atölye çalışmalarına katılımları öncesinde ve sonrasında, inovasyon süreç faaliyetleri Tablo 2’de değerlendirilmiştir. İnovasyon atölye çalışmalarına katılmadan önce öğrencilerin (AÖ) inovasyon süreçlerine katılımlarının ve görüşlerinin daha düşük olduğu, atölye çalışmaları sonrasında (AS) katılım oranlarının arttığı (inovasyonu tanımlama AÖ: %51.7, AS: %100; inovatif fikir geliştirme AÖ: %10, AS: %93.3; inovasyonu gerekli görme AÖ: %54.2, AS: %100; inovasyon konusunda eğitim alma AÖ: %25, AS: %100; inovasyon yarışmalarına katılma AÖ: %8.3, AS: %83.3; inovasyon çalışmalarını etkin olarak değerlendirme AÖ: %25, AS: %98.3; rol modelliğin ve danışmanlığın faydalı olduğunu düşünme AÖ: %41.7, AS: %100; rol modellikten memnun olma AÖ: %33.3, AS: %100) görülmüştür.

Öğrencilerin kendini inovasyon süreci basamaklarında yeterli görme durumları Tablo 3’te değerlendirilmiştir. Katılımcıların hem atölye öncesinde (%4.2) hem de atölye sonrasında (%94.1) en fazla inovatif fikir geliştirmede, ikinci sırada inovatif ürünü tanıtımda (AÖ: %3.4, AS: %83.3) kendini yeterli gördüğü belirlenirken, kendilerini yetersiz gördükleri konular arasında inovatif ürünü hayata geçirme basamağının en önde (AÖ: %96.6, AS: %12.5) geldiği saptanmıştır.

Çalışma Akış Planı

Çalışmanın evrenini, fakültenin inovasyon atölyesi çalışmalarına en az altı ay aktif katılım sağlayan tüm öğrenciler (140 öğrenci) oluşturmuştur.

Araştırma dışı kalan (n= 20) 15 öğrenci çalışmaya katılmak istememiş, beş öğrenci çalışma sürerken ayrılmak istemiştir.

Örneklem grubunu, ilgili fakültede inovasyon atölyesi çalışmalarına aktif katılım sağlayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 120 hemşirelik öğrencisi oluşturmuştur.

Hemşirelik öğrencilerinde inovasyon çalışmalarının daha bütüncül ve etkin yürütülmesi için öncelikle atölyenin fiziksel yapılandırılması sağlandı.

Öğrencilerin inovasyon konusunda farkındalığını arttırmak için tüm sınıfların katılımının sağlandığı birinci düzey eğitimler yapıldı ve sürece aktif katılım sağlamak isteyen öğrencilerin atölyeye katılımları sağlandı.

Atölyede inovasyon konusunda etkin ve uygulamalı eğitimler yapıldı. Uygulamalı atölye çalışmalarıyla sürecin pekiştirilmesi sağlandı.

Atölye öğrencileri arasında gruplar kuruldu, inovasyon süreçlerinde ekip çalışmasının aktifleştirilmesi sağlandı ve mentörlük ile gruplar arasında motivasyonu artırıcı çalışmalar gerçekleştirildi.

Yarışmalar ve bilimsel toplantılar dâhilinde yapılan değerlendirmelerde dereceye giren projelere ödüller verildi, katılan öğrenciler motive edildi, sürekli değerlendirme ve geri bildirimler yapıldı.

İnovasyon atölyesinde öğrenciler tarafından yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçları her yıl düzenli olarak atölye sorumlu hocası tarafından gözlemsel olarak takip edildi ve fakülte yönetimine raporlandı.

Dört yıl boyunca öğrencilerin inovatif çalışmaları ve veri formları dâhilinde bütünsel olarak değerlendirildi.

Tablo 1. Öğrencilerin demografik özelliklerine göre dağılımları

Yaş Ortalaması		21.15 ± 1.30	21 (min= 18-maks= 25)
Özellikler		Sayı	%
Cinsiyet	Kadın	98	81.7
	Erkek	22	18.3
Sınıf	1. sınıf	10	8.3
	2. sınıf	22	18.3
	3. sınıf	28	23.4
	4. sınıf	60	50.0
Aile tipi	Çekirdek aile	95	79.2
	Geniş aile	25	20.8
Algılanan gelir durumu	İyi	25	20.8
	Orta	80	66.7
	Kötü	15	12.5
Çoğunlukla yaşanan yer	İl	75	62.5
	İlçe	35	29.1
	Köy/Kasaba	10	8.4
Toplam		120	100.0

Tablo 2. Öğrencilerin inovasyon sürecine katılımları ve görüşleri

Görüşler		Atölye Öncesi		Atölye Sonrası	
		Sayı	%	Sayı	%
İnovasyonu bilme ve tanımlama	Evet	62	51.7	120	100.0
	Hayır	58	48.3	0	0,0
İnovatif fikir gelişme	Evet	12	10.0	112	93.3
	Hayır	108	90.0	8	6.7
İnovasyon çalışmalarında destek alma	Evet	8	6.7	95	79.2
	Hayır	112	93.3	25	20.8
Hemşirelikte inovasyonu gerekli bulma	Gerekli	65	54.2	120	100.0
	Gerekli değil	55	45.8	0	0.0
İnovasyon sürecine yönelik eğitim alma	Evet	30	25.0	120	100.0
	Hayır	90	75.0	0	0.0
İnovasyon yarışmalarına katılma	Evet	10	8.4	100	83.3
	Hayır	110	91.6	20	16.7
Fakültenin inovasyon çalışmalarını etkin görme	Evet	30	25.0	118	98.3
	Hayır	90	75.0	2	1.7
İnovasyon çalışmalarına katılımı rol modelliği ve danışmanlığı faydalı bulma	Evet	50	41.7	120	100.0
	Hayır	70	58.3	0	0.0
İnovasyon atölyesindeki rol modellikten memnun olma	Evet	40	33.3	120	100.0
	Hayır	80	66.7	0	0.0
Toplam		120	100.0	120	100.0

Tablo 3. Öğrencilerin inovasyon sürecinde kendini yeterli görme durumları					
Kriterler		Atölye Öncesi		Atölye Sonrası	
		Sayı	%	Sayı	%
İnovatif fikir geliştirmede kendini yeterli görme	Yeterliyim	5	4.2	113	94.1
	Biraz yeterliyim	7	5.8	5	4.2
	Yetersizim	108	90.0	2	1.7
İnovatif ürüne fikrî mülkiyet belgesi (patent, faydalı model) almada kendini yeterli görme	Yeterliyim	2	1.7	90	75.0
	Biraz yeterliyim	3	2.5	17	14.2
	Yetersizim	115	95.8	13	10.8
İnovatif fikri hayata geçirmede kendini yeterli bulma	Yeterliyim	2	1.7	80	66.7
	Biraz yeterliyim	2	1.7	25	20.8
	Yetersizim	116	96.6	15	12.5
İnovatif ürünü tanıtımda kendini yeterli bulma	Yeterliyim	4	3.4	100	83.3
	Biraz yeterliyim	6	5.0	12	10.0
	Yetersizim	110	91.6	8	6.7
Toplam		120	100.0	120	100.0

Tablo 4. Öğrencilerin yıllara göre inovasyon sürecine katılım durumları								
Yıllar	İnovasyon Projesi		Patent ve Faydalı Model Belgesi		Prototip Üretme		Proje Desteği Alma	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
2020 yılı	2	2.4	0	0.0	2	4.9	0	0.0
2021 yılı	18	21.9	1	3.8	10	24.4	2	16.7
2022 yılı	25	30.5	10	38.5	11	26.8	3	25.0
2023 yılı	37	45.2	15	57.7	18	43.9	7	58.3
Toplam	82	100.0	26	100.0	41	100.0	12	100.0
İnovasyon Değişim Süreci							Ort. ± SS	p
İnovasyon sürecine katılım	Atölye öncesi katılım puanı (2020 yılı)						21.14 ± 6.32	0.001
	Atölye sonrası katılım puanı (2023 yılı)						54.35 ± 5.86	

Tablo 5. Öğrencilerin geliştirdikleri inovatif ürünlerin dağılımı		
Ürün Kategorisi	Sayı	%
Bakım sürecine yönelik ürünler	34	41.5
Tedavi sürecine yönelik ürünler	30	36.6
Eğitim sürecine yönelik ürünler	10	12.2
Hizmet sürecine yönelik ürünler	8	9.7
Toplam	82	100.0

Dört yıllık gözlemsel değerlendirme sonrasında öğrencilerin inovasyon süreci faaliyetlerine Tablo 4'te yer verilmiştir. Dört yıllık süreçte inovatif çalışmaların oranlarında artış olduğu, ilk yıl inovatif proje oranı %2.4 iken dördüncü yıl bu oranın %45.2'ye yükseldiği, toplamda 26 belge başvurusu yapıldığı, ürünlerin 41 tanesine prototip geliştirildiği ve 12 adet proje desteği alındığı saptanmıştır. Dört yıllık sürede yapılan göz-

lemsel değerlendirmede, inovasyon sürecinin tüm basamaklarına katılım oranlarında artış olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada öğrencilerin inovasyon atölyesi öncesi ve sonrası inovasyon sürecine katılım puan ortalamaları değerlendirildiğinde; çalışmalar sonrasında öğrencilerin puan ortalamalarında (AÖ ortalama: 21.14 ± 6.32, AS ortalama: 54.35 ±

5.86) önemli artış olduğu, aradaki farkın anlamlı olduğu ($p < 0.05$) saptanmıştır.

Öğrencilerin geliştirdikleri inovatif ürünlerin dağılımına bakıldığında; %41.5 oranıyla bakım sürecine yönelik ürünlerin ilk sırada yer aldığı, ikinci sırada %36.6 oranıyla tedavi süreci ürünlerinin ve üçüncü sırada %12.2 oranıyla eğitim süreci ürünlerinin yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 5).

TARTIŞMA

Günümüzde sağlık hizmetleri, hızla gelişen teknoloji ve değişen hasta ihtiyaçları doğrultusunda sürekli bir dönüşüm hâlinindedir. Bu dönüşüm, hemşirelik alanında da inovasyonun önemini arttırmaktadır. Hemşirelik öğrencileri, geleceğin sağlık profesyonelleri olarak, bu inovasyon sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. Hemşirelik öğrencileri, eğitimleri süresince kazandıkları bilgi ve becerilerle bu inovatif çözümleri geliştirme potansiyeline sahiptir (6,12). Bu çalışma gereksinimler doğrultusunda gerçekleştirilmiş ve çalışmada hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerine katılımının artırılması hedeflenmiştir.

Literatürde hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerine katılım oranlarının çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği ifade edilmektedir. Hemşirelik eğitiminde inovasyonu teşvik eden programlar ve etkinlikler, öğrencilerin bu süreçlere katılımını arttırmada önemli bir rol oynamaktadır (13,17,19). Örneğin, Amerikan Hemşireler Birliği (ANA) tarafından düzenlenen “Hemşirelik İnovasyon Ödülleri”, hemşirelerin ve hemşirelik öğrencilerinin inovatif projelerini ödüllendirmekte ve teşvik etmektedir. Bu ödüller, hem bireysel hem de ekip bazında verilen ödüllerle, hemşirelerin inovasyon süreçlerine aktif olarak katılımını sağlamaktadır. ANA’nın düzenlediği çeşitli programlar ve eğitimler, hemşirelerin inovasyon kapasitelerini arttırmak için önemli bir platform sunmaktadır (20). Diğer yandan, Kraliyet Hemşireler Koleji (RCN) de hemşirelerin inovasyon sürecine katılımını teşvik eden çeşitli programlar sunmaktadır. RCN, inovasyonun hemşirelik pratiğinde önemli bir değişim yaratma potansiyeline sahip olduğunu vurgulamakta ve bu alanda hemşirelerin aktif rol almasını desteklemektedir (21). Ülkemizde hemşirelikte inovasyonu geliştirmek için İnovatif Hemşirelik Derneği, önemli çalışmalar yürütmektedir. Dernek, hemşirelik alanında inovasyon çalışmalarına ilgi duyan hemşirelere ve öğrencilere rehberlik etmek ve yönlendirmek amacıyla kurulmuştur. Hemşirelere inovatif fikirlerin geliştirilmesi, uygulamaya konması, patent-faydalı model belgesi alınması, inovatif ürünlerin tanıtımı, inovatif ürün geliştiren ve üretime geçirmeye istekli olan üçüncü şahıslarla bağlantı kurulması konularında destek olmaktadır (22).

Araştırmada atölye çalışmalarıyla, hemşirelik öğrencilerine eğitimler ile farkındalık oluşturulması, mentörlük

yapılması ve böylece öğrencilerin inovasyon süreçlerine katılımlarının artırılması hedeflenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, öğrencilerin, atölye çalışmalarına katılmadan önce inovasyon süreçlerine yönelik farkındalıklarının ve faaliyet oranlarının düşük olduğu, atölye çalışmaları sonrasında katılım oranlarının arttığı ve hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerine katılımlarında, yapılan motivasyon yaklaşımlarından memnun oldukları saptanmıştır (Tablo 2). Katılımcıların hem atölye öncesi hem de atölye sonrasında kendilerini en fazla inovatif fikir geliştirmede yeterli gördükleri, hayata geçirme süreç basamağında ise kendilerini düşük oranda yeterli gördükleri saptanmıştır (Tablo 3). Bulgular literatür sonuçları ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Uluslararası Hemşireler Birliği, hemşirelik hizmetlerinin temeli olan “bakım”ın etkin şekilde yapılabilmesi için mevcut uygulamaları yinlemek yerine, kanıta dayalı bakım verilmesi ve hemşirelik eğitiminde inovatif düşünceye sahip bireylerin yetiştirilmesi gerektiğini belirtmektedir (13,15). Hemşirelik eğitiminde inovasyonun teşvik edilmesi, öğrencilerin yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu süreçte simülasyon teknolojileri, interdisipliner eğitim, girişimcilik ve liderlik eğitimleri, mentörlük çalışmaları oldukça önemlidir. Eğitim müfredatında inovasyona yer vermek öğrencilerin bu alandaki farkındalıklarını arttırmakta, inovasyon odaklı dersler, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmektedir (23,24).

Literatürde hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçleri konusunda farkındalıklarının yeterli olmadığı durumlarda inovasyon faaliyetlerine katılım oranlarının düşük olduğu ve yenilikçilik puanlarının istenen oranda olmadığı belirlenmiştir. Bu alanda yapılan bazı çalışmalarda hemşirelik öğrencilerinin çoğunun yeniliklere karşı “gelenekçi” olduğu, farklı çalışmalarda ise öğrencilerin “orta düzeyde yenilikçi” ve yeniliklere karşı “sorgulayıcı” ve “kuşkucu” oldukları saptanmıştır (25-29).

Hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerine katılımını arttırmak için yaratıcılık ve inovatif yaklaşımları destekleyip motive edecek dersler, atölye çalışmaları, bu alanda öncü meslektaşlar ile etkinlikler, fuarlara ve Ar-Ge merkezi çalışmalarına katılma gibi çeşitli etkinliklerin yapılması oldukça önemlidir (12,30,31). Tüm bu gereksinimler dâhilinde gerçekleştirilen bu çalışmada, öğrencilerin inovasyon çalışmalarının daha bütüncül ve etkin yürütülmesi için öncelikle alanında ilk olma özelliği taşıyan “Hemşirelikte İnovasyon Atölyesi”nin fiziksel yapılandırılması sağlanmıştır. Öğrencilerin inovasyon konusunda farkındalığını arttırmak için tüm sınıfların katılımına açık olan eğitimler yapılmış ve sürece aktif katılımda bulunmak isteyen öğrenciler atölye

çalışmalarını sürdürmüştür. Atölye faaliyetlerinin yanı sıra dördüncü sınıf ders müfredatına "Hemşirelikte İnovasyon" dersi eklenerek süreç atölye ile birlikte yürütülmüştür. Çalışmalar dâhilinde atölye ve ders öğrencileri arasında gruplar oluşturulmuş, inovasyon süreçlerinde ekip çalışmasının aktifleştirilmesi sağlanmış ve mentörlük ile gruplar arasında motivasyonu arttırıcı çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Dört yıl boyunca öğrencilerin inovasyon atölyesinde aldıkları eğitimler ve hocaları tarafından yapılan mentörlük çalışmaları sonrasında, inovasyon süreci faaliyetlerine katılım oranlarında yıllar bazında artış olduğu (2020 yılı ortalaması= 21.14 ± 6.32 , 2023 yılı ortalaması= 54.35 ± 5.86), öğrencilerin bu süreçte toplamda 82 inovatif ürün geliştirdiği, bu ürünlerden 26'sına patent ve faydalı model başvurusu yaptığı, ürünlerin 41 tanesine prototip geliştirdiği ve 12 adet proje desteği aldığı saptanmıştır. Yapılan gözlemsel değerlendirmede, inovasyon sürecinin tüm basamaklarına katılım oranlarının arttığı ve aradaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.05$) (Tablo 4). Sonuçlar değerlendirildiğinde, hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerinde yer almalarında yürütülen inovasyon atölyesi çalışmalarının etkili olduğu belirlenmiştir.

Hemşirelikte inovatif yaklaşımların etkisinin değerlendirildiği bazı çalışmalar bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Yapılan bir çalışmada hemşirelik öğrencilerinin %12.9'unun inovatif ürün fikrinin olduğu, farklı bir çalışmada hemşirelerin sadece %10.8'inin inovasyon süreçlerinde rol aldığı saptanmıştır (13,16). Ceylantekin'in çalışmasında öğrencilerin "Bireysel Yenilikçilik Ölçeği" puan ortalamalarının inovasyon eğitimi öncesinde daha düşük iken eğitim sonrasında puan ortalamalarının anlamlı olarak yükseldiği, bu değişimde öğrencilere verilen inovasyon eğitiminin etkin olduğu ifade edilmiştir (32). Başka bir çalışmada, inovasyon düzeyi ile inovatif yaklaşımlar arasındaki ilişki incelenmiş ve inovasyon alanında verilen eğitimlerin inovasyon farkındalığını ve düzeyini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (17). Merih'in çalışmasında hemşirelerin inovasyon süreçlerine katılım puanlarının artmasında, kurumda sürdürülen inovasyon çalışmalarının ve inovasyon konusunda eğitim almanın etkili olduğu ifade edilmiştir (15). Başoğlu ve Edeer'in çalışmasında mesleğe yeni başlamış ve bilimsel toplantılara daha fazla katılım sağlayan hemşirelerde inovatif yaklaşımların daha fazla olduğu belirtilmiştir (33). Baksi ve arkadaşlarının çalışmasında mesleki araştırmalara katılan hemşirelerin bireysel yenilikçilik puanlarının yüksek olduğu belirlenmiştir (34). Genel olarak çalışmalarda, hemşirelik öğrencilerinin inovasyon süreçlerine katılım oranlarının, eğitim kurumlarının ve profesyonel organizasyonların sunduğu kaynaklar ve teşviklerle paralel olarak arttığı ifade

edilmektedir. Bu süreçte hemşirelerin ve öğrencilerin yaratıcı ve inovatif fikirler geliştirmesi, sağlık hizmetlerinin kalitesini arttırmakta ve daha sürdürülebilir çözümler sunmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin inovasyon çalışmalarına katılımlarını desteklemek için sürdürülen bütüncül ve destekleyici atölye çalışmaları sonucunda, elde edilen inovatif ürünler, patent başvuruları, alınan proje destekleri ve inovasyon ödülleri literatür bilgileriyle paralellik göstermiş ve çalışmaların etkinliğini kanıtlamıştır.

