

İLAÇ SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA: KAN SULANDIRICI İLAÇLARIN AHP YÖNTEMİ İLE SEÇİMİ

A STUDY ON THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY: THE SELECTION OF ANTICOAGULANT DRUGS BY USING AHP METHOD

Burcu BAHÇECİ BAŞKURT^{ID}

Öz

İlaç sektörü en hızlı büyüyen sektörlerden biridir. Farklı firmaların benzer amaçlı içeriklerle çıkardığı ilaçlar arasında bu büyüme ile rekabet artmaktadır. Bu nedenle, ilaçların reçete edilmesinde ve doğru içeriğin seçilmesinde uzmanlar tarafından doğru kriterlerin göz önüne alınması ve bu yönde bir sıralama yapılması hem hastaların çıkarlarını korumak hem de adaletli davranabilmek adına çok önemlidir. Çalışmada, bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (Analytical Hierarchy Process / AHP) tekniği kullanılarak piyasada bulunan farklı kan sulandırıcı ilaç içeriği alternatifleri değerlendirilmiştir. Çalışmada uzman olarak danışılan, üniversite hastanesinde görev yapmakta olan, ilaçlar ve içerikler konusundaki güncel araştırmalara hakim, uzmanlığı kardiyoloji alanında olan bir doktorun değerlendirmeleri öncelikli olmak üzere, literatürden de faydalanılarak belirlenen ve kan sulandırıcı ilaç içeriklerinin sıralamasında göz önüne alınan en önemli kriterler ilacın kullanıldığı ilacın fiyatı, ulaşılabilirliği, içerik hakkındaki güncel çalışmalar, hastaların takip kolaylığı ve ilacın hastalar açısından kullanım kolaylığıdır. Kriterlerin ağırlıkları uzman olarak danışılan kardiyolog doktorun puanlamalarına dayanılarak belirlenmiş ve en önde gelen kriterin güncel çalışmalar, en az ağırlığa sahip kriterin ise ilacın fiyatı olduğu görülmüştür. Kriter ağırlıklarının elde edilmesinin ardından her ölçüt açısından alternatiflerin ağırlıkları/puanları belirlenmiştir. Puan matrislerinin kriter ağırlığı matrisi ile çarpılması sonucunda nihai alternatif puanlarına ulaşılmıştır. Sonuçlara göre, bu kriterler göz önüne alındığında en önde gelen seçenek Rivaroksaban'dır. En son seçenek ise Enoksaparin Sodyum olmaktadır.

Anahtar kelimeler: AHP, ÇKKV, ilaç sektörü

JEL Sınıflandırması: C44, I18

Abstract

The pharmaceutical industry is one of the fastest growing sectors. Rivalry among the pharmaceutical companies gets harder as the sector grows and different companies release drugs with the same active

* **Sorumlu Yazar:** Araştırma Görevlisi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İşletme Fakültesi, burcu.baskurt@ikc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2552-3129.

Bu makaleyi alıntılar için: Baskurt-Bahceci, B. (2021). İlaç sektörü üzerine bir çalışma: Kan sulandırıcı ilaçların AHP yöntemi ile seçimi. *Journal of Research in Business*, 6(1), 80-98.

"Çalışmada Etik Kurul izni gerekmemektedir."

substances. That's why, during the prescription and substance selection process; consideration of the right criteria by the experts and sorting of different drugs accordingly are critical not only to protect interests of the patients but also to act fairly. In this study, various anti-coagulant drugs substances are evaluated by using Analytical Hierarchy Process (AHP) method which is among Multiple Criteria Decision Making (MCDM) techniques. According to the information we get from a cardiologist, who has been working at a university hospital and knowledgeable about current studies about the substances and drugs, as an expert and the literature review, the most important criteria for the sorting of anti-coagulant drugs' substances are the price, attainability, current studies about the drug, complexity of the follow-up process and the ease of using the drug the substance is used. Considering the relative weights of the criteria in terms of their importance, the most critical criterion is determined as the current studies about the drug, while the least important one is the price of the drug. After the weights of the criteria are identified; the weights of the alternative drugs are determined. After normalization, results are attained. According to the results, the most convenient alternative is Rivaroxaban, while the least convenient one is.

Keywords: AHP, MCDM, pharmaceutical sector

JEL Classifications: C44, I18

Extended Summary

In this study, the sorting of various anti-coagulant substances is considered as a MCDM problem and AHP method is used to solve this problem. This method was first developed by Thomas L. Saaty in 1970's and used often to choose an alternative among a few while considering different criteria. Easiness to implement, usefulness, implementability in various sectors and areas make AHP a popular among MCDM methods. As an expert, a cardiologist Doctor of Medicine was consulted to specify relevant alternatives, the criteria to be considered, and for pairwise comparisons.

The most important criteria to be evaluated are determined as the price, current studies about the drug, attainability, complexity of the follow-up process, and the ease of using the drug in which the substance is used. In the first step of AHP implementation, the expert has taken these criteria into pairwise comparisons. After the normalized decision matrix was formed, weights of the criteria are determined. Consistency analysis is implemented at this point, and as the consistency ratio was under 0.10, these results are found to be consistent.

Next step of the method includes comparisons of the alternatives for each criterion separately. In this study; Enoxaparin Sodium, Dabigatran, Warfarin Sodium, and Rivaroxaban are evaluated as alternatives. For each criterion, normalized decision matrices are constructed, and scores of alternatives for each criterion are specified. Consistency analysis is made for all matrices, and as the consistency ratios are under 0.10, results are found to be consistent.

Weights of the criteria and the final scores of the alternatives for each criteria are multiplied and summed for each alternative separately. According to the results, the most appropriate alternative to be chosen is Rivaroxaban as anti-coagulant substance. Dabigatran and Warfarin Sodium have the second and third places, respectively. Enoxaparin Sodium is the last alternative according to AHP method.

1. Giriş

İlaç sektörü hem ülkemiz hem de dünya bazında en hızlı gelişme gösteren sektörlerden birisidir. 2019 yılı sonunda sektörün dünyadaki yaklaşık büyüklüğü 2018 yılına göre %4 artarak 1,3 trilyon dolar seviyesine ulaşmıştır. 2020-2023 döneminde ise ortalama %4,5 oranında büyüyerek 1,5 trilyon dolar seviyesini aşması beklenmektedir (KPMG, 2020). Türkiye ilaç sektörü pazarında ise, 2019 yılının ilk çeyreğinde yıllık bazda %25,2 büyüme görülmüş; toplam 667 bin kutu ilaç satılmıştır (A&T Bank, 2019). 2019 Ocak – Eylül ayları arasında, sektörün hacim artışı 2019'un aynı dönemine kıyasla %30'a ulaşarak 29,5 milyar TL seviyesine ulaşmıştır. Bu dönemde, ortalama ilaç fiyatlarında %28 gibi ciddi bir oranda artış gözlemlenmiştir (KPMG, 2020).

2019 yılında Türkiye'de piyasaya 327 yeni reçeteli ilaç girmiş, bu ilaçların toplam satış hacmi içindeki payı 400 milyon TL olarak gerçekleşmiştir (KPMG, 2020). Döviz kurlarındaki artışla beraber ilaç fiyatlarındaki artışa sektördeki yeni seçeneklerin eşlik etmesi ile ilaç sektöründe rekabet belirgin şekilde yükselmiştir. Bu sebeple, ilaçların tercih edilmeleri sektörde hayatta kalabilmeleri için çok önemlidir.

