

## **SAĞLIK İŞLETMELERİNDE HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ İLE BULAŞICI HASTALIK RİSKLERİNİN DERECELENDİRİLMESİ**

**Yavuz SOYKAN**

Dumlupınar Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu  
Yrd.Doç.Dr.  
yavuzsoykan@gmail.com

**Niyazi KURNAZ**

Yrd.Doç.Dr.  
Dumlupınar Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu  
nkurnaz@dpu.edu.tr

**Mustafa KAYIK**

Yrd.Doç.Dr.  
Dumlupınar Üniversitesi, Tavşanlı Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu  
mkayik@dpu.edu.tr

### **Özet**

Günümüzde karar vericilerin karşılaştıkları riskler; doğrudan kayıplar yanında, zincirleme etki ile dolaylı kayıplara da neden olmaktadır. Bu olumsuzluklar, birim maliyetlerde artışa, zaman kaybına ve müşteri memnuniyetsizliğine neden olmaktadır. Üretim ve hizmet alanında farklı risklerin varlığı, bütün örgütlerde risk yönetiminin önemini artırmaktadır. Risk yönetiminde kullanılan risk değerlendirme teknikleri sayıca çoktur. Ancak, bu tekniklerin geniş teorik bilgi gerektirmemesi ve kolay uygulanabilirliği önemlidir. Bu çalışmada, geçmişte üretim alanında uygulamaları ile karşılaşılan, hata türü ve etkileri analizinin, sağlık işletmelerinde bulaşıcı hastalık risklerinin derecelendirilmesi amacıyla kullanılabilirliği açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Risk Yönetim Tekniği, Hata Türü ve Etkileri Analizi, Bulaşıcı Hastalıklarda Risklerin Derecelendirilmesi.

**Alan Tanımı:** Karar Alma Bilimleri.

## RATING THE RISK OF CONTAGIOUS ILLNESSES BY FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS IN HEALTH ORGANIZATIONS

### Abstract

Today, the risks that decision makers face, cause indirect losses with knock-on effects besides direct loss effects. These negative situations result in increases for unit costs, loss of time and customer dissatisfaction. The existence of different type of risks in production and service areas increases the importance of risk management in all organizations. There are many risk assessment techniques used in risk management. But the important thing about these techniques is their ease of application and their theoretical simplicity in terms of information needed. In this study, we try to explain the usability of failure mode and effect analysis that has been applied in production areas in history, in grading the risks of contagious illnesses in health organizations.

**Key Words:** Risk management techniques, failure mode and effect analysis, grading of contagious illnesses risks.

**JEL Code:** D81

### 1. GİRİŞ

Sağlık işletmelerinde; tüm uluslarca doğuştan elde edilen bir hak olarak kabul edilen, sağlıklı yaşama hakkı ile ilgili hizmetleri üreten günümüzün en karmaşık işletmeleri konumundadırlar.

Sağlık işletmelerinde, Toplam Kalite Yönetimi ve Risk Yönetimi aynı hedefi paylaşırlar ve bir bütünün ayrılmaz birer parçasıdırlar. Hedef, teşhis ve tedavi amaçlı teknolojilerin kullanımında, tesis ve organizasyon yönetim süreçlerinde performansı en üst düzeye çıkarmaktır. Ülkemizde toplam kalite yönetimi sıklıkla kullanılan popüler bir kavram olmasına karşın risk yönetimi ihmal edilmiş ve üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

### 2. SAĞLIK İŞLETMELERİNDE RİSK YÖNETİMİ

Genel olarak risk yönetimi, olası risklerin ve bu risklerin oluşturabileceği hataların erken dönemde ortaya çıkarılmasına, hatalardan korunma yollarının belirlenmesine ve öğrenmenin teşvik edilmesine odaklı bir süreçtir.

