

Türkiye ile Avrupa Birliği'ne Üye ve Aday Ülkelerin Sağlık Düzeyi Ölçütlerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Analiziyle İncelenmesi

Öznur HOROZOĞLU¹, Yusuf HALLAÇ², Deniz SİĞİRLİ³

¹ Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Bursa.

² Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Bursa.

³ Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Bursa.

ÖZET

Avrupa Birliği'ne üye ve üyeliğine aday ülkelerin sağlık düzeyi ölçütleri bakımından birbirlerine göre gelişmişlik düzeyinin incelenmesi ve bu bağlamda sağlık sektörünün kalkınma üzerindeki var olabilecek benzerliklerin ya da farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır. 2005-2015 periyodu Dünya Sağlık Raporu'nda bulunan Sağlık Göstergeleri, toplam 33 ülke için elde edilmiş ve ilgili değişkenler kullanılarak çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanmıştır. 2 boyutlu konfigürasyon için stress değeri 0,022 olarak bulunmuştur. Çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanması sonucunda, ilgilenilen değişkenlere göre ülkelerin, iki boyutlu uzayda üç farklı grup oluşturdukları görülmüştür. Türkiye; AB'ye aday Arnavutluk, Karadağ, Sırbistan, Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti ve Bosna Hersek gibi ülkelere göre, özellikle mortalite hızları bakımından farklılık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çok boyutlu ölçekleme analizi. Sağlık düzeyi. Öklid uzayı.

Examination of Turkey's and European Union Member States' Health Indicators with Multidimensional Scaling

ABSTRACT

It is aimed to investigate the potential similarities among European Union member countries and candidate countries, considering their health indicators according to each other and present their level of development in order to prove if health industry has an effect on the level of development. From the World Health Report for the period 2005–2015, the Core Health Indicators have been obtained for 33 countries and multidimensional scaling analysis have been performed by using related variables. Stress value was found 0.022 for 2 dimensional configuration. As a result of multidimensional scaling analysis it has been seen that, countries have been formed three groups in two dimensional space, according to related variables. Turkey showed clear difference from the other candidate countries such as Albania, Montenegro, Serbia, The former Yugoslav Republic of Macedonia and Bosnia and Herzegovina, especially with regard to health indicators related to the mortality rates.

Key Words: Multidimensional scaling. Health indicators. Euclidian space.

Toplumların ve bireylerin sağlıklı bir şekilde yaşamalarını devam ettirebilmeleri, insanoğlunun önem verdiği en eski konulardan birisidir. İlk insandan bu yana hastalık ve ölümlerle mücadele edebilmek, acıları dindirebilmek bütün toplumlarda öncelikli konuların başında gelmiştir.¹

Dünyada ve ülkemizde hala sağlık konusu en önemli konudur. Bu yüzden ülkelerin ulaşmak istedikleri kalkınma düzeyi, günümüzde yeni bir yaklaşımla ele alınmakta ve özellikle sağlık konusu bu yaklaşımda önemli bir yer tutmaktadır. Sağlık sektörünün kalkınma üzerindeki rolünü ön plana çıkaran bu yeni yaklaşım, sektörün önemini daha da artırmakta ve ülkelerin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde çeşitli sağlık göstergelerinin de kullanılmasına yol açmaktadır.²

20. ve 21. yüzyıllar dünyada sağlık alanında önemli gelişmelerin yaşandığı ve yaşanmaya devam ettiği bir zaman dilimidir. Toplum ve birey sağlığı konusu, özellikle 1960'lı yıllardan itibaren üzerinde fazlasıyla durulan önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ortalama yaşam beklentisi 1950'li yıllarda ortalama 40 yıl iken 1980'li yıllarda bu sayının ortalama 55 yıl, 1990'lı yıllardan günümü-

Geliş Tarihi: 14 Haziran 2017
Kabul Tarihi: 13 Temmuz 2017

Öznur HOROZOĞLU
Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Biyoistatistik Anabilim Dalı,
Bursa.