Hemşirelik öğrencileri tarafından geliştirilen inovatif çözümler, sağlık hizmetlerine çeşitli şekillerde katkı sağlayabilmektedir. Uzaktan izleme sistemleri, hastaların evde takip edilmesini sağlayarak hastane yatışlarını azaltabilmekte, böylelikle hasta bakımının kalitesini arttırabilmektedir. Tele-sağlık hizmetleriyle hastaların uzaktan danışmanlık almasını sağlamak ise ulaşım ve konaklama maliyetlerini azaltabilmektedir. Sağlık hizmetlerine erişimi arttırmak, kırsal ve dezavantajlı bölgelerde yaşayan insanların da kaliteli sağlık hizmetlerine ulaşmasını sağlayabilmektedir (7,32,35).

Çalışmada öğrencilerin geliştirdikleri inovatif ürünlerin dağılımına bakıldığında; %41.5 oranıyla bakım sürecine yönelik ürünlerin ilk sırada yer aldığı ve %36.6 oranıyla tedavi süreci ürünlerinin ikinci sırada yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 4). Öğrencilerin stajlarında yaptıkları iyi gözlem ve ihtiyaç belirleme yaklaşımları sonrasında, yaratıcılık rollerini kullanarak inovatif ürünler geliştirdiği ve bakım ürünlerine daha fazla ağırlık verdikleri düşünülmektedir.

Hemşirelerin inovasyon sürecinde en büyük avantajları işin merkezinde çalışmaları, iyi bir gözlemci olmaları, etkin iletişim rolleri, yaratıcı yaklaşımları ve bütüncül süreçleri ile çalıştıkları alanda ihtiyaçları çok iyi belirlemeleridir. Literatürde birçok inovatif ürün hemşirelerin bu rollerini aktif kullanmaları ile geliştirilmiştir (2,3,36-38). Günümüzde hemşireler, hizmet sunum süreçlerinde belirledikleri sorunların çözümünü sağlamak ve bakım kalitesinin artırılması için katma değerli inovatif ürünler geliştirmektedir. Raymond Chan tarafından, kanser bakım hizmetleri bölümünde hastalara ve yakınlarına uygulanan oryantasyon programı hizmet inovasyonuna güzel bir örnektir. Uygulanan oryantasyon programı sonucunda eğitim alan bireylerin stres ve anksiyete oranlarının azaldığı belirlenmiştir. Yine basınç yaralanmalarının değerlendirilmesinde 3D kameraların kullanımı, hasta mobilizasyonlarının desteklenmesi için giyilebilir askı sistemlerinin geliştirilmesi, bebeklerde topuk kanı almak için giyilebilir aparatın oluşturulması, doğum sonu kanamaları önlemek amacıyla uterus masaj kemerinin ve ameliyat sonrası hastaların yatağa daha güvenli bir şekilde alınması için faras sedyenin geliştirilmesi, hemşireler tarafından yapılan inovatif ürünler arasındadır (37,39,40).

Bu çalışma kapsamında öğrencilerin benzer roller sergilediği ve ihtiyaçlardan yola çıkarak sahanın ve hastalarının gereksinimi olan ürünleri geliştirdikleri, bu aşamada yaratıcılık rollerini kullandıkları, inovasyon sürecinin tüm basamaklarında aktif rol aldıkları belirlenmiştir.

SONUÇ

Hemşirelik öğrencilerinin inovasyon sürecine aktif olarak katılması, sağlık hizmetlerinin geleceği için büyük önem taşımaktadır. Eğitim sürecinde inovasyonun teşvik edilmesi, öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olurken, sağlık hizmetlerinin kalitesini ve erişilebilirliğini de arttırır. Bu nedenle, hemşirelik eğitim programlarının inovasyona daha fazla odaklanması ve öğrencilere gerekli kaynakların sağlanması gerekmektedir. Geleceğin sağlık profesyonelleri olan hemşirelik öğrencilerinin inovasyonla güçlendirilmiş bir eğitim süreci sayesinde, sağlık sektöründe önemli değişimlere imza atmaları mümkün görünmektedir. Bu da toplum sağlığının iyileştirilmesine ve daha sürdürülebilir sağlık hizmetleri sunulmasına katkı sağlayacaktır.

Tüm bu gereksinimler ışığında planlanan bu çalışma, atölye öncesi ve sonrası öğrencilerin inovasyon sürecine katılımlarının, girişimlerinin değerlendirilmesi ve inovatif yöntemiyle alanında ilk olma özelliği taşıması açısından özgün bir çalışmadır. Hemşirelikte inovasyon atölyesi kapsamında gerçekleştirilen bütüncül çalışmalar sonucunda; öğrencilerin inovasyon süreci hakkında farkındalıklarının arttığı, sürece aktif katılım sağladığı, inovatif ürün geliştirdiği, belge başvurusunda bulunduğu, proje desteği aldığı ve bu süreçte yapılan rol modellikten memnun oldukları belirlenmiştir. Katılımcıların, atölye öncesi ve sonrası inovasyon çalışmalarında yer alma puan ortalamalarında iyileşmeler olduğu ve atölye sonrası puanların anlamlı oranda arttığı ($p < 0.05$) saptanmıştır.

Hemşirelik öğrencilerinde inovasyonu aktive etmek; onların yaratıcı düşünme, problem çözme ve liderlik becerilerini geliştirerek sağlık sektöründe inovatif çözümler üretmelerine olanak tanır. Bu süreci desteklemek için hemşirelik eğitim programlarında inovasyona daha fazla odaklanılması, öğrencilere gerekli kaynakların sağlanması ve “Hemşirelikte İnovasyon Atölyesi” gibi yenilikçi model önerilerinin geliştirilmesi önerilmektedir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (Karar no: 127, Tarih: 24.06.2020).

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Ana fikir/Planlama- YDM, MŞ; Analiz/Yorum- YDM, MŞ; Veri Sağlama- YDM; Yazım - YDM, MŞ; Gözden geçirme ve düzeltme- YDM, MŞ; Onaylama- YDM, MŞ.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Avcı P. Sağlık örgütlerinde inovasyon. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Derg* 2017;6(5):24-36.
2. Doğan Merih Y. İnovatif hemşirelerin yol haritası. Nobel Tıp Kitabevleri. Çapa-İstanbul, 2018.
3. Kartal YA, Yazıcı S. Health technologies and reflections in nursing practices. *Int J* 2017;10(3):1733.
4. Korkmaz N. Sorularla yenilikçilik (İnovasyon), 2. Baskı. İstanbul, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, 2004.
5. Ricciardi W, Pita Barros P, Bourek A, Brouwer W, Kelsey T, Lehtonen L. How to govern the digital transformation of health services. *Eur J Public Health* 2019;1(29):7-12. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz165>
6. Şengün H. Sağlık hizmetleri sunumunda inovasyon. *Med Bull Haseki* 2016;54:194-8. <https://doi.org/10.4274/haseki.3057>
7. Arpacı İ. Kamu kurumlarında teknolojik inovasyon ve inovasyon politikası. *ODTÜ Gelişme Derg* 2011;111-23.
8. Joseph ML. Organizational culture and climate for promoting innovativeness. *JONA* 2015;45(3):172-8. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000178>
9. Lytras MD, Sarirete A. (eds.). *Innovation in Health Informatics: A smart healthcare primer*. Academic Press. 2019.
10. Dil S, Uzun M, Aykanat M. Hemşirelik eğitiminde inovasyon. *Int J Human Sci* 2012;9:2:1217-28.
11. Denat Y, Memiş S. Hemşirelik eğitiminde yaratıcılığı geliştirme. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Derg* 2006;22(1):245-52.
12. Baltacı N, Metin A. Hemşirelik öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları ile ilişkisi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Derg* 2021;9(2):578-93. <https://doi.org/10.33715/inonusaglik.840222>
13. Bodur G. Hemşirelik öğrencilerinin bireysel yenilikçilik (inovasyon) düzeyleri ile girişimcilik eğilimleri arasındaki ilişki. *Sağlık Bilimleri Meslekleri Derg* 2018;5(2):139-48. <https://doi.org/10.17681/hsp.349105>
14. Kemer AS, Yıldız İ. Hemşirelerin bireysel yenilikçilik özelliklerinin belirlenmesi. *Sağlık Hemşirelik Yönetimi Derg* 2020;7(3):363-70.
15. Doğan Merih Y. Bir kamu hastanesinde kadın sağlığı hemşirelerinin inovasyon çalışmaları ve inovatif ürün örnekleri; Gözlemsel bir çalışma. *Türkiye Klinikleri J Nurs Sci* 2021;13(1):52-68. <https://doi.org/10.5336/nurses.2020-75919>
16. Zengin H, Tiryaki Ö, Çınar, N. Hemşirelikte yenilikçilik ve ilişkili faktörler. *Sağlık Hemşirelik Yönetimi Derg* 2019;6(3):207-17.
17. Savcı C, Çil Akıncı A. Hemşirelik öğrencilerinin bireysel yenilikçilik özellikleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri. *Türkiye Klinikleri J Nurs Sci* 2022;14(1):83-93. <https://doi.org/10.5336/nurses.2021-82452>

18. Kişi N. İnovatif şirketlerin özellikleri üzerine bir araştırma. Akademik Sosyal Araştırmalar Derg 2017;52;227-36. <https://doi.org/10.16992/ASOS.12628>
19. Serrat O. Harnessing creativity and innovation in the workplace. In Knowledge Solutions. Springer Singapore 2017;903-10. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_102
20. American Nurses Association (ANA). Innovation guide. Available from: <https://www.nursingworld.org/practice-policy/innovation/innovation-guide/> (Accessed date: 20.05.2024).
21. Royal College of Nursing (RCN). Innovation guide. Available from: <https://www.rcn.org.uk/Professional-Development/research-and-innovation/Innovation-in-nursing> (Accessed date: 24.05.2024).
22. İnovatif Hemşirelik Derneği. Erişim adresi: <https://inovatifhemşirelikdernegi.com/> (Erişim tarihi: 24.05.2024).
23. Dolu İÇ, Temucin ED, Özkan HA. Hemşirelik öğrencilerinin girişimcilik düzeyleri ile bazı ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi. JED/GKD 2016;11(2):293-315.
24. İncik EY, Uzun NB. Bireysel girişimcilik algı ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Derg 2017;14(39):471-85.
25. Sürme Y, Efe YS, Ceyhan Ö, Korkut BS, Caner N. Do individual innovation characteristics affect readiness online learning? J High Edu Sci 2019;9(2):342-8. <https://doi.org/10.5961/jhes.2019.336>
26. Utli H, Doğru BV. Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin bireysel yenilikçilik özelliklerinin değerlendirilmesi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Derg 2018;7(3):23-32.
27. Kartal YA, Özsoy A, Üner K. Determination of individual innovation profiles of midwifery students and factors affecting. Int J Health Sci Res 2018;8(4):104-9.
28. Tarhan M, Doğan P. Hemşirelik öğrencilerinin bireysel yenilikçilik davranışları ile otonomi düzeyleri arasındaki ilişki. Sağlık Bilimleri Meslekleri Derg 2017;5(1):51-8. <https://doi.org/10.17681/hsp.339991>
29. Erol Ö, Yacan L, Hayta R, Şahin İ, Yağcı M. Hemşirelik öğrencilerinin yenilikçilik özellikleri ve etkileyen faktörler. Hemşirelikte Eğitim Araştırma Derg 2018;15(3):142-7.
30. Kemer AS, Altuntaş S. Bireysel yenilikçilik ölçeğinin hemşireliğe uyarlanması: Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışması. Hemşirelikte Eğitim Araştırma Derg 2017;14(1):52-61.
31. Kaya N, Turan N, Aydın GÖ. A concept analysis of innovation in nursing. Procedia-Soc Behavioral Sci 2015;195:1674-8 <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.244>
32. Ceylantekin Y, Öcalan D. Hemşirelik öğrencilerine verilen inovasyon eğitiminin yenilikçilik düzeylerine etkisi. Yükseköğretim Bilim Derg/J High Edu Sci 2022;12(2):324-33. <https://doi.org/10.5961/higheredusci.1064209>
33. Başoğlu M, Durmaz Edeer A. X ve Y kuşağındaki hemşirelerin ve hemşirelik öğrencilerinin bireysel yenilikçilik farkındalıklarının karşılaştırılması. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Derg 2017;6(4):77-84.
34. Baksi A, Sürücü H, Kurt G. Hemşirelerin bireysel yenilikçilik davranışları ve bu davranışları etkileyen faktörlerin incelenmesi. ACU Sağlık Bilimleri Derg 2020;11(2):310-5. <https://doi.org/10.31067/0.2020.269>
35. Doğan Merih Y, Alioğulları A, Yaşar Kocabey M, Gülşen Ç, Sezer A. Hemşirelikte inovasyon kültürü oluşturma; bir başarı öyküsü. Zeynep Kamil Tıp Bülteni 2019;50(3):175-81. <https://doi.org/10.16948/zktpb.559616>
36. Robert N. How artificial intelligence is changing nursing. Nurs Manag 2019;50(9):30-9. <https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21>
37. Doğan Merih Y. Innovative staff development in healthcare, Establishing Innovation Culture in Nursing, Springer, Editör: Renate Tewes, 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81986-6_3
38. Şendir M, Şimşekoğlu N, Kaya A, Sümer K. Geleceğin teknolojisinde hemşirelik. SBÜ Hemşirelik Derg 2019;1(3):209-14.
39. Kartal H, Kantek F. Hemşirelikte inovasyon örnekleri. Sağlık Hemşirelik Yönetimi Derg 2018;58.
40. White KR, Pillay R, Huang X. Nurse leaders and the innovation competence gap. Nursing Outlook 2016;64(3):255-61. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2015.12.007>

Türkiye’de Kişi Başına Düşen Sağlık Harcaması: ARIMA ile Gelecek Tahmini

Meryem Mine Karaca¹, Merve Kovancı¹, İsmail Şimşir²

¹ Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı, Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

² Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Sakarya, Türkiye

Makale atfı: Karaca MM, Kovancı M, Şimşir İ. Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcaması: ARIMA ile gelecek tahmini. TÜSEB 2024;7(2):61-70.

ÖZ

Toplumların sağlık düzeyini artırmanın yanı sıra ekonomik ve sosyal refah düzeylerini desteklemek amacıyla gerçekleştirilen yatırımlar, sağlık harcamaları olarak adlandırılmaktadır. Bu harcamalar, ekonomik kalkınmanın önemli bir göstergesi olmakla birlikte bireylerin yaşam kalitesini artırarak iş gücüne de katkıda bulunmaktadır. Bu sebeple sağlık harcamalarına dair geçmiş çalışmalar ve geleceğe yönelik öngörüler büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcamalarının gelecek projeksiyonu ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmanın amacına ulaşabilmek için 1975-2020 yılları arasında kişi başına düşen sağlık harcaması verileri Ototegresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda ise Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcamalarının 2035 yılına kadar her yıl ortalama %3’lük bir artış eğiliminde olacağı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, başta sağlık yöneticileri ve politika yapıcılar olmak üzere sektör paydaşlarına kanıta dayalı bilgi sunmaktadır. Öte yandan çalışma sonucunda, sağlık sektöründe gelecekteki zorluklarla başa çıkmak ve fırsatları değerlendirmek için stratejik bir finansal planlamanın gerekliliği vurgulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sağlık harcamaları, ARIMA, zaman serisi analizi, Box-Jenkins yöntemi

ABSTRACT

Health Expenditure Per Capita in Türkiye: Forecasting by ARIMA

Investments aimed at enhancing the health levels of societies and supporting their economic and social welfare are referred to as health expenditures. These expenditures are a significant indicator of economic development and contribute to the workforce by improving individuals’ quality of life. Consequently, past studies on health expenditures and future predictions hold substantial importance. This study attempts to project the future health expenditures per capita in Türkiye. In order to achieve the objective of the study, health expenditure per capita data for the 1975-2020 period were analysed using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method. The results indicate that health expenditures per capita in Türkiye tend to increase by an average of 3% annually until 2035. The data obtained from this study provide evidence-based information to industry stakeholders, particularly health managers and policymakers. The study also emphasizes the need for strategic financial planning to address future challenges and seize opportunities in the health sector.

Keywords: Health expenditure, ARIMA, time series forecasting, Box-Jenkins method

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından sağlık, “yalnızca hastalık veya sakatlığın olmaması değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan tam bir iyilik hâli” olarak tanımlanmaktadır (1). Bu tanım, sağlığın yalnızca hastalık veya sakatlık olmaması durumunu değil, aynı zamanda bireyin genel iyilik hâlini de içerdikini ortaya koymaktadır. Sağlık kavramı fiziksel, zihinsel ve sosyal refahın çok yönlü ve dinamik bir hâli olup genetik, çevresel, sosyoekonomik koşullar ve sağlık hizmetlerine erişim gibi çeşitli faktörlerden

Sorumlu Yazar

Meryem Mine Karaca

Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı,
Türkiye Sağlık Politikaları Enstitüsü,
İstanbul, Türkiye

e-posta: meryemmine.karaca@tuseb.gov.tr

Geliş Tarihi: 29.07.2024

Kabul Tarihi: 13.08.2024

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 29.08.2024

etkilenmektedir (2,3). Sağlığın korunması ve iyileştirilmesi; önleyici tedbirler, zamanında tıbbi müdahaleler ve sağlıklı davranışların teşvik edilmesini kapsayan bütünsel bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu bütünsel yaklaşım, bireylerin sağlıklı yaşam sürmelerini sağlamak ve toplum genelinde sağlık düzeyini yükseltmek için oldukça önemlidir (4). Sağlığın korunması ve geliştirilmesi ise büyük ölçüde sağlık hizmetlerinin etkinliği ve ulaşılabilirliğiyle mümkündür (5). Keza bu etkinlik ve ulaşılabilirliği sağlamak ise etkili bir sağlık sistemi şart kılmaktadır. Sağlık sistemleri, bir toplumda sağlık hizmetlerinin sunumunu düzenleyen, yöneten ve koordine eden yapılar bütünüdür (6,7). Bu sistemler, sağlık politikalarının oluşturulması, finansman mekanizmalarının geliştirilmesi ve sağlık hizmetlerine erişimin sağlanması gibi temel bileşenleri içermektedir. Sağlık sistem ve hizmetleri, bireylerin sağlıklarını iyileştirmenin yanı sıra sağlıklı toplumlar oluşturulmasında, sosyal adaletin sağlanmasında, ekonomik büyümenin desteklenmesinde ve sağlık politikalarının uygulanmasında büyük bir öneme sahiptir (8,9). Dolayısıyla etkili bir sağlık sistemi, sağlık hizmetlerinin kalitesini arttıracak ve toplum refahını doğrudan doğruya etkileyecektir.

