OECD'ye Üye Ülkelerde Cepten Sağlık Harcamalarının Hiyerarşik Kümeleme Analizi İle İncelenmesi

Songül ÇINARLIOĞLU*

ÖZET

Cepten sağlık harcamaları hanehalklarının sağlık hizmeti alımı sırasında yapmış oldukları harcamaları göstermektedir. Bu harcamalar arasında doktor muayene ücretleri, ilaç ve diğer hastane harcamaları bulunmaktadır. Bu çalışmada OECD'ye üye olan ülkelerin 1995-2011 yılları için cepten yapılan sağlık harcamaları bakımından, farklı benzerlik ve uzaklık ölçüleri kullanılarak ve hiyerarşik kümeleme yönteminden yararlanılarak gruplandırılması amaçlanmıştır. Yapılan hiyerarşik kümeleme analizinde ülkeler arasındaki benzerlik ve uzaklıkların belirlenmesinde en uzun ortak küme, korelasyon katsayısı ve öklit uzaklık ölçüsü kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre en uzun ortak küme ve öklit uzaklık ölçüsünün kümelerin ayırt edilmesinde daha iyi bir performans sergilediği bulunmuş olup incelenen yıllar içerisinde cepten sağlık harcaması bakımından benzer trende sahip olan ülkelerin aynı kümelerde yer aldıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Cepten Sağlık Harcaması, Hiyerarşik Kümeleme Analizi, En Uzun Ortak Küme Algoritması*

Examination of Out of Pocket Health Expenditures In Member of OECD Countries Using Hierarchical Clustering Analysis

ABSTRACT

Out of pocket health payments refers to the payments made by households at the time they receive health services. Typically it includes doctor's consultation fees, medicine and other hospital related costs. In this study it was aimed to classify member of OECD countries interms of out of pocket health payments, using different similarity and proximity measures and using hierarchical clustering method. Longest common subsequences, correlation coefficient and euclidean distance measure was used for determining similaritities and proximities between countries in hierarchical clustering analysis. At the end of the analysis it was seen that performance of longest common subsequences and euclidean distance measure was better about discriminating clusters and countries which have similar trend about out of pocket health expenditures were in the same clusters.

Key Words*: Out of Pocket Health Expenditure, Hierarchical Cluster Analysis, Longest Common Subsequences (LCS) Algorithm*

I. GİRİŞ

Sağlık sistemi performans karşılaştırması farklı ülkeler arasında sağlık harcamalarındaki farklılıkların açıklanmasına katkıda bulunmakla birlikte sağlık politikası alanında uzman araştırmacıların uzun yıllardır üzerinde durdukları bir konu olmaya devam etmektedir (Varabyova, Schreyögg 2013). Herhangi bir ülkede sağlık sistemi performansının incelenmesine odaklanan çalışmalarda daha çok sağlıkta finansman politikaları ile kaynak dağıtımına odaklanılırken sağlık ile ilgili harcamaların gelir üzerindeki etkisi ve bu harcamaların sağlık ile ilgili kaynakların finansmanı ve dağıtımı üzerindeki rolü ve önemi de incelenmektedir (Baltagi, Moscone 2010).

* *Ar. Gör. Uzm. Hacettepe Üniversitesi, İİBF, Sağlık İdaresi Bölümü, cinaroglus@hacettepe.edu.tr*

Farklı ülkelerde sağlık sistemi performansının karşılaştırılmasına odaklanan araştırmalardan elde edilen en genel sonuçlardan birisi OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ülkelerinde cepten sağlık harcamalarının giderek daha çok arttığıdır (Huber, Orosz 2003). Bu artış OECD ülkelerinde genel gelir ve refah düzeyi artışı ile paralel bir seyir izlemektedir. OECD ülkelerinin sağlık endüstrisinde lider konumda bulunmasının bir sonucu olarak 2010 yılına gelindiğinde bu ülkelerde sağlık harcamalarının Milli Gelir içerisindeki oranı %9,5'lere kadar gerilemiştir (Varabyova, Schreyögg 2013).

İlerleyen zaman süreci içerisinde Avrupa ülkeleri dışında başta Kanada olmak üzere (2010 yılında %3 iken 2011 yılında %0,8 ile) Amerika Birleşik Devletlerinde (2010 yılında %2,5 iken 2011 yılında %1,8 ile) sağlık harcamalarının giderek azaldığı gözlemlenmektedir. Bu süreçte Amerika Birleşik Devletleri'nde cepten sağlık harcamalarının milli gelir içerisinde payı sabit bir şekilde ilerlemeye devam ettikten sonra 2009'dan 2011 yılına gelindiğinde bu oran 17,7'ye ulaşarak sabit kalmıştır. OECD ülkelerinde sağlık harcamalarındaki bu düşüşün ne ölçüde yeni teknolojiler, ilaç kullanımı ve kullanıcı katkılarından kaynaklandığı ile ilgili çalışmalar yapılmaya devam etmekle birlikte kullanıcı katkılarının sağlık harcamalarında etkinliğin artışı konusuna ciddi katkılar sağladığı görülmektedir (http://www.oecd.org).

OECD ülkelerinin büyük çoğunluğunda cepten sağlık harcamaları oldukça dinamik bir yapıya sahiptir (Huber, Orosz 2003). Cepten yapılan sağlık harcamalarının önemli bir kısmını kişilerin sağlık düzeylerini iyileştirmek amacıyla kendilerine sağlık hizmeti sunan kişilere aldıkları hediyeler, ilaç ya da tıbbi araç-gereç amaçlı ödemeler oluşturmaktadır (World Bank 2013). Farklı ülkelerde cepten yapılan sağlık harcamaları içerisine dahil edilecek ya da bu harcamalardan ayrı tutulabilecek farklı mal ve hizmet bileşenleri bulunmaktadır (Huber, Orosz 2003). Bu özel harcamalar içerisinde doktor muayene ücretleri, tıbbi hizmet satın alma ücreti ve sağlık ile ilgili katlanılan diğer maliyetler bulunmaktadır (WHO 2005). İlaç harcamaları ise birçok ülkede sağlık ile ilgili yapılan cepten harcamalar içerisinde büyük bir paya sahiptir (Huber, Orosz 2003).

Cepten sağlık harcamaları birçok ülkede sağlık sigortası için yapılan harcamalardan geriye kalan kısmı oluşturmakla birlikte birçok OECD ülkesinde özel sağlık harcamalarının sağlık ile ilgili toplam harcamaların küçük bir kısmını oluşturduğu görülmektedir ancak Amerika Birleşik Devletlerinde sağlık ile ilgili harcamalarının büyük kısmını özel sağlık sigortası amaçlı harcamalardan oluştuğu bilinmektedir (Anderson, Frogner 2008).

