

T.C.

ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

KÜRESEL KANSER VE TARAMA TESTİ ARAMA DAVRANIŞLARININ EPİDEMİYOLOJİK GÖSTERGELER VE SOSYOEKONOMİK DÜZEY İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:

GOOGLE TRENDS VERİLERİNİ KULLANAN EKOLOJİK BİR ÇALIŞMA

DR. EDA YALDIRAK

TIPTA UZMANLIK TEZİ

AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Fatoş Pınar Topsever

İSTANBUL - 2025

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi özgün çalışmam olduğunu; tezin planlanmasından yazımına kadar geçen tüm aşamalarda akademik ve etik ilkelere uygun davrandığımı; bu tezde yer alan tüm bilgi, bulgu ve sonuçları bilimsel yöntemler çerçevesinde elde ettiğimi; bu çalışma kapsamında doğrudan elde edilmeyen tüm bilgi, görüş ve yorumlar için gerekli kaynaklara uygun şekilde atıfta bulunduğumu ve bu kaynakları kaynakça bölümünde eksiksiz olarak gösterdiğimi; ayrıca tez çalışmasının planlanması ve yazımı sürecinde patent ve telif haklarını ihlal edici herhangi bir davranışta bulunmadığımı beyan ederim.

Dr. Eda Yaldırak

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının her aşamasında bilgi, sabır ve desteğiyle yolumu aydınlatan tez danışmanım Prof. Dr. Pınar Topsever'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Akademik yaklaşımı, rehberliği ve ilham verici bakış açısı, yalnızca bu tezin değil, mesleki gelişimimin de temel taşlarından biri olmuştur.

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyeleri Dr. Efe Onganer**,** Dr. Demet Dinç ve Dr. Şirin Parkan'a ve uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşarak mesleki gelişimime katkıda bulunan tüm hocalarıma destekleri için teşekkür ederim.

Tüm tez sürecinde yanımda olan ve sevgisiyle bana eşlik eden kedim Sherlock'a minnettarım.

Hayatım boyunca sevgisi ve koşulsuz desteğiyle yanımda olan annem Şeniz Kesiktaş'a sonsuz teşekkür ederim.

Ve son olarak; zorluklara rağmen vazgeçmeyen, her defasında yeniden başlayan, inanan ve üreten kendime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN **2**

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR **3**

İÇİNDEKİLER **4**

KISALTMA VE SİMGELER **8**

ŞEKİLLER LİSTESİ **9**

TABLOLAR LİSTESİ **10**

ÖZET **12**

ABSTRACT **14**

1. GİRİŞ **16**

1.1. Dijital Epidemiyoloji ve Google Trends: 17

1.2. Dijital Verilerin Sınırlılıkları ve İhtiyaçlar: 19

1.3. Sosyoekonomik Bağlam ve İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE): 19

2. AMAÇ **20**

3. GENEL BİLGİLER **21**

3.1. Kanser ve Halk Sağlığı Açısından Önemi 21

3.1.1. Kanser Farkındalık Ayları ve Toplumsal Mobilizasyon 22

3.2. Sağlık Davranışları ve Dijital Dönem 22

3.2.1. Sağlık Davranışlarının Tanımı ve İnternet Arama Davranışı 22

3.2.2. Google Trends Verilerinin Halk Sağlığı Araştırmalarında Kullanımı 23

3.2.3. Dijital Verilerin Güçlü Yönleri ve Sınırlılıkları 24

Temsiliyet ve Doğruluk Sorunları 25
3.2.4. Mevsimsellik, Medya Etkisi ve Bağlam Eksikliği 25
3.2.5. Yorumlama için Analitik Bilgi Birikimi Gerekliliği 26
3.3. Sosyoekonomik Faktörler ve İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) 26
3.3.1. İGE'nın Yapısı ve Bileşenleri 26
3.3.2. İGE ile Sağlık Göstergeleri ve Tarama Katılımı İlişkisi 27
3.3.3. İGE ve Kanser Epidemiyolojisi 27
3.4. Kanser Türleri ve Tarama Testleri 28
3.4.1. Meme Kanseri 28
3.4.1.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri 28
3.4.1.2. Mamografi 31
3.4.1.3. Taramadaki Teknolojik Gelişmeler ve Yeni Modaliteler 32
3.4.1.4. Taramaya Katılım Oranları ve Eşitsizlikler 33
3.4.1.5. Farkındalık Ayları ve Toplumsal İlgi 35
3.4.2. Kolorektal Kanser 36
3.4.2.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri 36
3.4.2.2. Kolonoskopi ve Diğer Tarama Yöntemleri 36
3.4.2.3. Tarama Katılımı ve Farkındalık 37
3.4.3. Prostat Kanseri 38
3.4.3.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri 38
3.4.3.2. PSA Testinin Klinik Kullanımı ve Tartışmalar 39
3.4.3.3. Farkındalık Ayı ve Toplumsal Algı 40
3.4.4. Serviks Kanseri 40
3.4.4.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri 40
3.4.4.2. Pap Smear ve HPV Testinin Önemi 41
3.4.4.3. HPV Aşısı ve Farkındalık Kampanyaları 42
3.5. Türkiye'de Ulusal Kanser Tarama Programları 42
3.5.1. Meme Kanseri Taraması 43
3.5.2. Serviks Kanseri Taraması 43
3.5.3. Kolorektal Kanser Taraması 44

3.5.4. Katılım Oranları ve Genel Değerlendirme 44
3.6. Dijital Epidemiyoloji ve Kanser Farkındalığı 45
3.6.1. Google Trends Tabanlı Sağlık Araştırmalarının Genel Yapısı 45
3.6.2. Kanser Farkındalık Ayları ve Arama Hacmi Değişimleri 45
3.6.3. Arama İlgisi ile Kanser İnsidansı ve Mortalite İlişkisi 47
3.7. Dijital Farkındalık Göstergelerinin Halk Sağlığına Katkısı 50
4. YÖNTEM 53
4.1. Çalışma tasarımı ve kapsam 53
4.2. Veri kaynakları ve değişkenler 53
4.3. Google Trends sorgulama protokolü (tekrarlanabilirlik) 55
4.4. Veri eşleştirme ve türetilmiş değişkenler 55
4.5. Ölçüm tanımları 56
4.6. İstatistiksel analiz 56
4.7. Veri kalitesi, yöntemsel şeffaflık ve önyargıların giderilmesi 57
5. ETİK BEYAN 59
6. BULGULAR 60
6.1. Verilerin genel dağılımı 60
6.2. Tanımlayıcı İstatistikler ve Normallik Testi Sonuçları 60
6.3. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) Gruplarına Göre Kanser Yükü (Insidans Ve Mortalite) 90
6.4. Arama Ilgisi (RSV) Değişkenlerinin Dağılımı 91
6.5. Korelasyon Analizleri 93
6.5.1. Genel (Küresel) Korelasyon Analizi 93
6.5.2. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) Gruplarına Göre Korelasyon Analizleri 95
6.5.2.1. “Çok Yüksek İGE” Grubu 95

6.5.2.2. Yüksek İGE Grubu 98
6.5.2.3. Orta İGE Grubu..... 101
6.5.2.4. Düşük İGE Grubu 104
6.5.3. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile Google Trends Arama Hacimleri Arasındaki Korelasyon 107
6.5.4. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile Kanser İnsidans ve Mortalite Oranları Arasındaki Korelasyon..... 109

7. ÇALIŞMANIN KISITLILIKLARI..... 112

8. TARTIŞMA 113

9. ÖNERİLER 123

10. SONUÇ 125

KAYNAKÇA 127

EK 1..... 137

KISALTMA VE SİMGELER

ASR	Yaşa Göre Standardize Hız
BCAM	Meme Kanseri Farkındalık Ayı
CCAM	Serviks Kanseri Farkındalık Ayı
CTC	Bilgisayarlı Tomografi Kolonografi
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
FIT	Fekal İmmünokimyasal Test
GGK	Gaitada Gizli Kan
GT	Google Trends
HPV	İnsan Papilloma Virüsü
İGE	İnsani Gelişmişlik Endeksi
KETEM	Kanser Erken Teşhis, Tarama ve Eğitim Merkezleri
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
PCAM	Prostat Kanseri Farkındalık Ayı
PSA	Prostat-Spesifik Antijeni
RSV	Bağıl Arama Hacmi
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İnsani Gelişmişlik Endeksi gruplarında kanser insidansı ve mortalite oranları (GLOBOCAN 2022). 90
Şekil 2. İnsani Gelişmişlik Endeksi gruplarında kanser türlerine yönelik Google Trends arama ilgisi (2022). 91
Şekil 3. İnsani Gelişmişlik Endeksi gruplarında tarama testlerine yönelik Google Trends arama ilgisi (2022). 92
Şekil 4. Kanser türlerine göre Google Trends arama ilgisi ile insidans ve mortalite arasındaki korelasyon ısı haritası. 94
Şekil 5. Çok Yüksek İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası 97
Şekil 6. Yüksek İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası 100
Şekil 7. Orta İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası 103
Şekil 8. Düşük İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası 106

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. İnsani Gelişmişlik Endeks Gruplarındaki Ülke Dağılımları..... 60
Tablo 2. Google Trends "meme kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 61
Tablo 3. Google Trends "serviks kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 62
Tablo 4. Google Trends "kolorektal kanser" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 63
Tablo 5. Google Trends "prostat kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 64
Tablo 6. Google Trends "akciğer kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 65
Tablo 7. Google Trends "mide kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 66
Tablo 8. Google Trends "pankreas kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 67
Tablo 9. Google Trends "karaciğer kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 68
Tablo 10. Google Trends "mamografi" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 69
Tablo 11. Google Trends "pap smear" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 70
Tablo 12. Google Trends "HPV" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 71
Tablo 13. Google Trends "PSA" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 72
Tablo 14. Google Trends "kolonoskopi" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 73
Tablo 15. Meme kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 74

Tablo 16. Prostat kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları 75
Tablo 17. Kolorektal kanser insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları . 76
Tablo 18. Serviks kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları 77
Tablo 19. Meme kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 78
Tablo 20. Prostat kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 79
Tablo 21. Kolorektal kanser mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları. 80
Tablo 22. Serviks kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 81
Tablo 23. Mide kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları..... 82
Tablo 24. Mide kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları 83
Tablo 25. Pankreas kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları... 84
Tablo 26. Pankreas kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları .. 85
Tablo 27. Karaciğer kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları . 86
Tablo 28. Karaciğer kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları . 87
Tablo 29. Akciğer kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları 88
Tablo 30. Akciğer kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları 89
Tablo 31. Çok Yüksek İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları 95
Tablo 32. Yüksek İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları..... 98
Tablo 33. Orta İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları..... 101
Tablo 34. Düşük İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları 104
Tablo 35. Google Trends Arama Hacimleri ile İGE Arasındaki Korelasyon Sonuçları 108
Tablo 36. Kanser insidansları ile İGE Arasındaki Korelasyon Sonuçları 109
Tablo 37. Kanser mortaliteleri ile İGE Arasındaki Korelasyon Sonuçları 110

ÖZET

Arkaplan: Dijital bilgi arama verilerinin epidemiyolojik göstergelerle ilişkisi, son yıllarda halk sağlığında giderek daha fazla ilgi gören bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Amaç: Bu çalışma, belirli kanserler ve bu kanserlerle ilişkili terim ya da tarama testlerine yönelik dijital bilgi arama davranışlarının hastalık yüküyle olan ekolojik ilişkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: 185 ülke İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) düzeylerine göre sınıflandırılmış; Google Trends verileri kullanılarak meme, prostat, kolorektal ve serviks kanserleriyle ilişkili terimlerin veya tarama testlerinin (mamografi, prostat-spesifik antijen [PSA], kolonoskopi, Pap smear ve insan papilloma virüsü [HPV]) bağıl arama hacimleri (RSV) ile bu kanserlerin insidans ve mortalite oranları arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analiziyle değerlendirilmiştir.

Bulgular: Tarama odaklı aramaların (özellikle PSA, kolonoskopi ve mamografi), çok yüksek ve yüksek İGE gruplarında insidans ve mortaliteyle daha güçlü pozitif ilişkiler gösterdiği bulunmuştur. Serviks kanseri ve ilgili test aramalarının (Pap smear, HPV) ise yüksek ve orta İGE gruplarında insidans ve mortalite ile belirgin korelasyonlara sahip olduğu görülmüştür. Düşük İGE grubunda özellikle serviks kanseri aramaları ile insidans ve mortalite arasında anlamlı pozitif ilişkiler saptanmıştır. Tarama programlarında yer almayan ancak fatalitesi yüksek olan mide, pankreas, akciğer ve karaciğer kanserleri için yapılan analizlerde ise çevrim içi aramalar ile insidans veya mortalite arasında çoğunlukla anlamlı ilişkiler bulunmamış; yalnızca çok yüksek İGE grubunda zayıf–orta düzeyde, düşük İGE grubunda ise karaciğer kanseri için orta düzeyde pozitif korelasyonlar gözlenmiştir. Genel olarak İGE arttıkça kolorektal, meme, pankreas ve akciğer kanseri yükünün yükseldiği; serviks ve karaciğer kanserlerinde ise ters yönlü ilişkilerin ortaya çıktığı görülmüştür. Arama hacimlerine ilişkin örüntüler, tarama ve test odaklı aramaların daha gelişmiş ülkelerde yoğunlaştığını; bazı kanser terimlerinin ise daha düşük İGE düzeylerinde kanser yüküyle paralel olarak görece daha yüksek dijital ilgi gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç: Bu çalışma, çevrim içi bilgi arama davranışlarının epidemiyolojik verilerle kısmen ilişkili olduğunu; farkındalık, tarama altyapısı ve sosyoekonomik örüntülerle tutarlı biçimde değiştiğini göstermektedir. Dijital verilerin halk sağlığı planlamasında tamamlayıcı bir gösterge olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler = Dijital epidemiyoloji, Google Trends, Kanser taramaları, İnsani Gelişmişlik Endeksi, Aile Hekimliği, Halk Sağlığı

ABSTRACT

Background: The relationship between digital information-seeking behaviors and epidemiological indicators has become an increasingly prominent area of interest in public health research.

Aim: This study examines the ecological relationships between digital information-seeking behaviors for selected cancers and their associated terms or screening tests, and the corresponding global disease burden.

Methods: 185 countries were classified by Human Development Index (HDI) level. Using Google Trends data, relative search volumes (RSV) for terms related to breast, prostate, colorectal, and cervical cancers or their screening tests (mammography, prostate-specific antigen [PSA], colonoscopy, Pap smear, and human papillomavirus [HPV]) were analyzed. Spearman correlation coefficients were calculated to assess the relationships between RSV values and cancer incidence and mortality rates.

Results: Screening-related searches (particularly PSA, colonoscopy, and mammography) showed stronger positive correlations with incidence and mortality in very high and high HDI groups. Searches related to cervical cancer and its associated tests (Pap smear, HPV) demonstrated notable correlations with incidence and mortality in high and medium HDI groups, while significant positive relationships were observed between cervical cancer searches and disease burden in low HDI countries. Additional analyses included stomach, pancreatic, lung, and liver cancers; conditions with high fatality but no established screening programs. For these cancers, online search interest generally showed no significant correlations with incidence or mortality, except for weak-to-moderate positive correlations in very high HDI countries and moderate correlations for liver cancer in low HDI settings. Overall, increasing HDI was associated with higher burdens of colorectal, breast, pancreatic, and lung cancers, whereas inverse patterns were observed for cervical and liver cancers.

Patterns in search behavior suggested that screening and test-related searches are more concentrated in highly developed countries, while certain cancer-related terms showed relatively higher digital interest in lower HDI settings in parallel with disease burden.

Conclusion: This study demonstrates that online information-seeking behaviors are partially correlated with epidemiological indicators and vary consistently with awareness, screening infrastructure, and socioeconomic patterns. These findings suggest that digital data may serve as a complementary indicator in public health planning.

Keywords = Digital epidemiology, Google Trends, Cancer screening, Human Development Index (HDI), Family Medicine, Public Health

1. GİRİŞ

Bireylerin sağlıklarıyla ilgili aldığı kararların arkasında, merakla başlayan, bilgiye erişimle derinleşen, farkındalıkla güçlenen, niyetle yön kazanan ve davranış değişikliğiyle sonuçlanan çok katmanlı bir dönüşüm süreci yer alır. Bu zincirin ilk halkası olan merak, bireyleri çevrim içi bilgi arayışına yönlendirirken; dijital ortamlar, toplumun sağlık konularına yönelik ilgisinin, endişelerinin ve bilinç düzeyinin nabzını tutan önemli bir gösterge haline gelmiştir. Günümüzde çevrim içi bilgi arama davranışı, yalnızca bireysel bilgi ihtiyacını yansıtan bir eylem değil, aynı zamanda toplumun kolektif farkındalık düzeyini ve sağlık davranışlarına geçiş potansiyelini ölçümlemeye olanak tanıyan dinamik bir veri kaynağıdır. Bu nedenle, çevrim içi arama eğilimlerinin değerlendirilmesi; halk sağlığı stratejilerinin, farkındalık kampanyalarının ve erken tanı programlarının planlanmasında hedef popülasyonun gerçek zamanlı ilgisini ve ihtiyaçlarını anlamaya yönelik yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Bu tez çalışması, kanser taramalarına yönelik dijital bilgi arama eğilimlerini epidemiyolojik göstergelerle ilişkilendirerek bu süreci nicel olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Kanser, dünya genelinde önde gelen ölüm nedenleri arasında yer almakta ve hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir halk sağlığı tehdidi olarak varlığını sürdürmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) raporlarına göre, her yıl küresel çapta yaklaşık 20 milyon yeni kanser tanısı konulmakta ve 10 milyondan fazla kişi kansere bağlı nedenlerle hayatını kaybetmektedir (1). Bu yüksek morbidite ve mortalite yükünü azaltmada en önemli stratejik adımlardan birini erken tanı ve tarama programlarının etkin uygulanması oluşturmaktadır (2). Erken tanı sayesinde, kansere bağlı ölümlerin önlenmesi, sağkalım oranlarının artırılması ve daha az girişimsel, daha düşük maliyetli tedavi seçeneklerinin kullanılması mümkün olmaktadır (3). Ancak, erken tanı ve tarama programlarının potansiyel faydalarına rağmen, bu programların başarısı büyük ölçüde toplumun farkındalık düzeyi, sağlık bilgisi ve tarama testlerine katılım (adherence) gibi bireysel ve toplumsal sağlık davranışlarıyla ilişkilidir (1). Hastalıkla en avantajlı evrede mücadele edebilmek ve olumlu bir prognoz olasılığını artırmak için toplum

farkındalığının artırılması hayati önem taşır. Kısıtlı kaynakların ve iş gücünün en verimli şekilde kullanılabilmesi için farkındalık kampanyalarının çok boyutlu ihtiyaç analizlerine ve stratejik planlamaya dayanması gereklidir. Toplumun kanser taramaları hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarını anlamak, erken tanı stratejilerinin etkinliğini artırmak açısından kritik önem taşımaktadır (4).

Koruyucu sağlık hizmeti, tıbbın temel taşını oluşturur; en güncel klinik kanıtlar ve kılavuzlara dayalı olarak hastaların sağlıklarıyla ilgili bilinçli kararlar vermelerini güçlendirmeye odaklanır. Sağlığın geliştirilmesi ve hastalıkların önlenmesine odaklanan sağlık politikaları, güncel epidemiyolojik verilere ihtiyaç duyar. Geleneksel halk sağlığı veri toplama yöntemleri (örneğin anketler ve klinik kayıtlar), maliyetli, zaman alıcı olabilmekte ve toplumsal farkındalık ile bilgi akışını gerçek zamanlı yansıtmada yetersiz kalabilmektedir (5). Dijital teknolojilerin yükselişi, özellikle de internet arama motorlarından elde edilen büyük veri kaynakları, sağlık davranışlarını ve farkındalık düzeylerini gerçek zamanlı olarak izlemede yeni ve güçlü bir potansiyel sunmaktadır (6, 7). Toplum düzeyinde bilgi ve tutum değişikliklerinin çevrim içi arama verileriyle gerçek zamanlı izlenebilmesi, sağlık geliştirme stratejilerinin planlanması ve değerlendirilmesinde değerli bir veri kaynağı sunar. Toplumun taramalara ilgisi (internet arama hacmiyle ölçülen) ile gerçek epidemiyolojik veriler (kanser insidansı ve mortalite oranı) arasındaki ilişkiyi anlamak, farkındalıkla ihtiyaç arasındaki uyum ya da uyumsuzlukları görmeye yardımcı olabilir.

1.1. Dijital Epidemiyoloji ve Google Trends:

İçinde bulunduğumuz dijital çağda, insanların çevrim içi olarak sağlık bilgisi arama biçimlerini anlamak değerli içgörüler sunar. COVID-19 pandemisi, küresel ekonomileri önemli ölçüde etkileyerek yapay zekâ, uzaktan sağlık hizmetleri (telehealth) ve tele-tıp gibi alanlarda sektörel dönüşümleri hızlandırmıştır. Bu süreç, veri toplama yöntemleri konusunda ufkumuzu

genişletmiş ve akıllı telefon gibi günlük cihazların potansiyelini ortaya koymuştur. Kişiselleştirilmiş reklamcılık ve algoritmaların öne çıktığı bu dönemde, arama geçmişimiz ilgi alanlarımız, davranışlarımız ve endişelerimiz hakkında önemli bilgiler ortaya koymaktadır.

Sendromik sürveyans, hastalık tanısı kesinleşmeden önce, bireylerin semptomları, sağlık hizmeti başvuruları, ilaç kullanımı ya da diğer dolaylı göstergeler gibi verilerden yararlanarak olası hastalık eğilimlerini izlemeyi ve erken uyarı sağlamayı amaçlayan bir halk sağlığı gözetim yöntemidir (8). Bu yaklaşım, klasik sürveyans sistemlerinden farklı olarak, laboratuvar doğrulaması beklenmeden erken sinyal tespiti yoluyla salgınların veya sağlık tehditlerinin önceden fark edilmesine olanak tanır. Bu kavramın dijital ortamlara uyarlanmış biçimi olan "infoveillance" (information + surveillance), çevrim içi bilgi kaynaklarında yer alan verilerin (örneğin Google arama trendleri, sosyal medya paylaşımları veya forum içerikleri) halk sağlığı göstergesi olarak kullanılmasını ifade eder (9). İnternet kullanıcılarının bilgi arama davranışları, toplumun sağlık konularına yönelik farkındalık düzeyini, endişelerini ve bilgi ihtiyaçlarını yansıttığından, infoveillance dijital çağda sendromik sürveyansın yenilikçi bir alt türü olarak kabul edilmektedir (10).

Google Trends (GT), belirli bir arama teriminin Google arama motorundaki bağıl popülaritesini gösteren açık erişimli bir araç olarak, son yıllarda dijital epidemiyoloji ve infoveillance alanlarında değerli bir veri kaynağı haline gelmiştir (11). Çeşitli hastalıklar, aşılamalar ve toplum sağlığı kampanyalarıyla ilgili halk ilgisini ölçmek amacıyla yapılan çalışmalarda, GT ile geleneksel epidemiyolojik göstergelerin paralellik gösterdiği rapor edilmiştir (5, 12). Örneğin, COVID-19 pandemisi sürecinde, kanser taramalarına yönelik internet aramalarında belirgin düşüşler saptanmıştır (13). Cohen ve arkadaşları, pandemi sırasında "kolonoskopi" ve "mamografi" gibi tarama terimlerine ait arama hacimlerinin kontrol terimlerine göre anlamlı ölçüde daha fazla düştüğünü göstermiştir (13). Bu durum, dijital veri analizinin, halk sağlığı krizleri sırasında toplumsal ilgiyi ve potansiyel hizmet kesintilerini gerçek zamanlı izleme ve müdahale planlamasında kullanılabilirliğini kanıtlamıştır (7, 13).

1.2. Dijital Verilerin Sınırlılıkları ve İhtiyaçlar:

Dijital verilerin sunduğu fırsatlara rağmen, bu yöntemlerin doğasından kaynaklanan bazı metodolojik sınırlılıklar mevcuttur (11, 14, 15). İnternet arama verileri, kullanıcıların demografik özelliklerini doğrudan yansıtmadığı için örneklemin temsiliyeti sınırlı olabilir (5). Özellikle internet erişiminin düşük olduğu sosyoekonomik gruplar ve kırsal bölgeler, dijital ortamda yetersiz temsil edilmektedir (16). Ayrıca veri doğruluğu, arama motorlarının algoritmik filtrelerinden, medya kampanyalarının etkisinden (örneğin ünlülerin kanser tanıları) ve genel gündem değişikliklerinden etkilenebilir (15, 17). Arama hacimlerindeki değişimlerin doğrudan sağlık davranışına atfedilmesi, bağlamdan bağımsız olarak yorumlandığında yanıltıcı sonuçlara yol açabilir (11, 14). Bu nedenle, dijital epidemiyoloji alanında yürütülen araştırmaların güvenilirliğini artırmak için veri toplama, analiz ve yorumlama süreçlerinde yöntemsel standartların ve teknik bilgi birikiminin geliştirilmesi gereklidir (11, 14).

Kanser farkındalık ayları ve tarama kampanyalarının etkisini ölçmek amacıyla yapılan birçok çalışmada, internet arama hacmindeki değişikliklerin toplum ilgisini yansıttığı görülmüştür (4, 18, 19). Ancak bu çalışmaların büyük çoğunluğu, yalnızca belirli ülkeler veya kısa dönemlerle sınırlı kalmıştır (18, 20). Ülkeler arası karşılaştırmalı analizler ve sosyoekonomik göstergelerle ilişkilendirilmiş dijital farkındalık araştırmaları ise sınırlı sayıdadır (21, 22).

1.3. Sosyoekonomik Bağlam ve İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE):

Sağlık hizmetlerine erişim, tarama programlarının varlığı ve uygulanabilirliği, bir ülkenin sosyoekonomik gelişmişlik düzeyi ile yakından ilişkilidir (23, 24, 25). İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE), bir ülkenin eğitim düzeyi, gelir seviyesi ve yaşam beklentisini yansıtan bileşik bir

ölçüt olup (23), sağlık hizmetlerine erişim ve bilgiye ulaşma imkanlarını dolaylı biçimde temsil etmektedir (23, 24). Literatür, İGE düzeyi arttıkça kanser farkındalığının ve tarama oranlarının da yükseldiğini göstermiştir (21). Bu nedenle, dijital arama verilerinin İGE düzeyleriyle birlikte değerlendirilmesi, sağlık farkındalığının küresel ölçekte sosyoekonomik farklılıklar ile ilişkisini anlamada önemli bir bakış açısı sunabilir (21, 22).

2. AMAÇ

Bu çalışma, toplumun kanser taramalarına yönelik dijital bilgi arama davranışlarının epidemiyolojik göstergelerle olan ilişkisini değerlendirmeyi ve elde edilen bulguların halk sağlığı açısından önemini tartışmayı amaçlamaktadır. Spesifik olarak, küresel yükün önemli bir bölümünü oluşturan ve Türkiye'de de ulusal tarama programı bulunan dört kanser türüne (meme, prostat, kolorektal, serviks) ve ilişkili yöntem veya teste (mamografi, PSA testi, kolonoskopi, Pap smear ve HPV) ait ülke düzeyindeki Google Trends arama hacimleri ile bu kanserlerin görülme (insidans) ve ölüm (mortalite) oranları arasındaki ekolojik ilişkiyi ortaya koymak hedeflenmektedir. Bu analiz, özellikle İGE gibi sosyoekonomik değişkenleri göz önünde bulundurarak, dijital farkındalığın küresel düzeydeki sosyoekonomik eşitsizliklerle olan ilişkisini anlamayı sağlayacaktır.

- Küresel düzeyde dört önemli kanser türüne (meme, prostat, kolorektal ve serviks) ait arama ilgisini (Google Trends verileriyle ölçülen) incelemek.

- Google Trends verilerinden elde edilen bağıl arama hacmi (relative search volume, RSV) ile bu kanserlerin ülke bazlı insidans ve mortalite oranları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak.