Sağlık işletmelerinde sağlık tanımı kapsamındaki hizmetler, direkt müşteri konumundaki hastalar tarafından talep edilebileceği gibi, onlar adına örgütlü diğer işletme ve/veya sosyal ve ulusal kurumlar tarafından da (sigorta şirketi, ülkemize özgü olarak S.G.K.) talep edilebilir. Tüm bu durumlarda müşteri ve/veya müşteriyi finanse eden örgüt açısından sağlık hukukunun en gelişmiş olduğu ülkelerde kalite uygunsuzlukları (içerisinde maliyet/fayda analizinin olduğu bir kalite düzeyi ya da optimal kalite) bir sağlık işletmesi açısından oldukça sistematik bir *risk yönetimini* gerekli kılar (Şahin ve Ünlüoğlu: 2013).

Bu bağlamda, sağlık işletmeleri için risk yönetimi, “ belirli bir düzende maddi ve manevi kayıp olasılığının planlı olarak en aza indirilmesi veya yok edilmesine yönelik sistematik ve sürekli faaliyetleri içeren bir süreç olarak” tanımlanabilir (Sur, 2013).

### **3. HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ (HTEA)**

Müşteriden önce, sistemden, tasarımdan, süreçten veya servisten kaynaklanan, mevcut veya potansiyel hataların belirlenmesine ve giderilmesine yönelik bir mühendislik tekniğidir (Stamatis, 1995:5). HTEA, hataların önlenmesini sağlar. Böylece ürün veya serviste en yüksek dayanıklılık, kalite ve güvenilirlik sağlanacaktır. HTEA hataları ortaya çıkmadan önce, bir sistematik yaklaşım çerçevesinde, geçmiş verilere dayanarak, potansiyel hataların derecelendirilmesini ve önlem alınmasını sağlayan bir tekniktir. HTEA sadece tasarım veya sürece ait potansiyel hata türlerini derecelendirmek değildir. Aynı zamanda konu ile ilgili tüm sorumlu kişilerin birbirleriyle iletişimini sağlamalarına da yardımcı olur (Erginel, 2004:17).

HTEA, olası riskleri tahmin ederek, hataları önlemeye yönelik güçlü bir tekniktir. Hatanın ortaya çıkması ile doğacak problemin müşteri gibi algılanması ilkesine dayanmaktadır. HTEA çalışmasında belirlenen bütün hatalar için olasılık, şiddet ve saptanabilirlik tahmini yapılmaktadır. Bu tahmin edilen değerler, bir riskin ortaya çıkmasına neden olan faktörlerdir. Uzman görüşlerine ve geçmişteki gözlem değerlerine dayanmaktadırlar (Arvanitoyannis ve Varkakas, 2006:1424). Analizin uygulanmasındaki temel hedef, bir riskin ortaya çıkma etkisinin minimuma indirilmesidir. Bu basit yaklaşım kalitatif ve kantitatif boyutta olabilir. Bu kişilerin veya kurumların almak isteyecekleri veya alabilecekleri risk düzeyi ile doğru orantılıdır (Kara-Zaitri ve Flemming, 1997:2403).

#### **4. LİTERATÜRDE HTEA**

HTEA, 1963 yılında NASA tarafından kullanılmıştır. Uzun süre gizli tutulan teknik, 1970-1975 yılları arasında ABD uçak sanayinde, 1972 yılında Ford Motor bünyesinde, 1975 yılında NEC' de kullanılmıştır. 1988 yılında ABD'nin üç büyük otomotiv şirketi olan; Chrysler, Ford ve General Motors tarafından genel standart olarak kabul görmüştür. Günümüz kalite yönetim sistemlerinde zorunluluk haline gelmiştir (Gilchrist, 1993:16).

Legg HTEA'nın ilk ortaya çıktığı zamanlarda, mühendisleri bilgilendirme çalışmaları yürütmüştür. Kara-Zaitri ve Flemming önem derecelerinin belirlenmesi konusunda çalışmalar yapmışlardır. Price HTEA ile hataların olasılıklarının benzetim yardımıyla değerlendirilmesi ve hataların önem derecesine göre sıralanması üzerinde çalışmıştır. Risklerin önem derecesine göre sıralanmasında, bulanık mantığın kullanılmasında, Sankar ve Prabhu, Pillay ve Wang'ın çalışmaları olmuştur (Erginel, 2004:26).

