

Research Article | Araştırma Makalesi

Stok yönetiminde ABC - XYZ analizi yöntemlerinin kullanılması: Bir üniversite hastanesinde uygulama *

İsa Gül

Vahit Yiğit

Doç. Dr., Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, isa.gul@afsu.edu.tr, [0000-0002-9419-4816](https://orcid.org/0000-0002-9419-4816)Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, vahityigit@sdu.edu.tr, [0000-0002-9805-8504](https://orcid.org/0000-0002-9805-8504)Corresponding author/Sorumlu yazar: İsa Gül ✉ isa.gul@afsu.edu.tr

Öz

Hastalıkların teşhisi ve tedavisi için gerekli olan ilaç stoklarının etkin bir biçimde yönetilmesi için farklı stok kontrol yöntemleri ile analiz edilmesine ihtiyaç vardır. Bu araştırmanın amacı, bir üniversite hastanesinde 2022 yılında kullanılan ilaçların ABC, XYZ ve ABC - XYZ matrisi teknikleri ile analiz edilmesidir. Hastaneden elde edilen ilaç verileri, MS Excel programında analiz edilmiştir. Araştırmada ilaç etken maddelerinin kategorileri ABC analizi, XYZ analizi ve ABC-XYZ matrisi ile belirlenmiştir. Çalışma kapsamında hastanenin eczane deposundan 467 farklı etken maddenin çıkışı gerçekleşmiştir. ABC analizinde; A grubunun miktar yüzdesinin %5,99; parasal değer yüzdesinin %69,36, B grubunun miktar yüzdesinin %11,78; parasal değer yüzdesinin %20,59 ve C grubunun miktar yüzdesinin %82,23; parasal değer yüzdesinin %10,05 olduğu belirlenmiştir. XYZ analizinde; X grubunun miktar yüzdesinin %20,98; parasal değer yüzdesinin %30,8, Y grubunun miktar yüzdesinin %33,62; parasal değer yüzdesinin %44,07 ve Z grubunun miktar yüzdesinin %45,40; parasal değer yüzdesinin %25,12 olduğu belirlenmiştir. ABC - XYZ matrisinde, parasal değer olarak stok maliyeti en yüksek olan AX (21,98) ve AY (32,78) gruplarıdır. Sonuç olarak hastane yöneticilerine, stok değeri ve hizmet sürekliliği açısından özellikle AX, BX ve AY grubundaki etken maddelere ait ilaçları üst düzeyde izlemeleri ve kontrol etmeleri önerilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Stok Yönetimi, ABC-XYZ Analizi, İlaç Stokları, Hastane **JEL Kodları:** H51, I19

Using ABC and XYZ analysis methods in inventory management: Application in a university hospital

Abstract

In order to effectively manage the pharmaceutical inventories required for the diagnosis and treatment of diseases, they need to be analyzed with different inventory control methods. The aim of this study is to analyze the drugs used in a university hospital in 2022 with ABC, XYZ and ABC - XYZ matrix techniques. Drug data obtained from the hospital were analyzed in MS Excel program. In the study, drug active ingredients were categorized by ABC analysis, XYZ analysis and ABC-XYZ matrix. Within the scope of the study, 467 different active ingredients were dispensed from the pharmacy warehouse of the hospital. In ABC analysis, the quantity percentage of group A was 5.99%, the monetary value percentage was 69.36%, the quantity percentage of group B was 11.78%, the monetary value percentage was 20.59% and the quantity percentage of group C was 82.23%, the monetary value percentage was 10.05%. In the XYZ analysis, the percentage of quantity in X group was 20.98%, the percentage of monetary value was 30.8%, the percentage of quantity in Y group was 33.62%, the percentage of monetary value was 44.07% and the percentage of quantity in Z group was 45.40%, the percentage of monetary value was 25.12%. In the ABC - XYZ matrix, the groups with the highest inventory cost in monetary value are AX (21.98) and AY (32.78). As a result, it is recommended that hospital administrators should monitor and control the drugs belonging to the active ingredients in the AX, BX and AY groups at a high level in terms of inventory value and continuity of service.

Keywords: Inventory Management, ABC-XYZ Analysis, Pharmaceutical Stocks, Hospital **JEL Codes:** H51, I19

Extended Summary

Increasing costs in health care services make it compulsory to use limited resources rationally. Medical supplies are one of the most important expenditure items of hospital budgets. Among medical supplies, drugs have the feature of being used continuously in the diagnosis and treatment of diseases. For the effective management of medical supplies in hospitals, it is necessary to analyze

* Bu çalışma 12-14 Ekim 2023 tarihinde Necmettin Erbakan Üniversitesi'nde düzenlenen 6. Uluslararası 16. Ulusal Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi kapsamında Hastanede Kullanılan İlaçların ABC ve XYZ Yöntemleri İle Stok Analizi başlıklı özet bildiri olarak sunulmuştur.

How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:

Gül, İ., & Yiğit, V. (2024). Stok yönetiminde ABC - XYZ analizi yöntemlerinin kullanılması: Bir üniversite hastanesinde uygulama. *KOCATEPEİİBFD*, 26(2), 288-304. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1461881>

the materials with different inventory control techniques. In this context, one of the methods to be used by hospital managers is ABC and XYZ analysis. ABC analysis is an inventory analysis method based on the usage amount and value of the inventory. XYZ analysis is an analysis that evaluates the continuity of use of materials throughout the year.

The aim of this study was to analyze drug inventories using ABC-XYZ methods. The present study was designed in a retrospective and quantitative design. The population of the study is based on the drugs dispensed from the pharmacy warehouse of a tertiary university hospital in 2022. In the study, all medication data for the year 2022 were evaluated without sample selection. The pharmaceutical data obtained from the hospital were analyzed in MS Excel software. Statistical analyses were performed using statistical functions in MS Excel software. Analyses were performed on active substances since the drugs with commercial names used during the year had equivalents in the same form and dose. Active substance categories were determined by ABC analysis, XYZ analysis and ABC-XYZ matrix.

Within the scope of the study, 467 different active substances were dispensed from the pharmacy warehouse of the hospital in 2022. According to ABC analysis, there are 28 active substances in group A, 55 active substances in group B and 384 active substances in group C in terms of quantity. In terms of quantity, 5.99% of the active substances are in group A, 11.78% in group B and 82.23% in group C. The annual inventory cost of active substances in group A is 43.141.944 - TL and the monetary value percentage is 69.36%. The annual inventory cost of the active substances in group B is 12.805.709 - TL and the monetary value percentage is 20.59%. Finally, the annual inventory cost of the active substances in group C is 6.253.348 - TL and the monetary value percentage is 10.05%.

According to XYZ analysis, 98 active substances in X group, 157 active substances in Y group and 212 active substances in Z group were calculated. In terms of quantity, 20.98% of the active substances are in X group, 33.62% in Y group and 45.40% in Z group. The annual inventory cost of the active substances in X group is 19.164.709,48 TL and the monetary value percentage is 30.81%. The annual inventory cost of the active substances in Y group is 27.411.595,21 - TL and the monetary value percentage is 44.07%. The annual inventory cost of the active substances in group Z is 15.624.697,65 - TL and the monetary value percentage is 25,12%.

In the study, a 3x3 ABC - XYZ matrix was formed by combining ABC - XYZ analyses. According to the matrix, the amount and percentage of the categories were as follows; 12 active substances in AX group (2.57%), 8 active substances in AY group (1.71%), 8 active substances in AZ group (1.71%), 20 active substances in BX group (4.28%), 18 active substances in BY group (3.85%), 17 active substances in BZ group (3.64%), 66 active substances in CX group (14.13%), 131 active substances in CY group (28.05%) and 187 active substances in CZ group (40.04%).

In the study conducted with the drugs used in a university hospital in 2022; In the ABC analysis, group A materials, which represent the vital minority, correspond to approximately 6% of all materials. In the XYZ analysis, the use of active substances in the X group, which constitute approximately one fifth of the inventories, is continuous. Hospital managers should closely control the drugs belonging to the active ingredients in the AX, BX and AY groups in terms of inventory value and consumption continuity.

Giriş

Stoklar, işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan temel girdilerdir. İşletmeler, faaliyet alanlarına ve kapasitelerine bağlı olarak çeşitli stok türleri kullanmaktadır. Diğer işletme süreçlerinde olduğu gibi, stokların etkin bir şekilde yönetilmesi her işletmenin öncelikli hedeflerinden biridir. Stoklar doğru yönetildiklerinde işletmelere kazanç sağlarken, uygun biçimde yönetilmediklerinde kayıplara neden olabilmektedir. İşletmelerin stoklara yaptıkları yüklü yatırımlar, bu kaynakların uygun yöntemler kullanılarak yönetilmesini zorunlu hale getirmektedir. İşletmelerin stoklarını etkin bir şekilde yönetmeleri, tedarik planlama, teknoloji ve bilimsel yöntemler kullanarak mümkün olmaktadır.

Stoklar, sağlık işletmelerinin hizmet sunumunda kullandıkları kaynaklar arasında yer alır. Hastane işletmelerinde stok yönetiminin insan hayatı ile doğrudan ilişkili olması, stokları diğer işletmelerden daha önemli hale getirmektedir. Hastanelerde, hastaların özellikleri, ihtiyaçları ve tedavi gereklerine bağlı olarak çok sayıda farklılık gösteren stoklar bulunmaktadır. Hastaneler için stok yönetimini önemli kılan nedenlerin bazıları, sağlık hizmetinin sürekliliği, beklenmedik acil durumların gelişmesi ve talebin değişkenlik gösterebilmesidir. Olağan sağlık hizmeti sunumunda gerekli olduğu kadar, olağan dışı durumlarda stoklar hastaneler için oldukça öncelikli olmaktadır. Hastane acil servisine getirilen çok sayıda yaralı, planlı olmayan bir hastanın acil ameliyata alınması, yoğun bakımdaki bir hastanın vital bulgularındaki değişiklikler gibi öngörülemez durumlarda stoklara istenilen zaman ve miktarda ihtiyaç olmaktadır. İhtiyaç duyulan stoklar, değişkenlik göstermekle birlikte ilaç, serum, tıbbi sarf malzeme, laboratuvar sarf malzemeleri gibi tıbbi stokların yanı sıra tıbbi olmayan stokları kapsamaktadır. Hastanelerde stoklar doğru yönetilmediklerinde hastalar hayati açıdan risk altında kalmakta, başka bir hastaneye başvurmakta veya bazı durumlarda sevk işlemi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca malzemelerin belli bir miadının olması, kullanılamaz hale gelme açısından risk taşımaktadır. Tüm bu nedenlerin sonucunda, sağlık hizmeti aksamakta ve hastanelerde kayıplar ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma ilaç stoklarının analizine odaklanmaktadır. Çünkü ilaçlar, hastanelerde en sık kullanılan tıbbi stoklardan biridir. Mevcut çalışma üçüncü basamak bir hastanenin verileri ile gerçekleştirilmiştir. Üçüncü basamak üniversite hastanelerinde ileri teşhis, tetkik, ameliyatlarda yapılmakta, karmaşık vakalar tedavi edilmekte ve yoğun bakım hizmetleri verilmektedir. Bu durum üçüncü basamak hastanelerde kullanılan ilaçların çeşitliliğini ve ilaçlara yapılan harcamaları artırmaktadır. Dolayısıyla üniversite hastanelerinde ilaç stoklarının ABC yöntemi ile analiz edilmesi ilaçların miktarının ve parasal değerinin ortaya çıkarılmasına, XYZ yöntemi ile analiz edilmesi ilaçların tüketim sürekliliğinin ve talep tahmininin ortaya çıkarılmasına olanak sağlayacaktır.