Sağlık sistemlerinin etkinliği, birey ve toplum sağlığının korunması ve geliştirilmesi için hayati öneme sahiptir. Ancak sunulacak sağlık hizmetleri ve bu hizmetlerin sürdürülebilirliği oldukça karmaşık ve maliyetlidir (10,11). Öte yandan devletler, uluslararası hukuka göre bireylerin sağlıklı yaşam hakkını korumakla ve sağlık hizmetlerine erişimlerini sağlamakla yükümlüdür (12,13). Bu yükümlülüğün bir sonucu olarak da tüm dünyada sağlık harcamalarında sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Keza bu artışın önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenmektedir (14-16). Sağlık harcamalarındaki bu artış ekonomik baskılara, sağlık hizmetlerine erişimde aksamalara ve bazı durumlarda kalite düşüşüne neden olabilmektedir. Dolayısıyla sağlığa ayrılan kaynakların etkin ve verimli kullanımı, hizmet sunucular ve karar vericiler için büyük bir önem taşımaktadır (17).

Sağlık harcamaları, toplumların sağlık düzeyini iyileştirmek, ekonomik ve sosyal refah düzeylerini desteklemek amacıyla yapılan yatırımlar olup ilaç ve malzeme temini, sağlık tesislerinin inşası ve sağlık çalışanlarının maaşlarının ödenmesi gibi temel ihtiyaçların karşılanmasında kullanılmaktadır. Bu harcamaların finansmanı ise dört ana kaynaktan sağlanmaktadır. Bunlar hükümet harcamaları, ön ödemeli özel harcamalar, cepten yapılan harcamalar ve kalkınma yardımlarıdır. Hükümet sağlık harcamaları, sosyal sağlık sigortası ve zorunlu özel sağlık sigortası ile kamu sağlığı programlarını kapsamaktadır. Cepten yapılan harcamalar, hasta veya hane halkı tarafından yapılan ve önceden ödenmiş sigorta primlerini içermeyen sağlık giderlerini ifade ederken ön ödemeli özel sağlık harcamaları, gönüllü özel sigorta

ve sivil toplum kuruluşlarının sağlık harcamalarını kapsamaktadır. Kalkınma yardımları ise düşük ve orta gelirli ülkelerde nüfus sağlığını koruma veya iyileştirme amacıyla büyük kalkınma ajanslarından sağlanan mali ve aynı katkıları ifade etmektedir (18).

Sağlık harcamalarını takip etmek için çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler arasında Ulusal Sağlık Hesapları [National Health Accounts (NHA)] önemli bir veri kaynağı olup ülkeler arasında kapsamlı ve karşılaştırılabilir şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca, Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü [Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD)] ve DSÖ gibi kuruluşlar tarafından geliştirilmiş araçlar da bulunmaktadır (19). Sağlık harcamaları, başlangıçta düşük oranlarda olup zaman içinde sürekli artış göstermiştir; bu harcamalar, küresel olarak gayrisafi yurt içi hasılanın (GSYİH) %1’inden %4’üne kadar yükselmiş ve 1950 sonrası dönemde zenginleşmiş gelişmiş ülkelerde hızlı bir artış göstermeye başlamıştır (20). Ülke düzeyindeki verilere bakıldığında, 2022 yılında sağlık harcamalarının GSYİH’ye oranı ABD’de %16.6 ile en yüksek seviyede olup bunu %12.7 ile Almanya ve %12.1 ile Fransa takip etmektedir. Türkiye’de ise bu oran OECD sağlık istatistiklerinin 2023 verilerine göre %4.3 olarak görülmektedir (21). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2022 verilerine göre, Türkiye’de toplam sağlık harcamaları %71.5 artarak 606.8 milyar liraya ulaşmış ve kişi başına düşen harcama 7141 liraya yükselmiştir. Bu harcamaların %76.4’ü genel hükümet, %23.6’sı ise özel sektör tarafından karşılanmıştır. Sağlık harcamalarının en büyük kısmı hastanelere (%50.3), ardından perakende tıbbi mal sağlayıcılarına (%21.7) ve ayakta tedavi sağlayıcılarına (%10.6) tahsis edilmiştir. Sağlık harcamalarının GSYİH içindeki payı %4.0 olarak kaydedilmiştir. Hane halkı cepten sağlık harcamaları, toplam harcamaların %18.5’ini oluşturmuş ve bir önceki yıla göre %98.8 artış göstermiştir (22). Bu harcamalar, ekonomik kalkınmanın önemli bir göstergesi olup bireylerin yaşam süresi ve kalitesini olumlu yönde etkilemekte ve beşerî sermayeye katkı sağlamaktadır (23,24). Bu nedenle de sağlık harcamaları üzerine geçmişten günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar ve sağlık harcamalarının geleceğe yönelik projeksiyonları oldukça önemlidir. Literatür incelendiğinde sağlık harcamalarının takibi üzerine farklı bakış açılarıyla çok sayıda ülkeyi kapsayan birçok çalışmanın yapıldığı ve karşılaştırmalı analizlerin sunulduğu görülmektedir. Örneğin, Moscone ve Tosetti, ABD’deki eyalet düzeyinde sağlık harcamaları ile gelir arasındaki uzun vadeli ekonomik ilişkiyi incelemişlerdir (25). Xu ve arkadaşlarının yapmış olduğu ve 59 ülkeyi içeren çalışmada ise sağlık harcamalarının hane halkı üzerindeki yıkıcı etkileri ele alınmıştır (26). Nghiem ve Connelly’nin 2017 yılında yayımlanan çalışmasında, 1975-2004 döneminde OECD ülkelerindeki sağlık harcamalarının eğilimleri ve belirleyicileri incelenmiştir (27). Esen ve Keçili

tarafından yapılan bir çalışmada 1975-2018 dönemine ait Türkiye verileri değerlendirilerek Türkiye’de sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri incelenmiştir (28). Daha önce de Sülkü ve Caner tarafından, Türkiye’deki 1984-2006 döneminde kişi başına düşen sağlık harcamaları ile kişi başına düşen gayrisafi yurt içi hasıla ve nüfus artış oranı arasındaki uzun vadeli ilişki incelenmiştir. Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü ülkeleri üzerine yapılan önceki çalışmalarda çoğunlukla Türkiye hariç tutulmuştur (29). Bu nedenle de ülkemizi dâhil eden sağlık harcaması çalışmaları daha sınırlıdır.

Diğer taraftan sağlık hizmetlerinde sürdürülebilirlik için sadece mevcut durumun analizi değil aynı zamanda geleceğe yönelik çalışmaların da yapılması önem arz etmektedir. Harcama eğilimlerinin anlaşılması stratejik planlama süreçlerine katkıda bulunmakta ve gelecekteki mali ihtiyaçların daha iyi analiz edilmesine olanak tanımaktadır (30-32). Sağlık harcamalarının tahmin edilmesi, sağlık sistemleri ve politika yapıcılar için faydalar sunarak çeşitli alanlarda kritik rol oynamaktadır (30). Doğru tahminler, sağlık sistemlerinde bütçeleme ve kaynak tahsisi konusunda hassas bir şekilde planlama yapılmasını sağlar. Bu sayede gelecekteki taleplerin etkili bir şekilde karşılanabilmesi için gerekli hazırlıklar yapılabilir, sağlık hizmetleri kesintisiz ve kaliteli bir şekilde sunulabilir (33). Sağlık harcamalarındaki eğilimlerin önceden tahmin edilmesiyle hükûmetler ve sağlık kurumları önleyici politika ve stratejiler belirlemekte, karar verme süreçleri ve kaynak yönetimi iyileşmektedir (34). Ayrıca bu stratejik tahminler, olası senaryoları belirlemeye yardımcı olarak beklenmedik sağlık harcamaları veya finansal eksiklikler gibi risklerin önceden tespitine ve bu risklere karşı önlemler alınmasına olanak tanımaktadır (35). Bu amaçla farklı tahmin yöntemleriyle çok sayıda çalışma yapılmıştır (28,36-51). Bu çalışmalarda daha çok Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama [Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)] yöntemi kullanılmaktadır. Bu durumun nedeni ise söz konusu yöntemin uyarlama ve yorum kolaylığıdır. Ancak Türkiye’de özellikle gelecek yıllara dair sağlık harcamaları tahmininde ARIMA ile yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır (52-55). Bu nedenle bu çalışmada Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcamalarının gelecek projeksiyonlarının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Söz konusu projeksiyonlarla politika yapıcılar ve karar vericilere Türkiye’de sağlık harcamalarının olası seyri hakkında kanıta dayalı bilgiler sunulabileceği ve bu bilgilerin politika yapımı ve strateji geliştirme sürecinde girdi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcaması verilerine dayanarak 2021 yılından 2035 yılına kadar her yıl için kişi başına düşen sağlık harcamalarına

yönelik tahminde bulunmaktadır. Bu amaçla çalışma kapsamında Türkiye’de 1975-2020 yılları arasında kişi başına düşen sağlık harcaması [satın alma gücü paritesi (SGP), Amerika Birleşik Devletleri doları (USD)] verileri kullanılmıştır. Veriler, OECD tarafından yayımlanan Sağlık İstatistikleri Yıllığı’ndan elde edilmiştir (56).

Çalışmada zaman serileri analizi için ARIMA yöntemi kullanılmıştır. Otoregresif entegre hareketli ortalama ile güvenilir ve anlamlı istatistikler ortaya konularak serinin gelecek değerlerinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır (57). Literatürde yaygın olarak Box-Jenkins yöntemi olarak bilinen ARIMA yöntemi, zaman serileri içinde en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir (57-59). Model, otoregresif (AR), hareketli ortalama (MA) ve durağanlık (I) olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır (60). Modelin yapısı ARIMA (p, d, q) şeklindedir (57,60). Burada "p" parametresi, modelin otoregresif kısmıdır ve geçmiş değerlerin etkisini modele yansıtır. "d" parametresi, veriyi durağan seriye dönüştürmek için zaman serisine uygulanan fark alma işleminin sayısını temsil etmektedir. "q" parametresi ise hareketli ortalamanın derecesidir ve modelde kullanılan geçmiş hata terimlerinin sayısını belirtmektedir (60,61). Otoregresif entegre hareketli ortalama (p, d, q) modelinin gösterimi ise aşağıdaki gibidir (58):

$$y_t = c + \varphi_1 y_{t-1} + \dots + \varphi_p y_{t-p} - \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} + e_t$$

Formülde yer alan y_t terimi zaman serisinin tahmini değerini, c değişkeni sabit terimi, $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p$ terimleri otoregresif modelin katsayılarını, $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ terimleri hareketli ortalama modelinin katsayılarını ve e_t de hata terimini göstermektedir.

Yöntemin uygulanması için öncelikle ARIMA modelindeki p, d ve q parametreleri için uygun değerlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için ilk olarak birim kök test olan genişletilmiş Dickey-Fuller testi [augmented Dickey-Fuller (ADF)] ile zaman serisinin durağanlığı test edilmektedir (62,63). Bir sonraki adımda otokorelasyon grafiğinde, zaman serisinin durağan olup olmadığını belirlemek için de otokorelasyon fonksiyonu [autocorrelation function (ACF)] ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu [partial auto-correlation function (PACF)] incelenmektedir. Bu fonksiyonlar p ve q parametrelerinin değerlerinin doğrulanmasında yardımcı araçlardır. En uygun modelin belirlenmesinde ise Akaike bilgi kriteri [Akaike information criterion (AIC)] ve Schwarz kriteri [Bayesian information criterion (BIC)] gibi karşılaştırma kriterleri kullanılmaktadır (64,65). Akaike bilgi kriteri ve BIC değerleri ne kadar küçükse modelin analiz için uygunluğu o kadar yüksektir (61). Bu bilgiler doğrultusunda çalışma için en uygun model belirlenmektedir. Model belirlendikten sonra birtakım tanısal testler uygulanmaktadır. Kalıntıların

otokorelasyonunu ölçmek için ACF, tahmin doğruluğunu değerlendirmek için ise ortalama hata [mean error (ME)], kök ortalama kare hatası [root mean square error (RMSE)], ortalama mutlak hata [mean absolute error (MAE)], ortalama yüzdesel hata [mean percentage error (MPE)], ortalama mutlak yüzde hatası [mean absolute percentage error (MAPE)] ve ortalama mutlak ölçekli hata [mean absolute scaled error (MASE)] gibi değerlendirme kriterleri kullanılmaktadır. Ljung-Box testiyle de kalıntıların dağılımının normal dağılıma yaklaşıp yaklaşmadığı test edilmektedir (66). Tüm bu testler sonucunda modelin analize uygun olup olmadığına karar verilmektedir.

Bu çalışmada da ARIMA modelinin söz konusu varsayımlarının tamamı Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcaması için uygulanmış olup, Türkiye’nin 2035 yılına kadar satın alma gücü paritesi bakımından kişi başına düşen sağlık harcamaları tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada veriler ise RStudio programıyla analiz edilmiş ve analiz için “forecast” ve “tseries” paketleri kullanılmıştır.

Bu çalışma ikincil veriler kullanılarak yapıldığı için etik kurul onayı gerektirmemektedir.

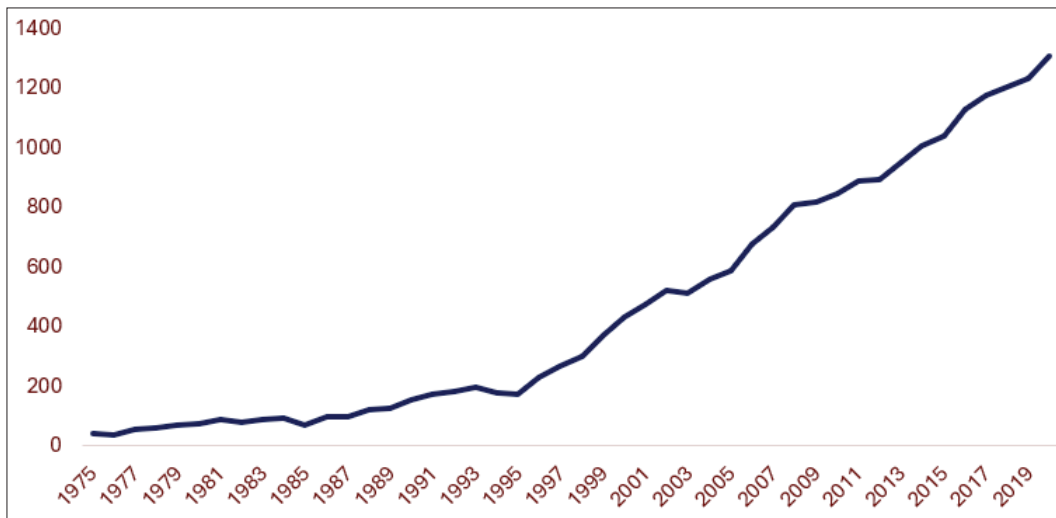
BULGULAR

Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcamaları incelendiğinde bu harcamaların sürekli bir artış gösterdiği görülmektedir (Şekil 1). 1975 yılında kişi başına düşen sağlık harcaması satın alma gücü paritesine göre 41.765 dolar iken, bu sayı 2020 yılına gelindiğinde 1304.709 dolara yükselmiştir. Özellikle 1990’ların ortalarından itibaren sağlık harcamalarında belirgin bir yükseliş gözlemlenmektedir. 1996 yılında 231.057 (SGP) dolar olan harcama, 2000’li yıllarda hızla yükselmiş ve 2009 yılında 815.071 (SGP) dolar seviyesine ulaşmıştır.

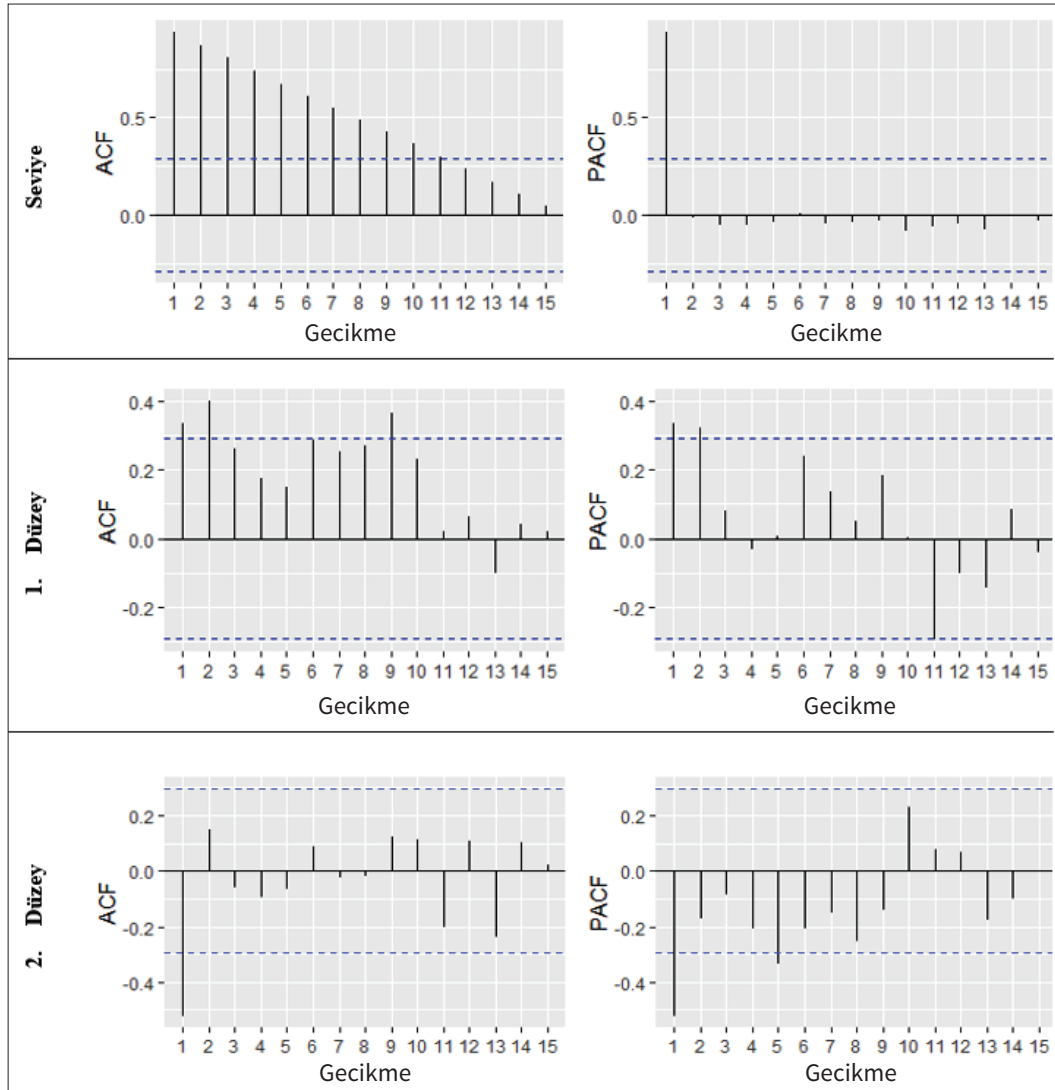
Otoregresif entegre hareketli ortalama modelinin “d” değerini belirlemek için yapılan durağanlık test sonuçlarına ilişkin grafikler verilmiştir (Şekil 2). Bu grafikler incelendiğinde, Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcamalarının seviyede ciddi bir otokorelasyon sorununa sahip olduğu ve durağan olmadığı görülmektedir. Farkı alınan veriler incelendiğinde ise verilerin ikinci dereceden farkı alındığında durağan hâle geldiği görülmektedir. Veriler yapılan Dickey-Fuller testleriyle de test edilmiştir. Yapılan analizler de verilerin ikinci derecede durağan olduğunu doğrulamaktadır ($p < 0.05$). Bu nedenle Türkiye’de sağlık harcamalarının gelecek tahmini için kullanılan modelin d değeri, 2 olarak dikkate alınmıştır.