Madalyonun diğer tarafında ise, yükselen fiyatlar ve artan seçeneklerle karşı karşıya kalan kullanıcılar bulunmaktadır. Bazı rahatsızlıklar söz konusu olduğunda, benzer içerikli bazı ilaçlar kullanılabilirler. Hasta ve hasta yakınları, doktorların tavsiye ve reçeteleri ile ilaçlara yönelmektedirler. Bu anlamda doktorlara büyük ve önemli bir rol düşmektedir ve doğru ilaçları reçete etmeleri kritik hale gelmektedir. İlaç reçete etme sürecinde doktorların göz önüne aldığı birden fazla ölçüt bulunmaktadır. Bu anlamda, reçete edilecek aynı amaçla kullanılan içerikler arasında seçim yapmak Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi haline gelmektedir.

Kan sulandırıcı ilaçlar günümüzde kanın pıhtılaşması ile ortaya çıkan bazı rahatsızlıkların tedavisinde, rahatsızlık sürecinin yönetiminde ve bazı istenmeyen sonuçları önleme amacı ile sıklıkla kullanılan bir ilaç grubudur. Bu ilaçlar; kalp krizleri, kalpteki ritim bozuklukları, felç ve hatta son derece güncel olan Koronavirüs hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır. Piyasada farklı firmaların piyasaya sürdüğü birçok kan sulandırıcı ilaç alternatifi bulunmaktadır. Her ilacın farklı aktifler ve formüllerden kaynaklanan kendine özgü nitelikleri bulunduğu göz önüne alındığında, doğru kriterlerin değerlendirmeye alınıp uygun ilacın reçete edilmesinin insan yaşamı için çok önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'de ilaç sektöründe kan sulandırıcı özellik taşıyan ilaç içerikleri arasından hangisinin seçileceği araştırılmıştır. Temel kriterler, sektörde bu ilaçları sıklıkla reçete eden uzman bir doktor tarafından belirlenmiş, literatür taraması sonucunda bazı kriterler de eklenmiştir. Çalışmanın amacı, kan sulandırıcı içerik alternatifleri arasından hastaların kullanacağı ilaçların reçete edilmesi sürecinde doktorların dikkate aldığı ölçütlerin önem derecelerini belirlemek ve piyasada kullanılan 4 kan sulandırıcı içeriğin bu ölçütlere göre sıralanmasını sağlamaktır. Çalışmada beş temel kriter uzman görüşleri ve literatür taraması sonucunda belirlenmiş, ikili karşılaştırmalar ile elde edilen değerler aracılığıyla Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP / Analytical Hierarchy Process)

yöntemi kullanılarak ölçüt ağırlıkları belirlenmiş, her alternatife verilen puanlar ve ölçüt ağırlıkları kullanılarak alternatifler sıralanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatür taraması sonuçları paylaşılmış, üçüncü bölümde AHP tekniği anlatılmış, dördüncü bölümde uygulama detaylandırılmış, beşinci bölümde ise uygulamadan elde edilen sonuçlar verilmiştir.

2. Literatür Taraması

Çalışmanın bu bölümünde yöntemi AHP, konusu sağlık alanından olan çalışmalara yer verilmiştir. Vidal vd. (2010), Georges Pompidou Avrupa Hastanesi'nin eczane bölümünde kanser ilaçlarının üretim ve dağıtımları konusunda sıralanmaları için AHP tekniğini uygulamışlardır. Çalışmanın amacı hem ilaç üretim maliyetini minimuma çekmek, hem de hastaların memnuniyetlerini sağlamaktır. AHP modelinden elde edilen ağırlıklarla alternatif ilaçlar değerlendirilmiştir. Burada hasta ile alakalı faktörler, ilaç ile alakalı faktörler ve ekonomik faktörler olmak üzere üç ölçüt grubu değerlendirmeye alınmış, bu grupların alt kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Hasta ile alakalı faktörlerin ağırlığı 0.468 olarak bulunurken, onu 0.322 ile ilaç ile alakalı faktörler ve 0.210 ile ekonomik faktörler izlemektedir. Bu ölçüt ağırlıkları da kullanılarak ilaçlar önceliklerine göre sıralanmışlardır.

Büyüközkan vd. (2011), çalışmalarında servis kalitesi konsepti üzerinde çalışmışlar ve sağlık sektöründe servis kalitesini ölçmek üzere çok değişkenli bir ölçüt yaratmışlardır. Bulanık AHP yöntemini ve bu ölçüte dâhil olan kriterleri kullanarak Türkiye'de önde gelen dört hastanenin servis kalitesi değerlendirmişlerdir. Farklı alanlarda uzman olan beş doktordan elde edilen veriler değerlendirilerek kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, empati %34 ile en önem verilen ölçüt olarak öne çıkmaktadır. Onu %21 kriter ağırlığı ile profesyonellik ile tedaviyi doğru ve güvenilir şekilde uygulama ölçütleri izlemektedir. Sırasıyla %11 ve %9 ile hastalara cevap verme konusunda gönüllülük ve dakiklik ve hastalara güven aşılama bu kriterleri izlemektedir. Son olarak, ekipman, personel ve iletişim materyallerinin görünürlüğünü kapsayan ölçüt %3 ağırlık almıştır. Bu ölçüt ağırlıklarına dayanılarak bahsi geçen dört hastaneyi sıralamıştır.

Danner vd. (2011) çalışmalarında majör depresyon hastalığını yaşamış ve atlattığı hastalar ve depresyon rahatsızlığının tedavisinde rol alan profesyonellerin fikirlerinden faydalanmışlardır. AHP yönteminin temel alındığı çalışmada, bu kişilerin depresyon tedavisinin beklenen sonuçlarının ikili karşılaştırmalarla puanlanarak sıralanması sağlanmıştır. Profesyonellerin ve eski hastaların fikirleri ayrı ayrı değerlendirilmiş; hastaların en önem verdikleri sonuçların sırasıyla %32.4, %12.5 ve %11.4 ağırlıkları ile "tepki" yani akut depresyonda semptomlarda %50 ve üzeri azalma, bilişsel fonksiyonlarda gelişme ve anksiyete azalması olduğu saptanmıştır. Profesyonellerin kriter sıralamasına göre en önemli üç tedavi sonucu sırasıyla %47.5, %14.4, %9 ağırlık ile iyileşme, hastalığın nüksetmemesi ve sosyal fonksiyonlarda gelişme olarak ortaya çıkmıştır.

Büyüközkan & Çifçi (2012) çalışmalarında e-ticaret sektörü için bir servis kalitesi ölçme konsepti geliştirmişlerdir. Bu konseptin kriterlerinin Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile

sıralanması sonucunda, sağlık sektöründe e-ticaret üzerinden konumlandırılan hastane internet sitelerinin sıralanmasında en önemli kriterler %40 ağırlık ile güvenilirlik, %22 ağırlık ile müşteri servisi ve %15 ağırlık ile bilgi kalitesi olarak öne çıkmaktadırlar. Onları, %9 ile sitenin müşteriye verdiği güven, %8 ile sitenin görünümü ve %6 ile empati izlemektedir. Bu ölçüt ağırlıklarından yararlanılarak bahsi geçen 13 hastane sıralanmışlardır.