#### **5. HTEA'NIN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI**

HTEA'nın karar vericilere sağlayacağı avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Ürün ve hizmetlerin kalitesinin, güvenilirliğinin ve güvenliğinin artırılmasına yardımcı olur.
- Müşteri memnuniyetini artırır.
- Ürün ve hizmetlerin, rakiplere kıyasla belirgin fark yaratabilecek özelliklerinin saptanmasına yardımcı olur.
- Firmaların imajını ve rekabet güçlerini destekler.
- Ürün geliştirme zamanını ve maliyetini azaltır.
- Ürün geliştirme faaliyetlerindeki önceliklerin saptanmasına yardımcı olur.
- Yeni üretim yöntemlerinin geliştirilmesine yardımcı olur.
- Hurda ve firelerin azaltılmasına yardımcı olur.
- Olası risklerin tanımlanmasını ve giderilmesine yönelik önlemlerin alınmasını sağlar.

- Takım çalışmalarının benimsenmesine yardımcıdır (Tanyaş ve Eryürek, 2003:31)
- Ürün ve hizmetlerde hataların oluşturacağı en küçük zararın meydana gelmesini engellemek için hata türlerini sistematik olarak gözden geçirir.
- Ürün ve hizmetlerin fonksiyonelliğini etkileyebilecek her türlü hatayı ve bu hataların etkilerini tanımlar.
- Tanımlanan hataların hangilerinin ürün ve hizmet operasyonlarında daha kritik etkilerinin olduğunu belirler. Bu amaçla, meydana gelebilecek en büyük zararı ve hangi hata türünün bu zararı verebileceğini tanımlar.
- Hataların meydana gelme olasılıklarını ve kaynaklarını belirler (Yılmaz, 2000:133).

HTEA'nın iki temel olumsuzluğu vardır. Birincisi, risklerin önlenmesine ilişkin iyileştirmelerin belirlenmesinde yapılan değerlendirmenin subjektif olmasıdır. Şiddet, olasılık ve saptanabilirlik faktörlerinin puanlama kuralları, bir karar vericiden bir diğere farklılık gösterecektir. İkincisi, saptama ve önleme bölümlerinin bazı uygulamalarda birbirlerinden kopuk kalmalarıdır. Bazı uygulamalarda çözümler, öncelik belirleme grubundan bağımsız farklı gruplara havale edilmektedir. Bu durum çalışmanın bütünlüğünü bozarak etkinliğini azaltmaktadır. Bu olumsuz yönlerinin ortadan kaldırılması, uygulama ile elde edilen sonuçların güvenilirliği ve doğruluğu açısından yarar sağlayacaktır (Eryürek ve Tanyaş, 2003:40).

## **6. HTEA'NIN TÜRLERİ**

HTEA, ilk olarak belirli bir üretim sürecinde olası hataların belirlenip giderilmesi amacıyla kullanılmıştır. Daha sonra hizmet alanında da uygulanmıştır. Genel olarak HTEA dört tür uygulamaya sahiptir. Bunlar; sistem, tasarım, süreç ve servis HTEA'dır (Sankar ve Prabhu, 2001:1987).

### **6.1. Sistem HTEA**

Sistem yetersizliklerinden kaynaklanan, sistem fonksiyonları arasındaki potansiyel hata çeşitlerine odaklanır. Sistemleri arası ilişkileri ve sistem elemanlarını kapsar. Amacı, sistemin kalitesini, güvenilirliğini sürdürülebilirliğini artırmaktır. Sistem HTEA ile amaca ulaşmak için, müşterilerin istek ve beklentilerinin göz önünde bulundurulması gerekir (Stamatis, 1995:16).