Tüm dünya genelinde gelir ve refah düzeyinin yüksek olduğu ülkelerin aralarında bulunduğu OECD ülkelerinde hanehalklarının cepten yapılan sağlık harcamaları bakımından gruplandırılması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bu araştırmada 2014 yılı itibariyle OECD'ye üye olan toplam 34 ülkenin 1995-2011 yılları arasını kapsayan dönem itibariyle hiyerarşik kümeleme yöntemleri kullanılarak cepten sağlık harcamaları bakımından gruplandırılması amaçlanmıştır.

Uzun zaman süreçleri boyunca yapılan izlemlere dayanan zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak, veri setinde gizli olan örüntü yapısının tanımlanması mümkün olabilmektedir. Bu şekilde, veri setinin genel yapısı anlaşıldıktan sonra ileri analizler kullanılarak tahminler yapılabilmektedir (Grabusts, Borisov 2009). Zaman serisi verilerinin örüntü yapısı anlaşıldıktan sonra kullanılabilecek ileri analiz yöntemlerinden birisi hiyerarşik kümeleme analizidir. Bu yöntem kullanılarak farklı ülkeler arasında örneğin gelir, yaşam koşulları vb. gibi konularda benzerlik ve uzaklık ölçüleri esas alınarak farklı araştırma sorularını incelemek ve yorumlarda bulunmak mümkündür. Zaman serisi verilerinin örüntü yapısını tanımlamada kullanılabilecek modern yaklaşımlardan birisi dinamik programlama algoritmalarına dayanan en uzun ortak küme (Longest Common Subsequences – LCS) yaklaşımıdır. Bu örüntü yapısının daha iyi anlaşılmasını sağlayacak başka bir araç ise en temel benzerlik ölçüsü olan

korelasyon katsayısı (r)'dır. Korelasyon 1-r şeklinde ifade edildiğinde benzemezlik başka bir ifade ile uzaklık ölçüsü olarak kullanılabilmektedir; korelasyon katsayısının $1\text{-}r^2$ gibi farklı versiyonları da kullanılabilmektedir. Zaman serisi verilerine ilişkin örüntü yapısını tanımlamada kullanılabilecek bir başka ölçüt ise temel bir uzaklık ölçüsü olan öklit uzaklık ölçüsüdür. Bu temel benzerlik ve uzaklık ölçüleri kullanılarak zaman serisi verilerinin genel yapısı incelenebilmekte ve bir sonraki aşamada hiyerarşik kümeleme yöntemi gibi ileri analiz yöntemlerinin kullanımı yolu ile analiz birimlerinin gruplandırılması mümkün olabilmektedir.

Bu çerçevede bu çalışmada OECD'ye üye olan ülkelerin 1995-2011 yılları için cepten yapılan sağlık harcamaları bakımından, farklı benzerlik ve uzaklık ölçüleri kullanılarak ve hiyerarşik kümeleme yönteminden yararlanılarak gruplandırılması amaçlanmıştır.

II. YÖNTEM

Araştırmada kullanılan veriler Dünya Bankası internet sitesinden (WB; Data and Statistics, Health Data, http://data.worldbank.org/topic/health) temin edilmiştir. OECD'ye üye olan 34 ülkede 1995-2011 yılları arasında özel sağlık harcamalarının bir yüzdesi olarak ifade edilen cepten sağlık harcamaları dikkate alınmıştır.

Ülkelerin cepten yapılan sağlık harcamaları bakımından gruplandırılmasında hiyerarşik kümeleme analizi kullanılmıştır. Kümeleme analizi kişiler, olaylar, grupların kümelenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Veri yapısının detaylı olarak incelenmesi ve veri seti içerisinde saklı olan grupların ortaya çıkarılmasında farklı alanlarda bu yöntemden yararlanılmaktadır (Singhal, Seborg 2005; Özkan, Türksen 2013).

Kümeleme analiz yöntemlerinden birisi hiyerarşik kümeleme analizidir. Hiyerarşik kümeleme analizi kullanılarak verilerin dendrogram olarak isimlendirilen ağaç diyagramı yardımı ile kümelenmesi mümkün olabilmektedir (Liao 2005). Hiyerarşik kümeleme analizinde ağaçların bölünmesinde birleştirici ya da ayırıcı aşamalı kümeleme yaklaşımları kullanılabilmektedir (Das et al. 2007). Birleştirici hiyerarşik kümeleme yaklaşımlarının kullanıldığı yarı danışmanlı kümeleme yöntemlerinin literatürde tartışıldığı bilinmekle birlikte (Hamasuna et al. 2012) birleştirici hiyerarşik kümeleme analizlerinde herhangi iki küme arasındaki benzerliğin incelenmesine odaklanılmaktadır (Hamasuna et al. 2012). Bu araştırmada OECD ülkelerinde cepten sağlık harcamalarına ilişkin zaman serisi verilerinin incelenmesinde en uzun ortak küme, korelasyon katsayısı ve öklit uzaklık ölçüsü kullanılmıştır. Zaman serisi verilerinin incelenmesinde **R** yazılım programı kullanılmış olup analizler **"qualV"** paketi kullanılarak yapılmıştır. Kümeleme analizinde kullanılan uzaklıkların belirlenmesinde **"as.dist"** fonksiyonu kullanılarak benzerliklerin benzemezlik şeklinde ifade edilmesi sağlanmıştır. Aşağıda veri yapısının incelenmesinde kullanılan temel yöntemler hakkında kısa açıklamalara yer verilmiştir.

2.1. En Uzun Ortak Küme (Longest Common Subsequences-LCS)

Dinamik programlama algoritmasına dayanan ve benzerlik ölçümünde kullanılan temel araçlardan birisi olan en uzun ortak küme algoritmasında iki küme arasındaki ortak elemanların (sıralı olmak şartıyla) en uzun ortaklığı aranmaktadır. Bu yöntemde iki kümenin sırası bozulmadan ortak olan en uzun alt küme elde edilmeye çalışılmakta ve sonuçta iki dize arasındaki ilişki incelenerek üçüncü bir dizi oluşturulmaktadır (Wang 2007). Oluşturulan bu üçüncü dizi mümkün olan maksimum uzunlukta olmak durumundadır. En uzun ortak küme algoritması iki seri arasındaki ilişkide benzerliğin değerlendirilmesinde kullanılabilecek en temel ölçüdür (Crochemore et al. 2001). En uzun ortak küme iki dizi arasındaki ilişkide mesafenin en küçüklenmesini sağlamaktadır. Bu algoritmanın kullanımı sayesinde eşleştirilmesi mümkün olmayan unsurların eşleştirilmesi mümkün olabilmekte ve yapılan

eşleştirmeler sayesinde daha etkin yaklaşık hesaplamalar yapılabilmektedir (Hamasuna et al. 2012). Bu ölçütün kullanımında incelenen benzerliğin kalitesini değerlendirmede ise Quality Similarity Index (QSI) adı verilen tek bir endeks değerinden yararlanmak mümkündür. Bir benzerlik ölçüsü olan en uzun ortak küme ölçüsü kullanılarak incelenen analiz birimleri arasındaki uzaklığın tespit edilmesinde (1-LCS) şeklindeki ifade kullanıldığında bir tür uzaklık ölçüsü elde edilmesi mümkün olabilmektedir (Boogaart et al. 2013).

