T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LABORATUVAR ÇALIŞANLARININ KARŞILAŞTIĞI FİZİKSEL RİSKLERİN HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ(HTEA) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİ ÖRNEĞİ

Mustafa Kemal USLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Yunus Emre ÖZTÜRK

KONYA 2016

ÖNSÖZ

İş sağlığı ve güvenliği toplumumuzda yeni yeni kanıksadığımız bir olgu. İnsan hayatına verilen değerin bir göstergesi de bu kültürü benimsememizden geçmekte. Alınan tedbirler ve yapılan iyileştirmeler neticesinde, iş kazalarının artık önlenebileceği ve meslek hastalıklarının da bu noktada tamamen bertaraf edilebileceği kanıtlanmıştır. Bu noktada devlet, işveren ve çalışan kesim arasında tam bir işbirliği ve koordinasyon gerekmektedir. Başta kendi hayatımız olmak üzere etrafımızdaki insanlarında hayatını korumak temel prensibimiz olmalıdır. Hastaneler pek çok riski bünyesinde barındıran işletmelerdir. Normal işletmelerin karşılaştığı risklerin yanında sağlıkla ilgili ciddi risklerle de mücadele edilmektedir. Bu sebeple tehlikeler ve bunlardan doğan risklerin daha ortaya çıkmadan tespiti ve analizi hayati bir önem taşır.

Bu bağlamda en iyi ve duyarlı risk analizi tekniği olarak HTEA (Hata türü ve etkileri analizi)'nın sağlık kuruluşlarında uygulanabilecek stratejik bir değerlendirme aracı olarak hizmet verebileceği gösterilmiştir. Bu çalışmamızdaki risk analizi başta olmak üzere diğer bütün risk analizleri aslında iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşumunda ve benimsenmesinde alınan tedbirlerin ve uygulamaların sonucunda elde edilen faydaların ve çalışan sağlığına katkısının bir ispatı şeklindedir.

Araştırmamın yürütülmesinde değerli katkılarından ve desteğinden dolayı danışman hocam Doç.Dr. Yunus Emre ÖZTÜRK'e, değerli bölüm başkanımız Doç.Dr. Musa ÖZATA ve diğer hocalarıma, gösterdikleri ilgiden dolayı, çalışmamın yapıldığı Konya N.E. Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi Biyokimya Laboratuvarında çalışan değerli sağlık çalışanlarına, tez çalışmam süresince desteklerinden dolayı aileme,

Teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI ..... **i**
ÖNSÖZ ..... **ii**
İÇİNDEKİLER ..... **iii**
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **v**
ÖZET ..... **vi**
SUMMARY ..... **vii**
1.GİRİŞ **1**
1.1. Risk ve Risk Yönetimi Kavramları 3
1.2. Hastanelerde Risk Yönetimi 7
1.3. Biyokimya Laboratuvarı İşleyişi ve Önemi 9
1.3.1. Laboratuvarda Uyulması Gerekli Kurallar 10
1.4. Klinik Laboratuvar süreçleri 12
1.4.1. Analiz öncesi evre (Preanalitik evre) 12
1.4.2. Analiz evresi (Analitik evre) 13
1.4.3. Analiz sonrası evre (Postanalitik evre) 13
1.5. Sağlık Riskinin Belirlenmesi 17
1.5.1. Fiziksel Riskler 18
1.5.2. Kimyasal Riskler 26
1.5.3. Biyolojik Riskler 26
1.5.4. Psikososyal Riskler 27
1.5.5. Ergonomik Riskler 27
1.6. Hastanelerde Risk Yönetimi 28
1.7. Risk Değerlendirme Yöntemleri 29
1.8. HTEA: Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi 32
1.8.1. Risk Değerlendirilmesinde HTEA Tekniğinin Kullanım Amacı 35
1.8.2. HTEA Uygulamanın Faydaları ve Sağlık Hizmetlerine Katkıları 36
1.8.3. HTEA Risk Değerlendirme Yönteminin Olumsuzlukları 38
1.8.4. Hata Türü ve Etkileri Analizi Uygulaması 39
1.8.5. Sistem HTEA 41
1.8.6. Tasarım HTEA 41
1.8.7. Proses HTEA 41

1.8.8. Servis HTEA 41
2.GEREÇ ve YÖNTEM 48
2.1. Sürecin Belirlenmesi ve Ekibin Oluşturulması 48
2.2. Hata Türleri ve Etkilerinin Belirlenmesi 49
2.3. RÖS Risk Öncelik Sayısının Tespiti ve Eşik Değeri 50
2.4. Düzeltici Faaliyetler 52
3.BULGULAR 55
4.TARTIŞMA 71
5.SONUÇ ve ÖNERİLER 81
6.KAYNAKLAR 85
7.EKLER 92
7.1. EK A: Etik Kurul Onayı 92
8.ÖZGEÇMİŞ 93

SİMGELER VE KISALTMALAR

AİDS: Acquired Immune Definiency Syndrome (Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu)

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

APQP: Advanced Product Quality Planning (İleri Ürün Kalite Planlaması)

CDC: Centers for Disease Control and Prevention (Hastalıkları Engelleme ve Kontrol Merkezi)

dB: Desibel

DTÖ: Dünya Ticaret Örgütü

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

HTEA: Hata Türleri ve Etkileri Analizi

ILO: International Labour Organization(Uluslararası Çalışma Örgütü)

MSDS: Material Safety Data Sheet (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu)

NASA: National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)

N.E.Ü: Necmettin Erbakan Üniversitesi

NIOSH: The National Institue for Occupational Safety and Healt (Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü)

OHSAS 18001: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardı (Occupational Health and Safety Assessment Series)

TSE: Türk Standartları Enstitüsü

WHO: World Health Organization(Dünya Sağlık Örgütü)

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Laboratuvar Çalışanlarının Karşılaştığı Fiziksel Risklerin Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) İle Değerlendirilmesi: Bir Üniversite Hastanesi Örneği

Mustafa Kemal USLU

Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA-2015

Yapılan risk değerlendirme laboratuvar çalışanlarının sağlığını etkileme ihtimali olan fiziksel risk faktörlerin nedenlerinin tespitini ve analizini gerçekleştirmeyi, ayrıca hastanelerde biyokimya alanında sunulan laboratuvar hizmetlerine ilişkin tüm süreçlerde çalışanlar için sağlıklı bir laboratuvar çalışma ortamı oluşturmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma bir bölge hastanesi niteliğindeki 895 yataklı Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi'nin biyokimya laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Belli başlı fiziksel risk faktörleri; Çalışılan ortamın sıcaklık, nem, aydınlatma, gürültü, havalandırma gibi fiziksel özellikleri ile kesici ve delici aletlerle yaralanmalar, kayma ve düşmeye bağlı yaralanmalar, ısı ve elektrik kaynaklı tehlikeler başta olmak üzere çalışan sağlığını tehdit eden riskler HTEA analizi ile değerlendirilmiştir. Uygulama esnasında, hatanın sıklığını belirten "olasılık", hatanın önemi ve etkisini belirten "şiddet" ve hatanın hastaya ulaşmadan tespit edilmesini belirten "fark edilebilirlik" katsayısı verileri kullanılmıştır. Risk Öncelik Sayısı (RÖS)'nın tespiti ve değerlendirilmesi esnasında, Reid (2005) tarafından belirtilen hesaplama ve değerlendirme tabloları örnek olarak alınmıştır.

Risklerin analiz sonucu değerlendirildiğinde en yüksek risk faktörünün kesici ve delici aletlerle yaralanmalara ait olduğu ardından ısı ve elektrik riskinin yüksek bir RÖS çarpımına sahip olduğu gözlenmiştir. Şiddet puanı (8) ve RÖS çarpımı (240) olarak hesaplanan kesici ve delici aletlerle yaralanma riski alınan önleyici tedbirler, güvenlik uygulamaları ve özellikle kişisel koruyucu donanımların kullanılmasıyla makul seviyeye (80) düşürülmüştür. Yine yüksek bir RÖS çarpım değerine sahip ısı ve elektrik riskine karşı laboratuvar içinde alınan tedbirler ve düzenlemelerle RÖS çarpımı (216) değerinden (90)'a inmesi sağlanmıştır.

Sonuç olarak hata türü ve etkileri analizinin proaktif bir risk değerlendirme yöntemi olarak hataların önlenmesinde hastanenin tüm süreçlerinde uygulanabilir bir risk kontrol aracı olabileceği gözlemlenmiştir. Tespit katsayısının da dâhil edilmesiyle öncelik arz eden riskler RÖS çarpım değerlerine göre ele alınmış ve önleyici tedbirler uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çalışan güvenliği; fiziksel risk; hata türü ve etkileri analizi; risk analizi

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTES

Evaluation Of Physical Risk Factors Laboratory Staff Suffer With Failure Modes and Effects Analysis (FMEA): A University Hospital Sample

Mustafa Kemal USLU

Department Of Health Management

MASTER THESIS / KONYA-2015

The performed risk evaluation aims to determine and analyse the physical risk factors, having the potential of affecting laboratory staff's health, besides, to create a reliable laboratory working environment during all the processes related to laboratory services tendered in biochemistry area in hospitals.

This study has been carried out at Central Biochemistry Laboratory of Meram Faculty of Medicine with 895 beds, having quality of district hospital. Major physical risk factors: factors significiantly affecting staff's health such as physical features of the work or living environment like temperature, humid, lighting, noise and ventilation, injuries by stabbing, injuries because of slipping or falling down and temperature and electricity based danger have been evaluated via Failure Modes and Effects Analysis (FMEA). During the practice, those parameter components as “possibility” determining the frequency of mistake, “severity” determining the seriousness of the mistake and “detection (percebtiblity)” determining the mistake before it reaches to patients have been utilized. Calculating and evaluating tables determined by Reid (2005) were based on during determining and evaluating Risk Priority Number (RPN).

Evaluating the analysing results of the risks, it's been observed that the highest risk factor is related to injuries by stabbing, and temperature and electricity danger has a high multiplication of RPN value. The risk of getting injured by stabbing tools, whose severe point was calculated as 8 and whose RPN multiplication was calculated as 240, has been reduced to an acceptable level (80) with the help of the measures taken, practices for safety and significiantly with the use of personal protective equipment. RPN multiplication of temperature and electricity risk, having high RPN multiplication level, has been implemented to be reduced from (216) to (90) with the help of measures taken and arrangements in the laboratory.

Consequently, it's been seen that failure modes and effects analysis could be a means of risk control applicable in all processes of a hospital in preventing mistakes as a proactive risk evaluating method. The risks having priority have been discussed as to RPN multiplication values with including of coefficient of determination and preventive measures have been practised.

Key Words: Staff safety; physical risk; failure modes and effects analysis; risk analyse

1.GİRİŞ

Büyük bir hızla yol alan günümüz teknoloji ve sanayileşme ve buna bağlı çalışma ortamlarındaki aksaklık ve tehlikeler, çalışanların sağlıklı ve güvenli çalışmalarını tehdit etmektedir. Bunu engellemek için iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir (Tüzüner ve Özaslan 2011).

İş hayatı ile sağlık olgusu birbirleriyle yakın ilişki içindedir. Çalışılan mekânlar hem sağlık hemde güvenlik risklerini de beraberinde taşımaktadır. Ortaya çıkan bu riskler çalışanların sağlığını etkileyebilecek mesleki hastalıkları ve iş kazalarını oluşturmaktadır. Sağlık sektörü çalışanları hastanelerde fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psiko-sosyal risklerle karşılaşmaktadırlar. Bundan dolayı çalışılan alanların sağlık şartlarına uygun hale getirilmesi, bazı tehlike ve buna bağlı risk faktörlerinin ortadan kaldırılması, mesailerin planlanması, kişilerin fizyolojilerine uygun çalışma düzeni, işyerindeki kullanılan araçların işe ve bunu kullanan çalışana uyumlu olmasının sağlanması temel amaç olmalıdır (Parlar 2008).

Tüm çalışanların yapılan işten dolayı karşılaşabilecekleri kazlara ve mesleklerinden kaynaklı hastalıklara yakalanmalarına mani olmak, sağlıklı ve risksiz çalışma çevresi meydana getirmek için alınması gerekli tedbirlerin uygulanmasına iş sağlığı ve güvenliği denilmektedir (Özkılıç 2005).

İşyerlerinde güvenli ve olması gereken sağlık standartlarında bir çalışma alanı oluşturabilmek için, çalışan personellerin ve işverenlerin, sağlık ve güvenlik kültürünü benimsemeleri gerekmektedir. Güvenlik kültürünün benimsenmesine yol açacak inancı paylaşmaları, bu hususta gerekli davranışı ortaya koymaları ayrıca ciddi sorumluluk göstermeleri gerekmektedir (Tüzüner ve Özaslan 2011).

Sağlık hizmetleri kendine has durumu nedeniyle sağlık çalışanları açısından büyük önem arz eden riskler içerir. Sağlık sektöründe hizmet veren personel büyük bir özveriyle bireylerin ve tüm toplumun sağlığını korumaya çalışırken, sağlıkları ile ilgili problemlerle karşı karşıya kalırlar. Sağlık hizmetlerindeki çalışma koşullarının ve hizmet sunulan ortamların fiziksel şartlarının daha da sorunlu hale gelmesi sonucu sağlık alanında hizmet verenler daha çok, iş kazası ve mesleki hastalıklar ile yüz yüze gelmektedirler (Oğan 2014).

Sağlık sektörü çeşitli mesleki uzmanları ilgilendiren ve çalışma ortamlarında farklı mesleki tehlikeleri ve bunlarla ilişkili sağlık problemlerini bir arada barındıran bir yapıya sahiptir. Yaptıkları işin özelliklerinden kaynaklanan sebeplerle sağlık çalışanları vardiyalı çalışma, gece çalışması, esnek çalışma gibi standart dışı çalışma biçimleri ile nöbetli ve icapçı çalışma gibi fazla çalışma biçimlerine maruz kalmaktadırlar. Çeşitli nedenlerle örgütlenme gücünden ve iş sağlığı ve güvenliği alanındaki yasal dayanaklardan yoksun çalışmaktadırlar. Sağlık çalışanları mesleki yaşamlarındaki pek çok zorluğun yanı sıra bunlarla ilişkili olarak olumsuz yaşam koşullarına da katlanmak durumundadırlar (Gülay 2010).

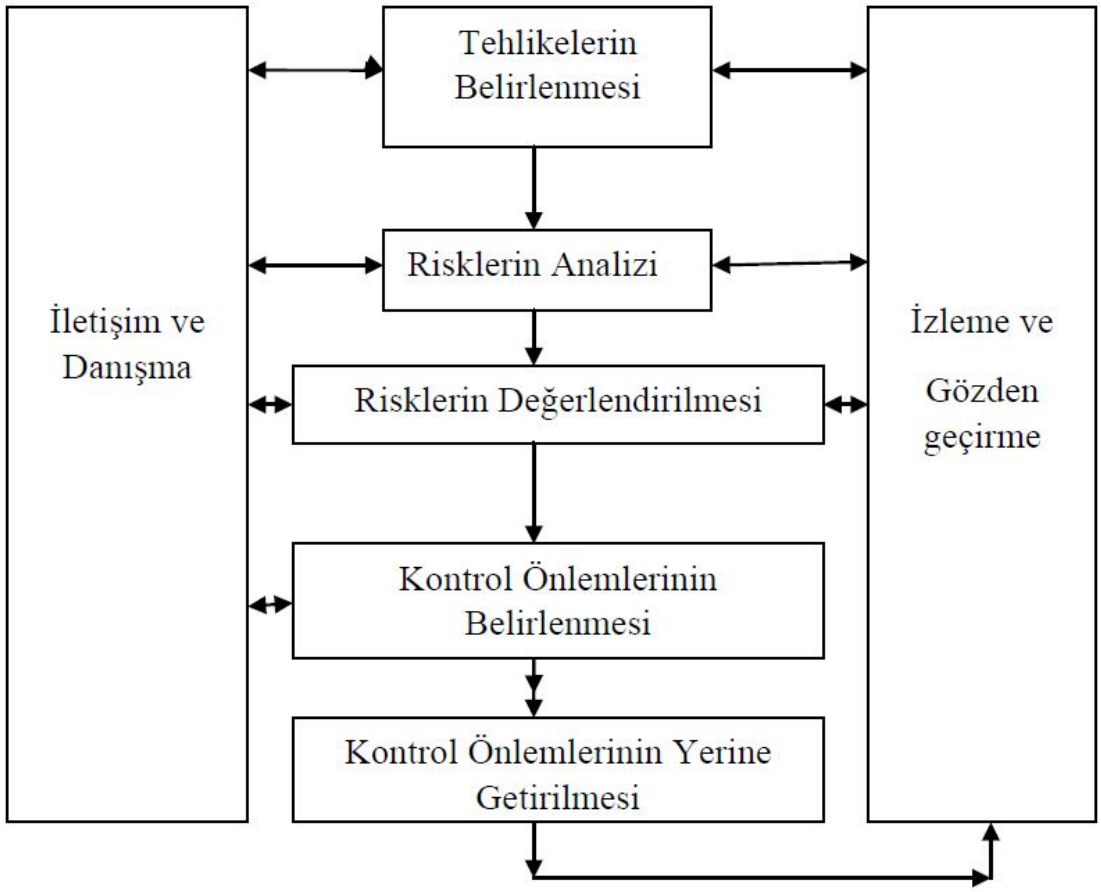
Çalışanların sağlık ve güvenliklerinin sağlanması için çalışanlar uygun işlere yerleştirilmelidir, işyeri ortamı değerlendirilmesi ve sağlıkla ilgili risklerin kontrolü yapılmalıdır. Belli aralıklarla kontroller, işe giriş muayeneleri, periyodik muayeneler ve işe geri dönüşte muayeneleri yapılmalı, çalışanlara iş yerinde yeterli sağlık hizmeti sunulmalıdır. Çalışan sağlığı ve iş güvenliği uygulamaları, konuyla ilgili bütün yetkili ve bilim dallarının bir arada işbirliği içinde çalışmalarını gerektirecek multidisipliner bir çalışma biçimidir. Pek çok araştırma neticesinde görülmüştür ki bu birlikte çalışma ve işbirliğine gidildiğinde, olması gereken yasal iyileştirmeler ve gerekli tedbirler alındığında yapılan işe bağlı karşılaşılan hastalıkların %100'ü, iş kazalarının ise %98'i önlenebilmektedir. Kamu ve özel sektör sağlık hizmetlerinde sağlık çalışanları çok farklı çalışma ortamı ve koşulları içerisinde çalışmakta ve farklı risklerle karşı karşıya gelmektedirler (Oğan 2014).

Hastanelerde çalışanlar ve hastalar için etkin bir güvenlik kültürü benimsenmeli, her sağlık personeli çalıştığı birime has riskler konusunda bilgilendirilmelidir. Yeterli personel ile iş yükü azaltılarak hizmette kalite sağlanmalı ve aktif bir hata bildirim sistemi geliştirilmelidir. Sağlık çalışanları, ortaya çıkabilecek her türlü hata ve bunlara bağlı meydana gelebilecek riskleri azaltmak için yalnızca mesleki görevlerini ifa etmelerinden sorumlu tutulmalıdır. Stres, hataların belli başlı sebepleri arasında sayıldığından, stres kaynakları tespit edilmeli ve strese yol açan etkenleri minimize edecek tedbirler hayata geçirilmelidir (Özata ve Altunkan 2010).

1.1. Risk ve Risk Yönetimi Kavramları

Risk teriminin en temel anlamı "zarara, kayba ve tehlikeye yol açabilecek bir olayın oluşma ihtimalidir" şeklinde ifade edilmiştir (Büyük Larausse 1986: 9843). Tehlike ise çalışan sağlığını ve güvenliğini tehdit eden, çalışanla beraber çalıştığı ortamı da zarara uğratacak potansiyel durumlardır. Hastane için zarar ve kayba yol açan olayların değerlendirilmesini içeren her türlü faaliyet risk tanımlaması içine girer. Tıbbi hatalar başta olmak üzere tehlikeli kimyasal maddeler, çevreye verilen zararlar, hastane enfeksiyonları, şiddet ve taciz gibi konular bu risk tanımlamasının içine girer (Kavaler ve Spiegel 1997).

Risk yönetim sistemi şematik olarak şekil 1.1'de gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Risk yönetim sistemine genel bakış (Kaynak: Özkılıç 2005).

Risk yönetimi ile ilgili uygulamalara baktığımızda en geniş çaplı uygulamalara örnek olarak ingiliz hükümetinin 17. yüzyıldaki hayat sigortası uygulamalarını gösterebiliriz. Risk yönetimi kavramı 1970'li yıllardan sonra ise

diğer kurumlarca da tanınmaya başlamıştır bu sektörlerde risk değerlendirme kavramı tıpkı sigortacılıkta olduğu gibi sonuç itibarıyla felakete yol açan risklerin ve buna bağlı kayıpların tanımının yapılıp en aza indirilmesi uygulamalarını içerir. Günümüz risk değerlendirme yaklaşımı ise firmaların uzun vadeli başarı ve verimliliği adına önemli varlıklarının korunması olarak açıklanabilir (Taşan 2009).

Risk yönetimi, tehlikelerden doğabilecek risklerin belirlenmesi ve bunların ortaya çıkışını önlemeye yönelik bir erken uyarı sistemidir. Risk yönetiminin başta gelen hedefleri hastanenin tümünü kapsayan bir uyum içinde, zararlara mani olma faaliyeti ve düzeltici aktivitelerden oluşmalıdır. Diğer bir ifadeyle bu sistem sağlık kurumundaki hastalar, ziyaretçiler ve çalışanlar için olası riskleri azaltmak ve güvenli bir ortam oluşturmak için başvurulacak bir yöntemdir. Sistemin başka bir artısı ise hastanelerde meydana gelebilecek kazaların sağlıklı bir şekilde raporlanmasını gerçekleştirmesidir. Bu olay raporları hastanede ortaya çıkabilecek riskli durumların ifade edilmesinde başlıca kaynak olarak kullanılabilmektedir (Griffin 2006).