Türkiye'deki stok yönetimi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde sağlık sektöründe ilaç stoklarına yönelik ABC ve XYZ analizlerinin bir arada kullanıldığı bu çalışmadan başka herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın, ilaçların hem stok maliyetini hem de tüketim sürekliliğini incelemesi yönüyle literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Bu çalışma ilaç stoklarında ABC-XYZ stok analiz yöntemlerini benimsediği için Türkiye'deki diğer araştırmalardan farklılık göstermekte ve literatürdeki bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu araştırma ile elde edilecek sonuçlar hastane işletmelerinde ilaç stoklarının analizinde yeni bir bakış açısı kazandıracaktır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, bir üniversite hastanesinin ilaç stoklarını ABC, XYZ ve ABC-XYZ matrisi yöntemleri kullanarak analiz etmektir. Çalışmada öncelikli olarak ABC ve XYZ analizleri ile ilgili kavramsal çerçeveye yer verilmiş, ardından bir yıllık süreyi kapsayan veri seti üzerinde analizler uygulanmıştır.

1. Hastanelerde Stok Yönetimi

Hastanelerin mevcut kaynaklarını verimli kullanmaları, verimliliklerini artırmaları, işletme maliyetlerini düşürmeleri ve kaliteli hizmet sunmaları gerekmektedir (Balkhi vd., 2022, s.1830). Hastanelerde sağlık hizmeti sunumunda devamlılığın ve sürdürülebilirliğin sağlanması için kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kaynaklar insan kaynağı, bina, sağlık bilgisi ve hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılan ilaç, tıbbi malzeme ve diğer malzemelerdir (Bağcı ve Atasever, 2020, s.13). Sağlık hizmetleri, yapısı gereğince hasta ve hastalığa özgü nitelikleri barındırmaktadır. Hastaların tanısı ve tedavisi için kullanılacak tıbbi malzemelerin kullanım özelliği açısından alternatifi bulunmamaktadır. Başka bir ifadeyle sağlık hizmeti sunumunda kullanılacak ilaç ve tıbbi malzemelerin çok farklı tercihleri bulunmamaktadır. Ayrıca hastaneye sağlık hizmeti almak için başvurular, tanı ve tedavisinin en az maliyetle, en hızlı sürede ve hatasız bir şekilde yapılmasını beklemektedir (Atasever, 2021, s.559). Stoklar, hastane işletmeleri için her zaman ihtiyaç duyulan varlıklar arasında yer alır. Hastanelerde hizmet sunulurken çoğu hayati öneme haiz birçok malzeme kullanılmaktadır. Hastanelerin özelliğinden dolayı stokta bulunmayan bir malzeme, sağlık hizmeti sunumunu olumsuz etkilemekte ve hatta hastaların hayatını kaybetmelerine neden olmaktadır. Bu yüzden tıbbi malzemelerin istenilen miktarda, istenilen yerde ve zamanda hazır bulundurulması oldukça önemlidir (Ağırbaş, 2020a, s.275). Toplumdaki bireylerin sağlık düzeyinin iyileştirilmesi amacıyla faaliyet gösteren hastanelerde stok bulundurmamanın maliyeti, acı, sakatlık veya ölüm olmakta ve bu maliyetler üretim işletmelerinde olduğu gibi ölçülememektedir. Sosyal sorumluk özelliği bulunan hastanelerde faaliyetlerin devam etmesi için tıbbi stoklar belirli seviyede tutulmalıdır (Tengilimoğlu vd., 2021, s.255). Stok seviyesinin yanı sıra hastane ilaç stokları için zamanında teslimat ve özellikle soğuk zincir ürünlerin hastalara zamanında ulaştırılması kritik bir faktördür. Ancak tedarik sürecindeki belirsizlikler stok yönetim maliyetlerini artırabilir. Talebi belirsiz olan ve dönemsel farklı tüketim gösteren ilaçlar için doğru tahminler ayrı bir öneme sahiptir (Pathy ve Rahimian, 2023, s.1). Hastaneler için ilaç stoklarında başa çıkılması gereken zorluklardan biri ilaç eksiklikleriyle mücadele etmektir. İhtiyaç duyulduğu anda ilacın bulunmaması, hastanın hayatını tehlikeye atabilir. Diğer taraftan hastane farmasötik ürünlerine yönelik talepteki belirsizlikler, hasta sayısı ve tedavi prosedürlerine bağlı olarak en uygun sipariş politikasını belirlemeyi zorlaştırmaktadır (Ahmadi vd., 2022).

Stok yönetim süreci her işletme için önemli olmasına rağmen hastaneler için ayrı bir öneme sahiptir. Sağlık sektöründeki hastanelerin etkili ve verimli hizmetler sunabilmesi için stok yönetim sürecinin planlı işlemesi istenmektedir (Tengilimoğlu vd., 2021, s.256). Ayrıca hastanelerde kullanılan stok çeşitleri sağlık hizmetinin bir bütün içinde sunulmasına imkân sağlamaktadır. Tıbbi malzemeler olmaksızın sağlık hizmeti sunma olanağı bulunmamaktadır. Dolayısıyla hastaların ihtiyaçlarının ve beklentilerinin karşılanması ve sağlık hizmetinin 7 gün 24 saat kesintisiz verilmesi için gerekli olan ilaç, laboratuvar ve ameliyat vb. malzemelerin stokta tutulması ya da hizmeti aksatmayacak biçimde temin edilmesi gerekmektedir (Ağırbaş, 2020a, s.277). Hastanelerde bulundurulması gerekli olan malzemelerin büyük bir bölümü pahalı, kullanım süresi kısıtlı, belirli bir miyada sahip, eski ve demode riskinin yüksek olduğu bilinmektedir. Bu malzemelerin diğer bir özelliği de kullanılacak hastalar için farklılık gösterebilmesidir (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2017, s.163). Bunun yanı sıra sağlık hizmetlerinde talebin belirsiz olması ve kullanılacak tıbbi malzemelerin miktarının değişkenlik göstermesi risk unsurunu beraberinde getirmektedir. Bu nedenle hastane işletmelerinde stokların yönetimi sürecinde teknoloji, insan ve süreç gibi önemli unsurların güncel yöntem ve yaklaşımlarla yönetimi gereklidir. Çünkü operasyonel risklere bağlı kayıplar hastane işletmelerini istenmedik sonuçlarla karşılaştırabilir. Dolayısıyla stoklara bağlı risklerin dikkate alınması, hastanelerin gelecek başarısı için belirleyici bir faktördür (Kayahan, 2021, s.99). Hastanelerin etkin ve verimli bir stok politikası uygulaması halinde, yoğun rekabetin yaşandığı günümüz şartlarında maliyetleri minimize ederek kârlılıklarını artırmaları mümkün olacaktır. Böylelikle mevcut sermaye ve işletmenin kâr etme potansiyelinin artırılmasıyla birlikte hastane işletmelerinin sürekliliği sağlanırken diğer yandan rekabet gücü ve marka değeri artacaktır (Temel, 2022, s.217).

Sağlık kurumlarında ilaçlar, tıbbi sarf malzemeler, ameliyathane malzemeleri, tıbbi gazlar, laboratuvar malzemeleri, radyoaktif malzemeler, genel sarf malzemeler, temizlik malzemeleri, kırtasiye malzemeleri, bilgi işlem malzemeleri, yakıt, gıda vb. stoklar bulunmaktadır. Hastaların teşhisi ve tedavisi sürecinde kullanılan bu malzemelerin ihtiyaç tespitlerinin zamanında yapılması, temin edilmesi ve ihtiyacı bulunan birimlere çıkış yapılması ve hasta faturalarına eksiksiz yansması hastane yöneticilerinin görevleri arasında yer almaktadır (Ağırbaş, 2020a, s.275). Taşınır Mal Yönetmeliği'ne göre stoklar 150 kodunda "İlk Madde ve Malzemeler" başlığı altında takip edilmektedir. İlk madde ve malzemeler kırtasiyeden gıdaya, temizlik malzemelerinden yedek parçalara, ilaçtan tıbbi sarfa kadar çok geniş bir çeşitliliği içermektedir (Atasever, 2019, s.235). Sağlık işletmelerinde stok kalemleri içerisinde "150.03-Tıbbi ve Laboratuvar Sarf Malzemeleri Grubu" esas stok unsurunu oluşturmakta olup hastane işletmelerinin genel yapısına bağlı olarak ilaç ve tıbbi sarf stoğu toplam stok maliyetinin %90'ına ulaşabilmektedir (Atasever, 2021, s.570). Kamu sağlık kurumlarında taşınır kod listesine göre, ilaçlar 150.03.01 kodunda "ilaçlar ve Farmakolojik Ürünler" kategorisinde takip edilmektedir. Hastanelerde medikal depolardan biri olan ilaç veya eczane depolarda ilaçlar, serumlar, aşılarda, antitodlar, diyaliz solüsyonları, tıbbi mamalar takip edilmektedir (Atasever, 2019, s.256). Sağlık kurumlarında kullanılan ilaç, tıbbi malzeme, ortez, protez vb. stoklar direkt ilk madde ve malzemeyi oluşturmakta olup, ilaç, tıbbi malzeme, ortez, protez vb. için yapılan giderler de direkt ilk madde ve malzeme giderlerini oluşturmaktadır (Ağırbaş, 2020b, s.42).

Hastanelerde kullanılan stok bilgi yönetim sistemleri, ilaçların ve malzemelerin etkin ve doğru bir şekilde kaydedilmesini sağlayarak kurumun hem maddi hem de mali kayıplardan korunmasına yardımcı olmaktadır. Stokların kötü yönetilmesi, sağlık hizmetlerinde verimsizliğin, maliyet artışının ve optimize olmayan süreçlerin en büyük nedenlerinden biridir (Balkhi vd., 2022, s.1831). Hastaneler için sürekli değişen koşulları ve farklılıkları destekleyen bir envanter stratejisi oluşturmak, kaliteli hizmet sunumunda belirleyici bir rol oynamaktadır. Gereken ilaçların zamanında temini için birimler arası koordinasyonun sağlanması, klinik birimlerin satın alma birimiyle iş birliği yapması ve bilgi sistemlerinin etkin kullanımı, planlama süreçlerini iyileştirmektedir (Jorge vd., 2022, s.4).

Hastanelerin hizmet üreten işletmeler olmaları nedeniyle depolarında bulundukları stoklar ağırlıklı olarak, ilaç ve tıbbi malzemelerden oluşmaktadır. Hastanelerde buldurulacak ilaç ve tıbbi malzeme stoklarının miktarını belirleyen bazı faktörler vardır. Bunlar; hastanedeki poliklinik sayısı, yatan hasta sayısı, ameliyat sayısı, tetkik ve tahlil sayısı, diyaliz, FTR ve yoğun bakım hasta sayısı, emniyet stok miktarı ve depoların kapasitesidir (Ağırbaş, 2020a, s.277). Hastane işletmelerinde malzeme verimliliğinin artırılmasında stokların etkili bir biçimde kontrol edilmesi gerekir. Hastane ana depolarına gelen malzemelerin servis depolarına hangi miktarlarda ve ne zaman gönderileceği, tekrar ne zaman ne kadar ve hangi malzemelerden sipariş verileceği, stok miktarının hangi düzeyde olacağı, stokta bulunan malzemelerin son kullanım tarihi, bozulup bozulmadığı, çalınıp çalınmadığı gibi stoklarla ilgili tespitler etkili bir stok kontrolü yapılarak gerçekleştirilebilir (Tengilimoğlu ve Yiğit, 2017, s.174). Hastanelerde stok kalemlerinin etkin yönetimi, hastanelerin gerçekte likiditesini etkilemektedir. Stoklar için takip edilen hesapların bir diğer önemi, maliyet değerlemesi yapılırken kullanılabilmesidir. Hastane yöneticilerinin kullanacakları stok izleme yöntemleri, hastanenin kendine özgü özelliklerine bağlı olacaktır (Kayahan, 2021, s.37).