Tel: 0 224 2953881
E-posta: oznurhorozoglu@hotmail.com

ze kadar geçen süreçte ise ortalama olarak 65 yıla yükseldiği dikkati çekmektedir. Sağlık koşullarının daha iyiye gitmesi, sağlıklı ve dengeli beslenme konusunda bilinç sahibi olunması ve tıp alanında gösterilen teknolojik, yenilikçi, etkin ve verimli gelişmeler bu sonucun ortaya çıkmasında en önemli etkenlerdir.³

Sağlık alanındaki ihtiyacın belirlenmesi saptanması ve karşılanması, sağlık alanındaki problemlerin belirlenmesi ve bunların çözümü, sağlık alanındaki hizmetlerin planlanması ve oluşturulacak sağlık politikalarına yol göstermesi misyonuyla ülkemizin diğer Avrupa Birliği üye ülkeleriyle sağlık göstergeleri bakımından karşılaştırılması ve ne düzeyde bir konumda olduğunun saptanması önemlidir.

Bu doğrultuda Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO)'nün 2005-2015 yılları için Dünya Sağlık İstatistikleri 2016'da sunduğu⁴, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (Sustainable Developmental Goals-SDG) ilişkin değişkenler yardımıyla, Avrupa Birliği (AB) üye ve aday ülkelerin sağlık göstergeleri bakımından yapılarının çok boyutlu ölçekleme analizi yöntemi kullanılarak mümkün olduğunca az boyutla ortaya konulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çok Boyutlu Ölçekleme (ÇBÖ) nesnel arasındaki ilişkilerin bilinmediği, fakat arasındaki uzaklıkların hesaplanabildiği durumlarda uzaklıklardan yararlanılarak nesnel arasındaki ilişkileri ortaya koymaya yarayan istatistiksel bir yöntemdir.⁵ Çok boyutlu ölçekleme, herhangi bir ya da bir grup değişkeninin, bir diğerine bağımlı olmadığı, bir diğeriyile açıklanamadığı, tüm değişkenler arasında var olan karşılıklı ilişki ile ilgilenildiğinde kullanılan karşılıklı bağımlılık tekniklerinden biridir. Verinin yapısını görsel olarak ortaya koyan modellerin elde edilebildiği, karmaşık matematiksel, geometrik ve istatistiksel işlemler içermektedir.⁶ Çok Boyutlu Ölçekleme ilk olarak psikometri alanından doğan bir istatistiksel tekniktir. Ancak günümüzde sadece psikoloji ile sınırlı olmayıp sosyoloji, ekonomi, biyoloji, kimya ve arkeoloji gibi geniş bir alanda uygulamaya sahiptir.⁷ Bu çalışma, ÇBÖ'nün toplumsal sağlık alanında uygulanmasına yönelik bir örnektir.

ÇBÖ'de n birim ya da nesneden oluşan bir veri setinden elde edilen uzaklık değerleriyle, n noktanın r (r < n) boyutlu uzayda, genellikle Öklid uzayında, grafiksel gösterimini elde etmek amaçlanmaktadır.⁸ Veri setinde bulunan i. ve j. birimler arasındaki uzaklık ölçümü p_{ij} ile gösterilmek üzere, m boyutlu bir Öklid uzayında, i. ve j. noktalar arasındaki uzaklık eşitlik 1'deki gibi elde edilmektedir.⁹

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{a=1}^m (X_{ia} - X_{ja})^2} \quad (1)$$

Öklid uzaklıkları (d_{ij}) ile gözlenen uzaklıklar (p_{ij}) arasındaki ilişki, uygun bir $d_{ij} = f(p_{ij})$ dönüşümü yardımıyla ortaya konulur. Örneğin bu ilişki $f(p_{ij}) = a+b(d_{ij})$ fonksiyonu ile gösterilebilecek doğrusal bir ilişki olabilir. Birimler arasındaki sezgisel farklılıklara (ya da benzerliklere) karşılık gelen uzaklıklar sıralı bilgi içeriyorsa, bu durumda f fonksiyonu mümkün tüm monoton dönüşümler sınıfının bir üyesi olacaktır.

Uzaklık fonksiyonundaki koordinatların ve gözlenen uzaklıkların teorik uzaklıklara dönüşümünü sağlayan f fonksiyonu, Kruskal tarafından sunulan ve stress (standardized residual sum of squares) olarak adlandırılan aşağıdaki eşitlik 2'nin minimize edilmesi ile tahmin edilir.⁹

$$S = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n (\delta_{ij} - d_{ij})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n d_{ij}^2} \right]^{1/2} \quad (2)$$