Risk yönetiminin belli başlı adımları bulunmaktadır. Söz konusu adımlar şu şekilde açıklanabilir (Rejda 2005):

a) Tehlike ve buna bağlı risklerin tespiti ve ifade edilmesi: Olması muhtemel riskler belirlenir ve bu risklerin içinde bulundukları risk grupları itibariyle listeleme yapılır.

Riskleri belirlerken aşağıdaki sorulara cevaplar aranır:

- Bir kurumda doğru gitmeyen şeyler ne olabilir? Hatalar nedir?
- Bu hatalar nasıl ortaya çıkar?
- Bunların neticeleri nasıl sonuçlanır?

b) Risklerin analiz edilmesi veya değerlendirilmesi: Risklerin tanımı yapıldıktan sonra, risk değerlendirme matriksi yardımıyla risklerin analizi gerçekleştirilir. Risk analizi yardımıyla riskin şiddeti yani ağırlığı tespit edilir. Risklerin tespiti yapıldıktan sonra risklerden herbirine tehlike değeri vermek gerekmektedir. Bunun için:

- Riskle karşılaşma ihtimali,
- Riskle karşılaşma sıklığı,
- Olabilecek en büyük zarar,
- Riskle karşılaşabilecek bireyler bulunmalıdır.

Yaptığımız değerlendirmelerin sonunda riskler içinde yüksek öneme sahip risklerle daha az öneme doğru bir sıralama yapılır. Gerçekleşme ihtimali ve ortaya çıkaracağı zarar yüksek olan bir riske öncelik verilerek çözüme gidilir.

c) Riskleri değerlendirecek teknik uygulamaların veya metotların belirlenmesi: Bu tercih sıklıkla risk kontrol ve risk finansmanı stratejilerinin bir birleşimi şeklinde gerçekleşmektedir. Risk kontrolünün sağlanması, risklerin önlenmesi ve etkisinin azaltılması esasına dayanır. Risk kontrolü, riskin kabullenilmesi, riske girmeme, kayıpları önlemek veya en aza indirmek gibi yöntemleri kapsar (Aksay 2003).

d) Uygulama: Belirlenen risklere karşı analiz tekniklerinin uygulanması.

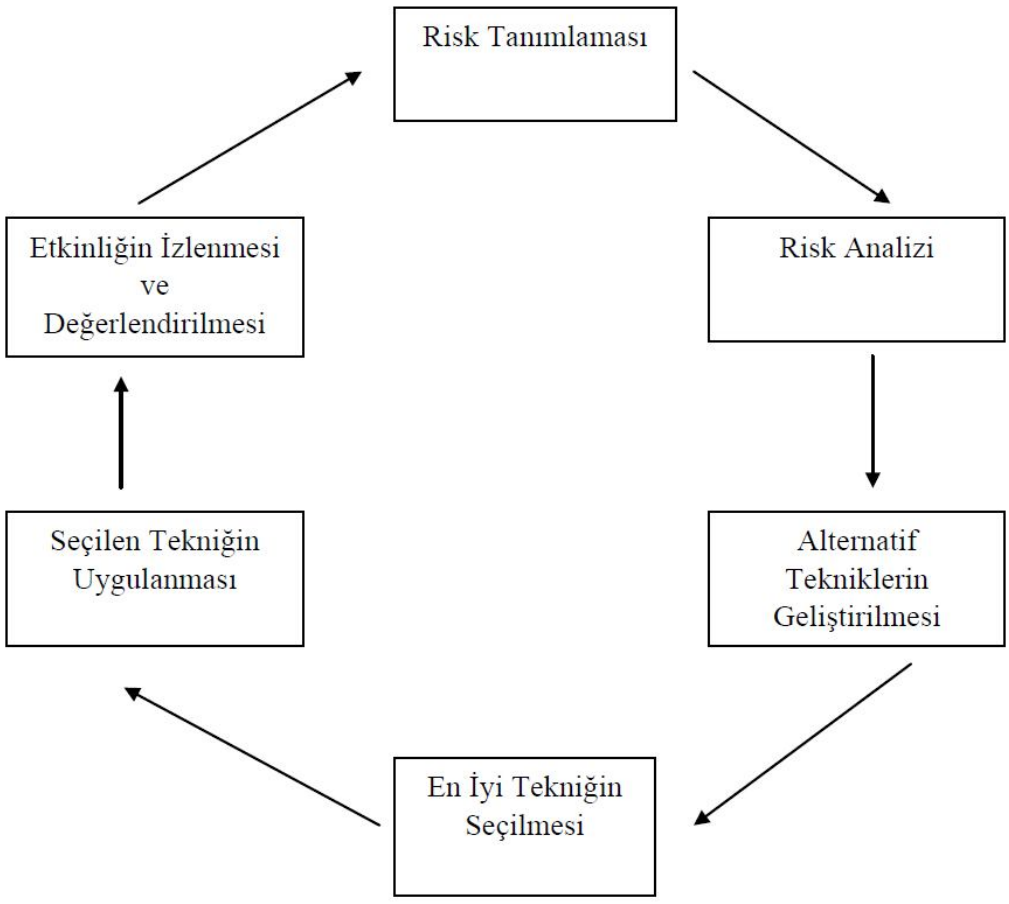
e) Kontrol ve denetimlerin takibi: Bu aşamada uygulanan analizler takip edilmekte ve sonuçları itibarıyla değerlendirilmektedir (ECRI 2003).

f) Geribesleme ve hataları giderme: Yapılan risk analizleri neticesinde risk yönetimi süreci devamlı takip edilerek, geri besleme yöntemiyle lüzumlu düzeltmeler veya iyileştirmeler uygulanmalıdır. Risk analizi, tespit edilmiş bir risk ile ilgili kayıpların etkisini ve sıklığını bulmayı hedefleyen çalışmalardır. Tespit edilmiş risklerin değerlendirilmesi büyük bir süratle değişen sağlık alanında süreklilik arz eden uygulamalar gerektirebilir (ECRI 2003).

Risk analizcisi hastane, çalışan personel ve hastalar için ortaya çıkacak en yüksek zarar ve kayba sebep olacak birimlere öncelik vermelidir. Sıklığı ne kadar az olsada şiddetli ve büyük kayıplara sebep olabilecek bölümler analiz edilerek tedbirler ve uygulamalar geliştirilmeli ve gereken eğitimlere vakit ayrılmalıdır. Hastane yönetimi kuvvetli risk içeren kısımlara yönelik elde edilen risk analizi verilerine dayanarak önleyici uygulamalar ile ilgili sistemlerini ve altyapılarını oluşturmalıdır.

Hastane çalışmalarından doğan risklerin analiz edilmesi ile tespiti yapılmış riskler anlamlı bir hale gelir, analiz edilen riskin şiddetine ve sıklığına göre, pratik ve farklı çözüm yöntemleri içinden uygun tercihler ele alınmalıdır (Aksay ve Orhan 2013).

Risk yönetim çalışması boyunca bu alanda yapılan faaliyetler sağlık ve güvenlik stratejilerine yön vermeli ve yönetimle ilgili diğer süreçlerle bütünleşmelidir. Risk yönetim planlaması çalışılan birimdeki tehlikeleri tespit eden, çalışanlar ve diğer fonksiyonlar üstündeki tesirini inceleyen buna göre de yöntemler ortaya çıkaran bir uygulamadır. Risk yönetimi sürecinin tanımı, sistematik yaklaşımı belirtmeli, analiz ve tehlikelerin kontrolü ise tesirli veriler sunmalıdır. Risk kontrolünün ne gerektirdiğini anlamadan yapılan bir risk yönetim süreci, sağlık ve güvenlik problemleri ile mücadelede gereken faaliyetleri içermez. Risk yönetim terimi, ortaya çıkabilecek kazaların engellenmesi için sistematik ve gerçekçi bir çatı oluşturulmasına yardımcı olur (Özkılıç 2005).



Şekil 1.2. Risk yönetimi süreci basamakları (Kaynak: ECRI 2003).

1.2. Hastanelerde Risk Yönetimi

Sağlık alanındaki faaliyetlerin amacı bireyin sağlığını muhafaza etmek iyileştirme sağlamak ve hastalandığında onun tekrar sağlığına kavuşması için uygulanması gerekli tüm hizmetleri kapsar. Sağlık sektöründe bilimsel verilerde artış, teknolojik yenilikler ve farklı dallarda uzmanlaşmanın ortaya çıkardığı problemler hastaneleri daha karmaşık bir çalışma ortamı içerisinde mücadele etmeye zorlamaktadır (Öztürk 2009).

Hastanelerdeki risklerin yönetilmesi için risk yönetimi basamaklarını izlemek gerekir. Hastanelerde risk yönetiminin en önemli amacı meydana gelebilecek kayıpları en aza indirmek için mümkün olan tüm tedbirleri almak ve karşılaşabileceğimiz zararların etkisini de mümkün olan en az seviyeye indirmektir (Güleç ve Gökmen 2009).

Çizelge 1.1. Hastanelerde risk altında bulunan unsurlar.

Unsurlar	Kapsamı
İnsanlar	Hastalar, sağlık personeli veya çalışanlar, ziyaretçiler
Fiziki ve mali varlıklar	Mülkiyet, sermaye ve her türlü mali varlıklar
Hukuki konular	Yapılan hatalar sonucu açılan hukuki davalar
Kurum ile ilgili konular	Kurumsal itibar

(Kaynak: Güleç ve Gökmen 2009).

Hastanelerde karşımıza çıkan riskler herhangi bir işletmede karşılaştığımız risklerden oldukça farklıdır. Bunun sebebi, hastanelerde sunulan hizmetin faklılığı dolayısıyla sağlıkla ilgili risklerin de olaya katılmasından dolayıdır. Genel olarak bu risk faktörleri çizelge 1.2.'de belirtilmiştir (Güleç ve Gökmen 2009).

Çizelge 1.2. Hastanelerdeki risk faktörleri.

Riskler	Risk Etkisi
Mikroorganizmalar	Enfeksiyon
İnsanlar	Saldırı, Hırsızlık, Sahtekârlık, Yangın çıkarma
Sistem/Teknoloji	Altyapı ve kullanılan teknoloji
Makroekonomik/Siyasal	Döviz kuru, fiyatlar, faiz oranı, mevzuat, siyasi belirsizlik
Doğal afetler	Deprem, Sel, Kuraklık, Kasırga

(Kaynak: Güleç ve Gökmen 2009).

Bu anlamda, hastanelerdeki risk yönetimi birimleri/ekipleri (Güleç ve Gökmen 2009):

- Hastane içinde herhangi bir birimdeki çeşitli tıbbi ve tıbbi olmayan alanlar ile alakalı riskleri belirlemeli,
- Belirlenen bu risklerle ilgili olası şiddet ve sıklık tespiti yapılmalı,
- Riskleri ortadan kaldırmak için çözümler belirlenmeli,
- Kaldırılamayan risklerin olumsuz sonuçlarını azaltmak için planlamalar yapmalıdır.

Çizelge 1.3'de Sağlık alanında meydana gelebilecek hataların ve istenmeyen olayların sebepleri izah edilmektedir.

Çizelge 1.3. Tıbbi hatalar ve istenmeyen olayların oluşma nedenleri.

Hata Kaynağı	Sonuç Olaylar
İnsan kaynaklı hatalar	Kişilerin sebep olduğu bireysel hatalardır.
Sistem hataları	Sistemde olan bir eksikliğin veya yanlışın sonucunda oluşan hatalardır. Sistemde var olan bir hata kişilerin hatasıyla sonuçlanır. Örnek: Hekim ve hemşirelerin yoğun çalışma saatleri veya kişi başına düşen hasta sayısının fazla olması(iş yükü fazlalığı)hastaya yanlış ilaç verilmesine yol açabilir.
Altyapı veya malzeme eksiklerine bağlı hatalar	Hastane altyapısının iyi olmaması sonucu elektrik veya güç kaynaklarının kesilmesi ya da iletişimde kopma, istenmeyen olaylara sebebiyet verebilir.
Hastane içinde veya dışında oluşan ihtiyaçlar sonucu oluşan hatalar	Hastanenin bir bölümündeki çalışan eksikliğini diğer bir bölümden eleman alarak kapatma gibi planlama hataları sonucu istenmeyen olaylar oluşabilir.

(Kaynak: Mc Fadden ve Stock 2006).

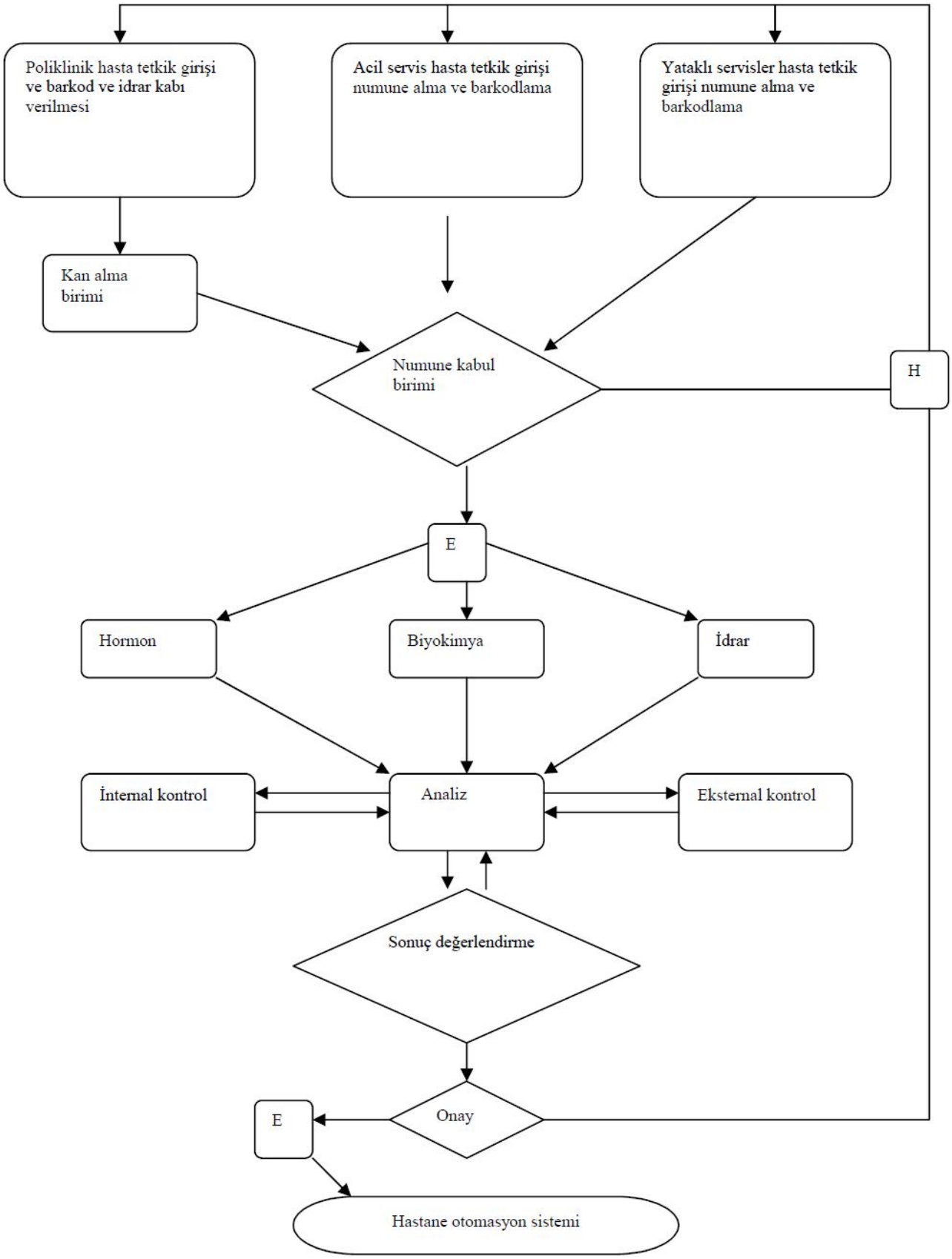
1.3. Biyokimya Laboratuvarı İşleyişi ve Önemi

Kimya bir madde bilimidir. Biyokimya ise biyolojik maddelerin incelemeleri üzerine yoğunlaşır. Daha önceki dönemlerde biyokimya "biyolojik kimya" ya da "fizyolojik kimya" olarak tanımlanıyordu. Günümüzde sağlık ve hastalıkta insan organizmasına uyarlanmış biyokimya Tıbbi Biyokimya olarak adlandırılmaktadır. Klinik Biyokimya, Tıbbi Biyokimyanın önemli bir alt birimi olup, aynı zamanda klinik kimya, patolojik biyokimya ya da patolojik kimya olarak da bilinir. Klinik biyokimya hastalıkların, tanısı, izlenmesi ve tedavisinde destek olarak vücut sıvıları ve dokularda analiz edilen biyokimyasal testlerin yorumlanması ve metodolojisi ile ilgilenir. Vücut sıvıları, dokular ve hücrelerde çalışılacak biyokimyasal testlerin seçimi, uygulanması, tıbbi yorumlanması, klinisyenlerle konsültasyonu ile ilgilenen kliniğe özgün laboratuvar bilimi ve tıp laboratuvar uzmanlık alanıdır. Bugün artık kabul edildiği üzere biyokimya laboratuvarı sağlıkta merkezi bir rol oynamaktadır. Laboratuvar neden bu kadar önemlidir? Yapılan araştırmalar verilen tüm tıbbi kararların %70'inin laboratuvar sonuçlarına dayandığını ortaya koymaktadır. Klinisyenlerin birçoğu hasta hikâyesi ve muayeneye göre laboratuvar tanı testlerini daha net olarak değerlendirmektedir. Geçmişte bu alanda son derece küçük

laboratuvarlarda sadece bir kaç manuel test çalışılabilirken, günümüzde çok sayıda otomatize edilmiş, bütünleşmiş laboratuvarlarda her yıl milyonlarca test çalışılabilir bir seviyeye gelinmiştir. Bu süreç elbette zorlu aşamalardan geçmiş ve zaman almıştır (Sönmez 2013).

1.3.1. Laboratuvarda Uyulması Gerekli Kurallar

Laboratuvar ortamı kendine has çalışma materyalleri, malzeme ve kullanılan aletlerden dolayı çeşitli biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler içermektedir. Bundan dolayı laboratuvarlar yüksek sağlık riski barındıran tehlikeli ve riskli ortamlardır. Laboratuvar güvenliği çalışma alanlarında ve takip eden süreçlerde personelin karşılaşabileceği risklerin kontrolü ve bertaraf edilmesini sağlar. Laboratuvar içinde görev alan her çalışanın, öncelikli laboratuvar güvenliği hakkında bilgi sahibi olması, karşılaşabileceği potansiyel tehlike ve risklere karşı duyarlı olması, acil durumlarda ne yapılıp yapılmayacağını bilmesi ve laboratuvar sorumluları tarafından belirtilen kurallara dikkatle uyması gerekmektedir. Yaka kartlarının takılmasına dikkat edilmeli, koruyucu çalışma uygulamaları benimsenmeli ve kişisel koruyucu ekipmanlar çalışma esnasında muhakkak kullanılmalıdır. Bu ekipmanlar gözlük, maske, eldiven ve iş önlüğü gibi donanımlardır. Saçlar dağınık ve çalışmaya mani olmamalıdır. Çalışma bitiminde her materyal, cihaz ve aletler uygun yöntemlerle temizlenip kaldırılmalıdır. Standartlara uygun giysiler seçilmeli laboratuvar çalışma alanında yiyecek ve içecek bulundurulmamalıdır. Örnekler ya da reaktifler potansiyel bulaşma kaynağı olarak görülmeli çalışma sırasında örnek ve reaktiflerle direkt temastan kaçınılmalı, eldiven kullanılmalıdır, direkt temas sonrasında eller muhakkak yıkanmalıdır. Analizlerin gerçekleştirildiği kısımlar laboratuvar personelinin hareketini engellemeyecek şekilde ergonomik dizayn edilmelidir. Tezgâh ve sehpalar kirli alanlar olarak kabul edilmelidir ve bunlarla temas halinde eller dezenfektanlarla dezenfekte edilip yıkanmalıdır. Bu düzenlemelerin amacı tüm çalışanların güvenli bir iş ortamında çalışmasını sağlamaktır. Bununla birlikte güvenlik herkesin sorumluluğudur (N.E.Ü. Biyokimya laboratuvarı güvenlik rehberi 2014).



Şekil 1.3. Biyokimya laboratuvarı iş akış şeması (Kaynak: Memişoğulları 2011).

1.4. Klinik Laboratuvar Süreçleri

Sağlıkta uygulanan kalite çalışmaları içerisinde laboratuvar süreçleri de yer almaktadır. Bu süreçte temel hedef doğru, güvenilir ve kesin laboratuvar sonuçlarının zamanında hizmet alanlara sunabilmektir. Aşağıda belirtilen bu süreçlerden herhangi birindeki karşımıza çıkabilecek bir problem kaçınılmaz olarak test sonuçlarında hatalara yol açmaktadır. Laboratuvar hataları hastadan test istenmesinden sonuçların rapor edilip, uygun olarak yorumlanmasına kadar olan süreçte meydana gelen eksiklik ya da kusur olarak tanımlanabilir. Yapılan farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar laboratuvar hatalarının dağılımının; analiz öncesi evre % 46-68, analiz evresi % 7-13, analiz sonrası evre % 18-47 olarak belirtmektedir. Klinik laboratuvarlarda hastaya ait numunelerin değerlendirilmesi oldukça karmaşık bir yöntem olup çok yönlü bir yaklaşım gerektirir. Laboratuvar süreci belli başlı 3 kısımdan oluşur (Bolayırlı 2013);

1.4.1. Analiz öncesi evre (Preanalitik evre)

Bu evre hasta isteklerinin yapılması, kimlik bilgilerinin doğrulanması, kan alımı, numunelerin toplanması ve laboratuvara uygun koşullarda transportunu içerir. Hataların en çok görüldüğü evredir. Bu evredeki aşamaların büyük kısmının gerçekleştirilmesi ve kontrolü laboratuvar personelinin sorumluluğunda değildir.