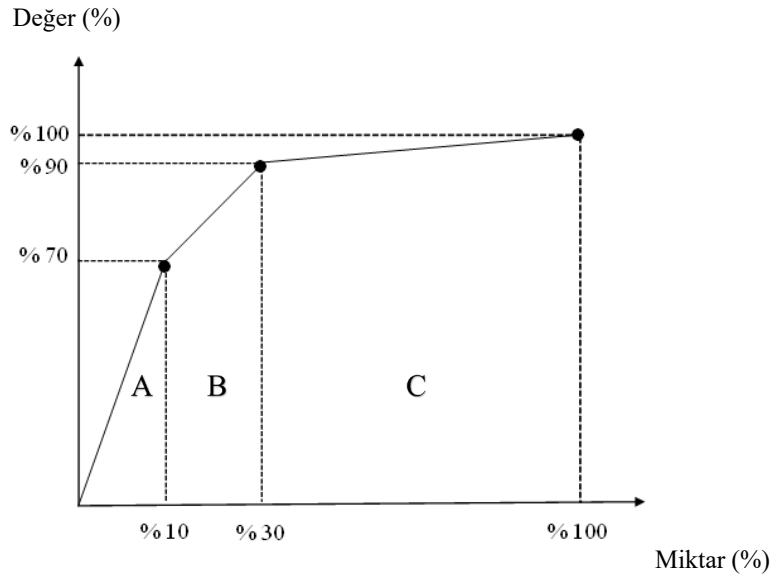
Hastane işletmelerinde esneklik oluşturmanın bir yolu stok kontrolünün etkinliğidir. Hastane işletmesinin başarısı, işin zamanında, belirli bir bütçe dâhilinde ve istenilen performansla tamamlanmasında yatmaktadır. Uygun stok kontrolü, doğru miktarda malzeme stoğunu muhafaza ederek hastane sermayesinin etkili bir şekilde kullanılmasına yardımcı olmakta, böylece fazla stok yapma önlenmektedir (Devarajan ve Jayamohan, 2016). Doğru stok kontrol yöntemleri kullanılarak stok maliyetleri azaltılabilmekte ve stok düzeyindeki artışlar farklı planlamalarla önlenmektedir. Tedarik stratejilerindeki optimizasyonla birlikte stoklara bağlanan sermaye azalmakta ve tıbbi malzemelerin son kullanma tarihlerinin geçmesi nedeniyle oluşacak israf azaltılmaktadır (Clever vd., 2007). Böylece hastaneler, uygun stok kontrolü sayesinde stoklara yaptıkları toplam yatırımın büyük bir yüzdesinin koruyabilmektedir. Stok kontrolü depodan ve insan gücünden tasarrufu, süreçlerin basitleştirilmesini ve şeffaflığını sağlamaktadır. Ayrıca hizmet üretim süreçlerini ve hastane imajını iyileştirmektedir (Pandya ve Thakkar, 2016). Hastane işletmelerinde stok kontrolünde ABC, VED, ABC – VED matrisi, XYZ, SDE, FSN, HML, SOS, gözle kontrol, ekonomik sipariş miktarı, sabit sipariş miktarı, sabit sipariş periyodu, minimum – maksimum vb. yöntemler kullanılmaktadır (Pandya ve Thakkar, 2016; Yiğit ve Yiğit, 2019).

1.1. ABC Analizi

ABC analizi Pareto ilkesine dayanmaktadır. İtalyan sosyolog ve iktisatçı Vilfredo Pareto İtalya'daki nüfusun yüzde 20'sinin, servetin yüzde 80'ine sahip olduğunu belirtmiştir. Buradan yola çıkılarak küçük ve zengin bir grup *hayati azınlık*, geri kalanlar ise *önemsiz çoğunluk* olarak adlandırılmıştır. Bu tanımlama sonraları *80/20 kuralı* veya *Pareto ilkesi* olarak bilinmeye başlanmıştır (Muller, 2019, s.66). ABC analizi, herhangi bir yöneticinin çabasını ve enerjisini sonuçların en iyi olacağı yere harcamasını sağlayan temel bir analitik yönetim aracıdır. Pareto ilkesi doğrultusunda, belirli bir malzeme grubundaki parasal değer önemli kısmını az sayıda malzemenin oluşturduğu ve malzemelerin çoğunluğunun toplamda küçük bir öneme sahip olacağı kabul edilmektedir (Reddy, 2008, s.128). İşletmelerde malzeme yönetimine yönelik ABC sınıflandırması, tüm kalemlerin yıllık tüketimi ve parasal değerleri ile belirlenmektedir. Genel olarak parasal değer %70'ini oluşturan ancak miktarın %10'unu temsil eden ilaçlar *A grubu*, parasal değer %20'sini miktarın %20'sini temsil eden ilaçlar *B grubu*, parasal değer %10'unu miktarın %70'ini oluşturan ilaçlar ise *C*

grubu olarak kategorize edilmektedir. Bu analiz sayesinde tüketim değeri yüksek (A), orta (B) ve düşük (C) olan ilaçlar belirlenmektedir (K. P. Kumar, 2008, s.165; Reddy, 2008, s.128). ABC analizine yönelik grafik Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1. ABC Analizi Grafiği



Kaynak: (Waters, 2008).

Hastanelerde her biri için stok kaydı bulunan çok sayıda tıbbi malzeme bulunmaktadır. Bu malzemelerin bazılarının parasal değeri yüksek, bazılarının ise düşüktür. Parasal değeri yüksek olan tıbbi malzemeler sıkı bir şekilde kontrol edilirken, düşük olan kalemler çok dikkatli olarak kontrol edilmemektedir. Stok kontrolünde en iyi sonuçlar, emeğin doğru organize edilmesiyle elde edilmektedir. Ayrıca işletme yöneticilerinin tüm malzemeleri ayrıntılı bir biçimde kontrol etmek için yeterli zamanı yoktur (Wild, 2017, s.35). ABC stok analizi özellikle, malzemelerin kontrol düzeyine karar vermede yöneticilere fayda sağlamaktadır. *A grubu* malzemeler parasal değer olarak yüksek ancak miktar olarak düşüktür. *B grubu* malzemeler parasal değer ve miktar olarak orta düzeydedir. *C grubu* malzemeler *A grubunun* tersine parasal değer olarak düşük ancak miktar olarak yüksektir (Hukum ve Shrouty, 2019, s.351). ABC stok analizi, genel stok maliyeti üzerinde önemli etkiye sahip olan malzemelerin belirlenmesine yönelik bir mekanizma sağlamaktadır. Bu analiz aynı zamanda farklı yönetim ve kontroller gerektirecek stok kategorilerinin oluşturulmasına yardımcı olmaktadır (Krishnaraj ve Meenakshi, 2016, s.24). Analizde;

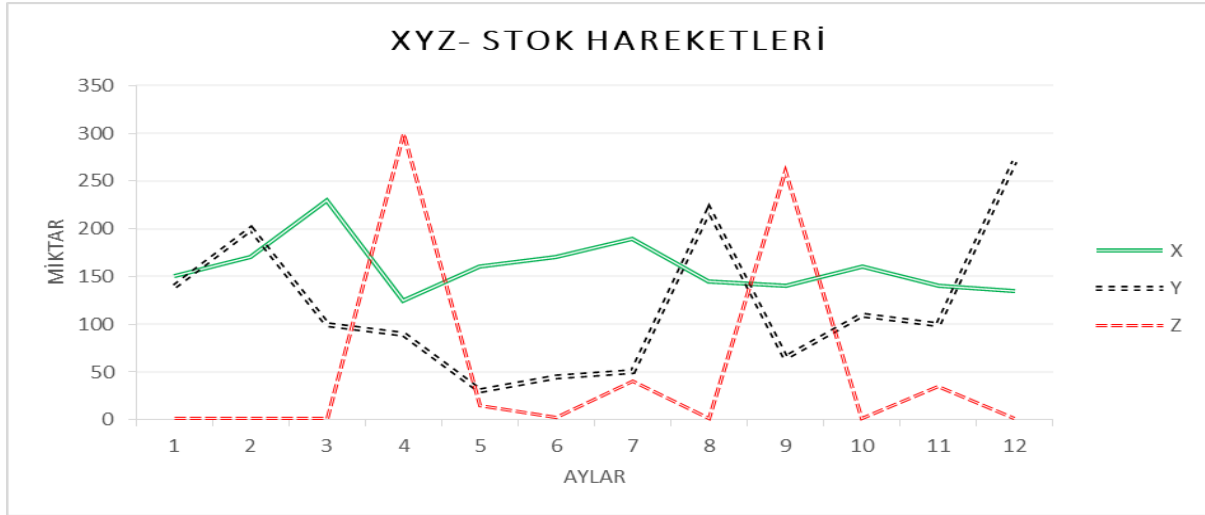
- **A grubu malzemeler**; yüksek önceliğe sahiptir. Bu gruptaki malzemelerin kayıtları eksiksiz ve doğru yapılmalı, yönetim tarafından düzenli ve sık incelenmesi, talep tahminlerinin sık sık gözden geçirilmesi, yakın takip ve teslim süresini kısaltmak için hızlandırma dâhil olmak üzere sıkı kontrol gereklidir.
- **B grubu malzemeler**, orta düzey önceliğe sahiptir. Bu gruptaki malzemeler için iyi kayıt, düzenli dikkat, normal düzeyde işlem ve kontrol gerekli olmaktadır.
- **C grubu malzemeler**, en düşük önceliğe sahip gruptur. Bu gruptaki malzemeler için mümkün olan en basit kontroller ve periyodik denetimler kullanılmalıdır (Arnold vd., 2008, s.274).

Pareto ilkesinin stok yönetiminde uygulanması, stok kullanılabilirliğini ve her bir malzeme için harcanan kritik kaynakları dengelemenin bir yoludur. ABC stok sınıflandırması, stok yöneticisinin çok sayıda malzemeyi sınırlı bir süre içinde kontrol etmesini sağlayan bir araçtır. Bu yaklaşım, stok değerini düşürmek ve stok yöneticilerinin iş yükünü azaltmak için kullanılan en güçlü araçlardan biridir (Wild, 2017, s.41).

1.2. XYZ Analizi

Stokları değerlerine göre sınıflandıran ABC analizi, her zaman istenen sonuçları vermemektedir. Bazen işletmeler stoklarını optimize ederken farklı kriterleri bir arada kullanmak durumunda kalmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan XYZ analizi, geçmiş verilere dayalı malzeme tüketiminde süreklilik kriteri ile talep tahmini kriterini kullanan bir yöntemdir (Stević ve Merima, 2021, s.328). İşletmeler ihtiyaç duydukları stokları belirlemek ve talep analizi gerçekleştirmek üzere XYZ analizinden faydalanmaktadır. XYZ analizi, malzemelere yönelik talep değişkenliğini kapsayan bir tekniktir (Stojanović ve Regodić, 2017, s.45). Bu yöntem, belirli bir malzemenin tüketim sürekliliği veya düzensizliğini ortaya çıkarmayı hedefleyen ikincil bir analizdir. Malzemelerin tüketim değişkenliği, ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak hesaplanmaktadır (Scholz-Reiter vd., 2012). XYZ analizinde malzemelere ait stok hareketleri Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2. XYZ Analizinde Stok Hareketleri



Kaynak: (Dhoka ve Choudary, 2013, s. 23).