Taş'ın (2012) çalışmasında bir ÇKKV problemi olarak, Türkiye'deki bir ilaç şirketi için küresel ham materyal tedarikçisi seçimi probleminin bulanık AHP yöntemi ile çözülmesi amaçlanmıştır. Bulanık AHP yöntemi hem kalitatif hem kantitatif kriterlerden meydana gelen 4 ana ve 13 alt kriterin değerlendirmeye alınabilmesi için tercih edilmiştir. 4 ana kriter fiyat, servis, kalite ve teknik özellikler olarak belirlenmiştir. 4 alternatif tedarikçi arasından doğru seçimin yapılması amaçlanmaktadır. Hesaplamaların sonucunda A tedarikçisinin sıralamada en yukarıda olduğu dolayısıyla onun seçilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Šoltés & Gavurová (2014) yaptıkları çalışmada günlük ameliyat sistemi ile geleneksel sağlık sistemini karşılaştırmışlardır. Bu sistemlerde çalışan, deneyimi olan ya da sağlık sigortası sisteminde yer alan 16 uzmanın fikirleri alınarak yapılan araştırmada; stratejik amaç, sistem stabilitesi, ölçülebilirlik, nedensellik, fon kaynakları ile uyum, sistem sürdürülebilirliği, nedensellik ve sağlık sisteminin kendi kendini değerlendirebilmesi ölçüt olarak öne çıkmıştır. Bu kriterlerin alt kriterleri sıralanmış, alt kriterlere ve ana kriterler için ağırlıklar hesaplanmıştır. Alternatiflerin bu ağırlıklara göre değerlendirilerek sıralanmaları sonucunda günlük ameliyat sisteminin daha verimli olduğu sonucunda ulaşılmıştır.

Nag & Helal (2018) çalışmalarında diyabet (şeker hastalığı) odaklı çalışmalar yapan bir klinikte kullanılacak diyabet ilacı alternatiflerini sıralamak için AHP ve Bulanık AHP yöntemlerinden faydalanmışlardır. Fiyat, raf ömrü, ulaşılabilirlik, ilacın verimliliği, talebin tedarikçiye ulaşımındaki kodlamasını ve buna istinaden tedarikçinin ilacı kliniğe ulaştırma hızını gösteren talep tipi kriteri ve ilacın hastalar için etkisinin durumunu (Ölümcül – Gerekli ya da Arzu Edilen) üç gruba ayıran kritiklik ölçütleri değerlendirmeye alınmıştır. Bu ölçütlerden negatif ölçüt olan sadece raf ömrüdür. Araştırmacılar çalışmalarında kritiklik ölçütü %39 ağırlıkla birinci, ulaşılabilirlik %34 ağırlıkla ikinci sırada gelmektedir. Onları %9 ile miktar, %7 ile birim fiyat, %6 ile talep türü ve %5 ile raf ömrü izlemektedir.

Hutagalung & Hasibuan (2019) çalışmalarında tıbbi alet ve ekipmanların kritiklik puanlarını hesaplayarak bu ekipmanların bakım konusunda öncelik sıralamalarını belirlemeyi amaçlamışlardır. AHP yönteminin kullanıldığı çalışmada, literatür taraması sonucunda belirlenen 7 kriter ve onların alt kriterleri dikkate alınmıştır. Üç uzmanın değerlendirmeleri ile ölçüt ağırlıkları belirlenmiştir. Bu değerlendirmelere göre, en yüksek ağırlık %34 ile risk kriterindedir. Onu %21.4 ile tıbbi ekipman sınıfı, %12.1 ile ekipmanın yaşı, %9.9 ile ekipmanın misyonunun önem derecesi, %9.5 ile kullanıcı hataları, %7.5 ile ekipmanın fonksiyonu ve %5.7 ile ekipman bakımının karmaşıklık seviyesi izlemektedir. Bu ağırlıklar kullanılarak ekipmanların bakım için öncelik sıralamaları belirlenmiştir.

Araştırmanın genişletilmesi açısından, sağlık alanında yapılmış ve diğer ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı çalışmalar da kaynak taramasında göz önüne alınmıştır. Bu çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Forghani vd. (2018) yaptıkları çalışmada ilaç sektöründeki tedarik zinciri için en uygun tedarikçiyi seçmeyi amaçlamışlardır. Bunu yaparken, 34 ilaç şirketinin müdürüne bir anket gönderilmiş, temel bileşen analizi (PCA) yöntemi ile ilaç şirketlerinin tedarikçi seçerken değerlendirmeye alacağı 24 kriterin bir kısmı elenerek kriterlerin sayısı 4'e düşürülmüştür. Kalan kriterlerin önem sıralaması belirlendikten sonra, her tedarikçinin her ürüne göre önem değeri Z-TOPSIS yöntemi ile belirlenmiştir. Karışık tam sayılı doğrusal programlama (MILP) tekniği kullanarak tedarikçilerin sıralanması ve tedarik edilecek ürün miktarlarının belirlenmesi sağlanmıştır.

Vishwakarma (2018) çalışmasında bulanık AHP yöntemi ile ilaç sektörü tedarik zincirine teknolojinin entegrasyonundan etkilenen 8 kalite boyutunu önceliklendirerek sıralamayı amaçlamıştır. Bu boyutlar; ilaç performansı, ilacın özellikleri, ilacın güvenilirliği, satış sonrası servisleri, paketlenme, algılanan kalite, standartlara uygunluk ve günlük hayatta kullanıma uygunluk olarak belirlenmiştir. Bu boyutlar literatür taraması ve uzman görüşlerinin alımı sonrasında Hindistan'da ilaç tedarik zinciri performansını belirleyen kriterler olarak belirlenmiştir. Karar verici uzman grubu, ülkenin en büyük iki endüstriyel bölgesinden tedarik zinciri müdürleri, üst düzey yöneticiler ve bölge müdürlerinden oluşturulmuştur. Bu kişilere uygulanan anket sonrasında kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş ve sıralamaları yapılmıştır. Önem ağırlığı en yüksek kriterin standartlara uygunluk olduğu çalışmanın sonucunda anlaşılmıştır.

Wen vd. (2019) yaptıkları çalışmada, ilaçların kalitesini korumak ve taşıma ile depolama sürecinde yaşanacak riskleri minimize etmek amacıyla, ilaç soğuk zincirindeki taşıyıcı/tedarikçi seçimi problemini bir vaka çalışması olarak ele almışlardır. Kademeli ağırlık değerlendirme oran analizi tekniği (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis – SWARA) ile birleşik uzlaşma çözümü tekniğini (Combined Compromise Solution – COCOSO) tekniklerinin entegre edildiği bir yöntem ile problemin çözümü amaçlanmıştır. PL-SWARA yönteminin gön önüne alınan kriterlerin önem ağırlıklarını belirlemeyi kolaylaştırdığı ve PL-COCOSO yöntemi ile tedarikçilerin sıralamasının uygun şekilde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu anlamda, uygulanan bütünleşmiş modelin ÇKKV için uygun bir model olduğu ifade edilmiştir.