Bu evrede görülebilen başlıca hatalar;

- Hatalı test istekleri
- Hatalı kimlik bilgileri tanımlanması
- Uygun olmayan malzeme kullanılması (tüp, iğne ucu)
- Uzun süreli turnike uygulamaları
- Yetersiz hacimdeki numuneler
- Hemoliz
- IV infüzyon giden damardan alınan örnekler

- Açlık- tokluk durumu
- Uygun olmayan zamanlarda alınan örnekler
- Uygun olmayan koşullarda laboratuvara transport edilen örnekler

1.4.2. Analiz evresi (Analitik evre)

Laboratuvara ulaşan örneklerin istenen testler için uygun ön işlemlerden geçirildikten sonra analiz işleminin gerçekleştirilip, sonuçlandırdığı safhadır. Laboratuvarda otomasyon sistemlerinin kullanıma girmesi analitik hata kaynaklarının oranını azaltmıştır.

Bu evredeki başlıca hata kaynakları;

- Cihazların günlük, haftalık, aylık bakım programlarının yapılmaması.
- Zamanında ölçümleme yapılmaması.
- Yetersiz hacimde numune kullanılması
- Çalışma için gerekli ortam şartlarının sağlanmaması (ısı, nem, havalandırma vs.)
- Çalışma öncesi ve esnasında iç kalite kontrol takibinin yapılmaması.
- İnterferans kaynaklarının bulunması
- Miadı geçmiş malzeme kullanılması
- Test prosedürlerine uyulmaması
- Deneyimsiz personel

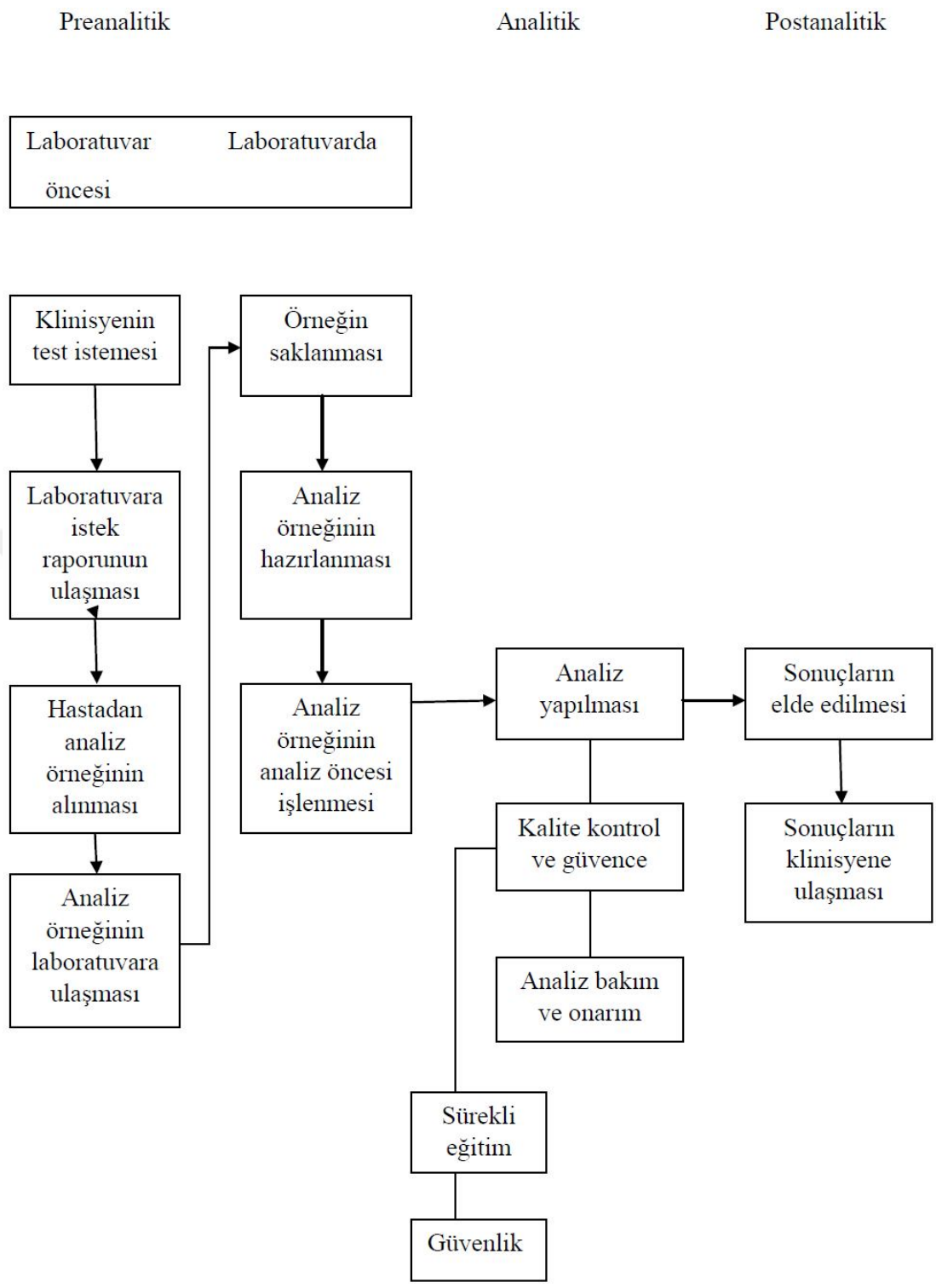
1.4.3. Analiz sonrası evre (Postanalitik evre)

Analiz işlemleri sonrasında çıkan sonuçların kontrolü, onaylanması, laboratuvar ve hastane otomasyon sistemlerine aktarılması, rapor edilmesi ve sonuçların klinisyen tarafından değerlendirilmesi aşamalarını içerir. Bu evrenin bir

bölümü laboratuvarda, diğer kısmı laboratuvar dışında gerçekleşir. Analiz sonrası evredeki hedefimiz sonuçların doğru bir biçimde zamanında raporlanmasıdır.

Bu evrede görülebilecek başlıca hata kaynakları;

- Gecikmiş ya da hiç rapor edilmemiş sonuçlar
- Elle yazılan sonuçlarda aktarım hataları
- HIS ve LIS sistemlerinin koordineli çalışmaması
- Sonuçlarda testlerle ilgili referans değerlerinin belirtilmemesi.
- Raporlarda hasta ve numune ile ilgili özelliklerin belirtilmemesi.
- Klinisyen ve laboratuvar arasında diyalog eksikliği.



Şekil 1.4. Klinik laboratuvarda iş akış şeması (Kaynak: Bolayırlı 2013).

Çizelge 1.4. Laboratuvar çalışma planı.

LABORATUVAR ÇALIŞMA PLANI	GÜNLÜK	NÖBET	HAFTALIK	İKİ HAFTALIK	AYLIK	ALTI AYLIK	YILLIK
Cihaz bakım ve temizlik	+		+		+	+	+
Kit ve reaktif hazırlığı	+						
İnternal kalite kontrol ve değerlendirme	+	+					
Buzdolabı ısı ve nem takibi	+	+					
Örnek kabul ve red	+	+					
Analiz	+	+					
Sonuç değerlendirme	+	+					
Kit ve reaktif stok takibi				+			
Kit ve reaktif verimlilik analizi					+		
Eksternal kalite kontrol ve değerlendirme					+		
Nöbet ve çalışma planı					+		
Kalite hedeflerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi					+		
Geri bildirimlerin değerlendirilmesi	+						
İhale hazırlık süreci ve teknik şartname hazırlanması							+

(Kaynak: Memişoğulları 2011).

1.5. Sağlık Riskinin Belirlenmesi

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 1981 yılında düzenlemiş olduğu bir konferansta sağlık çalışanlarının meslek hastalıkları ve iş kazaları durumunun ne olduğunu, hangi hastalık ve durumların bu kategoriye dâhil edilmesi gerektiğini belirtirken, iş tehlikeleri beş temel alanda tanımlamıştır (Yassi 1998);

- Çeşitli yaralanmalar, kesi ve kırıklar
- Lomber bölge zedelenmeleri
- Güvenlik eksiklikleri
- Mekanik ve elektrik aksamı yetersizliği
- Hastalar tarafından sağlık çalışanlarına uygulanan şiddet.

İş sağlığı ve güvenliği açısından ciddi risklerle karşılaşabileceğimiz alanlarından biri de sağlık sunumu sektörüdür (Parlar 2008). Laboratuvarlarda çalışanlar üzerinde zarar verici bütün risk faktörlerinin neler olduğu, hangi seviyede bulunduğu ve kaç kişiyi etkileyebileceği gibi hususların belirtilmesi gerekmektedir. Çalışma alanlarında sağlık çalışanlarının sağlığını ve güvenliğini tehlikeye sokabilecek belli başlı risk faktörleri; fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal riskler olarak adlandırılmaktadır (Ceylan 2009).



Şekil 1.5. Laboratuvar çalışma ortamı.

Sağlık çalışanları, mesleklerini icra ederken hastalığa neden olabilecek birçok faktörle yüz yüze gelmektedir. Özellikle sağlık çalışanları çalışma alanlarına özgü birçok riskli alanlarla ve tehlikelerle karşı karşıya kalmaktadır (İncesesli 2005).

Çizelge 1.5. Çalışan sağlığını etkileyen risk faktörleri.

Riskler	Örnekler
Biyolojik	Hastalardan direkt temas, solunum veya çeşitli vücut sıvıları ile bulaşan bakteriler, virüsler, mantarlar, parazitler
Fiziksel	Radyasyon, kesici delici cisimler, elektrik tesisatı, yangın, aydınlatma, havalandırma, sıcaklık değişimleri, gürültü gibi risklerdir.
Ergonomik	Kazalara, yaralanmalara, gerginliğe ya da rahatsızlığa yol açan veya bunların oluşumunu destekleyen ve çalışma çevresinden kaynaklanan riskler.
Kimyasal	Laboratuarda kullanılan kimyasal maddeler, dezenfektan ve sterilizanlar, ilaçlar ve gazlar
Psikososyal	Strese, duygusal gerginliğe, kişisel veya kişiler arası sorunlara yol açan çalışma çevresine bağlı risk etkenleri.

(Kaynak: NIOSH 1998).

1.5.1. Fiziksel Riskler

Yetersiz fiziksel ortam yorgunluk, vücut bütünlüğünü zorlayıcı şartlar, lüzumsuz enerji yitirilmesi, gevşeme, terlemeden dolayı sıvı kaybı ve bıkkınlıklara neden olabilmektedir (Eti aslan ve Öntürk 2011).

Hastanelerde laboratuvar çalışanları için en yaygın fiziksel riskler kaygan zemin, gürültü, yetersiz aydınlatma, aşırı sıcak ortamda çalışma, aşırı nemli/ıslak ortamda çalışma, radyasyon, elektrikli aletlerle çalışma ve kesici delici cisim yaralanmaları olarak ifade edilebilir (Özkan 2005).

Laboratuvar çalışanları, kendilerini daha rahat hissettikleri iş şartlarında daha güvenli ve verimli çalışabilirler. Uygun olmayan çalışma şartları; yeterli olmayan aydınlatma, klima şartları, ısıtma ve buna benzer laboratuvar çevresinin fiziksel koşulları ile ilgili eksiklikler ve yetersizlikler, mesai saatlerindeki fazlalıklar, ergonomik şartlara riayet edilmemesi, iş güvenliğinin sağlanamaması gibi hallerde

ortaya çıkmaktadır. Yeterli olmayan aydınlatma, gürültü, düşük ya da yüksek ısı ve hava akımı gibi fiziksel şartlar laboratuvar personellerinin hem fiziksel sağlığı hem de psikolojisi üzerinde olumsuz yönde tesir eder. Diğer etkenlerden radyasyon, kanserojen ajanlar, elektrik de sağlık çalışanlarının karşı karşıya oldukları fiziksel riskler arasında yer almaktadır. Laboratuvar koşullarında verimli bir çalışma ortamı oluşturulmasında ortamın fiziksel koşullarının büyük önemi vardır (Uğurluer ve Azap 2006).

DSÖ' ye göre gürültü: "Kişilerin ya da toplumun huzuruna ve sağlığına olumsuz yönde tesir eden ve istenmeyen bir ses" şeklinde tanımlanmıştır (NIOSH 1988).

Gürültünün insanlarda zarara yol açma seviyesi 85dB(A) ve üstündeki değerler olarak ifade edilmiştir. 120 desibeli aşan sesler ise kulakta ağrı ve duyma sorunlarına sebep olmaktadır (Sabuncu ve ark 2012).

Gürültünün önlenebilmesi için standartlar, gürültünün 8 saatte 70 105 dB, dört saatte 95 105 dB ve bir saatte 105 dB'i geçmemesi, periyodik olarak ölçümlerinin yapılması, sağlık çalışanlarının yıllık odyometrik testlerinin yapılarak gürültü düzeyinin sınırlandırılmasıdır (Özkan 2005).

Gürültü çalışanlarda başta fiziksel sıkıntılara yol açsada çalışanların psikolojik sağlığına da etki etmektedir. Zamanla kişide öfke ve sinirlilik oluşmakta davranış bozukluklarına yol açmaktadır. Reflekslerde azalma, nabız hızında artış, öfke, kararsızlık gibi davranış bozuklukları oluşturmaktadır. Sindirim sistemi ile ilgili sıkıntılar, baş dönmesi, reflekslerde azalma, göz bebeklerinde büyüme, deride elektriksel dirençte azalmanın gözlenmesi, kanda kolesterol seviyesinde artış ve böbrek üstü bezlerinde hormon artışında yükselmeler gözlemlenebilmektedir (Başpınar ve Bayramlı 2006).

Çizelge1.6. Gürültünün fizyolojik etkileri.

Gürültü Düzeyi	Yer ve Konum
0 dB	İşitme eşiği
20 dB	Sessiz bir ortam
30 dB	Fısıltı ile konuşma
40 dB	Sessiz bir oda
50-55 dB	Şehirde bir büro
60 dB	Karşılıklı konuşma
70 dB	Dikey matkap
80 dB	Yüksek sesle konuşma
90 dB	Kuvvetlice bağırma
100 dB	Dokuma salonları
110 dB	Havalı çekiç, ağaç işleri
120 dB	Bilyeli değirmen
130 dB	Uçakların yanı
140 dB	Ağrı eşiği

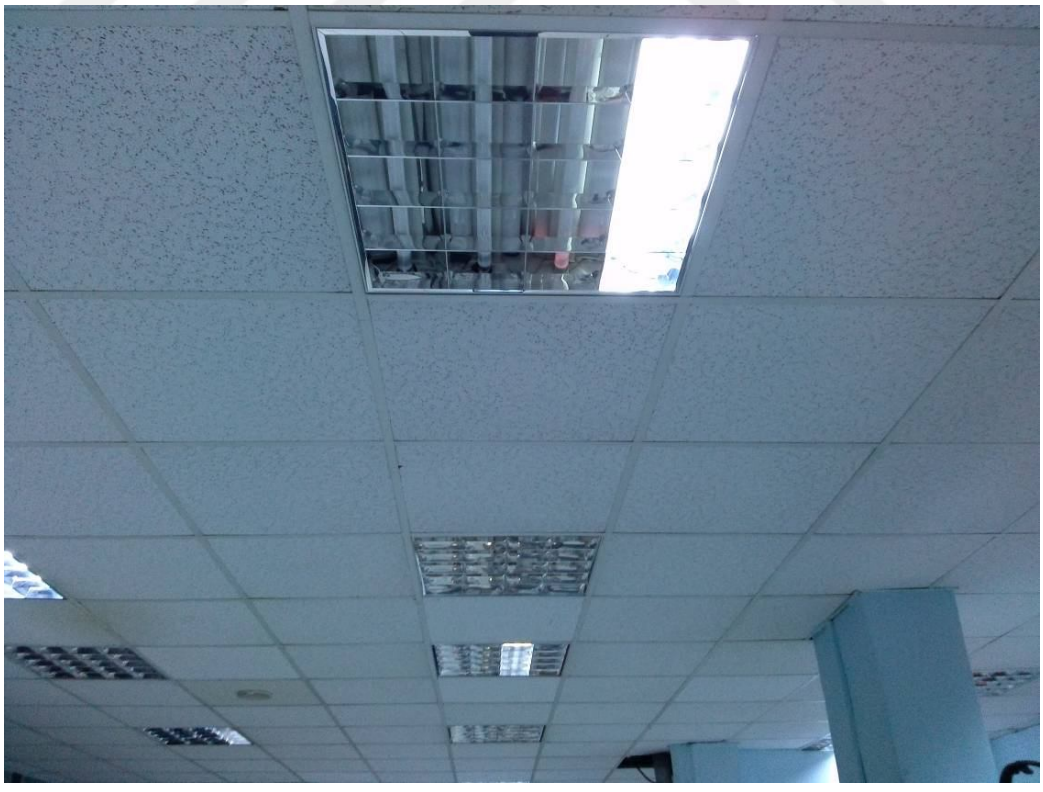
(Kaynak: Ulucan ve Zeyrek 2012).



Şekil 1.6. Laboratruvarlardaki gürültü kaynakları.

Aydınlatmanın en önemli fonksiyonu laboratuvar içinde yapılan işlerin iyi görülmesine sebep olmasıdır. İyi bir aydınlatma işlerin daha kolay yapılabilmesine katkıda bulunacaktır. Laboratuvar içindeki fiziksel şartlardan aydınlatma faktörü çalışanların sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Laboratuvarlardaki standartları sağlayan ideal aydınlatma ile çalışanların göz sağlığı muhafaza edilir, birikimli kas ve iskelet sistemi hastalıkları ve bununla beraber birçok iş kazasının önüne geçilir, müspet psikolojik tesir elde edilir (Güler 2003).

Yetersiz veya uygun olmayan aydınlatma hem hastaların uyku kalitesini etkilemekte hem de çalışanların iş performansını etkileyerek iş kazası ihtimalini artırmaktadır. Buna ek olarak gözlerde ağrı, yaşarma, kaşıntı ve baş ağrısı şikâyetleri ortaya çıkmaktadır. Laboratuvarlarda yapılan işlemlerin kalite gereklerinin gösterdiği uygunlukta gerçekleştirilebilmesi ve laboratuvar çalışanlarının göz sağlığının korunması mümkün olan en iyi aydınlatma uygulamasını mecburi kılmaktadır. İyi aydınlatılmamış laboratuvarlarda görme fonksiyonlarında bozukluklar ve buna bağlı kazalar ile gereksiz malzeme kayıpları yaşanmaktadır buda çalışma verimini olumsuz etkilemektedir (Hayta 2007).



Şekil 1.7. Laboratuvarlardaki yetersiz aydınlatma kaynakları.

Fiziksel risklerden bir diğeride deriye iğne batması neticesinde yaralanmalar, kırılmış cam malzemelerden dolayı oluşan kesikler ve sağlam olmayan deriden kan ve enfekte materyalin bulaşması sonucunda ortaya çıkmaktadır (Özvarış 1999).

Herhangi bir kesici ve delici aletin deri içine nüfuz etmesiyle oluşan maruziyete kesici ve delici aletle yaralanma diyoruz. Bunlar genellikle iğne ve neşter olup kırık tüp parçaları ve cam malzemelerden ibarettir. Kazayla gerçekleşen delici iğne yaralanmaları tüm mesleki enfeksiyöz hastalıklar bulaşmasının % 86'sından sorumludur (Kuzu 2009).

Bunlar kişisel koruyucu donanımların (eldiven, gözlük, maske ve önlük) olmak üzere kullanılması, göz muhafazası, etrafa sıçrayan ve dağılan vücut sıvılarının biran önce temizlenmesi ve biyolojik atıkların en sıhhi şekilde uzaklaştırılması gibi tedbirlerin uygulanmasıyla bertaraf edilebilecek risklerdir (World Health Organization 2006).

Kesici delici aletlerle yaralanmalar birçok sebeple ortaya çıkabilir. Bu laboratuvar malzemelerinin (Aslan ve ark 2009):

- Hatalı kullanımı,
- Kullanılacak aletlerin uygun olmayan şekilde kullanımı,
- Hatalı tekniklerin uygulanması,
- Alet ya da enjektörün yanlış yerleştirilmesi,
- Çalışanların birbirleriyle çarpışması, temizlik sırasında meydana gelebilecek sıçramalar gibi nedenlere bağlı olabilir.



Şekil 1.8. Laboratuvarlardaki kesici delici alet risk faktörleri.

Çalışılan ortamlardaki ısının belli değerler üzerinde olması durumunda bıkkınlık, sinirlilik, dikkat dağınıklılığı, hataların artması, zihinsel çalışmalarda verimde düşme, beceri ve kabiliyetlerin körelmesi, iş kazalarında artış, bedensel yükü fazla olan çalışmalarda verimde azalma, vücuttaki su ve asit-tuz dengesinin düzensizleşmesi, kan dolaşımında sıkıntı yaşanması ve yorgunluk gibi negatif durumlar gözlemlenebilmektedir. Yüksek ya da düşük ısılar, nem, yetersiz havalandırma; laboratuvar çalışanlarını rahat olmayan, konforsuz bir ortamda çalışma durumunda bırakır, çeşitli rahatsızlıklar ve iş kazası riskini artırır. Bu durum da; çalışanların hastalanma ve ölüm oranlarını etkiler. Sağlık ve konfor koşulları bakımından en ideal ortam, işin yapılış şekline bağlı olarak, 12-22 ^{0}C ısı ile % 30-75 değerleri arasında değişiklik gösteren relatif neme sahip ortamdır. Isı arttığı zaman nem düşük kalmalıdır (Akbulut 1996).