Otoregresif entegre hareketli ortalama modelinin d değeri belirlendikten sonra ise uygun AR ve MA değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Söz konusu değerler, AIC ve BIC dikkate alınarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Tablo 1 incelendiğinde karşılaştırılan ARIMA modellerinin AIC değerlerinin 410 ile 429 arasında yer aldığı görülmektedir. Ancak hem AIC hem de BIC değerlerine göre Türkiye’de sağlık harcamalarının gelecek tahmini için kullanılabilir en uygun model, ARIMA (0, 2, 1) modelidir. Zira, diğer modellere kıyasla en düşük değerler söz konusu modelde elde edilmiştir.

Otoregresif entegre hareketli ortalama (0, 2, 1) modeliyle elde edilen sonuçlar incelendiğinde, modelin otoregresif bir değer üretmediği, Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcamalarının tahmininde hareketli ortalamaların 1 gecikmeli hâlinin [MA (1)] dikkate alındığı görülmektedir (Tablo 2). Model sonucunda elde edilen değerler, sağlık harcamalarının %37.3’ünü açıklamaktadır ve istatistiksel olarak da anlamlıdır ($p < 0.05$). Ayrıca kurulan modelde herhangi bir otokorelasyon problemi de bulunmamaktadır (Durbin-Watson= 1.983). Hata terimleri incelendiğinde tahminlerde yaklaşık %7’lik bir



Şekil 1. Türkiye’de 1975-2020 yılları arasında kişi başına düşen sağlık harcaması.



Şekil 2. Birim kök test sonuçları, korelogram grafikleri.

Tablo 1. Akaike ve Schwarz test sonuçları, en etkin modeller

Model	AIC*	BIC
ARIMA (2, 2, 2)	415.785	424.706
ARIMA (0, 2, 0)	429.217	431.001
ARIMA (1, 2, 0)	416.522	420.010
ARIMA (0, 2, 1)	410.526	414.095
ARIMA (1, 2, 1)	412.525	417.878
ARIMA (0, 2, 2)	412.525	417.878
ARIMA (1, 2, 2)	413.848	420.984

* Model seçiminde dikkate alınan kriterler; AIC: Akaike bilgi kriteri; BIC: Schwarz kriteri.

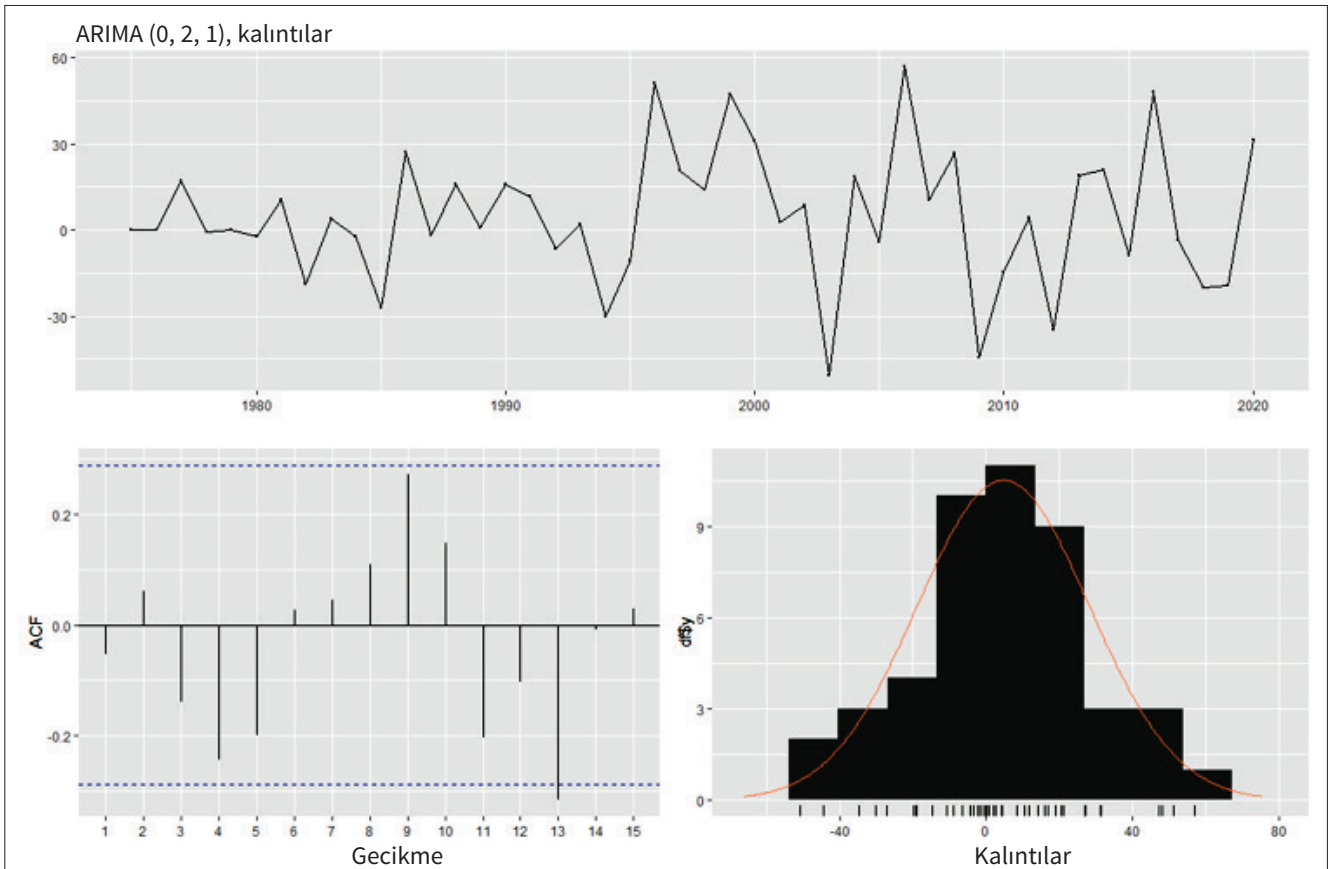
Tablo 2. ARIMA test sonuçları				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	p
MA (1)	-0.794	0.086	-9.260	<0.001
SIGMASQ	589.165	129.275	4.557	<0.001
R ²	0.387			
Düzeltilmiş R ²	0.373			
Durbin-Watson değeri	1.983			

sapma olduğu (MAPE= 6.86) ayrıca sistematik hata gözlenmediği ve hataların rassal hata olduğu görülmüştür (ME= 4.72; RMSE= 23.74; MAE= 17.80; MPE= 1.48; MASE= 0.57; ACF1= -0.053). Dolayısıyla hareketli ortalama ile kurulan modelin sağlık harcamalarının gelecek tahmini için yeterli olduğu söylenebilir.

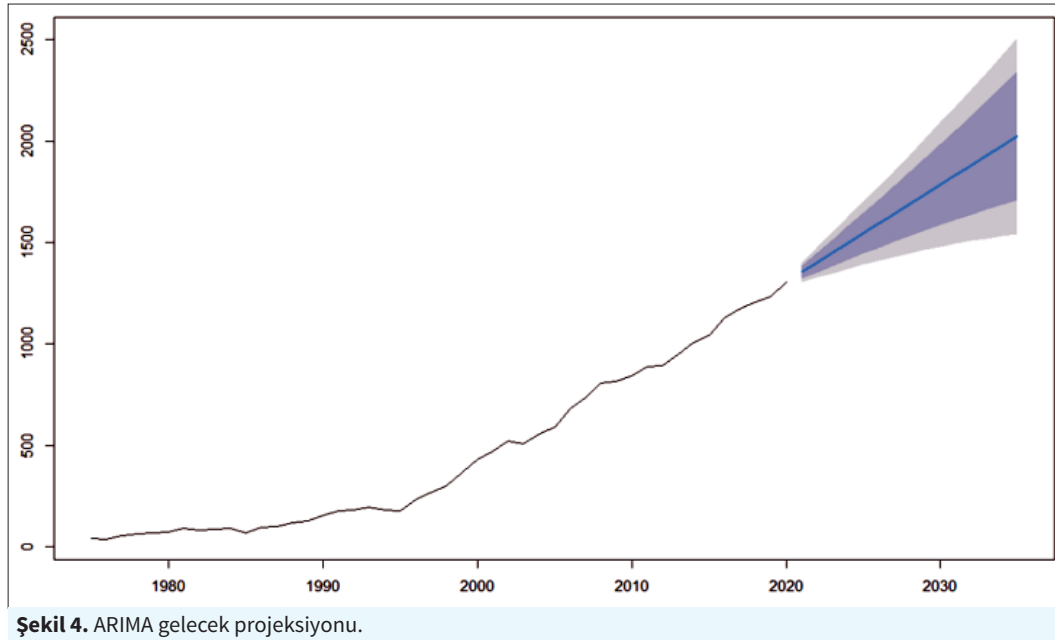
Diğer taraftan model sonucunda üretilen kalıntıların da normal bir dağılım gösterdiği histogram grafiğinde görülmektedir (Şekil 3). Ayrıca yapılan Ljung-Box testi de kalıntıların normal dağılım gösterdiğini doğrulamaktadır (Q= 11.927; p= 0.1545). Ayrıca Şekil 3’te verilen ACF grafiği de kalıntılarda herhangi bir otokorelasyon problemi olmadığını

doğrulamaktadır. Bu açıdan ele alındığında Türkiye’de sağlık harcamalarının gelecek projeksiyonu için oluşturulan ARIMA (0, 2, 1) modelinin güvenilir sonuçlar ürettiği söylenebilir.

Otoregresif entegre hareketli ortalama modeliyle yapılan 2021-2035 dönemi tahminleri ise Şekil 4’te verilmiştir. Söz konusu şekil incelendiğinde; Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcamalarının 2025 yılında satın alma gücü paritesi-ne göre 1544.986 dolara, 2030 yılında ise 1785.263 dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. 2035 yılında ise söz konusu harcama tutarının satın alma gücü paritesi bakımından 2025.539 dolar olacağı öngörülmektedir.



Şekil 3. Tanısal testler.



TARTIŞMA

Uzun vadeli tüm tahminlerde olduğu gibi sağlık harcamalarının tahmininde de belirsizlikler söz konusudur. Sağlık harcamaları; demografi/yaşlanma, ekonomik büyüme/artan gayrisafi yurt içi hasıla, sağlık kaynakları (hastane yatakları, personel, yüksek teknoloji vb.), yeni teknolojiler, tıbbi ilerleme ve sağlık sistemi gibi faktörlerden etkilenmektedir (67). Sağlık sistemlerinin bu karmaşık yapısı, ulusal ve uluslararası politikalar, doğal afetler, pandemiler ve savaşlar gibi senaryolar sağlık harcamalarının tahminini zorlaştırmaktadır (46). Ancak Türkiye’de kişi başına sağlık harcamasının geleceğine yönelik çalışmalar son derece sınırlıdır. Bu çalışma bu alandaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, kişi başına düşen sağlık harcamaları tahmin edilmiştir. Analizlerde bir zaman serisi analizi olan ARIMA yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ise söz konusu veriler için en iyi tahmin modelinin ARIMA (0, 2, 1) olduğu bulunmuştur. Bu model, değişkene uygulanmış ve 2021 yılından 2035 yılına kadar her bir yıl için tahminlerde bulunulmuştur. Elde edilen bulgular ise Türkiye’de satın alma paritesi bakımından kişi başı sağlık harcamalarının 2035 yılına kadar artış eğiliminde olacağını göstermektedir. 2020 yılında satın alma gücü paritesine göre 1304 dolar olan sağlık harcamalarının 2035 yılında yaklaşık 2025 dolara ulaşması beklenmektedir. Literatürde de benzer şekilde dünyada ve Türkiye’de sağlık harcamalarında artış olacağını öngören çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Örneğin; Lorenzoni ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 1994-2015 yılları arasındaki veriler kullanılarak OECD ülkelerinde sağlık

harcamalarının geleceği tahmin edilmeye çalışılmıştır (48). Çalışma sonucunda ise OECD ülkelerinde kişi başı sağlık harcamasının 2015-2030 için yıllık ortalama %2.7 oranında artabileceği ve artışların en çok %4’ün üzerinde bir artış oranıyla Türkiye, Güney Kore ve Slovakya’da olacağı öngörülmüştür. Benzer şekilde Jakovljevic ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ise Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika [Brazil, Russia, India, China, South Africa (BRICS)] ülkelerinin 1995-2017 verilerine dayanılarak kamu ve özel sağlık harcamaları ile toplam sağlık harcamalarının gayrisafi yurt içi hasıla içindeki payı 2018-2030 yılları için ARIMA yöntemiyle tahmin edilmiştir (46). Analiz sonuçlarına göre kişi başına düşen sağlık harcamasının 2030 yılında sırasıyla Brezilya için 1767 dolar; Rusya için 1933 dolar; Hindistan için 468 dolar; Çin için 1707 dolar; Güney Afrika için 1379 dolar olacağı öngörülmüştür. Bir diğer çalışmada ise BRICS ülkelerindeki sağlık harcamalarının (Hindistan ve Brezilya hariç) artış göstereceği gözlemlenmiştir (42). Bağımsız değişkenlerle otoregresif entegre hareketli ortalama [autoregressive integrated moving average with exogenous variable (ARIMAX)] yöntemi kullanılarak yapılan bir tez çalışmasında ise Türkiye’nin 2018-2023 yılları arasındaki sağlık harcaması tahmin edilmiştir (54). Analiz sonucunda 2017 yılında 1193 dolar olan kişi başına düşen sağlık harcamasının 2023 yılında 1207 dolara yükseleceği öngörülmüştür. Bunun yanı sıra T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından 2024 yılında yayımlanan 2022 Sağlık İstatistikleri Yıllığı’nda sırasıyla 2021 ve 2022 yıllarında kişi başına düşen kamu sağlık harcamasının (satın alma gücü paritesine göre) 1295 ve 1315 dolar olduğu görülmüştür (68).

Türkiye’de, OECD ve BRICS ülkelerinde yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde toplam sağlık harcamaları, kişi başına düşen sağlık harcamaları gibi benzer değişkenlerin kullanıldığı ve zaman serisi analiziyle sağlık harcamalarının gelecek tahmininin yapıldığı görülmüştür. Benzer ülke grupları, benzer değişkenler ve benzer yöntemler kullanan çalışmaların benzer sonuçlar verdiği; gelecek yıllarda sağlık maliyetlerinin artmasıyla birlikte sağlık harcamalarının da artacağı öngörülmüştür.

SONUÇ

Bu çalışmada OECD tarafından 2022 yılında yayımlanan Sağlık İstatistikleri Yıllığı'ndan elde edilen 1975-2020 yılları arasında kişi başına düşen sağlık harcaması verileri kullanılarak 2021 yılından 2035 yılına kadar Türkiye için kişi başına düşen sağlık harcamalarının artış eğilimi ARIMA yöntemiyle tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre 2035 yılında kişi başına düşen sağlık harcamaları 2020 yılının 1.5 katından fazla olacaktır. Bu durum, gelecekte sağlık hizmeti sunum ve organizasyonuna çok ciddi kaynaklar ayrılacağını göstermektedir.

Bir ülkenin sağlık harcamaları bütçesi, o ülkenin sağlık sistemleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Dünya genelinde sağlık harcamalarında artış gözlenirse de sağlık sistemlerine ayrılan kaynaklar sınırlıdır (14-16). Bu sebeple kaynakların etkili ve verimli kullanılabilmesi için sağlık harcamalarının geleceğe yönelik tahmin edilmesi, ülkelerin hükümet politikası ve genel bütçelerinin planlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmanın bulguları, kişi başına düşen sağlık harcamalarının gelecekteki durumunu öngörerek politika yapıcılar ve paydaşlar için kanıta dayalı bilgiler sunmaktadır. Bu tahminlerin desteğiyle yeni politikalar ve uygulanabilir stratejiler geliştirilerek sağlık harcamalarının kontrolü sağlanabilir. Bu sayede kaynakların uygun şekilde tahsis edilmesi ile sınırlı kaynakların etkili ve verimli bir şekilde kullanılması mümkün olabilir.