Stević vd. (2020), çalışmalarında sağlık sektöründe tedarikçi seçimi için ÇKKV teknikleri arasında yer alan Uzlaşma Çözümüne Göre Alternatiflerin Ölçülmesi ve Sıralaması (MARCOS) yöntemini kullanmışlardır. Bosna Hersek'te yer alan özel bir kliniği konu alan çalışmada, sürdürülebilir tedarikçi ilişkisinin önemi vurgulanmış, 21 kriter göz önüne alınarak 8 alternatiften birinin seçimi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda ulaşılan sonuçlara ve duyarlılık analizi ile uygulanan senaryolara bakıldığında, A2 tedarikçisinin en uygun seçenek olduğu anlaşılmıştır.

Zulqarnain vd. (2020) çalışmalarında TOPSIS yöntemini kullanarak acil durumlardaki hastalık teşhisleri için klinik seçimini varsayımsal bir veri üzerinden gerçekleştirmişlerdir. Devletin bu problemi çözmeyi amaçladığını varsayarak; devletin atadığı 3 uzmanın 4 hastane arasında, güvenlik, çevre, çalışanların nitelikli olması ve masraflar olmak üzere 4 kriteri göz önüne alarak seçim yaptığını

varsayımlardır. Çalışmanın sonucunda H_1 alternatifinin en uygun seçenek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür çalışmasından görülmektedir ki sağlık alanındaki karar problemlerinde birçok ÇKKV tekniği kullanılmaktadır. Taramayı genişletmek ve farklı kaynakları incelemek açısından diğer alanlarda yapılan ve AHP yöntemi kullanılan çalışmalar da taramaya dahil edilmiştir.

Rangone (1996) çalışmasında, aynı fabrikadaki farklı üretim departmanlarının performanslarını çoklu finansal ve finansal olmayan performans kriterleri bağlamında AHP yöntemi ile karşılaştırmayı hedeflemiştir. Bu çalışmada bahsi geçen alternatiflerin aynı ürünü üretip dağıttıkları ve müşteriye sattıkları varsayılmıştır. Üretim performans ölçümünde kullanılan kriterler kalite, esneklik ve çevresel uyumluluk; alt kriterler operasyon ölçütleri olarak belirlenmiştir. Karar alternatifleri ise karşılaştırılan üretim departmanları olacaktır. Hiyerarşinin son seviyesinde ise A, B, C ve D olarak gösterilen ve karşılaştırılan alternatifler yer almaktadır. Hiyerarşik yapıdan sonra ilk kriterler olan rekabetçi önceliklerin ve alt ölçüt olan performans ölçütlerinin göreceli ağırlıkları belirlenmiş, müdürlerin yaptığı ikili karşılaştırma sonuçları değerlendirilerek ağırlıklar oluşturulmuştur. Mutlak puanlar performans ölçütlerinin mutlak öncelik ağırlıklarıyla ağırlıklandırılarak alternatiflerin total puanına ulaşılmıştır. Bu değerlerin rekabetçi önceliklerin ağırlıklarıyla ortalanması ile her alternatifin üretim stratejisinin başarısına yaptığı katkıyı hesaplaması yapılmış, son sıralamaya ulaşılmıştır.

Fong & Choi (2000), bu çalışmada AHP ile en uygun yeni yüklenici seçme modelini belirlemeyi hedeflemiştir. Literatürde bulunan 11 ön yeterlik ve 4 son yüklenici seçme modeli incelenmiştir. Müteahhit seçimi için kullanılacak 68 ölçüt kaynak taramasına dayanılarak belirlenmiştir. Hong Kong kamu sektöründe sıklıkla bu projeleri kullanan kişiler arasında önde gelen kişilere gönderilen anketlerin cevaplarına göre kriter ağırlıkları belirlenmiştir. İhalede verilen fiyat, geçmiş performans, finansal güç ve deneyimin en önemli kriterler olduğu anlaşılmıştır. Bu kriterlere göre üç aday değerlendirilmiş, en yüksek puanı alan aday en iyi yüklenici olarak belirlenmiştir.

Anagnostopoulos & Vavatsikos (2006) çalışmalarında kamu için üstlenici seçimi ÇKKV problemini AHP yöntemi ile çözmeyi amaçlamışlardır. Üstlenicilerin değerlendirmeleri için AHP yöntemini öneren araştırmacılar, üç hiyerarşik aşamada ölçütleri incelemişlerdir. En üst aşamada ölçütler dört gruba ayrılmışlardır: Finansal performans ölçütleri, teknik performans ölçütleri, sağlık ve güvenlik ilkeleri ile kamu işlerinde geçmiş performansları. Bu ana ölçüt gruplarının altında alt ölçütler ve ölçüt grupları bulunmaktadır. Teknik performans ölçüt grubunun altında kaynaklar ve deneyim olmak üzere iki ölçüt grubu daha yer almaktadır. Tüm kriterlerin ve kriter gruplarının ağırlıkları ikili karşılaştırmalar sonucu belirlenmiş, bu ağırlıklara istinaden alternatifler değerlendirilerek sıralanmışlardır.

Barghash vd. (2017) çalışmalarında, bir süpermarket için hangi tasarımın en uygun olduğuna karar vermeyi amaçlamışlardır. Her tasarımın limitli alan dâhilinde uygulanmasında farklı amaçlar güdülmüştür. Üç yeni tasarım önerilmiştir: Grid tasarımı, Loop tasarımı ve Mixed tasarım. Bu üç tasarım; görünüm alanı, basitlik, tasarımın müşterilere hitap etmesi, ürün görünürlüğü ve dolaşım kolaylığı üzerinden karşılaştırılmıştır. AHP tekniği ile bu kriterler ikili olarak karşılaştırılmış,

kriterlerin final ağırlığı hesaplanmıştır. Kriterlerin ağırlıkları kullanılarak üç seçeneğin her biri için kriter ağırlıklarıyla değerlendirme yapılmış, “Grid” tasarımının en uygun tasarım olduğuna karar verilmiştir.

3. Yöntem

Sağlık sektöründe ilaç içeriği seçimi çok kriterin değerlendirilmesini gerektiren, karmaşık bir süreçtir. Bu sebeple ÇKKV tekniklerine yönelmek, çok ölçütü doğru şekilde sentezleyerek sonuca ulaşmak için kritiktir. Thomas L. Saaty tarafından 1971-75 yıllarında geliştirilen AHP yöntemi, doğrusal olmayan bir çerçevede hem tündengelim hem de tümevarım düşünce süreci ile aynı anda birkaç kriteri göz önüne alarak, geri bildirimlere izin veren ve bu şekilde bir senteze ya da sonuca ulaşmayı sağlayan bir tekniktir (Saaty, 1987). Somut ölçütler anlaşılabilir da soyut ölçütleri yorumlamak ve değerlendirmek uzun zaman insanlık için mümkün olmamıştır. (Saaty, 2008). Bu teknik ile hem somut hem de soyut kriterleri değerlendirmeye alarak sonuca ulaşmak mümkün hale gelmiştir.

Bu teknikte en önemli bölümlerden biri, karar vermede değerlendirilmeye alınacak kriterleri belirlemektir. AHP uygulanırken bu kriterler belirlenir ve hiyerarşik yapıyı oluşturmada amaçlanan karardan başlayarak kriterler, alt kriterler ve alternatifler belirlenirler (Saaty, 1990). İlk aşamada, karar verici kişi ya da kişiler kriterleri ikili olarak karşılaştırarak puanlar. Bu puanlamada 2 taraflı olarak 1’den 9’a kadar; 1 eşit önemi; 9 ise bir kriterin diğer kritere göre mümkün olan en yüksek derecede önemli olduğunu ifade etmek üzere puanlama yapılmaktadır. Puanlamanın detayları Tablo 1’de açıklanmıştır.