Solunumu daha rahat hale getirmek için ortam havasının nem oranında artış yapılabilir, havalandırma tertibatı bulunduran laboratuvarlarda nem oranındaki azalma neticesinde ağız, burun mukozasındaki kuruluk sebebi ile dokuda irritasyon ve enfeksiyonların artabileceği düşünülebilir (Sabuncu ve ark 2012).

Laboratuvarlarda gereği kadar pencere olmaması, basık laboratuvar tavanı ve çalışan başına hesap edilen hareket alanlarının yetersiz düşmesi şeklindeki faktörler laboratuvar personelinin rahatını bozmaktadır. Laboratuvarların kapsadığı hacim ne kadar küçük yapılandırılırsa, havalandırmaya da bir o kadar çok gerek duyulacaktır (Akal 1991).



Şekil 1.9. Laboratuvarlardaki termal konfor faktörleri.

Sağlık kuruluşlarında yaralanmalarının büyük bir kısmı temizlik sonrası kaygan olan zemin üzerine düşmenin neticesi olarak oluşur (Ulufer 1994).

Laboratuvar zeminine bağlı düzensizlikler, delikler, çöküntüler ve eğimler sebebiyle meydana gelen kayma ve düşmeler ayrıca laboratuvar cihazlarının karmaşık dağılımı, laboratuvar içerisindeki düzensiz kablo, basamak, dolap, masa ve sehpalara bağlı çarpma ve düşmeler sebebiyle oluşan yaralanmalar uzun süreli iş kayıplarına, sakatlanmalara hatta ölümlere bile yol açabilmektedir. Laboratuvarlardaki cihazların fazlalığı sebebiyle yoğun bir elektrik kullanımı olmaktadır bu cihazlara bağlı elektrik kablolarının iyi bir şekilde bağlanmaması ve topraklanmanın yapılmaması neticesinde elektrik kaynaklı yangınlar ve elektrik çarpmaları meydana gelebilmektedir (http:// www.isguvenligi.net).



Şekil 1.10. Laboratuvarlardaki elektrik ve kaygan zemin risk faktörleri.

Sağlık çalışanlarının etkilendikleri fiziksel zararlardan biride iyonizan ışınlardır (Bölükbaşı 1999). Radyasyon iyonizan ya da noniyonizan türde olabilir. İyonizan radyasyon ise alfa ve beta ışınları şeklinde olabilir ve en önemli etkisi kanserojen olmasıdır. Bunun yanında gözlerde görme fonksiyonunda azalma cildin damar yapısında bozulmalar ve ülser başlangıcı, kan değerlerinde sıkıntılar, üreme hücrelerinin hasar görmesi gibi etkileri de vardır. Noniyonizan radyasyona mor ötesi ve kırmızı ötesi ışınlar örnek verilebilir. Mor ötesi ışınlar deride irritasyona ve yanıklara hatta deri kanserine neden olur. Radyoloji, nükleer tıp, radyasyon onkolojisi bölümlerinde görev yapan sağlık çalışanları radyasyon tehlikesiyle ile karşı karşıyadır. Ayrıca diş klinikleri, kardiyoloji çalışanları ve portable röntgen cihazlarının kullanıldığı yoğun bakım üniteleri ve ameliyathane gibi yerlerde çalışanlar da radyasyondan etkilenmektedirler (TTB Yayınları 2008).



Şekil 1.11. Laboratuvarlardaki radyoaktif uyarı işaretleri.

1.5.2. Kimyasal Riskler

Sağlık çalışanının karşılaştıkları kimyasal faktörler değerlendirildiğinde öncelikli sırada dezenfektanlar, ardından da antiseptikler gelmektedir. Bunlardan başka; anestezik maddeler, latex, civa, gluteraldehid, solvent, inorganik kurşun, farmasötik maddeler ve hücreleri öldüren veya yapısına zara veren maddeleri sayabiliriz (Parlar 2008). Laoratuvarlardaki kimyasal ajanlar zehirli veya tahriş edici etkisi olan maddeler olduğundan direkt olarak vücuda girebilmektedirler (Clemen-Stone 1995, Taşyürek 2008). Ayrıca gazlar, solventler, kemoterapotik ajanlar, sağlık çalışanları için üreme sağlığı tehlikelileri olarak karşımıza çıkmaktadır (Özvarış 1999).

Laboratuvar personelleri; El dezenfektanları, sterilizanlar, laboratuardaki her türlü malzemeler, ilaçlar ve anestezikler gibi birçok kimyasalla iç içe çalışmaktadırlar. Bu kimyasallar vücutta çeşitli allerjik reaksiyonlara sebep olmaktadırlar. Deri ve solunum yoluyla vücuda alınan dezenfektanlar ve antiseptikler deride ve solunum yollarında rahatsızlık meydana getirmektedirler (http://www.isguvenligi.net).

Laboratuvarlar yanıcı gaz ve sıvıların sık bulunduğu ortamlardır. Bu gibi malzeme ile çalışan personeller, sterilizasyon birimlerindeki cihazları çalıştıranlar, bazen eksik bilgi, bazen de cihazlardaki hata veya bozukluk nedeniyle yangın ve patlama şeklindeki kazalarla karşılaşabilmektedirler (Ergüney ve ark. 2001).

1.5.3. Biyolojik Riskler

Laboratuvar çalışanları sıklıkla biyolojik tehlikelerle(mikroorganizmalar, bakteriler, virüsler) ve bulaşıcı özellikte hastaya ait materyaller ile çalışmak zorunda kalmaktadırlar, kan ve vücut sıvıları ile yakın temasta bulunarak enfeksiyon riski taşıyan araç ve gereçlerle çalışılması durumunda bir çok bulaşıcı hastalıkla karşı karşıya kalınmaktadır. Sağlık çalışanlarının biyolojik risklere bağlı olarak ortaya çıkan meslek hastalıklarının başlıcaları; tüberküloz, hepatit, kabakulak, AİDS, sitomegali virüs enfeksiyonlarıdır (Özkan 2005).

Kişisel koruyucu donanımların kullanımı, uygun atık uygulama prosedürü ve çıkarılan iğnenin kapağı kapatılmadan atılması gibi genel tedbirler, bilhassa

laboratuvar çalışanlarının ve diğer sağlık personellerinin eldiven gözlük maske ve bone gibi koruyucu aparatlar kullanması kan ve vücut sıvılarıyla temasını önleyerek kan yoluyla geçen enfeksiyonların riskini azaltacaktır (Baybek ve Aka 2003).

1.5.4. Psikososyal Riskler

Haddinden fazla iş yükü, sıradan ve tekdüze çalışma şartları, daha az ücret, şiddet, işyerinde uygulanan çalışanlar arasındaki hiyerarşi ve bürokrasiye bağlı sıkıntılar ve stres psikososyal risklere örnek gösterilebilir (Tayran ve Talas 2001, Taşyürek 2008). Yapılan iş gereği sürekli insanlarla yüz yüze çalışan sağlık çalışanlarının sağlığını, DSÖ"nün sağlık tanımındaki "fiziksel, ruhsal ve sosyal" faktörlerden birinde ya da bir kaçında ortaya çıkan olumsuzluklar, çalışanın yakın çevresi ile birlikte bulundukları iş ortamını da olumsuz olarak etkilemektedir (Şahin 1999).

Sağlık çalışanlarının kendilerini personel sıkıntısı, düşük ücret, vardiyalı çalışma, iş yerine ulaşım gibi nedenlerle baskı altında hissetmesi, toplumun sağlık hizmetlerinden faydalanmasını da olumsuz yönde etkilemektedir. İş stresi, stres meydana getiren sebepler ile gereğinden az mücadeleyle beraber ortaya çıkan zihinsel ve fiziksel rahatsızlıklar şeklinde neticelenen arzu edilmeyen bir ifadedir (Özkaya 2008).

Fiziksel ya da fizyolojik uyaranların, kişinin normal fizyolojik dengesinde yol açtığı zorlanma ve bozukluklar olarak da tanımlanabilir. En sık depresyon ve kronik yorgunluk olmakla birlikte, uykusuzluk, anksiyete, migren, emosyonel bozukluklar, mide ülseri, alerji, deri hastalıkları, lumbago ve romatizmal ataklar, tütün ve alkol kullanımı, kalp krizi hatta intihar şeklinde kendini gösterebilir. Yapılan çalışmalarda yüksek stres seviyesindeki meslekler arasında diş hekimleri, doktor ve hemşireler bulunmaktadır (Martino 2003).

1.5.5. Ergonomik Riskler

Laboratuvarlardaki teknolojik yoğun ortam, çalışanların performansı üzerinde ciddi tesire sahiptir. Aydınlatma, sıcaklık, gürültü, zemin ve tesisat, radyasyon, karışıklık/karmaşa ve uygun alet kullanımında yetersizlik gibi fiziksel faktörler çalışan performansına etki eden en önemli unsurlardandır. Kaygan ve ıslak

laboratuvar zemini, düzensiz zemin yüzeyi, tabandaki seviye farkı, tıkanık ve dar geçitler, işin gereklerini sağlayamayan personel ve vardiya sayısı, yeterli olmayan aydınlatma, gürültülü ortam hastane ortamından kaynaklanan ergonomik çevresel risklere örnek teşkil etmektedir (Özdener 2004).

Laboratuvar çalışmaları esnasında fiziksel ve psiko-sosyal risklere karşılaşma neticesinde ortaya çıkan ve ilerleyen ağrı, hareket kısıtlanması ve sakatlanmalarla kendini gösteren kas iskelet hastalıkları laboratuvar çalışanları için sık görülen sağlık sorunlarından bazılarıdır (Özcan 2007).

Çalışmalar neticesinde görülmüştür ki; sağlık sunumu ile ilgili çalışanların mesleki ağrı ve hastalıklarının meydana gelmesinde duruş ve zorunlu korunma ilkelerine gerekli dikkatin gösterilmemesi yanında çevresel ergonomik faktörlerin de etkisi azımsanamaz (Dıraçoğlu 2006).

Sürekli sarsıntı ve tekrarlanan hareketler sonucunda kas, eklem, tendon ve kemik yapılarda değişiklikler oluşmakta ve sıklıkla bel, boyun ve üst ekstremitelerde klinik belirtiler ortaya çıkmaktadır. Çalışanlarda görülen en sık kas iskelet sistemi rahatsızlıkları kas incinmesi, bel ağrısı, bel fıtığı, boyun tutulması, boyun fıtığı ve karpal tünel sendromudur. Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarındaki önleyici yaklaşımlardan biri ergonomidir. Ergonomi, insan ile çalışma alanlarında ve gündelik hayatında kullandığı donanım ve yapı arasındaki ilişkileri bilimsel olarak değerlendirerek uygulama ortamına yansıtan disiplinlerarası bir bilim dalıdır**.** Ergonomik düzenlemeler sayesinde fiziksel iş yükü azaltılarak postural rahatsızlıkların ortaya çıkması engellenebilir (Aydın 2011).

1.6. Hastanelerde Risk Yönetimi

Sağlık kurumlarında yapılan risk değerlendirmelerinin temel hedefi, hastalar, ziyaretçiler ve tüm sağlık çalışanları için güvenli ve etkin bir sağlıklı ve güvenli çalışma ve hizmet alanı oluşturmak ve böylelikle sağlık kurumunun olması muhtemel kayıplarını önlemek ve en aza indirmektir (Carroll 2001).

Risk analiz çalışmalarıyla ilgilenildiğinde başlıca iki sorunun cevabını vermek gerekmektedir (Akın 2009):

a) Hatalı olan ne olabilir?

b) Hatalı giden bir şey varsa, ortaya çıkma olasılığı nedir ve olası neticeleri neler olabilir?

İnsan hayatına verilen değerin giderek arttığı fakat hastalıkların artışı ile ortaya çıkan her yeni tedavi için gerekli teknolojik altyapı sistemler ve makinalar çalışanlar için tehditlere yol açabilmektedir (Usta 2009).

Bu sebeple günümüzde uygulanan sağlık hizmetlerinin başta gelen amaçlarından biride güvenilir sağlık hizmeti sunmaktır. Güvenilir bir hizmetin sunumu da o kurumda ki görevli bütün personel tarafından tam bir işbirliği ve dayanışma içinde alınan önlemler ve uygulanan teknikler ile sağlanacaktır (Aksay ve ark 2012).

Kanun ve yönetmeliklerde belirtildiği üzere, çok tehlikeli sınıfta yer alan faaliyetleriyle hastane ve sağlık hizmetlerinin verilmesi sırasında risk analizinin yapılması ve sürecin değerlendirilmesi tüm sağlık kurumları açısında yasal bir sorumluluk oluşturur (Çakmakkaya 2014).

1.7. Risk Değerlendirme Yöntemleri

Pek çok risk değerlendirme metodu yer almaktadır. Bu metotlar işletmelerin işleyişi, bünyesi ve kapasitesine bağlı olarak değişik nitelikler ve teknikler içerirler. Bu yöntemleri kendi içinde değerlendirdiğimizde aralarındaki en önemli farkın risk değerlerinin tespitindeki kendilerine özgü metotları olduğunu görürüz. Metodolojilerin karşılaştırılması çizelge 1.7 ve çizelge 1.8 'de verilmiştir.

Çizelge 1.7. Risk değerlendirme metodolojileri karşılaştırma tablosu.

Kriterler	What if..?	PHA	JSA	Check List	HAZOP	HTEA/FMEA
Gerekli Döküman İhtiyacı	Çok az	Orta	Çok fazla	Orta	Çok fazla	Çok fazla
Tim Çalışması	Bir analist ile yapılabilir	Bir analist ile yapılabilir	Tim Çalışması	Tim Çalışması	Tim Çalışması	Tim Çalışması
Tim Liderinin Tecrübesi	Orta düzey deneyim	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif
Özel Bir Branşa Yönelik	Basit prosedürlü işler	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Kimya endüstrisi	Elektrik/Makine Hizmet
Uygulama Başarı Oranı	Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Birincil risk değerlendirme yöntemidir. Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Özellikle kişilerin görev tanımları iyi yapılmışsa başarı sağlanabilir.	Çeklistlerin uzman kişilere hazırlatılması halinde başarı oranı değişir.	Oldukça zor bir yöntemdir, yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir.	Analiz öncesinde, FTA yapılması başarı oranını artırır.

(Kaynak: Özkılıç 2005).

Çizelge 1.8. Risk değerlendirme metodolojileri karşılaştırma tablosu.

Kriterler	**Güvenlik denetimi**	**FTA**	**ETA**	**L Tipi Matris**	**X Tipi Matris**	**Neden Sonuç Analizi**
Gerekli Döküman İhtiyacı	Çok az	Çok fazla	Çok fazla	Çok az	Çok fazla	Çok fazla
Tim Çalışması	Bir analist ile yapılabilir	Tim Çalışması	Tim Çalışması	Bir analist ile yapılabilir	Tim Çalışması	Tim Çalışması
Tim Liderinin Tecrübesi	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim	Orta düzey deneyim	Çok fazla deneyim	Çok fazla deneyim
Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif/ Kantitatif	Kalitatif	Kalitatif	Kalitatif/ Kantitatif
Özel Bir Branşa Yönelik	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar	Basit prosedürlü işler	Her sektöre uyar	Her sektöre uyar, ancak özellikle kimya sektöründe kullanılır
Uygulama Başarı Oranı	Risklerin belirlenmesi aşamasında tek başına yeterli değildir. Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.	Basit prosedürlü işlerde uygulanabilir, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir	Tüm sektörlerde rahatlıkla uygulanır, tim liderinin tecrübesine göre başarı oranı değişir.	Yüksek tecrübe ve takım üyelerinin yüksek performansını gerektirir. Risklerin belirlenmesinde çok etkili bir yöntemdir.

(Kaynak: Özkılıç 2005).

1.8. HTEA: Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi

Hata Çeşidi, Etki ve Riskinin Analizi Üzerine Prosedürler şeklinde tanımı yapılan Askeri Yöntem MIL-STD- 1629, 9 Kasım 1949 'da ABD ordusunda uygulanmaya başlanmıştır. Sistem ve donatım hatalarının tesirinin saptanması maksadıyla güvenli bir analiz tekniği olarak kullanılmış, personel ve donanım terimi doğrudan MIL-STD–1629 numaralı prosedürden alınmıştır. ISO 9000 serisi standartlar, kuruluşları kalite yönetim sistemlerini geliştirmeye ve müşterilerinin ihtiyaç, beklenti ve isteklerine odaklanmalarını sağladı. 1988'de Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO), ISO 9000 serisi standartlar ile yönetim sistem standartlarını yayınladı. ISO 9000 serisi standartlar kuruluşları kalite yönetim sistemlerini geliştirmeye ve müşterilerinin ihtiyaç, beklenti ve isteklerine odaklanmalarını sağladı. Otomotiv sektöründe uygulanan QS 9000, ISO 9000 standartlarının benzeridir. Chrysler, Ford ve General Motors gibi kuruluşlar tedarikçilerinin kalite yönetim sistemlerini standartlaştırma konusunda yoğun çalışmalar yaptılar. QS 9000 standartları ile otomotiv sanayi tedarikçileri Ürün HTEA ve Proses HTEA içeren İleri Ürün Kalitesi Planlaması (APQP) geliştirdiler ve Kontrol Planlarını oluşturdular. (TSE, Eğitim, 2010). Tarihi süreç içinde NASA tarafından uzay sektöründe kullanılan bu teknik sırasıyla mühendislik, elektrik, ısı sistemleri, ivmelendirici mıknatıs sistemleri, çevresel risklerin değerlendirme yöntemleri ve yüksek risk oranına sahip sağlık hizmetlerinde hasta ve çalışanların karşılaşabilecekleri tehlike ve risklere karşı kullanılmaya başlanmıştır (Erginel 2004).

Geniş bir teorik bilgi ve profesyonel bir deneyim gerektirmemesi ayrıca kullanımının pratik ve kolay olması, HTEA yöntemini uygulanması popüler bir risk değerlendirme yöntemi olarak karşımıza çıkarmaktadır (Özkılıç 2005). Yöntemin tatbiki esnasında asıl amaç, olması muhtemel hataların ilgili oldukları nedenlerinin, sonuç olarak hatanın tesirinin en aza çekilmesidir. Bu pratik yöntem kalitatif veya kantitatif düzeyde karşımıza çıkmaktadır (Eryürek ve Tanyaş 2003).

Çizelge 1.9. Tarihi süreçte HTEA nın kullanımı.

1978 Leg	Mühendislere HTEA yönteminin tanıtılması amaçlanmıştır.
1992 Kara vd.	Risk önem düzeylerinin belirlenmesine çalışılmıştır.
1993 Gilchrist	Maliyet analizleri ve bu amaçla maliyet artıran risklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.
1997 Price	Isı sistemlerinde oluşan risklerin değerlendirilmesine çalışılmıştır.
1998 Vandenbrande	Çevresel risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi üzerine çalışılmıştır.
2000 Yılmaz	Kalite geliştirme problemlerinde HTEA yönteminin nasıl kullanılacağı incelenmiştir.
2000 Houten ve Kimura	Sanal ürün tasarımı ve görsel bakım sistemleri geliştirilmesinde kullanmışlardır.
2000 Cristiano vd.	Ürün yönetiminde kalite geliştirme modeli üzerinde çalışmışlardır.
2001 Sankar ve Prabhu	Risklerin önem düzeylerine göre sıralanması üzerine çalışılmıştır.
2002 Price	Hata/risk olasılıklarının simülasyon yardımıyla belirlenmesine çalışılmıştır.
2002 Scipioni vd.	Üretim döngüsünde HACCP sistemine uygun operasyonel performansın artırılmasında kullanılmış ve bir İtalyan gıda işletmesinde uygulanmıştır.
2003 Seung ve Kosuke	Bir imalat sürecinde maliyet tabanlı HTEA yönteminin uygulanmasına çalışılmıştır.
2003 Eryürek ve Tanyaş	Maliyet artıran riskler ELECTRE yöntemi ile sıralanmış ve HTEA ile değerlendirilerek azaltılmaya çalışılmış.
2004 Musubeyli Erginel	Müşteri beklentilerinin AHP yöntemi ile değerlendirilmesi ve sonrasında HTEA' da uygulanması
2004 Teoh ve Case	Bilgi tabanlı modellerde verilerin analiz edilmesinde kullanılmıştır ve bu amaçla yazılım tasarımı yapılmıştır.
2004 Tari ve Sabater	Toplam kalite yönetiminde kullanılan kalite geliştirme yöntemleri ve sonuçlara etkileri değerlendirilmektedir. Bu amaçla vaka analizi üzerinde bazı kritik faktörler belirlenerek süreç kalite için geliştirilmeye çalışılmaktadır.

(Kaynak: Elitaş ve ark 2009).

Çizelge 1.10. Tarihi süreçte HTEA nın kullanımı.