Çalışmada kullanılan veriler belli bir dönemi kapsamaktadır ve analizlerde günümüze en yakın olarak 2020 yılının verileri kullanılmıştır. Bunun yanı sıra çalışma yapılırken yalnızca satın alma gücü paritesine göre, Türkiye’de kişi başına düşen sağlık harcaması dikkate alınmıştır. Sağlık harcamalarının tahminine yönelik gelecekte yapılacak çalışmalar farklı sağlık harcaması parametrelerini de göz önünde bulundurup daha güncel verilerle analiz yaparak yeni bakış açıları ortaya koyabilir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışmada ikincil veriler kullanıldığı için etik kurul onayı gerekmemektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Ana fikir/Planlama- Tüm yazarlar; Analiz/Yorum- MMK, MK; Veri Sağlama- MMK, MK; Yazım - MMK, MK; Gözden geçirme ve düzeltme- Tüm yazarlar; Onaylama- Tüm yazarlar.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization (WHO). The constitution of the World Health Organization. Official Record World Health Organization 1948.
2. Fisher J. The four domains model: Connecting spirituality, health and well-being. Religions 2011;2(1):17-28. <https://doi.org/10.3390/rel2010017>
3. World Health Organization (WHO). Health 2020: A European policy framework and strategy for the 21st century. World Health Organization: Regional Office for Europe; 2013.
4. Şimşek Z. Sağlığı geliştirmenin tarihsel gelişimi ve örneklerle sağlığı geliştirme stratejileri. TAF Prev Med Bull 2013;12(3):343-58.
5. Altındağ Ö, Yıldız A. Türkiye’de sağlık politikalarının dönüşümü. Birey Toplum Sos Bilim Derg 2020;10(1):157-84. <https://doi.org/10.20493/birtop.742637>
6. Sungur C. Sağlık sistemlerinin sınıflandırılması ve performans analizi üzerine kavramsal bir inceleme. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sos Bilim Derg 2021;18(3):2174-201. <https://doi.org/10.33437/ksusb.956240>
7. Tıraş HH. Sağlık ekonomisi: Teorik bir inceleme. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi İdari Bilim Fak Derg 2013;3(2):125-52.
8. Uğurluoğlu Ö, Çelik Y. Sağlık sistemleri performans ölçümü, önemi ve Dünya Sağlık Örgütü yaklaşımı. Hacet Sağlık İdaresi Derg 2005;8(1):3-29.
9. Alsancak S, Altınkaynak H, Özgöncü N, Kuru M, Yaşar GY. Sağlık finansmanını değerlendirme ölçütleri. Ank Sağlık Hizmetleri Derg 2010;9(1):31-43.
10. Murray CJL, Frenk J. A framework for assessing the performance of health systems. Bull World Health Organ 2000;78:717-31.
11. World Health Organization (WHO). The world health report 2000: Health systems: Improving performance. World Health Organization 2000;244.
12. Zengin N. “Sağlık Hakkı” ve sağlık hizmetlerinin sunumu. Sağ Perf Kal Derg 2010;1(1):44-52.
13. Kol E. Türkiye’de sağlık reformlarının sağlık hakkı açısından değerlendirilmesi. Sos Güven Derg 2015;5(1):135-64.
14. Brock D. Ethical issues in the use of cost effectiveness analysis for the prioritization of health resources. In: Khushf G, eds. Handbook of bioethics: Taking stock of the field from a philosophical perspective. Dordrecht (Netherlands): Springer; 2004. 353-80. Erişim adresi: https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-2127-5_16 (Erişim tarihi: 11.07.2024). https://doi.org/10.1007/1-4020-2127-5_16
15. Yang CC. Measuring health indicators and allocating health resources: A DEA-based approach. Health Care Manag Sci 2017;20(3):365-78. <https://doi.org/10.1007/s10729-016-9358-2>

16. Şener M, Yiğit V. Sağlık sistemlerinin teknik verimliliği: OECD ülkeleri üzerinde bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Sos Bilim Enstitüsü Derg 2017;(26):266-90.
17. Guindo LA, Wagner M, Baltussen R, Rindress D, Van Til J, Kind P, et al. From efficacy to equity: Literature review of decision criteria for resource allocation and healthcare decisionmaking. *Cost Eff Resour Alloc* 2012;10(1):9. <https://doi.org/10.1186/1478-7547-10-9>
18. Chang AY, Cowling K, Micah AE, Chapin A, Chen CS, Ikilezi G, et al. Past, present, and future of global health financing: A review of development assistance, government, out-of-pocket, and other private spending on health for 195 countries, 1995-2050. *Lancet* 2019;393(10187):2233-60. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30841-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30841-4)
19. Schneider MT, Chang AY, Chapin A, Chen CS, Crosby SW, Harle AC, et al. Health expenditures by services and providers for 195 countries, 2000-2017. *BMJ Glob Health* 2021;6(7):e005799. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-005799>
20. Getzen TE. Measuring and forecasting global health expenditures. In: *World Scientific Handbook of Global Health Economics and Public Policy: Volume 1: The Economics of Health and Health Systems*. 2016. pp. 177-215. Erişim adresi: https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/9789813140493_0003. https://doi.org/10.1142/9789813140493_0003
21. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Health at a Glance 2023: OECD indicators. OECD; 2023. (Health at a Glance). Erişim adresi: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2023_7a7afb35-en (Erişim tarihi: 08.08.2024).
22. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). TURKSTAT corporate. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=49676&dil=2> (Erişim tarihi: 08.08.2024).
23. Taş S, Atılğan D. Sağlık harcamalarının belirlenmesinde sosyo-ekonomik unsurların etkileri: Türkiye ve seçilmiş AB ülkeleri üzerine panel veri analizi. *J Econ Res* 2023;4(2):47-73. <https://doi.org/10.53280/jer.1338692>
24. Şahin D, Temelli F. OECD ülkelerinde sağlık harcamalarının belirleyicileri: Panel veri analizi. *Avrasya Uluslar Araştırmalar Derg* 2019;7(16):946-61. <https://doi.org/10.33692/avrasyad.543669>
25. Moscone F, Tosetti E. Health expenditure and income in the United States. *Health Econ* 2010;19(12):1385-403. <https://doi.org/10.1002/hec.1552>
26. Xu K, Evans DB, Kawabata K, Zeramdini R, Klavus J, Murray CJ. Household catastrophic health expenditure: A multi-country analysis. *Lancet* 2003;362(9378):111-7. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13861-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13861-5)
27. Nghiem SH, Connelly LB. Convergence and determinants of health expenditures in OECD countries. *Health Econ Rev* 2017;7(1):29. <https://doi.org/10.1186/s13561-017-0164-4>
28. Esen E, Çelik Keçili M. Economic growth and health expenditure analysis for Turkey: Evidence from time series. *J Knowl Econ* 2022;13(3):1786-800. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00789-8>
29. Sülkü SN, Caner A. Health care expenditures and gross domestic product: The Turkish case. *Eur J Health Econ* 2011;12(1):29-38. <https://doi.org/10.1007/s10198-010-0221-y>
30. Astolfi R, Lorenzoni L, Oderkirk J. Informing policy makers about future health spending: A comparative analysis of forecasting methods in OECD countries. *Health Policy* 2012;107(1):1-10. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2012.05.001>
31. Weston MJ. Strategic planning in an age of uncertainty: Nurse Lead 2020;18(1):54-8. <https://doi.org/10.1016/j.mnl.2019.11.009>
32. Getzen TE. Forecasting health expenditures: Short, medium, and long (long) term. *J Health Care Finance* 2000;26(3):56-72.
33. Soyiri IN, Reidpath DD. An overview of health forecasting. *Environ Health Prev Med* 2013;18(1):1-9. <https://doi.org/10.1007/s12199-012-0294-6>
34. Singh RK, Drews M, De La Sen M, Kumar M, Singh SS, Pandey AK, et al. Short-term statistical forecasts of COVID-19 infections in India. *IEEE Access* 2020;8:186932-8. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3029614>
35. Legese Feyisa H, Tilahun Tefera F. The validity of autoregressive integrated moving average approach to forecast the spread of COVID-19 pandemic in Africa. *Discrete Dyn Nat Soc* 2022;2022:1-13. <https://doi.org/10.1155/2022/2211512>
36. Yardımcı R, Boğar E. Türkiye'nin toplam sağlık harcaması tahmini için trend-artık ayrıştırması temelli bir modelleme yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendis Mimar Fak Derg* 2024;39(4):2539-50. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.1317413>
37. Okatan E, Işık AH. Sağlık harcamalarının tahmininde karar ağacının kullanımı. *Mehmet Akif Ersoy Üni Fen Bilim Enst Derg* 2020;11(1):86-94. <https://doi.org/10.29048/makufebd.650463>
38. Atalan A. Forecasting for healthcare expenditure of Turkey covering the years of 2018-2050. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilim Derg* 2020;9(1):8-16. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.538111>
39. Klazoglou P, Dritsakis N. Modeling and forecasting of US health expenditures using ARIMA models. In: Tsounis N, Vlachvei A, eds. *Advances in panel data analysis in applied economic research*. Cham: Springer International Publishing; 2018. p.457-72. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70055-7_36
40. Dritsakis N, Klazoglou P. Time series analysis using ARIMA models: An approach to forecasting health expenditures in USA. *Int Econ Internazionale* 2019;72(1):77-106.
41. Sato RC. Disease management with ARIMA model in time series. *Einstein São Paulo* 2013;11:128-31. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082013000100024>
42. Sahoo PM, Rout HS, Jakovljevic M. Future health expenditure in the BRICS countries: A forecasting analysis for 2035. *Glob Health* 2023;19(1):49. <https://doi.org/10.1186/s12992-023-00947-4>
43. Andellini M, Bassanelli E, Faggiano F, Esposito MT, Marino S, Ritrovato M. Forecasting hospital performances using a hybrid ETS-ARIMA algorithm. In: *2021 IEEE International Workshop on Metrology for Industry 40 & IoT (MetroInd40&IoT)*. 2021. s. 42-7. Erişim adresi: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9488500> (Erişim tarihi: 16.07.2024).
44. Zheng A, Fang Q, Zhu Y, Jiang C, Jin F, Wang X. An application of ARIMA model for predicting total health expenditure in China from 1978-2022. *J Glob Health* 2020;10(1):10803. <https://doi.org/10.7189/jogh.10.010803>

45. Oshinubi K, Rachdi M, Demongeot J. Analysis of reproduction number R0 of COVID-19 using current health expenditure as gross domestic product percentage (CHE/GDP) across countries. *Healthcare* 2021;9(10):1247. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101247>
46. Jakovljevic M, Lamnisos D, Westerman R, Chattu VK, Cerda A. Future health spending forecast in leading emerging BRICS markets in 2030: Health policy implications. *Health Res Policy Syst* 2022;20(1):23. <https://doi.org/10.1186/s12961-022-00822-5>
47. Ramezani M, Haghdoust AA, Mehroolhassani MH, Abolhallaje M, Dehnavieh R, Najafi B, et al. Forecasting health expenditures in Iran using the ARIMA model (2016-2020). *Med J Islam Repub Iran* 2019;33:25. <https://doi.org/10.47176/mjiri.33.24>
48. Lorenzoni L, Marino A, Morgan D, James C. Health spending projections to 2030: New results based on a revised OECD methodology. Paris: OECD; 2019. Erişim adresi: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-spending-projections-to-2030_5667f23d-en (Erişim tarihi: 11.07.2024).
49. Luo L, Luo L, Zhang X, He X. Hospital daily outpatient visits forecasting using a combinatorial model based on ARIMA and SES models. *BMC Health Serv Res* 2017;17(1):469. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2407-9>
50. Schaffer AL, Dobbins TA, Pearson SA. Interrupted time series analysis using autoregressive integrated moving average (ARIMA) models: A guide for evaluating large-scale health interventions. *BMC Med Res Methodol* 2021;21(1):58. <https://doi.org/10.1186/s12874-021-01235-8>
51. Sahai AK, Rath N, Sood V, Singh MP. ARIMA modelling & forecasting of COVID-19 in top five affected countries. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* 2020;14(5):1419-27. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.042>
52. Kalanlar B. Türkiye’nin yüzüncü yılında sağlık sektörü, mevcut durum ve öngörüler. *Hacet Sağlık İdaresi Derg* 2018;21(3):495-510.
53. Yücel MH, Çalışkan Z. Türkiye’de sağlık harcamalarının ARIMA yöntemi ile tahmini. *Fiscaoeconomia* 2023;7(Özel Sayı):552-80. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1350399>
54. Billerlioğlu H. Türkiye’nin 2023 nüfus piramidine göre sağlık harcamaları projeksiyonu (tez). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul; 2019.
55. Sevim F, Ağırbaş İ. Estimating of health services expenditures within the framework of public financial management using ARIMA method. *J Int Health Sci Manag* 2024;10(19):80-7. <https://doi.org/10.48121/jihsam.1400530>
56. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). OECD data explorer. Erişim adresi: <https://data-explorer.oecd.org/> (Erişim tarihi: 08.07.2024).
57. Ceylan Z. Estimation of COVID-19 prevalence in Italy, Spain, and France. *Sci Total Environ* 2020;729:138817. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138817>
58. Box GEP, Jenkins GM. Time series analysis: Forecasting and control. Holden-Day 1976. s. 575.
59. Zhang GP. Time series forecasting using a hybrid ARIMA and neural network model. *Neurocomputing* 2003;50:159-75. [https://doi.org/10.1016/S0925-2312\(01\)00702-0](https://doi.org/10.1016/S0925-2312(01)00702-0)
60. Fattah J, Ezzine L, Aman Z, El Moussami H, Lachhab A. Forecasting of demand using ARIMA model. *Int J Eng Bus Manag* 2018;10:1847979018808673. <https://doi.org/10.1177/1847979018808673>
61. Jian Y, Zhu D, Zhou D, Li N, Du H, Dong X, et al. ARIMA model for predicting chronic kidney disease and estimating its economic burden in China. *BMC Public Health* 2022;22(1):2456. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14959-z>
62. Dickey DA, Fuller WA. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica* 1981;49(4):1057-72. <https://doi.org/10.2307/1912517>
63. Dickey DA, Fuller WA. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *J Am Stat Assoc* 1979;74(366):427-31. <https://doi.org/10.2307/2286348>
64. Akaike H. A new look at the statistical model identification. *IEEE Trans Autom Control* 1974;19(6):716-23. <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
65. Schwarz G. Estimating the dimension of a model. *Ann Stat* 1978;6(2):461-4. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344136>
66. Ljung GM, Box GEP. On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika* 1978;65(2):297-303. <https://doi.org/10.1093/biomet/65.2.297>
67. Busse R. Expenditure on health care in the EU: Making projections for the future based on the past. *Eur J Health Econ HEPAC* 2001;2(4):158-61. <https://doi.org/10.1007/s10198-001-0078-1>
68. T.C. Sağlık Bakanlığı. Sağlık istatistikleri yılı 2022. Erişim adresi: <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklen-ti/48054/0/siy202205042024pdf.pdf> (Erişim tarihi: 09.07.2024).

The Effect of Ro48-8071 an Oxidosqualene Cyclase Inhibitor on the Proliferation of Gastric Cancer Cells

İpek Bedir¹, İrem Nur Ateş¹, Saniye Koç Ada², Burcu Yücel¹

¹ Health Institutes of Türkiye, Türkiye Cancer Institute, İstanbul, Türkiye

² Department of Medical Biochemistry, İstanbul Medeniyet University Faculty of Medicine, İstanbul, Türkiye

Cite this article as: Bedir İ, Ateş İN, Koç Ada S, Yücel B. The effect of Ro48-8071 an oxidosqualene cyclase inhibitor on the proliferation of gastric cancer cells. TÜSEB 2024;7(2):71-75.

ABSTRACT

Gastric carcinoma arises from uncontrolled cell growth in the stomach, ranking as the fifth most common malignancy. The primary risk factor, *Helicobacter pylori* infection, initiates gastric mucosal changes that can progress to cancer. Current treatment strategies predominantly rely on surgery although perioperative and adjuvant chemotherapy may be employed to improve outcomes, particularly in cases with extensive lymph node involvement. However, many patients experience relapse or metastasis post-surgery, limiting long-term survival rates. Cholesterol metabolism is critical in cancer progression, influencing cell membrane integrity, steroid hormone production, and signal transduction pathways within the tumor microenvironment (TME). The de novo synthesis of cholesterol involves a complex cascade of enzymatic reactions primarily occurring in the cytosol and endoplasmic reticulum. When cholesterol levels decrease, the expression of low-density lipoprotein (LDL) receptors (LDLR) increases. The increase and decrease of LDLR play a crucial role in maintaining cholesterol homeostasis and ensuring that cells obtain the cholesterol they need. Notably, Ro48-8071 acts as an inhibitor of oxidosqualene cyclase (OSC), disrupting the conversion of oxidosqualene to lanosterol, a pivotal step in cholesterol biosynthesis. This inhibition potentially impedes cancer cell proliferation and promotes apoptosis in cholesterol-dependent cells. Given the significance of cholesterol metabolism in carcinogenesis, this study aims to investigate the impact of Ro48-8071 on gastric cancer cells HGC-27 and MKN-45. Findings with the effect of Ro48-8071, an OSC inhibitor, indicate that the proliferation of MKN-45 cells shows a higher degree of dependence on cholesterol metabolism compared to the HGC-27 cell line. Consequently, LDLR gene expression is found at lower levels, inversely related to cholesterol production. The findings suggest that inhibiting cholesterol synthesis via Ro48-8071 could selectively affect the proliferation of MKN-45 gastric cancer cells, which are more dependent on cholesterol. This implies that targeting cholesterol metabolism might offer a novel approach to treating specific subtypes of gastric cancer, potentially improving outcomes in patients with aggressive cancer types.

Keywords: Ro48-8071, gastric cancer, LDLR, cholesterol metabolism

ÖZ

Ro48-8071 Oksidoskualen İnhibitörünün Mide Kanseri Hücrelerinin Çoğalması Üzerindeki Etkisi

Mide kanseri, mide içinde kontrolsüz hücre büyümesinden kaynaklanan ve beşinci en yaygın kanser türü olarak sıralanan bir hastalıktır. Başlıca risk faktörü olan *Helicobacter pylori* enfeksiyonu, mide mukozal değişikliklerini başlatır ve kansere ilerleyebilir. Mevcut tedavi stratejileri genellikle cerrahiye dayanmakta olup, perioperatif ve adjuvan kemoterapi, özellikle yaygın lenf düğümü tutulumu olan vakalarda sonuçları iyileştirmek için kullanılabilir. Ancak birçok hasta ameliyat sonrası nüks veya metastaz yaşayarak uzun vadeli sağkalım oranlarını sınırlar. Kolesterol metabolizması, kanser ilerlemesinde hücre zarı bütünlüğü, steroid hormon üretimi ve tümör mikroçevresinde sinyal iletim yolları üzerinde kritik bir rol oynar. Kolesterolün de novo sentezi, temel olarak sitozol ve endoplazmik retikulumda gerçekleşen karmaşık bir enzimatik reaksiyon kaskadı ile ilişkilidir. Kolesterol seviyelerinin azalması durumunda, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) reseptörlerinin (LDLR) ifadesi artar. Düşük yoğunluklu lipoprotein reseptörlerinin artış ve azalışı, kolesterol homeostazının korunmasında ve hücrelerin ihtiyaç duyduğu kolesterolün

Responsible Author

Burcu Yücel

Health Institutes of Türkiye,
Türkiye Cancer Institute,
İstanbul-Türkiye
e-mail: burcu.yucel@tuseb.gov.tr

Received: 30.07.2024

Accepted: 21.08.2024

Available Online Date: 29.08.2024

temin edilmesinde büyük önem taşır. Bu bağlamda oksidoskualen siklaz (OSC) inhibitörü olarak görev yapan Ro48-8071, oksidoskualenin lanosterole dönüşümünü engeller, bu da kolesterol biyosentezinin önemli bir adımıdır. Bu inhibisyon, kolesterol bağımlı hücrelerde kanser hücrelerinin proliferasyonunu engelleyebilir ve apoptozisini artırabilir. Kolesterol metabolizmasının kanser oluşumundaki önemi göz önüne alındığında, bu çalışma Ro48-8071'in mide kanseri hücreleri HGC-27 ve MKN-45 üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Ro48-8071 OSC inhibitörünün etkisiyle bulgular, MKN-45 hücrelerinin proliferasyonu HGC-27 hücre hattına kıyasla daha yüksek derecede kolesterol metabolizmasına bağlılık gösterdiğini ve buna bağlı olarak LDLR gen ifadesinin kolesterol üretimiyle ters orantılı olarak düşük ekspresyon seviyesinde bulunduğunu göstermektedir. Bulgular, Ro48-8071 ile kolesterol sentezinin inhibe edilmesinin, kolesterole daha bağımlı olan MKN-45 mide kanseri hücrelerinin proliferasyonunu seçici olarak etkileyebileceğini göstermektedir. Bu durum, kolesterol metabolizmasının hedeflenmesinin, belirli mide kanseri alt tiplerini tedavi etmek için yeni bir yaklaşım sunabileceğini ve agresif kanser türlerine sahip hastalarda sonuçları potansiyel olarak iyileştirebileceğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Ro48-8071, mide kanseri, LDLR, kolesterol metabolizması

INTRODUCTION

Gastric carcinoma is raised from the uncontrolled growth of the cells within the stomach, the fifth most common type of malignancy worldwide according to the World Health Organization (968.784 new cases per year in 2020) (1). Worldwide, gastric cancer (GC) is the leading cause of cancer-related mortality, with most deaths occurring within the first year after diagnosis (2). Gastric cancer occurs at twice the rate in men compared to women (3). *Helicobacter pylori* infection stands out as the foremost risk factor for non-cardia GC. The persistent presence of *H. pylori* in the stomach lining initiates a sequence of events that includes atrophic gastritis and progresses to intestinal metaplasia, establishing it as a significant risk factor for GC (4). The most commonly followed strategy against GC is surgery which remains the sole potentially curative treatment. Perioperative and adjuvant chemotherapy, along with chemoradiation, can enhance outcomes for resectable cases with extensive lymph node removal. However, more than half of the patients who undergo radical surgery experience local relapse, distant metastases, or are diagnosed with advanced-stage disease, resulting in a median survival of rarely more than 12 months and a five-year survival rate below 10%. In advanced cases (stage IV) where patients are suitable for chemotherapy, cisplatin and fluoropyrimidine-based regimens, often supplemented with trastuzumab for HER2-positive patients, are commonly used (5).