2.2. Korelasyon

Korelasyon katsayısı en temel benzerlik ölçüsü araçlarından birisi olarak bilinmektedir (Son, Baek 2008). Korelasyon ölçülerinde büyük değerler benzerliğin bir göstergesidir. Bilindiği gibi Pearson korelasyon katsayısı değişken çiftleri arasındaki ilişkiyi ölçmektedir. Korelasyon katsayısı ilgilenilen değişkenler çerçevesinde ilgili iki gözlemin profilleri arasındaki benzerliği verir. Daha genel bir ifade ile ilişkisel ölçüler, incelenen değişkenler çerçevesinde yapısal uyumluluk hakkında bilgi sunar ve verilerin büyüklüğü ile değil verilerin yapısı ile ilgilenir. Dolayısıyla birbirine benzer yapıdaki gözlemlerin aynı zamanda birbirine en uzak gözlemler olmaları mümkün olabilmektedir (Alpar 2011).

Zaman serisi verileri kullanılarak incelenen zaman serisi yapısındaki benzerliklerin ortaya çıkarılmasında Pearson korelasyon katsayısı kullanılabilmektedir (Iglesias, Kastner 2013). Korelasyon temeline dayanan benzerlik ölçülerinin "benzemezlik" ölçüsü haline getirilmesinde hangi ölçütün en iyi performans sergilediği ile ilgili farklı yaklaşımlardan söz etmek mümkün olmakla birlikte Glynn (2005) korelasyon katsayısı kullanılarak elde edilebilecek temel benzemezlik ölçüleri arasında 1-r, (1-r)/2, $\sqrt{1-\mathrm{r}^2}$ gösterimlerinin olduğunu belirtmiştir.

2.3. Öklit Uzaklık Ölçüsü

Öklit uzaklık ölçüsü iki nokta arasındaki uzaklık ölçümünde sıklıkla yararlanılan ve Pisagor bağıntısından türetilen bir uzaklık ölçüsüdür. Pisagor bağıntısı kullanılarak öklit uzayı ölçebilir bir uzay haline getirilebilmektedir (Deza, Deza 2009). p ve q ile ifade edilebilecek iki nokta arasındaki uzaklığın belirlenmesinde d(p,q)=d(q,p)=$\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(q_i - p_i)^2}$ formülünden yararlanılabilmektedir (Deza, Deza 2009). Öklit uzaklık ölçüsünden benzer uzunluğa sahip olan zaman serisi verilerinin incelendiği çalışmalarda yararlanılabilmektedir. Farklı uzunluktaki zaman serisi verileri mevcut olduğunda ve bu uzun ve karmaşık zaman serisi verileri ile başa çıkmak mümkün olmadığı durumlarda öklit uzaklık ölçüsünden yararlanılabilecektir (Vlachos et al. 2002).

Yapılan literatür incelemesi sonucunda sağlık harcaması düzeyinin yüksekliği ile dikkat çeken OECD ülkelerinde cepten sağlık harcamalarına odaklanılarak ve zaman serisi analiz yöntemlerinden yararlanılarak yapılan bu türde başka herhangi bir çalışmanın mevcut olmadığı görülmüş olup bu çalışmanın OECD ülkeleri arasında cepten sağlık harcaması farklılıklarını inceleyen araştırmacılar için faydalı bilgiler sunacağı düşünülmektedir.

III. BULGULAR

OECD ülkelerinin cepten yapılan sağlık harcamaları bakımından kümelenmesine odaklanılan bu araştırmada Tablo 1'de 1995-2011 yılları arasında 34 OECD'ye üye ülke için tanımlayıcı bilgiler sunulmuştur. Tablo 1 incelendiğinde, 1995 ile 2011 yılları arasında OECD ülkelerinde cepten sağlık harcamasına ilişkin ortalama değerler görülmektedir.

OECD'ye üye olan 34 ülkede cepten sağlık harcamalarının genel görünümüne bakıldığında sağlık harcamalarının %80,4 gibi büyük bir bölümünün kamu kaynakları ile finanse edildiği İzlanda'nın %95,97 ile en yüksek cepten sağlık harcaması ortalamasına sahip olduğu, Amerika Birleşik Devletleri'nin ise %24,36 ile en düşük orana sahip olduğu görülmektedir (OECD 2012). Bir sonraki aşamada ise ülkelere ait hiyerarşik kümeleme analiz sonuçları zaman serisi verilerinin en uzun ortak küme, korelasyon katsayısı ve öklit uzaklık ölçüsü kullanılarak kümelenmesi yolu ile elde edilmiştir.