- Ülkeleri İnsani Gelişmişlik İndeksi (İGE) düzeylerine göre sınıflandırarak, arama hacmi örüntülerinin gelişmişlik düzeyiyle ilişkisini değerlendirmek.

- Kanser türlerine ve İGE gruplarına göre arama davranışlarındaki farklılıkları tanımlamak,

- Google Trends gibi açık erişimli dijital araçların epidemiyolojik göstergelerle gösterdiği tutarlılığı değerlendirerek dijital arama hacimlerinin halk sağlığı izleme süreçlerinde tamamlayıcı bir gösterge olarak kullanılabilirliğini incelemek.

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Kanser ve Halk Sağlığı Açısından Önemi

Kanser, küresel ölçekte halk sağlığının en önemli sorunlarından birini oluşturmakta ve işgücü kayıplarından ölüme kadar geniş bir ölüm-hastalık yelpazesinde etki yaratmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayımlanan GLOBOCAN 2022 verilerine göre, 2020 yılında meme kanseri 2,3 milyon yeni olguyla kadınlarda en yaygın kanser türüdür (1). Prostat kanseri erkeklerde; serviks kanseri kadınlarda; kolorektal kanser ise her iki cinsiyette önemli morbidite ve mortalite sebepleridir. Erken tanı, bu kanserlerin yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır; mamografi ile yapılan meme kanseri taraması, kanser mortalitesini %35'e kadar azaltabilmektedir (2).

Tarama programları, hastalığın semptomsuz dönemde teşhisini sağlayarak, tedaviye daha erken başlanılmasını ve sağkalımın iyileştirilmesini mümkün kılmaktadır (26). Ancak, bu programların başarısı, toplum farkındalığına ve tarama testlerine katılım oranlarına doğrudan bağlıdır. Farkındalık eksikliği, hizmetlere erişim sorunları ve sosyoekonomik faktörler, tarama katılımında önemli engeller oluşturmaktadır (2). Toplumsal düzeyinde sağlık bilgisine erişim ve sağlık davranışlarının gerçek zamanlı izlenmesi, halk sağlığı müdahalelerinin planlanması ve değerlendirilmesinde son derece değerlidir.

3.1.1. Kanser Farkındalık Ayları ve Toplumsal Mobilizasyon

Kanser farkındalık ayları (örneğin Ekim ayında Meme Kanseri Farkındalık Ayı), toplumsal bilinç oluşturmak ve tarama katılımını teşvik etmek amacıyla küresel ölçekte uygulanmaktadır. Araştırmalar, bu kampanyaların internet arama hacmini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir (27). Örneğin, Ramadan ve arkadaşlarının 2024 yılında yayımlanan çalışmasında, Ekim ayında meme kanseri aramalarında tutarlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı bir artış kaydedilmiştir; bu bulgu Meme Kanseri Farkındalık Ayı'nın etkisini açıkça göstermektedir (18).

Benzer şekilde, Cohen ve arkadaşlarının 2020 yılında yapılan araştırmasında, 13 kanser türü için aylık farkındalık kampanyalarının ilgi üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Çalışmaya göre, serviks, kolorektal, cilt, over, meme ve akciğer kanserleri için farkındalık ayları sırasında arama hacimleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (19). Bununla birlikte, bu kampanyaların uzun vadeli katılım oranlarını ne ölçüde iyileştirdiğine dair kanıt kısıtlıdır. Takahashi ve arkadaşlarının Japonya'da 2009-2019 yıllarını kapsayan çalışması, ünlülerin kanser tanısı ya da ölümüne ilişkin medya haberlerinin internet aramalarında ani artışlara yol açtığını, ancak bu ilgi artışının uzun vadeli tarama katılımına yalnızca sınırlı düzeyde dönüştüğünü göstermiştir (28).

3.2. Sağlık Davranışları ve Dijital Dönem

3.2.1. Sağlık Davranışlarının Tanımı ve İnternet Arama Davranışı

Sağlık davranışları, bireylerin ve toplumların sağlık durumlarını etkileyen tutum, bilgi ve davranış örüntülerini kapsayan geniş bir konudur. İnternet arama davranışı, son yirmi yılda sağlık bilgi arayışının temel unsuru haline gelmiştir. Pew Research Center'ın 2012 yılındaki anketine göre, Amerikalıların %72'si sağlık bilgisini çevrimiçi kaynaklardan aramakta, %77'si

Google gibi arama motorlarını tercih etmektedir (29). Google, küresel arama motoru pazar payının %90'ından fazlasını kontrol etmektedir (30).

İnternet arama hacmi, toplumun belirli bir sağlık konusuna karşı gösterdiği ilgiyi ya da merakı gösteren bir vekil gösterge olarak değerlendirilmektedir (6). Bununla birlikte, arama hacminin gerçek sağlık davranışlarını ya da hastalık insidansını tam olarak yansıtıp yansıtmadığı önemli bir metodolojik sorudur. Schootman ve arkadaşlarının 2015 yılında yapılan kapsamlı analizi, Google Trends arama hacmiyle Davranış Riski Faktörü Gözetleme Sistemi (BRFSS) ile ölçülen kendi kendine bildirilen (self-reported) tarama kullanımı arasındaki korelasyonun, tarama türüne bağlı olarak 0,14 ile 0,55 arasında değiştiğini göstermiştir (31). Bu ılımlı korelasyonlar, Google Trends verilerinin tarama davranışının tamamıyla doğru bir göstergesi olmayabileceğini ancak değerli bir potansiyeli olduğuna işaret etmektedir.

3.2.2. Google Trends Verilerinin Halk Sağlığı Araştırmalarında Kullanımı

Google Trends, 2006 yılında başlatılan, açık kaynaklı bir araç olup, belirli bir dönemdeki ve coğrafyadaki arama terimlerine yönelik bağıl arama hacmini (relative search volume, RSV) 0-100 ölçeğinde sağlamaktadır (32). Burada 100, tanımlı dönem içinde en yüksek arama popülaritesini temsil etmektedir. Google Trends, sağlık ilgili araştırmalarda çeşitli uygulamalar bulmaktadır: hastalık salgınlarının önceden tahmin edilmesi, halk farkındalığının ölçülmesi, tarama davranışlarının izlenmesi ve medya etkilerinin değerlendirilmesi (5, 12, 14).

Mavragani ve Ochoa tarafından 2019 yılında yayımlanan metodoloji çerçevesi, Google Trends kullanan araştırmalarda izlenmesi gereken sistematik adımları özetlemektedir: uygun arama teriminin seçimi, coğrafi bölgenin tanımlanması, inceleme döneminin belirlenmesi ve

uygun kategori seçimi (11). Bu çerçevenin uygulanması, araştırma sonuçlarının tekrarlanabilirliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır.

3.2.3. Dijital Verilerin Güçlü Yönleri ve Sınırlılıkları

Güçlü Yönler:

Google Trends verilerinin temel avantajı, gerçek zamanlı ve geniş ölçekte popülasyon düzeyinde veri sağlamasıdır (7). Veriler anonim, halka açık ve maliyetsizdir. Araştırmacılar, geleneksel anket yöntemlerinin aksine, bu veriler kullanılarak beyan edilmemiş tercihleri inceleyebilmektedir. Ayrıca, COVID-19 pandemisinde tarama hizmetlerine erişimdeki hızlı değişikliklerin izlenmesinde olduğu gibi, ani ve büyük ölçekli halk sağlığı olaylarının takibinde dijital veriler hızlı geri bildirim sağlamaktadır (13).

Sınırlılıklar:

Cervellin ve arkadaşlarının 2017 yılında yayımlanan çalışması, Google Trends'in sınırlılıklarına önemli bir örnek sunmaktadır (15). Araştırmacılar, yaygın görülen ancak medya kapsamı düşük hastalıklar (renal kolik, epistaksis, mantar zehirlenmesi) ile nadir ancak yüksek medya ilgisine sahip hastalıklar (Ebola, menenjit) arasında arama hacmi korelasyonunu karşılaştırmıştır. Sonuçlar, Google Trends'in gerçek epidemiyolojik yükten çok medya karmasına daha fazla duyarlı olduğunu göstermektedir (15). Bu bulgular, dijital göstergelerin, halk sağlığı kararlarında tek başına başvurulan kaynaklar olmaktan ziyade, tamamlayıcı araçlar olarak kabul edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Temsiliyet ve Doğruluk Sorunları

Google Trends verilerine erişim, internet kullanıcılarının bir alt kümesini temsil etmektedir. Yüksek gelirli ülkelerde ve kentsel bölgelerde internet penetrasyonu daha yüksektir, bu nedenle bu bölgelerden gelen veriler daha kapsamlı ve doğru olabilmektedir (33). Düşük gelirli ve kırsal bölgelerdeki popülasyonlar yetersiz temsil edilmektedir. Ayrıca, Google hizmetini kullanmayan ve alternatif arama motorlarını tercih eden bireyler veriye dahil olmamaktadır (34). Nuti ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptığı sistematik derlemeye göre, Google Trends kullanan 70 çalışmadan sadece %7'si sonuçlarının tam olarak tekrarlanabilir olduğunu gösterecek şekilde yöntemlerini dokümante etmiştir (5).

3.2.4. Mevsimsellik, Medya Etkisi ve Bağlam Eksikliği

Google Trends verilerinde mevsimsel dalgalanmalar gözlenebilir. Bu mevsimsellik, gerçek hastalık oluşumundan ziyade, farkındalık ayları, hava durumu değişimleri ya da medya kampanyalarıyla ilgili olabilir (35). Örneğin, Ekim ayında meme kanseri aramalarındaki artış, gerçek meme kanseri insidans artışından çok, Meme Kanseri Farkındalık Ayı nedeniyle oluşabilir. Ayrıca, 2020 yılında Chadwick Boseman'ın kolorektal kanserden ölümü sonrasında, kolon kanseri aramalarında %700'e varan artışlar kaydedilmiştir (17). Bu ani artış, halk arasında kolorektal kanser insidansının aniden %700 artmadığını aksine, ünlü kişinin ölümüyle tetiklenen medya ve sosyal medya ilgisinin etkisini göstermektedir.

Google Trends verileri, arayanın yaşı, cinsiyeti, arama motivasyonu ya da arama sonrası davranışı hakkında bilgi vermemektedir. Birisi kanser hakkında araştırma yaptığında, bu kişinin risk altında olduğu, tarama yaptırmak istediği ya da sağlık kaygısı yaşadığı kesin değildir.

Araştırmacı, bağlamı ve davranışsal sonuçları çıkarmak için ek veri kaynakları kullanmak zorundadır (36).

3.2.5. Yorumlama için Analitik Bilgi Birikimi Gerekliliği

Memon ve arkadaşlarının 2020 yılında yapılan çalışması, yaşam tarzı hastalıkları (diyabet, obezite) için Google Trends verilerinin tahmin gücünün sınırlı olduğunu göstermektedir (38). Araştırmacılar, Google Trends verilerini normalize etmek, mevsimselliği çıkarmak ve geçmiş verilerle ilişkilendirmek amacıyla karmaşık istatistiksel modellemeler ve makine öğrenmesi teknikler kullanmak zorunda kalmışlardır. Bu bulgu, Google Trends verilerinin yorumlanması için ileri düzey metodolojik bilgi gerektirdiğini vurgulamaktadır. Yanlış yorumlama, halk sağlığı kararlarında yanıltıcı olabilir.

3.3. Sosyoekonomik Faktörler ve İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE)

3.3.1. İGE'nın Yapısı ve Bileşenleri

İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından yayımlanan, ülkelerin sosyoekonomik gelişmişliğini ölçen bir bileşik göstergedir (23). İGE, üç ana bileşenden oluşur:

1. **Eğitim (Education):** Yetişkin okuryazarlık oranı, okul kayıt oranları, okulda geçirilen ortalama süre
2. **Gelir (Income):** Kişi başına düşen Gayrı Safi Milli Hasıla (GSMH)
3. **Yaşam Beklentisi (Life Expectancy):** Doğumdaki yaşam beklentisi

Her bir gösterge 0-1 arasında puanlanır ve nihai İGE bu üç göstergenin ortalaması alınarak hesaplanır (27). İGE'ye göre ülkeler dört kategoriye ayrılır: Çok Yüksek İGE (≥0,800), Yüksek İGE (0,700-0,799), Orta İGE (0,550-0,699) ve Düşük İGE (<0,550).

3.3.2. İGE ile Sağlık Göstergeleri ve Tarama Katılımı İlişkisi

Sağlık hizmetlerine erişim, tarama programlarının varlığı ve uygulanabilirliği, ülkelerin sosyoekonomik düzeyine yakından ilişkilidir (24). Yüksek İGE'li ülkelerde, mamografi, kolonoskopi ve pap smear tarama programları daha yaygındır ve iyi organize edilmiştir. Bu ülkelerde, halkın sağlık okuryazarlığı (health literacy) daha yüksektir, internet penetrasyonu geniştir ve sağlık bilgisine erişim daha kolaydır (18). Sonuç olarak, bu ülkelerde kanser tarama testlerine ilgisi (Google Trends verilerine yansıyan) daha fazla olabilir.

Di Gennaro ve arkadaşlarının 2023 yılında yayımlanan, Avrupa ülkeleri arasında mamografi ilgisini karşılaştıran çalışma, bu ilişkiye ilişkin kanıt sunmaktadır (21). Araştırmacılar, Fransa, Birleşik Krallık ve Almanya (yüksek İGE'li ülkeler) mamografi aramalarında anlamlı artış kaydederken, Hırvatistan, Sırbistan, Slovenya, Bosna-Hersek ve Yunanistan gibi Doğu Avrupa ülkelerinde (daha düşük İGE) internet aramaları neredeyse sabit kalmıştır (21). Benzer şekilde, bu ülkelerin mamografi tarama kapsamı (organized screening) %49 (Doğu Avrupa) ile %69 (Güney Avrupa) arasında değişmektedir (21).

3.3.3. İGE ve Kanser Epidemiyolojisi

Sosyoekonomik gelişmişlik düzeyi, kanser insidansı ve mortalite üzerinde kompleks etkileri vardır. Yüksek gelirli ülkelerde, yaşlı nüfus oranının yüksek olması ve tarama programlarının

yaygınlığı nedeniyle bazı kanserlerin insidansı daha fazladır (örneğin meme kanseri, prostat kanseri). Ancak, erken tanı olanağı ve tedaviye erişimin daha iyi olması nedeniyle, mortalite oranları daha düşüktür. Düşük ve orta gelirli ülkelerde ise, tarama eksikliği ve ileri evrede tanı konulması nedeniyle, mortalite oranları nispeten yüksektir (25). Bu ülkelerde aynı zamanda, serviks kanseri ve hepatoselüler kanser gibi enfeksiyonla ilişkili kanserlerin oranı daha yüksektir ve bunların tarama olanakları sınırlıdır (38).

Mohamad ve Kok'un Malezya'da 2019 yılında yapılan araştırması, orta İGE'li bir ülkede Google Trends'in yerel önem ve farkındalık kampanyaları tarafından nasıl etkilendiğini göstermektedir. Araştırmacılar, Ekim ayında (Pink October) meme kanseri aramalarında belirgin artış gözlemişlerdir, ancak ülke genelinde tarama katılımı hala düşüktür; bu da internet ilgisinin fiili tarama davranışına her zaman dönüşmediğini göstermektedir (22).

3.4. Kanser Türleri ve Tarama Testleri

3.4.1. Meme Kanseri

3.4.1.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Meme kanseri, kadınlarda en yaygın kanser türüdür. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre 2020 yılında 2,3 milyon yeni meme kanseri olgusu kaydedilmiş ve 685.000 ölüm gerçekleşmiştir (1).

Meme kanseri, erken evrede (Evre I-II) teşhis edildiğinde, daha az girişimsel ve daha düşük maliyetli tedavilere olanak tanıdığı için, 5 yıllık sağkalım oranı önemli ölçüde artmaktadır (39, 40).

Risk Faktörleri

Meme kanseri risk faktörleri genellikle değiştirilemez (biyolojik) ve değiştirilebilir (yaşam tarzı ve çevresel) olarak iki ana kategoriye ayrılır (41, 42).

Değiştirilemez Risk Faktörleri (Non-Modifiable)

İleri Yaş: Meme kanseri insidansı, yaşla birlikte belirgin şekilde artar; çoğu vaka 50 yaş üstü kadınlarda görülür (43). Yüksek gelirli ülkelerde insidans oranlarının yüksek olması kısmen erken tarama tespiti ile ilişkilidir (44, 45).

Ailede Meme Kanseri Öyküsü: Ailede meme kanseri öyküsü, kişinin kansere yakalanma riskini önemli ölçüde artırır (43).

Genetik Faktörler: BRCA1 ve BRCA2 gibi yüksek riskli gen mutasyonlarının varlığı, meme kanseri gelişme riskini büyük ölçüde artırır (43, 46). Yüksek riskli gen mutasyonu taşıyan kadınlar için, mamografiye ek olarak Meme MRG'si (Manyetik Rezonans Görüntüleme) önerilmektedir (47).

Erken Menarş ve Geç Menopoz: Erken menarş ve geç menopoz gibi üreme faktörleri, riski artıran değiştirilemez biyolojik faktörlerdir (43).

Değiştirilebilir Risk Faktörleri (Modifiable)

Yüksek alkol tüketimi, obezite ve fiziksel aktivite eksikliği, meme kanseri riskini etkileyebilen değiştirilebilir yaşam tarzı faktörleridir (41, 43). Küresel yük analizlerine göre, alkol kullanımı, obezite ve fiziksel hareketsizliğin azaltılması durumunda, meme kanseri olgularının yaklaşık %25'inin önlenebilir olduğu tahmin edilmektedir (41, 48).

Hormon Replasman Tedavisi (HRT):

Menopoz sonrası uygulanan Hormon Replasman Tedavisi (HRT), meme kanseri açısından **değiştirilebilir bir risk faktörü** olarak kabul edilmektedir (49).

Lancet`te yayımlanan geniş katılımlı meta-analiz, menopoz sonrası dönemde hormon replasman tedavisinin süresi uzadıkça meme kanseri riskinin belirgin biçimde arttığını ortaya koymuştur. Vajinal östrojenler dışında tüm tedavi türleri risk artışıyla ilişkilendirilmiş; özellikle östrojen-progestojen kombinasyonları, yalnız östrojen içeren tedavilere kıyasla daha yüksek risk taşımıştır. Çalışmada, ilk 1–4 yıl arasında bile risk artışı anlamlı bulunmuş; östrojen-progestojen kombinasyonu kullananlarda göreceli risk yaklaşık 1,6 kat**,** yalnız östrojen kullananlarda ise 1,2 kat civarında artmıştır. 5–14 yıllık kullanımda ise bu oranlar sırasıyla yaklaşık iki kat (RR≈2,1) ve %30 civarında (RR≈1,3) artış göstermiştir. Kullanım süresi uzadıkça bu risk katlanarak artmış, tedavi sonlandıktan sonra dahi yıllar boyunca kısmen devam etmiştir. Bulgulara göre, 50 yaşında başlayan beş yıllık bir östrojen-progestojen tedavisi, her 50 kadından birinde ek bir meme kanseri vakasıyla ilişkilendirilebilir (50).

Transgender Bireylerde Risk: Cinsiyet uyum sürecinin bir parçası olan hormon terapisi, transgender veya doğumda atanan cinsiyetine ait bedensel özelliklerden rahatsızlık duyan bireylerde, cinsiyet kimliğiyle uyumlu ikincil cinsiyet karakterlerinin gelişimini desteklemek üzere uygulanmaktadır. Cinsiyet Uyumunu Destekleyici Hormon Tedavisi alan transgender kadınlarda, meme kanseri riski cisgender erkeklere göre yüksek, ancak cisgender kadınlara göre düşüktür (46).

3.4.1.2. Mamografi

Meme kanseri taramasının temel amacı, erken teşhis yoluyla kansere bağlı ölümleri azaltmaktır. Mamografi, meme kanseri taramasında altın standart kabul edilmektedir. Randomize kontrollü çalışmaların meta-analizleri, mammografi taramasına davet edilen kadınlarda meme kanseri ölüm oranlarında yaklaşık %20'lik bir azalma olduğunu göstermektedir (51).

Dünya Sağlık Örgütü, 40-49 yaş arasındaki kadınlar için opsiyonel tarama; 50-74 yaş arasındaki kadınlar için rutin tarama (2 yılda bir veya yılda bir) önerilmektedir (52).

Mamografi tarama programlarının mevcut olduğu ülkeler genellikle yüksek gelirli ülkelerdir. Düşük ve orta gelirli ülkelerdeki mamografi erişimi sınırlıdır ve halk farkındalığı yetersizdir (22). Ayrıca, mamografi taramasının başlama yaşı ve aralığı ülkeler arasında değişmektedir; bu da uluslararası karşılaştırmaları zorlaştırmaktadır.

3.4.1.3. Taramadaki Teknolojik Gelişmeler ve Yeni Modaliteler

Geleneksel tarama yöntemlerinin yanı sıra yeni teknolojiler geliştirilmektedir:

Risk Bazlı Tarama: Bireysel meme kanseri riskine göre tarama sıklığının ayarlanması (Risk-Stratified Screening), tarama faydalarını optimize etmeyi ve zararları en aza indirmeyi amaçlayan yeni bir yaklaşımdır (53, 54).

Birleşik Krallık`ta yapılan bir modelleme çalışması, düşük riskli kadınlar için 6 yılda bir, orta riskli kadınlar için 2-3 yılda bir ve yüksek riskli kadınlar için yıllık tarama yapılmasının mevcut programa göre daha fazla kanser tespit edeceği ve ölümü önleyeceği tahmin edilmiştir (54).

Sıvı Biyopsi (Liquid Biopsy): Kanser taramasında çığır açan bu non-invaziv prosedür, kanda dolaşan tümör hücrelerini (CTCs) veya hücre dışı DNA'yı (cfDNA) tespit eder. Şu anda ileri kanserler için kullanılmasına rağmen, erken evre kanserleri tespit etme potansiyeli yüksektir ve gelecekteki tarama testlerinin temelini oluşturabilir (47).

Teknolojik yenilikler, tarama hassasiyetini ve verimliliğini artırmayı hedeflemektedir:

Yapay Zeka (YZ) Desteği: MASAI çalışması, meme kanseri taramasında YZ destekli okuma prosedürlerinin, standart çift okumaya göre kanser tespit oranını düşürmeden radyologların iş yükünü önemli ölçüde azalttığını göstermiştir (55). YZ destekli tarama, yanlış pozitif oranını artırmadan, genellikle küçük, lenf nodu negatif invaziv kanserlerin saptanmasını artırmıştır.

Ultrasonografi Kullanımı (Japonya Bağlamı): Japon kadınlarının Batı ülkelerine göre daha yoğun memelere sahip olması, mammografi hassasiyetini düşürmektedir. J-START (Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial) çalışması, mammografiye ek olarak ultrasonografi taramasının 40'lı yaşlardaki kadınlarda erken invaziv kanser tespit oranını artırdığını ve interval kanser (iki tarama arası ortaya çıkan kanser) oranını düşürdüğünü bulmuştur. Japonya için "meme farkındalığı" kampanyaları ve ek ultrasonografi, geleceğin tarama stratejileri olarak önerilmektedir (53).

3.4.1.4. Taramaya Katılım Oranları ve Eşitsizlikler

Küresel Organizasyon ve İGE İlişkisi: Meme kanseri tarama programlarının organizasyonu ve performansı ülkeler arasında büyük heterojenlik gösterir. Avrupa'daki programlar daha iyi organize edilmişken, Afrika'daki programlarda genellikle sadece Klinik Meme Muayenesi kullanılmaktadır (56). Avrupa'da tarama katılımı, İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile pozitif korelasyon gösterir; İGE'si yüksek olan ülkelerde katılım oranları %70'i aşmaktadır (57).

Katılım Oranları ve Kapsam: Kapsam oranları ülkeler arasında büyük değişkenlik gösterir; örneğin, İngiltere'de %85.5'e ulaşırken, Bangladeş'te %1.7 gibi düşük seviyelerde kalabilmektedir (56). Türkiye'de meme kanseri için tarama programı, 40 yaş ve üzerindeki kadınları hedeflemekte; program kapsamında 40-69 yaş aralığındaki kadınlara iki yılda bir mamografi önerilmektedir (Sağlık Bakanlığı, Ulusal Kanser Kontrol Programı).

Yaş Önerileri ve Tarama Aralıkları: Avrupa'da yaygın olarak 50-69 yaş aralığı ve 2 yıllık tarama aralığı önerilirken (57), ABD'de Amerika Birleşik Devletleri Preventif Hizmetleri Görev Gücü (USPSTF), 40-74 yaş aralığını ve 2 yıllık taramayı tavsiye etmektedir. Japonya gibi bazı

Asya ülkelerinde ise tarama 40 yaşından itibaren önerilmektedir (28). Yüksek tarama katılımı, programların popülasyon düzeyinde etkinliği için hayati öneme sahiptir.

Düşük Katılım Sorunları: Yüksek gelirli ülkelerde bile katılım oranları değişkendir. Örneğin, Japonya'da mammografi tarama oranı yaklaşık %45'te kalmaktadır ki bu, Batı ülkelerine göre düşüktür (58).

Sosyodemografik Eşitsizlikler (ABD): ABD'de, daha düşük eğitim seviyesine sahip, sağlık sigortası olmayan veya yoksulluk içinde yaşayan bireylerin meme, serviks ve kolorektal kanser taramalarının üçü için de hiç tarama yaptırmama prevalansı daha yüksektir (59).

Transgender Bireylerde Meme Kanseri Taraması: American College of Radiology kılavuzuna göre, ortalama risk düzeyine sahip transgender kadınlarda, beş yıldan uzun süredir cinsiyet uyumunu destekleyici hormon tedavisi kullanılıyorsa, 40 yaşından itibaren mamografi veya dijital meme tomosentezi ile taramaya başlanması önerilmektedir (60).

Transgender erkeklerde, eğer cinsiyet uyumuna yönelik göğüs cerrahisi (mastektomi) uygulanmamışsa, taramaya yine 40 yaşında başlanmalıdır. Buna karşılık, göğüs cerrahisi geçirmiş bireylerde rutin mamografi önerilmemekte; bunun yerine yıllık fiziksel göğüs muayenesi yapılması uygun görülmektedir (60).

Yüksek riskli transgender erkekler (örneğin BRCA mutasyonu taşıyanlar veya ailede güçlü meme kanseri öyküsü bulunanlar) için, eğer risk azaltıcı mastektomi uygulanmamışsa, manyetik

rezonans görüntüleme (MRG) gibi ek tarama yöntemlerinin değerlendirilmesi ve taramanın daha erken yaşta başlatılması önerilmektedir (60).

Bu öneriler, tarama kılavuzlarının yalnızca biyolojik cinsiyet temelli yaklaşımlarla sınırlı kalmaması gerektiğini, cinsiyet kimliği çeşitliliğini ve bireysel risk profillerini dikkate alan kapsayıcı sağlık politikalarının önemini vurgulamaktadır. Böylece, tarama programlarının transgender bireylerin özgül ihtiyaçlarına yanıt verecek biçimde düzenlenmesi, erken tanı ve eşit sağlık hizmetine erişim açısından kritik bir adım olarak değerlendirilmektedir.

3.4.1.5. Farkındalık Ayları ve Toplumsal İlgi

Ekim ayı, Meme Kanseri Farkındalık Ayı (BCAM) olarak kabul edilmiştir. Birçok ülkede bu ayda, "Pembe Ekim" kampanyaları ile meme kanseri hakkında toplumsal bilincin artırılması amaçlanmaktadır. Ramadan ve arkadaşlarının 2024 yılında yayımlanan çalışmasında, Ekim ayında meme kanseri aramaları yıl içinde diğer aylardan önemli düzeyde yüksektir; bu patern yedi yüksek gelirli ülkede (Avustralya, Kanada, İrlanda, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık, Suudi Arabistan, Amerika Birleşik Devletleri) tutarlı olarak gözlemlenmiştir (18).