One of the hallmarks of cancer cells is the disruption of cholesterol homeostasis. Tumor microenvironment (TME) supports the survival and growth of tumor cells, and the interaction between cholesterol metabolism and TME plays a role in tumor development and progression (6).

De novo cholesterol synthesis involves more than 20 enzymes in the cytosol and endoplasmic reticulum (ER). The initial step is catalyzed by acetylacetyl-CoA thiolase, which condenses two acetyl-CoA molecules to form acetylacetyl-CoA (7). Next, 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA synthase (HMGCS) adds a third acetyl-CoA molecule to create

3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA, which is then reduced to mevalonate by 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase (HMGCR) in the first rate-limiting step of cholesterol biosynthesis. Mevalonate undergoes two phosphorylations by mevalonate kinase (MVK) and phosphomevalonate kinase (PMVK) and an ATP-dependent decarboxylation to produce isopentyl pyrophosphate (IPP). Isopentyl pyrophosphate is converted to its isomer dimethylallyl pyrophosphate (DMAPP), and its condensation forms geranyl pyrophosphate (GPP). Geranyl pyrophosphate combines with another IPP molecule to yield farnesyl pyrophosphate (FPP). The mevalonate pathway can then lead to either non-sterol isoprenoids or sterols. Squalene synthase mediates the head-to-head condensation of two FPP molecules to produce squalene (8). Squalene is converted to 2,3-epoxysqualene by squalene epoxidase (SQLE) and then cyclized to lanosterol by lanosterol synthase. The final phase of cholesterol biosynthesis involves multiple oxygen-based reactions, transforming lanosterol through the Bloch branch or the Kandutsch-Russell pathway into desmosterol and 7-dehydrocholesterol, the direct precursors of cholesterol (9). A third hybrid pathway for converting lanosterol into cholesterol has also been suggested. Targeting cholesterol metabolism in carcinogenesis has shown substantial antitumor effects in both preclinical and clinical studies (6). The development of GC is linked to the activation of the mevalonate pathway or the intake of cholesterol through the low-density lipoprotein receptor (LDLR) (8). When cellular cholesterol levels drop, the expression of LDLR rises. The extracellular domain of LDLR can bind to circulating LDL, facilitating its uptake via endocytosis. Once inside the cell, LDL is transported to the lysosome, where lipases break it down, releasing free cholesterol for cellular use (9).

Ro48-8071 is a small molecule primarily studied for its role as an inhibitor of oxidosqualene cyclase (OSC), an enzyme crucial in the cholesterol biosynthesis pathway (10). Ro48-8071 inhibits OSC, which is responsible for converting oxidosqualene to lanosterol, a key step in the cholesterol biosynthesis pathway. By inhibiting OSC, Ro48-8071 reduces

the production of cholesterol within cells (11). Since cholesterol is essential for maintaining cell membrane integrity and producing steroid hormones, the inhibition of its synthesis by Ro48-8071 can have wide-ranging effects. This reduction in cholesterol synthesis can lead to decreased cell proliferation and increased apoptosis (programmed cell death) in cells that rely heavily on cholesterol (12).

In light of the literature, this study aims to examine the effect of the OSC inhibitor Ro48-8071 on GC cells HGC-27 and MKN-45 using real-time PCR (qRT-PCR) and cell viability assay.

MATERIALS AND METHOD

Cell Culture

HGC-27 human gastric adenocarcinoma and MKN-45 human GC cell line were utilized. HGC-27 cells were grown in High Glucose DMEM medium (Gibco, Thermo Fisher, USA), and MKN-45 cells were cultured in RPMI-1640 medium (Gibco, Thermo Fisher, USA). Culture media were supplemented with 10% fetal bovine serum (FBS) and 1% pen/strep. The cells were grown at 37 °C with a 5% CO₂ incubator. Ro61-8048 (Sigma, USA) was used as OSC inhibitor was used in cell culture experiments.

RNA Isolation and cDNA Synthesis

RNA extraction from gastric cell lines was performed using the RNeasy Mini kit (Qiagen, USA) according to the manufacturer's protocol, and the concentrations were measured. One microgram of RNA template was used for reverse transcription using high-capacity RNA-to-cDNA synthesis kit (Applied Biosystems, USA) according to the manufacturer's protocol.

qRT-PCR

qRT-PCR was performed to investigate LDLR expression in mRNA level. qPCR was conducted using the QIAGEN RotorGene Q system with SYBR Green (Applied Biosystems) and the following primers: LDLR forward: 5'-ACA TCT ACT GGA CCG ACT CT-3' and LDLR reverse: TGT TTT CAG TCA CCA GCG AG.

Cycle threshold (ct), results were standardized using the RPLP0 housekeeping gene for normalization. Primer sequence for RPLP0 were as follows: forward: 5'-AGC ATC TAC AAC CCT GAA GTG-3' and reverse: 5'-AGC AAG TGG GAA GGT GTA ATC-3'. Relative mRNA fold changes were determined using the $\Delta\Delta C_t$ method.

Cell Viability Assay

Cell viability assay was performed via CellTiter-Glo® Assay (Promega). HGC-27 and MKN-45 cells were initially seeded into 96 well-plate and incubated for 24 h for cells to be attached to the wells. Afterwards, between 20-100 μ M, Ro48-8071 inhibitor was introduced to the cells for 96 h. After 96 h of treatment, Cell Titer Glo reagent (Promega) was introduced to each well according to the manufacturer's protocol.

RESULTS

Ro48-8071 inhibitor was applied at the indicated doses (100, 75, 50, 25, 20, 0 μ M) to cell lines MKN-45 and HGC-27, and cell viability rates were calculated. Ro48-8071 inhibitor caused a strong dose-dependent inhibition of cell growth of MKN-45 cells; however, Ro48-8071 treatment of HGC-27 cells showed a moderate dose-dependent decrease in cell number as compared to MKN45 cells (Figure 1). Data presented as mean $\pm$ SD (**p<0.001).

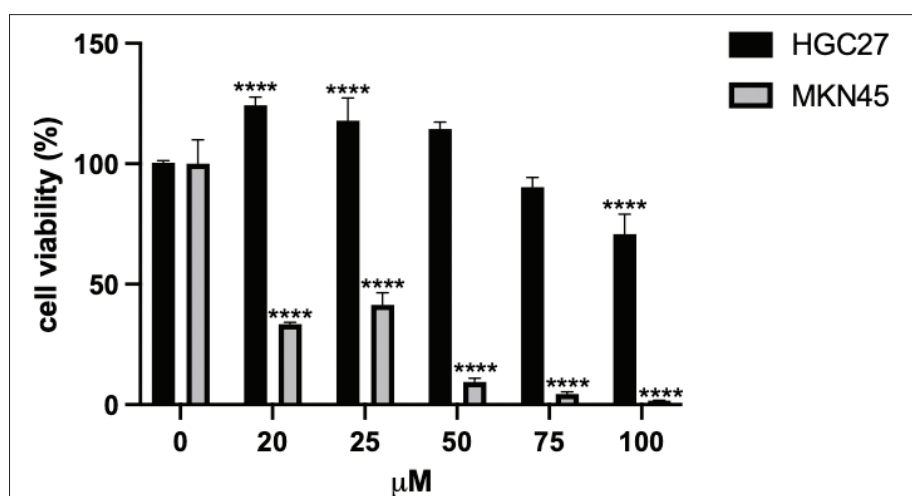


Figure 1. Ro48-8071 inhibitor reduces the growth in gastric carcinoma. MKN45 and HGC27 cells were plated and treated with 20, 25, 50, 75, 100 μ M Ro48-8071 inhibitor. Data presented as mean $\pm$ SD.

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, ****p<0.0001.

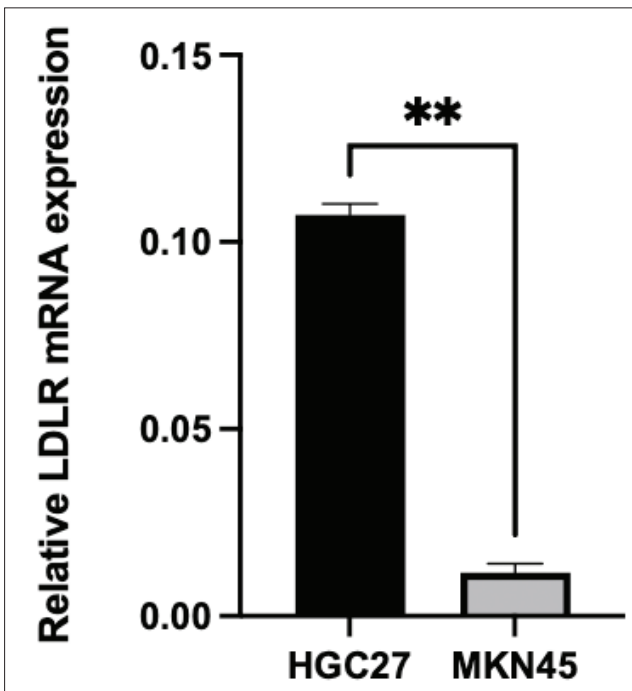


Figure 2. LDLR mRNA levels in MKN-45 and HGC-27 cell lines after 25 μ M Ro48-8071 inhibitor treatment. Data presented as mean $\pm$ SD.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, **** $p < 0.0001$.

Based on the cell viability profiles of MKN45 and HGC27 cells after treatment with the Ro48-8071 inhibitor, LDLR mRNA expression was investigated using a selected dose of 25 μ M Ro48-8071. The MKN-45 ($\Delta\Delta Ct$ 0.01164244) cell line had lower LDLR mRNA levels than the HGC-27 ($\Delta\Delta Ct$ 0.107224125) cell line. In the MKN45 cell line, LDLR mRNA fold change was detected 10 times higher than HGC-27 (Figure 2). Data is presented as mean $\pm$ SD (**** $p < 0.0001$).

DISCUSSION

Gastric cancer is among the most prevalent cancers globally, characterized by extensive metastasis and high mortality rates. Chemotherapy is a primary treatment for metastatic GC, but its effectiveness is often hindered by drug resistance, leading to treatment failure. The mechanisms behind chemotherapy resistance in GC are complex and multifactorial, with lipid metabolism playing a crucial role (13). Cholesterol [cholest-5-en-3-ol (3-beta) cholesterol], along with its metabolites and esters, is a major component of the plasma membrane and various other cellular organelles in animals. Cholesterol plays an important role in cellular homeostasis by maintaining the rigidity of cell membranes, providing a medium for signaling transduction, and being converted into other vital macromolecules, such as steroid hormones and bile acids (14). Chemically, cholesterol is

distinctly different from two other lipids, triacylglycerols and phospholipids. It is primarily transported through the blood by LDL. Maintaining especially LDL cholesterol homeostasis is crucial for regulating cellular functions (15). Altered cholesterol metabolism is crucial in oncogenic signals and tumor development, invasion and metastasis. Epidemiological studies have shown the correlation between cholesterol content and cancer incidence worldwide (14). Accumulating evidence suggests that elevated cholesterol biosynthesis is a common characteristic of cancer and is linked to the neoplastic transformation normal tissue (16). Based on the existing data, cholesterol homeostasis is identified to be a new key player in cancer pathogenesis.

In our study, our objective was to investigate the reliance of GC cell growth on cholesterol metabolism. To achieve this, we utilized the Ro48-8071 inhibitor to block cholesterol synthesis, thereby inhibiting cholesterol-dependent cell growth. Our findings indicated a significant decrease in viability of MKN-45 cells following treatment with the Ro48-8071 inhibitor, underscoring their dependence on cholesterol for proliferation. Similar to our findings, one study has also revealed that the MKN-45 cells have lower LDLR expression level than other GC cell lines and thus the highest cellular cholesterol level (17). Tumor cells overexpress LDLR to meet their increased demand for cholesterol, which is crucial for rapid cell proliferation and the synthesis of new cell membranes. Our findings reveal that MKN-45 cells have lower levels of LDLR, suggesting higher cellular cholesterol levels than HGC-27 cells. This indicates that altered cholesterol levels in MKN-45 contribute to rapid cell proliferation. Excess cytoplasmic cholesterol typically accumulates in the lysosomes or mitochondria, activating oncogenic signaling pathways that enhance cell proliferation and survival while inhibiting apoptosis (18). The Ro48-8071 inhibitor inhibits cholesterol de novo synthesis, resulting in reduced cell proliferation. In contrast, HGC-27 cells exhibit higher LDLR expression at the gene level, leading to lower cellular cholesterol levels. Consequently, the viability of HGC-27 cells was not as significantly affected by the Ro48-8071 inhibitor compared to MKN-45 cells. This study underscores the critical role of cellular cholesterol levels in the proliferation of gastric cell lines. Various studies have suggested that cholesterol de novo synthesis and its carriers play a significant role in the development and progression of GC (19,20). Cholesterol de novo synthesis does not only influence the growth of cancer cells but also affects their metastatic potential and ability to migrate. Recent evidence indicates that inhibiting de novo cholesterol synthesis can also reduce the adhesion and migration of cancer cells (16). Therefore, when evaluating our results, it can be inferred

that blocking cholesterol synthesis in GC cells decreases their adhesion and migratory capabilities, highlighting the critical role of cholesterol in both breast and GC development and metastasis. In conclusion, based on the literature and our results, targeting cholesterol de novo synthesis may offer a new therapeutic potential for cancer treatment.

CONCLUSION

Cholesterol, a major component of cell membranes and essential for cellular homeostasis, plays a crucial role in cancer cell growth, proliferation, and survival. Our study aimed to investigate the effect of Ro48-8071 cholesterol biosynthesis inhibitor on GC cell growth on cholesterol metabolism. By utilizing the Ro48-8071 inhibitor to block cholesterol synthesis, we observed a significant decrease in the viability of MKN-45 cells, highlighting their reliance on cholesterol for proliferation. MKN-45 cells, which have lower LDLR expression levels, exhibit higher cellular cholesterol levels than HGC-27 cells. This suggests that the altered cholesterol levels in MKN-45 cells contribute to their rapid proliferation. Conversely, HGC-27 cells, with higher LDLR expression, maintained lower cellular cholesterol levels and showed less impact on viability when treated with the Ro48-8071 inhibitor. This study emphasizes the critical role of cellular cholesterol levels in the proliferation of GC cell lines. Given the critical role of cholesterol metabolism in GC, as a prospect, the studies can focus on developing specific inhibitors like Ro48-8071 to effectively target cholesterol synthesis in cancer cells. Combining these inhibitors with existing chemotherapy agents could enhance treatment efficacy and overcome drug resistance. Furthermore, identifying biomarkers related to cholesterol metabolism could enable personalized treatment strategies.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept and Design- BY, SKA; Analysis/ Interpretation- SKA, İB, İNA; Data Collection or Processing- SKA, İB, İNA; Writing- İB, İNA; Review and Correction- BY; Final Approval - BY.

Conflict of Interest: The author declares that she has no conflicts of interest or funding to disclose.

Financial Disclosure: The author declares that this study has received no financial support.

REFERENCES

1. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, et al. Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int J Cancer* 2021;149(4):778-89.
2. Huang RJ, Camargo MC. An International Classification of Diseases code for gastric intestinal metaplasia: An opportunity for gastric cancer prevention. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2024;9(3):201-2.
3. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2018;68(6):394-424.
4. Nagtegaal ID, Odze RD, Klimstra D, Paradis V, Rugge M, Schirmacher P, et al. The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system. *Histopathology* 2020;76(2):182-8.
5. Orditura M, Galizia G, Sforza V, Gambardella V, Fabozzi A, Laterza MM, et al. Treatment of gastric cancer. *World J Gastroenterol* 2014;20(7):1635-49.
6. Jiang W, Jin WL, Xu AM. Cholesterol metabolism in tumor microenvironment: Cancer hallmarks and therapeutic opportunities. *Int J Biol Sci* 2024;20(6):2044.
7. Mo H, Elson CE. Studies of the isoprenoid-mediated inhibition of mevalonate synthesis applied to cancer chemotherapy and chemoprevention. *Exp Biol Med* 2004;229(7):567-85.
8. Ikonen E. Cellular cholesterol trafficking and compartmentalization. *Nat Rev Mol Cell Biol* 2008;9(2):125-38.
9. Singh P, Saxena R, Srinivas G, Pande G, Chattopadhyay A. Cholesterol biosynthesis and homeostasis in regulation of the cell cycle. *PLoS One* 2013;8(3).
10. Guo J, Chen S, Zhang Y, Liu J, Jiang L, Hu L, et al. Cholesterol metabolism: Physiological regulation and diseases. *MedComm* 2024;5(2):e476.
11. Zhang J, Liu Q. Cholesterol metabolism and homeostasis in the brain. *Protein Cell* 2015;6(4):254.
12. Mitsche MA, McDonald JG, Hobbs HH, Cohen JC. Flux analysis of cholesterol biosynthesis in vivo reveals multiple tissue and cell-type specific pathways. *Elife* 2015;4.
13. Cui MY, Yi X, Zhu DX, Wu J. The role of lipid metabolism in gastric cancer. *Front Oncol* 2022;12:916661.
14. Mok EHK, Lee TKW. The pivotal role of the dysregulation of cholesterol homeostasis in cancer: Implications for therapeutic targets. *Cancers* 2020;12(6):1410.
15. Arnold DR, Kwiterovich PO. CHOLESTEROL | Absorption, function, and metabolism. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* 2003;1226-37.
16. Coradini D. Impact of de novo cholesterol biosynthesis on the initiation and progression of breast cancer. *Biomolecules* 2024;14(1):64.
17. Kanda T, Sugihara T, Takata T, Mae Y, Kinoshita H, Sakaguchi T, et al. Low-density lipoprotein receptor expression is involved in the beneficial effect of photodynamic therapy using talaporfin sodium on gastric cancer cells. *Oncology Letters* 2019.
18. Xi Y, Yan Z, Jing M, Yinhang W, Xiaohui H, Jing Z, et al. Mechanisms of induction of tumors by cholesterol and potential therapeutic prospects. *Biomedicine Pharmacotherapy* 2021;144:112277.
19. Mayengbam SS, Singh A, Pillai AD, Bhat MK. Influence of cholesterol on cancer progression and therapy. *Transl Oncol* 2021;14(6).
20. Elkhadrawy TM, Ahsan H, Neugut AI. Serum cholesterol and the risk of ductal carcinoma in situ: A case-control study. *Eur J Cancer Prev* 1998;7(5):393-6.