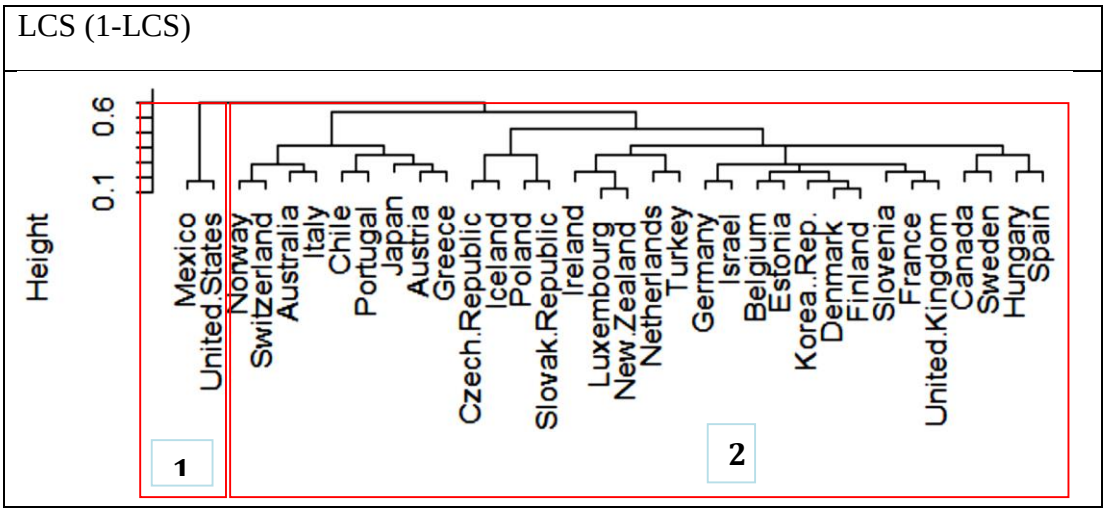
Tablo 1. Tanımlayıcı Bilgiler

Ülke	Min.	Med.	Ort.	Ss.
Avustralya (Australia)	47,01	56,44	56,03	±4,08
Avusturya (Austria)	56,99	63,94	64,39	±3,55
Belçika (Belgium)	76,88	80,32	81,94	±4,13
Kanada (Canada)	48,61	49,53	51,42	±2,98
Şili (Chile)	63,04	66,22	66,63	±2,24
Çek Cumhuriyeti (Czech Republic)	84,29	97,67	94,98	±5,74
Danimarka (Denmark)	88,05	90,49	90,44	±1,44
Estonya (Estonia)	77,70	90,08	90,19	±6,40
Finlandiya (Finland)	74,48	76,00	76,84	±1,86
Fransa (France)	31,00	32,54	33,41	±1,92
Almanya (Germany)	50,53	51,39	51,75	±0,90
Yunanistan (Greece)	94,15	94,54	94,93	±0,58
Macaristan (Mexico)	73,89	88,19	85,72	±8,87
İzlanda (Iceland)	91,71	92,92	95,97	±3,93
İrlanda (Ireland)	32,81	49,15	48,05	±11,73
İsrail (Israel)	58,67	63,02	65,57	±6,29
İtalya (Italy)	84,88	87,81	88,19	±1,71
Japonya (Japan)	78,85	82,01	81,68	±1,58
Kore Cumhuriyeti (Republic of Korea)	76,85	80,50	80,20	±2,19
Lüksemburg (Luxembourg)	71,85	77,64	80,81	±9,36
Meksika (Mexico)	92,02	94,70	94,49	±1,57
Hollanda (Netherlands)	20,83	24,10	28,26	±7,01
Yeni Zellanda (New Zealand)	62,58	69,43	68,46	±3,43
Norveç (Norway)	94,54	95,46	95,38	±0,47
Polonya (Poland)	79,42	88,20	90,59	±8,60
Portekiz (Portugal)	63,99	73,81	73,07	±3,95
Slovak Cumhuriyeti (Slovak Republic)	72,22	89,22	88,55	±10,71
Slovenya (Slovenia)	39,18	46,45	45,96	±3,16
İspanya (Spain)	72,60	77,23	79,31	±4,23
İsveç (Sweden)	86,59	88,68	91,17	±4,73
İsviçre (Switzerland)	69,18	73,80	73,39	±2,03
Türkiye (Turkey)	64,41	69,40	75,65	±14,17
İngiltere (United Kingdom)	52,68	54,09	56,21	±4,38
ABD (United States)	20,86	24,07	24,36	±1,65

Kaynak: World Bank (WB), "Out of Pocket Health Expenditure Data", http://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.OOPC.ZS, Erişim Tarihi: 17.05.2014.

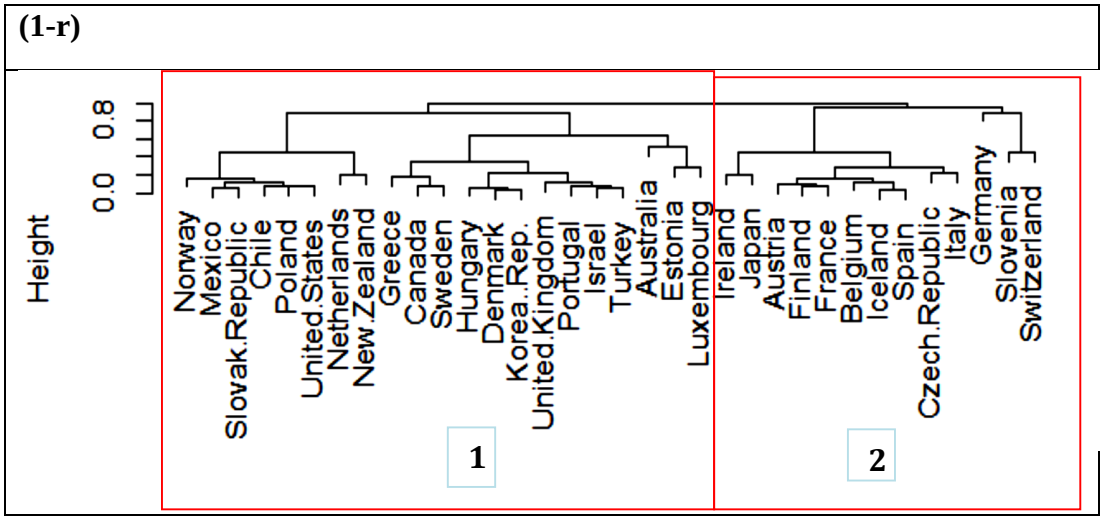
Şekil 1'de incelenen yıllar içerisinde OEDC'ye üye olan ülkelerde en uzun ortak küme algoritması kullanılarak yapılan hiyerarşik kümeleme analiz sonuçları sunulmuştur. Şekil 1'de görülen dendrogram yorumlandığında, ülkelerin genel olarak iki kümede toplanmış oldukları görülmektedir. İlk kümede yer alan ülkelerin Meksika ve Amerika Birleşik Devletleri olduğu görülmekte olup, diğer 32 ülkenin ise ayrı bir küme oluşturduğu dikkat çekmektedir.

Şekil 1. En Uzun Ortak Küme (Longest Common Subsequences-LCS) Algoritması Kullanılarak Elde Edilen Hiyerarşik Kümeleme Analiz Sonuçları