Nishimura ve Acoba'nın 2022 yılında ABD için yapılan analizi, BCAM'in mamografi aramalarında tutarlı ve anlamlı bir artış meydana getirdiğini göstermiştir (20). Bununla birlikte, bu artışın uzun vadeli tarama katılımına dönüşüp dönüşmediği inceleyen çalışmalar kısıtlıdır. Takahashi ve arkadaşlarının Japonya'da yapılan çalışması, medya haberlerinin ani arama artışlarına yol açtığını, ancak bu ilgilenin uzun vadeli davranış değişikliğine dönüşmediğini göstermektedir (28).

3.4.2. Kolorektal Kanser

3.4.2.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Kolorektal kanser, dünyada erkeklerde üçüncü; kadınlarda ikinci en yaygın kanser türüdür (1) ve erken tanı ve prekanseröz lezyonların çıkarılmasıyla büyük ölçüde önlenebilmektedir (61).

Kolorektal kanserin başlıca risk faktörleri ileri yaş, ailesel polipozis sendromu, inflamatuar bağırsak hastalığı (IBH), düşük fiber/yüksek yağlı diyet, sedanter yaşam tarzı ve obezitedir (3). Kolorektal kanser, tarama sayesinde erken evre tümörlerin ve tümörlü poliplerin saptanması mümkün olduğu için, taranabilir kanserler kategorisinde yer almaktadır (3).

3.4.2.2. Kolonoskopi ve Diğer Tarama Yöntemleri

Kolonoskopi, kolorektal kanser taramasında altın standarttır (62). Yüksek kaliteli bir kolonoskopi, adenomatöz polipleri %90 oranında saptayabilir ve bu sayede kanser gelişimini önleyebilir (61). Fakat kolonoskopi, invazif bir işlem olup, hastanelerde veya özel kliniklerde yeterli donanım ve eğitimli personel gerektirmektedir.

Düşük gelirli ülkelerde, bu imkanlar sınırlıdır. Alternatif yöntemler arasında gaitada gizli kan (GGK) testi**,** Fekal İmmünokimyasal Test (FIT), sigmoidoskopi ve bilgisayarlı tomografi kolonografi (CTC) yer almaktadır (61).

Kolorektal kanser taramasında dışkı örneği üzerinden uygulanan testler önemli bir yer tutmaktadır ve non-invaziv dışkı bazlı testler, yüksek katılım oranları nedeniyle popülasyon bazlı tarama programlarında sıklıkla başlangıç testi olarak kullanılır (63).

GGK testi, dışkıda gözle görülmeyen kanı saptamak amacıyla guaiac temelli kimyasal bir yöntem kullanır. Ancak bu test, yalnızca insan hemoglobini için değil, hayvansal gıdalardaki hem proteinlerini de algılayabildiğinden diyetle ilgili yanlış pozitif sonuçlara yol açabilir. Test öncesinde kırmızı et, bazı sebzeler veya C vitamini içeren besinlerin kısıtlanması gerekir. Bu durum hem uygulama kolaylığını azaltır hem de testin duyarlılığını sınırlayabilir.

FIT ise insan hemoglobinine özgü antikorlar aracılığıyla çalışır. Bu nedenle diyet kısıtlaması gerektirmez ve yalnızca alt gastrointestinal sistem kaynaklı kanamaları belirler. FIT, GGK testine göre daha yüksek özgüllük ve duyarlılık sağlar; ayrıca laboratuvar ortamında otomatik analiz yapılabilmesi sayesinde sonuçlar daha standart ve güvenilir hale gelir.

FIT, klasik gaitada gizli kan testine kıyasla hem uygulama kolaylığı hem de tanısal performansı açısından üstün olup, günümüzde birçok tarama programında birinci basamak tercih edilen yöntem haline gelmiştir. Bununla birlikte güncel olarak, non-invaziv dışkı bazlı testler ve kapsül endoskopi gibi yeni teknolojiler geliştirilmektedir (64).

3.4.2.3. Tarama Katılımı ve Farkındalık

Kolorektal Kanser Farkındalık Ayı, Mart ayında kutlanmaktadır. Pantel ve arkadaşlarının 2021 yılında Amerika Birleşik Devletleri için yapılan analizi, Mart ayında kolorektal kanser

aramalarında hafif bir artış olduğunu, ancak bu artışın meme kanseri farkındalık ayında görülen artışla karşılaştırılamayacak ölçüde düşük olduğunu göstermiştir (65). Benzer şekilde, Chadwick Boseman'ın Ağustos 2020'de kolorektal kanserden ölümü, Eylül-Ekim 2020'de kolorektal kanser ve kolonoskopi aramalarında %700'e varan artışlar meydana getirmiştir (17). Bu, medya ilgisinin (özellikle ünlü ölümleri) internet arama hacmine yönelik güçlü etkisini göstermektedir.

Schootman ve arkadaşlarının 2015 yılında yapılan araştırmasında, Google Trends kolonoskopi arama hacmiyle Davranış Riski Faktörü Gözetleme Sistemi (BRFSS) ile ölçülen kendi kendine bildirilen (self-reported) kolonoskopi kullanımı arasında 0,55'lik korelasyon kaydedilmiştir; bu korelasyon, araştırmada incelenen tarama testleri arasında en yüksek değeri göstermektedir. (31). Bu bulgu, kolonoskopi ilgisinin nispeten daha tutarlı şekilde gerçek tarama davranışını yansıttığını göstermektedir.

3.4.3. Prostat Kanseri

3.4.3.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Prostat kanseri, dünya genelinde ve benzer şekilde Türkiye`de de erkekler arasında akciğer kanserinin ardından en sık görülen ikinci kanserdir (66, 67).

İleri yaş, aile öyküsü, etnik köken (Afrika kökenli erkeklerde risk artmıştır.) ve BRCA mutasyonları risk faktörleridir (68). Gelişmiş ülkelerde, PSA taramasının yaygın kullanımı nedeniyle, prostat kanseri insidansı (gerçek hastalık artışından ziyade artan tanı nedeniyle) artmıştır (68).

Prostat kanseri çoğunlukla yavaş seyirli bir hastalıktır. Bu nedenle, özellikle ileri yaşta veya ek hastalığı bulunan bireylerde agresif tedavi yaklaşımlarının gerekliliği dikkatle değerlendirilmelidir.

3.4.3.2. PSA Testinin Klinik Kullanımı ve Tartışmalar

PSA testi, prostat kanseri mortalitesini azaltmada sadece küçük bir fayda sağlaması ve aşırı tanı (overdiagnosis) riskini artırması nedeniyle tartışmalıdır (69). Aşırı tanı, gereksiz tedavi sonucu üriner ve cinsel işlev bozuklukları gibi yan etkilere yol açabilmektedir (70). PSA testinin prediktif değeri orta düzeydedir; yüksek PSA seviyesi prostat kanseri kadar benign prostatik hiperplazisi veya prostatit nedeniyle de yükselir (68). Ayrıca, PSA taramasının prostat kanseri mortalitesini anlamlı düzeyde azalttığına dair kanıt sınırlıdır (68).

Dijital Rektal Muayene, geleneksel olarak PSA testini tamamlayan bir araç olsa da, yeni kılavuzlar multiparametrik MRI (mpMRI) gibi daha hassas yöntemlere yönelmektedir. (71)

Amerika Birleşik Devletleri Preventif Hizmetleri Görev Gücü (USPSTF), 2012 yılında PSA taramasının D derecesinde tavsiye (tavsiye edilmez) almasıyla, tarama oranları ve halk farkındalığı azalmıştır (68).

3.4.3.3. Farkındalık Ayı ve Toplumsal Algı

Eylül ayı, Prostat Kanseri Farkındalık Ayı (PCAM) olarak belirlenmiştir. Johnson ve arkadaşlarının 2021 yılında yapılan araştırması, PCAM sırasında prostat kanseri ve PSA testi aramalarının meme kanseri (BCAM) sırasında kaydedilen artışla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha düşük olduğunu göstermiştir (72). Örneğin, 2012-2018 yılları arasında, prostat kanseri ilgili tweetlerde %15,9'luk artış kaydedilirken; aynı dönemde meme kanseri ilgili tweetlerde %318,5'lik artış gözlemlenmiştir (72). Yazarlar, bu farkları, meme kanseri kampanyalarının daha iyi finansman ve medya desteğine sahip olmasına, kurumsal ortaklıkların (örneğin NFL-meme kanseri ortaklığı) daha geniş erişimine ve kadınların erkeklere kıyasla internet sağlık bilgisi arama davranışlarının farklılığına atfetmektedir.

3.4.4. Serviks Kanseri

3.4.4.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Serviks kanseri, kadınlarda küresel olarak dördüncü, Türkiye`de ise dokuzuncu en yaygın kanser olup (66, 67), Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre neredeyse tamamı (%99) yüksek riskli İnsan Papillomavirüsü (HPV) enfeksiyonlarıyla ilişkilidir.

Gelişmiş ülkelerde, Pap smear taramasının yaygın uygulanması ve HPV aşısının kullanımı sayesinde insidans ve mortalitede azalma sağlanmıştır. Düşük ve orta gelirli ülkelerde ise, serviks kanseri hala önemli bir mortalite nedenidir; insidans gelişmiş ülkelere kıyasla 3-5 kat daha yüksektir. Tarama programlarının yetersizliği ve HPV aşısına erişimin sınırlılığı bu farkı açıklamaktadır (73).

Risk Faktörleri: HPV enfeksiyonu, birden çok cinsel partner, sigara kullanımı, düşük sosyoekonomik durum ve sağlık hizmetlerine erişim eksikliği (74).

3.4.4.2. Pap Smear ve HPV Testinin Önemi

Pap smear testi, serviks kanseri taramasının temel aracıdır. Düzenli Pap smear taraması, serviks kanseri riskini %60-90 oranında azaltmıştır (75). Son yıllarda, HPV testi, serviks kanseri taramasında Pap smear kadar veya daha hassas kabul edilmeye başlamıştır (75). HPV testinin avantajı, korunma süresi daha uzun olması ve tarama aralıklarının daha geniş olması mümkün kılmasıdır (75). Ancak, HPV testinin maliyeti Pap smear'dan daha yüksektir ve bu, düşük gelirli ülkelerde uygulanabilirliğini sınırlamaktadır.

Pap Smear ve HPV Testi: Karşılaştırmalı Analiz

HPV Testi Üstünlüğü: Yüksek riskli HPV DNA testi, Pap smear'e göre CIN2+ ve CIN3 lezyonlarını saptamada %20-30 daha hassas (sensitive) bulunmuştur. Bu, HPV testinin birincil tarama aracı olarak Pap smear'in yerini alabileceği anlamına gelir (76).

Tarama Engelleri: Tarama katılımını düşüren sosyo-kültürel engeller arasında utanma, hekimin cinsiyeti, testin ağrılı olduğu korkusu, bilgi eksikliği ve dini inançlar yer alır (74).

Yeni Stratejiler: Kendi kendine HPV örneklemesi (self-sampling) kitlerinin postalanması gibi yöntemler, özellikle kırsal alanlarda ve göçmen popülasyonlarda katılımı artırmak için umut vadetmektedir. (77).

3.4.4.3. HPV Aşısı ve Farkındalık Kampanyaları

HPV aşısı, serviks kanseri ve diğer HPV-ilişkili kanserlerin (orofaringeal, anogenital) önlenmesinde etkilidir (78). Aşının uygulanması, birçok ülkede ulusal takvimde yer almıştır. Bhagavathula ve arkadaşlarının 2023 yılında yapılan araştırması, Ocak ayı (Serviks Kanseri Farkındalık Ayı, CCAM) sırasında serviks kanseri aramalarında artış gözlemlendiğini, ancak bu artışın tutarlı olmadığını (sadece 2013, 2019 ve 2020 yıllarında anlamlı) göstermiştir. Genel olarak, serviks kanseri aramalarında 2017 yılından itibaren düşük bir eğilim gözlemlenirken, Ocak ayları hariç tutarlı bir pik gözlemlenmiştir (79).

Ozturk ve arkadaşlarının 2024 yılında yapılan derleme, göçmen kadınların HPV ve serviks kanseri taramasındaki erişim engelleri ve kültürel duyarlılığın iyileştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yazarlar, yerel dildeki eğitim materyalleri, toplum tabanlı stratejiler ve sağlık hizmeti sağlayıcıların kültürel duyarlılığının artırılmasının, tarama katılımını iyileştirmede kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır (74).

3.5. Türkiye'de Ulusal Kanser Tarama Programları

Türkiye'de kanser kontrol çalışmaları, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nün yürüttüğü Ulusal Kanser Kontrol Programı çerçevesinde sürdürülmektedir. Program, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Avrupa Kanser Kontrol Ağı (CanCon) önerileri doğrultusunda, toplum tabanlı tarama stratejileriyle üç öncelikli kanser türüne odaklanmaktadır: meme kanseri, serviks kanseri ve kolorektal kanser.

3.5.1. Meme Kanseri Taraması

Meme kanseri, Türkiye'de kadınlarda en sık görülen kanser türüdür ve toplam kadın kanserlerinin yaklaşık %23,5'ini oluşturmaktadır. Sağlık Bakanlığı kılavuzuna göre, 40–69 yaş arasındaki kadınlara iki yılda bir mamografi ve yılda bir Klinik Meme Muayenesi önerilmektedir (66). Toplum tabanlı taramalar KETEM (Kanser Erken Teşhis, Tarama ve Eğitim Merkezleri) aracılığıyla yürütülmekte olup, fırsatçı taramalar ise sağlık kuruluşlarına başvuran bireylerde yapılmaktadır. Numanoğlu Tekin ve Malhan (2024) tarafından bildirildiği üzere, Türkiye'de meme kanseri taramalarının kapsayıcılık oranı %20–30 arasında değişmekte, bu oran uluslararası düzeyde önerilen %70'lik etkinlik eşiğinin oldukça altında kalmaktadır (80). Oysa 50–69 yaş grubunda iki yılda bir yapılan mamografi taramaları, mortaliteyi %20–30 oranında azaltmaktadır (80).

3.5.2. Serviks Kanseri Taraması

Türkiye'de servikal smear (Pap smear) ile tarama uygulaması, DSÖ önerileri doğrultusunda 1992 yılında başlatılmıştır. İlk yıllarda, 30–65 yaş aralığındaki asemptomatik kadınların 5 yılda bir smear testi yaptırması planlanmış, ancak hedeflenen %70 kapsayıcılığa ulaşılamamış ve yalnızca yaklaşık %20'lik bir kesim taramaya katılmıştır. Bu yetersizliğin ardından, 2012 yılının sonunda, 30–65 yaş grubundaki tüm kadınlarda 5 yılda bir HPV-DNA testi yapılmasını ve pozitif olguların smear ile değerlendirilmesini içeren yeni uygulamaya geçilmiştir (81, 82). Sağlık Bakanlığı'nın güncel rehberine göre, bu yöntem halen ulusal tarama programında kullanılmaktadır (83). Bu değişiklikle birlikte, testin özgüllüğü artmış olsa da, katılım oranlarında hâlâ belirgin bir yükselme sağlanamamıştır (83).

3.5.3. Kolorektal Kanser Taraması

Kolorektal kanser, Türkiye`de, erkeklerde ve kadınlarda en sık görülen üçüncü kanser türüdür. Türkiye'de 2022 verilerine göre yaşa standardize insidans oranı 19,8/100.000'dir. Ulusal Kanser Kontrol Programı, 50–70 yaş arası bireylerde 2 yılda bir gaitada gizli kan (GGK) testi ve 10 yılda bir kolonoskopi yapılmasını önermektedir. Ancak uygulamada, kolorektal taramaların kapsama oranı %30–40 düzeyinde kalmaktadır (66, 80, 84). Erken tanı konulan olgularda sağkalımın belirgin biçimde artması, bu taramaların yaygınlaştırılmasının önemini ortaya koymaktadır.

3.5.4. Katılım Oranları ve Genel Değerlendirme

Numanoğlu Tekin ve Malhan (2024) derlemesi, Türkiye'de geliştirilen Ulusal Kanser Tarama Programları'na toplum katılımının, %20–40 düzeyinde kaldığını ve bu durumun programların etkinliğini sınırladığını vurgulamaktadır (80). Sağlık Bakanlığı verilerine göre 2023 yılında yaklaşık 7,7 milyon kişiye kanser tarama hizmeti verilmiş olsa da bu oran hâlâ hedef nüfusun tamamını kapsayacak düzeyde değildir (83). Erken tanı sayesinde sağkalım oranlarının yükselmesi ve tedavi maliyetlerinin azalması, tarama programlarının sürdürülebilirliğini halk katılımı düzeyine doğrudan bağımlı kılmaktadır. Bu nedenle, toplumsal farkındalık çalışmaları ve erişim kolaylaştırıcı sağlık politikaları, Türkiye'de kanserle mücadelede stratejik öneme sahiptir.

3.6. Dijital Epidemiyoloji ve Kanser Farkındalığı

3.6.1. Google Trends Tabanlı Sağlık Araştırmalarının Genel Yapısı

Dijital epidemiyoloji ya da infodemiyoloji, internet tabanlı veri kaynakları kullanarak sağlık konularındaki kamu ilgisi, farkındalık ve davranışları inceleyen metodoloji disiplinidir (85). Google Trends, bu alanda en yaygın kullanılan araçtır. Mavragani ve Ochoa'nın 2019 yılında yayımlanan kapsamlı metodoloji çerçevesi, Google Trends kullanan araştırmalardaki ana sorunları vurgulamaktadır: arama teriminin seçimi, coğrafi tanımlama, zaman dönemi belirleme ve kategori seçimi (11).

Nuti ve arkadaşlarının 2014 yılında yapılan sistematik derleme, 70 çalışmayı gözden geçirerek, Google Trends araştırmalarının metodolojik çeşitliliğini ve dokümantasyon eksikliğini göstermiştir (5). Araştırmacılar, sadece %7 oranında çalışmanın sonuçlarının tam olarak tekrarlanabilir olacak şekilde yöntem açıklamalarının yapıldığını bulmuşlardır (5). Bu, Google Trends araştırmalarında standardizasyon gereksinimi göstermektedir.

3.6.2. Kanser Farkındalık Ayları ve Arama Hacmi Değişimleri

Kanser farkındalık ayları, belirli kanser türlerine toplumsal dikkat çekmek amacıyla düzenlenen, küresel çapta kabul görmüş girişimlerdir. Bu aylar sırasında, hükümet kurumları, sivil toplum örgütleri, sağlık profesyonelleri ve medya, kanser hakkında bilgi kampanyaları düzenlemektedirler. Google Trends verilerine yansıyan internet arama hacimleri, bu kampanyaların halk bilinç düzeyine nasıl etki ettiğini ortaya koymaktadır (4).

Meme Kanseri Farkındalık Ayı (BCAM - Ekim): Cohen ve arkadaşlarının 2020 yılında yapılan çalışması, 13 kanser türü arasında meme kanseri farkındalık ayının en tutarlı ve en yüksek etki gösterdiğini ortaya koymaktadır (19). Ekim ayında mamografi ve meme kanseri aramaları, yıl içinde diğer aylardan istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde yüksektir. Ramadan ve arkadaşlarının 2024 yılında yayımlanan global analizinde, yedi yüksek gelirli ülkede (Avustralya, Kanada, İrlanda, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık, Suudi Arabistan, Amerika Birleşik Devletleri) aynı patern tutarlı şekilde gözlemlenmiştir; Ekim ayında meme kanseri bağıl arama hacmi (RSV) 100'e yaklaşırken, diğer aylarda 30-50 aralığında kalmıştır (18). Küresel ortalamalarda ise, 2012-2022 yılları arasında, Ekim ayında arama hacmi ortalaması diğer aylardan ortalama 40-50 puan daha yüksek bulunmuştur (18).

Ramadan ve arkadaşlarının bulgularına göre, 2020 yılında (COVID-19 pandemisi döneminde), bu pik daha belirgin hale gelmiştir; ancak 2021 yılında pik azalmıştır (18). Bu bulgu, pandeminin medya ilgisini ve halk farkındalık kampanyalarını etkilediğini göstermiştir.

Kolorektal Kanser Farkındalık Ayı (Mart): Pantel ve arkadaşlarının 2021 yılında yapılan çalışmasında, Mart ayında kolorektal kanser aramalarında sadece hafif bir artış gözlemlenmiştir (65). Nisan 2010-Mart 2019 döneminde, Mart ayında kolorektal kanser arama hacmi diğer aylara kıyasla istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde yüksek olmakla birlikte, bu artış meme kanseri farkındalık ayında görülen artışın sadece %10-15'i düzeyindedir (65). Yazarlar, bu farkın nedeni olarak kolorektal kanser kampanyalarının meme kanseri kampanyaları kadar geniş ölçekli medya desteğine sahip olmamasını ve halk tarafından daha az bilinir olmasını göstermişlerdir.

Bununla birlikte, Boseman'ın ölümü sonrası olaylar, medya etkisinin meme kanseri farkındalık ayından çok daha güçlü olabileceğini göstermiştir. Naik ve arkadaşlarının 2021 yılında yapılan analizi, Ağustos 2020'de Chadwick Boseman'ın kolorektal kanserden ölümü sonrasında, kolorektal kanser ve kolonoskopi aramalarında %707'ye varan artışlar kaydedildiğini

göstermektedir (17). Bu ani artış, başta medya ve sosyal medya olmak üzere, ünlü kişi ölümlerinin kanser farkındalığı üzerindeki dramatik etkisini kanıtlamaktadır.

Prostat Kanseri Farkındalık Ayı (Eylül/Kasım - Movember): Johnson ve arkadaşlarının 2021 yılında yapılan araştırması, prostat kanseri farkındalık ay(lar)ının meme kanseri farkındalık ayıyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha düşük etki gösterdiğini ortaya koymaktadır (72). 2012-2018 yılları arasında, Eylül/Kasım aylarında prostat kanseri arama hacminin diğer aylara kıyasla ortalama artışı %15,9 iken, Ekim ayında meme kanseri arama hacminin artışı %318,5 bulunmuştur (72). Yazarlar, bu farkı, corporate partnerships (örneğin NFL ile meme kanseri ortaklığı), medya desteği, kadınların erkeklere kıyasla daha fazla internet sağlık bilgisi arama davranışı ve USPSTF'nin prostat kanseri taramasına karşı 2012 tavsiyesine atfetmektedir.

Serviks Kanseri Farkındalık Ayı (Ocak - CCAM): Bhagavathula ve arkadaşlarının 2023 yılında yapılan araştırması, serviks kanseri aramalarında Ocak ayı sırasında tutarlı bir pik gözlemlenmiş, ancak bu pikin meme kanseri farkındalık ayında görülen kadar belirgin olmadığını göstermiştir (79). 2008-2021 yılları arasında, Ocak ayında serviks kanseri bağıl arama hacmi (RSV) ortalama 10-20 puan artmış, ancak Ekim ayında meme kanseri aramaları kadar yüksek pikler oluşmamıştır (79). Yazarlar, serviks kanseri farkındalık ayının daha az medya ilgisi görmesi ve kampanya finansmanının sınırlı olması nedeniyle bu farkın oluştuğunu belirtmektedir.

3.6.3. Arama İlgisi ile Kanser İnsidansı ve Mortalite İlişkisi

Dijital epidemiyoloji araştırmalarının temel sorusu, Google Trends'te yansıyan halk ilgisinin gerçek epidemiyolojik yükle (örneğin kanser insidansı, mortalitesi, fatalitesi) ilişkili olup olmadığıdır. Bu ilişki, bölgesel, sosyoekonomik ve kültürel faktörlere göre değişmektedir (86).

Pozitif Korelasyonlar: Phillips ve arkadaşlarının 2018 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan araştırması, ülke düzeyindeki Google Trends verilerine göre ayrılan tarama arama hacmiyle SEER (Surveillance, Epidemiology, and End Results) programından alınan kanser insidans verileri arasında orta düzey korelasyon bulmaktadır (86). Örneğin, meme kanseri arama hacmi ile meme kanseri insidansı arasında 0,51'lik Spearman korelasyonu kaydedilmiştir (86). Bu, internet ilgisinin kısmen gerçek kanser yükünü yansıttığını göstermektedir, ancak korelasyon mükemmel değildir.

Schootman ve arkadaşlarının 2015 yılında yapılan araştırması, 50 ABD eyaleti arasında, kolonoskopi Google Trends aramaları ile 2012 BRFSS'den alınan kendini bildirilen kolonoskopi kullanımı arasında 0,55'lik korelasyon bulmuştur (31). Bu korelasyon katsayısı, tarama aramaları ile gerçek tarama davranışı arasında orta düzey bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Negatif veya Tutarsız Korelasyonlar: Cervellin ve arkadaşlarının 2017 yılında yapılan çalışma, Google Trends'in sınırlılıklarına dikkat çekmektedir (15). Araştırmacılar, yaygın görülen ancak medya kapsamı düşük hastalıklar (renal kolik, epistaksis) ile nadir ancak medya tarafından yoğun şekilde kapsanan hastalıklar (Ebola, meningit) arasında arama hacminin korelasyonunu karşılaştırmış ve Google Trends'in medya kapsamına daha duyarlı olduğunu bulmuştur (15). Bu bulgu, özellikle ünlü kişilerin hastalık tanıları veya ölümleri söz konusu olduğunda güçlüdür (15).

Di Gennaro ve arkadaşlarının 2023 yılında Avrupa ülkeleri arasında yapılan mamografi analizi, Google Trends arama hacmiyle mamografi tarama kapsamı arasında tutarlı bir ilişki bulmuştur; ancak bazı ülkelerde bu ilişki beklentinin dışında oluşmaktadır (21). Örneğin, Belçika ve Hollanda, Google Trends'te mamografi ilgisini gösteren skor açısından düşük puan alırken, mamografi tarama kapsamı nispeten yüksektir (21). Yazarlar, bu tutarsızlıkların, tarama

programlarının sistematik ve organize şekilde sağlanması durumunda, halkın Google'da bilgi arama gereksiniminin azalmasıyla oluşabileceği şeklinde yorumlamaktadır.

Medya Etkisi ve İnsidans-Mortalite Bağlantısı: Takahashi ve arkadaşlarının 2009-2019 Japonya verilerine dayanan araştırması, çarpıcı bir bulgu sunmaktadır. Ünlü oyuncu Akiko Harada ve Megumi Yokoyama'nın meme kanseri tanısına ilişkin medya haberleri, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında meme kanseri aramaları için ani artışlara (pik noktalarında RSV 69-100) yol açmıştır. Ancak, meme kanseri tarama katılım oranları, bu ani ilgi artışlarına rağmen, genel olarak düşük kalmış ve ünlü oyuncuların medya haberleri sırasında yalnızca sınırlı dönemsel artış göstermiştir. Bu, anlık internet ilgisinin ve gerçek sağlık davranışı (tarama katılımı) arasında keskin bir ayrılık olduğunu göstermektedir (28). Yazarlar, basit medya haberlerinin "algılanan yarar" ya da "algılanan engelleri kaldırma" konusunda yetersiz kaldığını, tarama katılımında uzun vadeli değişim meydana getirmek için etkili sağlık mesajlarının gerektiğini vurgulamışlardır.

Memon ve arkadaşlarının 2020 yılında yapılan çalışması, Google Trends verilerinin yaşam tarzı hastalıkları (diyabet, obezite, egzersiz ilgisi) tahmini konusundaki sınırlılıklarını ortaya koymaktadır (37). Yazarlar, Google Trends verilerinin makine öğrenmesi modelleriyle tahmin gücü denedikten sonra, korelasyonları kısmi ve tutarsız bulmuşlardır; araştırmacılar, Google Trends'in kaliteli tahmin aracı olmaktan ziyade, niteliksel araştırmalar ve medya etkisinin değerlendirilmesi için daha uygun olduğunu sonuçlandırmışlardır.

3.7. Dijital Farkındalık Göstergelerinin Halk Sağlığına Katkısı

Google Trends ve benzeri dijital veri kaynakları, geleneksel epidemiyolojik ve tarama araştırmalarının tamamlayıcısı olarak halk sağlığı uygulamalarında değer taşımaktadır (88).