## 6.2. Tasarım HTEA

Müşteri istek ve beklentilerinin karşılanması amacıyla, ürün tasarımından önce kullanılan analitik bir tekniktir. Tasarım yetersizliklerinin neden olduğu, olası hata türlerine odaklanır. Ürün bileşenleri ve bunlarla ilgili montaj işlemlerini detaylı olarak değerlendirir. Etkin bir tasarım HTEA temel olarak sistem mühendislik prosesi, ürün gelişimi, Ar-ge, pazarlama, üretim ve kombinasyonları boyunca gerçekleşir. Bu aşamada, sistemdeki hata etkilerini HTEA'nın uygulandığı aşamayı dikkate almaksızın en aza indirmek amaçlanır (Taptık, 1998:23).

Bu teknik ile sistem ve bileşenlerinin güvenilirlik riskleri yazılı hale getirilir. Her hata türünün etkisi analiz edilir. Düzeltici faaliyetler ve yeni tasarım değişiklikleri tanımlanır (Yılmaz, 1997:35).

## 6.3. Süreç HTEA

Üretim veya montaj sürecindeki eksikliklerden doğabilecek hata türlerini ortadan kaldırmak amacıyla hizmet etmektedir. Kusursuz ürünler üretmek için kullanıcılara montaj ve imalat süreçlerinde kullandıkları makineleri ve insan gücünün etkilerini analiz ederek, üretim süreçlerinin zayıf noktalarını belirleme imkânı verir (Yılmaz, 1997:35)

## 6.4. Servis HTEA

Servis HTEA faaliyetler arasında önceliklerin belirlenmesi ve değişiklik için açıklamaların kaydedilmesini sağlar. Sistem ve süreç analizinin etkin bir şekilde yapılmasında, serviste hataların ve kritik işlerin belirlenmesinde ve kontrol planlarının oluşturulmasında avantajlar sağlar.

## 7. RISK ÖNCELİK SAYISI (RÖS)

RÖS, her bir hata türü veya hatanın ortaya çıkma nedeni için, üç risk faktörü olarak ele alınan; şiddet, olasılık ve saptanabilirlik ile belirlenen bir sayısal değerdir. RÖS kritiklik sayısı göstergesidir. Üç risk faktörü puanlarının çarpımı ile elde edilir:

$$RÖS = \text{Şiddet (Ş)} \times \text{Olasılık (O)} \times \text{Saptanabilirlik (S)}$$

RÖS değerlerinin hesaplanmasında, sözel veya olasılıklı olarak tanımlanmış risk faktörlerinin belirli bir sayı aralığında atanan değerleri alınır. RÖS ile her bir hata türü için riskler tanımlanır ve en büyük RÖS değerine sahip olandan başlayarak

uzun dönemde ortadan kaldırılması, kısa dönemde en aza indirilmesi için alınacak düzeltici önlemler belirlenir (Aydın, 2006:1).

RÖS değerleri, süreçteki hata türlerinin önceliklerine göre sıralanmasına yardımcı olur. Hataların göreceli önem değerlerini belirler ve iyileştirme faaliyetlerinin alınmasında öncelik sıralamasını belirler. RÖS değerleri tek başlarına hiçbir anlam ifade etmezler. İstatistik ölçüler ile ilişkilendirildiklerinde kritik hata modu ve nedenleri için iyileştirme faaliyetleri tanımlama ve planlama süreçlerinde yardımcı olur RÖS değerlerinin en düşük değeri 1, en yüksek değeri 100'dir.  $RÖS \geq 1000$  durumunda önleyici faaliyetler başlatılır (Yücel, 2007:126).

### 7.1. Şiddet Puanlarının Belirlenmesi

Hata etkileri için bir puanlama yapmak gerekmektedir. Bu puanlamada en çok kullanılan yaklaşım 1 den 10'a hata etkisinin şiddetine göre puan vermektir. Şiddet ile müşteriye yansıyan olası hata sonuçlarının düzeyi değerlendirilir. Hata şiddeti etkiye karşılık gelir ve aralarında doğrusal bir ilişki vardır. Hatanın etki düzeyi arttıkça ağırlık da artar. Şiddet yalnızca hatanın etkisine dayandığından, hatanın belirli bir etkisi için bütün potansiyel hata sebepleri aynı ağırlık sıralaması almaktadır. Belirlenen her hata etkisi için bir şiddet (Ş) puanı belirlenmelidir (Aydın, 2006:1).