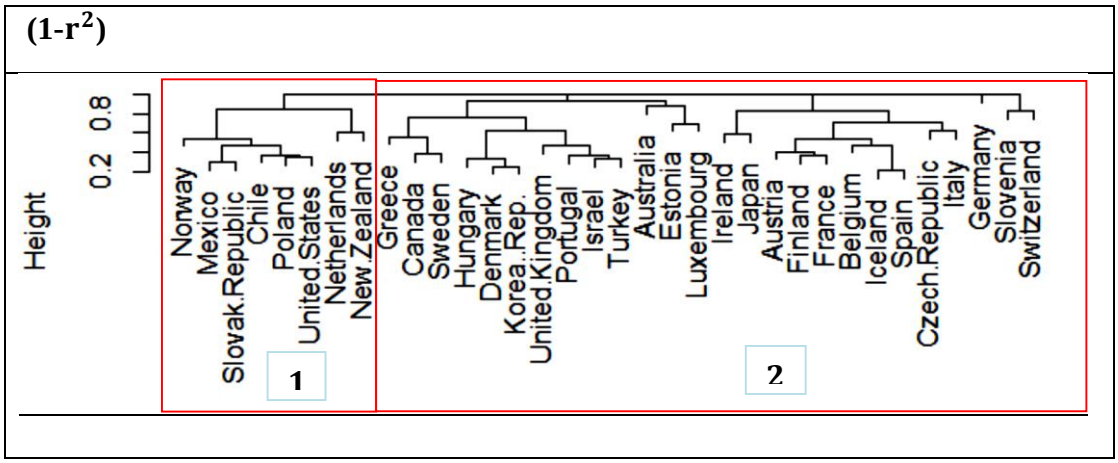


Şekil 2 ve 3'de korelasyon katsayısı (1-r, $1\text{-}r^2$) kullanılarak elde edilen dendrogramlar görülmektedir. Hiyerarşik kümeleme analizinde korelasyon katsayısının kullanımı yolu ile elde edilen kümeleme performans sonuçlarının çok iyi olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni herhangi bir dendrogram grafiğinde kümeleme performansının temel göstergelerinden birisinin kümelerin belirgin biçimde birbirinden ayrılabiliyor olmasıdır (Schonlau 2002). Ancak oluşan dendrogram diyagramları incelendiğinde kümelerin birbirinden net bir biçimde ayrılamadığı dikkat çekmektedir.

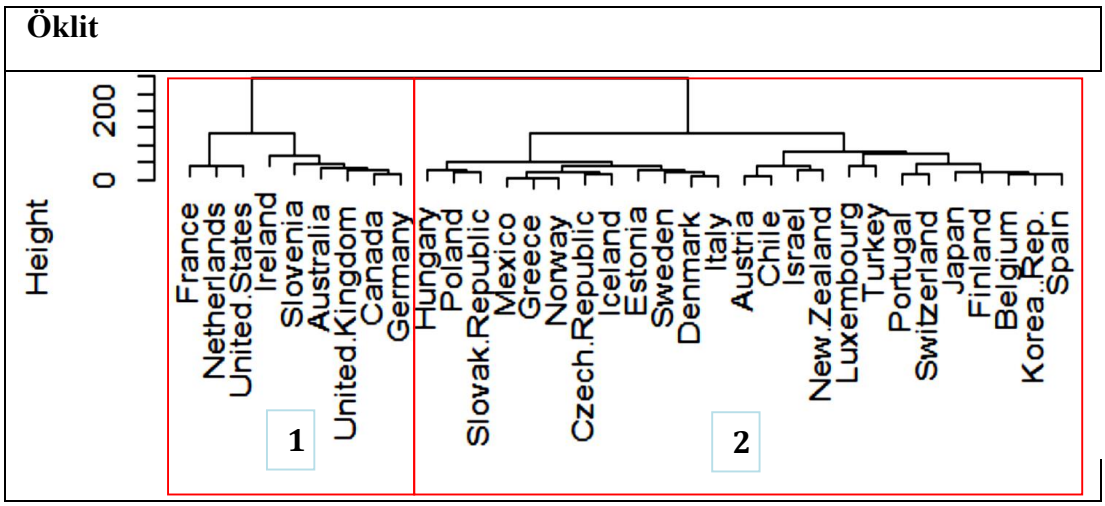
Şekil 2. Korelasyon Katsayısı (1-r) Kullanılarak Elde Edilen Hiyerarşik Kümeleme Sonuçları



Şekil 3. Korelasyon Katsayısı ($1-r^2$) Kullanılarak Elde Edilen Hiyerarşik Kümeleme Sonuçları



Şekil 4. Öklit Uzaklık Ölçüsü Kullanılarak Elde Edilen Hiyerarşik Kümeleme Sonuçları



Şekil 4'de öklit uzaklık ölçüsü kullanılarak elde edilen hiyerarşik kümeleme analiz sonuçları görülmektedir. Buna göre ilk kümede yer alan ülkelerin ikinci kümede bulunan ülkelere göre cepten sağlık harcaması ortalaması göreceli olarak daha düşük olan ülkelerden oluştukları, ikinci kümede yer alan ülkelerin ise cepten sağlık harcaması ortalamalarının ilk kümede yer alan ülkelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. İkinci kümede yer alan İzlanda cepten sağlık harcaması ortalaması en yüksek 95,97 (±3,93) olan ülke olarak dikkat çekmektedir. Bu durumda öklit uzaklık ölçüsü kullanılarak elde edilen sonuçlara göre ülkelerin kümelenmesinde belirleyici olan temel faktörün ülkelerin cepten sağlık harcaması ortalaması olduğu söylenebilmektedir.

IV. SONUÇ ve TARTIŞMA

Etkili bir sağlık politikası geliştirmede finansman politikasının ciddi önemi bulunmakla birlikte ülke genelinde sağlık sistemi zayıf olduğunda yapılacak müdahalelerin etkisi de yeterince güçlü olmayacaktır (WHO 2000). Herhangi bir ülkede sağlık sisteminin iyileştirilmesi ve geliştirilebilmesinde hanelerin cepten sağlık harcaması düzeyinin azaltılması kritik bir rol oynamaktadır. Ülke genelinde herkesin sağlık hizmetlerine eşit ölçüde ulaşımının sağlanmasının yollarından birisi; kişilerin ihtiyaç duydukları anda sağlık hizmetlerine

kolaylıkla erişebilecekleri bir sağlık hizmetleri sunum sisteminin oluşturulması ve sağlık hizmetleri tüketicilerinin finansal açıdan yıkıcı sağlık harcamalarından korunmasıdır (Yardım ve diğerleri 2010).

Dünya Bankası, OECD, Dünya Sağlık Örgütü gibi farklı uluslararası kuruluşların sağlık harcamaları konusunda yayınladıkları araştırma raporları incelendiğinde genel olarak OECD ülkelerinde cepten sağlık harcamalarının yüksekliğine dikkat çekilmektedir. Ancak ülkelerin cepten sağlık harcamaları bakımından nasıl gruplandıkları ile ilgili bilgiler sınırlıdır.

1995 ile 2011 yılları arasında OECD'ye üye ülkelerin özel sağlık harcamaları içerisinde cepten sağlık harcamalarının payı kullanılarak kümelenmesine odaklanılan bu araştırma sonucunda ülkelerin kümelenmesinde temel belirleyici faktörün incelenen yıllar itibariyle ülkelerin ortalama cepten sağlık harcamalarının genel trendi ile ülkelerin genel sağlık finansman politikası olduğu söylenebilmektedir. İncelenen yıllar içerisinde en yüksek ortalama cepten sağlık harcaması yapan ülkenin İzlanda (95,97±3,93) olduğu görülmektedir. İzlanda sağlık harcamaları genel olarak değerlendirilmek istendiğinde bu ülkede bankacılık sisteminden kaynaklanan ve 2008 yılında ortaya çıkan ekonomik krizin etkilerinin uzun süreli olarak hissedildiğinin hatırlanmasında yarar vardır (Vaiman et al. 2011). Genel ortalama itibariyle İzlanda'da cepten sağlık harcaması ortalamasının en yüksek olduğu görülüyor olsa da Ek-1'de İzlanda'ya ait zaman serisi incelendiğinde 2005 yılında cepten sağlık harcamalarında görülmeye başlanan düşüş eğiliminin ekonomik kriz ortamının söz konusu olduğu 2008 yılı ve sonrasındaki bir süre daha devam ettiği görülmektedir.