XYZ analizi, optimum envanter stratejisi oluşturmak için malzemeleri tüketimlerine göre düzenlemeyi amaçlamaktadır. XYZ analizinde sınıflandırma şu şekilde yapılmaktadır (Krajčovič ve Plinta, 2012; Mor vd., 2021):

- **X grubu:** X grubu malzemeler, dönem boyunca neredeyse sürekli, sabit kullanımla karakterize edilmektedir. X sınıfı malzemelere olan talep, gelecekteki talebin oldukça iyi tahmin edilmesini kolaylaştırmak için sabit bir seviyede biraz değişmektedir.
- **Y grubu:** Y grubu malzemelerin kullanımı ne sabit ne de ara sıradır. Değişken talep düzenine sahip kalemlerdir. Talep modeli trend ve/veya mevsimsel bileşenleri içermektedir. Bu malzemeler orta doğrulukta ve orta zorlukta tahmin edilmektedir.
- **Z grubu:** Z grubu sıklıkla kullanılmayan malzemelerdir. Bu malzemelerin kullanımı değişim gösteren, aralıklı (ara sıra) talep düzenine sahip kalemlerdir. Bu gruptaki malzemelerin talep tahminlerini belirlemek, standart tahmin yöntemleri kullanılarak zor veya imkansızdır (Krajčovič ve Plinta, 2012; Mor vd., 2021).

293

Stok yönetimi, hareket görmeyen malzemelerin kontrolü, gerekli miktarda malzemenin satın alınması, teslimat süresinin kısaltılması, daha iyi malzeme satın alma prosedürü, daha iyi depo yönetimi gibi çeşitli faydalar sağlamaktadır. Talepteki dalgalanmanın fazla olduğu ve ürün tüketiminin çok fazla olduğu durumlarda XYZ analizi tercih edilebilmektedir (Pandya ve Thakkar, 2016, s.86). XYZ analizi, gerçekleştirilen siparişlerin daha iyi kontrol edilmesini, stok maliyetlerinin düşürülmesini, kârlılığın artırılmasını ve böylece stokta kalan malzemelerden kaynaklanan kayıpların daha az olması şeklinde hastane işletmelerine fayda sağlamaktadır. Dolayısıyla XYZ analizi, başka bir yönüyle stoktaki malzemeler ile kullanılmış malzemeler arasındaki farklılıkları göstermektedir. Özellikle Z grubu malzemelerin kullanımı çok düzensiz olduğu için, arzın boyutu tahmin edilememektedir. Sonuçta küçük partilerin zamanında hızlı teslimatı için, teslimat süresi kısa olan tedarik yöntemleri seçilmelidir (Nowotyńska, 2013, s.85). Ayrıca XYZ analizine ilişkin bilgiler, alternatif stoklama düzenlemeleri, yeniden sipariş hesaplamaları ve stok kontrol aralıkları ile ilgili stratejileri geliştirme fırsatı sağlamaktadır (Ivanov vd., 2019, s.367).

1.3. ABC – XYZ Matrisi

ABC – XYZ yaklaşımı, ikili karşılaştırma matrisinde tanımlanan malzeme gruplarının her birine yönelik etkinlikleri belirlemek için kullanılmaktadır (Stojanović ve Regodić, 2017, s.36). ABC – XYZ analizine dayalı malzeme sınıflandırması, stratejik tedarik ve stok kontrolü açısından büyük önem taşımaktadır. Analizin geçmiş tüketim verileriyle gerçekleştirilmesi yaygındır. Dolayısıyla sınıflandırma matrisi sonucunda (AX, BX, CX, AY, BY, CY, AZ, BZ, CZ) grupları oluşmaktadır. Bu analizlerin avantajlarından biri, benzer özelliklere sahip malzemelerin kombine edilerek aynı malzeme planlama parametreleriyle ilişkilendirilmesidir (Scholz-Reiter vd., 2012, s.446). ABC – XYZ sınıflandırması Tablo 1’de kısaca özetlenmiştir.

Tablo 1. ABC – XYZ Sınıflandırması

Tüketim Değişkenliği	Tüketim Değeri		
	A	B	C
X	Yüksek değer Sürekli talep Yüksek tahmin	Orta düzey değer Sürekli talep Yüksek tahmin	Düşük değer Sürekli talep Yüksek tahmin
Y	Yüksek değer Dalgali talep Orta düzey tahmin	Orta düzey değer Dalgali talep Orta düzey tahmin	Düşük değer Dalgali talep Orta düzey tahmin
Z	Yüksek değer Düzensiz talep Düşük tahmin	Orta düzey değer Düzensiz talep Düşük tahmin	Düşük değer Düzensiz talep Düşük tahmin

Kaynak: (Mor vd., 2021).

ABC – XYZ sınıflandırması sonucunda ortaya çıkan malzeme grupları şöyledir:

- **AX Grubu:** Toplam değerde büyük paya sahip olan, sürekli tüketime sahip ve talep tahmininin yüksek doğrulukta olduğu malzeme grubunu oluşturmaktadır. Bu stoklar hassas bir şekilde malzeme planlamayı ve sipariş vermeyi mümkün kılmakta böylece büyük miktarlarda stok tutmaya gerek kalmamaktadır (Stojanović ve Regodić, 2017).
- **AY Grubu:** Yüksek tüketim değerine sahip olan, ortalama tahmin güvenilirliği bulunan ve tüketimleri dalgali seyir izleyen malzemeler bu grupta yer almaktadır (Krylova vd., 2021).
- **AZ grubu:** Yüksek parasal değere sahip olan ancak düzensiz tüketime sahip, tahminleri nispeten hatalı yapılan malzemelerdir. Bu gruptaki malzemeler stok yönetimi içinde en zor analiz edilen malzeme grubudur (Clevert vd., 2007).
- **BX Grubu:** Toplam değer içinde orta düzey paya sahip, sürekli tüketime sahip, talebi büyük doğrulukla tahmin edilen ürünlerden oluşmaktadır. Bu ürün grubu söz konusu olduğunda en küçük stok seviyelerinin belirlenmesiyle eş zamanlı olarak satın alma dinamiklerinin de belirlenmesi gerekmektedir (Stojanović ve Regodić, 2017).
- **BY grubu:** Toplam değerde orta düzey paya sahip, tüketimleri süresiz olan ve talep tahmini orta derecede doğrulukta olan malzemelerden oluşmaktadır (Stojanović ve Regodić, 2017).
- **CX Grubu:** Düşük tüketim değerine ve tüketiminin sürekliliği nedeniyle yüksek derecede öngörülebilirliğe sahip olan malzemelerdir (Krylova vd., 2021).
- **BZ, CY ve CZ Grupları:** İşletmenin ticari faaliyetleri üzerinde göz ardı edilebilir düzeyde etkiye sahip olan, nadiren satın alınan ve planlaması ihmal edilen malzemelerdir (Stojanović ve Regodić, 2017).

İlaçların stok analizi, ilaçların önceliklerine göre kategorilere ayrılmasına ve uygun yönetim teknikleri ile takip edilmesine olanak sağlamaktadır. Stok analizleri, öncelikli ilaçlar için gerekli stok miktarını korurken ve ilaç tedarik sıkıntısını azaltırken, minimum parasal kaynakla ilaç envanterimi etkili yönetmeye yardımcı olmaktadır (Pund vd., 2016). ABC – XYZ analizi, satın alma kararının talebe dayalı şekilde verilmesini sağladığı için hareket görmeyen stok riskini azaltabilmektedir. Önceki tüketim verilerinin göz önünde bulundurulduğu satın alma işlemleri sayesinde, son kullanma tarihi geçmesi muhtemel malzemeler nedeniyle oluşacak parasal kayıplar en aza indirilmektedir (Herlambang ve Parung, 2021).

ABC – XYZ analizi, farklı stok sınıfları için satın alma yöntemini tanımlamaya ve hangi malzemelerin stokta olması gerektiğini, ne zaman JIT (Just in Time) sipariş edilmesi gerektiğini ve bunların yalnızca tahmin esasına göre sipariş edilmesinin ne zaman uygun olduğunu belirlemeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca ABC – XYZ matrisinde; AX, BX ve AY kategorileri için JIT'e dayalı malzeme temini, AZ kategorisi için ihtiyaç üzerine malzeme temini, BY, BZ, CX, CY, CZ kategorileri için talep odaklı malzeme temini önerilmektedir (Ivanov vd., 2019).

2. Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatür taraması yapılarak Türkiye'de ve yurtdışında sağlık kurumlarında ilaç stoklarının analizi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar, bu çalışmalarda kullanılan yöntemler ve elde edilen sonuçlar incelenmiştir.

Yeşilyurt vd. (2015) tarafından devlet hastanesinde ilaç verileri üzerinde ABC, VED, ABC-VED matrisi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ABC analizinde A grubunda 38 ilaç (%8.26), B grubunda 65 ilaç (%14.13) ve C grubunda 357 ilaç (%77.60) olduğu, VED analizinde ise V grubunda 130 ilaç (%28.26), E grubunda 269 ilaç (%58.48) ve D grubunda 61 ilaç (%13.26) olduğu tespit edilmiştir.

Uçkun (2017) tarafından Eskişehir ili ilaç stoklarının mali sınıflamasının ve en çok tüketilen ilaçlardan ortak bir liste hazırlanması amacıyla yürütülen çalışmada, ABC analizi kullanılmıştır. Çalışmada, 90 kalem ilaç A grubu, 89 kalem ilaç B grubu ve 544 kalem ilaç C grubu şeklinde kategorize edilmiştir.

Uygun ve Yiğit (2017) tarafından yürütülen çalışmada bir üniversite hastanesinin ilaç stoklarının ABC, VED ve ABC – VED matrisi yöntemleri ile analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ilaç miktarının yüzdesi A grubu % 4,16, B grubu % 8,49 ve C grubu ilaçlar ise % 87,35 olarak saptanmıştır. VED analizine göre ilaçların sayılarının yüzdesel dağılımı V grubu (426 kalem) %34,8, E grubu (648 kalem) %52,9 ve D grubu (151 kalem) ilaçlar ise %12,3 olarak saptanmıştır.

Yılmaz (2018) tarafından yürütülen araştırmada, bir özel hastanenin ilaç stokları ABC, VED, ABC – VED matrisi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada ABC analizi sonucunda hastane tüketilen 46 ilacın A grubu, 92 ilacın B grubu ve 772 ilacın C grubuna ait olduğu belirlenmiştir. VED analizi sonucunda 256 ilacın V grubu, 467 ilacın E grubu ve 178 ilacın D grubu olduğu belirlenmiştir.

Işıkçelik vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Sağlık Bakanlığı'na bağlı bir hastanenin ilaç stoklarının ABC, VED, ABC – VED matrisi yöntemleri ile analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda ilaçların miktar yüzdeleri A grubunda %12.39, B grubunda %18.31 ve C grubunda %69.30, V grubunda %36.34, E grubunda %45.35 ve D grubunda %18.31 olarak belirlenmiştir.

Böker ve Çetin (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ABC – VED, AHP ve TOPSIS yöntemleri ve tedarikçi güvenilirliği kriteri kullanılarak sağlık sektöründe ilaç stoklarının sınıflandırılması amaçlanmıştır. Çalışmada üçlü ABC – VED yöntemiyle elde edilen sonuçlarla ABC – VED, AHP ve TOPSIS yöntemleriyle elde edilen matris sonuçları karşılaştırılmıştır.