**Tablo 1: Şiddet Puanları**

Etki	Şiddetin Etkisi	Derece
<b>Uyarısız Gelen Tehlike</b>	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
<b>Uyarısız Gelen Tehlike</b>	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
<b>Çok Yüksek</b>	Yıkıcı etkiye sahip, sistemin tamamen hasar görmesine neden olan hata	8
<b>Yüksek</b>	Ölüm, zehirlenme ve 3. derece yanık gibi etkiye sahip hata	7
<b>Orta</b>	Organ kaybı, ağır yaralanma ve kanser gibi sonuçlara sebep olan hata	6
<b>Düşük</b>	Kalıcı iş göremezlik, kırık ve 2. derece yanık gibi sonuçlara neden olan hata	5
<b>Çok Düşük</b>	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar ve ezilmeler gibi rahatsızlıklara neden olan hata	4
<b>Küçük</b>	Sistemin çalışmasını yavaşlatan hata	3
<b>Çok Küçük</b>	Sistemin çalışmasında kargaşaya neden olan hata	2
<b>Yok</b>	Etki yok	1

## 7.2. Olasılık Puanlarının Belirlenmesi

Hataların ortaya çıkma olasılıkları belirlenmelidir. Oluşum sıralaması tahmin edilirken, ortaya çıkacak belirtilen hata türüyle sonuçlanacak hatanın potansiyel sebebinin olasılığı belirlenir. Bu tahmin yapılırken, hata türü ve hata sebebinin, gerçekleşmeden önce kontrol edildiği varsayılır. Bu puanlamada da kullanılan yaklaşım 1 den 10'a hatanın ortaya çıkma olasılığına göre puan vermektir (Yücel, 2007:131).

**Tablo 2: Olasılık Puanlamaları**

Hata Sınıflandırılması	Hatanın Olasılığı	Derece
<b>Kaçınılmaz Hata</b>	½'den az	10
	1/3	9
<b>Tekrarlanabilir Hata</b>	1/8	8
	1/20	7
<b>Ara Sıra Karşılaşılabilen Hata</b>	1/80	6
	1/400	5
	1/2000	4
<b>Az Rastlanan Hata</b>	1/15000	3
	1/150000	2
<b>Olası Olmayan Hata</b>	1/1500000'den düşük	1

## 7.3. Saptanabilirlik Puanlarının Belirlenmesi

Hatanın keşfedilebilirliği olarak ifade edilebilir. Bir ürün içi hatanın son kullanıcıya ulaşmaması olasılığı veya işletmenin uyguladığı kontrol işlemlerine bağlı olarak hatayı yakalayabilme yeteneğidir. Hatanın keşfedilebilirliği, bir başka ifade ile benzer durumdaki kontrol yöntemlerinin uygunluk ve etkinlik açısından derecelendirilmesidir. Keşfedilebilirlik yeterinde sağlanabiliyor olsa bile, kontrol sayısının ve sıklığının fazlalığı söz konusu olabilir. Bu durum zaman ve maliyet açısından kayıpla sonuçlanacaktır (Erginel, 2004:26).

**Tablo 3: Saptanabilirlik Puanlamaları**

Saptanabilirlik	Saptanma Olasılığı	Derece
<b>Saptanamaz</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği mümkün değil	10
<b>Çok Az</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği çok uzak	9
<b>Az</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği uzak	8
<b>Çok düşük</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği çok düşük	7
<b>Düşük</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği düşük	6
<b>Orta</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği orta	5
<b>Yüksek Ortalama</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği yüksek ortalama	4



<b>Yüksek</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği yüksek	3
<b>Çok Yüksek</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği çok yüksek	2
<b>Hemen Hemen Kesin</b>	Potansiyel hatanın saptanabilirliği hemen hemen kesin	1

## 8. UYGULAMA

Sağlık Bakanlığı tarafından yıllık olarak yayınlanan, bulaşıcı hastalıkların 100.000 nüfusta görülme sıklıkları, HTEA için olasılık puanlarının sıralanması amacıyla kullanılacaktır. 4 yıllık verilerin ortalama değerleri hesaplanarak, her bir bulaşıcı hastalığa görülme sıklıklarına göre 1'den 9'a sıralama rakamları verilmiştir. Bu rakamlar RÖS değerlerinin hesaplanmasında kullanılacak olasılık puanlarıdır.