İncelenen yıllar itibariyle en düşük ortalama cepten sağlık harcamasına sahip olan ülkenin ise Amerika Birleşik Devletleri (24,36±1,65) olduğu görülmektedir. Genel sağlık harcamaları bakımından bir değerlendirmede bulunulduğunda, Amerika Birleşik Devletleri'nin diğer OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında genel sağlık harcamalarının en yüksek olduğu ülke olarak ön plana çıktığı bilinmektedir (Anderson et al. 2005). Bu nedenle Amerika'da sağlık hizmetleri finansmanında sürdürülebilirliğin nasıl sağlanacağı ile ilgili politikalar üretilmekte ve tartışılmaktadır (Schoen et al. 2011). Amerika'da sağlık hizmetleri finansmanında sürdürülebilirlik konusuna duyulan ilgi artışının nedenini daha iyi anlayabilmek için 2005 yılında bu ülkede yapılan sağlık harcamalarının OECD ülkelerinin tamamının iki katından daha yüksek olması durumu dikkate alınmalıdır (White 2007). Amerika Birleşik Devletleri'nde sağlık harcamaları artış trendinin yükselişe devam ettiği bilinmekle birlikte (Lassman et al. 2014) bu artış trendinin sağlık hizmetlerinin farklı harcama kalemlerinde farklı trendler izlediği de görülmektedir. Örneğin özel sağlık harcamaları için bu trendin kamu sağlık harcamalarından daha yüksek bir seyir izlediği, özel sağlık harcamaları içerisinde sağlık sigortası için yapılan harcamaların en yüksek paya sahip olduğu belirtilmektedir (Sekhri, Savedoff 2005). Bu noktada bu araştırmada incelenen cepten sağlık harcamalarının, özel sağlık harcamalarının bir oranı olarak (World Bank 2014) ifade edildiği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu açıdan bir değerlendirmede bulunulduğunda bu araştırmada Amerika Birleşik Devletleri'nde özel sağlık harcamaları içerisinde cepten sağlık harcamalarının payının düşüklüğü ve bunun da diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında, bu ülkenin ortalama cepten sağlık harcaması bakımından son sırada bulunmasına neden olma durumu daha iyi anlaşılabilecektir.

Farklı kümeleme algoritmaları kullanılarak oluşturulan kümeler arasında bir değerlendirmede bulunulduğunda, korelasyon katsayıları ve öklit uzaklık ölçüsü kullanılarak elde edilen kümeleme sonuçları ile karşılaştırıldığında, en uzun ortak küme algoritması kullanılarak elde edilen hiyerarşik kümeleme analiz sonuçlarına göre cepten sağlık harcaması ortalaması yüksek olan ülkelerden birisi olan Meksika 94,49 (±1,57) ile cepten sağlık harcaması ortalaması en düşük ülke olan Amerika Birleşik Devletleri'nin (24,36±1,65) aynı küme içerisinde bulundukları görülmektedir. Bu iki ülkeye ilişkin ortak özelliklerden birisi OECD'ye üye ülkelerin büyük çoğunluğunda finansman kaynaklarının %75'den daha fazla

bir kısmının kamu kaynaklarından sağlandığı bilinmekte birlikte, bu duruma uymayan ve harcamalarında sınırlı ölçüde kamu kaynaklarından yararlanan ülkeler arasında Yunanistan ile birlikte Amerika Birleşik Devletleri ve Meksika'nın olmasıdır (Gerard et al. 2008). İki ülkenin aynı kümede bulunması ile ilgili en geçerli neden ise Ek-1'de görülen zaman serilerinin genel seyri incelendiğinde, bu iki ülkeye ait zaman serilerinin birbirleri ile benzer olması durumudur. Bu durum kümelerin oluşumunda belirleyici faktörün zaman serisi verilerindeki değişimin benzerliği olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmada kullanılan diğer kümeleme algoritmaları arasında bulunan korelasyon katsayısı ile öklit uzaklık ölçüsü karşılaştırıldığında ise öklit uzaklık ölçüsünün dendrogram grafiğinde kümelerin birbirinden ayırt edilebilmesi bakımından daha iyi bir performans sergilediği görülmektedir. Öklit uzaklık ölçüsü kullanıldığında cepten sağlık harcaması ortalaması diğer ülkelere göre daha düşük olan ülkelerin birinci kümede, en yüksek cepten sağlık harcaması ortalamasına sahip olan İzlanda'nın da aralarında bulunduğu diğer ülkelerin ise ikinci kümede bulundukları görülmektedir. Ayrıca aynı kümede yer alan ülkelerin zaman serisi verilerindeki değişimin de benzerlikler gösterdiği görülmektedir (Bkz. Ek-1). Bu araştırmaya ilişkin bulgulardan yola çıkarak bundan sonraki araştırmacılar daha farklı uzaklık ölçülerini ve farklı kümeleme yöntemlerini kullanarak performans karşılaştırmalarında bulunabilirler. Bu sayede araştırma sonuçlarının zenginleştirilmesi ve yöntemsel karşılaştırmalarda bulunulması mümkün olabilecektir. Bu tür karşılaştırmalar farklı ülke sağlık sistemlerinin karşılaştırılması konusunda önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anderson G. F. and Frogner B. K. (2008) Health Spending in OECD Countries: Obtaining Value Per Dollar. **Health Affairs** 27(6):1718-1727.

2. Anderson G. F., Hussey P. S., Frogner B. K. and Waters H.R. (2005) Health Spending in the United States and the Rest of the Industrial World. **Health Affairs** 24(4):903-914.

3. Baltagi B. H. and Moscone F. (2010) Health care expenditure and income in the OECD Reconsidered: Evidence from Panel Data. **Economic Modelling** 27:804-811.

4. Boogaart K. G., Rost S. and Petzoldt T. (2013) Package "qualV", P.15 http://cran.rproject.org/web/ packages/qualV/qualV.pdf.

5. Crochemore M., Iliopoulos C. S., Pinzon Y. J. and Reid J. F. (2001) A Fast and Practical Bit-Vector Algorithm for The Longest Common Subsequence Problem. **Information Processing Letters** 80:279-285.