Yüksek ve Üst-Orta Gelirli Ülkelerde Sağlık Sistem Performansı: Stokastik Sınır Analizi

Şeyma Yol¹, İsmail Şimşir²

¹ Marmara Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

² Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Sakarya, Türkiye

Makale atfı: Yol Ş, Şimşir İ. Yüksek ve üst-orta gelirli ülkelerde sağlık sistem performansı: Stokastik sınır analizi. TÜSEB 2024;7(2):76-83.

Öz

Sağlık hizmetleri, bireylerin sağlık düzeyinin korunması, iyileştirilmesi ve hastalıkların tedavisi edilmesi amacıyla sunulan profesyonel tıbbi bakım ve destekleri ifade etmektedir. Sağlık hizmetlerinde performans değerlendirmesi, hizmet kalitesinin artırılmasına ve maliyetlerin azaltılmasına olanak tanımaktadır. Performans değerlendirmelerinde en sık başvurulan yöntemlerden biri teknik etkinlik skorunun ölçülmesidir. Bu ölçüm sayesinde ülkeler sağlık sistem performanslarının etkin olup olmadığını görebilmekte, sağlık hizmetlerine ayrılan kaynakların etkinliğini değerlendirebilmekte ve bu doğrultuda ilgili önlemler alabilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, yüksek gelirli ve üst-orta gelirli 110 ülkenin sağlık sisteminin teknik verimliliğini ölçerek politika yapıcılara kanıta dayalı sağlık politikaları oluşturmalarında yol gösterici olabilmektir. Dünya Bankası veri tabanından elde edilen 110 yüksek ve üst-orta gelirli ülkenin günümüze en yakın tarihli ikincil verileri kullanılarak Stokastik Sınır Analizi yöntemiyle teknik etkinlikleri değerlendirilmiştir. Çalışmada doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm hızı olmak üzere iki farklı bağımlı değişken kullanılarak ayrı ayrı teknik skorların hesaplandığı iki farklı model kullanılmıştır. Doğumda beklenen yaşam süresi kullanılan model 1’de Tayland ve Japonya başta olmak üzere toplamda 12 ülke en verimli bulunurken, bebek ölüm hızı kullanılan model 2’de ilk üç ülke sıralaması Singapur, Bahreyn ve Montenegro şeklindedir. Her iki skor göz önünde bulundurulduğunda Bahreyn, Singapur, Tayland, Japonya ve Kore verimlilik sıralamasında ilk beşte yer almaktadır. En verimsiz ülkeler ise model 1’de Türkmenistan, Dominik ve Azerbaycan; model 2’de ise Namibya, Güney Afrika ve Nauru’dur. Her iki model de göz önünde bulundurulduğunda en verimsiz ülke sınıflandırılmasında Nauru, Moldova, Türkmenistan, Güney Afrika ve Gürcistan ilk beşte yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Sağlık sistem performansı, teknik etkinlik, stokastik sınır analizi

ABSTRACT

Health System Performance in High and Upper-Middle-Income Countries: Stochastic Frontier Analysis

Health services are professional medical care and support services provided to protect and improve the health of individuals and treat diseases. Performance evaluation in health services allows for improving service quality and reducing costs. One of the most frequently used methods in performance evaluations is the measurement of technical efficiency score. Thanks to this measurement, countries can see whether their health system performance is effective or not, evaluate the efficiency of the resources allocated to health services and take relevant measures accordingly. The main objective of this study is to measure the technical efficiency of the health systems of 110 high-income and upper middle-income countries and to guide policymakers in formulating evidence-based health policies. Using the most recent secondary data of 110 high-income and upper-middle-income countries obtained from the World Bank database, technical efficiency was evaluated by stochastic frontier analysis method. In the study, two different models are used in which technical scores are calculated separately using two different dependent variables, life expectancy at birth and infant mortality rate. In model 1, which uses life expectancy at birth, a total of 12 countries, Thailand and Japan being the most efficient, while in model 2, which uses infant mortality rate, the top three countries are

Sorumlu Yazar

Şeyma Yol

Marmara Üniversitesi,
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,
İstanbul, Türkiye

e-posta: seyma.yol@tuseb.gov.tr

Geliş Tarihi: 29.07.2024

Kabul Tarihi: 26.08.2024

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 29.08.2024

Singapore, Bahrain and Montenegro. Taking both scores into account, Bahrain, Singapore, Thailand, Japan and Korea rank in the top five in terms of productivity. The most inefficient countries are Turkmenistan, Dominica, Azerbaijan in model 1, and Nambia, South Africa and Nauru in model 2. When both models are considered, Nauru, Moldova, Turkmenistan, South Africa and Georgia are in the top five in the most inefficient country classification.

Keywords: Health system performance, technical efficiency, stochastic frontier analysis

GİRİŞ

Sağlık sektörü, birey ve toplum sağlığı için hayati öneme sahip olmakla birlikte sağlıkta verimlilik ve hizmet sunum kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Sağlık sektörü, dünya genelinde rekabetin yüksek olduğu az sayıda alandan biridir ve bu alanda kaynakların etkin kullanımı, orta ve uzun vadede kaynak tahsisi ve sürdürülebilirlik açısından son derece önemlidir. Etkinlik, az sayıda girdi ile çok sayıda çıktı ortaya koymayı ifade etmektedir (1). Ancak sağlık sistemlerinin etkinlik ölçümü aynı zamanda kaynak tahsisinde adaleti sağlayan denetim araçlarından biridir. Sağlık sistemlerinin etkinliği, sağlık sistemine ayrılan kaynak girdisi ile sonuçlara ulaşma derecesi olarak tanımlanabilmektedir (2). Verimli bir sağlık sistemi, kaynakların tam olarak kullanılmasını sağlarken verimsiz bir sistem kaynak israfına neden olmaktadır. Bu nedenle, sağlık sistemlerinde etkinlik çalışmaları, politika yapımcıların ve araştırmacıların odak noktasıdır.

Sağlık sektöründe etkinlik analizleri yapılırken genelde non-parametrik bir teknik olan Veri Zarflama Analizi (VZA) yönteminden yararlanılmaktadır (3-5). Çünkü VZA, çok sayıda çıktıyla karar verme birimlerinin karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır (6). Bunu yaparken de doğrusal bir fonksiyon elde edip karar verme birimlerini 0 ile 1 arasında bir puan vererek verimliden verimsiz doğru sıralamaktadır (7). Ancak VZA, tüm bu avantajlarının yanında sınırlılıklara da sahip olan bir yöntemdir. Bu sorunların başında ise genellebilirlik gelmektedir çünkü VZA, parametrik bir analiz türü değildir (8,9). Ancak son zamanlarda parametrik bir yaklaşım olan Stokastik Sınır Analizi (SSA) de sağlık sistemlerinde performans değerlendirme aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır (2,10,11). Stokastik Sınır Analizi, VZA'dan farklı olarak, verimlilik/etkinlik değerlendirmesinde rassal hataları dikkate almakta ve söz konusu hataların karar verme birimlerinin etkinlik düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca SSA, karşılaştırılan birimlerinin teknik etkinlik skorlarının hangi değişkenlerinden etkilendiğini de ortaya koyabilmektedir. Bu nedenlerle SSA, özellikle sağlık, eğitim, finans ve endüstri gibi çeşitli sektörlerde etkinlik analizlerinde sıkça kullanılan bir yöntemdir (10,12,13).

Literatür incelendiğinde SSA'nın sağlık sistemlerinin etkinliğini ölçen birçok çalışmada kullanıldığı görülmektedir (2,14-19). Jin Kang ve arkadaşları tarafından 2023 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada 2015-2020 yılları arasında Çin

ve Güneydoğu Asya Uluslar Birliği (ASEAN) ülkelerinde sağlık sistemlerinin verimliliği değerlendirilmiştir (2). Çalışmada SSA'nın yanı sıra VZA da kullanılmıştır. 2020 yılında, Çin ve 10 ASEAN ülkesinin sağlık sistemlerinin ortalama teknik etkinlik skoru 0.700 olarak belirlenmiştir. Hamidi ve Akıncı'nın 2016'da gerçekleştirdiği çalışmada ise 1995-2012 yılları arasında Orta Doğu ve Kuzey Afrika bölgesindeki 20 ülkenin sağlık sistem etkinliği ölçülmüştür (14). Orta Doğu ve Kuzey Afrika bölgesindeki sağlık sistemlerinin ortalama tahmini verimsizlik düzeyi %6.9 olarak bulunmuştur. Teknik skor açısından en verimli iki ülke ise Katar ve Lübnan olmuştur. Selamzade ve Yeşilyurt tarafından 2021 yılında gerçekleştirilen çalışmada ise OECD ülkelerinde sağlık çıktı göstergeleri SSA yöntemiyle incelenmiş ve yapılan tüm analizlerde etkinlik nedeninin %99.99 oranında rassal hatadan kaynaklandığı tespit edilmiştir (15). Literatürde SSA yöntemi kullanılarak sağlık sistemlerinin teknik etkinliğinin değerlendirildiği pek çok çalışma mevcuttur (16-19).

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada yüksek gelirli ve üst-orta gelirli 110 ülkeye ait sağlık sisteminin teknik verimliliğinin ölçülmesi, sağlık sistem performansını etkileyen değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya koyulması ve politika yapımcılara kanıta dayalı sağlık politikaları oluşturmalarında yol gösterici olabilmek amaçlanmıştır.

Çalışmanın yukarıda yer alan amaçlarına ulaşabilmek için ise Dünya Bankası veri tabanından elde edilen ve eksik verisi bulunmayan 110 ülke verisinden yararlanılmıştır. Etkinlik analizinde literatürde de sıklıkla başvuru alan 1000 kişiye düşen yatak sayısı (YS), hekim sayısı (HS) ve hemşire sayısı (HES) girdi olarak kullanılırken doğumda beklenen yaşam süresi (DBYS) ve bebek ölüm hızı (BÖH) ise çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Ancak ülke sağlık sistemlerinin etkinliği değerlendirilirken iki farklı modelden yararlanılmıştır. Model 1'de söz konusu ülkelerin teknik etkinlik skoru, DBYS dikkate alınarak değerlendirilirken model 2'de ise BÖH üzerinden açıklanmaya çalışılmıştır. Literatürde sağlık sistemlerinde etkinlik çalışmalarında benzer değişkenlerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (20-23).

Verilerin analizinde ise Aigner ve arkadaşlarıyla Meeusen ve van den Broeck tarafından geliştirilen SSA yöntemi kullanılmıştır (24,25). Stokastik Sınır Analizi, bilinen hipotezlere veya istatistiksel tahminlere dayalı olarak bir üretim/maliyet

fonksiyonunu tahmin etmek için sıklıkla kullanan parametrik bir analiz yöntemidir. Stokastik Sınır Analizi'nin en önemli avantajı, karar verme birimleri arasındaki olası gizli heterojenlikleri belirlemesidir. Bu durum, etkinsizlik ile rassal hatalardan kaynaklanan etkiler arasında bir ayırım yapılmasını sağlamaktadır. Başka bir deyişle etkinsizliğin rassal hatadan mı yoksa gerçekten bir verimsizlikten mi kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Bu açıdan da SSA, karar verme birimlerinin etkinlik seviyelerini belirlemekte ve etkin olmayan birimleri tanımlamaktadır. Bu sayede, birimlerin potansiyel verimliliklerine göre sıralanmaları ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi mümkün olmaktadır.

Literatürde sağlık sistemleri etkinliğini ölçmek için en çok kullanılan üretim fonksiyonlarından biri Battese ve Coelli tarafından geliştirilen Cobb-Douglas formudur (26). Bu çalışmada da her iki model için Cobb-Douglas fonksiyonundan yararlanılmıştır. Söz konusu formüller, aşağıda belirtildiği gibidir:

$$\ln(DBYS_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YS_i) + \beta_2 \ln(HS_i) + \beta_3 \ln(HES_i) + V_i - U_i \quad (1)$$

$$\ln(BÖH_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YS_i) + \beta_2 \ln(HS_i) + \beta_3 \ln(HES_i) + V_i - U_i \quad (2)$$

Yukarıdaki formüllerde yer alan V_i rassal hatayı, U_i teknik etkinsizliği tanımlayan değişkendir. β_0 ise sabit değişkeni ifade etmek için kullanılmaktadır.

Bu çalışmada ülkeler elde ettikleri skor bakımından en verimli, kısmi verimli ve en verimsiz olmak üzere %20'lik dilimler dikkate alınarak toplamda üç grup dâhilinde değerlendirilmiştir. Bu noktada ilk %20 dilimlik grup içerisinde

olan ülkeler en verimli ülkeler sınıfında değerlendirilirken en kötü %20'lik dilimde yer alanlar ise en verimsiz ülkeler olarak ele alınmıştır. Geriye kalan %60'lık dilim ise kısmi verimli ülkelerden oluşmaktadır. Diğer taraftan genel sıralama ise her iki modelden elde edilen skorlar üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizinde ise RStudio'dan yararlanılmış ve analizler söz konusu programda "frontier" paketiyle gerçekleştirilmiştir. Verilerin tablolştırılması ve sıralanmasında ise Excel programı kullanılmıştır.

Bu çalışma, kapsamı gereği etik kurul onayı gerektirmektedir.

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin istatistiklere, değişkenler arası korelasyon katsayılarına ve SSA modeli etkinlik skorlarına değinilmektedir. Bu kapsamda girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin istatistikler Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, ülkelerin ortalama yatak sayılarının 3.720 ($\pm$ 2.310) olduğu görülmektedir. Ancak 1000 kişiye ortalama 2.950 ($\pm$ 1.610) hekim ve 6.730 ($\pm$ 4.320) hemşire düşmektedir. Ülkelerin ortalama yaşam beklentisi 5.550'lik standart sapmayla 75.800'dür. Bebek ölümleri ise ortalama 9.530'dur.

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde ise ülkelerin yatak, hekim ve hemşire sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişkiler olduğu görülmektedir (Tablo 2). Bebek ölüm hızı, yatak, hekim ve

Tablo 1. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Ortalama	SS	Minimum	Maksimum
YS	3.720	2.310	0.440	13.000
HS	2.950	1.610	0.348	8.430
HES	6.730	4.320	0.270	22.300
DBYS	75.800	5.550	58.100	84.000
BÖH	9.530	8.830	1.500	55.100

YS: Yatak sayısı, HS: Hekim sayısı, HES: Hemşire sayısı, DBYS: Doğumda beklenen yaşam süresi, BÖH: Bebek ölüm hızı, SS: Standart sapma.

Tablo 2. Girdi ve çıktı değerleri arasındaki korelasyon matrisi

	YS	HS	HES	DBYS
HS	0.368*	-		
HES	0.347*	0.570*	-	
DBYS	0.181	0.576*	0.565*	-
BÖH	-0.301	-0.614*	-0.502*	-0.788*

*p< 0.05.

YS: Yatak sayısı, HS: Hekim sayısı, HES: Hemşire sayısı, DBYS: Doğumda beklenen yaşam süresi, BÖH: Bebek ölüm hızı.

hemşire sayıları arasında ise negatif bir ilişki söz konusudur. Özellikle HS-HES ($r = 0.570$), HS-DBYS ($r = 0.576$) ve DBYS-BÖH ($r = -0.788$) arasındaki korelasyonlar oldukça güçlüdür ve yüksek anlamlılık düzeyine sahiptir.

Tablo 3'te ise her iki modele ait SSA sonuçları verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, 110 ülkenin etkinlik ortalamaları model 1'e göre 0.953 (Log likelihood değeri= 169.640; $p < 0.05$) iken model 2'ye göre 0.693'tür (Log likelihood değeri= -84.445; $p < 0.05$). Her iki modelde de hata terimleri düşüktür. Ülkelerin teknik etkinlik skorları hekim ve hemşire sayılarından da anlamlı düzeylerde etkilenmektedir ($p < 0.05$). Model 1 dikkate alındığında, yatak sayısındaki %1'lik azalışın etkinlik skorunda %0.019'luk bir artışa neden olduğu görülmektedir. Diğer taraftan hekim ve hemşire sayılarındaki artışla ülkelerin teknik etkinlik skorlarını arttırmak mümkündür.

Model 2 dikkate alındığında ise yatak sayısındaki %1'lik artışın ülke teknik etkinlik skorlarını %0.077 arttırdığı görülmektedir. Hekim sayısındaki artış ülke etkinliklerinde %0.596'lık bir artış sağlarken hemşire sayısındaki artış sağlık sistemlerinde %0.424'lük bir verimlilik artışına artışını sağlamaktadır.

Etkinlik düzeylerine göre ülke sayıları ve etkinlik skorları ise Tablo 4'te özetlenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde iki modelde de sadece 12 ülkenin etkin olduğu görülmektedir. Etkin ülkelerin başında ise Bahreyn ve Singapur gelmektedir. Söz konusu ülkeleri de Tayland, Japonya ve Güney Kore takip etmektedir. Türkiye, Yunanistan ve Fransa ise kısmi ülkeler kategorisinde yer almaktadır ve bu grupta toplamda 90 ülke

bulunmaktadır. Öte yandan çalışma kapsamında ele alınan ülkelerin sekizi ise verimsiz ülke kategorisinde yer almaktadır. Moldova, Türkmenistan ve Ermenistan gibi ülkeler ise bu grupta listelenmektedir.