2005 Atmaca	Otomotiv sektöründe kalite yönetim sistemlerinin geliştirilmesinde istatistiksel çalışmalarla HTEA 'nın uygulanabilirliği araştırılmıştır.
2005 Laul vd.	Kimya sektöründe çalışanlar üzerinde kimyasalların olumsuz etkilerini incelerken HTEA analizinden yararlanmıştır.
2005 Garcia vd.	Risklerin belirlenmesi ve sıralanmasında Fuzzy DEA yöntemi kullanılmıştır.
2005 Kılıç	İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği yönetim sistemlerinde bir metod olarak HTEA yöntemini incelemiştir.
2005 Lewis	Teknoloji eğitiminde ideal ve başarılı bir sürecin geliştirilmesinde uygulanabilir yöntemler ele almakta ve bunlardan birini de HTEA olarak tanıtmaktadır.
2006 Ho ve Xie	Çalışma yüksek öğrenimde 6 sigma çerçevesinin uygulanmasının fizibilitesi üzerine uygulanmıştır. içinde HTEA analizine de yer verilmiştir. Burada 6 sigma uygulanabilirliğinin belirlenmesindeki amaç mühendislik eğitim sürecinde başarılı ve etkin eğitim süreci planlamasıdır.
2007 Su ve Chou	Altı Sigma projelerinde kriterlerin önem düzeylerine göre AHP ile değerlendirilmesi ve sonrasında her proje için risk analizinin HTEA ile yapılmasını amaçlamıştır.
2007 Plaza ve Medrano	Çalışmada, iki yıl kadar süren elektronik laboratuar kursunda kalite felsefesinin yerleşmesi ve dolayısıyla eğitim kalitesinin ve başarısının artması üzerine hazırlanmıştır. iki hedef bulunmaktadır: Birincisi öğrencilerle ilgili problemlerin yönetimi ve sürekli iyileşme; ikincisi de öğrencilerin seviyelerinde ve başarılarında istenen artışın sağlanmasıdır. Bu çalışmada eğitimde problemlerin belirlenmesi ve analizinde HTEA uygulanmıştır.
2007 Eleren ve Elitaş	Hedef maliyetleme yöntemi uygulayan bir işletmede maliyetleri artıran risklerin belirlenmesinde HTEA analizinin uygulanması yer almaktadır.
2007 Eleren ve Soba	İşletme bölümlerinde okutulan üretim yönetimi dersi eğitim sürecinde HTEA analizi ile eğitim başarısını engelleyen riskler belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

(Kaynak: Elitaş ve ark 2009).

1.8.1. Risk Analizinde HTEA Tekniğinin Kullanım Amacı

Genel itibari ile sağlık bakım organizasyonları için iki basamaklı bir risk değerlendirme modeli geliştirilmektedir. Ya öncelik proaktif yaklaşıma verilmekte ve istenmeyen olay oluşmadan olaya yönelik önleyici faaliyet başlatılmaktadır, ya da istenmeyen olay gerçekleştikten sonra olayın kök nedenini anlamaya çalışan ve riskleri azaltmak için aksiyon planı geliştiren reaktif değerlendirme yapılmaktadır. Proaktif yaklaşımı destekleyen en iyi kalite ve performans geliştirme araçlarından birisi Hata Türü ve Etkileri Analizi'dir (HTEA). Klasik risk değerlendirme tekniklerinden farklı olarak olasılık ve şiddet faktörünün yanında farkedilebilirlik çarpanının ilave edilmesi mühim bir ayrıcalığıdır (Kurutkan 2009).

HTEA, olması muhtemel hataların analizini gerçekleştirmek için kullanılan bir yöntemdir. Hata türleri, sistem içinde oluşturduğu hata etkilerini belirlemek üzere şiddetine göre sınıflandırılır. Birçok çalışan güvenliği ile alakalı risk değerlendirmesi, bir zarar meydana geldikten sonra beklenilmeyen olayların analizinin yapılmasına odaklıdır. Sağlık sektöründe uygulanan HTEA, kök-neden analizi gibi diğer risk değerlendirme metotlarından farklı olarak, süreçteki hata olasılıklarını proaktif olarak ifade eden ve etkin bir şekilde çözüm üretebilen analitik verileri sağlar (Kırılmaz 2010).

Bu yöntem riskleri tahmin ederek hataları önlemeye yönelik bir analizdir. Esas itibariyle hataların ortaya çıkması ile meydana gelebilecek problemlerin önceden algılanması olarak düşünülebilir. HTEA analizi yardımıyla kritik durumlar önceden tahmin edilerek gerekli tedbirler geliştirilir ve böylece kritik durumların artış olasılığı giderilir (Akın 1998).

HACCP daha çok gıda güvenliği alanındaki kritik kontrol noktalarında muhtemel risklerin değerlendirmesi amacına yönelik olarak kullanılmaktadır. 4*4 veya 5*5 matrikslerinde ise sadece ilgili faktörün olasılık ve şiddetin etkileri derecelenmektedir. HTEA ise bu faktörlere saptanabilirliği ekleyerek risk değerlendirmenin hassasiyet dereceni arttırmıştır. Kök neden analizi olay olduktan sonraki süreçte devreye girmekte ve olay gerçekleştikten sonra olaya yol açan esas nedenin bulunmasını istemektedir (Kaya 2011).

Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis-FTA), grafiksel ve mantıksal olarak normal ve hatalı, gerçekleşme ihtimali sözkonusu olan olayların tesirlerinin kombinasyonlarını ortaya koyar. FTA ile hata nedenleri ve ortaya çıkma olasılığı bulunarak HTEA çalışmasında yararlanılabilir (Stamatis 1995).

Yukarıdaki kısa açıklamadan da anlaşıldığı gibi önleyici (proaktif) yaklaşım, sağlık hizmetleri için daha uygundur. Çünkü sağlık hizmetlerinde hataya yer yoktur. Bir kişinin yanlış uzvunu kesmek veya hastayı sedyeden düşürmek gibi hatalar telafisi imkânsız sonuçlar doğuracağından sıfır hata ile çalışması gereken sağlık hizmetleri için önleyici yaklaşım daha stratejiktir. Bundan dolayıdır ki önleyici yaklaşım sağlık hizmetlerinde kaliteyi artırmak için planlanmalıdır. En iyi değerlendirme aracı eğitim ve risk öncelik sayısına yönelik aksiyon planlarıdır. Bu bağlamda risk önceliğini en hassas şekilde belirleyen araçlardan birisini de HTEA oluşturmaktadır.

Riskin olası şiddeti ve insan hayatı üzerindeki tesirleri bakımından incelendiğinde ise, sağlık kuruluşları, doğrudan insan sağlığını ilgilendiren bir sorumluluğu üstlendiklerinden sıfır hata felsefesi hedefinde hizmet vermesi gereken kuruluşlardır. Bundan dolayı hataların hastane açısından bir risk unsuru haline gelmeden önce proaktif risk yöntemleri mutlaka uygulanması gerekmektedir (Aksay ve Orhan 2013).

1.8.2. HTEA Uygulamanın Faydaları ve Sağlık Hizmetlerine Katkıları

Bir risk değerlendirme aracı olarak HTEA'nın hizmetler ve süreçler üzerinde etkileri bulunmaktadır. İki bakış açısı genel olarak özetlendiğinde ilgili kuruluşa hem hizmet (veya ürün) hem de süreç açısından HTEA katkıda bulunmaktadır. Katkının odağını şu unsurlar oluşturmaktadır (TSE, Eğitim, 2010):

- Hizmetlerin kalite, güvenilirlik ve emniyeti sağlanmış olunmaktadır.
- Hizmetin özelliklerini geliştirdiği için kuruluşun imajını ve rekabet edebilirliğini arttırmaktadır.
- Yapılan değişiklikler ve geliştirmeler müşteri tatmininin artmasına yardım eder.

- Hizmeti geliştirmede maliyet ve zamanı azaltır, kaynak kullanımını en uygun hale getirir.
- Riski azaltma/giderme aşamasında yapılan faaliyetlerin izlenmesini ve belgelenmesini sağlar.
- Sürece (Sağlık Hizmetleri için ana süreç kalite bağlamında teşhis, tedavi ve bakıma katkıda bulunan faaliyetlerdir) ait kritik ve önemli özelliklerin belirlenmesinde, sağlanmasında ve hizmete ait kontrol planlarının oluşturulmasında gerekli bilgiyi sağlar,
- Hizmet birimlerinin (Poliklinik, acil laboratuvar röntgen ve ameliyathane gibi) hizmetleri icra sürecinde oluşabilecek süreç yetersizliklerini belirler,
- Süreçlerin iyileştirilmesinde öncelikli olanların belirlenmesini sağlar ve önleyici faaliyetler için temel oluşturur,
- Hata türlerinin hasta ve yakınları üzerindeki potansiyel etkilerinin belirlenmesini sağlar,
- Hekimler için güvenlik kurallarının belirlenmesini sağlar,
- Hizmet yetersizlikleri için gerekli olan değişiklik bilgisinin elde edilmesini sağlar.

İyi düzenlenmiş bir HTEA;

- Oluşabilecek hataların sebeplerini ve etkilerini belirler.
- Oluşabilecek hataları tarif eder.
- Olası ihtimali, şiddet ve belirlenebilmeye bağlı olarak hataların önceliğini tespit eder.
- Problemlerin takibinde ve iyileştirici uygulamaların belirlenerek hayata geçirilmesi konusunda rehber ve örnek olur.

HTEA' nin başarısı çıkarılan neticelerin düzenleyici ve geliştirici programlara dönüştürülmesiyle gerçekleşir. Organizasyonun tamamı tarafından bu gelişme stratejisi kabul görmediği durumlarda HTEA dinamik özelliğini yitirir (Akın 1998).

1.8.3. HTEA Risk Değerlendirme Yönteminin Olumsuzlukları

HTEA çalışmalarında bazı güçlükler ile karşılaşılır. HTEA uygulamalarında karşılaşılan bu güçlükleri, veri kaynaklarının olmaması veya eksik olması, ortak bir standart olmamasından dolayı kavram kargaşasının ortaya çıkması, yönetim ve organizasyonun idaresinde yer alan bireylerin uygulanan yöntemin tatbik edilmesine karşı istekli olmamaları şeklinde ifade edebiliriz (Yılmaz 1997).

Yöntemin belli başlı iki temel olumsuzluğundan bahsedebiliriz; birincisi hataların engellenmesine dair iyileştirmelerin tespitinde yapılan değerlendirmenin kısmi sübjektifliğidir. Şiddet, olasılık ve keşfedilebilirlik değerlerindeki puanlama yöntemleri, uygulamayı gerçekleştiren bir kuruluştan bir diğerine göre farklılıklar gösterdiğinden HTEA'daki risk öncelik göstergesi RÖS çarpımı hesaplama yönteminin doğal bir subjektiflik taşıdığı konusunda hemfikir olunmuştur (Kara-Zaitri ve Flemming 1997). Diğeri ise tespit ve mani olma bölümlerinin bazı uygulamalarda birbirlerinden farklılık göstermeleridir. Bazı uygulamalarda çözümler, öncelik belirleme grubundan bağımsız başka gruplara havale edilmekte bu durum yapılan çalışmanın bütünlüğünü bozarak tesirini azaltmaktadır (Dale ve Shaw 1990).

HTEA'ya yöneltilen birtakım eleştirilerde bulunmaktadır. Olumsuz noktaları şu başlıklarda toplamak mümkündür (TSE Eğitim 2010):

- HTEA'yı geliştiren takımın tek bir kişi gibi hareket etmesi veya tek kişi tarafından yönlendirilmesi,
- HTEA'nın süreci iyileştirmek için değil, müşteri ya da üçüncü tarafın şartlarını karşılamak üzere yürütülmesi,
- HTEA'nın süreç için çok geç geliştirilmesi ve bu nedenle ürün/süreç geliştirme döngüsünü iyileştirememesi,

- HTEA'nın hizmet sürecinde gözden geçirilmemesi ve güncelleştirilmemesi, dinamik bir teknik olarak kullanılmaması,

- HTEA'nın çok karmaşık ya da çok zaman alan bir analiz olarak algılanması.

Yine son dönemlerde tatbik edilen HTEA risk değerlendirme analizi ile ilgili birtakım tenkitler ortaya atılmıştır. Aynı RÖS değerini paylaşan hataların nasıl değerlendirilmesi konusu bu tenkitlerin önde gelenlerinden birisidir. Standart HTEA yönteminin önerdiği yaklaşımla verilen öncelikler kaynakların lüzumsuz israfına ve kaybına yol açacaktır. Bir diğer eleştiri konusu ise, metottaki bahsi geçen risk faktörlerinin ağırlıklarının eşit olarak görülmesi ve alınacak tedbirlerin değişik olabileceğinin gözardı edilmesidir. Ayrıca verilerin bulunmadığı durumlarda yöntem, risk faktörlerinin kendine özgü sayısal ifadesinde yeterli olamamaktadır (Pillay ve Wang 2003).

1.8.4. Hata Türü ve Etkileri Analizi Uygulaması

HTEA analizinde, öncelikle potansiyel hata kaynaklarına yoğunlaşılacağından, risk analizinin mümkün olan en erken sürede başlatılması faydalı olacaktır. Genel bir ifade ile HTEA analizi aşağıda belirttiğimiz hallerde başlatılması uygun görülür (Ford 1992):

- Yeni bir sistem, ürün, süreç veya servis/bakım dizaynı veya geliştirilmesi düşünüldüğünde,

- Herhangi bir sebepten ötürü hali hazırda planlı sistem, ürün, süreç veya servis/bakım kısımlarında temel bir yenilik söz konusu olduğunda,

- Sistem, ürün, süreç veya servis/bakım kısımlarında bir iyileştirme planlandığında.

HTEA analizinde oluşturulan takımların ele alınacak konularla ve durumlarla ilişkili bireylerden meydana gelmesi akılcı bir yaklaşım olacaktır. Yine de oluşacak takımların tek bir alandan olmaması değişik disiplinleride bünyesinde barındırması ile multi disipliner çalışma ekipleri oluşturulmalıdır. Metodun hayata geçirilmesi ile halen mevcut yahut potansiyel olarak meydana gelebilecek hataların önlenmesi amaçlandığından ilk safhalarda değerlendirme, birtakım tahminler ve kabuller ile

ilerleyecektir, yürütülen tahmin ve kabullerde de asıl öncelik takımı oluşturanların tecrübeleri, geçmiş veriler ve istatistikî hesaplamalardır (Stamatis 1995).

Hata Türü ve Etkileri Analizi, hastanelerde çalışan ve hastalar için mevcut yâda ortaya çıkabilecek hatalara bağlı risklerin ortadan kaldırılmasına odaklanan ve bu amaçla yapılan faaliyetleri belgelendiren bir tekniktir. Bu yöntem önleyici uygulamalarla ilgilenmektedir. Hata Türü ve Etkileri Analizi tekniği aşağıda belirtilen şekilde bir çeşitliliği bünyesinde barındırır ve uygulama alanları her türlü alan ve birimleri kapsamaktadır. Bu analiz yöntemi (Özkılıç 2005):

- Hataların sebeplerini ve bileşenlerini tespit eder.
- Potansiyel hataları açıklar.
- Olasılık, şiddet ve saptanabilirliğe bağlı olarak hata önceliklerini hesap eder.
- Sorunların takip edilmesi ve düzeltici uygulamaların gerçekleştirilmesini sağlar.
- HTEA'nın başlatılmasını gerekli kılan nedenler şunlardır (Akın 1998):
- Hâlihazır tasarımlar veya süreçler yenilendiğinde.
- Hâlihazır tasarımlar veya süreçler için yeni uygulamalara başlanacağında.
- Hâlihazır tasarım veya süreçlerde önemli hatalar görüldüğünde.
- Yeni süreçler veya ürünler tasarlanması durumunda.

HTEA oluşabilecek riskleri öncede öngörerek oluşabilecek hataları henüz gerçekleşmeden bertaraf etme amacını taşıyan kuvvetli bir analiz yöntemidir. HTEA çalışmasında belirlenen bütün hatalar için olasılık, ağırlık ve saptanabilirlik tahmini gerçekleştirilmektedir. HTEA oluşabilecek hataların geneliyle uğraşmaktan ziyade sistemin geneli üzerinde en yıkıcı etkiyi sağlayacak olan hata türlerini öncelikli olarak değerlendirerek çözümler ortaya sunar (Akın ve ark 1998).

1.8.5. Sistem HTEA

Sistem ve alt sistemleri analiz ederek sistemden kaynaklanan eksiklikleri ve bundan doğabilecek sistem fonksiyonları arasındaki potansiyel hata türlerini tespit etmeye yönelir. Bu uygulamada potansiyel problemlerin tespit edilebileceği alanlar daralır, en iyi sistem tasarım alternatifinin belirlenmesinde yol gösterir (Akın 1998).

1.8.6. Tasarım HTEA

Tasarım hatalarından kaynaklanan hata türleriyle ilgili olarak üretime başlamadan önce ürünlerin analiz edilmesinde kullanılır. Amacı, tasarım kalitesini, güvenirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır. Burada potansiyel hatalar henüz tasarım aşamasında belirlenir ve oluşabilecek güvenlik sorunları ortadan kaldırılır (Özkılıç 2005).

1.8.7. Proses HTEA

Bu analiz üretim veya montaj sürecindeki noksanlıklardan dolayı ortaya çıkabilecek hata türlerini yok etmek ve üretim ve montaj sürecini analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Süreç aşamasında oluşabilecek hataları tespit etmesi ve bu konuda iyileştirici önlemler alması bu tekniğin avantajıdır (Akın 1998).

1.8.8. Servis HTEA

Servis HTEA organizasyondaki aksaklıkların analiz edilmesinde ve kişilere servis henüz ulaşmadan değerlendirilmesine yardımcı olur (Özkılıç 2005).

HTEA süreci aşağıdaki sırayla uygulanabilir (Eleren 2007):

a) Fonksiyonların tespiti ve ifade edilmesi,

b) Hatanın türlerinin tespiti ve ifade edilmesi,

c) Hatanın nedenlerinin tespiti,

d) Hatanın olma olasılığının tespiti,

e) Hatanın şiddetinin tespiti,

f) Hatanın fark edilebilirliğinin tespiti,

g) Risk Öncelik Sayısı (RÖS) hesaplanması ve büyükten küçüğe doğru sıralanması,

h) Risk ve hataları azaltıcı tedbirlerin alınması şeklinde özetlenebilir.

HTEA takım çalışması şeklinde uygulanır tek başına gerçekleştirilemez. HTEA çalışması için ekipler özel olarak saptanır. HTEA ekibi çapraz fonksiyonlu ve çok disiplinli olmalıdır. HTEA ekibi oluşturulurken çok çeşitli bakış açıları ve tecrübelerin bir arada bulunması hedeflenir (Kaiser 2002).

HTEA çalışmasında (Yılmaz 1997);

- HTEA analizinde tecrübeli, ekibi idare etmekten sorumlu bir ekip lideri bulunmalıdır.
- Ekipteki elemanlar ele alınan süreci en iyi bilenlerden tercih edilmelidir.
- Ekipteki üyelere eğitimleri tam zamanında verilmelidir.
- Takımı kuran üye sayısı yeterli fikir ortaya atabilecek ve konunun bütünlüğünün bozulmasına yol açmayacak büyüklükte, örneğin 5 ila 8 kişi arasında seçilmelidir.
- Müspet neticelerin elde edilebilmesi için üst birimlerden katılımcılarında ekipte bulunması sağlanmalıdır.

Kurumların geneli dâhilinde kısımlar ayrı ayrı değerlendirilir, olması muhtemel zarara yol açan olaylar tespit edilir, bu olaylar zarar modları olarak adlandırılır. Böylece karşımıza çıkabilecek muhtemel durumların yol açtığı zararların kurum üzerindeki etkileri belirlenir. HTEA analizi yardımıyla olası zarar meydana getirecek durumlar önceden sezilerek önlemler geliştirilir, sonuç olarak olası zararların artış olasılığı giderilir. Risk öncelik sayılarının tespitinden sonra bulunan bu değerlere göre hatalarda sıralamaya gidilir. Buradaki hatalar kritiklik derecelerine uygun sıralanmıştır. Bu safhanın ardından, RÖS değerleri ele alınarak önlem alınacak hata türleri ve alınacak tedbirler kararlaştırılır. P, S, D, RÖS, harfleriyle gösterilen sembollerin anlamları aşağıda verilmiştir (Özkılıç 2005):

P: Her bir hatanın meydana gelme olasılığı,

S: Hatanın meydana getirdiği kaybın veya zararın şiddeti, ciddiyet,

D: Olması muhtemel hata türlerinin keşfedilmesinin zorluk derecesi,

RÖS: Risk öncelik sayısı.

RÖS değeri P, S ve D değerlerinin çarpımıyla elde edilir.

RÖS = P(olasılık) x S(şiddet) x D(keşfedilebilirlik)

Yapılan risk değerlendirme analizlerinde RÖS çarpım değeri ile ilgili meydana gelen bir başka durumda farklı hata türlerinin aynı RÖS çarpım değerinde oluşlarıdır. Eşit RÖS çarpım değerine sahip iki veya daha fazla hata varsa, ilk önce şiddeti ve ardından saptama değeri daha fazla olan değerlendirilmelidir. Şiddeti yüksek değer alan hata daha önceliklidir, çünkü bu değer hatanın tesirini ifade etmektedir. Tespit, ortaya çıkma değerinden daha önemlidir çünkü burada söz konusu olan hatanın bireyle karşılaşmasıdır. Kişiyle karşı karşıya gelen hatalar, sık ulaşan hatalardan daha öncelikli şekilde ele alınmalı ve değerlendirilmelidir (Stamatis 2003).

Çizelge 1.11. Zararın oluşma olasılığı.

Hata Olasılığı	Hatanın İhtimali	Derece
Çok Yüksek: Kaçınılmaz Hata	½'den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Tekrar Tekrar Hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Ara Sıra Olan Hata	1/80	6
	1/400	5
	1/2.000	4
Düşük: Nispeten Az Olan Hata	1/15.000	3
	1/150.000	2
Pek Az: Olası Olmayan Hata	1/1.500.000'den düşük	1

(Kaynak: Özkılıç 2005).

Çizelge 1.12. Zararın şiddeti (ciddiyet).