6. Das R., Bhattacharyya D. K. and Kalita J. K. (2007) An Effective Dissimilarity Measure for Clustering Gene Expression Time Series Data. **Biotechnology and Bioinformatics Symposium**.

7. Deza E. and Deza M. M. (2009) Enclopedia of Distances. Springer.

8. Gerard A. F. and Bianca K. F. (2008) Health Spending In OECD Countries: Obtaining Value Per Dollar. **Health Affairs** 27(6):1718-1727.

9. Glynn E. F. (2005) Correlation "Distance" and Hierarchical Clustering. R Teach Notes and Gallery, http://research.stowers-institute .org/efg/R/ Visualization /cor-cluster/.

10. Grabusts P. and Borisov A. (2009) Clustering Methodology For Time Series Mining. **Scientific Journal of Riga Technical University** 40:81-86.

11. Greenberg R. I. (2003) Bounds on the Number of Longest Common Subsequences. Technical report, Loyola University, http://arXiv.org /abs/ cs/ 0301030v2. 25.

12. Hamasuna Y., EndoY. and Miyamoto S. (2012) On Agglomerative Hierarchical Clustering Using Clusterwise Tolerance Based Pairwise Constraints. **Journal of Advanced Computational Intelligence Informatics** 16(1):174-175.

13. Huber M. and Orosz E. (2003) Health Expenditure Trends In OECD Countries, 1990-2001. **Health Care Financing Review** 25(1):1-22.

14. Iglesias F. and Kastner W. (2013) Analysis of Similarity Measures in Time Series Clustering for the Discovery of Building Energy Patterns. **Energies** 6:579-597.

15. Jachner S., Boogart K. G. and Petzoldt T. (2007) Statistical Methods for The Qualitative Assessment of Dynamic Models With Time Delay (R Package QualV). **Journal of Statistical Software** 22(8):1-30.

16. Lassman D., Hartman M., Washington B., Andrews K. and Catlin A. (2014) US Spending Trends By Age and Gender: Selected Years 2002-10. **Health Affairs** 33(5):815-822.

17. Liao T. W. (2005) Clustering of Time Series Data. **Pattern Recognition** 38:1857-1874, 1858.

18. Ma Y., Lao S., Takikawa E. and Kawade M. (2007) Discriminant Analysis in Correlation Similarity Measure Space. Proceedings of the 24th International Conference on Machine Learning.

19. OECD Health Data (2012) How Does Iceland Compare. http: //www.oecd.org/iceland/BriefingNoteICELAND2012.pdf.

20. OECD, OECD.StatExtracts, http://stats.oecd.org/.

21. Özkan I. ve Türksen B. (2013) MiniMax e-stable cluster validity index for Type-2 fuzziness. **Information Sciences** 184:64-74.

22. Schoen C., Doty M. M., Robertson R. H. and Collins S. R. (2011) Affordable Care Act Reforms Could Reduce the Number of Underinsured US Adults by 70 Percent. **Health Affairs** 30(9):1762-1771.

23. Schonlau M. (2002) The clustergram: A graph for visualizing hierarchical and nonhierarchical cluster analyses. **The Stata Journal** 2(4):391-402.

24. Sekhri N. and Savedoff W. (2005) Private Health Insurance: Implications for Developing Countries. **Bulletin of the World Health Organization** 83(2):127-134.

25. Singhal A. and Seborg D. E. (2005) Clustering Multivariate Time-Series Data. **Journal of Chemometrics** 19:427-438.

26. Son Y. S. and Beak J. (2008) A Modified Correlation Coefficient Based Similarity Measure for Clustering Time-Course Gene Expression Data. Pattern Recognition Letters, 29, 232-242.hment In Turkey", **Health Policy** 94:36-33.

27. Vaiman V., Sigurjonsson T. O. and Davidsson P. A. (2011) Weak Business Culture As An Antecedent of Economic Crisis: The Case of Iceland. **Journal of Business Ethics** 98:259-272.

28. Varabyova Y. and Schreyögg J. (2013) International comparisons of the technical efficiency of the hospital sector: Panel data analysis of OECD countries using parametric and non-parametric approaches. **Health Policy** 112(1-2): 1-10.

29. Vlachos M., Kollios G. and Gunopulos D. (2002) Discovering Similar Multidimensional Trajectories. **18th International Conference of Data Engineering** 1-12.

30. Wang H. (2007) Subsequence Counting as a Measure of Similarity for Sequences. **International Journal of Pattern Recognition Artificial Intelligence** 21: 745.

31. White C. (2007) Health Care Spending Growth: How Different Is The United States From The Rest of the OECD?. **Health Affairs** 26(1):154-161.

32. WHO (2005) Distribution of Health Payments and Catastrophic Expenditures Methodology, Discussion Paper, http://www.who.int/health_financing/documents/dp_e_05_2distribution_of_health_payments.pdf.