RÖS değerlerinin ikinci katsayısı saptanabilirlik puanlarıdır. Bu puanların belirlenmesinde, 67 doktora anket uygulanmıştır. Doktorlardan bulaşıcı hastalıklar için, teşhis edilebilirlik derecelerine göre 1'den 9'a sıralama puanları vermeleri istenmiştir. Sıralama puanlarının ortalamaları alınarak HTEA için saptanabilirlik puanları elde edilmiştir.

RÖS değerlerinin üçüncü katsayısı olan şiddet puanları, bulaşıcı hastalıkların önem derecesini ve ciddiyetini ifade eden katsayı olarak kullanılmıştır. Yine bu puanların belirlenmesinde 67 doktordan bulaşıcı hastalıkları şiddetlerine göre 1'den 9'a sıralama puanları vermeleri istenmiştir. Sıralama puanlarının ortalamaları alınarak şiddet puanları elde edilmiştir.

Şiddet, olasılık ve saptanabilirlik puanlarının çarpımı ile elde edilen RÖS değerleri aşağıda Tablo 8'de görülmektedir. Bulaşıcı hastalıkların sıralamasında üç faktör göz önünde bulundurulmuştur.

**Tablo 4: Bulaşıcı Hastalıkların RÖS Değerlerine Göre Sıralanışı**

Bulaşıcı Hastalıklar	Şiddet	Olasılık	Saptanabilirlik	RÖS
<i>Tüberküloz</i>	8	9	8	576
<i>AIDS</i>	9	5	9	405
<i>Sıtma</i>	7	6	7	294
<i>Hepatit B</i>	6	8	6	288
<i>Neonatal Tetanoz</i>	4	7	3	84
<i>Boğmaca</i>	3	4	4	48
<i>Difteri</i>	5	1	5	25
<i>Tetanoz</i>	2	3	2	12
<i>Kızamık</i>	1	2	1	2

## SONUÇ

Günümüz rekabet koşullarının ağırlaşması, işletme yöneticileri için kâr maksimizasyonu ve maliyet minimizasyonunun birincil amaç haline gelmesine neden olmuştur. İşletmelerinin bu amaçlara ulaşmalarına engel olacak her türlü riski yönetmek zorunluluğunda olan yöneticiler için; etkin, uygulanabilir ve teorik bilgi gerektirmeyen risk yönetim teknikleri büyük öneme sahiptir. HTEA, anılan özelliklere sahip bir risk yönetim tekniğidir.

Literatürde HTEA'nın üretim sistemlerinde uygulamalarına sıklıkla rastlanmaktadır. Otomotiv sektöründen, tekstil sektörüne bir kalite yönetim aracı olarak hizmet etmiştir. Kullanıcılara sistemde olası hataları derecelendirme imkânı ve öncelikli hatalara karşı acil önlemlerin alınması gerektiği bilgisini vermektedir. HTEA, bir sistemde hataların gerçekleşme olasılıklarının, hataların saptanabilirlik derecelerinin ve hata şiddetlerinin belirlenmesinde sezgisel bir yaklaşım sağlamaktadır. Karar sürecinde tüm bireylerin öngörülerine yer verilir. Böylece kararlar kişisellikten uzaklaşarak, örgütsel bir özellik kazanır.