Gerçek Zamanlı İzleme ve Hızlı Geri Bildirim: Greiner ve arkadaşlarının 2021 yılında COVID-19 pandemisi sırasında yapılan araştırması, Google Trends'in hızlı geri bildirim sağlamadaki değerini göstermektedir (89). Araştırmacılar, 2015-2020 yılları arasında meme kanseri arama hacmindeki genel azalış trendini (2004'ten itibaren ortalama %0,2 aylık azalış) belgelemişlerdir; ayrıca 2020 yılında, pandeminin halk sağlığı faaliyetlerine yönlendirdiği dikkat nedeniyle, meme kanseri aramaları ve mamografi kullanımı da belirgin şekilde azalmıştır (89). Bu bulgular, tarama hizmetlerinde meydana gelen ani değişikliklerin, geleneksel tarama istatistiklerinden çok daha hızlı şekilde Google Trends'te görünür olabileceğini göstermektedir. Bu, halk sağlığı yetkililerine, aniden değişen tarama katılım oranlarına müdahale etme fırsatı vermektedir.

Kültürel ve Bölgesel Farklılıkların Görülmesi: Di Gennaro ve arkadaşlarının Avrupa mamografi analizi, bölgesel farklılıkların görülmesinde Google Trends'in faydasını göstermektedir. Araştırmacılar, Doğu Avrupa ülkelerinin mamografi ilgisinin neredeyse yatay olduğunu, oysa Batı Avrupa ülkelerinin (Fransa, İngiltere, Almanya) sürekli artan bir eğilim gösterdiğini bulmuşlardır (21). Bu bölgesel farklılıklar, halk sağlığı planlamacılarına, yerel farkındalık kampanyalarını özel olarak tasarlamak ihtiyacı hakkında bilgi vermektedir.

Mohamad ve Kok'un Malezya'da yapılan araştırması, gelişmekte olan ülkelerde Google Trends'in yerel özelleştirme ve kültürel duyarlılık konusunda sağlayabileceği yönlendirmeyi göstermektedir. Araştırmacılar, Ekim ayında (Pink October) meme kanseri aramaları yüksek olmasına rağmen, ülke genelinde mamografi tarama katılımının düşük kalması, tarama

hizmetlerine erişim engelleri, sosyoekonomik faktörler ve tarama prosedürüne yönelik kültürel dirençlerin yönetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (22).

Kampanya Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Kampanya geliştirenler ve halk sağlığı profesyonelleri, Google Trends verilerini kullanarak, belirli bir kampanyanın halk farkındalığını ne ölçüde artırdığını değerlendirebilmektedir (90). Pantel ve arkadaşlarının araştırması, Mart ayı kolorektal kanser kampanyalarının meme kanseri kampanyalarından çok daha az etki göstermesinin, kampanya stratejisinde köklü değişiklikler yapılması gerektiğini göstermektedir (65). Örneğin, meme kanseri kampanyalarında başarılı olan "Pink October" markalaşması, kolorektal kanser için de benzer şekilde uygulanabilir olabilir.

Ünlü Etkisinin Stratejik Kullanımı: Takahashi ve arkadaşlarının ve Naik ve arkadaşlarının bulgularına dayanarak, halk sağlığı stratejileri, ünlü kişilerin sağlık kaydını (özellikle ölüm vakaları) proaktif olarak tarama farkındalık kampanyalarıyla birleştirerek, ani ilgi artışlarını uzun vadeli davranış değişikliğine dönüştürmek üzere tasarlanabilir (17, 28). Örneğin, ünlü bir kişinin kolorektal kanserden ölümü haberi sonrasında, o ülkede kolorektal kanser tarama bilgisi ve kolaylaştırılmış tarama hizmetlerine erişim konusundaki haberler yayımlanırsa, ilginin katılıma dönüşme potansiyeli artabilir (17).

Tarama Katılım Engelleri Hakkında İçgörü: Google Trends verilerinin, gerçek tarama davranışından sapmaları, aslında tarama engelleri konusunda değerli ipuçları sağlamaktadır. Takahashi ve arkadaşlarının araştırması, "algılanan fayda" ve "algılanan engelleri ortadan kaldırma" iletişiminin, basit medya haberi ve farkındalık kampanyalarından daha kritik olduğunu göstermektedir (28). Bu, halk sağlığı müdahalelerinin, taramaya yönelik tutum değişikliğinden ziyade, maddi engelleri (maliyetler, erişim sorunları, çalışma saatleri uyuşmazlıkları) ortadan kaldırmaya odaklanması gerektiğini göstermektedir (28).

Sosyoekonomik Bağlantılar: Di Gennaro ve arkadaşlarının bulguları, Google Trends verilerinin sosyoekonomik göstergeler (İGE) ile korelasyonunu göstermektedir. Yüksek İGE'lı ülkelerde, internet penetrasyonu daha yüksek ve Google Trends arama hacmi daha kapsamlı olduğu için, bu ülkelerdeki veriler daha temsili olabilir (21). Düşük gelirli ülkelerdeki düşük Google Trends verisi, sadece farkındalık eksikliğini değil, aynı zamanda internet erişim eksikliğini de gösterebilir. Bu, dijital farkındalık göstergelerini, her zaman halk farkındalığı olarak değil, aksine "dijital erişim" ve "internet okuryazarlığı" göstergeleri olarak yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır (21).

Kısıtlı Prediktif Değer: Memon ve arkadaşlarının bulguları, Google Trends verilerinin hiçbir zaman tarama oranlarının belirlenmesinde tek başına geçerli olmaması gerektiğini göstermektedir. Araştırmacılar, Google Trends verilerinin tek başına geçmiş tarama oranlarını tahmin etme konusundaki korelasyonunun zayıf olduğunu (R^2 = 0,10-0,30 aralığında) bulmuş ve makine öğrenmesi modelleri kullanılsa dahi, tahmin gücünün sınırlı kaldığını belirtmiştir (37). Bununla birlikte, Google Trends verilerinin diğer veriler (ekonomik göstergeler, demografik veriler) ile birleştirilmesi, niteliksel veya tanı amaçlı araştırmalarda yararlı olabilir (37).

Metodoloji Standardizasyonun Önemi: Mavragani ve Ochoa tarafından önerilen metodoloji çerçevesi, Google Trends araştırmalarının tekrarlanabilirliğini ve güvenilirliğini artırmak için, belirli adımların izlenmesini vurgulamaktadır (11). Bunlara, arama teriminin açık tanımlanması, coğrafi sınırların netleştirilmesi, zaman döneminin belirlenmesi ve kategori seçiminin belirtilmesi dahildir (11). Nuti ve arkadaşlarının gözlemlerine göre, mevcut araştırmaların sadece %7'si bu standardları karşılayacak şekilde yöntemlerini dokümante etmişlerdir (5); bu, gelecek araştırmalarda standardizasyonun acil gereksinim olduğunu göstermektedir.

4. YÖNTEM

4.1. Çalışma tasarımı ve kapsam

- Tasarım: 2022 yılına ait, ülkeler arası karşılaştırmaya dayalı ekolojik tanımlayıcı analiz. Birim düzeyi ülke olup, değişkenler ülke düzeyinde toplanmıştır.
- Kapsam: Dünya genelindeki tüm ülkeler (uygun veri bulunabilen) dâhil edilmiştir; analizler İGE (İnsani Gelişmişlik Endeksi) gruplarına (düşük–orta–yüksek–çok yüksek) göre yürütülmüştür.

4.2. Veri kaynakları ve değişkenler

- Google Trends (GT): 2022 takvim yılı için Google Web Arama, Tüm Kategoriler, Dünya genelinde (Worldwide), "düşük arama hacmine sahip bölgeleri dâhil et" seçeneği açık olacak şekilde seçilmiştir. Sorgular "Konu (Topic)" tercih edilerek yürütülmüş, "Arama terimi (Search term)" kullanılmamıştır; bu yaklaşım çok dilli/çok ülkeli karşılaştırmalarda anlam ayrışması ve dil önyargısını azaltmak için önerilmektedir (16, 87). GT'de raporlanan Bağıl Arama Hacmi (Relative Search Volume, RSV), 0–100 ölçeğinde normalize edilmiş oran olup, seçili zaman–bölge–kategori filtresi içindeki bağıl popülerliği yansıtır (13).

  - Hedef kanser "konuları": Breast Cancer (Disease), Cervical Cancer (Infection), Colorectal Cancer (Genetic disorder), Prostate Cancer (Topic), Lung Cancer (Topic), Stomach cancer (Topic), Pancreatic cancer (Topic), Liver cancer (Disease).

- İlişkili tarama testleri/terimler: Mammography (Medical Specialty), Pap Test (Diagnostic Procedure), Human papillomavirus (Infection), Prostate specific antigen (Topic), Colonoscopy (Medical Test).

- Çıktı değişkeni (ülke düzeyi): Her konu/terim için 2022 yılı "Bölgeye göre ilgi (Interest by region)" menüsünden ülke bazlı RSV (0–100).

- GLOBOCAN 2022: Kanser insidansı ve mortalitesine ait yaşa göre standardize edilmiş hızlar (ASR, Dünya standardına göre) ülke düzeyinde alınmıştır. GLOBOCAN'da ASR'ler ulusal/sınıraltı kanser kayıtlarına ve/veya ölüm kayıtlarına dayalı modellerle ülke özelinde tahmin edilir; yöntemlerin ülkeye göre değiştiği ve veriye erişim/kalitesine bağlı belirsizlik içerdiği dikkate alınmıştır. (91)

- Tanımlar: İnsidans, belirli bir dönemde saptanan yeni kanser olgularını; mortalite ise aynı dönemde meydana gelen kanser ölümlerini ifade eder. Her iki değişken de 100.000 kişi–yıl başına düşen oranlar olarak hesaplanmıştır. Yaşa özgü hızlar (Age-Standardized Rates, ASR), her yaş grubundaki vaka (ya da ölüm) sayısının, o yaş grubundaki risk altındaki nüfusa bölünmesi yoluyla elde edilmiştir. Bu yaşa özgü hızlar, daha sonra dünya standart nüfusu (World Standard Population) ağırlıklarıyla çarpılarak toplanır ve 100.000 ile çarpılarak standardize edilmiş hız hesaplanır. Yaş standardizasyonu, ülkeler arasındaki yaş yapısı farklarını ortadan kaldırarak doğrudan karşılaştırılabilirliği sağlamayı amaçlar.

- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) 2022: Ülke düzeyi İGE değerleri ve İGE sınıfları (düşük–orta–yüksek–çok yüksek) alınmıştır; İGE, sağlık/eğitim/gelir boyutlarının geometrik ortalamasına dayalı bileşik bir kalkınma göstergesidir (49).

4.3. Google Trends sorgulama protokolü (tekrarlanabilirlik)

- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.

- Sorgu türü: Uygun olduğunda "Topic (Konu)" seçilmiştir (örn. "Breast cancer (Disease)", "Colorectal cancer (Genetic disorder)" gibi). Bu seçim, dil ve eş anlamlı sorunlarını azaltarak uluslararası geçerliliği artırır (11, 92).

- Çıktı: "Interest by region" sekmesinden ülke düzeyi RSV listesi CSV olarak dışa aktarılmıştır. GT çıktılarının normalize yapısı ve gün içi ufak oynamalar gösterebilmesi nedeniyle veri çekimi farklı günlerde tekrarlanmış ve istikrar kontrolü yapılmıştır (5, 37). Sorgu URL'leri ve tüm GT parametreleri (bölge–zaman–kategori–kanal–low search volume flag) çalışmanın eklerinde paylaşılacaktır (5, 11).

4.4. Veri eşleştirme ve türetilmiş değişkenler

- Eşleştirme: Her ülke için 2022 yılı GT–RSV (her konu/terim) ile GLOBOCAN 2022 ASR–insidans ve ASR–mortalite değerleri ve UNDP 2022 İGE değeri/İGE sınıfı anahtar olarak ülke adında eşleştirilmiştir.

- İGE kontrolü: Ülkeler İGE sınıflarına göre tabakalanarak analiz edilmiş; ayrıca İGE sürekli değişkeni ile korelasyon ve kısmi (İGE'ye göre) ilişkiler değerlendirilmiştir. Kanser yükü

ile kalkınma düzeyi arasındaki eğilimlerin güçlü olduğu (ör. Mortality to Incidence Ratio–İGE) literatür not edilmektedir (91, 93).

4.5. Ölçüm tanımları

- İnsidans: Yeni olgu sayılarının 100.000 kişi–yıl başına düşen oranı.
- Mortalite: Kansere bağlı ölümlerin 100.000 kişi–yıl başına düşen oranı.
- Yaşa göre standardize hız (ASR): Dünya standart nüfusuna göre ağırlıklı ortalama yaşa özel hız; 100.000 kişi–yıl.
- GT–RSV: Seçilen zaman–bölge–kategori içindeki tüm aramalar bazında normalize edilmiş bağıl çevrim içi arama ilgisi.

4.6. İstatistiksel analiz

- Yazılım: SPSS (IBM) kullanılmıştır.
- Anlamlılık düzeyi iki yönlü $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

- Dağılım varsayımları:

(i) Ülke bazlı RSV ve ASR serileri için normal dağılım varsayımları; (i) çarpıklık–basıklık istatistikleri ve bunların standart hataya oranları ($|z|\leq 1.96$),

(ii) uç değer taraması,

(iii) Kolmogorov–Smirnov ve Shapiro–Wilk testleri ile değerlendirilmiştir.

- Örnek: 2022 “Breast cancer (Disease)” GT–RSV serisinde Skewness=0.507, SE=0.181 (z=2.80); Kurtosis=0.070, SE=0.360 (z=0.194); K–S p=0.004; S–W p=0.010 → normal dağılım varsayımı sağlanmadığından parametrik olmayan yöntemler tercih edilmiştir.

- Korelasyonlar: Google Trends Bağıl Arama Hacmi (GT-RSV) değerleri ile ilgili kanser türlerinin (i) yaşa göre standardize edilmiş insidans (ASR-insidans) ve (ii) yaşa göre standardize edilmiş mortalite (ASR-mortalite) hızları arasındaki ilişkiler Spearman’s rho testi ile değerlendirilmiştir. Analizler İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) tabakaları içinde yinelenmiştir. Ayrıca, İGE ile (i) ASR-insidans, (ii) ASR-mortalite ve (iii) GT-RSV arasındaki korelasyonlar da aynı yöntemle analiz edilmiştir.

4.7. Veri kalitesi, yöntemsel şeffaflık ve önyargıların giderilmesi

- GT iyi uygulama ilkeleri: Anahtar sözcük/“konu” seçimi, bölge–zaman–kategori–kanal seçimlerinin açık raporlanması ve tekrarlanabilirlik için sorgu URL’lerinin ve erişim tarihlerinin sağlanması Mavragani & Ochoa metodoloji çerçevesine göre dokümante edilmiştir (11). GT çalışmalarında sık görülen raporlama eksikliklerini (erişim tarihi, kategori, ülke vb.) gidermek üzere Nuti ve ark.’nın önerdiği kontrol listesi değişkenlerinin tamamı raporlanmıştır (5).

- GT verisinin doğası: RSV’lerin bağıl/normatif olduğu, terimler arası doğrudan nicel karşılaştırmanın sınırlı olduğu ve ülkeler arası internet kullanım farklılıklarının potansiyel karıştırıcı oluşturabileceği dikkate alınmıştır. Bu gerekçeyle mümkün olan her durumda “Topic” temelli sorgular kullanılmış ve İGE ile tabakalama/kısmi analizler yapılmıştır.

- GLOBOCAN verisinin doğası: Ülke bazında kayıt sistemlerinin değişkenliği nedeniyle insidans/mortalite tahmin yöntemlerinin (projeksiyon, IMR modelleme vd.) heterojen olduğu ve belirsizlik içerdiği göz önünde bulundurulmuştur.

Özetle, bu yöntem,

- Google Trends'in önerilen raporlama/tekrar edilebilirlik standartlarına uyarak (bölge–zaman–kategori–kanal, "Topic" tercihi, sorgu URL`leri) ayrıntılı dokümantasyon sağlar,

- GLOBOCAN/UNDP ile ülke eşlemesi yaparak 2022 yılı için kanser yükü (ASR) ve sosyoekonomik gelişmişlik (İGE) farklılıklarını kontrol eder,

- normal dağılım varsayımı sağlanmadığında parametrik olmayan istatistikleri kullanır,

- GT verisinin bilinen önyargılarını (dil, penetrasyon, normalize doğa) metodolojik seçimlerle (Topic, low-volume bölgeleri dâhil etme, tabakalama) en aza indirmeyi hedefler.

5. ETİK BEYAN

Kullanılan tüm veri setleri (Google Trends, GLOBOCAN 2022, UNDP 2022) kamuya açık, birey düzeyinde olmayan toplu istatistiklerden oluşur; etik kurul onayı gerektirmez.

6. BULGULAR

6.1. Verilerin genel dağılımı

İncelenen 185 ülke, İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) düzeylerine göre dört gruba ayrılmıştır (düşük, orta, yüksek, çok yüksek). Bu sınıflandırmaya göre ülkelerin sayısal dağılımı ve her gruptaki ortalama İGE değerleri Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. İnsani Gelişmişlik Endeks Gruplarındaki Ülke Dağılımları

	Ortalama İGE Değeri	Ülke Sayısı
Düşük (< 0.55)	0,48	33
Orta (0.55 - 0.69)	0,62	39
Yüksek (0.70 - 0.79)	0,75	45
Çok yüksek (≥ 0.80)	0,88	68
Dünya Geneli (Toplam)	0,72	185

6.2. Tanımlayıcı İstatistikler ve Normallik Testi Sonuçları

Tablo 2.`den Tablo 30.`a kadar olan tablolarda, dünya geneline ait toplam, Google Trends bağıl arama hacmi (RSV) verileri, kanserlerin insidans ve mortalite oranlarının tanımlayıcı istatistik sonuçları ve verilerin dağılımının normallik testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 2. Google Trends "meme kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	35,4722	1,18220
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	33,1394 – 37,8051	
%5 Kırpılmış Ortalama	34,7407	
Medyan	33,0000	
Varyans	251,569	
Standart Sapma	15,86093	
Minimum	9,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	91,00	
Çeyrekler Arası Aralık	21,50	
Çarpıklık (Skewness)	0,743	0,181
Basıklık (Kurtosis)	0,875	0,360

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,085	180	0,003
Shapiro-Wilk	0,965	180	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir. Normallik testlerinde $p<0,05$ değeri, verinin normal dağılımdan anlamlı sapma gösterdiğini (yani normal dağılmadığını) ifade eder.

Tablo 3. Google Trends "serviks kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	22,0674	1,34224
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	19,4186 – 24,7163	
%5 Kırpılmış Ortalama	19,9969	
Medyan	16,0000	
Varyans	320,685	
Standart Sapma	17,90767	
Minimum	1,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	99,00	
Çeyrekler Arası Aralık	19,25	
Çarpıklık (Skewness)	1,887	0,182
Basıklık (Kurtosis)	4,138	0,362

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,175	178	0,000
Shapiro-Wilk	0,809	178	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 4. Google Trends "kolorektal kanser" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	29,3908	1,15222
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	27,1166 – 31,6650	
%5 Kırpılmış Ortalama	28,4336	
Medyan	27,0000	
Varyans	231,002	
Standart Sapma	15,19877	
Minimum	5,00	
Maksimum	89,00	
Aralık	84,00	
Çeyrekler Arası Aralık	18,25	
Çarpıklık (Skewness)	1,033	0,184
Basıklık (Kurtosis)	1,329	0,366

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,102	174	0,000
Shapiro-Wilk	0,937	174	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 5. Google Trends "prostat kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	26,9489	1,53723
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	23,9150 – 29,9828	
%5 Kırpılmış Ortalama	25,5593	
Medyan	21,0000	
Varyans	415,900	
Standart Sapma	20,39363	
Minimum	2,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	98,00	
Çeyrekler Arası Aralık	30,75	
Çarpıklık (Skewness)	0,977	0,183
Basıklık (Kurtosis)	0,474	0,364

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,140	176	0,000
Shapiro-Wilk	0,900	176	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 6. Google Trends "akciğer kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	32,7457	1,06517
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	30,6432 – 34,8482	
%5 Kırpılmış Ortalama	31,5064	
Medyan	29,0000	
Varyans	196,284	
Standart Sapma	14,01013	
Minimum	12,00	
Maksimum	99,00	
Aralık	87,00	
Çeyrekler Arası Aralık	17,50	
Çarpıklık (Skewness)	1,694	0,185
Basıklık (Kurtosis)	4,723	0,367

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,121	173	0,000
Shapiro-Wilk	0,875	173	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 7. Google Trends "mide kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	23,3892	0,94055
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	21,5322 – 25,2462	
%5 Kırpılmış Ortalama	22,3583	
Medyan	21,0000	
Varyans	147,733	
Standart Sapma	12,15455	
Minimum	5,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	95,00	
Çeyrekler Arası Aralık	13,00	
Çarpıklık (Skewness)	2,294	0,188
Basıklık (Kurtosis)	10,187	0,374

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,120	167	0,000
Shapiro-Wilk	0,842	167	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 8. Google Trends "pankreas kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	22,2560	1,06336
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	20,1566 – 24,3553	
%5 Kırpılmış Ortalama	20,8730	
Medyan	18,5000	
Varyans	189,964	
Standart Sapma	13,78274	
Minimum	3,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	97,00	
Çeyrekler Arası Aralık	14,75	
Çarpıklık (Skewness)	2,077	0,187
Basıklık (Kurtosis)	6,995	0,373

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,145	168	0,000
Shapiro-Wilk	0,840	168	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 9. Google Trends "karaciğer kanseri" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	23,0976	0,84666
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	21,4257 – 24,7694	
%5 Kırpılmış Ortalama	22,3726	
Medyan	22,0000	
Varyans	117,561	
Standart Sapma	10,84255	
Minimum	1,00	
Maksimum	77,00	
Aralık	76,00	
Çeyrekler Arası Aralık	13,00	
Çarpıklık (Skewness)	1,348	0,190
Basıklık (Kurtosis)	4,116	0,377

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,077	164	0,019
Shapiro-Wilk	0,924	164	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 10. Google Trends "mamografi" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	28,7530	1,33516
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	26,1168 – 31,3892	
%5 Kırpılmış Ortalama	27,3869	
Medyan	25,0000	
Varyans	295,920	
Standart Sapma	17,20234	
Minimum	4,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	96,00	
Çeyrekler Arası Aralık	22,00	
Çarpıklık (Skewness)	1,198	0,188
Basıklık (Kurtosis)	1,797	0,375

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,104	166	0,000
Shapiro-Wilk	0,918	166	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 11. Google Trends "pap smear" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	21,6474	1,56961
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	18,5469 – 24,7480	
%5 Kırpılmış Ortalama	19,9387	
Medyan	14,0000	
Varyans	384,333	
Standart Sapma	19,60441	
Minimum	1,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	99,00	
Çeyrekler Arası Aralık	27,00	
Çarpıklık (Skewness)	1,279	0,194
Basıklık (Kurtosis)	1,526	0,386

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,164	156	0,000
Shapiro-Wilk	0,868	156	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 12. Google Trends "HPV" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	24,7964	1,45600
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	21,9217 – 27,6711	
%5 Kırpılmış Ortalama	23,3789	
Medyan	20,0000	
Varyans	354,031	
Standart Sapma	18,81570	
Minimum	2,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	98,00	
Çeyrekler Arası Aralık	29,00	
Çarpıklık (Skewness)	1,062	0,188
Basıklık (Kurtosis)	0,866	0,374

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,125	167	0,000
Shapiro-Wilk	0,898	167	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 13. Google Trends "PSA" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	28,3494	0,97332
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	26,4276 – 30,2712	
%5 Kırpılmış Ortalama	27,8755	
Medyan	29,0000	
Varyans	157,259	
Standart Sapma	12,54030	
Minimum	5,00	
Maksimum	71,00	
Aralık	66,00	
Çeyrekler Arası Aralık	18,00	
Çarpıklık (Skewness)	0,554	0,188
Basıklık (Kurtosis)	0,539	0,375

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,067	166	0,064
Shapiro-Wilk	0,974	166	0,003

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 14. Google Trends "kolonoskopi" bağıl arama hacmi (RSV) için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	24,2927	1,38330
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	21,5612 – 27,0242	
%5 Kırpılmış Ortalama	22,7764	
Medyan	18,0000	
Varyans	313,816	
Standart Sapma	17,71484	
Minimum	4,00	
Maksimum	100,00	
Aralık	96,00	
Çeyrekler Arası Aralık	25,00	
Çarpıklık (Skewness)	1,315	0,190
Basıklık (Kurtosis)	1,719	0,377

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,163	164	0,000
Shapiro-Wilk	0,872	164	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 15. Meme kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	49,3588	1,72121
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	45,9628 – 52,7548	
%5 Kırpılmış Ortalama	48,5682	
Medyan	46,2700	
Varyans	545,110	
Standart Sapma	23,34759	
Minimum	4,56	
Maksimum	105,42	
Aralık	100,86	
Çeyrekler Arası Aralık	33,91	
Çarpıklık (Skewness)	0,550	0,179
Basıklık (Kurtosis)	-0,458	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,097	184	0,000
Shapiro-Wilk	0,960	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 16. Prostat kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	42,7204	2,16481
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	38,4492 – 46,9916	
%5 Kırpılmış Ortalama	40,9059	
Medyan	38,1100	
Varyans	862,302	
Standart Sapma	29,36497	
Minimum	1,13	
Maksimum	157,53	
Aralık	156,40	
Çeyrekler Arası Aralık	44,43	
Çarpıklık (Skewness)	0,882	0,179
Basıklık (Kurtosis)	0,906	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,081	184	0,005
Shapiro-Wilk	0,942	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 17. Kolorektal kanser insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	16,1633	0,78928
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	14,6060 – 17,7205	
%5 Kırpılmış Ortalama	15,5177	
Medyan	12,7200	
Varyans	114,626	
Standart Sapma	10,70634	
Minimum	0,24	
Maksimum	48,07	
Aralık	47,83	
Çeyrekler Arası Aralık	17,42	
Çarpıklık (Skewness)	0,750	0,179
Basıklık (Kurtosis)	-0,309	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,134	184	0,000
Shapiro-Wilk	0,919	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 18. Serviks kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	17,9172	1,09640
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	15,7540 – 20,0804	
%5 Kırpılmış Ortalama	16,1279	
Medyan	13,9650	
Varyans	221,184	
Standart Sapma	14,87227	
Minimum	2,14	
Maksimum	95,89	
Aralık	93,75	
Çeyrekler Arası Aralık	13,74	
Çarpıklık (Skewness)	2,131	0,179
Basıklık (Kurtosis)	5,885	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,171	184	0,000
Shapiro-Wilk	0,798	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 19. Meme kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	15,3814	0,41367
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	14,5652 – 16,1975	
%5 Kırpılmış Ortalama	15,1171	
Medyan	14,6000	
Varyans	31,486	
Standart Sapma	5,61126	
Minimum	2,33	
Maksimum	38,85	
Aralık	36,52	
Çeyrekler Arası Aralık	6,80	
Çarpıklık (Skewness)	0,869	0,179
Basıklık (Kurtosis)	1,953	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,072	184	0,021
Shapiro-Wilk	0,962	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 20. Prostat kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	13,7072	0,66131
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	12,4024 – 15,0119	
%5 Kırpılmış Ortalama	13,0589	
Medyan	12,1950	
Varyans	80,468	
Standart Sapma	8,97042	
Minimum	0,52	
Maksimum	49,37	
Aralık	48,85	
Çeyrekler Arası Aralık	10,74	
Çarpıklık (Skewness)	1,069	0,179
Basıklık (Kurtosis)	1,173	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,120	184	0,000
Shapiro-Wilk	0,925	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 21. Kolorektal kanser mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	7,8294	0,28746
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	7,2622 – 8,3966	
%5 Kırpılmış Ortalama	7,6431	
Medyan	7,4300	
Varyans	15,205	
Standart Sapma	3,89936	
Minimum	0,23	
Maksimum	20,23	
Aralık	20,00	
Çeyrekler Arası Aralık	5,83	
Çarpıklık (Skewness)	0,635	0,179
Basıklık (Kurtosis)	-0,084	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,077	184	0,009
Shapiro-Wilk	0,963	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 22. Serviks kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	10,7816	0,80907
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	9,1853 – 12,3779	
%5 Kırpılmış Ortalama	9,3445	
Medyan	7,0000	
Varyans	120,444	
Standart Sapma	10,97471	
Minimum	1,07	
Maksimum	64,33	
Aralık	63,26	
Çeyrekler Arası Aralık	10,29	
Çarpıklık (Skewness)	2,127	0,179
Basıklık (Kurtosis)	5,291	0,356