Etki	Şiddetin Etkisi	Derece
Uyarısız gelen Tehlike	Felakete yol Açabilecek Etkiye Sahip ve Uyarısız Gelen Hata	10
Uyarısız gelen Tehlike	Yüksek Hasara ve Toplu Ölümlere Yol Açan Etkiye Sahip Uyarısız Gelen Hata	9
Çok Yüksek	Sistemin Tamamen Hasar Görmesini Sağlayan, Ağır Yaralanmalara ve Akut Ölüme Sebep Hata	8
Yüksek	Ekipmanın Tamamen Hasar Görmesine, Ölüme veya Ölümcül Hastalığa Sebep Olan Hata	7
Orta	Sistemin Performansını Etkileyen, Ağır Yaralanmalara Yol Açan Hata	6
Düşük	Kırık, Kalıcı Küçük İş Göremezlik vb. Etkiye Sahip Hata	5
Çok Düşük	İncinme, Hafif Yaralanmalar ile Kısa Süreli Rahatsızlıklara Yol Açan Hata	4
Küçük	Sistemin Çalışmasını Yavaşlatan Hata	3
Çok Küçük	Sistemin Çalışmasında Kargaşaya Yol Açan Hata	2
Yok	Etki Yok	1

(Kaynak: Özkılıç 2005).

Çizelge 1.13. Tespit(Fark edilebilirlik).

Farkedilebilirlik, Tespit	Farkedilebilirlik(Tespit) Olasılığı	Derece
Fark Edilemez	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Mümkün Değil	10
Çok Az	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Çok Uzak	9
Az	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Çok Düşük	7
Düşük	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Düşük	6
Orta	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Yüksek Ortalama	4
Yüksek	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Çok Yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Eden Hatanın Tespiti Hemen Hemen Kesin	1

(Kaynak: Özkılıç 2005).

Çizelge 1.14. HTEA Risk değerlendirme örnek tablosu.

Süreç sorumlusu: Laboratuvar Teknisyeni									HTEA No: Lab 1			
HTEA Takımı: Risk Değerlendirme Takımı									HTEA Tarihi: 20.04.2015			
RÖS<40; önlem almaya gerek yok, 40≤RÖS≤100; önlem alınabilir, RÖS>100; önlem alınması gerekli												
Süreç	Potansiyel hata	Hatanın potansiyel etkileri	S	Hatanın potansiyel nedenleri	P	D	RÖS	Önerilen faaliyetler	Faaliyet sonuçları			
									S	P	D	RÖS
Laboratuvar çalışma süreci												

(Kaynak: Özkılıç 2005).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma; laboratuvar personelinin karşılaşabileceği fiziksel risk faktörlerinin ve olası nedenlerinin tespitini, risk analizini gerçekleştirmeyi ve hastanelerde biyokimya alanında sunulan laboratuvar hizmetlerine ilişkin tüm süreçlerde çalışanlar için sağlıklı bir laboratuvar çalışma ortamı tesisini amaçlamaktadır.

2.1. Sürecin Belirlenmesi ve Ekibin Oluşturulması

Çalışmamızda öncelikli olarak sağlık hizmetlerine has yüksek riskli süreçlerden laboratuvar ortamına ait fiziksel koşulların çalışan sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Yüksek riskli süreçlerin çeşitli karakteristik özellikleri bulunmaktadır (Smith 2005):

a) Girdilerin değişkenlik göstermesi.

b) Hizmet aşamalarının karmaşık olması ve devamlılık arz etmesi.

c) Standardizasyon eksikliği.

d) İnsan müdahalesini gerektiren süreçlerin çokluğu.

e) Hiyerarşik kültürün egemenliği ve ekip çalışmasına yatkınlığın azlığı.

HTEA analizinin yapılması aslında bir ekiple gerçekleşmelidir. Bir kişinin sorumluluğunda yapılabilecek bir iş değildir. Çalışma ekibinin oluşturulmasında uygun sayı 3 ile 7 kişidir. Ekipte bir lideri bulunmalıdır. Ekibin diğer üyeleri; değerlendirilecek konu hakkında bilgili, tecrübeli ve yapılacak olan işin gereğine uygun yetkili kişilerden oluşturulmalıdır.

HTEA çalışması sırasında oluşturulan ekip, laboratuvar içerisinde tecrübeli ve olası problemlerde hatanın tespiti ve çözüm yollarının bulunmasında aktif rol alabilecek sorumluluk sahibi kişilerden oluşturulmuştur. Bu kişiler karşılıklı iletişim içerisinde, ihtiyaç duyulan düzenlemeler ve iyileştirme çalışmaları hususunda fikir birliği sağlayan, hem kendi arasında hemde çalışanlar ve idari birimler arasında

iletişim halinde olan laboratuvar çalışanları ve iş güvenliği uzmanından teşekkül etmiştir. Laboratuvar çalışma sürecinde fiziksel koşullara bağlı tehlike ve risklerle ilgili bilgi sahibi olan, konuya odaklanmış, alınacak önleyici tedbirler ve iyileştirmelerle ilgili fikir beyan eden ve sorumluluk alan, ölçme ve değerlendirme kriterleri hususunda bilgi sahibi kişilerle kurulan takımlar sağlık kuruluşlarında başarılı sonuçlar alabilmektedirler. Takımın başarılı olabilmesi için süreç kontrolü, laboratuvar içindeki tehlike ve riskler hususunda, ayrıca HTEA uygulama konusunda eğitim almış olmalıdır. Bu fonksiyonel ekip tarafından oluşturulan sinerji HTEA'yı güçlü kılmaktadır. Yapılan bu risk değerlendirme analizi, yaklaşık bir yıllık bir süreçte geriye dönük karşılaşılan fiziksel riskler, önleyici tedbirler, iyileştirmeler ve öngörüler hususunda yapılan gözlemsel bir çalışmadır.

HTEA analizinin uygulanması ve laboratuvar içindeki fiziksel koşulların ve bunlara yönelik risklerin analizine dair uygulama bölümünde, laboratuvarda karşılaşılan fiziksel risk faktörleri ile ilgili gerçekleştirilmiş HTEA analizi sunulacaktır. Bu çalışma bir bölge hastanesi niteliğindeki 895 yataklı Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi'nin Biyokimya Laboratuvarı'nda çalışan laborantlar, iş güvenliği uzmanı, biyologlar, laboratuvar teknisyen ve teknikerlerince oluşturulan HTEA Risk Değerlendirme Takımı tarafından laboratuvarda tespit edilen 6 farklı fiziksel risk faktörü için 20.04.2015 tarihinde hazırlanmıştır. Elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuştur. HTEA, her hatanın sebeplerini ve nasıl geliştiğini belirleyen, potansiyel hataları tanımlayan, olasılık, şiddet ve saptanabilirliğe bağlı olarak oluşabilecek hataların önceliğini ortaya çıkaran, sorunların izlenmesini ve düzeltici faaliyetlerin yapılmasını sağlayan proaktif ve sistematik bir yöntemdir.

2.2 Hata Türleri ve Etkilerinin Belirlenmesi

Yapacağımız analizin ilk kısmında özellikle çalışacağımız sürecin değerlendirilmesi sırasında karşımıza çıkma ihtimali olan hataların tespitine öncelik verilecektir. Ardından tespit edilen hata türlerinin tesirleri ve bu duruma sebebiyet veren nedenler açığa çıkarılır. Hata türlerinin tesirleri ve nedenlerinin yanında yapılan analizlerde her bir nedene karşılık gelen mevcut yâda uygulanması planlanan kontrollerde analiz değerlendirme formlarında bir sütun şeklinde belirtilir (Stamatis 1995).

Bu aşamada her bir hata türünün bir tek tesiri ve sebebi görülebileceği gibi tesirler ve sebepler birden çokta olabilmektedir ve yapılan analizlerin genelinde ortaya çıkan durum bu şekildedir. Hataların tesir ve nedenlerini belirlemek için yapılan analiz esnasında da yine birtakım öngörüler ve bunlarla ilgili kabuller ortaya çıkacaktır. Çalışmamızın temel amacı tehlike ve risklerin kişilere varmadan neticeye kavuşturulması hedeflendiğinden bu noktada yapılacak tahmin ve kabuller analizin tamamının verimliliği bakımından büyük önem arzetmektedir (Yazgaç 1993).

Laboratuvar içerisinde çalışanların karşılaşabilecekleri belli başlı altı adet risk faktörü tespit edilmiş bunlar hususunda şiddet olasılık ve farkedilebilme (tespit) puanları hesaplanmıştır. Bu riskler;

a) Kesici ve delici aletlerle yaralanmalar.

b) Gürültü.

c) Kayma ve düşmeye bağlı yaralanmalar.

d) Isı ve elektrik kaynaklı tehlikeler.

e) Aydınlatma.

f) Termal konfor.

2.3. RÖS Risk Öncelik Sayısının Tespiti ve Eşik Değeri

Bu kısımda ele alınan her hata türü için olasılık, şiddet ve tespit katsayıları ayrı ayrı puanlanır ve her puanın çarpılmasıyla elde edilen RÖS risk öncelik sayısına göre önceliklendirme yapılır. Burada "Olasılık" hatanın frekansı, "Şiddet" hatanın tesirinin ciddiyeti ve "Keşfedilebilirlik" de sözkonusu hatanın kişiye ulaşmadan farkedilebilme imkânıdır. Bu bölümde ki değerlendirmeler kalitatif veya kantitatif olabilmektedir. Kalitatif şeklindeki değerlendirmelerde belirli istatistik hesaplamaları kullanan teorik kabuller yapılmasına karşın, kantitatif değerlendirmelerde geçmişe ait veriler kullanılabilir. Bu değerlendirmelerde 1'den 5 veya 10'a kadar olan derecelendirmeler kullanılır. 10'dan fazla bölümlendirmeye sahip derecelendirmelerin kullanılması tavsiye edilmez. Bu konuda hazırlanmış ve

uluslarası boyutta kabul görmüş bazı hazır tablolar kullanılabilir. Bu ve benzeri tablolar ekibe bir fikir vermesi açısından önemlidir (Stamatis 1995).

RÖS çarpım değerinin hesaplanması ile elde edilen puanlardan hareket ederek hangi hata türleri ve nedenlerinin düzeltici faaliyetler uygulanarak neticelendirilmesi gerektiği tespit edilir. Bu aşamada normaldir ki yüksek RÖS değeri alanlara diğerlerine kıyasla öncelik tanınacaktır (Yazgaç 1993).

Bu şekilde tüm hata türleri ve sebepleri en yüksek RÖS puanı olandan en küçüğe doğru bir sıralama ile değerlendirilir. Bu safhadan sonra hangi hata türleri üzerinde yoğunlaşılacağını belirleyebilmek için bir eşik değer saptanması gerekir. Eşik değeri belirleyebilmek için belirli bir güven seviyesinin kabul edilmesi en uygun yöntemdir. Her üç önceliklendirme kriteri için 10'lu derecelendirme kullanıldığı düşünüldüğünde toplam puanın 10x10x10=1000 olacağı açıktır. %99 istatistiksel güven hedeflendiğinde 1000-990=10 olacaktır ve bu durumda RÖS puanı 10'un üzerinde olan her hata türü ele alınmalı demektir. Oysa istatistiksel güven seviyesi %90 kabul edildiğinde eşik değeri 100 puana çıkacaktır. Netice itibarıyla, aslında eşik değerinin kabulünün de risk değerlendirme takımının sorumluluğunda tespit edilmesi gerektiğini ifade etmek en doğru yaklaşım olacaktır. Burada takım, istatistiksel güven seviyesinin yanısıra sürecin hasta ve çalışan sağlığına etkisi, sürecin analizinin yapıldığı birimin kritikliği ve problemlerin giderilebilme kolaylığını veya zorluğunu, teşhis, tedavi ve bakım ihtiyaçlarını da dikkate alarak en uygun eşik değerini tespit eder. Özellikle değerlerin puanlanması ile ilgili olarak yapılan birçok kabul HTEA analiz yönteminin zayıf yönlerinden biridir. Bu safhada geçmişe ait tecrübeler ve takımın konuya yaklaşım şekli büyük önem arz eder ve yapılanlar kısmen subjektif değerlendirmelerdir (Eryürek ve Tanyaş 2003).

Çizelge 2.1. Risk öncelik sayısı RÖS değerlendirme tablosu.

RÖS Değeri	Önlem
RÖS < 40	Önlem almaya gerek yok
40 <= RÖS <= 100	Önlem alınabilir
RÖS > 100	Önlem alınması gereklidir

(Kaynak: Pillay ve Wang 2003).

2.4. Düzeltici Faaliyetler ve İyileştirme

Düzeltici faaliyetler RÖS sayısal sonuçları önceden tespit edilen bir seviyeyi geçen hata nedenleri için uygulanır.

İyileştirme çalışmaları iki safhada gerçekleştirilmektedir (Eleren 2007):

1. Risk ve hataların azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması,

2. İyileştirme sonrasında yeni sürece HTEA analizinin tekrar uygulanması ve teorik iyileşme yüzdesinin tespit edilmesidir.

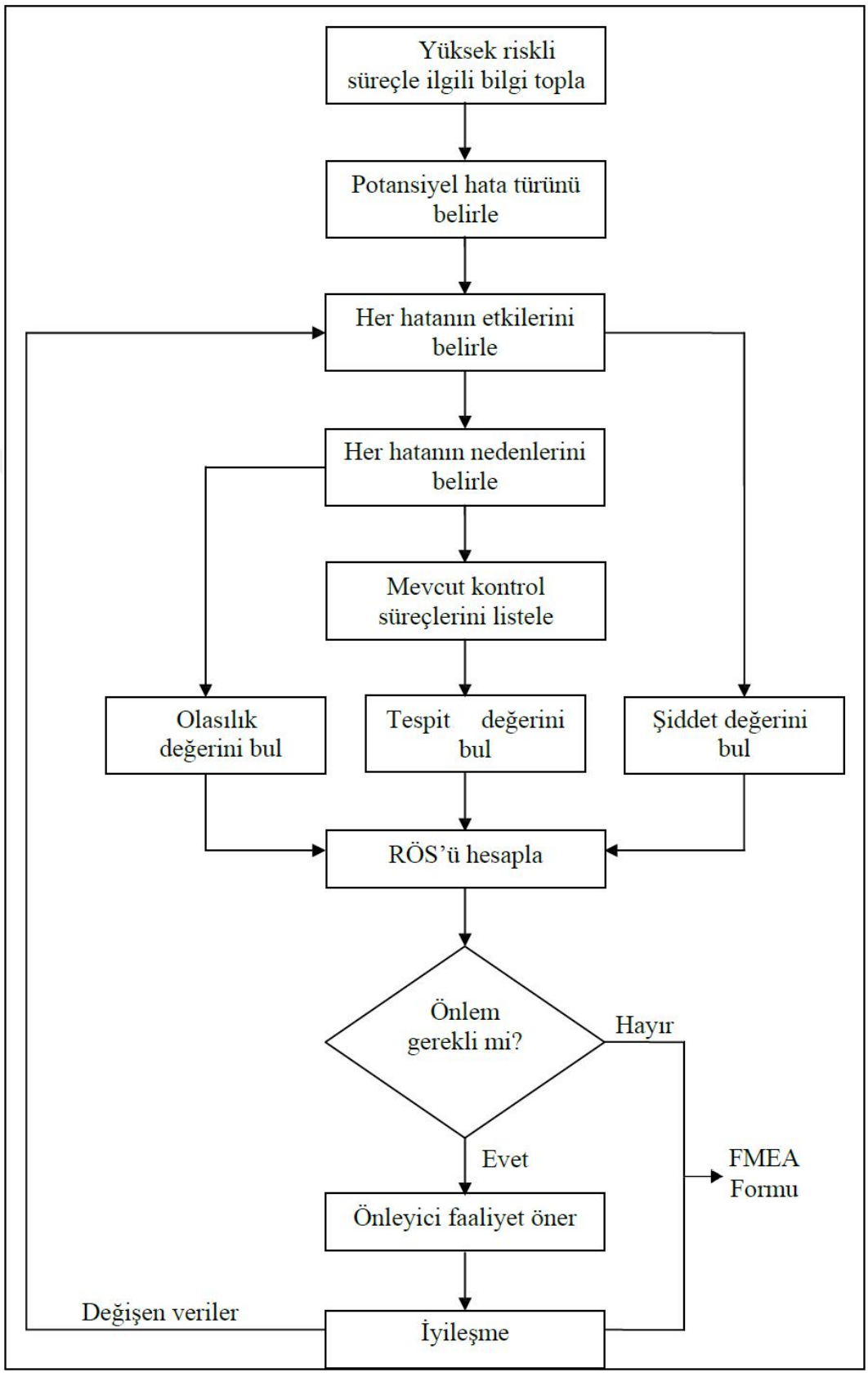
Bu safhadaki yapılacak olan eşik değerinin üstünde ortaya çıkan RÖS katsayılarının eşik değerin aşağısına indirilmesini izlemek ve bu uygulamanın sürekliliğini sağlamaya çalışmaktır. Belirlediğimiz eşik değerin üstündeki bütün hata türleri nedenleri için düzeltici tedbirlerin belirlenmesi gerekir. Bu durum HTEA takımı tarafından yapılabildiği gibi her konu ile alakalı olarak görevlendirilen kişi veya farklı gruplarca da ele alınabilir. Bu safhada çoğunlukla düzeltici önlemlerin sorumluluğu (saptanması, uygulanması ve takip edilerek sonuçlarının değerlendirilmesi) HTEA analizini gerçekleştiren ekibin dışında kalan veya gruptan ayrı olarak görev alabilecek grup üyeleri veya gruplara verilir. Belirli bir tahmin çerçevesinde bu çalışmaların neticelendirilmesi istenir. Düzeltici faaliyet uygulanacak hata türleri için ya faaliyetler tamamen uygulanıp neticeleri elde edildikten sonra ya da her faaliyetin sorumlusundan ileriye dönük olarak alınan

öngörüler çerçevesinde RÖS puanları yeniden hesaplanır ve ikinci hesaplama sonrasında bulunan puanların en başta kabul edilen eşik değerin altında olması beklenir. Bu kısmın da tamamlanması ile HTEA çalışması bitirilmiş olur (Ford 1992).

Yaptığımız risk değerlendirme çalışmasında istatistiksel güven seviyesini %90 ve eşik değerini 100 puan olarak değerlendirdik. Alınacak önlemler ve öncelikler hususunda bu eşik değer baz alınmıştır.

Uygulama esnasında, tespiti yapılan hatanın frekansını ifade eden "olasılık", hatanın ciddiyetini ifade eden "şiddet" ve hatanın çalışana zarar vermeden fark edilmesini ifade eden "tespit(keşfedilebilirlik)" katsayısı bileşenleri kullanılmıştır. Risk Öncelik Sayısı RÖS tespiti ve değerlendirilmesi sırasında, Reid (2005) tarafından ifade edilen hesaplama ve değerlendirme tabloları temel alınmıştır. RÖS: Risk öncelik sayısı, RÖS değeri P, S ve D değerlerinin çarpımıyla elde edilir. HTEA analizi yardımıyla olası zarar meydana getirecek durumlar önceden sezilerek önlemler geliştirilir ve böylece olası zararların artış olasılığı giderilir (Özkılıç 2005).

Çizelge 2.2. HTEA uygulama süreci.



(Kaynak: Pillay ve Wang 2003).

3. BULGULAR

Yapılan risk değerlendirme sonucunda, HTEA Risk Değerlendirme Takımı tarafından, laboratuvar çalışma ortamındaki fiziksel risk faktörlerine ilişkin olarak 6 adet fiziksel risk faktörü tespit edilmiştir. Tespitini ve analizini yaptığımız başlıca fiziksel riskler, kesici ve delici aletle yaralanmalar, kayma ve düşmeye bağlı yaralanmalar, ısı ve elektrik kaynaklı tehlikeler, gürültü, termal konfor ve aydınlatma şeklindedir. Belirlediğimiz fiziksel riskler ve bunlara ait potansiyel nedenleri bulunduktan sonra, şiddet, olasılık ve farkedilebilme katsayılarını risk hesaplama ve değerlendirme tablosu kriterlerine göre puanlandırıp, bu faktörlerin rakamsal çarpımları hesaplanarak her biri için RÖS çarpım değerleri bulunmuştur. Bu değer çözüme ulaşmada, önceliğinin belirlenmesinde ve önleyici faaliyetlere başlanması ve sürdürülmesinde bize yol göstermektedir.

Yaptığımız HTEA analizinde de, risk katsayısını düşürmek amacıyla, laboratuvar çalışanlarının daha sağlıklı ve uygun koşullarda çalışmasını sağlayan düzenlemelerin gerçekleştirilmesi ayrıca laboratuvar içerisindeki fiziksel şartların ve ergonomik koşulların iyileştirilmesi ile RÖS puanının azaltılarak, risk unsurlarının kabul edilebilir sınırlara çekilebildiği gözlemlenmiş ve öngörülmüştür.

En büyük RÖS çarpım değerine sahip fiziksel risk faktörümüz kesici ve delici alet yaralanmalarına bağlı risk faktörü olarak hesaplanmıştır. Yüksek şiddet puanıyla (8) ve RÖS çarpım değeriyle (240) laboratuvar çalışanları için önemli bir risk teşkil etmektedir. Ağır hastalıklara ve enfeksiyonlara sebebiyet vermesi nedeniyle laboratuvarda bu riskin bertaraf edilmesi önceliğimiz olmuştur. Gerekli tedbirlerin alınması ve eğitici faaliyetlerle RÖS çarpım değerinin (80) düşürülmesi öngörülmüş ve risk unsurlarında iyileştirmeye gidilmiştir.