Tablo 1: Ölçüt Karşılaştırma Puanlaması

Rakamsal Değerler	Açıklama	
1	Eşit	Değerlendirmede iki kriter eşit derecede önemli bulunmuştur.
3	Daha önemli	Değerlendirmede kriterlerden biri biraz daha önemli bulunmuştur.
5	Kuvvetli derecede önemli	Değerlendirmede kriterlerden biri belirgin şekilde daha önemli bulunmuştur.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Kriterlerden biri diğerine göre güçlü şekilde daha önemli bulunmuştur.
9	Aşırı derecede önemli	Kriterlerden birinin diğerinden güçlü şekilde daha önemli olduğuna dair kanıtlar vardır.
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Kesin değerlendirme yapılamaz ve orta değer gerekmektedir.

Kaynak: (Wind & Saaty, 1980)

Burada değerlendirmeler ikili karşılaştırmalar şeklinde yapılmaktadır. İkili karşılaştırma yapmanın faydası, iki elementi ele alarak onları bir açıdan karşılaştırmak, böylece değerlendirmeye diğer elementleri ya da açıları katmadan salt amaca yönelik yorum yapabilmektir (Saaty, 1990). Bu karşılaştırmalar uzmanlar tarafından; eğitimle ya da tecrübe ile benimsenmiş belli standartlara dayanılarak yapılabilmektedir. Bu karşılaştırmalar sonucunda kriterlere verilen önem ağırlıklarına ulaşmakta, önceliklendirme süreci tamamlanmaktadır.

Puanlamadan sonra kriterlerin ikili karşılaştırmalarından Eşitlik 1'de verilen A matrisi formatında matrisler elde edilir. Herhangi iki kriterin veya karar seçeneklerinin karşılaştırılmasında, karşılaştırma değeri x ise bunun çarpımsal tersi karşılaştırma değeri $1/x$ olacaktır.

$$A = [a_{ij}]_{n \times n} = [a_{11} \dots a_{1n} \dots a_{22} \dots \dots \dots a_{n1} \dots a_{nn}] \quad (1)$$

Eşitlik 2'de gösterildiği üzere, A matrisindeki her bir değer sütun toplamına bölünerek normalize edilir ve B matrisi oluşturulur (Eşitlik 3).

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \text{ for } \forall i, j. \quad (2)$$

$$B = [b_{ij}]_{n \times n} = [b_{11} \dots b_{1n} \dots b_{22} \dots \dots \dots b_{n1} \dots b_{nn}] \quad (3)$$

Sonraki adımda, Eşitlik 4'te gösterildiği üzere B matrisinin satırlarını oluşturan değerlerin ortalaması alınarak kriter ağırlıklarına ulaşılır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \text{ for } \forall i. \quad (4)$$

$$W_{n \times 1} = [w_1 \dots \dots w_n] \quad (5)$$

Kriterlerin önem ağırlıkları tespit edildikten sonra, alternatifler arası ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır. Her kriter için ayrı ayrı ikili karşılaştırmalar yapılır ve Eşitlik 6'da yer alan C matrisi formatında her kriter için ayrı matrisler oluşturulur.

$$C_n = [c_{kl}]_{m \times m} = [c_{11} \dots c_{1m} \dots c_{22} \dots \dots \dots c_{m1} \dots c_{mm}] \quad (6)$$

Bu matrisler Eşitlik 7 kullanılarak normalize edilirler ve normalizasyon sonrası elde edilen değerlerle Eşitlik 8'deki gibi her kriter için normalize karar matrisleri oluşturulur.

$$d_{kl} = \frac{c_{kl}}{\sum_{k=1}^m c_{kl}} \forall k, l. \quad (7)$$

$$D_n = [d_{kl}]_{m \times m} = [d_{11} \dots d_{1m} \dots d_{22} \dots \dots \dots d_{m1} \dots d_{mm}] \quad (8)$$

Her normalize karar matrisinde satırların ortalaması alınarak, kriterlere göre alternatiflerin aldığı puanlar tespit edilir. Bunların birleştirilmesi sonucunda, Eşitlik 10'daki gibi bir matris elde edilir. Son adımda, Eşitlik 11'deki formül uygulanarak alternatiflerin toplam puanlarına ulaşılır.

$$e_{kl} = \frac{\sum_{l=1}^m d_{kl}}{m} \text{ for } \forall i. \quad (9)$$

$$M_{m \times n} = [m_{11} \dots \dots m_{1n} \dots m_{22} \dots \dots \dots m_{m1} \dots \dots m_{mn}] \quad (10)$$

$$P_{mx1} = M_{mxn} \times W_{nx1} \quad (11)$$

Sonuçta elde edilen puanlar ile her bir alternatif değerlendirilerek alternatifler arasında sıralama yapılabilmekte, karar verilebilmektedir.

AHP analizinin bir parçası da Tutarlılık Hesabı yapılmasıdır. Tutarlılık endeksi (Consistency Index – CI) hem kriter hem de alternatif ağırlıklarının kontrolü ve çalışmada bulunan sonuçların güvenilirliği açısından önemli bir rol üstlenmektedir. Bu endeks, Eşitlik 12 aracılığı ile hesaplanabilir. Bu endeks hesaplandıktan sonra, tutarlılık oranı Eşitlik 13'teki formül aracılığıyla hesaplanabilir.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (12)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (13)$$

Bu eşitlikte RI Rassal Endeksi temsil eder. Rassal Endeks değerleri, Saaty tarafından farklı alternatif ya da kriter sayıları için belirlenmiştir. Tutarlılık oranının 0.1'in altında çıkması, tutarlılık açısından olumlu bir işaret kabul edilir. AHP kullanım ve uygulama kolaylığı nedenleriyle birçok çalışmada kullanılmıştır.

4. Uygulama

Bu çalışmada AHP ile ÇKKV problemi olarak kan sulandırıcı ilaç içeriği seçimi problemi ele alınmıştır. AHP yöntemi ile karar vermenin var olabilmesi için bireyin birkaç alternatifinin olması ve bu seçimin yapılabilmesi için değerlendirme yapılması gerekmektedir. Gerçek hayatta karar verme süreçlerinde genellikle birden fazla ölçüt değerlendirilmektedir. AHP yöntemi, Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir ve günümüzde yaygın olarak ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılmaktadır. Bu çalışmada AHP önce ölçüt ağırlıklarının belirlenmesi, sonra da alternatifleri sıralama amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada kullanılacak kriterler belirlenirken hem literatür taraması göz önüne alınmış, hem de bir üniversite hastanesinde çalışmakta olan kardiyolog doktora danışılmıştır. Farklı sayılarda uzmana AHP yöntemi dahilinde danışılan çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Nag & Helal'in (2018) çalışmasında karar verici olarak 2 uzmana danışılmıştır. Bu çalışmada tek bir uzmana danışılmasının sebebi ise, uzmanın kan sulandırıcı ilaçlar hakkında devam eden çalışmaları ve bu çalışmalar dolayısıyla sahip olduğu içerik bilgileridir. Nag & Helal'in (2018), Vishwakarma'nın (2018) ve Vidal vd.'nin (2010) çalışmalarına dayanılarak sırası ile fiyat, ulaşılabilirlik; günlük hayatta kullanıma uygunluk yani kullanım kolaylığı ile reçeteler arası süre yani kullanım kolaylığı kriterleri çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın kriterleri 4.1 Kriterler bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır.