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,188	184	0,000
Shapiro-Wilk	0,768	184	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 23. Mide kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	7,1552	0,35841
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	6,4481 – 7,8624	
%5 Kırpılmış Ortalama	6,6850	
Medyan	5,4500	
Varyans	23,764	
Standart Sapma	4,87485	
Minimum	0,67	
Maksimum	35,49	
Aralık	34,82	
Çeyrekler Arası Aralık	5,54	
Çarpıklık (Skewness)	2,180	0,179
Basıklık (Kurtosis)	7,851	0,355

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,145	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,824	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 24. Mide kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	5,4471	0,26821
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	4,9179 – 5,9762	
%5 Kırpılmış Ortalama	5,1179	
Medyan	4,4400	
Varyans	13,308	
Standart Sapma	3,64801	
Minimum	0,67	
Maksimum	31,54	
Aralık	30,87	
Çeyrekler Arası Aralık	4,21	
Çarpıklık (Skewness)	2,615	0,179
Basıklık (Kurtosis)	13,662	0,355

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,145	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,807	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 25. Pankreas kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	4,2963	0,20267
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	3,8965 – 4,6962	
%5 Kırpılmış Ortalama	4,1961	
Medyan	3,7700	
Varyans	7,599	
Standart Sapma	2,75658	
Minimum	0,50	
Maksimum	11,41	
Aralık	10,91	
Çeyrekler Arası Aralık	4,94	
Çarpıklık (Skewness)	0,489	0,179
Basıklık (Kurtosis)	-1,004	0,355

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,106	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,923	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 26. Pankreas kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	3,9583	0,17991
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	3,6034 – 4,3133	
%5 Kırpılmış Ortalama	3,8824	
Medyan	3,4800	
Varyans	5,988	
Standart Sapma	2,44702	
Minimum	0,44	
Maksimum	9,61	
Aralık	9,17	
Çeyrekler Arası Aralık	4,38	
Çarpıklık (Skewness)	0,445	0,179
Basıklık (Kurtosis)	-1,075	0,355

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,107	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,926	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 27. Karaciğer kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	7,1375	0,59534
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	5,9629 – 8,3120	
%5 Kırpılmış Ortalama	6,1301	
Medyan	5,0700	
Varyans	65,569	
Standart Sapma	8,09749	
Minimum	1,10	
Maksimum	96,12	
Aralık	95,02	
Çeyrekler Arası Aralık	3,73	
Çarpıklık (Skewness)	7,703	0,179
Basıklık (Kurtosis)	79,887	0,355

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,240	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,438	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 28. Karaciğer kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	6,5076	0,52100
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	5,4797 – 7,5355	
%5 Kırpılmış Ortalama	5,5714	
Medyan	4,5000	
Varyans	50,217	
Standart Sapma	7,08642	
Minimum	1,05	
Maksimum	80,16	
Aralık	79,11	
Çeyrekler Arası Aralık	3,82	
Çarpıklık (Skewness)	6,752	0,179
Basıklık (Kurtosis)	64,109	0,355

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,238	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,479	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 29. Akciğer kanseri insidansı için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	15,1401	0,85368
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	13,4558 – 16,8244	
%5 Kırpılmış Ortalama	14,5191	
Medyan	12,3900	
Varyans	134,822	
Standart Sapma	11,61130	
Minimum	0,95	
Maksimum	47,57	
Aralık	46,62	
Çeyrekler Arası Aralık	19,65	
Çarpıklık (Skewness)	0,609	0,179
Basıklık (Kurtosis)	-0,751	0,355

Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,134	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,913	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 30. Akciğer kanseri mortalite için tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi sonuçları

İstatistik	Değer	Standart Hata
Ortalama	12,2619	0,65595
%95 Güven Aralığı (Alt – Üst)	10,9678 – 13,5561	
%5 Kırpılmış Ortalama	11,7169	
Medyan	10,8600	
Varyans	79,599	
Standart Sapma	8,92183	
Minimum	0,93	
Maksimum	39,80	
Aralık	38,87	
Çeyrekler Arası Aralık	14,69	
Çarpıklık (Skewness)	0,665	0,179
Basıklık (Kurtosis)	-0,354	0,355

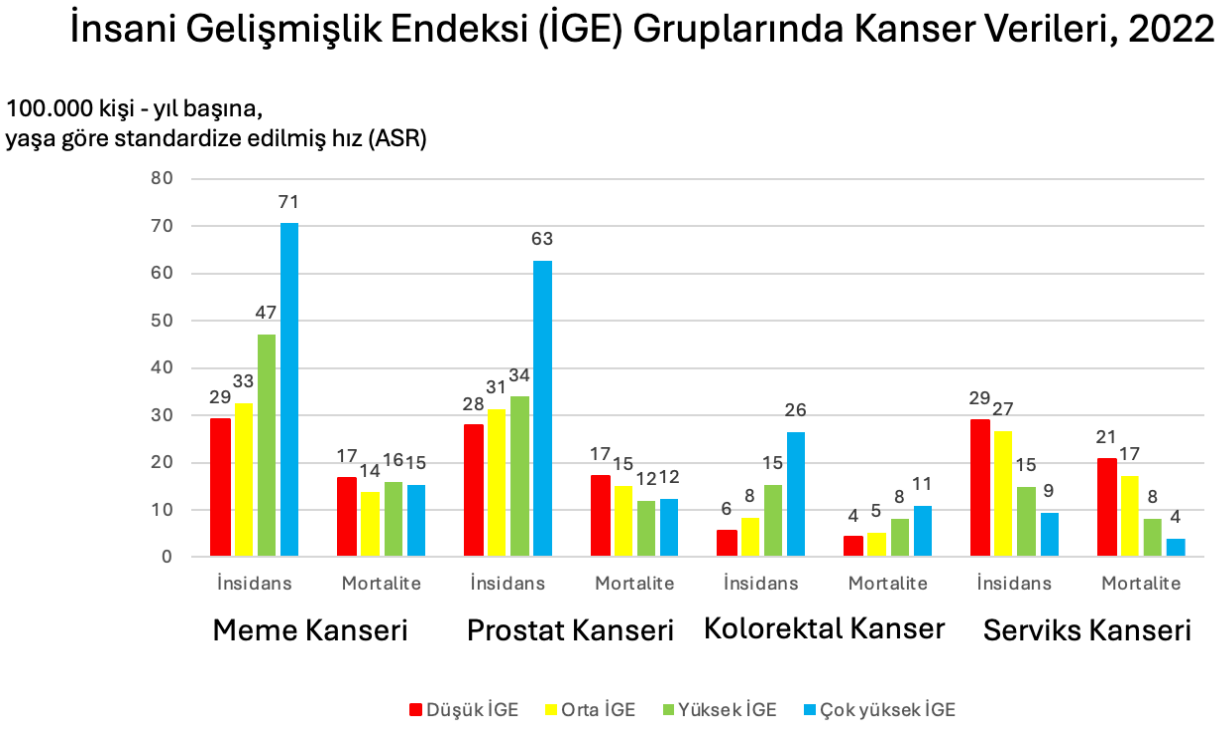
Normallik Testleri

Test	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	0,121	185	0,000
Shapiro-Wilk	0,926	185	0,000

Veri dağılımı istatistiksel olarak normal değildir ($p < 0,05$). Bu nedenle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

6.3. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) Gruplarına Göre Kanser Yükü (Insidans Ve Mortalite)

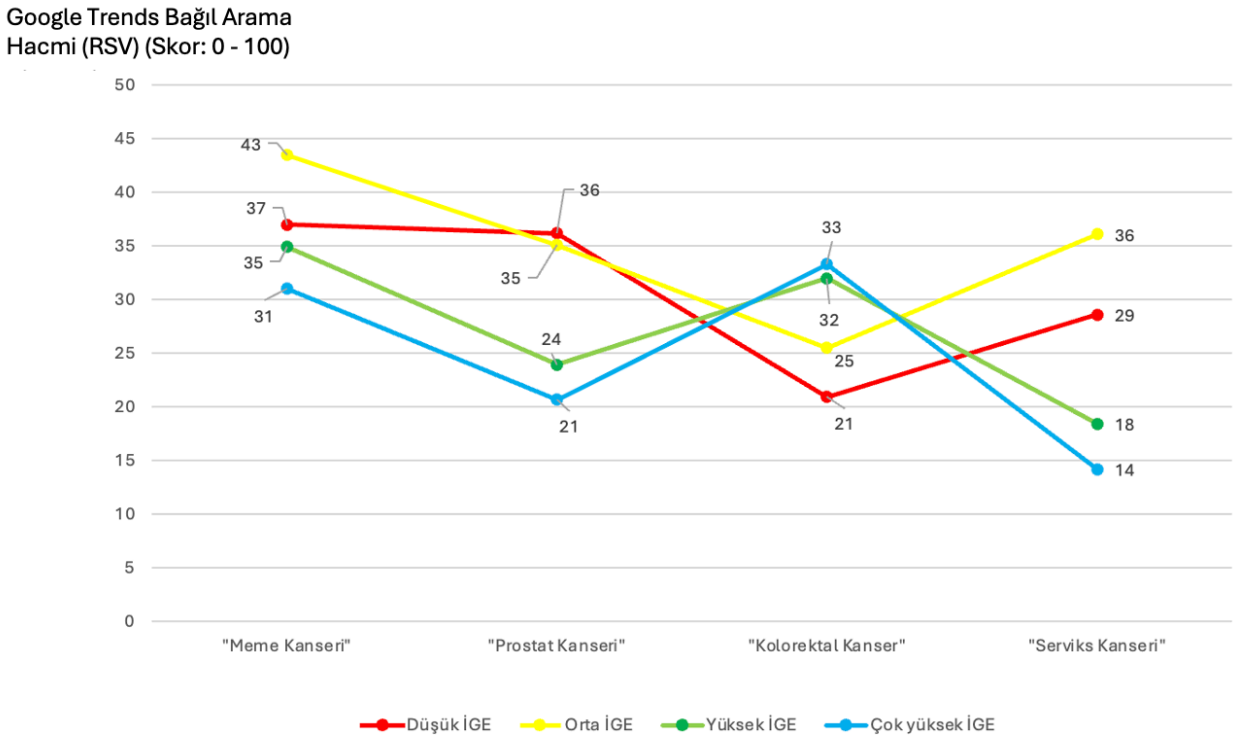
Bu çalışmada incelenen dört ana kanser türüne (meme, prostat, kolorektal, serviks) ait yaşa standardize edilmiş insidans ve mortalite oranları, İGE düzeylerine göre gruplandırılmıştır. Şekil 1'de bu kanserlerin İGE gruplarına göre dağılımları gösterilmektedir.



Şekil 1. İnsani Gelişmişlik Endeksi gruplarında kanser insidansı ve mortalite oranları (GLOBOCAN 2022).

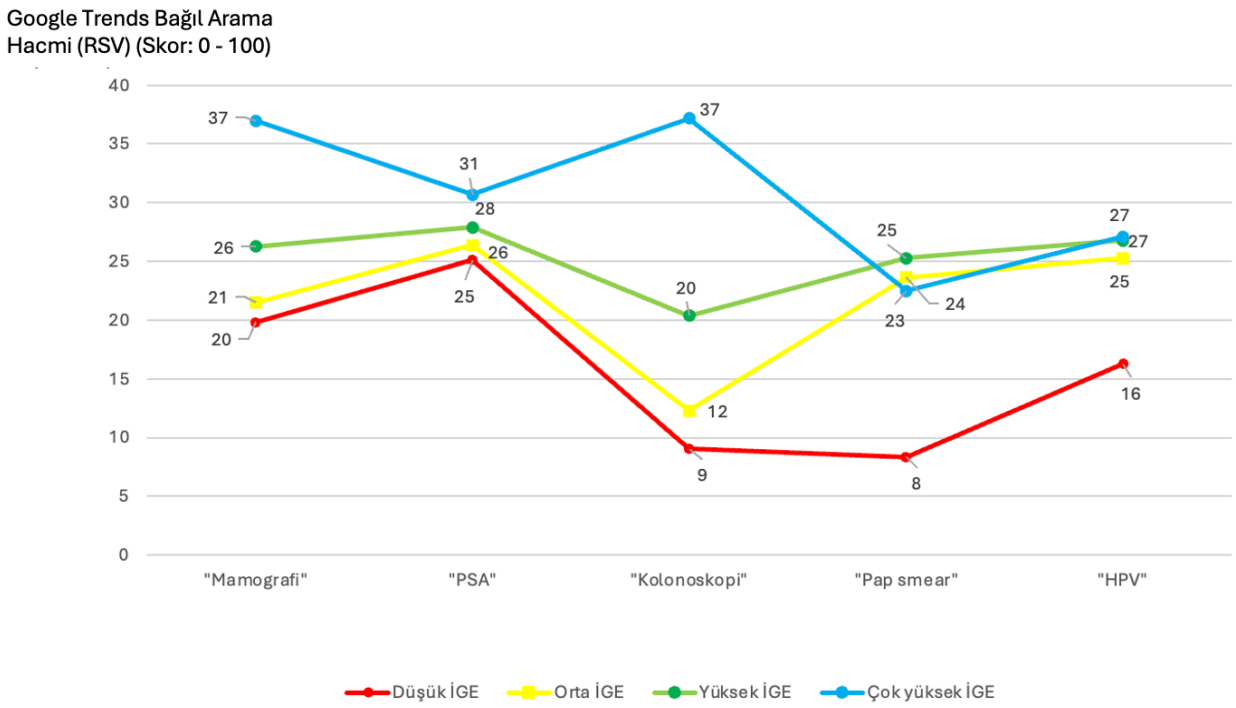
6.4. Arama Ilgisi (RSV) Değişkenlerinin Dağılımı

Kanser türlerine ait Google Trends bağıl arama hacimleri (RSV) İGE gruplarına göre sınıflandırılmış ve karşılaştırılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. İnsani Gelişmişlik Endeksi gruplarında kanser türlerine yönelik Google Trends arama ilgisi (2022).

Şekil 2`de yer alan dört **kanserle ilişkili terim veya tarama yöntemine** ilişkin Google Trends bağıl arama hacimleri (RSV) İGE gruplarına göre sınıflandırılmış ve karşılaştırılmıştır (Şekil 3).



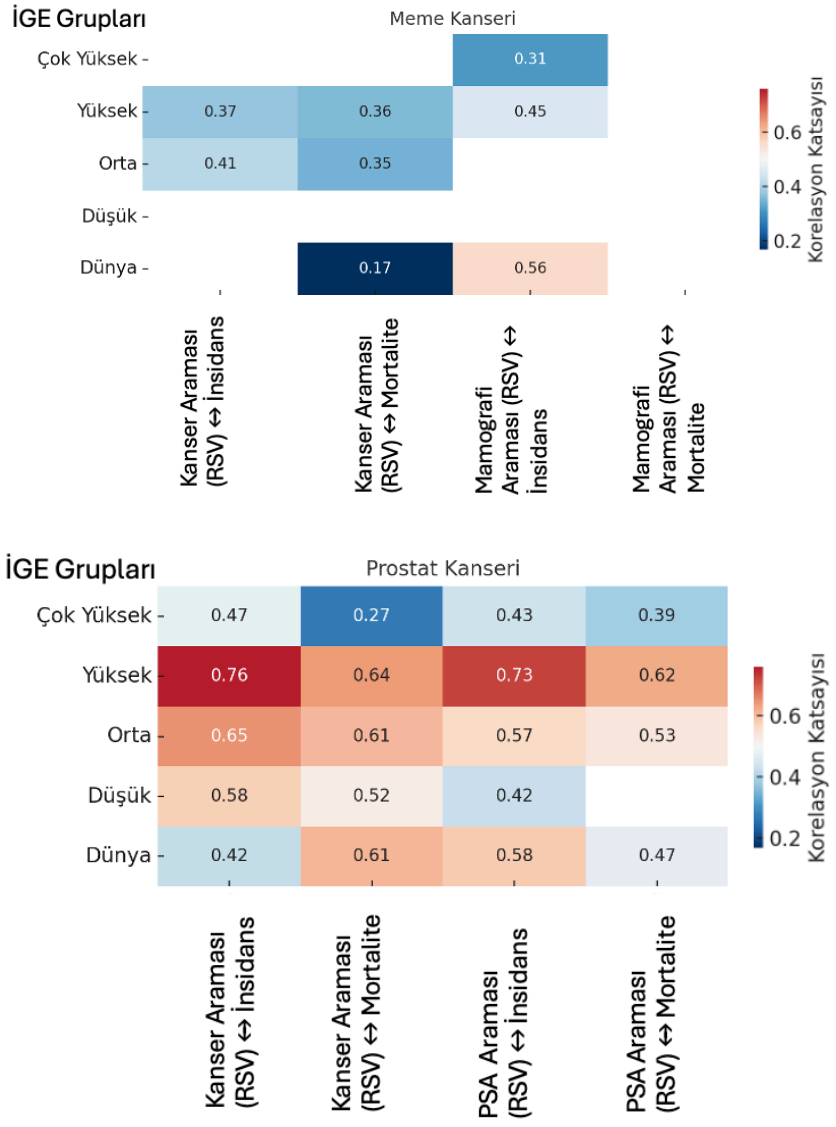
Şekil 3. İnsani Gelişmişlik Endeksi gruplarında tarama testlerine yönelik Google Trends arama ilgisi (2022).

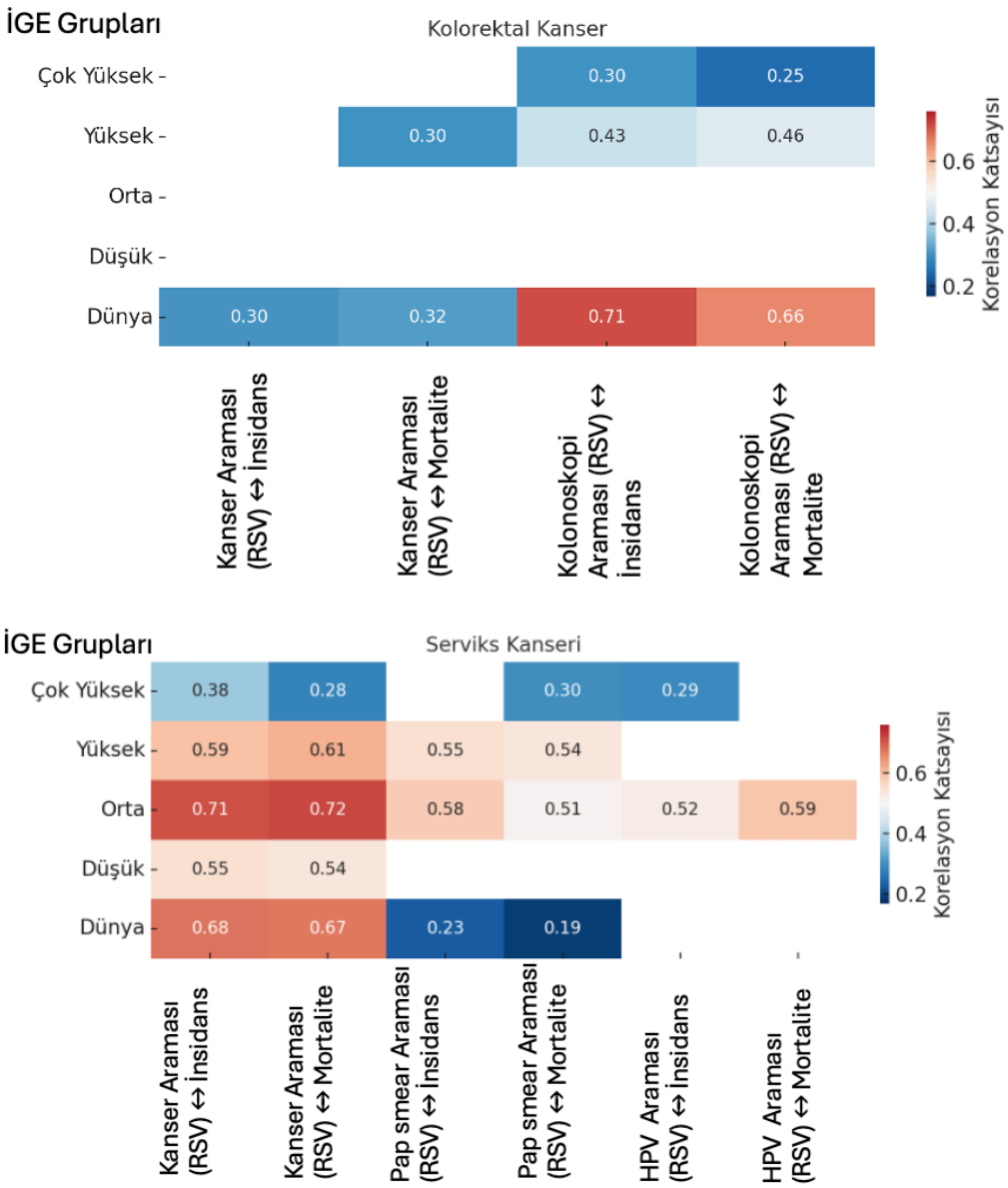
2022 Google Trends verileri, kanser ve tarama terimlerine yönelik arama ilgisinin İGE düzeylerine göre farklılaştığını göstermektedir. Meme, prostat, kolorektal ve serviks kanserlerine ilişkin arama ilgisi çizgisel olarak dört İGE grubunda karşılaştırıldığında, örneğin kolorektal kanser ilgisinin ‘çok yüksek’ İGE grubunda en yüksek, ‘düşük’ grupta en düşük seviyelerde olduğu görülmüştür. Tarama terimlerinde ise mamografi ve kolonoskopi için arama ilgisinin ‘çok yüksek’ İGE grubunda belirgin olarak daha yüksek olduğu, ‘düşük’ ve ‘orta’ gruplarda daha düşük seyrettiği; PSA için ilginin gruplar arasında daha yakın seyrettiği izlenmiştir. Pap smear ve HPV için arama ilgisi, ‘düşük’ İGE grubu için en düşük seviyede, diğer gruplarda ise birbirine yakın seyretmektedir.

6.5. Korelasyon Analizleri

6.5.1. Genel (Küresel) Korelasyon Analizi

Dört kanser türü ve ilişkili tarama testleri açısından bağıl arama hacimleri (RSV) ile mortalite ve insidans oranları arasındaki korelasyonlar, dünya geneli ve dört İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) grubu düzeyinde özetlenmiştir (Şekil 4).





Şekil 4. Kanser türlerine göre Google Trends arama ilgisi ile insidans ve mortalite arasındaki korelasyon ısı haritası.

Arama ilgisi ile mortalite veya insidans oranları arasında anlamlı bir ilişki bulunmayan ($p>0.05$) korelasyon sonuçları haritada boş bırakılmıştır.

6.5.2. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) Gruplarına Göre Korelasyon Analizleri

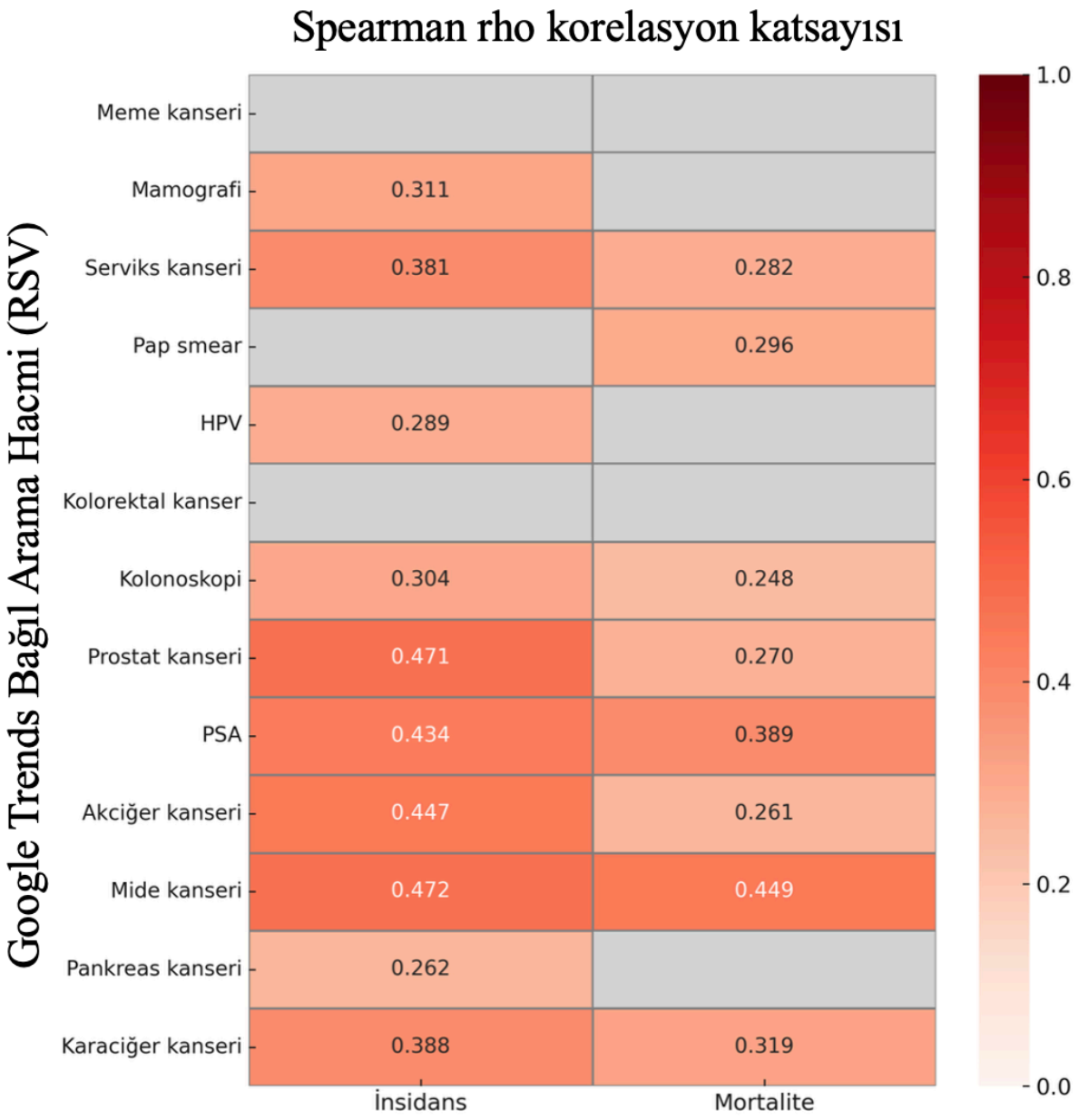
6.5.2.1. "Çok Yüksek İGE" Grubu

Bu grupta, RSV değerleri ile mortalite ve insidans arasındaki korelasyonlar Tablo 31. ve Şekil 5.'te gösterilmiştir.