Öztürk vd. (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada bir kamu hastanesinin iki yıllık tüketimi, Covid-19 öncesi ve sırasında ilaç tüketimindeki değişimin açıklanması hedeflenmiştir. Araştırmada iki yıllık ilaç tüketimleri ABC, VED ve ABC-VED matrisi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda ilaçların analizlere göre sınıflandırmaları yapılırken, pandemi sürecindeki ilaç tüketim tutarının ve miktarının genel olarak azaldığı saptanmıştır.

Dursa ve Arslan (2022) tarafından Van ilinde bir serbest eczanede gerçekleştirilen yakın tarihli çalışmada, ilaç stoklarının ABC, VED, ABC-VED matris yöntemleri kullanılarak analizi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda birinci kategoride bulunan ilaçların etkili stok kontrolü açısından önemi büyük, ikinci kategoride bulunan ilaçların önemi orta düzeyde ve üçüncü kategoride bulunan ilaçların önemi düşük düzeyde olduğu açıklanmıştır.

Korkmaz ve Güner (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bir kamu hastanesinde Covid-19 servislerinde kullanılan tıbbi sarf malzemeler ABC, VED, ABC-VED matrisi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Çalışmada birinci kategoride sınıflandırılan malzemelerin toplam harcamanın %79,96'sına, ikinci kategoride sınıflandırılan malzemelerin toplam harcamanın %17,45'ine ve üçüncü kategoride sınıflandırılan malzemelerin toplam harcamanın %2,59'una karşılık geldiği belirlenmiştir.

Herlambang ve Parung (2021) tarafından Endonezya'da gerçekleştirilen çalışmada, Kutisari eczanesinde ABC-XYZ sınıflandırma yaklaşımı ve zaman serisi tahmin modelleri kullanılarak envanter yönetiminde iş akışını yeniden tasarlayacak bir analiz gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda son kullanma tarihi geçmiş ilaçlar ve stokta bulunmayan ürünlerden dolayı parasal kayıpların olduğu belirlenmiştir.

Gobachew vd. (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ilaç stoklarında ABC-XYZ analizine dayalı Kanban sistemi uygulanmasının envanter yönetim sistemindeki iyileştirmeye katkısı incelenmiştir. Araştırmada Kanban uygulamasında dikkat edilmesi gereken unsurları belirlemek için ABC, XYZ ve ABC-XYZ matris analizleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ilaç stokları ile ilgili sorunların çözümünde ABC-XYZ analizlerine dayalı Kanban sisteminin uygulanması önerilmiştir.

Krylova vd. (2021) tarafından yürütülen çalışmada antifungal ilaçların ABC-XYZ yöntemleri ile analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda ABC ve XYZ analizlerinin yardımıyla, ilaç kuruluşlarının antifungal ilaçları değerlendirmesine ve düzenlemesine olanak tanıyan kombine bir matris derlenmiştir.

Kapsamlı literatür taramasında bağlı olarak yapılan değerlendirmede, Türkiye'deki çalışmalarda ilaç stoklarının çoğunlukla ABC, VED ve ABC-VED matrisi yöntemleri kullanılarak analiz edildiği göze çarpmaktadır. Bunun yanında ilaç stoklarının ABC-VED yöntemlerine ek olarak AHP ve TOPSIS yöntemleri ile analiz edildiği az sayıda çalışma vardır (Böker ve Çetin, 2020). Yurtdışı çalışmalara bakıldığında ise, ABC-XYZ analizlerinin ilaç stoklarının analizi için kullanıldığı görülmektedir.

3. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma retrospektif ve nicel bir desende tasarlanmıştır. Araştırmanın evreni, üçüncü basamak bir üniversite hastanesinin 2022 yılında eczane deposundan çıkışı yapılan ilaçları esas almıştır. Araştırmada örneklem seçimi yapılmaksızın 2022 yılına ait tüm ilaç verileri değerlendirilmiştir. Hastaneden elde edilen ilaç verileri, MS Excel programında analiz edilmiştir. İstatistiksel analiz MS Excel programında istatistik fonksiyonları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yıl içinde kullanılan ticari isimli ilaçların aynı formda ve

dozda muadilleri olduğu için, analizler etken maddeler ile gerçekleştirilmiştir. Etken maddelerin kategorileri ABC analizi, XYZ analizi ve ABC-XYZ matrisi ile belirlenmiştir. Bu araştırmanın gerçekleştirilmesi için Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 02.06.2023 tarih ve 2023-271 sayılı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

3.1. ABC Analizi

ABC analizi için birim maliyet ile yıllık tüketim çarpılarak tüm etken maddelerin yıllık tüketimi hesaplanmış ve elde edilen rakamlar TL (₺) değerine göre azalan şekilde düzenlenmiştir. Daha sonra tüm etken maddelerin kümülatif stok maliyeti hesaplanmıştır. Bir sonraki aşamada etken madde sayısının kümülatif yüzdesi ve harcamanın kümülatif yüzdesi hesaplanmıştır. Maliyetin en yüksek %70'lik kısmını oluşturan etken maddeler A kategorisi, sonraki %20'lik kısmı B kategorisi ve son olarak %10'luk kısmı ise C kategorisi olarak sınıflandırılmıştır (Gupta vd., 2007).

3.2. XYZ Analizi

XYZ analizinde, öncelikle varyasyon katsayısının (CV) hesaplanması gerekmektedir. CV katsayısı, malzemelere ait standart sapmanın (σ) ortalama tüketime veya kullanıma (\bar{x}) oranıdır. Varyasyon katsayısı, ortalama etrafındaki veri noktalarının dağılımının istatistiksel bir ölçüsüdür. Bu hesaplamalar aşağıdaki eşitlikler (1, 2) kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Dhoka ve Choudary, 2013):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad (2)$$

Yukarıdaki eşitliklerde; σ : standart sapma, x_i : bireysel değerler, \bar{x} : ortalama değer, N : toplam gözlem sayısıdır (Dhoka ve Choudary, 2013). XYZ analizi için dikkate alınan süre 12 ay belirlendiğinde malzeme tüketimi aylık olarak toplanmaktadır. Analizde malzeme tüketiminin istikrarını gösteren varyasyon katsayısı için kritik değerler şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Scholz-Reiter vd., 2012, s.447):

- X grubu malzemeler: varyasyon katsayısı < 0.5,
- Y grubu malzemeler: varyasyon katsayısı 0.5 - 1 arasında,
- Z grubu malzemeler: varyasyon katsayısı > 1

3.2. ABC – XYZ Matris Analizi

ABC – XYZ matrisi, ABC ve XYZ analizlerinin çapraz tablolarıyla formüle edilmiştir. Ortaya çıkan kombinasyondan 9 grup elde edilmektedir. Bu gruplar; AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ şeklindedir. Matrise ait özellikler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Kombine ABC ve XYZ Analizi

Tahmin \ Değer	A (Yüksek Değer)	B (Ortalama Değer)	C (Düşük Değer)
X (Yüksek)	A/X	B/X	C/X
Y (Ortalama)	A/Y	B/Y	C/Y
Z (Düşük)	A/Z	B/Z	C/Z

Kaynak: (Clevert vd., 2007).

4. Bulgular

Çalışma kapsamında hastanenin 2022 yılında eczane deposundan 467 farklı etken madde çıkışı gerçekleşmiştir. Bu etken maddelerin bir yıllık stok maliyet tutarı 62.201.002,34 – TL'dir. Araştırmada öncelikle ABC analizi gerçekleştirilmiş ve etken maddelerin yıllık maliyet tutarları büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Bir yıllık süreçte yüzdeler olarak en fazla stok maliyetine sahip beş etken madde sırasıyla; i) Immunglobulin 100 ml., ii) Bevasizumab 100 mg./4 ml. flk., iii) Sevoflurane 250 ml., iv) %0,9 İzotonik Sodyum Klorür IV. İnfüzyon Çözelti 100 ml., v) Enoksaparin Sodyum 0,6 ml. enj. ilaçlarıdır. Bu beş etken madde, toplam stok maliyetinin %35.8'ini oluşturmaktadır.

ABC analizine göre, miktar açısından A grubunda 28 etken madde, B grubunda 55 etken madde ve C grubunda 384 etken madde yer almaktadır. Miktar olarak etken maddelerin %5,99'u A grubunda, %11,78'i B grubunda ve %82,23'ü C grubunda bulunmaktadır. A grubundaki etken maddelerin yıllık stok maliyeti 43.141.944 – TL ve parasal değer yüzdesi %69.36'dır. B grubundaki etken maddelerin yıllık stok maliyeti 12.805.709 – TL ve parasal değer yüzdesi %20.59'dur. Son olarak C grubundaki etken maddelerin yıllık stok maliyeti 6.253.348 – TL ve parasal değer yüzdesi %10.05'tir (Tablo 3).

Tablo 3. ABC Analizi Sonuçları

Kategori	Miktar (%)	Stok Maliyeti - TL (%)
A	28 (5.99)	43.141.944,5 (69.36)
B	55 (11.78)	12.805.709,2 (20.59)
C	384 (82.23)	6.253.348,4 (10.05)
Toplam	467 (100)	62.201.002,3 (100)

ABC analizi sonucunda, elde edilen her bir kategorideki ilk dört kalem etken madde Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. ABC Analizinde Kategorilerdeki İlk Dört Etken Madde

Etken Madde	Stok Değer Yüzdesi	ABC Kategorisi	XYZ Kategorisi
Immunglobulin 100 ml.	21,69	A	Y
Bevasizumab 100 mg. / 4 ml. flk.	4,19	A	Z
Sevoflurane 250 ml.	3,44	A	X
İzotonik 100 ml.	3,39	A	X
Alteplaz 50 mg. flk.	0,73	B	Y
Panitumumab 400 mg. flk.	0,72	B	Z
Ampisilin + Sulbaktam 1 gr. flk.	0,69	B	Y
Bevasizumab 400 mg / 16 ml flk.	0,69	B	Z
İzotonik 500 ml.	0,15	C	X
Sefotaksim Sodyum 1gr. flk.	0,15	C	Z
Ritüksimab 100 mg. flk.	0,14	C	Y
Gadoterik Asit 15 ml. flk.	0,14	C	Y

XYZ analizine göre, miktar olarak X grubunda 98 etken madde, Y grubunda 157 etken madde ve Z grubunda 212 etken madde hesaplanmıştır. Miktar bakımından etken maddelerin %20.98'i X grubunda, %33.62'si Y grubunda ve %45.40'ı Z grubundadır. X grubundaki etken maddelerin yıllık stok maliyeti 19.164.709,48 – TL ve parasal değer yüzdesi %30.81'dir. Y grubundaki etken maddelerin yıllık stok maliyeti 27.411.595,21 – TL ve parasal değer yüzdesi %44.07'dir. Z grubundaki etken maddelerin yıllık stok maliyeti 15.624.697,65 – TL ve parasal değer yüzdesi %25.12'dir (Tablo 5).