4.1. Kriterler

Aynı sorun için reçete edilebilecek farklı ilaç içerikleri arasında doğru bir seçim yapmak hem hasta konforu hem de hastalık ve iyileşme sürecinin uygun şekilde devamı için kritiktir. Sağlık sektörü büyük bir sektördür ve her rahatsızlıkta reçete edilebilecek ilaç içerikleri seçilirken değerlendirmeye

alınabilecek birçok kriter olmakla beraber, özellikle aranan spesifik kriterler de bulunabilmektedir. Kan sulandırıcı ilaç içerikleri söz konusu olduğunda, diğer tüm ilaçlarda olduğu gibi en doğru tedaviyi sağlamaları açısından ilaç ve içerikle alakalı yapılan çalışmalar değerlendirilmesi gereken bir kriter olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanında, bu tür ilaçlar sık kullanım gerektirebildikleri için ilişkili içeriği içeren ilaçların ulaşılabilirlikleri, fiyatları ve takip kolaylıkları da göz önüne alınabilecek kriterlerdir. Kullanım kolaylığı ise, hastanın konforunu sağlamak açısından önemli bir özelliktir.

Fiyat (KR1): Her içeriği temel alan ilacı çıkaran firma farklıdır ve dolayısıyla ilaçlar çeşitli sebeplerle farklı fiyatlarla piyasaya sürülmektedirler. Doktorlar ilaçları reçete ederken, hastalar açısından fiyat ölçütünü de göz önüne almaktadırlar. Bu ölçütün düşük olması olumludur.

Ulaşılabilirlik (KR2): Bazı ilaçlar her eczanede kolaylıkla bulunabilirken, bazıları daha seyrek olarak satışa sunulmaktadır. Bu hem tedarik süreci ve süresi açısından tedavinin bir an önce başlaması için, hem de hasta ve hasta yakınlarına güçlük yaratmaması açısından önemli bir ölçüttür. İçeriği içeren ilacın ulaşılabilirliğinin yüksek olması, olumlu bir özelliktir.

İlaç ve içerik hakkında yapılan çalışmalar (KR3): Tıp bilimi diğer bilim dalları gibi günden güne gelişmekte, yeniliklerle değişim içine girmektedir. İlaçlar ve içerikleriyle alakalı yapılan çalışmalar da birikerek ilerleyen bu bilime katkı sağlamaktadır. Bazı ilaç ve içeriklerle alakalı onları destekleyen güncel çalışmalar olması, o ilaçlar için olumlu bir gelişme olarak kabul edilmektedir.

Kullanım kolaylığı (KR4): Bazı ilaçlar iğne formunda, bazıları hap formunda, bazıları ise likit formda piyasaya çıkarılmaktadırlar. Bazıları iki doz, bazıları ise tek doz olarak alınmaktadırlar. Bunlar ve benzeri özellikleri, ilaçların kullanım kolaylığını hastalar açısından büyük ölçüde etkilemektedir. Kullanım kolaylığı, içeriğin bulunduğu ilaç açısından olumlu bir ölçüt olarak karşımıza çıkar.

Takip kolaylığı (KR5): Bazı ilaçlar, aktif içerikleri sebebiyle hastanın belli başlı kan değerlerini etkileyebilmekte, bu da haftalık takip gerektirebilmektedir. Bu da hastanın her hafta doktora kan değerlerini kontrol ettirmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Duruma göre reçete değişikliği yapılabilen, yeni ilaçlar eklenebilmektedir. Kan değerlerine bu şekilde etki etmesi muhtemel ilaçlar hastalar için dezavantajdır. Dolayısı ile takip kolaylığı içeriği temel alan ilaçlar açısından olumlu bir ölçüt olarak karşımıza çıkar.

4.2. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Çalışmada uzman tarafından doldurulan ikili karşılaştırma ölçeğinden elde edilen Karar Matrisinden, Eşitlik 2 kullanılarak Normalize Karar Matrisi oluşturulmuştur. Normalize Karar Matrisi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Normalize Karar Matrisini Oluşturan Değerler

	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
KR1	0.050	0.027	0.070	0.056	0.028
KR2	0.150	0.081	0.113	0.056	0.042
KR3	0.400	0.405	0.563	0.556	0.676

KR4	0.100	0.162	0.113	0.111	0.085
KR5	0.300	0.324	0.141	0.222	0.169

$$W = [0.046 \ 0.088 \ 0.520 \ 0.114 \ 0.231] \quad (14)$$

Çalışmada, Eşitlik 4 kullanılarak elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Kriter Önem Ağırlıkları

KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
0.046	0.088	0.52	0.114	0.231

Tablo 3'te görüldüğü üzere, içerik ve ilaçlar hakkında yapılan çalışmalar %52 ile en büyük önem ağırlığına sahiptir. Onu %23.1 ile takip kolaylığı ve %11.4 ile kullanım kolaylığı ölçütleri takip etmektedir. Son iki sırada, %8.8 ve %4.6 önem ağırlıkları ile sırasıyla içeriği temel alan ilacın ulaşılabilirliği ve fiyatı bulunmaktadır.

Bu sıralamaya göre en önde gelen kriterin %52 ağırlık ile güncel çalışmalar, en az ağırlığa sahip kriterin ise %4.6 ile ilacın fiyatı olması beklenebilecek bir sonuçtur. İlaçların ve içeriklerin en önemli yönleri bilimsel açıdan kanıtlanan sonuçları, varsa yan etkileri ile diğer olumlu ve olumsuz özellikleri olmaktadır. Bunların da en doğru tespiti bilimsel çalışmalar aracılığıyla yapılmaktadır. Fiyatın da en az ağırlığa sahip kriter olması beklenen bir sonuçtur, çünkü sağlık söz konusu olduğunda fiyat kriteri önemini belirgin şekilde yitirmektedir. %23.1 ile takip kolaylığı ikinci en yüksek ağırlığa sahiptir. Az takip gerektiren ilaçların öne çıkması, takip gereksiniminin azalması ile hastanın periyodik hastane ziyareti zorunluluğunun düşmesi, bunun da hasta konforunu belirgin şekilde artırması ile ilişkilidir. Bunun yanında beklenen takip gerektiren yan etkilerin de daha az olduğuna işaret eden bir özelliktir. %11.4 ve %8.8 önem ağırlıkları ile kullanım kolaylığı üçüncü sırada ve ilacın ulaşılabilirliği dördüncü sırada gelmektedir. Her ne kadar hasta konforu önemli olsa da öncelik hastaya sağlığını kazandırmak olduğu için bunların öncelikli kriterler arasında yer almaması beklenen bir durumdur.

Tutarlılık Endeksi ve Tutarlılık Oranı sırasıyla Eşitlik 12 ve Eşitlik 13 aracılığıyla hesaplandığında;

$$CI = \frac{5.220-5}{4} = 0.058 \quad (15)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.055}{1.12} = 0.052 \quad (16)$$

Bu değer 0.10 değerinin altında olduğu için, ulaşılan sonuçlar tutarlıdır.