Ani ve yıkıcı etkileri ve zarara yol açması sebebiyle elektrik ve ısı kaynaklı risk faktörümüz ikinci sırada gelmektedir. Yüksek şiddet puanı (9) ve RÖS çarpım (216) değeriyle, hem laboratuvar hemde çalışanları için yüksek bir risk teşkil eden bu faktör laboratuvar tesisat ve alt yapısının iyileştirilmesi, teknik servis desteği kişisel koruyucu donanım kullanımı ve dikkatli çalışma ile makul bir seviyeye düşürülmesi öngörülmüştür (80).

Gürültü faktörü ise sosyal yaşamda heran karşı karşıya olduğumuz çoğu zaman tehlikesini aklımıza bile getirmediğimiz uzun yıllar sonunda etkilerini görebildiğimiz bir risk faktörüdür. İnsan psikolojisi üzerinde de pek çok sıkıntılara sebep olan gürültü, teknolojik altyapılarla donanmış geniş laboratuvarlar için artık kaçınılmaz bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı şekilde yüksek bir RÖS çarpımıyla (210) karşımıza çıkan bu risk faktörü kişisel koruyucu donanımların kullanılmasıyla ve maruziyet süresinin sınırlandırılması, gürültüye karşı laboratuar bina yapısının düzenlenmesiyle gerekli iyileştirmeler önerilmiş ve riskten kaynaklı zararların makul bir seviyeye çekilmesi öngörülmüştür (70).

Kayma ve düşme riski laboratuvarların ergonomik altyapılarının olmayışı ve buna göre yapılandırılmamasından kaynaklanır. Oysa başlangıçta (120) RÖS çarpım değeri bulunsa da gereksiz cihaz, dolap ve sehpaların ortadan kaldırılması zeminin temiz ve harekete engel olmayan şekilde ayarlanması ve gerekli uyarı işaretleriyle temizlik ve diğer laboratuvar içindeki yapılan faaliyetlerde çalışanların bilgilendirilmesiyle bu faktör için RÖS çarpım değerinin (30) çok düşük bir seviyeye çekilebilmesi sağlanmıştır.

Aydınlatma faktörü, işin sağlıklı yapılabilmesi için gereklerden biridir. Yetersiz ve uygun olmayan aydınlatma sonunda gözlerde batma, yanma, işe konsantre olamama stres ve görme fonksiyonlarında bozulmaya kadar giden ciddi sonuçlarla karşılaşmak mümkün olabilmektedir. Başlangıçta RÖS çarpım değerini (100) olarak tespit ettiğimiz aydınlatma koşullarının laboratuvar çalışma koşullarına uygun yapılması ve yine laboratuvar iç kısmının uygun şekilde boyanması ile düşük bir seviyeye (20) çekilmesi öngörülmüştür.

Termal konfor, ortamın ısı, nem, sıcaklık, havalandırma gibi çalışan sağlığını etkileyen faktörlerin genel bir ifadesidir. Bu faktörler çalışan üzerinde hem psikolojik hemde fizyolojik etkileri olan, stres, sıkıntı, enfeksiyona yakalanma, işgücü kayıpları gibi, neticeleri itibarıyla sağlığı derinden etkileyen sonuçlara yol açar. RÖS çarpımını (100) olarak bulduğumuz bu risk faktörü, laboratuvar iç ısı ve nem değerlerinin belli değerlerde muhafazası ve kontrolü ayrıca sağlıklı havalandırma sistemlerinin laboratuvara kurulumu ile bu konuda iyileştirme gerçekleştirilmiş ve RÖS değeri alınan tedbirler sonunda (32) olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.1. Kesici ve delici aletle yaralanmalara yönelik HTEA analizi. Süreç sorumlusu: Laboratuvar teknisyeni (c sınıfı iş güvenliği uzmanı) HTEA Tarihi:20.04.2015. HTEA Takımı: Risk değerlendirme takımı

Süreç/ İşlem	Potansiyel HATA RİSK	Hatanın Potansiyel Etkileri	S	Hatanın potansiyel Nedenleri	P	D	RÖS	Önerilen Faaliyetler	Faaliyet Sonuçları			
									S	P	D	RÖS
Laboratuvar Çalışma Süreci	**Kesici ve delici aletlerle yaralanmalar**	Laboratuvara gelen kan gazı, amonyak ve idrar numunelerinde kullanılan iğnelerin ele batması ve kırık tüp bistüri, cam malzemeler ile yaralanma sonucunda enfeksiyona yakalanma, İnfekte kan ya da diğer sıvıların mukozaya sıçraması ile hastalık bulaşması, iş görememe, ölüm	**8**	Yetersiz personel sebebiyle elden gönderilmesi gerekli olan numunelerin Pnömatik sistemle gönderilmesi Kan gazı amonyak ve idrar numunelerinin gerekli korunma önlemleri alınmadan enjektör ile gönderilmesi Uygun KKD kullanılmaması	**6**	**5**	**240**	Kesici-delici cisimlerin uygun atık kabına atılması. İğne başlık ve kılıflarının tekrar geçirilmesinin önlenmesi, .Güvenli araç ve cihazların kullanılması, Eldiven ve gözlük gibi kişisel koruyucu gereçlerin kullanılması, Laboratuvara gelen numunelerin özel kaplarda ve plastik kapaklı enjektör ile gönderilmesi.	**8**	**2**	**5**	**80**

Çizelge 3.1. ' de ele aldığımız kesici ve delici aletler laboratuvar ve diğer sağlık personeli için fiziksel ve potansiyel enfeksiyon tehlikesi oluştururlar bu sebeple şiddet puanı yüksek, RÖS çarpımı en büyük risk faktörü olarak karşımıza çıkmıştır (240). Aslında tespiti kolay ve farkedilebilir olmasının yanında gerekli koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınmaması, tıbbi atık kurallarına uyulmaması, çalışma sırasındaki personelin bilinçsiz tutum ve davranışları bu riskin şiddet puanını (8) arttırmakta ve neticeleri yönünden yaralayıcı ve öldürücü olabilmektedir. Laboratuvar çalışanları için önemli bir risk teşkil eden iğne batması ve kesici cisim yaralanmaları, alınan önleyici tedbirler, güvenli cihaz kullanımı, uygulama ve hizmet içi eğitimlerle, özellikle kişisel koruyucu donanımların bilinçli kullanımı ve personelin bu konuda bilinçlendirilmesiyle riskten kaynaklı tehlikeler en alt seviyeye indirilmiş ve gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. RÖS çarpım değerinin makul bir seviyeye çekilmesi öngörülmüş (80), bu hususta çalışan güvenliğine katkı sağlanmıştır.

Çizelge 3.2. Fiziksel risk faktörlerinden gürültü faktörüne yönelik HTEA analizi.

Süreç/ İşlem	Potansiyel HATA RİSK	Hatanın Potansiyel Etkileri	S	Hatanın potansiyel Nedenleri	P	D	RÖS	Önerilen Faaliyetler	Faaliyet Sonuçları			
									S	P	D	RÖS
Laboratuvar Çalışma Süreci	**Gürültü**	İşitme kayıpları, stres, yorgunluk, kas gerilmeleri, baş dönmesi Kan basıncında artış, solunum hızlanması. Çalışanlarda zamanla öfke, sinirlilik, kararsızlık gibi davranış bozuklukları Reflekslerde canlılık azalması.	**5**	Yüksek sesli, gürültülü cihazlar, uzun çalışma saatlerine bağlı maruziyet süresinde artış, Bakımsız cihazlar. Gürültüye karşı ses yalıtımı yapılmamış binalar.	**6**	**7**	**210**	Sesin izole edilmesi, çalışan ve gürültü kaynağı arasına engel konulması, Kulak tıkacı kullanımı Maruziyet süresini azaltma, Tavan ve duvarların sesi absorbe edecek şekilde yapılandırılması	**5**	**2**	**7**	**70**

Çizelge 3.2.'de ele aldığımız risk faktörü ise gürültüdür. Gürültü özellikle yoğun teknoloji ağırlıklı laboratuvarlarda sık karşılaştığımız bir risk faktörüdür. Birçok cihazın aynı anda çalışıyor olması ve yoğun iş temposu sebebiyle, bu riskin tespitinin zor ama neticeleri itibarıyla personel sağlığına ciddi sıkıntılar yaşatan bir risk olarak karşımıza çıktığını görmekteyiz. Uzun mesai saatlerinden dolayı maruz kalınan gürültü riski laboratuvar çalışanlarını hem bedenen hem de psikolojik olarak etkileyen unsurların başında gelmektedir. Laboratuvar içerisinde yaptığımız ölçümlerde 73 dB'e kadar artan ses şiddeti gözlemlenmiştir. Gürültünün çalışanlara zarar verme seviyesi 85dB ve üzeri olarak belirtilmektedir. Bundan dolayı laboratuvarlarda uzun çalışma sürelerinde kulak tıkacı kullanılmalı, sese karşı maruziyet en az seviyeye çekilmelidir. Bu risk faktörünün etkilerinin uzun süreli ve tespitinin güç olması, ayrıca kapalı ortamlarda uzun süreli maruziyet yaşanmasından dolayı, tespit ve olasılık puanları yüksek saptanmış sonuç olarak yüksek bir RÖS çarpımı elde edilmiştir (210). Gürültü kaynağı ile çalışan arasındaki mesafeyi artırarak, maruziyet süresini azaltmak, cihazların koruyucu kapaklarını kapalı tutup, sesle çalışan arasında bir bariyer oluşturarak ve kişisel korucu donanımlar kullanarak, riski en aza indirmek mümkün olmaktadır. Alınan bu önlemler ve uygulamalar ile RÖS çarpım değerinin (70) makul seviyeye çekilmesi öngörülmüş ve çalışan sağlığına katkı sağlanmıştır.

Çizelge 3.3. Kayma ve düşmeye bağlı yaralanmalara yönelik HTEA analizi.

Süreç/ İşlem	Potansiyel HATA RİSK	Hatanın Potansiyel Etkileri	S	Hatanın potansiyel Nedenleri	P	D	RÖS	Önerilen Faaliyetler	Faaliyet Sonuçları			
									S	P	D	RÖS
Laboratuvar Çalışma Süreci	Kayma ve Düşmeye Bağlı Yaralanmalar	Kayma ve düşmeye bağlı çalışanlarda ciddi yaralanma, Sakatlanmalar İş gücü kaybı Çarpma ve düşmeye bağlı enfeksiyon bulaşma riski	5	Islak ve düzgün olmayan bozuk zeminler, Uygun monte edilmemiş dolap, raf ve cihazlar, ya da ayak altındaki kablolar, borular, açık çekmeceler	4	6	120	Yere dökülenlerin hemen temizlenmesi, Islak zeminler için uyarı işaretinin koyulması Yerden geçen kabloların sabitlenmesi, Tüm geçiş ve çıkışların açık tutulması. Laboratuvarın çalışanlar için ergonomik şartları sağlayan, hareket kabiliyetine engel olmayacak şekilde düzenlenmesi,	5	1	6	30

Çizelge 3.3.'de Kayma ve düşmeye bağlı risk faktörü değerlendirilmiş, elde edilen RÖS çarpım değeri (120) laboratuvar içinde yapılan düzenlemeler ve uyarı işaretleri ile bu riskin en aza indirilmesi (30) öngörülmüştür. Bozuk ve düzensiz zemin ve iyi dizayn edilmemiş bir laboratuvar rahat ve verimli çalışmaya engel teşkil etmektedir. Çalışanın hareket kabiliyetini kısıtlayan dar ve konforsuz bir ortam verimliliğe engel olmakta çarpma ve düşmelere bağlı yaralanmalara sebep olmaktadır. Laboratuvarın çalışanlar için ergonomik şartları sağlayan, hareket kabiliyetine engel olmayacak şekilde düzenlenmesi, temizlik ve yıkama gibi işlemler sonrasında gerekli uyarı işaretlerinin kullanılması sağlanmalıdır. Laboratuvarlarda başta giriş ve çıkışların düzenlenmesi olmak üzere cihazların ve çalışma masa ve sehpalarının sağlık ve güvenlik riskine sebep olmayacak şekilde ve çalışanların işlerini rahatça yapacakları konumda yerleştirilmesi sağlanmalıdır. Gereksiz cihazlar ve sarf malzemeler ortalık yerde bırakılmamalı, kablolar ve laboratuvar içindeki atık boru ve tertibatları gizlenmeli, ortalıkta bırakılmamalıdır. Telefon kordonları, enerji ve uzatma kabloları çalışılan alanlarda ve geçiş güzergâhlarında bırakılmamalıdır ve takılmaya neden olamayacak biçimde uygun bir kanal içine alınmalı ve gizlenmelidir. Uygun iş ayakkabısı veya terliği kullanmak suretiyle birazda dikkatle, gerektiğinde kısa adımlarla güvenli bir hızda yürüyerek bu riske karşı kişisel önlemlerimizi alabiliriz.

Çizelge 3.4. Isı ve elektrik kaynaklı tehlikelere yönelik HTEA analizi.

Süreç/ İşlem	Potansiyel HATA RİSK	Hatanın Potansiyel Etkileri	S	Hatanın potansiyel Nedenleri	P	D	RÖS	Önerilen Faaliyetler	Faaliyet Sonuçları			
									S	P	D	RÖS
Laboratuvar Çalışma Süreci	Isı ve Elektrik Kaynaklı Tehlikeler	Olası yanık ve elektrik çarpması neticesi yaralanma işgücü kaybı Şok ve Ölüm,	9	Kapasite üzerinde yüklenme. Alet ve makinelerin yanlış kullanımı, Yetersiz/uygun suz bakım, Güvensiz tesisat	4	6	216	Güvenli tesisat için gereken önlemler alınmalıdır, Yüksek enerji alanlarına erişim kısıtlaması ve işaretlemesi olmalıdır, Tamirat, ayar yaparken cihazlar fişten çekilmelidir. Elektrikle ilgili bakım, onarım, vb. işler bu konuda eğitim almış kişilere bırakılmalıdır, Çok zorunlu durumlarda uygun KKD kullanılmalıdır. Elektrikli cihazlar ve bağlantılar ıslak elle tutulmamalı ve çalıştırılmamalıdır, üzerine sıvı temas etmiş cihazlar kullanılmamalıdır	9	2	5	90

Çizelge 3.4.'de ısı ve elektrik kaynaklı risk faktörlerine değinilmiştir, şiddet puanı en yüksek (9) ve RÖS çarpımı (216) olması sebebiyle çalışanlar için tehlikeli, iş gücü kaybı, yaralanma ve ölüme yol açabilecek en yüksek riskler arasındadır. Elektriksel tehlikeler doğrudan ölüm, şok veya yanıklara, dolaylı olarak da yangın veya patlamaya yol açabildiğinden son derece önemlidir. Laboratuvarlardaki düzensiz tesisat ve kurallara uygun olmayan düzenlemelerle çalışan personel büyük sıkıntılar yaşamaktadır. Özellikle açıkta bırakılan elektrik aksamında yaşanan kaçaklar bağlantı hataları düzensiz laboratuvar yerleşimi personel için büyük risk teşkil etmektedir. Elektrikli cihazlar ve bağlantılar ıslak elle tutulmamalı ve çalıştırılmamalıdır, üstüne sıvı temas etmiş cihazlar kullanılmamalı, topraklanmış aletler kullanılmalıdır. Elektrik telleri yıpranma bakımından kontrol edilmeli ve koruyucu bakımları yapılmalıdır, cereyan kaçıran ve cızırtı yapan elektrikli aletlerle çalışılmamalıdır. Bu riskin en aza indirilmesi için laboratuvar içinde güvenli elektrik tesisatı kurulumu ve teknik ekip tarafından düzenli bakımı büyük önem arzetmektedir. Yangın güvenliği klinik laboratuvarlar için son derece önemlidir. Yangından korunma cihazları olan, yangın battaniyeleri, tutuşabilir çözelti ve kimyasalların depolandığı kabinlere, yangın alarmları, duman dedektörleri ve su püskürtme sistemlerine laboratuvar çalışanları kolayca ulaşabilmelidir. Laboratuvar içinde alınan tedbirler ve düzenlemelerle RÖS çarpımı (90)'a inmesi öngörülmüştür. Yine de elektrik ve ısıya bağlı risklerin laboratuvar çalışanları için ani ve yıkıcı etkileri söz konusudur.

Çizelge 3.5. Fiziksel risk faktörlerinden aydınlatma faktörüne yönelik HTEA analizi.

Süreç/ İşlem	Potansiyel HATA RİSK	Hatanın Potansiyel Etkileri	S	Hatanın potansiyel Nedenleri	P	D	RÖS	Önerilen Faaliyetler	Faaliyet Sonuçları			
									S	P	D	RÖS
Laboratuvar Çalışma Süreci	Aydınlatma	Yetersiz veya uygunsuz aydınlatma sonucunda, görme fonksiyonunda bozulmalar, Göz yorgunluğu Gözlerde batma, yanma, kızartı, ileri derecede etkilenme ile görme bozukluğu, işgücü kaybı. Stres	5	Aydınlatma sistemlerini n uygun olmayan şekilde ve yetersiz veya fazla kurulması, Laboratuarın buna göre yapılandırıl maması	5	4	100	Aydınlatmanın tekdüze olacak şekilde yaygın ışınlar veren ışık kaynakları kullanılarak ve bunları birbirine yakın yerleştirerek hazırlanması. Pencerelerin, kolonların, tavanların, duvarların ve bölmelerin yüzeylerinin açık renge boyanması, ışık kaynaklarının, çalışılan yüzeye gölge düşmeyecek şekilde yerleştirilmesi	5	1	4	20

Çizelge 3.5.'de Aydınlatma faktörü hakkında risk analizi yapılmış, şiddet puanı 5, RÖS çarpanı 100 olarak hesaplanmıştır. Her ne kadar düşük bir RÖS çarpım değeri bulunsa da bunun uzun vadede çalışanlar için sağlık sorunlarına sebep olacağı ve çalışan verimliliğini düşüreceği gözardı edilmemelidir. Yetersiz ve uygun olmayan aydınlatma sonucunda laboratuvar çalışanlarında görme fonksiyonlarında bozulmalar, göz yorgunluğu, gözde yanma ve batma buna bağlı stres ve işgücü kayıpları meydana gelmektedir. Yapılan fiziksel iyileştirmeler ve laboratuvar içi düzenlemeler ile bu risk oldukça düşük bir seviyeye çekilerek ve RÖS çarpımının 20' ye kadar düşürülmesi öngörülmüştür ve gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Düzeltici faaliyetler sonrasında aydınlatma faktörü.

Çizelge 3.6. Fiziksel risk faktörlerinden termal konfor faktörüne yönelik HTEA analizi.

Süreç/ İşlem	Potansiyel HATA RİSK	Hatanın Potansiyel Etkileri	S	Hatanın potansiyel Nedenleri	P	D	RÖS	Önerilen Faaliyetler	Faaliyet Sonuçları			
									S	P	D	RÖS
Laboratuvar Çalışma Süreci	Termal Konfor	Termal konfor (ısı, nem, sıcaklık, havalandırma) faktörlerine bağlı olarak; bıkkınlık, Enfeksiyona yakalanma, ısı değişimlerine bağlı rahatsızlanma, sıkıntı, stres işgücü kaybı	4	Çalışma ortamındaki düşük ve yüksek ısı değerleri ve Konforsuz ortam şartları Yetersiz havalandırma	4	5	100	Uygun bir ısıtma sistemiyle iş yerinin istenen düzeyde ısıtılması, Laboratuvarın iyi bir yalıtıcı malzeme ile çatı ve kuzeye bakan duvarlarının yalıtılması. Havalandırma sistemleriyle yeterli bağıl nemi içeren ve kirleticilerden arınmış temiz havanın çalışanlara temini	4	2	4	32

Çizelge 3.6.'da Hayatımızın her anında bizi etkileyen ve çalışma tempomuza, verimliliğe etkisi olan termal konfor risk faktörü değerlendirilmiş şiddet puanını (4), olasılık puanı (4), tespit puanı (5) olarak değerlendirilmiş ve RÖS çarpımı 100 olarak hesaplanmıştır. Laboratuvarlarda içindeki havanın çalışanların sağlığı ve cihazların verimi ile ilgisi olduğundan termal konfor şartlarının önemi artmaktadır. Bu bakımdan laboratuvar personelinin kesintisiz çalıştığı iş ortamlarının termal konfor şartlarının düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır. Laboratuvar ortam sıcaklığı en önemli termal konfor faktörlerinden biridir. Laboratuvar içi sıcaklık değerleri mevsimsel değişimlerde çalışanların rahat hissedecekleri bir seviyede olmalıdır. Laboratuvar sıcaklık değeri ne fazla düşük nede fazla yüksek olmalıdır. Laboratuvar ortamındaki nem miktarı termal şartları sağlayan diğer faktördür. Normal değerlerin üzerindeki hissedilen nemli ve sıcak hava, sıkıntı vermesi kaçınılmazdır. Düşük nem değerlerinde ise burun, göz ve ağızda kuruluk gerçekleşir ve vücut hızla su kaybettiğinden, sık aralıklarla su içme ihtiyacı hissedilir, cihazların sağlıklı ve verimli çalışması laboratuvar içindeki ısı ve nemin belli değerlerde kalmasıyla mümkündür.

Yüksek veya düşük ısı hem cihazların sağlıklı çalışmasını engellerken hem de çalışanların ani ısı değişikliklerine bağlı rahatsızlanmasına, yorgunluğa sıcak basması veya baygınlığa sebep olabilmektedir.

Çalışan sağlığına önemli etkileri olan termal konfor riski, laboratuvar içinde yapılan düzenlemeler bina iç ve dış cephede alınan önlemler, havalandırma cihazlarının rutin bakım ve takibi ile sağlıklı ve konforlu bir iç ortam oluşturularak ve çalışma ortamının sıcaklık ve nem değerlerinin optimum düzeyde kalması sağlanarak en aza indirilmesi öngörülmüştür. Alınan önlemler ve iyileştirmeler sonrasında RÖS çarpımı 32 olarak değerlendirilmiş böylece çalışan sağlığına katkı sağlanmıştır.