Tablo 31. Çok Yüksek İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları

Google Trends Araması	Değişken	ρ (Spearman)	p değeri	İlişki Düzeyi	Anlamlılık
Meme kanseri	İnsidans	-0.006	0.964	Yok	❌
Meme kanseri	Mortalite	-0.024	0.849	Yok	❌
Mamografi	İnsidans	0.311	0.01	Orta (+)	✅
Mamografi	Mortalite	0.074	0.553	Yok	❌
Serviks kanseri	İnsidans	0.381	0.001	Orta (+)	✅
Serviks kanseri	Mortalite	0.282	0.021	Zayıf (+)	✅
Pap smear	İnsidans	0.227	0.073	Yok	❌
Pap smear	Mortalite	0.296	0.018	Zayıf (+)	✅
HPV	İnsidans	0.289	0.021	Zayıf (+)	✅
HPV	Mortalite	0.236	0.06	Yok	❌
Kolorektal kanser	İnsidans	0.059	0.635	Yok	❌
Kolorektal kanser	Mortalite	-0.012	0.926	Yok	❌
Kolonoskopi	İnsidans	0.304	0.012	Orta (+)	✅
Kolonoskopi	Mortalite	0.248	0.043	Zayıf (+)	✅
Prostat kanseri	İnsidans	0.471	0.0	Orta (+)	✅

Prostat kanseri	Mortalite	0.27	0.027	Zayıf (+)	✅
PSA	İnsidans	0.434	0.0	Orta (+)	✅
PSA	Mortalite	0.389	0.001	Orta (+)	✅
Akciğer kanseri	İnsidans	0.447	0.0	Orta (+)	✅
Akciğer kanseri	Mortalite	0.261	0.032	Zayıf (+)	✅
Mide kanseri	İnsidans	0.472	0.0	Orta (+)	✅
Mide kanseri	Mortalite	0.449	0.0	Orta (+)	✅
Pankreas kanseri	İnsidans	0.262	0.031	Zayıf (+)	✅
Pankreas kanseri	Mortalite	0.194	0.113	Yok	❌
Karaciğer kanseri	İnsidans	0.388	0.001	Orta (+)	✅
Karaciğer kanseri	Mortalite	0.319	0.009	Orta (+)	✅



Şekil 5. Çok Yüksek İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası

Not: ρ (Spearman) korelasyon katsayısı pozitif değer aldıkça arama hacmi ile kanser göstergesi arasında pozitif ilişkiyi ifade eder. 0.20–0.39 → Zayıf, 0.40–0.59 → Orta, ≥0.60 → Güçlü ilişki olarak sınıflandırılmıştır. ✅ = $p<0.05$ (istatistiksel olarak anlamlı), ❌ = $p>0.05$.

Çok yüksek İGE grubu: Spearman analizlerinde mamografi arama ilgisi ile insidans arasında orta düzeyde pozitif ilişki (ρ≈0.31, p=0.01) bulunurken, meme kanseri araması ile insidans/mortalite arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Aynı grupta prostat kanseri ve PSA aramaları, hem insidans hem mortalite ile güçlü pozitif ilişkiler göstermiştir (ör. Prostat kanseri RSV ↔ insidans ρ=0.471, p=0.0; PSA RSV ↔ mortalite ρ=0.389, p=0.001). Serviks kanseri ve Pap smear için zayıf-orta pozitif ilişkiler rapor edilmiştir (serviks kanseri RSV ↔ mortalite ρ=0.282, p=0.021; Pap smear RSV ↔ mortalite ρ=0.296, p=0.018). Kolonoskopi aramaları ile kolorektal insidans ve mortalite arasında sırasıyla ρ=0.304 (p=0.012) ve ρ=0.248 (p=0.043) düzeyinde pozitif ilişkiler gözlenmiştir. Detaylandırılmış tabloda, prostat ve PSA için ilişkilerin daha da yüksek olduğu (prostat kanseri RSV ↔ insidans ρ=0.759, p=0.000; PSA RSV ↔ insidans ρ=0.726, p=0.000), Pap smear ve kolonoskopi için ise orta düzey pozitif ilişkiler bulunduğu teyit edilmiştir. Tabloya genel olarak bakıldığında arama hacimlerinin insidans ile olan ilişkisi, mortalite ile olan ilişkisine kıyasla daha güçlüdür.

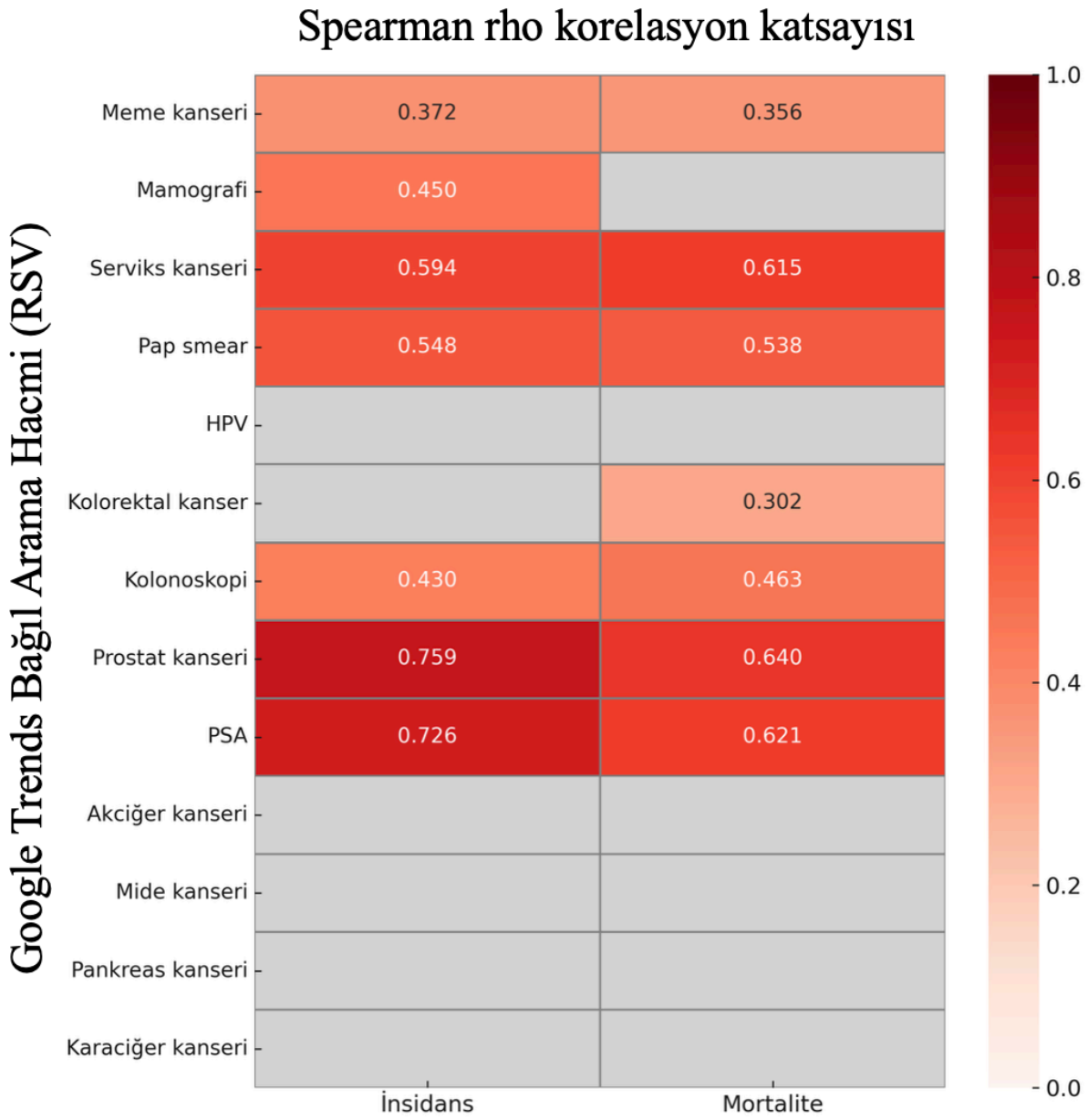
6.5.2.2. Yüksek İGE Grubu

Bu grupta, RSV değerleri ile mortalite ve insidans arasındaki korelasyonlar Tablo 32. ve Şekil 6.'da gösterilmiştir.

Tablo 32. Yüksek İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları

Google Trends Araması	Değişken	ρ (Spearman)	p değeri	İlişki Düzeyi	Anlamlılık
Meme kanseri	İnsidans	0.372	0.013	Zayıf (+)	✅
Meme kanseri	Mortalite	0.356	0.018	Zayıf (+)	✅
Mamografi	İnsidans	0.450	0.003	Orta (+)	✅
Mamografi	Mortalite	0.170	0.288	Yok	❌

Serviks kanseri	İnsidans	0.594	0.000	Orta (+)	✅
Serviks kanseri	**Mortalite**	**0.615**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
Pap smear	İnsidans	0.548	0.000	Orta (+)	✅
Pap smear	Mortalite	0.538	0.000	Orta (+)	✅
HPV	İnsidans	0.234	0.137	Zayıf (+)	❌
HPV	Mortalite	0.208	0.187	Zayıf (+)	❌
Kolorektal kanser	İnsidans	0.199	0.195	Yok	❌
Kolorektal kanser	Mortalite	0.302	0.046	Zayıf (+)	✅
Kolonoskopi	İnsidans	0.430	0.004	Orta (+)	✅
Kolonoskopi	Mortalite	0.463	0.002	Orta (+)	✅
Prostat kanseri	**İnsidans**	**0.759**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
Prostat kanseri	**Mortalite**	**0.640**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
PSA	**İnsidans**	**0.726**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
PSA	**Mortalite**	**0.621**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
Akciğer kanseri	İnsidans	0.275	0.074	Zayıf (+)	❌
Akciğer kanseri	Mortalite	0.289	0.061	Zayıf (+)	❌
Mide kanseri	İnsidans	0.149	0.347	Yok	❌
Mide kanseri	Mortalite	0.152	0.337	Yok	❌
Pankreas kanseri	İnsidans	0.051	0.747	Yok	❌
Pankreas kanseri	Mortalite	0.065	0.678	Yok	❌
Karaciğer kanseri	İnsidans	0.000	0.998	Yok	❌
Karaciğer kanseri	Mortalite	0.010	0.951	Yok	❌



Şekil 6. Yüksek İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası

Not: ρ (Spearman) korelasyon katsayısı pozitif değer aldıkça arama hacmi ile kanser göstergesi arasında pozitif ilişkiyi ifade eder. 0.20–0.39 → Zayıf, 0.40–0.59 → Orta, ≥0.60 → Güçlü ilişki olarak sınıflandırılmıştır. ✅ = $p<0.05$ (istatistiksel olarak anlamlı), ❌ = $p>0.05$.

Yüksek İGE grubu: Bu grupta serviks kanseri aramaları ile hem insidans hem mortalite arasında güçlü pozitif korelasyonlar ($\rho \approx 0.59–0.62$, $p<0.01$) saptanmış; Pap smear ve HPV aramaları da insidans/mortalite ile orta düzey pozitif ilişkiler göstermiştir (Pap smear RSV ↔ insidans $\rho=0.548$, $p=0.001$; HPV RSV ↔ mortalite $\rho=0.592$, $p=0.000$). Prostat kanseri ve PSA için güçlü pozitif ilişkiler devam etmiş (prostat kanseri RSV ↔ insidans $\rho=0.650$, $p=0.000$; PSA RSV ↔ mortalite $\rho=0.533$, $p=0.002$); koloretal kanser aramaları için insidans ile anlamsız, mortalite ile pozitif yönde zayıf ($\rho=0.302$, $p=0.046$) ilişkiler saptanmış, kolonoskopi aramaları ise insidans/mortalite ile orta düzey pozitif ilişkiler göstermiştir (kolonoskopi RSV ↔ insidans $\rho=0.430$, $p=0.004$; kolonoskopi RSV ↔ mortalite $\rho=0.463$, $p=0.002$). Bu grupta akciğer, mide, pankreas ve karaciğer kanseri için ise insidans/mortalite oranları ile anlamsız ilişkiler bildirilmiştir.

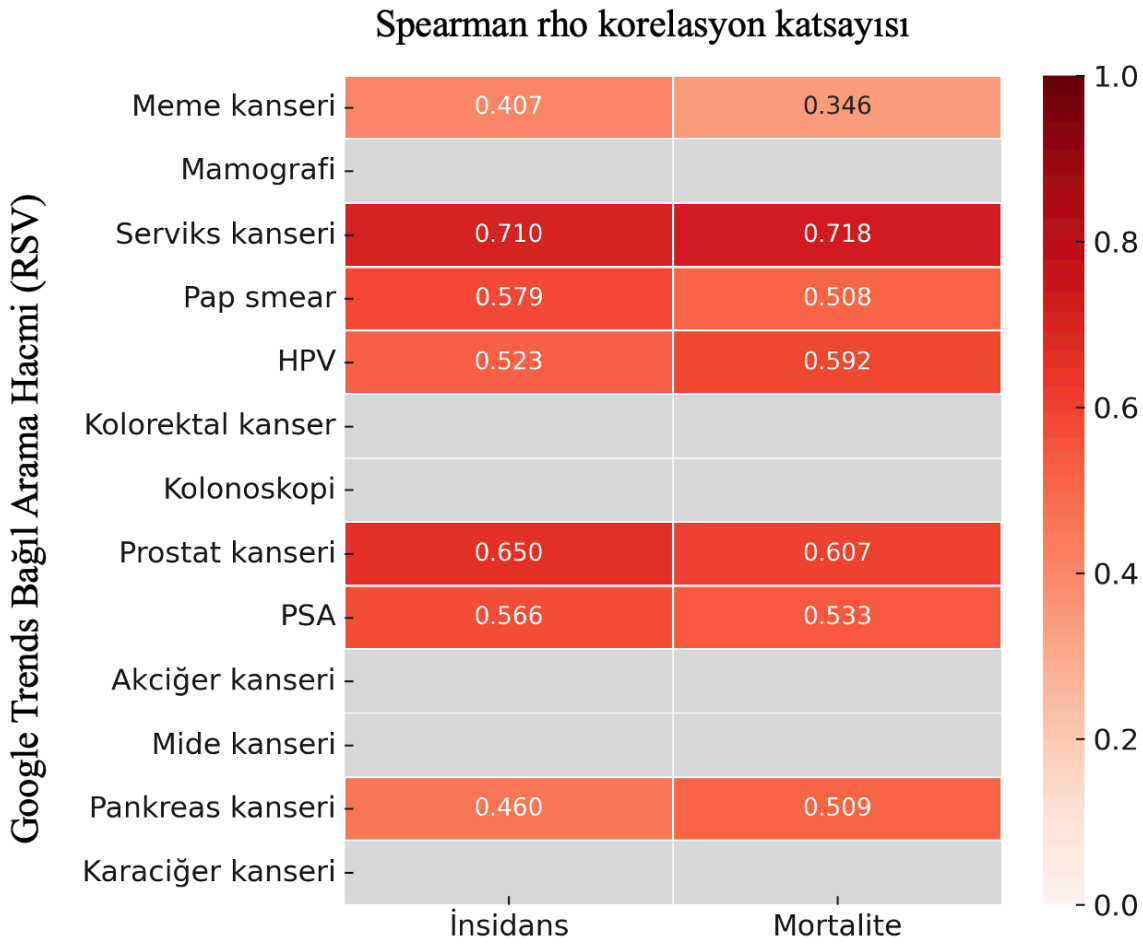
6.5.2.3. Orta İGE Grubu

Bu grupta, RSV değerleri ile mortalite ve insidans arasındaki korelasyonlar Tablo 33. ve Şekil 7.'de gösterilmiştir.

Tablo 33. Orta İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları

Google Trends Araması	Değişken	ρ (Spearman)	p değeri	İlişki Düzeyi	Anlamlılık
Meme kanseri	İnsidans	0.407	0.014	Orta (+)	✅
Meme kanseri	Mortalite	0.346	0.039	Zayıf (+)	✅
Mamografi	İnsidans	0.211	0.247	Zayıf (+)	❌
Mamografi	Mortalite	-0.004	0.982	Yok	❌
Serviks kanseri	**İnsidans**	**0.710**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅

Serviks kanseri	**Mortalite**	**0.718**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
Pap smear	İnsidans	0.579	0.001	Orta (+)	✅
Pap smear	Mortalite	0.508	0.004	Orta (+)	✅
HPV	İnsidans	0.523	0.003	Orta (+)	✅
HPV	Mortalite	0.592	0.000	Orta (+)	✅
Kolorektal kanser	İnsidans	0.205	0.252	Zayıf (+)	❌
Kolorektal kanser	Mortalite	0.230	0.197	Zayıf (+)	❌
Kolonoskopi	İnsidans	-0.056	0.767	Yok	❌
Kolonoskopi	Mortalite	-0.100	0.594	Yok	❌
Prostat kanseri	**İnsidans**	**0.650**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
Prostat kanseri	**Mortalite**	**0.607**	**0.000**	**Güçlü (+)**	✅
PSA	İnsidans	0.566	0.001	Orta (+)	✅
PSA	Mortalite	0.533	0.002	Orta (+)	✅
Akciğer kanseri	İnsidans	0.228	0.202	Zayıf (+)	❌
Akciğer kanseri	Mortalite	0.232	0.194	Zayıf (+)	❌
Mide kanseri	İnsidans	0.216	0.235	Zayıf (+)	❌
Mide kanseri	Mortalite	0.223	0.220	Zayıf (+)	❌
Pankreas kanseri	İnsidans	0.460	0.008	Orta (+)	✅
Pankreas kanseri	Mortalite	0.509	0.003	Orta (+)	✅
Karaciğer kanseri	İnsidans	0.226	0.231	Zayıf (+)	❌
Karaciğer kanseri	Mortalite	0.229	0.223	Zayıf (+)	❌



Şekil 7. Orta İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası

Not: ρ (Spearman) korelasyon katsayısı pozitif değer aldıkça arama hacmi ile kanser göstergesi arasında pozitif ilişkiyi ifade eder. 0.20–0.39 → Zayıf, 0.40–0.59 → Orta, ≥0.60 → Güçlü ilişki olarak sınıflandırılmıştır. ✅ = $p<0.05$ (istatistiksel olarak anlamlı), ❌ = $p>0.05$.

Orta İGE grubu: Meme kanseri arama ilgisi ile insidans ve mortalite arasında sırasıyla orta ve zayıf düzeyde pozitif ilişkiler ($\rho=0.407$, $p=0.014$; $\rho=0.346$, $p=0.039$) görülürken, mamografi ile

ilişkiler anlamlı çıkmamıştır. Aynı grupta serviks kanseri aramaları insidans ve mortalite ile güçlü pozitif ilişkiler göstermiştir ($\rho=0.710$ ve $\rho=0.718$, $p<0.001$); Pap smear ve HPV aramaları için insidans/mortalite ile orta düzey ($\rho\approx0.51–0.59$, $p\leq0.004$) ilişkiler rapor edilmiştir. Prostat kanseri ve PSA için güçlü pozitif ilişkiler saptanmıştır (prostat kanseri RSV ↔ insidans $\rho=0.650$, $p=0.000$ ve prostat kanseri RSV ↔ mortalite $\rho=0.607$, $p=0.000$; PSA RSV ↔ insidans $\rho=0.566$, $p=0.001$ ve PSA RSV ↔ mortalite $\rho=0.533$, $p=0.002$); kolorektal kanser veya kolonoskopi aramaları ile insidans/mortalite arasında ise anlamlı ilişki saptanmamıştır. Pankreas kanseri için insidans ve mortalite ile orta düzey ilişkiler bildirilmiştir ($\rho\approx0.46–0.51$).

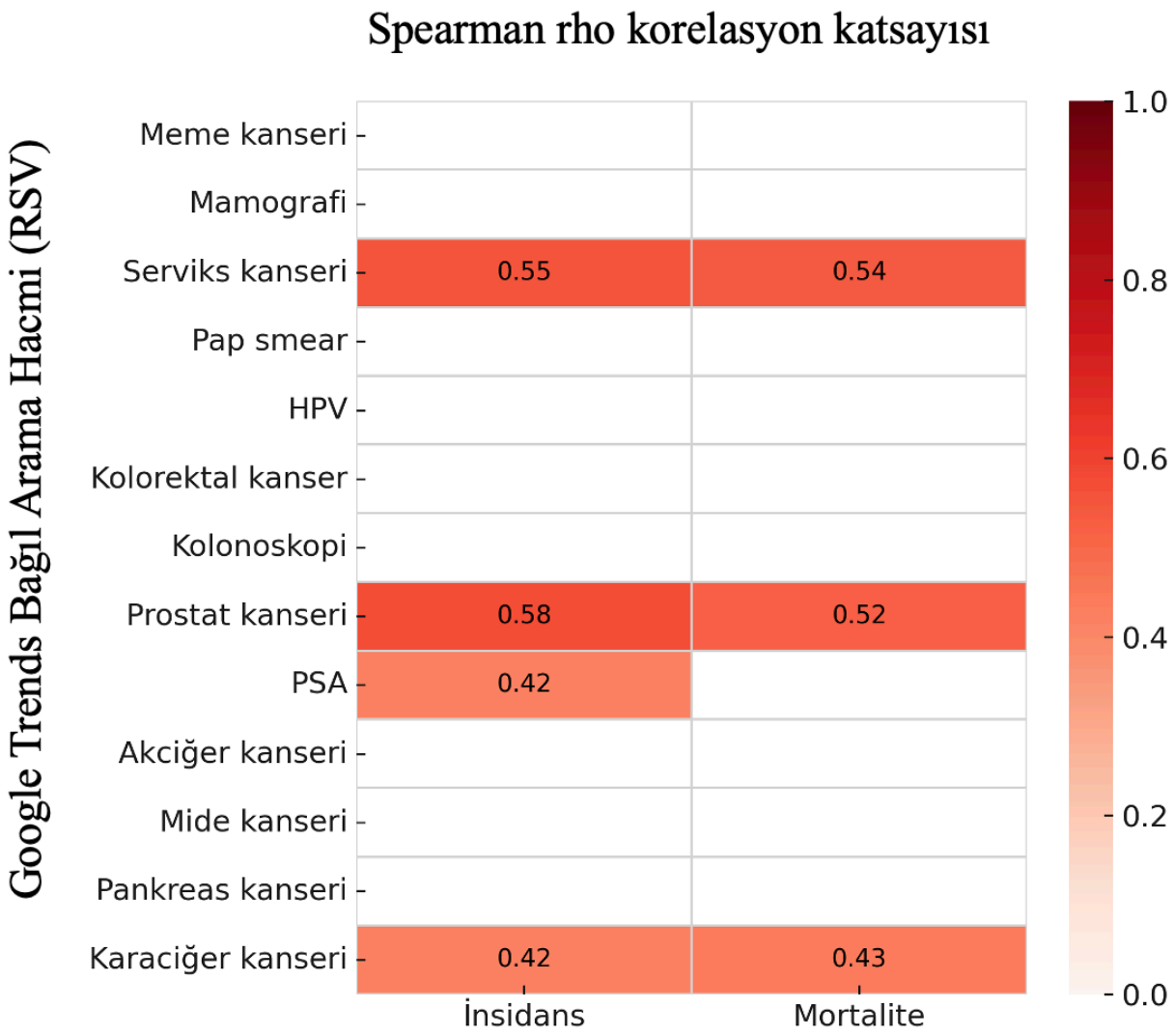
6.5.2.4. Düşük İGE Grubu

Bu grupta, RSV değerleri ile mortalite ve insidans arasındaki korelasyonlar Tablo 34. ve Şekil 8.'de gösterilmiştir.

Tablo 34. Düşük İGE Grubunda Korelasyon Sonuçları

Google Trends Araması	Değişken	ρ (Spearman)	p değeri	İlişki Düzeyi	Anlamlılık
Meme kanseri	İnsidans	0.091	0.620	Yok	❌
Meme kanseri	Mortalite	0.067	0.714	Yok	❌
Mamografi	İnsidans	0.129	0.540	Yok	❌
Mamografi	Mortalite	0.064	0.761	Yok	❌
Serviks kanseri	İnsidans	0.547	0.002	Orta (+)	✅

Serviks kanseri	Mortalite	0.537	0.002	Orta (+)	✅
Pap smear	İnsidans	0.333	0.151	Yok	❌
Pap smear	Mortalite	0.402	0.079	Yok	❌
HPV	İnsidans	0.305	0.108	Yok	❌
HPV	Mortalite	0.331	0.079	Yok	❌
Kolorektal kanser	İnsidans	0.161	0.403	Yok	❌
Kolorektal kanser	Mortalite	0.197	0.306	Yok	❌
Kolonoskopi	İnsidans	-0.016	0.944	Yok	❌
Kolonoskopi	Mortalite	-0.058	0.799	Yok	❌
Prostat kanseri	İnsidans	0.577	0.001	Orta (+)	✅
Prostat kanseri	Mortalite	0.523	0.003	Orta (+)	✅
PSA	İnsidans	0.425	0.034	Orta (+)	✅
PSA	Mortalite	0.389	0.055	Yok	❌
Akciğer kanseri	İnsidans	0.184	0.340	Yok	❌
Akciğer kanseri	Mortalite	0.168	0.384	Yok	❌
Mide kanseri	İnsidans	0.058	0.772	Yok	❌
Mide kanseri	Mortalite	0.091	0.651	Yok	❌
Pankreas kanseri	İnsidans	-0.078	0.712	Yok	❌
Pankreas kanseri	Mortalite	-0.092	0.662	Yok	❌
Karaciğer kanseri	İnsidans	0.419	0.037	Orta (+)	✅
Karaciğer kanseri	Mortalite	0.434	0.030	Orta (+)	✅



Şekil 8. Düşük İGE Grubu Korelasyon Isı Haritası

Not: ρ (Spearman) korelasyon katsayısı pozitif değer aldıkça arama hacmi ile kanser göstergesi arasında pozitif ilişkiyi ifade eder. 0.20–0.39 → Zayıf, 0.40–0.59 → Orta, ≥0.60 → Güçlü ilişki olarak sınıflandırılmıştır. ✅ = $p<0.05$ (istatistiksel olarak anlamlı), ❌ = $p>0.05$.

Düşük İGE grubu: Meme kanseri veya mamografi aramalarıyla ve kolorektal kanser veya kolonoskopi aramaları ile insidans/mortalite arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Buna karşılık, serviks kanseri aramalarının insidans ve mortalite ile orta düzey pozitif ilişkileri ($\rho \approx 0.55$, $p=0.002$) saptanmış; prostat ve PSA için insidans/mortalite ile orta düzey pozitif ilişkiler (prostat kanseri RSV ↔ insidans $\rho=0.58$; PSA RSV ↔ insidans $\rho=0.42$) izlenmiştir. Karaciğer kanseri için insidans ve mortalite ile orta düzey pozitif ilişkiler kaydedilmiştir ($\rho \approx 0.42–0.43$).

6.5.3. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile Google Trends Arama Hacimleri Arasındaki Korelasyon

İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE), yalnızca kategorik sınıflandırmalar (düşük, orta, yüksek, çok yüksek) şeklinde değil, aynı zamanda sürekli bir değişken olarak da değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, ülkeler arasındaki gelişmişlik düzeyinin nüanslarını daha hassas biçimde yansıtmakta ve analizlerin istatistiksel gücünü artırmaktadır. Bu kapsamda, İGE değerleri ile dört ana kanser türü (meme, prostat, kolorektal, serviks) ve ilişkili tarama testlerine (mamografi, PSA, kolonoskopi, Pap smear, HPV) ait bağıl arama hacimleri (RSV) arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. Analize ayrıca tarama programlarında yer almayan ancak mortalitesi yüksek olan akciğer, mide, pankreas ve karaciğer kanserleri de dahil edilmiştir.

Tablo 35. Google Trends Arama Hacimleri ile İGE Arasındaki Korelasyon Sonuçları

Değişken (Google Trends arama hacmi)	Spearman's ρ	p değeri	Anlamlılık	İlişki yönü
Meme kanseri	-0.229	0.002	**Anlamlı**	Negatif
Serviks kanseri	-0.443	<0.001	**Anlamlı**	Negatif
Kolorektal kanser	0.300	<0.001	**Anlamlı**	Pozitif
Prostat kanseri	-0.259	0.001	**Anlamlı**	Negatif
Akciğer kanseri	0.419	<0.001	**Anlamlı**	Pozitif
Pankreas kanseri	0.554	<0.001	**Anlamlı**	Pozitif
Karaciğer kanseri	-0.173	0.027	**Anlamlı**	Negatif
Mide kanseri	-0.128	0.099	Anlamsız	–
Mamografi	0.474	<0.001	**Anlamlı**	Pozitif
Pap smear	0.151	0.060	Anlamsız	–
HPV test	0.208	0.007	**Anlamlı**	Pozitif
PSA test	0.154	0.048	**Anlamlı**	Pozitif
Kolonoskopi	0.721	<0.001	**Anlamlı**	Pozitif

Bu tablo, Google Trends arama hacmi ile İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) arasındaki Spearman korelasyonları göstermektedir. Korelasyon katsayısı (ρ), İGE değeri ile ilgili arama hacmi değişkeni arasındaki ilişkinin yönünü ve büyüklüğünü ifade eder. Pozitif bir ρ değeri, İGE arttıkça ilgili arama hacminin artma eğiliminde olduğunu; negatif bir değer ise arama hacminin İGE ile ters yönde değiştiğini işaret eder. Analizlerde $p < 0,05$ düzeyi istatistiksel anlamlılık için esas alınmıştır.