İnsan sağlığını tehdit eden riskler, bir üretim sürecinde karşılaşılabilen risklere göre öncelikli ele alınmalıdır. Risk yönetim tekniklerinin sağlık alanında uygulamalarına ve bu alanda risklerin yönetimi amacıyla kullanılmasına ağırlık verilmelidir. Bu amaçla uygulamada, hastalığın olasılığı, hastalığın teşhis edilebilirliği ve hastalığın şiddeti ile ağırlıklandırılmış dokuz bulaşıcı hastalık HTEA içerisinde bir hata türü olarak ele alınmıştır. Bu üç ağırlık değerlerinin çarpımı ile elde edilen RÖS değerleri ile bulaşıcı hastalıklar derecelendirilerek bir sıralama elde edilmiştir.

## KAYNAKÇA

Arvanitoyannis, I. S., Varzakas, T. H., "Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Cause and Effect Analysis and Pareto Diagram in Conjunction with HACCP to a Potato Chips Manufacturing Plant", *International Journal of Food Science and Technology*, 42, 2007.

Aydın, Ö. Ö., "Kalitede Mükemmellik İçin: Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA)", <http://www.ikademi.com/toplam-kalite-yonetimi/753>, 2006, (Erişim Tarihi: 02.04.2013).

- Erginel, N. M., “Tasarım Hata Türü ve Etkileri Analizinin Etkinliği İçin Bir Model ve Uygulaması”, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt 5, Sayı 3, 2004.
- Eryürek, Ö. F., Tanyaş, M., “Hata Türü ve Analizi Yönteminde Maliyet Odaklı Yeni Bir Karar Verme Yaklaşımı”, İTÜ Dergisi, Cilt 2, Sayı 6, Aralık 2003.
- General Motors, “FMEA Reference Manual”, General Motors Corporation, Detroit, Michigan, 1998.
- Gilchrist, W., “Modelling Failure Modes and Effect Analysis”, International Journal of Quality and Reliability Management, 10, 1993.
- Gül, B., “Kalite Yönetiminde Hata Türü ve Etkileri Analizi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2001.
- Sağlık Platformu, Sağlık Kuruluşlarında Risk Yönetimi,  
[http://www.saglikplatformu.com/saglik\\_egitimi/showquestion.asp?faq=6&fld\\_Auto=231](http://www.saglikplatformu.com/saglik_egitimi/showquestion.asp?faq=6&fld_Auto=231), (Erişim Tarihi: 03.09.2013).
- Kara-Zaitri, C., Fleming, P.V., “Applications of Fuzzy Inference Methods to Failure Modes Effects and Criticality Analysis”, International Conference on Safety and Reliability, 1997.
- Sankar, N. R., Prabhu, B. S., “Application of Fuzzy Logic to Matrix FMECA”, Review of Progress in Quantitative Non-destructive Evaluation, 20(1), 2001.
- Stamatis, D. H., “Failure Mode and Effects Analysis-FMEA from Theory to Execution”, ASQC Quality Pres., Wisconsin, 1995.
- Sur, H., [http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/egt/pdf/risk\\_yonetimi.pdf](http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/egt/pdf/risk_yonetimi.pdf), (Erişim Tarihi: 16.08.2013).
- Şahin, Ü., ve Ünlüoğlu, İ., [umitsahin.com/HASTANE%20İŞLETMECİLİĞİNDE%20RİSK%20YÖNETİMİ.doc](http://umitsahin.com/HASTANE%20İŞLETMECİLİĞİNDE%20RİSK%20YÖNETİMİ.doc), (Erişim Tarihi: 29.06.2013).
- Taptık, Y., “Kalite Savaş Araçları”, Kalder Yayınları, No:23, İstanbul,1998.

TİSK (2013), “Risk Değerlendirme Metodolojileri”, <http://tiskweb.com/yayinlar.asp?sbj=ic&id=1423>, (Erişim Tarihi:10.09.2013).

Yılmaz, A., “Hata Türü ve Etkileri Analizi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1997.

Yılmaz, B. S., “Hata Türü ve Etkileri Analizi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 2, Sayı 4, 2000.

Yücel, Ö., “Konfeksiyon Üretiminde Hata Türü ve Etkileri Analizi”, Tekstil ve Konfeksiyon, 2, 2007.