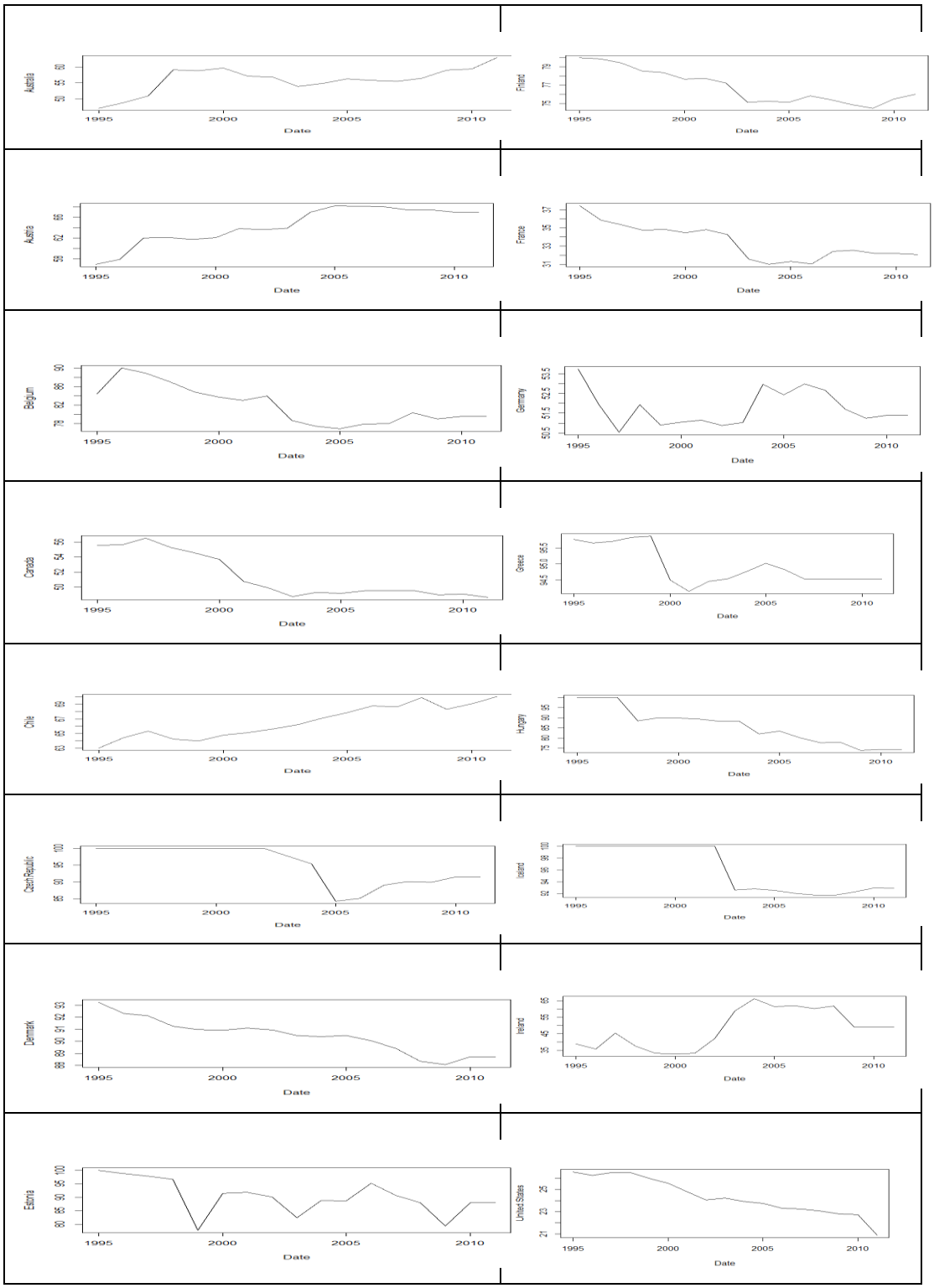
33. WHO (World Health Organization) the World Health Report 2000.

34. World Bank, Data and Statistics, Health Data. http://data.worldbank.org/topic/health Erişim Tarihi: 17.05.2014.

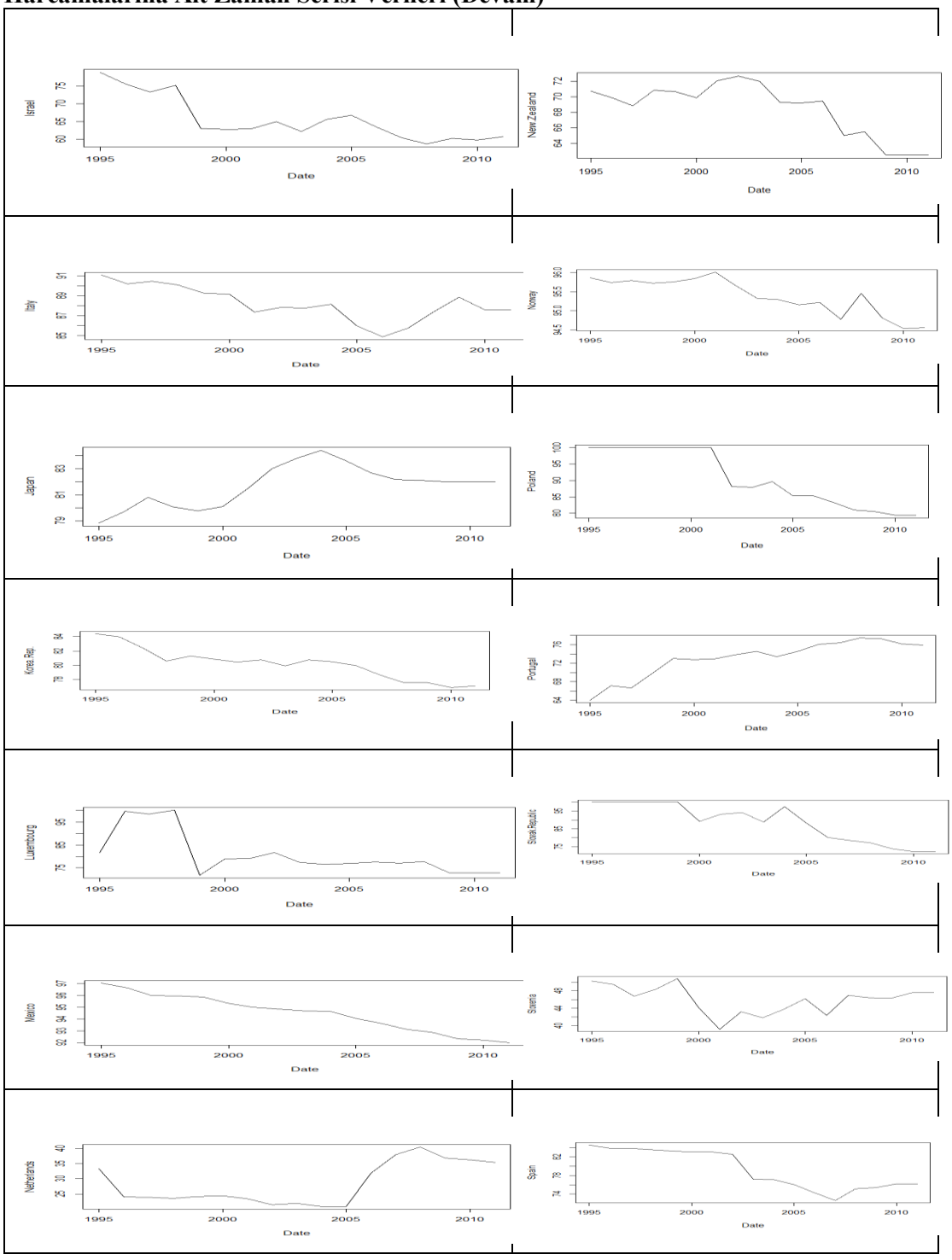
35. Yardım M. S., Çilingiroğlu N. ve Yardım N. (2010) Catastrophic Health Expenditure and Impoverishment. **Health Policy** 94(1):26-33

EK-1

OECD Üyesi Ülkelerde 1995-2010 Yılları Arasında Cepten Yapılan Sağlık Harcamalarına Ait Zaman Serisi Verileri



EK-1
OECD Üyesi Ülkelerde 1995-2010 Yılları Arasında Cepten Yapılan Sağlık Harcamalarına Ait Zaman Serisi Verileri (Devam)



EK-1
OECD Üyesi Ülkelerde 1995-2010 Yılları Arasında Cepten Yapılan Sağlık Harcamalarına Ait Zaman Serisi Verileri (Devam)