Tablo 5. XYZ Analizi Sonuçları

Kategori	Miktar (%)	Stok Maliyeti - TL (%)
X	98 (20.98)	19.164.709,4 (30.81)
Y	157 (33.62)	27.411.595,2 (44.07)
Z	212 (45.40)	15.624.697,6 (25.12)
Toplam	467 (100)	62.201.002,3 (100)

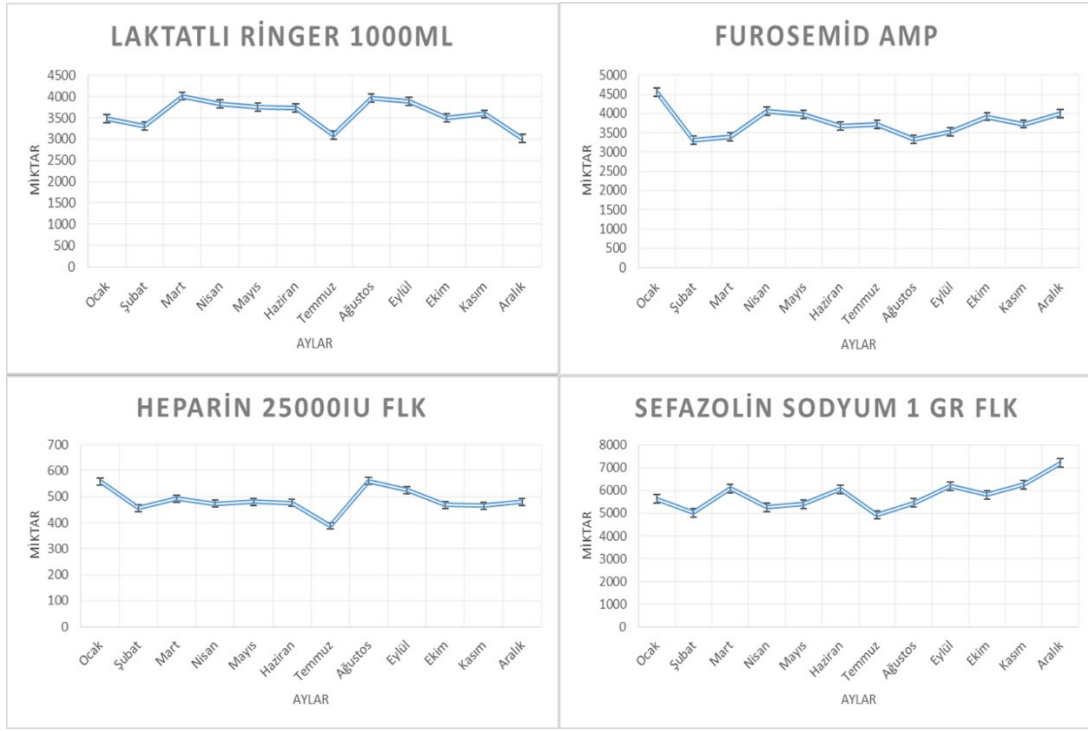
XYZ analizinde varyasyon katsayısı olarak hesaplanan CV değeri küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Bu analiz sonucunda, CV değerine göre her bir kategorideki ilk dört kalem etken madde Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. XYZ Analizinde Kategorilerdeki İlk Dört Etken Madde

Etken Madde	CV Değeri	XYZ Kategorisi	ABC Kategorisi
Laktatlı Ringer 1000 ml.	0,091	X	A
Furosemid amp.	0,095	X	C
Heparin 25000iu flk.	0,096	X	B
Sefazolin Sodyum 1gr. flk.	0,110	X	A
Parasetamol 100 ml. flk.	0,500	Y	B
Penisilin g Potasyum Kristalize flk.	0,507	Y	C
Fosfomisin 4 g flk.	0,516	Y	A
Tolvaptan 15 mg. tb.	0,522	Y	B
Klorpromazin Hidroklorür amp.	1,000	Z	B
Ampisilin 500 mg. flk.	1,007	Z	C
Perindopril + İndapamid + Amlodipin 5/1,25/10 tb.	1,012	Z	A
İnsülin Glulisine - hızlı 100iu/ml	1,013	Z	B

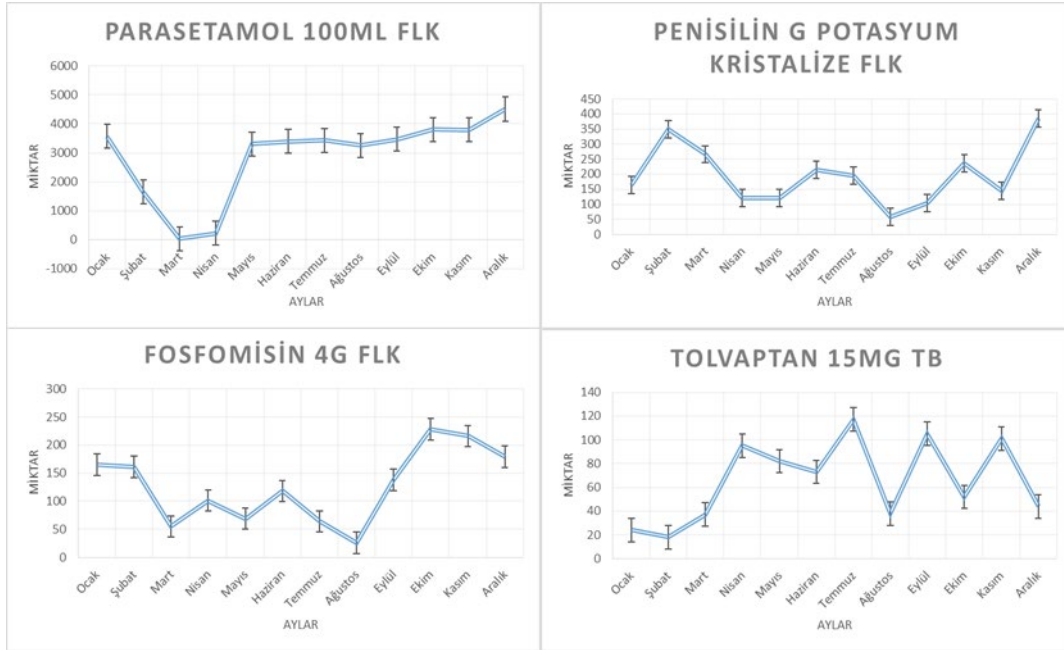
Yukarıdaki Tablo 6'da gösterilen XYZ gruplarının ilk dört maddesine ait tüketim grafikleri oluşturulmuştur ve X grubundaki etken maddelerin tüketim grafikleri Şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3. X Grubu İlk Dört Etken Maddenin Tüketim Grafiği



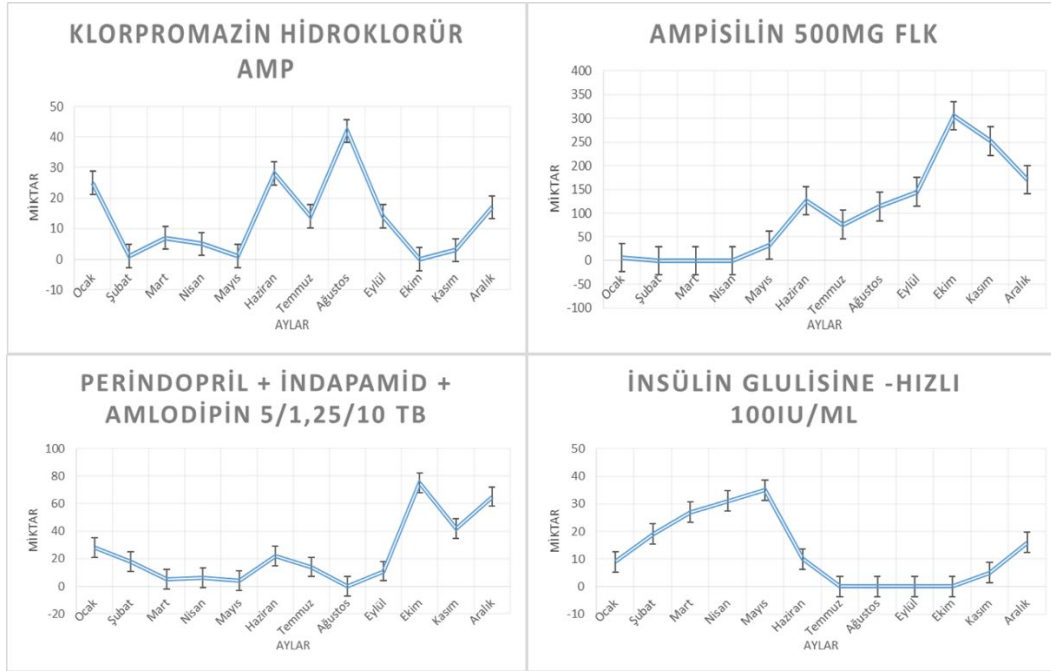
XYZ analizinde, CV değerine göre oluşturulan Y grubundaki ilk dört etken maddenin tüketim grafiği Şekil 4'te gösterilmiştir.

Şekil 4. Y Grubu İlk Dört Etken Maddenin Tüketim Grafiği



XYZ analizinde, CV değerine göre oluşturulan Z grubundaki ilk dört etken maddenin tüketim grafiği Şekil 5'te gösterilmiştir.

Şekil 5. Z Grubu İlk Dört Etken Maddenin Tüketim Grafiği



Araştırmada ABC – XYZ analizlerinin kombine edilmesiyle 3x3'lük ABC – XYZ matrisi oluşturulmuştur. Matrise göre kategorilerin miktar ve yüzdesi sırasıyla; AX grubunda 12 etken madde (%2.57), AY grubunda 8 etken madde (%1.71), AZ grubunda 8 etken madde (%1.71), BX grubunda 20 etken madde (%4.28), BY grubunda 18 etken madde (%3.85), BZ grubunda 17 etken madde (%3.64), CX grubunda 66 etken madde (%14.13), CY grubunda 131 etken madde (%28.05) ve CZ grubunda 187 etken madde(%40.04) şeklindedir. Matriste kategorilerin stok maliyeti ve yüzdesi sırasıyla; AX grubunda 13.671.737 – TL (%21.9), AY grubunda 20.391.237 – TL (%32.7), AZ grubunda 9.078.969 – TL (%14.6), BX grubunda 3.838.083 – TL (6.1), BY grubunda 4.425.779 – TL (%7.1), BZ grubunda 4.541.846 – TL (%7.3), CX grubunda 1.654.888 – TL (%2.6), CY grubunda 2.594.578– TL (%4.1) ve CZ grubunda 2.003.881 – TL (%3.2) olarak tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. ABC – XYZ Matrisi Sonuçları

ABC-XYZ Matrisi	A		B		C	
	Miktar (%)	Stok Maliyet TL (%)	Miktar (%)	Stok Maliyet TL (%)	Miktar (%)	Stok Maliyet TL (%)
X	12 (2.5)	13.671.737,5 (22.0)	20 (4.2)	3.838.083,4 (6.1)	66 (14.1)	1.654.888,7 (2.6)
Y	8 (1.7)	20.391.237,8 (32.8)	18 (3.8)	4.425.779,3 (7.1)	131 (28.0)	2.594.578,0 (4.1)
Z	8 (1.7)	9.078.969,5 (14.6)	17 (3.6)	4.541.846,5 (7.3)	187 (40.0)	2.003.881,5 (3.2)