4.3. Alternatifleri Değerlendirme

Burada, 4 farklı alternatif içerik söz konusudur. Bu içerikleri temel alan ilaçların her biri kan sulandırıcı olarak geçmekle beraber, farklı firmalar tarafından piyasaya sürülmüşlerdir. İçeriklerin

isimleri, Enoksaparin Sodyum, Rivaroksaban, Dabigatran ve Varfarin Sodyum'dur. Bu noktadan sonra yazım kolaylığı açısından sırasıyla A1, A2, A3 ve A4 olarak anılacaktır.

Her bir kriter için, uzman olarak danışılan kardiyolog doktor ikili karşılaştırmaları tekrarlamış, yani her kriter açısından AHP yönteminin gerektirdiği puanlama tekniği ile alternatifleri ikili olarak karşılaştırmıştır. Böylece her ölçüt için ayrı ayrı 5 adet değerlendirme matrisi elde edilmiştir (Tablo A3-A4-A5-A6-A7). Eşitlik 7 kullanılarak matrisler normalize edilmişlerdir (Tablo A8-A9-A10-A11-A12). Eşitlik 9 kullanılarak her kriter için alternatif puanları belirlenmiş, bu değerlerin birleştirilmesi ile A matrisine ulaşılmıştır.

$$A_{4 \times 5} = [0.214 \ 0.097 \ 0.088 \ 0.169 \ 0.083 \ 0.432 \ 0.555 \ 0.525 \ 0.381 \ 0.137 \ 0.287 \ 0.252 \ 0.205 \ 0.342 \ 0.565 \ 0.184 \ 0.097 \ 0.182 \ 0.108] \quad (17)$$

Her alternatifin nihai puanı, alternatiflerin kriterlere göre puan matrisleri ile ölçüt ağırlıkları matrisinin çarpımı ile elde edilmiştir.

Tablo 4: Alternatif Puanları

Alternatif	A1	A2	A3	A4
Toplam Puan	0.118	0.479	0.265	0.138

Elde edilen sonuçlara göre, A2 en önde gelen alternatiftir. Onu A3, A4 ve en sonda gelen A1 izlemektedir. Yani bu kriterler göz önüne alındığında en önde gelen alternatif Rivaroksaban iken, onu Dabigatran, Varfarin Sodyum ve en sonda Enoksaparin Sodyum takip etmektedir.

Tutarlılık Oranı tüm kriterler için sırasıyla Eşitlik 12 ve Eşitlik 13 kullanılarak hesaplandığında;

Tablo 5: Kriter Tutarlılık Oranları

KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
0.036	0.017	0.016	0.012	0.017

Bu değerlerin tümü 0.10 değerinin altında olduğu için, ulaşılan sonuçlar tutarlıdır.

5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, AHP yöntemi kullanılarak piyasada bulunan kan sulandırıcı ilaçların temel içerikleri alternatif olarak sıralanmıştır. Uzman olarak bir kardiyologdan alınan bilgilere göre, en önemli kriterler bu içeriği temel alan ilacın fiyatı, ulaşılabilirliği, ilaç hakkındaki güncel çalışmalar, hastaların takip kolaylığı ve ilacın hastalar açısından kullanım kolaylığıdır. Öncelikle bu kriterler İkili Karşılaştırma Ölçeği ile karşılaştırılarak kriterlerin ağırlıkları elde edilmiştir. Bu sıralamaya göre en önde gelen kriter %52 ağırlık ile güncel çalışmalar, en az ağırlığa sahip kriter ise %4.6 ile ilacın fiyatıdır.

Kriter ağırlıklarının elde edilmesinin ardından her alternatif her ölçüt açısından ikili olarak değerlendirilmiş ve her kriter açısından alternatiflerin ağırlıkları/puanları belirlenmiştir. Bu puan

matrislerinin kriter ağırlığı matrisi ile çarpılması sonucunda nihai alternatif puanlarına ulaşılmıştır. Sonuçlara göre bu ölçütler değerlendirildiğinde en önde gelen seçenek Rivaroksaban'dır. Onu Dabigatran ve Varfarin Sodyum izlemektedir. En son seçenek ise Enoksaparin Sodyum olmaktadır.

Çalışmada AHP yönteminin kullanılması, karar verme sürecini sistematik hale getirerek hızlandırma anlamında çalışmaya katkı sağlamıştır. Bu yöntem ile nitel kriterler de göz önüne alınmıştır. İkili karşılaştırma ölçeği sayesinde kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca kriterlerin ağırlıklarının da aynı yöntem içinde elde edilmiş olması AHP yönteminin en önemli avantajıdır.

Konu, AHP yönteminin hayatın içinde pratik anlamda faydalı olabileceğini gösteren, genişletilmeye açık bir konudur. Aynı sorunu çözmeye yönelik içeriklerin sıralamasında dikkate alınan hususlar ve ağırlıkları, çalışma ile ortaya konmuştur. İçerikler ve ilaçlar hakkında yapılan güncel çalışmaların en yüksek kriter ağırlığına sahip olması, firmaların araştırma ve geliştirme faaliyetleri dahilinde bu konuya özellikle önem vermeleri gerektiğinin, içerik ve ilaçların güncel kalmalarının bu şekilde sağlanabileceğinin kanıtı niteliğindedir. Araştırmada ikinci en yüksek ağırlığa sahip kriterin takip kolaylığı olduğu anlaşılmıştır. İlacın hastanın kan değerleri başta olmak üzere çeşitli değerlerinde yaratabileceği ve takip gerektiren değişimlere işaret eden bu kriter, ilaç firmalarının geri bildirim olarak göz önüne alarak ilaçları geliştirme aşamasında faydalanabileceği çok önemli bir ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sağlık alanında çeşitli ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalar olmakla birlikte, literatür taramasında ilaç içeriği alternatiflerini sıralayan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda çalışmanın yenilikçi bir yönü vardır. Daha çok alternatif değerlendirilerek, daha fazla uzman görüşü alınarak ve uzman görüşlerine bağlı olarak farklı kriterler dahil edilerek çalışma genişletilebilir. Bunun yanında, AHP'nin yanında farklı ÇKKV yöntemleri uygulanarak araştırmalar yapılabilir. Sadece kan sulandırıcı içerik alternatifleri değil, karşılaştırmaya tabii tutulabilecek başka alanlardaki ilaçlar da sıralanabilir.

Yazar Katkısı

Çalışmanın bütün aşamaları Arş. Gör. Burcu BAHÇECİ BAŞKURT tarafından yürütülmüştür.