Arama hacmi değişkenlerinin İGE ile ilişkilerinde, kolonoskopi, mamografi, HPV ve PSA arama hacimleri İGE ile anlamlı pozitif yönde ilişkili bulunmuştur (kolonoskopi $\rho=0.721$, $p<0.001$; mamografi $\rho=0.474$, $p<0.001$; HPV $\rho=0.208$, $p=0.007$; PSA $\rho=0.154$, $p=0.048$), Pap smear için ilişki anlamsız kalmıştır. Kanser terimlerinde ise kolorektal, akciğer ve pankreas kanseri arama hacimleri İGE ile pozitif; meme, serviks ve prostat kanseri arama hacimleri İGE ile negatif yönde ilişkili saptanmıştır (pankreas $\rho=0.554$, $p<0.001$; serviks $\rho=-0.443$, $p<0.001$; meme $\rho=-0.229$, $p=0.002$; prostat $\rho=-0.259$, $p=0.001$).

6.5.4. İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile Kanser İnsidans ve Mortalite Oranları Arasındaki Korelasyon

Bu analizde, İGE sürekli bir değişken olarak kullanılmış ve sekiz kanser türüne ait (meme, prostat, kolorektal, serviks, mide, pankreas, karaciğer ve akciğer kanseri) yaşa standardize edilmiş insidans ve mortalite oranları (ASR/100.000 kişi-yıl) ile olan ilişkileri Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Tablo 36. Kanser insidansları ile İGE Arasındaki Korelasyon Sonuçları

Değişken	Spearman's ρ	p değeri	Anlamlılık	İlişki yönü
Meme kanseri	0.777	<0.001	Anlamlı	Pozitif
Prostat kanseri	0.485	<0.001	Anlamlı	Pozitif
Kolorektal kanser	0.840	<0.001	Anlamlı	Pozitif
Serviks kanseri	-0.637	<0.001	Anlamlı	Negatif
Mide kanseri	0.270	<0.001	Anlamlı	Pozitif
Pankreas kanseri	0.781	<0.001	Anlamlı	Pozitif
Karaciğer kanseri	-0.212	0.004	Anlamlı	Negatif
Akciğer kanseri	0.740	<0.001	Anlamlı	Pozitif

Tablo 36.`daki Spearman korelasyon analizi, İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile farklı kanser türlerinin insidans oranları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Pozitif korelasyon katsayısı, İGE arttıkça ilgili kanserin insidansının arttığını; negatif korelasyon katsayısı ise İGE yükseldikçe insidansın azaldığını göstermektedir. $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Toplam ülke düzeyinde İGE ile kanser insidansının ilişkisi incelendiğinde, kolorektal, meme, pankreas, akciğer ve prostat kanseri insidansının İGE arttıkça anlamlı şekilde yükseldiği; serviks ve karaciğer kanseri insidansının ise İGE ile negatif yönde ilişkili olduğu bulunmuştur (ör. kolorektal $\rho=0.840$, $p<0.001$; meme $\rho=0.777$, $p<0.001$; serviks $\rho=-0.637$, $p<0.001$; karaciğer $\rho=-0.212$, $p=0.004$).

Tablo 37. Kanser mortaliteleri ile İGE Arasındaki Korelasyon Sonuçları

Değişken	Spearman's ρ	p değeri	Anlamlılık	İlişki yönü
Meme kanseri	-0.076	0.304	Anlamsız	-
Prostat kanseri	-0.193	0.009	Anlamlı	Negatif
Kolorektal kanser	0.703	<0.001	Anlamlı	Pozitif
Serviks kanseri	-0.763	<0.001	Anlamlı	Negatif
Mide kanseri	0.017	0.823	Anlamsız	-
Pankreas kanseri	0.773	<0.001	Anlamlı	Pozitif
Karaciğer kanseri	-0.333	<0.001	Anlamlı	Negatif
Akciğer kanseri	0.691	<0.001	Anlamlı	Pozitif

Tablo 37.`deki Spearman korelasyon analizi, İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) ile farklı kanser türlerinin mortalite oranları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Pozitif korelasyon, yüksek İGE'ye sahip ülkelerde mortalite oranının artış eğiliminde olduğunu; negatif korelasyon ise İGE arttıkça mortalite oranının azaldığını ifade eder. $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel anlamlılık kabul edilmiştir.

Mortalitede de insidanstakine benzer bir patern görülmüş; kolorektal, pankreas ve akciğer kanseri mortaliteleri İGE ile pozitif, serviks ve karaciğer mortaliteleri İGE ile negatif ilişkili bulunmuştur (serviks $\rho=-0.763$, $p<0.001$; kolorektal $\rho=0.703$, $p<0.001$; pankreas $\rho=0.773$, $p<0.001$).

7. ÇALIŞMANIN KISITLILIKLARI

Bu çalışma, 2022 yılına ait GLOBOCAN verileri ile aynı döneme ait Google Trends arama hacimlerinin eşleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu nedenle, analizler yalnızca değişkenler arasındaki ilişkilerin yönü ve gücü hakkında bilgi vermekte; nedensellik veya zaman içindeki değişim eğilimleri hakkında çıkarım yapmaya olanak tanımamaktadır. Çalışmada korelasyon analizi (Spearman's rho) uygulanmıştır, bu yöntem, değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin değerlendirilmesi açısından uygundur. Bununla birlikte, gelecekte yapılacak çalışmalarda çok değişkenli modeller veya regresyon analizlerinin eklenmesi, sonuçların daha derinlemesine incelenmesini mümkün kılabilir.

Ayrıca, çalışma yalnızca tek bir yıla (2022) ait verileri kapsamaktadır. İleride farklı yıllara ait verilerin karşılaştırmalı biçimde analiz edilmesi, zamansal eğilimlerin incelenmesine ve bulguların tutarlılığının test edilmesine olanak sağlayabilir.

İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) sınıflandırmasında, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından tanımlanan dört temel kategori (çok yüksek, yüksek, orta, düşük) kullanılmıştır. Bu yaklaşım, küresel karşılaştırılabilirliği sağlamaktadır. Bununla birlikte, gruplar arası farklılıkları daha net ortaya koymak için, özellikle "Çok Yüksek İGE" gibi heterojen grupların daha alt tabakalara ayrılması, ölçüm hassasiyetini artırabilir.

Son olarak, Google Trends verilerinin geniş kapsayıcılığı ve erişilebilirliği, küresel farkındalık eğilimlerini yenilikçi ve maliyet-etkin bir biçimde izleme olanağı sunması açısından değerlidir ama aynı zamanda bu verilerin ülkeler arasındaki internet erişimi, dijital okuryazarlık ve arama motoru kullanım alışkanlıklarındaki farklılıklardan etkilenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

8. TARTIŞMA

Bu çalışmada, 2022 yılı için Google Trends (GT) arama hacimlerinin (RSV) İGE grupları, kanser türleri ve tarama testleri bağlamında nasıl farklılaştığını, bu çevrimiçi ilginin kanser insidansı/mortalitesi ile ne ölçüde ilişkili olduğunu ve bulguların halk sağlığı uygulamaları ve birinci basamak hizmet sunumu açısından ne ifade edebileceği incelenmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarında, tarama odaklı aramalar (kolonoskopi, mamografi, PSA) çok yüksek ve yüksek İGE gruplarında insidans/mortalite ile daha güçlü pozitif ilişkiler göstermiştir. Serviks kanseri ve ilgili tarama aramaları (Pap smear, HPV) yüksek ve orta İGE gruplarında insidans/mortalite ile belirgin pozitif ilişkiler verirken, düşük İGE grubunda da serviks için anlamlı ilişkiler sürmüştür. İGE arttıkça kolorektal, meme, pankreas ve akciğer insidans/mortalite yükleri artarken; serviks ve karaciğer için ters yönlü ilişkiler izlenmiştir. Arama ilgisinin İGE ile ilişkisi, tarama/test aramalarında pozitif; bazı kanser terimlerinde ise negatif yönlüdür; bu durum farkındalık, tarama altyapısı ve sosyoekonomik örüntülerin çevrimiçi davranışla tutarlı olduğunu göstermektedir.

Şekil 4'te gösterildiği üzere, kolonoskopi arama hacmi ile kolorektal kanser insidansı arasındaki küresel düzeyde güçlü pozitif ilişki, hastalığın sık görüldüğü ülkelerde bu konuda çevrim içi bilgi arama eğiliminin de arttığını göstermektedir. Ancak İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) gruplarına göre yapılan analizlerde bu ilişkinin zayıflaması veya anlamlılığını kaybetmesi istatistiksel olarak mümkündür. Bu farklılığın ortaya çıkmasının birkaç olası nedeni bulunmaktadır. Öncelikle, küresel düzeyde gözlenen güçlü korelasyon esasen ülkeler arasındaki büyük sosyoekonomik farklardan kaynaklanmaktadır. İGE grupları içinde ülkeler birbirine daha çok benzediğinden, değişkenlerin dağılım aralığı daralır ve korelasyon katsayısı doğal olarak düşer. Bu durum, istatistikte varyans kısıtlanması (restriction of range) olarak tanımlanır. Ayrıca, gruplara ayrıldığında örnek sayısının azalması istatistiksel gücü düşürür ve korelasyonun

anlamlılığını zayıflatabilir. Sonuç olarak, kolonoskopi arama davranışı ile hastalık yükü arasındaki ilişkinin küresel ölçekte belirgin olmasına karşın, benzer gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerde daha zayıf seyretmesi beklenen bir durumdur. Bu bulgu, dijital farkındalığın ve tarama hizmetlerine erişimin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak değiştiğini düşündürmektedir.

Bulgularımız, (i) arama hacimlerinin kanser türü ve İGE düzeyine göre anlamlı ve sistematik örüntüler sergilediğini, (ii) tarama odaklı sorguların (kolonoskopi, mamografi, PSA vb.) özellikle "yüksek/çok yüksek" İGE gruplarında kanser göstergeleriyle daha güçlü pozitif korelasyonlar verdiğini, (iii) serviks kanseri ve ilgili tarama terimlerinde (Pap smear, HPV) "orta/yüksek" İGE gruplarında belirgin ve sürekli ilişkiler görüldüğünü ve (iv) bazı kanser terimlerinin (ör. serviks) arama hacimlerinin İGE ile negatif yönde ilişkilenebildiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, düşük ve orta İGE gruplarında serviks kanseri aramalarının daha yüksek korelasyonlar göstermesi, yalnızca enfeksiyon ilişkili kanserler açısından değil, aynı zamanda sosyoekonomik cinsiyet eşitsizlikleri açısından da önemli bir bulgu sunmaktadır. Serviks kanseri, kadınlara özgü bir hastalık olması nedeniyle, bu alanı araştırmanın kadınların sağlığı ile ilgili bilgi arama davranışını doğrudan yansıtması beklenebilir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde kadınlar erkekler ile karşılaştırıldığında daha yüksek yoksulluk oranlarıyla karşı karşıya olmakta (94), ve sağlık hizmetlerine erişim açısından önemli engeller yaşamaktadırlar. Yargılanma korkusu ve aile, çevre desteği taramaya katılımlarında etkili olabilmektedir (95). Özellikle bu ülkelerde sağlık okuryazarlığı düşük olan kadınlar, serviks kanserinin önlenebilir niteliği hakkında bilgi edinmeye çalışırken (96), aynı zamanda kendi sağlık sorunlarına yönelik endişe düzeyleri daha yüksek olmaktadır. Bu nedenle, Google Trends'te gözlenen serviks kanseri aramalarının yüksekliği, yalnızca hastalığın yaygınlığını değil, aynı zamanda sosyoekonomik açıdan dezavantajlı konumdaki kadınların sağlıkları konusunda daha aktif olarak bilgi arama eğilimini de gösterebilmektedir.

Meme kanseri mortalitesi ile İnsani Gelişmişlik Endeksi arasında anlamlı bir ilişki saptanmamış olması (Spearman's $\rho = -0.076$, $p = 0.304$), literatürle de uyumlu biçimde dikkat çekici bir bulgu niteliğindedir. Meme kanseri insidansının İGE ile pozitif korelasyon göstermesine karşın mortalite oranlarının bu eğilimi takip etmemesi, overdiagnosis dahil çeşitli açıklayıcı mekanizmaları gündeme getirmektedir.

Gelişmiş ülkelerde yaygın uygulanan mamografi tarama programlarının, özellikle klinik olarak belirti vermeyen yavaş ilerleyen veya düşük agresif tümörleri de tespit etmesi nedeniyle insidansı artırdığı bilinmektedir (49). Bağımsız Birleşik Krallık Meme Kanseri Taraması Paneli, tarama sürecinde tespit edilen kanserlerin yaklaşık yüzde 19'unun klinik açıdan belirti vermeyecek ve bireyin yaşam süresini etkilemeyecek türde olabileceğini bildirmektedir (97). Bu durum, taramayla tespit edilen ek vakaların önemli bir kısmının gerçek mortalite riskine katkıda bulunmaması nedeniyle, insidanstaki artışın mortalitede paralel bir artış oluşturmasını engelleyebilmektedir.

Buna ek olarak, gelişmiş sağlık sistemlerinde daha etkili tedavilere erişim, erken evre tanı oranlarının yüksekliği ve artmış sağlık okuryazarlığı da mortalite oranlarını belirgin biçimde azaltabilmektedir (98). Dolayısıyla, çalışmada gözlenen korelasyon eksikliği yalnızca overdiagnosis ile değil, aynı zamanda tedaviye erişim ve sağlık sistemi performansındaki farklılıklarla da ilişkili çok boyutlu bir dinamik olarak değerlendirilebilir.

1. Arama hacimlerini pozitif/negatif etkileyen nedenler ve olaylar

Literatür, çevrimiçi arama hacimlerinin bir dizi tetikleyiciye duyarlı olduğunu ve bunun hem "gündem etkisi" hem de "farkındalık etkisi" üretebildiğini göstermektedir. Bulgularımızla tutarlı biçimde:

- Farkındalık ayları/kampanyalar: Meme (Ekim) ve serviks (Ocak) kanseri gibi “aylara” bağlanan kampanyaların çevrimiçi ilgiyi düzenli ve öngörülebilir biçimde artırdığı, GT serilerinde tekrarlayan tepe noktaları oluşturduğu bildirilmektedir. Yüksek gelirli ülkelerde (HIC) BCAM etkisinin daha belirgin olduğu, aylık/haftalık çözünürlükte Ekim aylarında sistematik zirveler saptandığı çalışmalarla gösterilmiştir (18). Kanser farkındalık ayları, meme kanseri (BCAM) bakımından görece başarılı olmakla birlikte, diğer kanser türleri için halk bilinç yaratmakta daha az etkilidir (65, 72). Bu farklılıklar, kampanya finansmanı, medya desteği ve kurumsal ortaklıklarda yapılan yatırımdaki farklılıklar, özellikle de cinsiyete dayalı eşitsizlikleri yansıtmaktadır (72).

- Medya ve ünlü etkisi: Ünlü hastalık/hastalıkla ilgili ölüm haberlerinin, kısa sürede güçlü ve keskin arama hacmi sıçramaları ürettiği; bu etkinin çoğu zaman farkındalık aylarının etkisini dahi aştığı bildirilmiştir (99). Örneğin Chadwick Boseman’ın ölümünün ardından ABD’de kolorektal kanser/kolonoskopi aramalarında dramatik artışlar izlenmiş, hatta beklenen “karşı olgusal” hacimlerin %700’e varan oranlarda aşıldığı rapor edilmiştir (17).

- Pandemi ve hizmet kesintileri: COVID-19’un ilk dalgasında, hem kanserlerle ilgili genel aramalar hem de tarama testlerine ilişkin aramalar küresel ölçekte belirgin şekilde azalmıştır; bu düşüş, ABD ve Kore verileri de dahil, izleyen aylarda kademeli olarak normale dönmüş, fakat toplam tarama açığı anlamlı düzeyde kalmıştır. (100, 101) Bu bulgu, çevrimiçi ilgiyle gerçek dünyadaki tarama davranışları arasındaki etkileşimin, dışsal şoklara duyarlı bir şekilde seyrettiğini göstermektedir.

- Politika ve kılavuz değişiklikleri / tartışmalar: Kılavuz güncellemeleri veya tarama politikalarına ilişkin tartışmalar (ör. mamografi tartışmaları) da kısa dönemde arama hacmi farklılaşmaları üretebilmektedir (31).

Bu çerçevede, bulgularımızda saptanan İGE temelli farklılıkların yalnızca “hastalığın yükü” ile açıklanamayacağı; çevrimiçi aramaları etkileyen medya, kampanya ve sağlık sistemine erişim gibi faktörlerin arama hacimlerini pozitif/negatif yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

2. Bilgi almak davranış değişikliği ile sonuçlanır mı ve bunu nasıl ölçebiliriz?

Çalışmamız, tarama odaklı aramaların (kolonoskopi, mamografi, PSA) özellikle yüksek/çok yüksek İGE ülkelerinde insidans/mortalite göstergeleriyle tutarlı, orta-güçlü pozitif korelasyonlar verdiğini gösterirken, çevrimiçi ilginin tek başına “davranış”a (ör. taramaya katılım) dönüşümünü garanti etmediğini de düşündürmektedir. Literatür de bu ayrımı destekler:

- Davranışla kısmi eşleşme: ABD’de pandemi döneminde tarama aramalarındaki düşüşün, gerçek tarama oranlarındaki düşüşle zamansal olarak eşgüdüm sergilemesi, GT’nin davranışa duyarlı bir “erken sinyal” olabileceğine işaret eder (13).

- Kısa süreli ilgi-spike’ları ve sınırlı davranış etkisi: Ünlü etkisi gibi ani arama artışları, kısa vadede yüksek çevrimiçi ilgi yaratsa da, bu ilginin kalıcı davranış değişikliğine dönüşmeyebileceği rapor edilmiştir (ör. Boseman sonrası kolorektal arama sıçraması, ancak tarama uptake’inde belirgin/persistan artışın izlenememesi (102)). Japonya’da da ünlü vakalarıyla tetiklenen arama sıçramalarının tarama katılımına yalnızca geçici ve sınırlı katkılar sağladığı gösterilmiştir (28). Ünlü kişilerin ölümü gibi medya olayları, planlı kampanyalardan çok daha yüksek internet ilgisi yaratabilmektedir; ancak bu ani ilgiyi uzun vadeli tarama katılımına dönüştürmek için, tarama engelleri konusundaki müdahalelere ihtiyaç vardır (17, 28).

- Dijital müdahaleler ve yüksek düzey etkileşim: Sosyal medya/dijital müdahalelerin farkındalık ve niyet (intention) gibi "yüksek düzey etkileşim" göstergelerini artırabildiğine dair bulgular vardır; ancak davranışa dönüşüm heterojendir ve hedef kitleye/bağlama göre değişir (103).

Ölçüm önerileri: (i) Zaman serilerinde RSV ile gerçek tarama oranlarının eşzamanlı/öteleme (lag) ilişkilerini modellemek; (ii) belirli kampanya/medya olayları için "önce-sonra" analizi; (iii) niyet ve bilgi düzeyi gibi ara sonuçların (surrogate endpoints) dijital kanallar üzerinden toplanması; (iv) RSV sinyallerinin gerçek dünyadaki kayıt verileri (program kapsama, katılım, pozitiflik oranları) ile triangülasyonu (103).

3. İGE grupları bağlamında arama hacmi farklılıkları ve her grubun kendi bağlamında değerlendirilmesi

Bulgularımız, İGE arttıkça kolonoskopi, mamografi ve PSA gibi tarama/test odaklı aramaların anlamlı biçimde yükseldiğini; bunun, dijital okuryazarlık, sağlık sistemi kapasitesi ve programların kurumsallaşmasıyla uyumlu olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, meme, serviks ve prostat gibi bazı kanser terimleri için İGE ile negatif ilişki saptanmış; bu durum, daha düşük/orta İGE gruplarında genel kanser korkusu/merakı veya semptomla ilişkili bilgi arama davranışının görece yüksek olduğunu ancak bilgi eksikliği veya hizmet sunumu ve tarama programlarının farkındalık yaratmadaki yetersizliği nedeniyle tarama/test odaklı bilgi arama davranışlarının sınırlı kaldığını düşündürmektedir.

İGE gruplarına göre sonuçların yorumlanması:

- Çok Yüksek/Yüksek İGE: Tarama-test aramaları, kanser yüküyle güçlü korelasyon gösteriyor; özellikle prostat/PSA ve kolorektal/kolonoskopi aramalarının kanser yüküyle ilişkileri daha belirgin; bu da kampanya ve hizmet erişiminin genişletilmesinin çevrimiçi aramayı "taramaya dönüşebilir" kılabileceğini düşündürmektedir.

- Orta İGE: Serviks/Pap smear/HPV aramaları kanser yüküyle orta - güçlü korelasyona sahiptir. Bu bulgu, tarama programlarının dijital kanallar aracılığıyla genişletilmesinin (ölçeklenmesinin) bu grupta etkili bir fırsat sunduğunu gösteriyor.

- Düşük İGE: Meme/mamografi ile ilişki saptanmadı; serviks, karaciğer ve prostatta orta düzey ilişkiler; dijital uçurum (internet erişimi, cihaz sahipliği) ve program altyapısı eksiklikleri arama hacminin sınırlı ve davranışa dönüşümünün zor olabileceğini düşündürmektedir.

Bu farklılıklar, GT verilerinin yorumunda "grup-özgül bağlam" ihtiyacını ortaya koyar: İnternet penetrasyonu, dil/yerel içerik, medya ekosistemi, kampanya yoğunluğu ve program erişimi birlikte değerlendirilmelidir.

Bu çalışmanın dikkat çekici bulgularından biri, dijital arama hacimleri ile epidemiyolojik göstergeler arasındaki korelasyonun en yüksek İGE grubunda değil, bir alt grup olan *"yüksek"* İGE kategorisinde en güçlü şekilde gözlemlenmesidir. İlk bakışta bu durum, çok yüksek gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerde sağlık okuryazarlığının, tarama programlarının ve farkındalık kampanyalarının daha güçlü olması beklentisiyle çelişkili görülebilir. Ancak bu

örüntü, sağlık hizmeti sunumu ve farkındalık düzeyinin bu ülkelerde "doygunluğa" ulaşmış olmasıyla açıklanabilir. Tarama programlarının kurumsallaştığı, bilgi kaynaklarının çeşitlendiği ve kampanyaların yıllardır sistematik olarak yürütüldüğü bu ülkelerde, arama davranışı epidemiyolojik değişkenlikten ziyade daha sabit, yerleşik ve öngörülebilir bir yapıya dönüşmüş olabilir. Bu da varyansı azaltarak korelasyon katsayılarının düşmesine yol açar. Buna karşılık, "yüksek" İGE grubunda sağlık okuryazarlığının ve internet erişiminin güçlü olması, ancak hizmet sunumunun ve tarama altyapısının henüz tam doygunluğa ulaşmamış bulunması, bilgi ihtiyacının dijital arama davranışına daha duyarlı şekilde yansımasını sağlayabilir. Orta İGE grubunda serviks kanseri ve ilgili tarama terimlerinde görülen korelasyonlar literatürle uyumludur; en düşük İGE grubunda ise internet erişimi sınırlılığı, tarama hizmetlerine erişimdeki eşitsizlikler ve bilgi kaynaklarına ulaşım güçlükleri nedeniyle korelasyonlar zayıf kalmaktadır. Bu örüntü, dijital arama davranışının sosyoekonomik bağlamdan bağımsız değerlendirilemeyeceğini göstermektedir.

4. GT gibi yeni dijital değişkenlerin kanser, halk sağlığı, epidemiyoloji ve sosyoloji araştırmalarında kullanımı

GT, anonim, gerçek zamana yakın ve küresel kapsamlı bilgi arama davranışı ölçütü olarak infodemioloji/infovigilans alanında değerli bir araçtır. Sağlık kampanyalarının etki takibi, erken uyarı/nowcasting, davranışsal eğilim analizi ve coğrafi hedefleme gibi kullanım alanları literatürde giderek çeşitlenmektedir. Bununla birlikte, (i) normalizasyon, (ii) örnekleme/sunucu değişkenliği, (iii) kullanıcı kimliği/betimleyici özelliklerin bilinmemesi, (iv) medya/gündem gürültüsü ve (v) düşük internet penetrasyonu olan yerlerde sınırlı temsil gibi kısıtlar, verinin tek başına "kanıt" olarak kullanılmasını güçleştirmektedir (104). Bu nedenle GT'nin, resmi kayıt sistemleri, program verileri ve saha araştırmalarıyla birlikte, çok kaynaklı bir izleme çerçevesinde kullanılması önerilir.

Google Trends, anonimleştirilmiş ve halka açık biçimde sunulan arama verileriyle, toplumun bilgi arama davranışlarının incelenmesine ve halk sağlığı araştırmalarında dijital farkındalığın ölçülmesine olanak tanımaktadır. Buna karşılık, günümüzde ChatGPT gibi yapay zekâ tabanlı dil modelleri milyonlarca kullanıcıyla etkileşime girmesine rağmen, bu etkileşimlerden elde edilen veriler henüz anonim, erişilebilir değildir ve araştırma amaçlı kullanılabilir biçimde paylaşılmamaktadır. Ancak gelecekte bu tür yapay zekâ platformlarının etik ilkelere uygun biçimde anonimleştirilmiş kullanıcı verilerini analiz edilebilir hale getirmesi, farkındalık eğilimlerinin, bilgi boşluklarının ve toplumun sağlıkla ilgili önceliklerinin daha derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Böyle bir veri paylaşımı, birinci basamak sağlık hizmetlerinde hedefe yönelik farkındalık kampanyalarının tasarımı, dijital sürveyans sistemlerinin geliştirilmesi ve sağlık iletişiminin kişiselleştirilmesi gibi alanlarda önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bu yönüyle, yapay zekâ destekli dijital veri kaynaklarının da, gelecekte dijital epidemiyolojide ve hizmet sunumunda proaktif, dinamik ve toplum odaklı yaklaşımlarda temel bir bileşen olarak yer alması olasıdır.

5. Çalışmanın aile hekimliği temel ilkeleri bağlamında değerlendirilmesi

Aile hekimliği, koruyucu sağlık hizmetlerini merkeze alan, bütüncül yaklaşım ve sürekli bakım ilkeleri üzerine yapılandırılmış birinci basamak sağlık disiplinidir. Kanser taraması ve erken tanı programları, aile hekiminin hem birey hem de toplum düzeyinde hastalık yükünü azaltmadaki temel görevlerinden birini oluşturmaktadır. Bu çalışmada toplumun dijital arama davranışlarının İnsani Gelişmişlik Endeksi düzeylerine göre belirgin biçimde farklılık göstermesi, birinci basamakta tarama hizmetlerinin planlanması ve uygulanmasında sosyoekonomik eşitsizliklerin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Özellikle meme, serviks ve kolorektal kanser taramalarının birinci basamakta yürütülmesi; hizmete erişimi artırmak, maliyet-etkinliği sağlamak ve toplumsal eşitsizlikleri azaltmak açısından kritik önem taşımaktadır.