5. Tartışma

Bu araştırmada, üçüncü basamak bir üniversite hastanesinde 2022 yılında kullanılan ilaçlar ABC, XYZ ve ABC – XYZ matrisi yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Mevcut çalışmada, etken maddelerin parasal değerleri, A grubu %69.36, B grubu %20.59 ve C grubu %10.05 olarak hesaplanmıştır. ABC analizi uygulamalarında genellikle %70, %20, %10 olarak kabul edilen parasal değer oranlarına oldukça yakın sonuçlar elde edilmiştir (Gupta vd., 2007). Bu çalışmada, etken maddeler miktar açısından A grubu %5.99, B grubu %11.78 ve C grubu %82.23 olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, literatürdeki araştırma sonuçlarında bulunan değerlerle benzerlik göstermektedir (Hazrati vd., 2018; Junita ve Sari, 2012; S. Kumar ve Chakravarty, 2015). Gobachew vd. (2021) çalışmasında ilaç miktarının %8,33'ü A grubunda, %20,00'si B grubunda ve %71,67'si ise C grubunda yer almıştır. Uygun ve Yiğit (2017) tarafından yürütülen çalışmada ilaç miktarının yüzdesel dağılımı A grubu % 4,16, B grubu % 8,49 ve C grubu ilaçlar ise % 87,35 olarak tespit edilmiştir. S. Kumar ve Chakravarty (2015) tarafından medikal malzemeler ile gerçekleştirilen analizde, incelemeye alınan 1536 malzemenin %6,77'sinin A grubu, %19,27'sinin B grubu ve %73,95'inin C grubu kategorilerine ait malzemeler olduğu saptanmıştır. Junita ve Sari (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ilaç miktarının %7,74'ü A grubunu, %11,01'i B grubunu ve %81,25'i C grubunu oluşturmuştur. Hazrati vd. (2018) tarafından İran'da eğitim hastanesinde gerçekleştirilen çalışmada ise, ilaç miktarının %5,7'si A grubu, %11,2'si B grubu ve %83.1'i C grubu ilaçlar şeklinde sınıflandırılmıştır. ABC analizindeki yüzdesel oranlar hastanenin özelliklerine, tıbbi hizmetlerin çeşitliliğine ve hastaların tedavi ihtiyaçlarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Bu çalışmada miktar bakımından etken maddelerin %20.98'i X grubunda, %33.62'si Y grubunda ve %45.40'ı Z grubunda sınıflandırılmıştır. Çalışmada X grubundaki etken maddelerin parasal değer yüzdesi %30.81, Y grubundaki etken maddelerin parasal değer yüzdesi %44.07 ve Z grubundaki etken maddelerin parasal değer yüzdesi %25.12 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar Gül ve Yiğit (2024).

literatürdeki araştırmalarla benzerdir. Krishnaraj ve Meenakshi (2016) tarafından eczanede gerçekleştirilen çalışmada, miktar olarak ilaçların %17,4'ü X grubu, %34,9'u Y grubu ve %47,7'si Z grubu ilaçları olduğu analiz edilmiştir. Aynı çalışmada parasal değer yüzdelерinin X grubu için %29,02 Y grubu için %43,2 ve Z grubu için 27,8 olduğu tespit edilmiştir (Krishnaraj ve Meenakshi, 2016). Malviya vd. (2020) çalışmasında parasal değerin %69,64'ünü oluşturan X malzemelerinin miktar yüzdesi %10,46, parasal değerin %20,31'ini oluşturan Y malzemelerinin miktar yüzdesi %24,51 ve parasal değerin %10,05'ini oluşturan Z malzemelerinin miktar yüzdesi %65,03 olarak hesaplanmıştır. Clevert vd. (2007) çalışmasında ilaç stoklarının %47'sinin talep öngörülebilirliği yüksek olan X grubunu, %33'ünün talep öngörülebilirliği orta düzey olan Y grubunu, %20'sinin ise talep öngörülebilirliği zor olan Z grubunu temsil ettiği bildirilmiştir. Stojanović ve Regodić (2017) tarafından yürütülen çalışmada toplam malzeme sayısının %18,18'inin istikrarlı talebin olduğu X grubu, %31,82'si dalgalı talep eğilimi olan Y grubu, %50'si ise talebin düzensiz olduğu Z grubu malzemeleri olduğu belirlenmiştir. Gobachew vd. (2021) ilaçları analiz ettiği çalışmasında ise, farmasötik ürünlerin %9,76'sı X kategorisi altında, %23,33'ü Y kategorisi altında ve %66,90'ı Z kategorisi altında sınıflandırılmıştır. XYZ analizindeki yüzdesel oran farklılıkları, hastanenin envanterindeki ilaçların özelliklerine, hastanenin ihtiyaçlarına, hastanenin hizmet sunduğu alanlara, tedavi yöntemlerine, talep öngörülerine ve stok yönetimi stratejilerine bağlı olarak değişebilmektedir.

Bu çalışmada ABC – XYZ matrisi analizine göre kategorilerin miktar ve yüzdesi sırasıyla; AX grubunda 12 etken madde (%2.57), AY grubunda 8 etken madde (%1.71), AZ grubunda 8 etken madde (%1.71), BX grubunda 20 etken madde (%4.28), BY grubunda 18 etken madde (%3.85), BZ grubunda 17 etken madde (%3.64), CX grubunda 66 etken madde (%14.13), CY grubunda 131 etken madde (%28.05) ve CZ grubunda 187 etken madde(%40.04) olarak bulunmuştur. Matriste kategorilerin stok değer yüzdeleri; AX grubu için %21.98, AY grubu için %32.78, AZ grubu için %14,60, BX grubu için %6.17, BY grubu için %7.11, BZ grubu için %7.30, CX grubu için %2.66, CY grubu için %4.17 ve CZ grubu için %3.22 olarak hesaplanmıştır. Malviya vd. (2020) çalışmasında 16 malzemenin (%5,24) AX kategorisine, 14 malzemenin (%4,57) BX kategorisine, 2 malzemenin (%0,65) CX kategorisine, 6 malzemenin (%1,96) AY kategorisine, 37 malzemenin (%12,09) BY kategorisine, 32 malzemenin (%10,45) CY kategorisine, 4 malzemenin (%1,31) AZ kategorisine, 30 malzemenin (%9,81) BZ kategorisine ve 165 malzemenin (%53,92) CZ kategorisine ait olduğu tespit edilmiştir. Krishnaraj ve Meenakshi (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, AX grubunda 12 ilaç (%9.09), AY,AZ,BX,BY,BZ,CX ve CY gruplarında 81 ilaç (%61.36) ve CZ grubunda 39 ilaç(%29.55) olduğu bildirilmiştir. ABC – XYZ matrisindeki yüzdesel oranlar ABC ve XYZ analizlerinin sonuçlarına göre değişkenlik göstermektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'de bir üniversite hastanesinin ilaç stokları ABC ve XYZ yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma ABC analizi ile ilaçların stok maliyetini değerlendirmiş, ayrıca XYZ analizi ile ilaçların tüketim sürekliliğini incelemiştir. Bu bakımdan çalışma ilaçları iki farklı stok kontrol yöntemi ile analiz ederek literatürdeki önceki araştırma sonuçlarını genişletmiştir. Sonuç olarak kombine stok analiz yöntemleri kullanan bu çalışmanın literatüre katkı sunması beklenmektedir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle bu çalışma üçüncü basamak bir hastanede 2022 yılı ilaç etken maddeleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın tek merkezli olması ve 2022 yılını kapsaması verilerin diğer yıllarla ve hastanelerle karşılaştırılmasını kısıtlamaktadır. Araştırmada ABC ve XYZ analizleri 12 aylık veriler üzerinde uygulanmıştır. Dolayısıyla araştırma verilerinin zaman aralığı değiştiğinde, ABC ve XYZ gruplarının miktar ve değer yüzdesinin değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Gelecek araştırmalarda ABC – XYZ analizleri ilaç stoklarının yanı sıra tıbbi sarf malzemeler ve laboratuvar malzemeleri üzerinde uygulanarak farklı stokların stok maliyeti ve tüketim tahminleri ile ilgili öngörüler elde edilebilir.

Sonuç ve Öneriler

İlaç stoklarına yapılan harcamalar, hastane bütçelerinin önemli bir yüzdesini oluşturmaktadır. Özellikle üniversite hastanelerinde kullanılan ilaçlar, stok maliyeti ve stok çeşitliliği açısından farklı niteliklere sahiptir. Üniversite hastanelerinde farklı hasta gruplarının tedavi edilmesi, ileri uzmanlık gerektiren tedavilerin yapılması, onkoloji ve hematoloji gibi kliniklerin olması ve bu kliniklerde kullanılan ilaçların yüksek maliyete sahip olması ilaç harcamalarını artırmaktadır. İlaç stoklarının içindeki bazı kalemler miktar olarak az olmasına rağmen parasal değer olarak yüksek stok maliyetine sahiptir. Bu durum ilaç stoklarının kontrol düzeyini farklılaştırmaktadır. Dolayısıyla stok maliyeti yüksek ilaçların kontrol sıklığının ve tedarik süreçlerinin hastane maliyetleri için düzenli gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Diğer taraftan hastanelerdeki her bir ilaç belirli bir tüketim sürekliliği göstermektedir. Bazı ilaçlar rutin hasta tedavisinde kullanıldığından tüketim sürekliliği göstermekte, bazı ilaçlar ise spesifik hasta tedavisinde kullanıldığında tüketim sürekliliği göstermemektedir. İlaçların tüketim sürekliliğinin analizi, stokta kullanılmayan ilaçlar ve gelecek talep hakkında önemli bilgiler vermektedir. Böylelikle tedarik planlaması için ilaçların talep tahminleri daha doğru yapılabilmektedir. Ancak burada önemli husus, bir ilacın farklı ticari isme sahip eş değerlerinin olmasıdır. Bu nedenle tüketim sürekliliği için yapılacak XYZ yönteminde, ilaç etken maddeleri ile analiz yapmak daha doğru sonuçlar verecektir.

Bu çalışmada bir üniversite hastanesinde kullanılan ilaçlar ABC, XYZ ve ABC-XYZ matrisi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, etken maddelerin ABC analizinde stok değer yüzdeleri A grubu için %70, B grubu için %20 ve C grubu %10 olarak belirlenmiştir. ABC analizinde; miktar açısından etken maddelerin %5,99'u A grubunda, %11,78'i B grubunda ve %82,23'ü C

grubunda yer almıştır. XYZ analizinde; etken maddelerin %20,98'i X grubunda, %33,62'si Y grubunda ve %45,40'ı Z grubunda bulunmuştur. ABC analizinde, hayati azınlığı ifade eden A grubu malzemeler, miktar olarak tüm malzemelerin yaklaşık %6'sına karşılık gelmektedir. ABC analizinde, miktar olarak etken maddelerin büyük çoğunluğu C grubundadır. XYZ analizinde, X grubunda yer alan ve stokların yaklaşık beşte birini oluşturan etken maddelerin kullanımı süreklilik göstermektedir. Dolayısıyla X grubundaki etken maddelerin talep tahminleri daha doğru planlanabilmektedir. Araştırma sonuçları ışığında geliştirilen öneriler şöyledir;

Hastanelerin ilaç stoklarını belirli dönemlerde, kombine yöntemler kullanarak analiz etmesi,

ABC analizinde özellikle sayıca az ancak stok maliyeti yüksek olan A grubu stokların sıkı bir şekilde kontrol edilmesi,

Stok maliyeti yüksek olan A grubu ilaçların doğrudan temin, ihale veya devlet malzeme ofisi (sağlık market) aracılığıyla satın alma yöntemlerinin doğru bir şekilde planlanması,

XYZ analizinde tüketim sürekliliği gösteren X grubundaki ilaçlar için satın alma veya sipariş miktarlarının depo kapasiteleri göz önünde bulundurularak belirlenmesi,

Tüketim sürekliliği göstermeyen ve talep tahminleri zor olan Z grubu ilaçlar için satın alma veya siparişlerinin yüksek miktarda verilmemesi,

Tüketim sürekliliği göstermeyen Z grubu ilaçların hangi nedenlere bağlı olarak stoklarda beklediğinin araştırılması,

Hastane yöneticilerinin, stok değeri ve tüketim sürekliliği açısından özellikle AX, BX ve AY grubundaki etken maddelere ait ilaçları yakından kontrol etmeleri,

AX, BX ve AY grubunda yer alan ilaçların hastaya fatura edilip edilmediğinin sıkı takip edilmesi,

İlaçların son kullanım tarihlerinin hastane bilgi sistemi ve fiili depo sayımları ile kontrol edilmesi,

İlaç stoklarının doğru şekilde takip edilmesi için malzeme yönetimi konusunda nitelikli personellerin seçilmesi ve görevlendirilmesi önerilmektedir.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağladıklarını beyan etmişlerdir.