Çıkar Çatışması

Herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Kaynakça

- A&T Bank. (2019). İlaç Sektörü. *Ekonomik Araştırmalar Departmanı*. <https://atbank.com.tr/documents/ILAC%20SEKTORU%20-%20AGUSTOS%202019.PDF> (Erişim Tarihi, 15 Şubat 2021).
- Anagnostopoulos, K. P., & Vavatsikos, A. P. (2006). An AHP model for construction contractor prequalification. *Operational Research*, 6(3), 333-346.
- Barghash, M., Al-Qatawneh, L., Ramadan, S., & Dababneh, A. (2017). Analytical Hierarchy Process Applied to Supermarket Layout Selection. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 4(4), 215-226.
- Büyüközkan, G., & Çifçi, G. (2012). A combined fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS based strategic analysis of electronic service quality in healthcare industry. *Expert systems with applications*, 39(3), 2341-2354.
- Büyüközkan, G., Çifçi, G., & Gülerüz, S. (2011). Strategic analysis of healthcare service quality using fuzzy AHP methodology. *Expert systems with applications*, 38(8), 9407-9424.
- Danner, M., Hummel, J. M., Volz, F., Van Manen, J. G., Wiegard, B., Dintsios, C. M., Bastian, H., Gerber, A., & Ijzerman, M. J. (2011). Integrating patients' views into health technology assessment: Analytic hierarchy process (AHP) as a method to elicit patient preferences. *International journal of technology assessment in health care*, 27(4), 369-375.
- Fong, P. S. W., & Choi, S. K. Y. (2000). Final contractor selection using the analytical hierarchy process. *Construction Management and Economics*, 18(5), 547-557.
- Forghani, A., Sadjadi, S. J., & Farhang Moghadam, B. (2018). A supplier selection model in pharmaceutical supply chain using PCA, Z-TOPSIS and MILP: A case study. *PLoS one*, 13(8), e0201604. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0201604#sec011> (Erişim Tarihi, 17 Şubat 2021).
- Hutagalung, A. O., & Hasibuan, S. (2019). Determining the Priority of Medical Equipment Maintenance with Analytical Hierarchy Process. *International Journal of Online & Biomedical Engineering*, 15(10).
- KPMG. (2020). Sektörel Bakış 2020, İlaç. <https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2020/03/sektorel-bakis-2020-ilac.html> (Erişim Tarihi, 15 Şubat 2021).
- Nag, K., & Helal, M. (2018). Multicriteria Inventory Classification of Diabetes Drugs Using a Comparison of AHP and Fuzzy AHP Models. In *2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 1456-1460). IEEE.
- Rangone, A. (1996). An analytical hierarchy process framework for comparing the overall performance of manufacturing departments. *International Journal of Operations & Production Management*, 16, 104-119.
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical modelling*, 9(3-5), 161-176.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMpromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231.
- Šoltés, V., & Gavurová, B. (2014). The Functionality Comparison of the Health Care Systems by the Analytical Hierarchy Process Method. *E&M Ekonomie a Management*, 17(3), 100-118. doi:10.15240/tul/001/2014-3-009.
- Tas, A. (2012). A Fuzzy AHP approach for selecting a global supplier in pharmaceutical industry. *African Journal of Business Management*, 6(14), 5073-5084.

- Vidal, L. A., Sahin, E., Martelli, N., Berhoune, M., & Bonan, B. (2010). Applying AHP to select drugs to be produced by anticipation in a chemotherapy compounding unit. *Expert Systems with Applications*, 37(2), 1528-1534.
- Vishwakarma, V. (2018). Estimating quality dimensions under technological integration in pharmaceutical supply chain: a fuzzy MCDM approach. *Delving*.
- Wen, Z., Liao, H., Ren, R., Bai, C., Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., & Al-Barakati, A. (2019). Cold chain logistics management of medicine with an integrated multi-criteria decision-making method. *International journal of environmental research and public health*, 16(23), 4843.
- Wind, Y., & Saaty, T. L. (1980). Marketing applications of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 26(7), 641-658.
- Zulqarnain, R. M., Abdal, S., Ali, B., Ali, L., Dayan, F., Ahamad, M. I., & Zafar, Z. (2020). Selection of medical clinic for disease diagnosis by using TOPSIS method. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 61(1), 22-27.

EKLER

Ek-1: Tablolar

Tablo A 1: Kriter İkili Karşılaştırma Değerlemeleri

KR1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR2
KR1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR3
KR1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR4
KR1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR5
KR2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR3
KR2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR4
KR2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR5
KR3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR4
KR3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR5
KR4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KR5

Tablo A 2: Kriter İkili Karşılaştırma Matrisi / Normalizasyon Öncesi

	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
KR1	1.000	0.333	0.125	0.500	0.167
KR2	3.000	1.000	0.200	0.500	0.250
KR3	8.000	5.000	1.000	5.000	4.000
KR4	2.000	2.000	0.200	1.000	0.500
KR5	6.000	4.000	0.250	2.000	1.000

Tablo A 3: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Öncesi – Fiyat Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	1.000	3.000	2.000	0.250
A2	0.333	1.000	0.500	0.200
A3	0.500	2.000	1.000	0.250
A4	4.000	5.000	4.000	1.000

Tablo A 4: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Öncesi – Ulaşılabilirlik Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	1.000	0.250	0.333	0.500
A2	4.000	1.000	2.000	2.000
A3	3.000	0.500	1.000	2.000
A4	2.000	0.500	0.500	1.000

Tablo A 5: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Öncesi – Güncel Çalışmalar Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	1.000	0.200	0.333	1.000
A2	5.000	1.000	3.000	5.000
A3	3.000	0.333	1.000	3.000
A4	1.000	0.200	0.333	1.000

Tablo A 6: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Öncesi – Kullanım Kolaylığı Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	1.000	0.200	0.333	0.500
A2	5.000	1.000	3.000	3.000
A3	3.000	0.333	1.000	1.000
A4	2.000	0.333	1.000	1.000

Tablo A 7: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Öncesi – Takip Kolaylığı Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	1.000	0.333	0.500	2.000
A2	3.000	1.000	1.000	3.000
A3	2.000	1.000	1.000	3.000
A4	0.500	0.333	0.333	1.000

Tablo A 8: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Sonrası – Fiyat Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	0.171	0.273	0.267	0.147
A2	0.057	0.091	0.067	0.118
A3	0.086	0.182	0.133	0.147
A4	0.686	0.455	0.533	0.588

Tablo A 9: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Sonrası – Ulaşılabilirlik Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	0.100	0.111	0.087	0.091
A2	0.400	0.444	0.522	0.364
A3	0.300	0.222	0.261	0.364
A4	0.200	0.222	0.130	0.182

Tablo A 10: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Sonrası – Güncel Çalışmalar Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	0.100	0.115	0.071	0.100
A2	0.500	0.577	0.643	0.500
A3	0.300	0.192	0.214	0.300
A4	0.100	0.115	0.071	0.100

Tablo A 11: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Sonrası – Kullanım Kolaylığı Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	0.091	0.107	0.063	0.091
A2	0.455	0.536	0.563	0.545
A3	0.273	0.179	0.188	0.182
A4	0.182	0.179	0.188	0.182

Tablo A 12: Alternatif Değerlendirme Matrisi Normalizasyon Sonrası – Takip Kolaylığı Kriteri

	A1	A2	A3	A4
A1	0.154	0.125	0.176	0.222
A2	0.462	0.375	0.353	0.333
A3	0.308	0.375	0.353	0.333
A4	0.077	0.125	0.118	0.111

Özgeçmiş

Burcu BAHÇECİ BAŞKURT (Arş. Gör.), İzmir Katip Çelebi Üniversitesi İşletme Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. İşletme ve İktisat alanlarında Lisans, İktisat alanında Yüksek Lisans eğitimlerini Boğaziçi Üniversitesi'nde tamamlamıştır. Kurumsal finans ve sürdürülebilir finans başta olmak üzere, finans alanında araştırmalar yapmaktadır.