Düşük ve orta gelişmişlik düzeyine sahip nüfuslarda tarama hizmetlerine erişimin sınırlı olabilmesi, aile hekiminin toplum yönelimli rolünü daha da güçlendirmektedir. Aile hekimi, bireylerin sosyoekonomik koşullarını, yaşam alışkanlıklarını ve sağlık okuryazarlığı düzeylerini bilen birinci temas noktası olarak, güven ilişkisi çerçevesinde bilgilendirme, farkındalık artırma ve yönlendirme sorumluluğunu üstlenmektedir. Tarama programlarının etkin şekilde yürütülmesi, yalnızca teknik uygulamaları değil aynı zamanda davranışsal ve sosyal engellerin azaltılmasını da gerektirdiğinden, aile hekimlerinin bu süreçte öncü rol oynaması kaçınılmazdır.

Bu bağlamda, çalışmada İzlenen İGE'ye bağlı farklı dijital ilgi düzeyleri, birinci basamakta tarama stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Sosyoekonomik eşitsizliklerin tarama davranışları üzerindeki etkisini ortaya koyan bu bulgular, aile hekimliğinin temel değerleri olan sosyal adalet, kapsayıcılık ve sağlıkta eşitlik ilkeleriyle uyumlu müdahalelerin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

9. ÖNERİLER

(1) GT tabanlı izlemeyi resmi tarama kayıtlarıyla entegre eden bir değerlendirme çerçevesi benimsenmeli; (2) ilginin pik yaptığı dönemler (ör. Ekim) davranışa dönüştürücü çağrılarla (randevu bağlantıları, yönlendirme, navigasyon) desteklenmeli; (3) İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE)/ülke bağlamına özgü dijital ve geleneksel kanallar harmanlanmalı; (4) ünlü/medya olaylarının yarattığı fırsat pencereleri hızlı müdahalelerle değerlendirilmeli; (5) eşitsizliklerin azaltılması için düşük/orta İGE grubu ülkelerde dijital uçurum kapatılmalı ve mesajlar kültürel-dilsel olarak uyarlanmalıdır.

Politika ve uygulama yansımaları

- Kampanya tasarımı ve zamanlaması: BCAM/CCAM gibi tekrarlayan tepe noktaları, içerik ve kaynakların "zirve ilgi" dönemleriyle senkronize edilmesi için kullanılabilir (89).

- Hedefleme ve eşitsizliklerin azaltılması: İGE'ye göre farklılaşan ilgi örüntüleri, mesajların ve kanalların İGE/ülke bağlamına göre kültürel-dilsel olarak uyarlanması ve dijital uçurumun azaltılmasına dönük tamamlayıcı stratejiler (SMS, radyo/TV, saha çalışması) ile desteklenmesi gerektiğine işaret eder (103).

- Davranış köprüsü: Çevrimiçi ilginin tarama randevusu alma/sistemine erişim gibi "davranışa geçiş" adımlarıyla birleştirilmesi (ör. kampanya sayfasından randevu bağlantısı, basit yönlendirme, rehberlik konusunda uzmanlaşmış navigatör sağlık personellerinin katıldığı bir bütüncül bakım modeli olan hasta navigasyonu (105)) davranış etkisini artırabilir.

- İzleme/değerlendirme: Kampanya öncesi/sonrası RSV takibi ile program kayıtlarının birlikte izlenmesi; ünlü vakaları/medya olayları için hızlı değerlendirme; kısa-orta vadeli "niyet" ve uzun vadeli "gerçek katılım" göstergelerinin birlikte kullanılması.

10. SONUÇ

Bu çalışma, çevrimiçi arama ilgisinin kanser ve tarama göstergeleriyle ilişkisini İnsani Gelişmişlik Endeksi (İGE) düzeylerini dikkate alarak incelemiş; (i) tarama-test aramalarının gelişmiş ülkelerde güçlü ve tutarlı korelasyonlar verdiğini, (ii) serviks kanseri ve ilişkili tarama terimlerinin orta/yüksek İGE ülkelerinde belirgin ilişkiler sergilediğini, (iii) bazı kanser terimleri için İGE ile negatif yönlü örüntülerin bulunduğunu göstermiştir.

Sosyoekonomik faktörler ve İGE, hem kanser insidans-mortalitesi hem de halk farkındalığını önemli ölçüde etkilerken, aynı zamanda internet erişimi ve Google Trends verilerinin temsiliyet yeteneğini de belirlemektedir (21). Gelecekteki halk sağlığı stratejileri, dijital farkındalık göstergelerini epidemiyolojik yükle birlikte, sosyoekonomik ve kültürel bağlamlar çerçevesinde yorumlamalıdır.

Google Trends tabanlı dijital epidemiyoloji, kanser farkındalığı ve tarama davranışlarını izlemek için hızlı, işlenebilir ve maliyet-etkili bir araç sunmaktadır (90). Bununla birlikte, bu veriler gelişmiş sosyoekonomik düzeyler, internet penetrasyonu, medya etkisi ve tarama engelleri gibi çok sayıda bağlamsal faktördan etkilenmektedir (21, 86). Google Trends verilerinin geleneksel epidemiyolojik yöntemlerin tamamlayıcısı olarak en etkili şekilde kullanılabilmesi, güçlü yönleri (gerçek zamanlı izleme, geniş ölçek, maliyet-etkililik) ve sınırlılıklarının (zayıf prediktif değer, temsiliyet sorunları, medya taraflılığı) birlikte değerlendirilmesiyle mümkün olabilir (37, 90).

Bulgular, GT'nin kampanya etkisi ve davranışsal ilgi için faydalı bir "erken sinyal" aracı olduğunu; ancak medya ve dışsal şoklara duyarlılık, internet erişim eşitsizlikleri ve veri metodolojisine ilişkin kısıtlar nedeniyle tek başına karar vermede yeterli olmadığını ortaya koymaktadır (5, 11, 104).

Genel olarak, GT verileri, kanser farkındalığı ve tarama ekosisteminde "davranışa giden yol"un ilk halkası olan ilgi/bilgi arama aşamasını görünür kılmaktadır. Bu görünürlüğü davranışsal köprülerle güçlendiren programlar, özellikle yüksek/çok yüksek İGE grubu ülkelerde ölçülebilir kazanımlar sağlayabilme potansiyeli taşımaktadır. Ancak, kalıcı kazanımlar için dijital verinin çok kaynaklı kanıtla desteklenmesi ve sağlık sistemlerinin erişilebilirlik/kolaylık açısından güçlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2021;71(3):209-249.
2. Mittra I, Mishra GA, Dikshit RP, et al. Effect of screening by clinical breast examination on breast cancer incidence and mortality after 20 years: prospective, cluster randomised controlled trial in Mumbai. BMJ. 2021;372:n256.
3. Corley DA, Jensen CD, Marks AR, et al. Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death. N Engl J Med. 2014;370(14):1298-1306.
4. Glynn RW, Kelly JC, Coffey N, Sweeney KJ, Kerin MJ. The effect of breast cancer awareness month on internet search activity--a comparison with awareness campaigns for lung and prostate cancer. BMC Cancer. 2011;11:442.
5. Nuti SV, Wayda B, Ranasinghe I, Wang S, Dreyer RP, Chen SI, et al. The Use of Google Trends in Health Care Research: A Systematic Review. PLoS One. 2014;9(10):e109583.
6. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance: framework for an emerging set of public health informatics methods to analyze search, communication and publication behavior on the Internet. J Med Internet Res. 2009;11(1):e11.
7. Brownstein JS, Freifeld CC, Madoff LC. Digital disease detection--harnessing the Web for public health surveillance. N Engl J Med. 2009;360(21):2153-2157.
8. Henning KJ. What is syndromic surveillance?. MMWR Suppl. 2004;53:5-11.
9. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance tracking online health information and cyberbehavior for public health. Am J Prev Med. 2011;40(5 Suppl 2):S154-S158. doi:10.1016/j.amepre.2011.02.006
10. Velasco E, Agheneza T, Denecke K, Kirchner G, Eckmanns T. Social media and internet-based data in global systems for public health surveillance: a systematic review. Milbank Q. 2014;92(1):7-33. doi:10.1111/1468-0009.12038
11. Mavragani A, Ochoa G. Google Trends in Infodemiology and Infoveillance: Methodology Framework. JMIR Public Health Surveill. 2019;5(2):e13439.

12. Ginsberg J, Mohebbi MH, Patel RS, Brammer L, Smolinski MS, Brilliant L. Detecting influenza epidemics using search engine query data. Nature. 2009;457(7232):1012-1014.
13. Cohen SA, Ebrahimian S, Cohen LE, Tijerina JD. Online public interest in common malignancies & cancer screening during the COVID-19 pandemic in the United States. J Clin Transl Res. 2021;7(6):723-732.
14. Mavragani A, Ochoa G, Tsagarakis KP. Assessing the Methods, Tools, and Statistical Approaches in Google Trends Research: Systematic Review. J Med Internet Res. 2018;20(11):e270.
15. Cervellin G, Comelli I, Lippi G. Is Google Trends a reliable tool for digital epidemiology? Insights from different clinical settings. J Epidemiol Glob Health. 2017;7(3):185-189.
16. Internet World Stats. World Internet Users and 2024 Population Statistics.
17. Naik H, Johnson MD, Johnson MR. Internet interest in colon cancer following the death of Chadwick Boseman: infoveillance study. J Med Internet Res. 2021;23(6):e27052.
18. Ramadan M, Aboalola D, Aouabdi S, et al. Influence of Breast Cancer Awareness Month on Public Interest of Breast Cancer in High-Income Countries Between 2012 and 2022: Google Trends Analysis. JMIR Cancer. 2024;10:e49197.
19. Cohen SA, Cohen LE, Tijerina JD. The impact of monthly campaigns and other high-profile media coverage on public interest in 13 malignancies: a Google Trends analysis. ecancermedicalscience. 2020;14:1154.
20. Nishimura Y, Acoba JD. Impact of Breast Cancer Awareness Month on Public Interest in the United States between 2012 and 2021: A Google Trends Analysis. Cancers (Basel). 2022;14(10):2534.
21. Di Gennaro G, Licata F, Greco F, Beomonte Zobel B, Mallio CA. Interest in mammography across European countries: a retrospective "Google Trends" comparative study. Quant Imaging Med Surg. 2023;13(11):7523-7529.
22. Mohamad M, Kok HS. Using Google Trends Data to Study Public Interest in Breast Cancer Screening in Malaysia. Asian Pac J Cancer Prev. 2019;20(5):1427-1432.
23. United Nations Development Programme. Human Development Report 2022/2023: The Uncertain Future of Human Progress. New York: UNDP; 2023.

24. World Health Organization. Global Health Expenditure Database. Geneva: WHO; 2022.

25. 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.

26. Colditz GA, Atwood KA, Emmons K, et al. Harvard Report on Cancer Prevention Volume 4: Infectious Agents and Cancer. Cancer Causes Control. 2000;11(5):381-405.

27. Jacobsen GD, Jacobsen KH. Health awareness campaigns and diagnosis rates: evidence from National Breast Cancer Awareness Month. J Health Econ. 2011;30(1):55-61.

28. Takahashi N, Nakao M, Nakayama T, Yamazaki T. Breast Cancer Screening Participation and Internet Search Activity in a Japanese Population: Decade-Long Time-Series Study. JMIR Cancer. 2025;11:e64020.

29. Pew Research Center. The Pew Internet & American Life Project: Health Information Online. Washington DC: Pew Research Center; 2012.

30. Google. How Search works. Mountain View, CA: Google Inc; 2024.

31. Schootman M, Toor A, Cavazos-Rehg P, et al. The utility of Google Trends data to examine interest in cancer screening. BMJ Open. 2015;5(6):e006678.

32. Google LLC. Google Trends. Mountain View, CA: Google Inc; 2024. Available from: https://trends.google.com/trends/

33. World Health Organization. Digital Health: Global Leading Practices. Geneva: WHO; 2023.

34. Internet World Stats. World Internet Users and 2024 Population Statistics.

35. Zhang Z, Zheng X, Zeng DD, Leischow SJ. Information seeking regarding tobacco and lung cancer: effects of seasonality. PLoS One. 2015;10(3):e0117938.

36. Stephens-Davidowitz S. Everybody Lies: Big Data, New Data, and What the Internet Can Tell Us About Who We Really Are. New York: HarperCollins Publishers; 2017.

37. Memon SA, Razak S, Weber I. Lifestyle Disease Surveillance Using Population Search Behavior: Feasibility Study. J Med Internet Res. 2020;22(1):e13347.

38. Torre LA, Bray F, Siegel RL, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Jemal A. Global cancer statistics, 2012. CA Cancer J Clin. 2015;65(2):87-108.

39. Plevritis SK, Munoz D, Kurian AW, et al. Association of screening and treatment with breast cancer mortality by molecular subtype in US women, 2000-2012. *JAMA*. 2018;319(2):154-164.

40. Schoor G, Moss SM, Otten JD, et al. Increasingly strong reduction in breast cancer mortality due to screening. *Br J Cancer*. 2011;104(6):910-914.

41. Li N, Deng Y, Zhou L, et al. Global burden of breast cancer and attributable risk factors in 195 countries and territories, from 1990 to 2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *J Hematol Oncol*. 2019;12(1):140.

42. Nindrea RD, Reitsma JB, Dikshit RP, et al. Global burden of breast cancer and attributable risk factors in 195 countries and territories, from 1990 to 2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *J Hematol Oncol*. 2019;12(1):140.

43. Guerrero VG, Baez AF, González CGC, et al. Monitoring modifiable risk factors for breast cancer: An obligation for health professionals. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*. 2017;41:e89.

44. Duggan C, Trapani D, Ilbawi AM, et al. National health system characteristics, breast cancer stage at diagnosis, and breast cancer mortality: a population-based analysis. *Lancet Oncol*. 2021;22(11):1632-1642.

45. Yip CH, Hortobagyi GN. The global breast cancer burden: a sobering tale. *Lancet Oncol*. 2022;23(8):964-965.

46. Vasilev K, Cohen S. Breast cancer risk and screening for transgender and gender-diverse individuals. *Cleve Clin J Med*. 2025;92(7):442-447.

47. Mangayarkarasi V, Durairaj E, Ramanathan V. Enhancing Cancer Screening and Early Diagnosis in India: Overcoming Challenges and Leveraging Emerging Technologies. *Cureus*. 2025;17(2):e78808.

48. Arnold M, Morgan E, Rumgay H, et al. Current and future burden of breast cancer: global statistics for 2020 and 2040. *Breast*. 2022;66:15-23.

49. Kim J, Harper A, McCormack V, et al. Global patterns and trends in breast cancer incidence and mortality across 185 countries. *Nat Med*. 2025;31(4):1154-1162. doi:10.1038/s41591-025-03502-3

50. Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Type and timing of menopausal hormone therapy and breast cancer risk: individual participant meta-analysis of the

worldwide epidemiological evidence. *Lancet*. 2019;394(10204):1159-1168. doi:10.1016/S0140-6736(19)31709-X

51. Independent UK Panel on Breast Cancer Screening. The benefits and harms of breast cancer screening: an independent review. *Lancet*. 2012;380(9855):1778-1786. doi:10.1016/S0140-6736(12)61611-0

52. World Health Organization. Breast cancer: prevention and control. Geneva: WHO; 2022.

53. Uematsu T. Rethinking screening mammography in Japan: next-generation breast cancer screening through breast awareness and supplemental ultrasonography. *Breast Cancer*. 2024;31(1):24-30. doi:10.1007/s12282-023-01506-w

54. Hill H, Roadevin C, Duffy S, Mandrik O, Brentnall A. Cost-Effectiveness of AI for Risk-Stratified Breast Cancer Screening. *JAMA Netw Open*. 2024;7(9):e2431715. Published 2024 Sep 3. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.31715

55. Hernström V, Josefsson V, Sartor H, et al. Screening performance and characteristics of breast cancer detected in the Mammography Screening with Artificial Intelligence trial (MASAI): a randomised, controlled, parallel-group, non-inferiority, single-blinded, screening accuracy study. *Lancet Digit Health*. 2025;7(3):e175-e183. doi:10.1016/S2589-7500(24)00267-X

56. Zhang L, Mosquera I, Lucas E, et al. CanScreen5, a global repository for breast, cervical and colorectal cancer screening programs. Nat Med. 2023;29(5):1135-1145. doi:10.1038/s41591-023-02315-6

57. Cardoso MJ, Poortmans P, Senkus E, Gentilini OD, Houssami N. Breast cancer highlights from 2023: Knowledge to guide practice and future research. *Breast*. 2024;74:103674. doi:10.1016/j.breast.2024.103674

58. Hara A, Ozaki A, Murakami M, et al. Breast cancer screening rates and influencing factors among LGBTQ groups in Japan. *Breast Cancer*. 2025;32(3):481-490. doi:10.1007/s12282-025-01669-8

59. Mondragón Márquez LI, Domínguez Bueso DL, González Ruiz LM, Liu JJ. Associations between sociodemographic factors and breast, cervical, and colorectal cancer screening in the United States. *Cancer Causes Control*. 2023;34(12):1073-1084. doi:10.1007/s10552-023-01758-z

60. Expert Panel on Breast Imaging, Brown A, Lourenco AP, et al. ACR Appropriateness Criteria® Transgender Breast Cancer Screening. *J Am Coll Radiol*. 2021;18(11S):S502-S515. doi:10.1016/j.jacr.2021.09.005

61. Ladabaum U, Song K. Projected national impact of colorectal cancer screening on clinical and economic outcomes and health services demand. Gastroenterology. 2005;129(4):1151-1162.

62. Shaukat A, Levin TR. Current and future colorectal cancer screening strategies. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2022;19(8):521-531. doi:10.1038/s41575-022-00612-y

63. Schreuders EH, Ruco A, Rabeneck L, et al. Colorectal cancer screening: a global overview of existing programmes. *Gut*. 2015;64(10):1637-1649. doi:10.1136/gutjnl-2014-309086

64. Gorin SN, Jimbo M, Heizelman R, et al. The Future of Cancer Screening after COVID-19 May be at Home. Cancer. 2021;127(3):498-503.

65. Pantel HJ, Kleiman DA, Kuhnen AH, et al. Has National Colorectal Cancer Awareness Month increased endoscopy screening rates and public interest in colorectal cancer? Surg Endosc. 2021;35(1):398-405.

66. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Türkiye Kanser Kontrol Programı. Ankara; 2021.

67. **GLOBOCAN 2022.** *Estimated Cancer Incidence and Mortality Worldwide in 2022.* Lyon: International Agency for Research on Cancer (IARC); 2022.

68. Siu AL; U.S. Preventive Services Task Force. Screening for Prostate Cancer: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. Ann Intern Med. 2015;164(12):805-813.

69. Georgiou LA, Scarbrough BE. PSA screening for prostate cancer in the United States: 30 years of controversy. *J Public Health Policy*. 2024;45(3):552-561. doi:10.1057/s41271-024-00502-4

70. Ilic D, Djulbegovic M, Jung JH, et al. Prostate cancer screening with prostate-specific antigen (PSA) test: a systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2018;362:k3519. Published 2018 Sep 5. doi:10.1136/bmj.k3519

71. Wei JT, Barocas D, Carlsson S, et al. Early Detection of Prostate Cancer: AUA/SUO Guideline Part I: Prostate Cancer Screening. *J Urol*. 2023;210(1):46-53. doi:10.1097/JU.0000000000003491

72. Johnson BS, Shepard S, Torgeson T, et al. Using Google Trends and Twitter for Prostate Cancer Awareness: A Comparative Analysis of Prostate Cancer Awareness Month and Breast Cancer Awareness Month. Cureus. 2021;13(2):e13325.

73. Schiffman M, Castle PE, Jeronimo J, Rodriguez AC, Wacholder S. Human papillomavirus and cervical cancer. Lancet. 2007;370(9590):890-907.

74. Ozturk NY, Hossain SZ, Mackey M, et al. HPV and Cervical Cancer Awareness and Screening Practices among Migrant Women: A Narrative Review. Healthcare (Basel). 2024;12(3):709.

75. Wright TC Jr, Stoler MH, Behrens CM, et al. The ATHENA human papillomavirus study: design, methods, and baseline results. Am J Obstet Gynecol. 2012;206(1):46.e1-46.e11.

76. Clarke MA. HPV Testing and its Role in Cervical Cancer Screening. *Clin Obstet Gynecol*. 2023;66(3):448-469. doi:10.1097/GRF.0000000000000793

77. Winer RL, Lin J, Tiro JA, et al. Effect of Patient Characteristics on Uptake of Screening Using a Mailed Human Papillomavirus Self-sampling Kit: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2022;5(11):e2244343.

78. Petrosky E, Bocchini JA Jr, Hariri S, et al. Use of 9-valent human papillomavirus (HPV) vaccine: updated HPV vaccination recommendations of the advisory committee on immunization practices. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2015;64(11):300-304.

79. Bhagavathula AS, Pawlowski C, Johnson S, et al. Google Trends in Breast and Cervical Cancer Searches From 2008 to 2021: An Infodemiology Study. Cureus. 2023;15(5):e39035.

80. Numanoğlu Tekin R, Malhan B. Dünya'da ve Türkiye'de Kanser Taraması: Kolorektal, Meme ve Serviks Kanserleri. Guven Med Health Sci. 2024; 1(2): 46–52. doi: 10.62351/gmhs.2024.008.

81. Yasli G, Türkiye'de Servikal Kanser Tarama Programı Saha Değerlendirmesi. Sağlık ve Toplum. 2022; 32(3): 14 - 22.

82. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Türkiye Kanser İstatistikleri Ankara; 2016.

83. T.C. Sağlık Bakanlığı HSGM. Kanser Taramaları Rehberi Ankara; 2023.

84. T.C. Sağlık Bakanlığı. Türkiye'de Kanser Önleme ve Taramaları Kısa Raporu. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Kanser Daire Başkanlığı Değerlendirme Raporları Ankara; 2014.

85. Mavragani A. Infodemiology and Infoveillance: Scoping Review. JMIR Public Health Surveill. 2020;6(2):e16680.

86. Phillips CA, Barz Leahy A, Li Y, Schapira MM, Bailey LC, Merchant RM. Relationship Between State-Level Google Online Search Volume and Cancer Incidence in the United States: Retrospective Study. J Med Internet Res. 2018;20(1):e6.

87. Xu C, Wang Y, Yang H, et al. Association between Cancer Incidence and Mortality in Web-Based Data in China: Infodemiology Study. J Med Internet Res. 2019;21(1):e10677.

88. Eysenbach G. Medicine 2.0: Social Networking, Collaboration, Participation, Apomediation, and Openness. J Med Internet Res. 2008;10(3):e22.

89. Greiner B, Lee M, Nelson B, Hartwell M. The pink elephant in the room: Declining public interest in breast cancer and the impact of marketing efforts. J Cancer Policy. 2021;28:100287.

90. Mavragani A, Sampri A, Sypsa K, Tsagarakis KP. Integrating Smart Health in the US Health Care System: Infodemiology Study of Asthma Monitoring in the Google Era. JMIR Public Health Surveill. 2018;4(1):e24.

91. Ghoncheh M, Mohammadian M, Mohammadian-Hafshejani A, Salehiniya H. The Incidence and Mortality of Colorectal Cancer and Its Relationship With the Human Development Index in Asia. *Ann Glob Health*. 2016;82(5):726-737. doi:10.1016/j.aogh.2016.10.004

92. Kamiński M, Czarny J, Skrzypczak P, Sienicki K, Roszak M. The Characteristics, Uses, and Biases of Studies Related to Malignancies Using Google Trends: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2023;25:e47582. Published 2023 Aug 4. doi:10.2196/47582

93. Hu QD, Zhang Q, Chen W, Bai XL, Liang TB. Human development index is associated with mortality-to-incidence ratios of gastrointestinal cancers. World J Gastroenterol. 2013;19(32):5261-5270. doi:10.3748/wjg.v19.i32.5261

94. Mandal R, Basu P. Cancer screening and early diagnosis in low and middle income countries : Current situation and future perspectives. Krebsvorsorge und Früherkennung in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen : Aktuelles Szenario und

Zukunftsperspektiven. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2018;61(12):1505-1512. doi:10.1007/s00103-018-2833-9

95. Maleki A, Ahadinezhad B, Alizadeh A, Khosravizadeh O. Barriers and facilitators of pap-smear test uptake in Asia: a systematic review. BMC Public Health. 2025;25(1):1961. Published 2025 May 27. doi:10.1186/s12889-025-22876-0

96. Rahangdale L, Mungo C, O'Connor S, Chibwesha CJ, Brewer NT. Human papillomavirus vaccination and cervical cancer risk. BMJ. 2022;379:e070115. Published 2022 Dec 15. doi:10.1136/bmj-2022-070115

97. Independent UK Panel on Breast Cancer Screening. The benefits and harms of breast cancer screening: an independent review. Lancet. 2012;380(9855):1778-1786. doi:10.1016/S0140-6736(12)61611-0

98. Zhu L, Zhu J, Wang Q, et al. Global, regional, and national burden of 34 cancer groups across 204 countries and territories, 1990-2021, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. Front Oncol. 2025;15:1660125. Published 2025 Oct 22. doi:10.3389/fonc.2025.1660125

99. Kaleem T, Malouff TD, Stross WC, et al. Google Search Trends in Oncology and the Impact of Celebrity Cancer Awareness. *Cureus*. 2019;11(8):e5360. Published 2019 Aug 10. doi:10.7759/cureus.5360

100. Snyder A, Jang S, Nazari IS, et al. Google search volume trends for cancer screening terms during the COVID-19 pandemic. *J Med Screen*. 2021;28(2):210-212. doi:10.1177/0969141321999426

101. Park H, Seo SH, Park JH, Yoo SH, Keam B, Shin A. The impact of COVID-19 on screening for colorectal, gastric, breast, and cervical cancer in Korea. *Epidemiol Health*. 2022;44:e2022053. doi:10.4178/epih.e2022053

102. Kahlam A, Chowdhury S, Kahlam J, Amer K, Ahlawat S. The Boseman Effect: A Missed Opportunity?. *Cureus*. 2022;14(5):e24959. Published 2022 May 13. doi:10.7759/cureus.24959

103. Plackett R, Kaushal A, Kassianos AP, et al. Use of Social Media to Promote Cancer Screening and Early Diagnosis: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2020;22(11):e21582. Published 2020 Nov 9. doi:10.2196/21582

104. Arora VS, McKee M, Stuckler D. Google Trends: Opportunities and limitations in health and health policy research. *Health Policy*. 2019;123(3):338-341. doi:10.1016/j.healthpol.2019.01.001

105. Nelson HD, Cantor A, Wagner J, et al. Effectiveness of Patient Navigation to Increase Cancer Screening in Populations Adversely Affected by Health Disparities: a Meta-analysis. J Gen Intern Med. 2020;35(10):3026-3035. doi:10.1007/s11606-020-06020-9

EK 1

GOOGLE TRENDS SORGU URL`LERİ VE PARAMETRELERİ

Meme Kanseri

- Breast Cancer (Topic)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F0j8hd&hl=en

Serviks Kanseri

- Cervical Cancer (Infection)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F0d_bk&hl=en

Kolorektal Kanser

- Colorectal Cancer (Genetic disorder)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F04km8b1&hl=en

Prostat Kanseri

- Prostate Cancer (Topic)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F0m32h&hl=en

Akciğer Kanseri

- Lung Cancer (Topic)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F04p3w&hl=en

Mide Kanseri

- Stomach cancer (Topic)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F01mtqf&hl=en

Pankreas Kanseri

- Pancreatic cancer (Topic)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.

- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F01_qc_&hl=en

Karaciğer Kanseri

- Liver cancer (Disease)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F03m3vr6&hl=en

Mamografi

- Mammography (Medical Specialty)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F01mwsz&hl=en

HPV

- Human papillomavirus (Infection)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F019syx&hl=en

Pap Smear

- Pap Test (Diagnostic Procedure)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fg%2F11j8qrbkrl&hl=en

PSA

- Prostate specific antigen (Topic)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F01nlvx&hl=en

Kolonoskopi

- Colonoscopy (Medical Test)
- Filtreler: Bölge=Worldwide; Zaman=01.01.2022–31.12.2022; Kategori=All categories; Arama türü=Web Search; Düşük arama hacimli bölgeler=dâhil.
- https://trends.google.com/trends/explore?date=2022-01-01%202022-12-31&q=%2Fm%2F01vzt0&hl=en