S fonksiyonundaki δ_{ij} değerleri, gözlenen uzaklıklar olan p_{ij} değerlerinin, geometrik sunumdaki d_{ij} uzaklıklarına optimal yakınsamalarını ifade etmektedirler ve eşitlik 3'deki biçimde gösterilebilirler.¹⁰

$$d_{ij} \approx \delta_{ij} = f(p_{ij}) (\forall i, j \text{ için}) \quad (3)$$

Stress değerinin 0'a eşit olması mükemmel uyumu gösterirken, 1'e eşit olması tam uyumsuzluğu göstermektedir. Kruskal 0,05 stress değerinin iyi, 0,20 stress değerinin zayıf bir uyumu gösterdiğini ileri sürmüştür. Ancak bu değişebilen bir kavram olup, birim ya da nesne sayısı arttıkça ve boyut sayısı azaldıkça stress değerinin arttığı bilinmektedir.¹¹

Ülkemizin diğer AB üye ülkeleri ile sağlık göstergeleri bakımından aralarındaki ilişkilerin grafiksel gösterimini sağlayarak bu ilişkilerin altında yatan yapıların, aralarında var olabilecek benzerliklerin ya da farklılıkların ortaya konulması ve ülkemizin nasıl bir konumda olduğunun belirlenmesi amacıyla, bu ülkelere ait WHO tarafından elde edilen veriler kullanılmıştır.⁴ Analizde kullanılan değişkenler; her iki cinsiyetin doğumda beklenen yaşam ümidi (yıl), doğumda beklenen sağlıklı yaşam ümidi (yıl), maternal mortalite hızı (her 100 000 canlı doğum için), 5 yaş altı mortalite hızı (her 1000 canlı doğum için), yeni doğan mortalite hızı (her 1000 canlı doğum için), kalp damar hastalıkları, kanser, diyabet veya solunum yolu hastalığı,

Türkiye ile AB Arasında Sağlık Düzeyi ÇBÖ

nedeniyle 30 ile 70 yaşları arasında, herhangi birinden ölüm oranı (%), adolesan doğum hızı (15–19 yaş arasındaki her 1000 kadında), ev ve çevre hava kirliliğine atfedilen mortalite hızı (100 000 nüfusta), kasıtlı olmayan zehirlenmelere atfedilen mortalite hızı (100 000 nüfusta), genel anakütüde ıslah edilmiş içme suyu kaynaklarının kullanım oranı (%), genel anakütüde gelişmiş sıhhi temizlik kullanım oranı (%), kentsel alanlarda yıllık ortalama ince parçacıklı madde (PM2.5) konsantrasyonu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), cinayet nedeniyle mortalite hızıdır (100 000 nüfusta). Bu veriler Avrupa Birliğine üye olan Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Kıbrıs, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan ile üyeliğine aday olan Arnavutluk, Bosna Hersek, Karadağ, Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti, Sırbistan ve Türkiye olmak üzere toplam 33 ülke için elde edilmiştir.

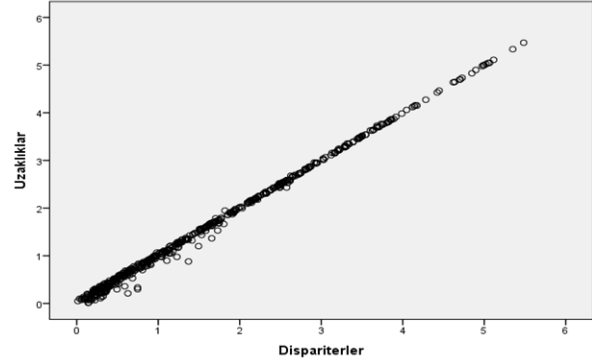
Değişkenler farklı birimlerde ölçüm değerlerine sahip olduklarından ilk olarak standartlaştırılmış veriler elde edilmiş ve analizler için IBM SPSS 22 paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular

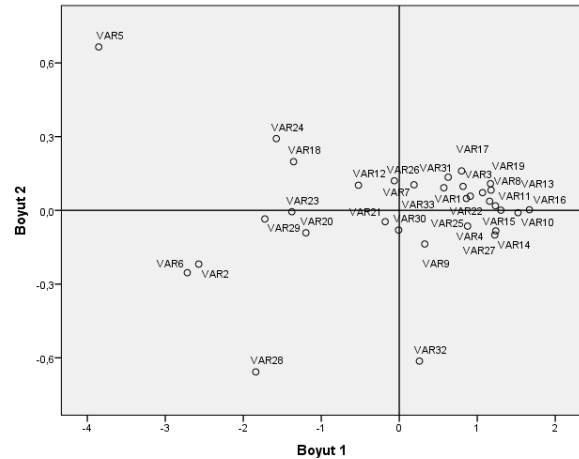
Elde edilen analiz sonuçlarına göre, konfigürasyon uzaklıkları ile tahmini uzaklıklar arasındaki uygunluğu belirlemek için yararlanılan stress istatistiği, $r = 2$ boyut için 0,022 olarak bulunmuştur. Stress değerlerinin büyüklüklerine göre konfigürasyon uzaklıklarının orjinal uzaklıklara uyumluluğu; $\text{stress} \leq 0,20$ ise uyumsuzluk, $\text{stress} 0,10-0,20$ ise düşük uyum, $\text{stress} 0,05-0,10$ ise iyi uyum, $\text{stress} 0,025-0,05$ ise mükemmel uyum, $\text{stress} 0,00-0,025$ ise tam uyum şeklinde değerlendirilmektedir.⁸ Bu bağlamda elde edilen sonuçların elimizde bulunan veri kümesini yeterli ölçüde yansıttığını söyleyebiliriz. Gözlenen uzaklıklar ile konfigürasyon uzaklıklarının dağılımını gösteren Shepard grafiği Şekil 1'deki gibi bulunmuştur. Buna göre iki farklı uzaklık değerleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu ve verilere doğrusal model ile uygun çözüm ortaya konulabileceği belirlenmiştir.

WHO tarafından seçilen sağlık göstergeleri ve sağlık sorunları göstergeleri açısından her bir ülkenin birbirlerine göre konumları, Şekil 2'deki Öklid uzaklık modeline ilişkin iki boyutlu grafikte verilmektedir. Buna göre genel olarak Almanya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Kıbrıs, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan ülkelerinin ilgili sağlık göstergeleri bakımından birbirine oldukça yakın büyük bir grup oluşturdukları; Karadağ,

Letonya, Macaristan, Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti, Sırbistan ülkelerinin bu gruba yakın ikinci bir grup oluşturduğu; Arnavutluk, Bosna Hersek, Bulgaristan, Romanya ve Türkiye'nin ise birbirlerinden bağımsız olarak bu gruplardan oldukça uzak bölgede yer aldıkları görülmektedir.



Şekil 1.
Gözlenen Uzaklıklar ile Konfigürasyon Uzaklıkları için Shepard Diyagramı



Şekil 2.
Öklid Uzaklık Modeline İlişkin Grafik (VAR1: Almanya, VAR2: Arnavutluk, VAR3: Avusturya, VAR4: Belçika, VAR5: Bosna Hersek, VAR6: Bulgaristan, VAR7: Çek Cumhuriyeti, VAR8: Danimarka, VAR9: Estonya, VAR10: Finlandiya, VAR11: Fransa, VAR12: Hırvatistan, VAR13: Hollanda, VAR14: İrlanda, VAR15: İspanya, VAR16: İsveç, VAR17: İtalya, VAR18: Karadağ, VAR19: Kıbrıs, VAR20: Letonya, VAR21: Litvanya, VAR22: Lüksemburg, VAR23: Macaristan, VAR24: Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti, VAR25: Malta, VAR26: Polonya, VAR27: Portekiz, VAR28: Romanya, VAR29: Sırbistan, VAR30: Slovakya, VAR31: Slovenya, VAR32: Türkiye, VAR33: Yunanistan)

Tartışma

Nesneler ya da birimler arasındaki ilişkileri daha az boyutlu bir uzayda görsel olarak ortaya koymak amacıyla kullanılan ÇBÖ; sıralı, eşit aralıklı, eşit orantılı ölçekle ölçülen çeşitli veri tipleri üzerinde uygulanabilmekte olup yaygın bir kullanım alanına sahiptir.³