Teşekkür Beyanı

Yazar(lar), çalışma için teşekkür beyanında bulunmamışlardır.

Destek Beyanı

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir destekleyen beyanında bulunmamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar), çalışma için herhangi bir çıkar çatışması beyanında bulunmamışlardır.

Etik Beyanı

Yazar(lar), çalışma için Etik Kurul Onayı alındığını beyan etmişlerdir: Bu çalışma, Afyonkarahisar Sağlık Bilimler Üniversitesi'nden alınan 02.06.2023 tarih ve 2023-271 sayılı Etik Kurul Onayı kapsamında hazırlanmıştır.

Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Cantürk Kayahan, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Kaynakça/References

- Ağırbaş, İ. (2020a). *Sağlık kurumlarında finansal yönetim ve maliyet analizi* (2.Baskı). Siyasal Kitabevi. Ankara.
- Ağırbaş, İ. (2020b). *Sağlık kurumlarında maliyet yönetimi ve maliyetleme* (1.Baskı). Siyasal Kitabevi. Ankara.
- Ahmadi, E., Mosadegh, H., Maihami, R., Ghalekhondabi, I., Sun, M. ve Süer, G. A. (2022). Intelligent inventory management approaches for perishable pharmaceutical products in a healthcare supply chain. *Computers & Operations Research*, 147, 105968. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2022.105968>
- Arnold, J. R., Chapman, S. N. ve Clive, L. M. (2008). *Introduction to materials management* (Sixth Edition). Pearson Prentice Hall.
- Atasever, M. (2019). *Kamu ve özel sağlık işletmelerinde satınalma, tedarik zinciri, lojistik, stok, depo ve taşınır yönetimi* (1.Baskı). Göktuğ Ofset Matbaacılık.
- Atasever, M. (2021). *Sağlık kurumları işletmeciliği ve hastane yönetimi* (1.Baskı). Akademisyen Kitabevi.
- Bağcı, H. ve Atasever, M. (2020). *Türkiye sağlık sistemi* (1.Baskı). Akademisyen Kitabevi.
- Balkhi, B., Alshahrani, A. ve Khan, A. (2022). Just-in-time approach in healthcare inventory management: Does it really work?. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 30(12), 1830-1835. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2022.10.013>
- Böker, Z. ve Çetin, O. (2020). Sağlık sektöründe ABC-VED AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak çok kriterli stok sınıflandırması. *Öneri Dergisi*, 15(53), 178–208.
- Clevert, D.-A., Stickel, M., Jung, E. M., Reiser, M. ve Rupp, N. (2007). Cost analysis in interventional radiology - a tool to optimize management costs. *European Journal of radiology*, 61(1), 144–149. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.08.011>
- Devarajan, D. ve Jayamohan, M. S. (2016). Stock control in a chemical firm: combined FSN and XYZ analysis. *Procedia Technology*, 24, 562–567. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.05.111>
- Dhoka, D. K. ve Choudary, Y. L. (2013). XYZ inventory classification & challenges. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 2(2), 23–26.
- Dursa, E. ve Arslan, M. (2022). ABC, VED, and ABC-VED matrix analyses for inventory management in community pharmacies: A Case Study. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, 47(3), 293–300.
- Gobachew, A. M., Kitaw, D., Berhan, E. ve Haasis, H.-D. (2021). ABC/XYZ analysis for kanban system implementation in pharmaceutical supply chain: A case of Ethiopian pharmaceutical supply agency. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management (IJISSCM)*, 14(3), 63–78. <https://doi.org/10.4018/IJISSCM.2021070104>
- Gupta, R., Gupta, K. K., Jain, B. R. ve Garg, R. K. (2007). ABC and VED analysis in medical stores inventory control. *Medical Journal Armed Forces India*, 63(4), 325–327. [https://doi.org/10.1016/s0377-1237\(07\)80006-2](https://doi.org/10.1016/s0377-1237(07)80006-2)
- Hazrati, E., Paknejad, B., Azarashk, A. ve Taheri, M. (2018). ABC and VED analysis of Imam Reza educational hospital pharmacy. *Annals of Military and Health Sciences Research*, 16(3). e86183. <https://doi.org/10.5812/amh.86183>
- Herlambang, C. A. ve Parung, J. (2021). Information system design and inventory management on pharmacy business within ABC-XYZ analysis method. *Airlangga Journal of Innovation Management*, 2(2), 194–205. <https://doi.org/10.20473/ajim.v2i2.31124>
- Hukum, R. ve Shrouty, V. A. (2019). The study of various tools and techniques of inventory management and experiment with use of ABC Analysis. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 6(04), 350 – 356.
- Işıkçelik, F., Özkan, O. ve Ağırbaş, İ. (2019). Hastane ilaç stoklarının ABC, VED ve ABC-VED yöntemleri ile analizi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 22(2), 305–318.
- Ivanov, D., Tsipoulaidis, A. ve Schönberger, J. (2019). *Global supply chain and operations management: A decision-oriented introduction to the creation of value* (Second Edition). Springer.
- Jorge, V. M., Esteban, Z. M., Bruno, S. A., Yeralin, H. F. ve Pablo, D. M. J. (2022). Implementation of supply management strategies by the pharmacy service in a general hospital during the COVID-19 pandemic. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, 7, 100161. <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2022.100161>
- Junita, I. ve Sari, R. K. (2012). ABC-VED analysis and economic order interval (EOI)-multiple items for medicines inventory control in hospital. *The 2012 International Conference on Business and Management*, 6–7.
- Kayahan, C. (2021). *Yöneticiler için finans* (1. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara.
- Korkmaz, E. ve Güner, M. (2022). Stok kontrolünde ABC ve VED analizi yöntemlerinin kullanılması: Bir üniversite hastanesi Covid-19 servislerinde uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (93), 1-18.
- Krajčovič, M. ve Plinta, D. (2012). Comprehensive approach to the inventory control system improvement. *Management and Production Engineering Review*, 3(3), 34–44. <https://doi.org/10.2478/v10270-012-0022-0>
- Gül ve Yiğit (2024).

- Krishnaraj, B. R. ve Meenakshi, P. K. (2016). A study on ABC-XYZ analysis in a pharmacy store. *International Journal of Mathematics and Statistics Invention (IJMSI)*, 4(9), 24–26.
- Krylova, O., Rozhnova, S., Tananakina, G., Marievskii, V., Magomedova, Z. ve Magomedova, R. (2021). Analysis of the retail range of antifungal medicines using an integrated ABC-XYZ analysis matrix. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 11(2), 106 – 112. <https://doi.org/10.51847/gJQhVqgNE>
- Kumar, K. P. (2008). MBASIC system for effective drug management. A. V. Srinivasan (Ed.), In *Managing a Modern Hospital* (pp. 165–172). SAGE Publications.
- Kumar, S. ve Chakravarty, A. (2015). ABC–VED analysis of expendable medical stores at a tertiary care hospital. *Medical Journal Armed Forces India*, 71(1), 24–27. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2014.07.002>
- Malviya, R. K., Dharmadhikari, S., Choudhary, S., Gupta, S. ve Raghuvanshi, V. (2020). Study of inventory audit and control of automobile spare parts using selective inventory control techniques. *Industrial Engineering Journal*, 13(1), 1–15. <http://dx.doi.org/10.26488/IEJ.13.1.1204>
- Mor, R. S., Bhardwaj, A., Kharka, V. ve Kharub, M. (2021). Spare parts inventory management in the warehouse: A lean approach. *International Journal of Industrial Engineering*, 32(2), 1–11. <http://dx.doi.org/10.22068/ijiepr.32.2.179>
- Muller, M. (2019). *Essentials of inventory management*. HarperCollins Leadership.
- Nowotyńska, I. (2013). An application of xyz analysis in company stock management. *Modern Management Review*, 18(20 (1), 77–86. <https://doi.org/10.7862/rz.2013.mmr.7>
- Öztürk, N., Ersoyoğlu, R. N. ve Işıklı, F. (2021). Hastanelerde stok kontrol yönetimi: ilaç stoklarının ABC, VED ve ABC-VED yöntemleri ile analizi. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 7(3), 625–638.
- Pandya, B. ve Thakkar, H. (2016). A review on inventory management control techniques: ABC-XYZ analysis. *REST Journal on Emerging trends in Modelling and Manufacturing*, 2(3), 82 – 86.
- Pathy, S. R. ve Rahimian, H. (2023). A resilient inventory management of pharmaceutical supply chains under demand disruption. *Computers & Industrial Engineering*, 180, 109243. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109243>
- Pund, S. B., Kuril, B. M., Hashmi, S. J., Doibale, M. K. ve Doifode, S. M. (2016). ABC-VED matrix analysis of Government Medical College, Aurangabad drug store. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 3(2), 469–472. <http://dx.doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20160434>
- Reddy, V. V. (2008). Hospital Materials Management. A. V. Srinivasan (Ed.), In *Managing a Modern Hospital* (pp. 126–143). SAGE Publications.
- Scholz-Reiter, B., Heger, J., Meinecke, C. ve Bergmann, J. (2012). Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: practical investigation at an industrial company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(4), 445–451. <https://doi.org/10.1108/17410401211212689>
- Stević, Ž. ve Merima, B. (2021). ABC/XYZ inventory management model in a construction material warehouse. *Alphanumeric Journal*, 9(2), 325–334. <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.1052034>
- Stojanović, M. ve Regodić, D. (2017). The significance of the integrated multicriteria ABC-XYZ method for the inventory management process. *Acta Polytechnica Hungarica*, 14(5), 29–48.
- Temel, E. (2022). Sağlık hizmetlerinde stok yönetimi. içinde *Sağlık hizmetlerinde yönetim güncesi* (ss. 217–242). Gazi Kitabevi. Ankara.
- Tengilimoğlu, D., Işık, O. ve Akbolat, M. (2021). *Sağlık işletmeleri yönetimi* (8.Baskı). Nobel Yayıncılık. Ankara.
- Tengilimoğlu, D. ve Yiğit, V. (2017). *Sağlık işletmelerinde tedarik zinciri ve malzeme yönetimi* (3.Basım). Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara.
- Uçkun, N. (2017). Hastane işletmeciliğinde etkin stok yönetimi eşişehir ili ilaç stokları uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 85–98.
- Uygun, S. ve Yiğit, V. (2017). Hastane işletmelerinde etkin stok yönetimi: ilaç stoklarına yönelik bir uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 288–307. <https://doi.org/10.20875/makusobed.302977>
- Waters, D. (2008). *Inventory control and management*. John Wiley & Sons.
- Wild, T. (2017). *Best practice in inventory management* (Second Edition). Routledge.
- Yeşilyurt, Ö., Sulak, H. ve Bayhan, M. (2015). Sağlık sektöründe stok kontrol faaliyetlerinin ABC ve VED analizleriyle değerlendirilmesi: Isparta devlet hastanesi örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 365-376.

Yılmaz, F. (2018). The drug inventories evaluation of healthcare facilities using ABC and VED analyzes. *Istanbul Journal of Pharmacy*, 48(2), 43–48. <https://doi.org/10.5152/IstanbulJPharm.2018.398141>

Yiğit, A. ve Yiğit, V. (2019). Tıbbi malzeme stok kontrolünde ABC ve VED analizi: Sağlık Bakanlığı hastanelerinde bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 10(24), 254–263. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.520389>