Tablo 5'te ise her iki modelden elde edilen etkinlik skorlarının ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin test sonuçları verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde her iki grupta da yüksek gelir grubunda yer alan ülkelerin orta-yüksek gelirli ülkelere kıyasla daha yüksek etkinlik skoru ortalamasına sahip oldukları ve bu durumun da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Sağlık hizmetleri artan nüfus ve devam eden tıbbi gelişmelerle son yılların en kritik kamu politikası konularından biri hâline gelmiştir. Bu durum kaliteli sağlık hizmetlerine olan talebi arttırmış, artan maliyetleri yönetme ve verimli operasyonları sürdürme zorluğunu da beraberinde getirmiştir. Bu nedenle, sağlık hizmetlerinde verimlilik/etkinlik birçok çalışmanın odak noktası olmuştur (27-29). Sağlık sektörünün verimliliğinin yıllar içinde değişimi ve verimsizliğe neden olan faktörler bu çalışmaların üzerinde durduğu konulardır.

Bu çalışmada 52 üst-orta gelirli ve 58 yüksek gelirli ülkenin sağlık sistemlerinin SSA yöntemi kullanılarak teknik etkinlik skorları iki farklı modelde değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar ülkelerin gelir düzeylerine göre karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda ise söz konusu ülkelerin doğumda beklenen yaşam sürelerinin bebek ölüm hızına göre daha iyi

Tablo 3. Skotastik Sınır Analizi sonuçları

Değişken Adı	Katsayı	Standart Hata	Z Değeri	p
Model 1: Doğumda Beklenen Yaşam Süresi				
Sabit	4.289	0.018	235.286	$p < 0.05$
$\log(\text{yatak})$	-0.019	0.010	-1.847	0.065
$\log(\text{hekim})$	0.057	0.011	5.359	$p < 0.05$
$\log(\text{hemşire})$	0.033	0.010	3.429	$p < 0.05$
σSq	0.005	0.001	3.731	$p < 0.05$
γ	0.729	0.165	4.418	$p < 0.05$
Model 2: Bebek Ölüm Hızı				
Sabit	-2.832	0.220	-12.880	$p < 0.05$
$\log(\text{yatak})$	0.077	0.103	0.749	0.454
$\log(\text{hekim})$	0.596	0.099	6.044	$p < 0.05$
$\log(\text{hemşire})$	0.424	0.098	4.348	$p < 0.05$
σSq	0.441	0.173	2.554	0.011
γ	0.596	0.336	1.774	0.076
* $p < 0.05$.				

Tablo 4. Ülkelerin teknik etkinlik skor sıralaması

Ülkeler	n	Sıralama (DBYS)	Sıralama (BÖH)
Bahreyn	12	0.987	0.872
Singapur		0.982	0.877
Tayland		0.987	0.836
Japonya		0.985	0.843
Kore Cumhuriyeti		0.984	0.826
Jamaika		0.978	0.834
İsrail		0.979	0.82
Lüksemburg		0.978	0.816
İtalya		0.977	0.827
Çin		0.978	0.804
Maldivler		0.982	0.788
İspanya		0.976	0.806
...	90	...	...
Türkiye		0.978	0.731
...			
Fransa		0.976	0.737
...			
Yunanistan		0.969	0.765
...	8	...	...
Nauru		0.88	0.465
Moldova		0.886	0.453
Türkmenistan		0.92	0.339
Güney Afrika		0.868	0.531
Gürcistan		0.895	0.528
Guyana		0.897	0.549
St. Kitts ve Nevis		0.923	0.529
Ermenistan		0.925	0.538

DBYS: Doğumda beklenen yaşam süresi, BÖH: Bebek ölüm hızı.

Tablo 5. Etkinlik skorları

Modeller	Grup	n	Ortalama	SS	t Değeri	p
Model 1	Orta-Yüksek gelirli ülkeler	52	0.945	0.028	-3.310	<0.05
	Yüksek gelirli ülkeler	58	0.960	0.020		
Model 2	Orta-Yüksek gelirli ülkeler	52	0.663	0.120	-2.760	<0.05
	Yüksek gelirli ülkeler	58	0.720	0.097		

Model 1'de kullanılan bağımlı değişken: Doğumda beklenen yaşam süresi; model 2'de kullanılan bağımlı değişken: Bebek ölüm hızı.

SS: Standart sapma

olduğu ve etkinlik düzeylerinin sosyoekonomik gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin; Kinfu yaptığı çalışmada, SSA yöntemini kullanarak Güney Afrika'nın

sağlık sisteminin performansını ölçmektedir (30). Sonuçlar, ülkedeki 52 ilçeden sekizinin etkinlik skorunun %60'ın altında olduğunu ve bunların dördünde skorun %50'nin altında olduğunu ortaya koymuştur. Teknik verimsizlik, ilçeler için

bildirilen insan immün yetmezlik virüsü yaygınlığı ve okuma yazma bilmeme oranlarıyla pozitif ve anlamlı bir şekilde ilişkilendirilmiştir. Ülkenin teknik etkinlik ortalamasının ise %80 dolaylarında olduğu tespit edilmiştir.

Novignon ve Lawanson, çalışmalarında Sahra Altı Afrika'daki sağlık sistemlerinin verimlilik tahminlerini incelemişlerdir (31). Çalışmada, 2005-2011 yılları arasında Sahra Altı Afrika'daki 45 ülke için Dünya Bankasından elde edilen veriler SSA yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bebek sağkalım oranı çıktı değişkeni olarak kullanılırken, kişi başına düşen sağlık harcaması girdi değişkeni olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ortalama sağlık sistemi verimliliğinin yaklaşık 0.80 olduğu tahmin edilmiştir ve bu durum yaklaşık 0.20'lik bir kaynak israfı anlamına gelmektedir. Cape Verde, Mauritius ve Tanzanya'nın nispeten verimli olduğu tahmin edilirken Angola, Ekvator Ginesi ve Sierra Leone sağlık sistemi verimliliği açısından en düşük performans gösteren ülkeler arasında yer almıştır.

Anselmi ve arkadaşlarının 2017 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada ayakta tedavi hizmetlerinin bölge verimliliğini değerlendirmek için Mozambik'ten (2008-2011) alınan ilçe düzeyindeki panel verilerine SSA uygulanmıştır (32). Çalışmada ilk olarak tek bir karar alma birimi olarak ele alınan tüm ilçenin verimliliği değerlendirilmiş, daha sonra aynı ilçe içindeki sağlık idarelerinin ve sağlık hizmeti sunucularının verimliliği ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Mevcut girdiler kullanılarak sağlanabilecek ayakta tedavi konsültasyonlarının ortalama olarak yalnızca %73'ünün gerçekleştirildiği ve ilçeler arasında büyük performans farklılıkları olduğu tespit edilmiştir. Ortalama olarak, belirli bir harcama için idari verimsizliğin %10 azaltılmasının, yılda 1000 kişi başına düşen hizmet hacmini %0.2 oranında arttıracığı tespit edilmiştir.

Nauru, Moldova ve Türkmenistan gibi ülkelerden elde edilen verimsizlik skorları, mevcut kaynakların verimsiz yönetimine dair fikir vermektedir. Bundan dolayı ülkelerin; sağlık sistemleri yönetiminin iyileştirilmesine yönelik müdahaleleri, en verimli ülkelerin yaptıkları uygulamaları ve sağlık hizmetlerindeki etkinliğin artırılması adına yapılan stratejik planları inceleyip kendi bünyelerine uyarlamalarının ülkelerin çıkarlarına olacağı düşünülmektedir. Türkiye'nin de içinde bulunduğu kısmi verimli 90 ülkenin, performanslarını iyileştirmeleri adına sağlık hizmetlerinde belirli alanlara odaklanarak iyileştirme çalışmaları yapmaları önerilmektedir. En verimli kategorisindeki ülkelerin ise mevcut yüksek performanslarını korumak için sürekli olarak yenilikçi sağlık hizmeti uygulamalarını takip etmesi ve uygulamaları gerekmektedir.

Öte yandan bu çalışmanın YS, HS, HES, DBYS ve BÖH gibi sağlık göstergeleri arasındaki ilişkilerin ortaya konması ve sağlık politikaları geliştirilmesi adına önemli bir araç olarak

kullanılması mümkündür. Çalışmanın bulguları, etkinlik skoru düşük çıkan ülkelerde sağlık politikalarının geliştirilmesine ve sağlık harcamalarının daha etkin bir şekilde yönetilmesine katkı sağlayabilmektedir. Sağlık göstergeleri ile sağlık harcamaları arasındaki ilişki anlaşıldığı takdirde sağlık politikalarının daha iyi şekillendirileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Her iki model de incelendiğinde yüksek gelirli ülkelerin (model 1= 0.960, model 2= 0.740) üst-orta gelirli ülkelere (model 1= 0.945, model 2= 0.663) nazaran teknik etkinlik skorunun daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek gelirli ülkelerin sağlık hizmetlerine daha fazla bütçe ayrılabilmesi bu durumu oldukça iyi açıklamaktadır. Diğer taraftan yüksek gelirli ülkelerde, sağlık hizmetlerine erişim genellikle daha yaygın ve eşitlikçi olduğundan tüm bireylerin sağlık hizmetlerine erişimi, genel sağlığı ve dolayısıyla sağlık hizmetlerinin etkinliğini arttırmaktadır. Kısacası, yüksek gelirli ülkelerin sağlık hizmetlerinde daha yüksek teknik etkinlik düzeylerine sahip olması, birçok faktörün birleşiminden kaynaklanmaktadır. Finansal kaynaklar, eğitim, yönetim, erişim, teknoloji ve politika gibi alanlardaki üstünlükleri, bu ülkelerin sağlık hizmetlerini daha verimli ve etkin bir şekilde sunmalarını sağlamaktadır. Bu durum, halk sağlığının genel olarak daha iyi olmasına ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin yükselmesine katkıda bulunmaktadır.

Doğumda beklenen yaşam süresi kullanılarak elde edilen teknik etkinlik analizi skoru, BÖH göz önünde bulundurularak elde edilen teknik etkinlik skorundan daha yüksek bulunmuştur. Doğumda beklenen yaşam süresi, sağlık sisteminin genel etkinliğini, sürdürülebilirliğini ve uzun vadeli etkilerini değerlendirdiği için teknik etkinlik skorunun daha yüksek olması beklenen bir çıktıdır. Bebek ölüm hızı ise daha kısa vadeli ve doğrudan müdahalelerle ilgili olmakla birlikte erken çocukluk dönemindeki sağlık hizmetlerinin etkinliğini ölçmektedir. Bu farklılıkların, DBYS'nin sağlık politikalarının uzun vadeli etkilerini yansıtmada daha kapsamlı ve daha güçlü bir ölçüt olarak kabul edilmesi mümkündür.

Türkiye bebek ölüm hızına göre yapılan sıralamada doğumda beklenen yaşam süresine göre yapılan sıralamaya kıyasla oldukça geride yer almaktadır. Bu durum sağlık hizmetlerinin kalitesi, erişim, eğitim düzeyi, ekonomik ve sosyal faktörler gibi çeşitli etkenlerden kaynaklanmaktadır. Bebek ölüm hızının yüksek olması, özellikle bebeklik döneminde sağlık hizmetlerinin yetersizliği veya bölgesel farklılıklar gibi spesifik sorunları işaret ederken, DBYS'nin yüksek olması, genel sağlık hizmetlerinin kalitesini, yaşam tarzını ve önleyici sağlık hizmetlerinin etkinliğini yansıtabilmektedir. Türkiye'de doğum ve bebeklik dönemi sağlık hizmetlerinin kalitesi ve bu hizmetlere erişimin bazı bölgelerde yeterince

gelişmemiş olması, anne ve bebek sağlığı konusunda eğitim ve bilinç düzeyinin bazı bölgelerdeki yetersizliği, bebek sağlığına yönelik programların yeterince etkili olmaması, bölgeler arası ekonomik farklılıklar gibi birçok faktörün üzerine fikir yürütmesi ve iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Ana fikir/Planlama- ŞY, İŞ; Analiz/Yorum- ŞY; Veri Sağlama- ŞY; Yazım - ŞY; Gözden geçirme ve düzeltme- ŞY, İŞ; Onaylama- ŞY, İŞ.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

- Özden Ü. Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Derg* 2008;37(2):167-85.
- Kang J, Peng R, Feng J, Wei J, Li Z, Huang F, et al. Health systems efficiency in China and ASEAN, 2015-2020: A DEA-Tobit and SFA analysis application. *BMJ Open* 2023;13(9):e075030. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-075030>
- Jung S, Son J, Kim C, Chung K. Efficiency measurement using data envelopment analysis (DEA) in public healthcare: Research trends from 2017 to 2022. *Processes* 2023;11(3):811. <https://doi.org/10.3390/pr11030811>
- Zhou J, Peng R, Chang Y, Liu Z, Gao S, Zhao C, et al. Analyzing the efficiency of Chinese primary healthcare institutions using the Malmquist-DEA approach: Evidence from urban and rural areas. *Front Public Health* 2023;11:1073552. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1073552>
- Paraschi EP. Healthcare efficiency assessment in the South-eastern European countries using two-stage DEA analysis. I: Persiani N, Vannini IE, Romiti A, Karasavoglou A, Polychronidou P, eds. *Challenges of Healthcare Systems in the Era of COVID-19*. Cham: Springer Nature Switzerland; 2023. p. 175-92. (Contributions to Management Science). https://doi.org/10.1007/978-3-031-43114-2_13
- Kim Y, Kang M. The measurement of health care system efficiency: Cross-country comparison by geographical region. *J Policy Studies* 2014;29(1):21-44. <https://doi.org/10.52372/kjps29102>
- LaPlante AE, Paradi JC. Evaluation of bank branch growth potential using data envelopment analysis. *Omega* 2015;52:33-41. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.10.009>
- Stolp C. Strengths and weaknesses of data envelopment analysis: An urban and regional perspective. *Computers Environ Urban Sys* 1990;14(2):103-16. [https://doi.org/10.1016/0198-9715\(90\)90016-M](https://doi.org/10.1016/0198-9715(90)90016-M)
- Siciliani L. Estimating technical efficiency in the hospital sector with panel data: A comparison of parametric and non-parametric techniques. *Appl Health Econ Health Policy* 2006;5(2):99-116. <https://doi.org/10.2165/00148365-200605020-00004>
- Devitt N, Zieba M, Dineen D. Technical efficiency in Irish public hospitals: A multi-output distance function SFA approach. *IJCEE* 2024;14(2):122-50. <https://doi.org/10.1504/IJCEE.2024.137891>
- Wu JS. Applying frontier approach to measure the financial efficiency of hospitals. *Digital Health* 2023;9:205520762311629. <https://doi.org/10.1177/20552076231162987>
- Zhang X. A method to measure the efficiency of industry finance integration of manufacturing enterprises based on SFA model. *J Intel Fuzzy Sys* 2020;38(6):6895-903. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179767>
- Wang Q, Wang J, Li H, Li X. Research on financing efficiency and influencing factors of equipment manufacturing industry-Regression model based on SFA panel data. *J Intel Fuzzy Sys* 2021;40(4):8117-26. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189635>
- Hamidi S, Akinci F. Measuring efficiency of health systems of the Middle East and North Africa (MENA) region using stochastic frontier analysis. *Appl Health Econ Health Policy* 2016;14(3):337-47. <https://doi.org/10.1007/s40258-016-0230-9>
- Selamzade F, Yeşilyurt Ö. Evaluation of health indicators of OECD countries by stochastic frontier analysis. *Verimlilik Derg* 2021;4(4):35-49. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.734328>
- Öztürk Z, Yıldız M. Hastane etkinliklerinin analizinde stokastik sınır analizi; tarihi ve ampirik uygulamaları. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Derg* 2016;1(3):1-12.
- Karpa W, Leśniowska J. Efficiency of health care systems: Stochastic frontier analysis including innovation component. *Prace Naukowe Akademii im Jana Długosza w Częstochowie Pragmata Tes Oikonomias*. 2014;8:159-67.
- Jiang N, Andrews A. Efficiency of New Zealand's district health boards at providing hospital services: A stochastic frontier analysis. *J Prod Anal* 2020;53(1):53-68. <https://doi.org/10.1007/s11123-019-00550-z>
- Ozgun Y, Fuad S. Measuring CIS health systems using the stochastic frontier analysis (SFA). *Экономика региона*. 2020;16(1):59-68. <https://doi.org/10.17059/2020-1-5>
- Evans DB, Tandon A, Murray CJ, Lauer JA. Comparative efficiency of national health systems: Cross national econometric analysis. *BMJ* 2001;323(7308):307-10. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7308.307>
- Zarulli V, Sopina E, Toffolutti V, Lenart A. Health care system efficiency and life expectancy: A 140-country study. *PLoS One* 2021;16(7):e0253450. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253450>
- Top M, Konca M, Sapaz B. Technical efficiency of healthcare systems in African countries: An application based on data envelopment analysis. *Health Policy Tech* 2020;9(1):62-8. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2019.11.010>
- İbrahim MD. Efficiency and productivity analysis of maternal and infant healthcare services in Sub-Saharan Africa. *Health Plan Manag* 2023;38(6):1816-32. <https://doi.org/10.1002/hpm.3705>
- Aigner D, Lovell CK, Schmidt P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *J Econ* 1977;6(1):21-37. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)

25. Meeusen W, van Den Broeck J. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *Inter Econ Rev* 1977;435-44. <https://doi.org/10.2307/2525757>
26. Battese GE, Coelli TJ. Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data. *J Econometrics* 1988;38(3):387-99. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(88\)90053-X](https://doi.org/10.1016/0304-4076(88)90053-X)
27. Breitenbach MC, Ngobeni V, Aye GC. Efficiency of Healthcare systems in the first wave of COVID-19-A technical efficiency analysis. *Econ Stud* 2021;30(6).
28. Malakoane B, Heunis JC, Chikobvu P, Kigozi NG, Kruger WH. Public health system challenges in the Free State, South Africa: A situation appraisal to inform health system strengthening. *BMC Health Serv Res* 2020;20(1):58. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4862-y>
29. Arya A, Yadav SP. Performance efficiency of public health sector using intuitionistic Fuzzy DEA. *Int J Unc Fuzz Knowl Based Syst* 2020;28(02):289-315. <https://doi.org/10.1142/S0218488520500129>
30. Kinfu Y. The efficiency of the health system in South Africa: Evidence from stochastic frontier analysis. *Appl Econ* 2013;45(8):1003-10. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.613787>
31. Novignon J, Lawanson A. Efficiency of health systems in Sub-Saharan Africa: A comparative analysis of time varying stochastic frontier models. 2014;2(5):621-32.
32. Anselmi L, Lagarde M, Hanson K. The efficiency of the local health systems: Investigating the roles of health administrations and health care providers. *Health Econ Policy Law* 2018;13(1):10-32. <https://doi.org/10.1017/S1744133117000068>