Yapılan analizler sonucunda birinci boyut göz önüne alınıp ülkeler ikiye ayrıldığında Arnavutluk, Bosna Hersek, Bulgaristan, Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti, Romanya, Sırbistan bir grupta; Danimarka, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İspanya, İsveç, Kıbrıs ülkeleri ikinci grupta görülmektedir. Birinci boyutta özellikle doğumda beklenen sağlıklı yaşam ümidi, genel anakütlede gelişmiş sıhhi temizlik kullanım oranı, 5 yaş altı mortalite hızı, ev ve çevre hava kirliliğine atfedilen mortalite hızı gibi veriler bakımından ikinci gruptaki ülkelerin birinci gruptaki ülkelere göre daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Örneğin doğumda beklenen sağlıklı yaşam ümidi birinci grupta yer alan Bosna-Hersek ve Bulgaristan'da 68,60 ve 66,40 yıl iken; ikinci grupta yer alan Danimarka ve İsveç gibi ülkelere 71,20 ve 72,00 yıl biçimindeydi. İki boyutlu grafik incelendiğinde, Türkiye'nin bu boyutta orta sınıra yakın olmakla birlikte ikinci gruptaki ülkelerin bulunduğu konumda olduğu görülmektedir. Türkiye'de 2015 yılı için beklenen yaşam ümidinin 75,8 yıl, global yaşam ümidinin ise 71,4 yıl olduğu raporlanmıştır.⁴ Sigirli ve ark.¹² tarafından 2006 yılında yapılan benzer çalışma ise; Türkiye, Romanya ve Bulgaristan gibi AB'ye aday olan üç ülkenin ayrı bir grup; Almanya, Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya gibi AB üyesi ülkelerin ise ayrı bir grup oluşturdukları belirtilmiştir.

İkinci boyutta ise birinci grupta Bosna Hersek, İtalya, Karadağ, Kıbrıs, Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti, Slovenya gibi ülkelerin; ikinci gruptaki Arnavutluk, Bulgaristan, Romanya, Türkiye gibi ülkelere ayrıldığı görülmektedir. Bu grupta merkez ülkeler birbirinden çok fazla ayrılmamakla birlikte Romanya ile Türkiye'nin bu boyutta benzer düzeyde oldukları, Bosna Hersek ve Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti gibi ülkelere oldukça farklı durumdaki oldukları görülmektedir. Bu boyutta birinci ve ikinci grup birbirlerinden özellikle mortalite hızına ilişkin veriler bakımından ayrıldığı görülmektedir. İkinci grupta

ülkelerin mortalite hızının birinci gruba göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin Romanya ve Türkiye ülkeleri için 5 yaş altı mortalite hızları 11,10 ve 13,50 iken, Bosna Hersek ve Makedonya Eski Yugoslav Cumhuriyeti ülkeleri için 5 yaş altı mortalite hızları 5,40 ve 5,50 olarak bulunmuştur.

Sağlık sorunlarının çözümü insanların modern, çağdaş ve refah içinde bir yaşam sürme hedefi her çağda önemli ve belirleyici faktörlerden biridir. Yapılan araştırmada ülkemizin de sağlık alanında ilerleme kat ettiği gözlenmekle birlikte; AB üye ülkelerle karşılaştırıldığında özellikle maternal mortalite hızı, 5 yaş altı mortalite hızı, yenidoğan mortalite hızı gibi sağlık göstergeleri bakımından olumsuz yönde oldukça farklılaştığımız söylenebilir. Sağlık sorunlarının belirlenmesi ve bunların çözümü amacıyla yapılacak çalışmaların, olumsuz yönlerin dikkate alınarak gerçekleştirilmesi faydalı olacaktır.

Kaynaklar

1. Çelik, Ş. Kümeleme Analizi ile Sağlık Göstergelerine Göre Türkiye'deki İllerin Sınıflandırılması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi* 2013; 14(2): 175-194.
2. Can N. Avrupa Birliği ile Entegrasyon Süresinde Türk Sağlık Sektörünün Durumu. *Türkiye Ulusal Sağlık Programı*. Ankara. 2001.
3. Taban, S. Türkiye'de Sağlık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Sosyoekonomi* 2006; 4(4): 31-45.
4. World Health Statistics. Monitoring Health for the Sustainable Developmental Goals-SDG. WHO publications. 2016.
5. Kalaycı, Şeref. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri.4. Baskı. Ankara: Asil Yayıncılık. 2014.
6. Kurt, G. Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Tekniklerinden Çok Boyutlu Ölçekleme ve Bir Uygulama (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul. 1992.
7. Everitt, B. Howell, D. *Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science*.3.Baskı John Wiley & Sons. 2005.
8. Özdamar K. *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*; 5. Baskı. Eskişehir: Kaan Kitabevi. 2004.
9. Kruskal JB, Wish M. *Multidimensional Scaling*. Sage Publications. 1978.
10. Seber GAF, *Multivariate Observations*, John Wiley&Sons. 1984.
11. Mead A. Review of the Development of Multidimensional Scaling Methods. *The Statistician* 1997; 41: 27-39.
12. Sığırılı D, Ediz B, Cangür Ş, Ercan İ, Kan İ. Türkiye ve Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerin Sağlık Düzeyi Ölçütlerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2006; 13(2): 81-85