Çizelge 3.7. Fiziksel risk faktörlerinin HTEA ile analizinde alınan önlemler ve iyileştirmeler öncesi ve sonrasında RÖS çarpımı ve katsayılardaki değişimler.

BİYOKİMYA LABORATUVARI FİZİKSEL RİSK FAKTÖRLERİ ÖRNEK HTEA ÇALIŞMASI					
	PROSES LABORATUVAR ÇALIŞMA SÜRECİ Fiziksel Riskler	ŞİDDET (S) ÖNCE/SONRA	OLASILIK (P) ÖNCE/SONRA	TESPİT (D) ÖNCE/SONRA	RİSK ÖNCELİK SAYISI(RÖS) ÖNCE/SONRA
1	Kesici ve delici aletlerle yaralanmalar	8 / 8	6 / 2	5 / 5	240 / 80
2	Gürültü	5 / 5	6 / 2	7 / 7	210 / 70
3	Kayma ve düşmeye bağlı yaralanmalar	5 / 5	4 / 1	6 / 6	120 / 30
4	Isı ve elektrik kaynaklı tehlikeler	9 / 9	4 / 2	6 / 5	216 / 90
5	Aydınlatma	5 / 5	5 / 1	4 / 4	100 / 20
6	Termal Konfor	4 / 4	4 / 2	5 / 4	100 / 32

Çizelge 3.8. Risk değerlendirme örnek çalışması.

Biyokimya Laboratuvarı		
Laboratuvar Çalışma Süreci		
Tehlike	**Riskler**	**Risklerin Kontrolü**
Mekân yetersizliği, fiziksel ortamda uygunsuzluk	Çalışma sırasında ergonomik olmayan koşullardan kaynaklı çarpma,kayma ve düşme ,yaralanma ve buna bağlı işgücü kaybı, stres, ağrı ve yorgunluk	Yeterli mekân oluşturulması ve ergonomik tasarım ile pratik çalışma mekânı dizaynı. Gereksiz cihazların kaldırılması
Kan sıçraması ve hasta sıvıları ile temas, iğne batması	Enfeksiyon bulaşma, hastalık ve işgücü kaybı, ölüm	Kişisel koruyucu donanım KKD kullanımı, hasta kan ve idrar örneklerinin uygun kap ve cihazlarla gönderimi
Elektrikli cihazların arızaları	Elektrik çarpması, yaralanma, yangın, iş kaybı, ölüm.	Güvenli tesisat, ıslak elle cihazlara temas etmemek, yangın donanımı ve güvenliğinin sağlanması, KKD kullanımı
Cihazlardan kaynaklı yüksek ses şiddeti, gürültü	Gürültü ve buna bağlı işitme kaybı, dikkatsizlik, stres, öfke ve sinirlilik, reflekslerde azalma, işgücü kaybı	KKD(kulak tıkacı) kullanımı, Laboratuvarın sesi izole edecek şekilde yapılandırılması, maruziyet süresini azaltma
Görüşe engel aydınlatma	Görme bozuklukları, stres, iş gücü kaybı	Yeterli aydınlatma, uygun laboratuvar bina tasarımı ve duvar ve kolonların boyanması, uygun ışık kaynağı seçimi
Uygun olmayan Isı ve nem değerleri	Isı ve nem değişimlerine bağlı rahatsızlanma, enfeksiyon, sıkıntı ve stres, işgücü kaybı	Uygun verimli ısıtma sistemleri yeterli havalandırma sistemi, laboratuvarın ısıya karşı yalıtılması

4. TARTIŞMA

Klinik laboratuvar çalışanları yaptıkları işin gereği olarak çok sayıda potansiyel tehlikelere maruz kalmaktadırlar. Laboratuvar güvenliği klinik laboratuvarlarda herhangi bir zamanda mevcut bütün tehlikelerin etkili bir şekilde kontrolünü sağlar. Klinik laboratuvarların güvenli olması için pek çok özelliği olması gerekmektedir. Güvenli çalışmanın temel unsurları çeşitli zorunlu planların resmi güvenlik programlarının (kimyasal hijyen, kanla bulaşan patojenlerle karşılaşma, tüberküloz kontrol ve ergonomi alanlarında) ve biyolojik, kimyasal, yangın ve elektrik tehlikeleri gibi çeşitli tehlikelerin tanımlanmasını içermektedir. Özellikle klinik laboratuvarlarda kullanılmak üzere çeşitli güvenlik ekipmanları geliştirilmiştir. Tüm laboratuvarlarda güvenlik duşları, göz yıkama istasyonları ve yangın söndürme cihazlarının olması gerekmektedir. Klinik laboratuvarlarda en sık yaralanmaya maruz kalan vücut kısımları gözler, cilt, solunum ve sindirim sistemidir. Bundan dolayı personelin kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanması çok önemlidir. Kimyasal maddelerin toksik, karsinojenik, ya da tehlikeli özelliklerini tanımlayan Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MSDS) bir dosya halinde hazırlanmalı ve bir kopyası günün her saati ve haftanın her gününde tüm laboratuvar çalışanlarının kolayca ulaşabileceği bir yerde bulundurulmalıdır. Bu düzenlemelerin amacı tüm çalışanların güvenli bir iş ortamında çalışmasını sağlamaktır. Bununla birlikte güvenlik herkesin sorumluluğudur (Özerol 2014).

Daha güvenli çalışma ortamları oluşturma ve kalite iyileştirme çerçevesinde karşımıza çıkan HTEA hata türü ve etkileri analizi yöntemi, problemlerin henüz gerçekleşmeden mani olmaya yönelik kuvvetli bir sayısal analiz tekniğidir. Hastaneleri ekonomik yönden güç duruma düşürecek hataların henüz hasta ve çalışanlara ulaşmadan tespit edilmesi ve lüzumlu tedbirlerin alınması için kullanılan HTEA Tekniği hastaneleri ve burada verilen hizmetin güvenirliğini sağlamlaştırmaktadır. Toplam kalite anlayışının özünü oluşturan hasta ve çalışan ihtiyaçlarının karşılanması ve doyumunun sağlanması HTEA ile büyük ölçüde güvenceye alınabilmektedir.

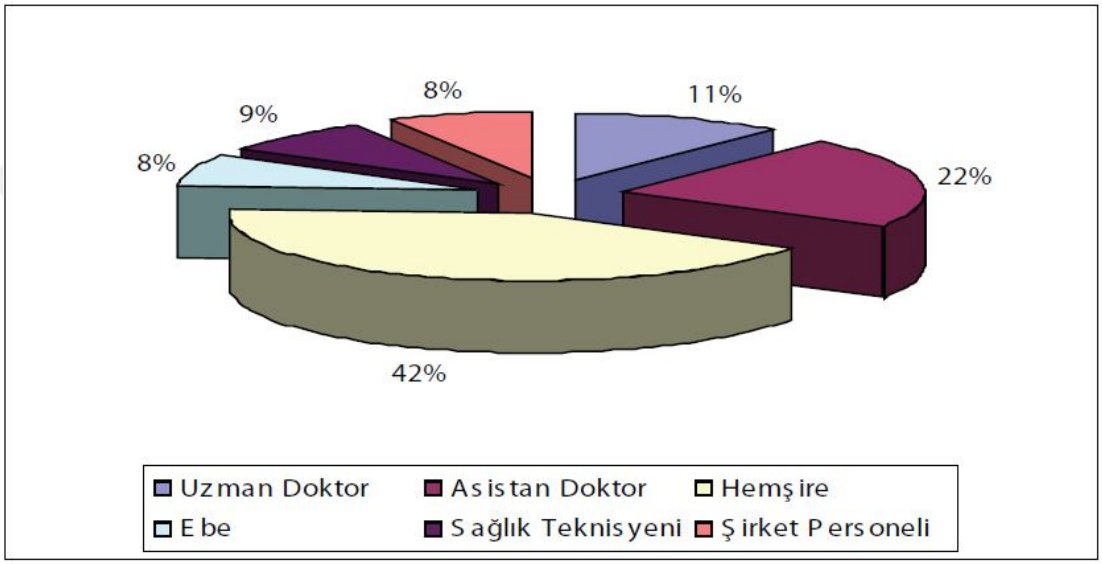
Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi biyokimya laboratuvarında gerçekleştirdiğimiz bu çalışma, laboratuvar çalışanlarının karşı karşıya oldukları fiziksel risklerin (HTEA) hata türleri ve etkileri analizi ile

değerlendirilmesini içermektedir. Bu kapsamda fiziksel riskler belirlenmiş şiddet olasılık ve tespit katsayıları belirlenerek (RÖS) çarpım değeri hesaplanmıştır. Belirlenen bu değere görede riskler önceliklendirilerek koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınması için tavsiyelerde bulunulmuştur. Böylece gerekli iyileştirmeler sağlanmış veyahut ileriye dönük gelişmeler öngörülmüştür.

Biyokimya laboratuvarındaki fiziksel risklere ilişkin gerçekleştirdiğimiz HTEA analizi sonrası belirlediğimiz belli başlı riskler ve yapılan öneriler sonrası hesaplanan risk puanları şu şekildedir: Kesici ve delici aletlerle yaralanmalardan kaynaklanan potansiyel hata nedeni risk öncelik sayısı 240 olup, en yüksek risk puanına sahiptir. Bu yüksek risk, atık kaplarının bilinçli kullanımı, kişisel koruyucu donanımların (eldiven, gözlük ve maske) kullanımı, güvenli araç ve cihazların kullanılması yoluyla çok büyük oranda düşürülmüştür (RÖS: 80). Ayrıca ısı ve elektrik kaynaklı tehlikelere bağlı oluşabilecek RÖS puanı 216 olarak tespit edilmiş olup, güvenli tesisat, bakım ve onarım faaliyetleri ve teknik servis desteğinin sağlanması yoluyla yeni RÖS puanı 90 olarak öngörülmüş ve hesaplanmıştır. Oluşabilecek tüm potansiyel hatalar, uygulanan güvenli çalışma faaliyetleriyle mevcut zaman, imkânlar dikkate alınarak ortadan kaldırılmaya veya bir başka ifadeyle iyileştirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla başta anabilim dalı başkanlığı ve çalışan temsilcisi olmak üzere idari birimler, satın alma ve bütün servisler bilgilendirilmiş güvenli çalışma koşullarını sağlayıcı laboratuvar içi düzenlemelerin yapılması ve gerekli malzemelerin, kişisel koruyucuların temini hususunda hatırlatmalarda bulunulmuş ve bu şekilde geliştirme programı döngüsel olarak tamamlanmıştır. Bu bağlamda benzer çalışmalara bakıldığında biyokimya laboratuarında fiziksel risk faktörlerine yönelik HTEA analizi çalışmasına rastlanmamıştır.

Kesici delici alet denince; elle tutulduğu sırada cildin kesilerek veya delinerek yaralanmasına sebep olabilecek tıbbi ya da laboratuar malzemeleri ifade edilmektedir. Yapılan araştırmalarda bu konuda en büyük risk gurubu hemşireler olarak tespit edilmiştir. Hekim ve laboratuvar çalışanları, hemşirelerden sonra gelmektedir. Çalışan güvenliği açısından kesici delici aletle yaralanmalar sonucunda, kan yolu ile bulaşan hastalıkların önlenmesi, korunma yöntemlerinin uygulanması ve bunların sistematik olarak kayıt altına alınması sağlık çalışanların güvenliği

açısından son derece önemlidir. Aslan ve ark (2008). yılı Mart ve Temmuz ayları arasında İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesinin farklı birimlerinde görev yapan farklı branşlardaki 374 kişi üzerinde yaptığı çalışmada sağlık çalışanlarının kesici ve delici alet yaralanmaları nedeniyle risk altında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu riski en aza indirmek için sağlık çalışanlarının bu tehlike konusunda bilgilendirilmesi etkili bir katılım sağlanarak koruyucu önlemlerin alınması ve dikkatle uygulanması gereğini vurgulamıştır.



Şekil 4.1. Kesici delici alet yaralanmalarının meslek durumuna göre dağılımı (Kaynak: Aslan ve ark 2009).

Atasoy ve ark (2010) Sandıklı Devlet Hastanesi laboratuvarında çalışanların karşılaştığı ergonomik ve çevresel risk faktörlerini değerlendirmiştir. Değerlendirmeye katılan çalışanlar tarafından en düşük risk (1), orta düzeyde risk (2) yüksek derecede risk (3) şeklinde puanlanarak bu değerlendirmenin neticesinde, genel olarak çevresel faktörler orta derecede riskli bulunmuştur. Çevresel risk faktörleri en fazla sırası ile gürültü, titreşim ve ortam sıcaklığı olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonunda çevresel faktörler genel olarak %42,4'ü düşük düzeyde, %30,5'i orta düzeyde, %27,0'ı yüksek düzeyde riskli olarak belirlenmiştir. Çevresel faktörler içerisinde gürültü (%47,7) ve titreşim (%41,2) yüksek düzeyde risklidir. Ortam sıcaklığı (%52,9) orta derecede riskli olarak belirlenmiştir. Günümüz laboratuvarların teknoloji ağırlıklı olması hem gürültünün artmasına neden olmuş hemde laboratuvar içi ısı ve nem değerlerinin belli sabitler arasında tutulması gereğini doğurmuştur. Isı değişimlerinin cihazlar ve çalışanlar üzerindeki etkisi

çalışanların ve cihazların verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Uzun süreli maruziyet sonunda da gürültünün hem psikolojik hemde fizyolojik etkileri kaçınılmazdır.

Akbay ve ark (2000) laboratuvar içinde yangın tehlikesine karşı gerekli önlemlerin alınması hususunda A, B, C, sınıfı yangın söndürücülerinin uygulama ve metodları üzerine dikkat çekmiş, yangın araç ve gereçlerinin işler halde olup olmadığının kontrolünün önemine değinmiştir. Laboratuvar içindeki patlayıcı ve alevlenebilir maddelerin ateş almasını önlemek için depo edilen bütün kimyasalların özel bir saklama odası ya da iyi hava alan ateş almayan bir kabinde saklanması ve alevlenebilir maddelerin buharlarının birikmesine ve patlayıcı ortam oluşturmasına engel olunması hususuna dikkat edilmesinin gereğini vurgulamıştır. Bunların dışında sigara alevi, açık ateşler, elektrik akımları, uygunsuz atıklar ve ısıtma sistemindeki yanlışlarında yangına yol açabileceğini belirtmiştir.

Akbay ve ark (2000) klinik laboratuvarlardaki elektrik tehlikesine de dikkat çekerek şoka maruz kalma durumunun ciddi yaralanmalara, bu olmasa bile ağrılı durumlara sebebiyet verebileceği ve çalışan personelin bilinç kaybına uğrayarak solunumun durmasıyla beraber acil durumlarında gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Elektrik tehlikesine karşı laboratuvar personelinin sigortaların ve ana şalterlerin yerini iyi bilmesi, yaralıya dokunmadan önce elektrik devresinin kesilmesi, yaralıya, eğer dokunulacaksa asbest eldivenler kullanılması gereğini vurgulamıştır.

Laboratuvar çalışanları, kendilerini rahat hissettikleri çalışma koşullarında daha verimli görev yapabilirler. Kötü ve uygunsuz çalışma koşulları; yeterli olmayan aydınlatma imkânları, havalandırma, ısıtma ve benzeri gibi laboratuvar içi çalışma ortamının fiziksel koşullarının uygunsuzluğu, gürültü, düşük ya da yüksek ısı, havalandırma ve nem gibi fiziksel koşullar çalışanların hem fiziksel hem de ruhsal sağlığını olumsuz yönde etkiler (Hayta 2007). Gerekli fiziksel ve ergonomik koşulların ayarlanması durumunda meslek hastalıklarına yakalanma riski en aza inerken, yorgunluk ve dikkatsizliğe bağlı iş kazalarında da azalma görülecektir.

Erlalelitepe ve ark (2011) çalışmalarında İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Makine Mühendisliği Binasında yer alan farklı mekânların aydınlık düzeyleri,

ışıklılık dağılımlarını ölçmüş, pencere oranları belirlenmiş ve bulgular değerlendirilmiştir.

Görsel konfor koşullarının istenilen düzeyde olması, laboratuvar gibi farklı işlevlerde ve boyutlardaki mekânların bulunduğu üniversite yapılarında, görsel ve ruhsal performansın iyileştirilmesi, iş performansının yüksek tutulması, çalışanların motivasyonu ve çalışma üretkenliğini arttırması bakımından gereklidir. Yeterli aydınlık düzeyi ile kullanıcıların çevreyi rahat görebilmesi ve algılaması ile yorgunluk hissi azaltılabilir. Bu bağlamda, doğal aydınlatma performansının belirlenmesi, günışığının iç hacimdeki davranışını ve binanın aydınlatılmasının nicel ve nitel bağlamda incelenmesini sağlayan, kapsamlı ve detaylı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğal (yeterli ve düzgün dağılımlı) aydınlatma performansını etkileyen parametreler, aydınlık düzeyi, günışığı çarpanı, ışıklılık dağılımları, kamaşmanın önlenmesi, gölgeleme, ışığın yönlendirilmesi ve ışığın rengidir. Doğal aydınlatma performansı, doğal ışık ve yapı formunun görsel olarak uyarıcı, sağlıklı ve üretimi arttırıcı bir iç mekân sağlamak üzere etkileşimidir (Erlalelitepe ve ark 2011). Laboratuvar binalarının da doğal aydınlatmaya uygun mimaride yapılması gün ışığından en verimli şekilde faydalanılmasını sağlayacaktır, böylece gereksiz ısı ve enerji kayıplarıda önlenmiş olacaktır.

Kaya (2011) tez çalışmasında hastanelerdeki yüksek riskli alanlarda HTEA uygulaması gerçekleştirmiş sürece ilişkin tablolar ve iyileştirme faaliyetleri ile uygulama sonlanmıştır. Bu bağlamda HTEA çalışması gerçekleşen konular şunlardır:

- Ameliyathane (Güvenli cerrahi bağlamında)
- Klinikler (Bütün hastane riskleri açısından)
- Ortopedi (Hastanenin travma ağırlıklı hizmet vermesinden dolayı)
- Kan merkezi (Transfüzyon Güvenliği bağlamında)
- Yoğun Bakım (En yüksek riskli hasta grubu olduğu için)
- Röntgen ve Tomografi (Radyasyon Güvenliği bağlamında)
- Diyaliz (İlaç ve enfeksiyon açısından)

Analizin gerçekleştirildiği kurumda HTEA çalışmalarına temel olmak üzere Ameliyathane, Klinikler, Ortopedi, Kan merkezi, Yoğun Bakım, Röntgen ve Tomografi ve Diyaliz süreci için üç gün süresince (12, 13 ve 14 Mayıs 2009) ekipler

tarafından etkin hata türlerinin belirlenebilmesi adına beyin fırtınası tekniği uygulanmıştır. Bu çalışmada hata türlerinin olasılık, şiddet ve tespit puanlarının belirlenmesi konularında, oluşturulan HTEA takımı ile beyin fırtınası tekniği uygulanarak, fiziksel risklerin laboratuvar çalışanları üzerindeki olası zararlarının ve etkilerinin ne olacağı ayrıca alınacak tedbirlerin ve uygulanan iyileştirme faaliyetlerinin ne denli etkili olacağı hususunda değerlendirmeler ve öngörüler yapılmıştır.

Kaya (2011)'nın çalışmasında öncelikle hata türlerinin kritiklik düzeylerini belirlemiş ve bunları önceliklendirmiştir. Belirttiğimiz üzere kritiklik düzeyi başka bir deyişle risk öncelik sayısı RÖS; Olasılık, tespit ve şiddet katsayılarının çarpımı olarak hesaplanmaktadır. Kaya (2011) yoğun bakım örnek HTEA çalışmasında en yüksek RÖS çarpım değerini ventilasyon mod ayarları (490) olarak tespit etmiştir. Acil servis HTEA örneği çalışmasında ise, sırasıyla konsültan hekimin geç gelmesi (504),ardından yanlış ilaç ve yanlış doz uygulaması (420) olarak hesaplamış ve tespit etmiştir. Her bir risk faktörü içinse ayrıca önleyici faaliyetler planlanmıştır. Yaptığımız HTEA analizinde hata türleri tespit edilerek en yüksek RÖS çarpımı olan kesici ve delici alet yaralanmaları faktörü önceliklendirilmiş, iyileştirme faaliyetleri bu faktör başta olmak üzere sırasıyla değerlendirmeye alınmıştır.

Bakkurt (2004), doktora tez çalışmasında Ege İhracatçı Birlikleri'nin hizmet kalitesi düzeylerini HTEA analizi yardımıyla ölçmüş ve bu amaçla düzeltici faaliyetler önermiştir. HTEA yöntemi uygulanırken, hizmet kalitesi boşlukları ve bu boşluklara ait kökler potansiyel hata türü olarak alınmıştır. Hata nedenlerinin oluşma olasılıkları, hata nedenlerinin belirlenme dereceleri ve bu hataların oluşması durumunda etkileri belirlenerek risk öncelik sayıları hesaplanmıştır. Risk öncelik sayılarının 100' den büyük olduğu hata türleri öncelikli hata türleri olup bu sorunların izlenmesi ve düzeltici faaliyetler alınması önerilmiştir. Önerilen faaliyetlerin yapılmasının ardından yapılan çalışmaların amacına ulaşması için HTEA ölçümlerinin yenilenmesi ve sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir. Hizmetin güvenilirliğini sağlamak için, uygun hata analizlerinin yapılması, düzeltici faaliyetlerin yürütülmesi, hata arama sisteminin yapılandırılması, HTEA'nın tam olarak uygulanması gerekmektedir. Görüldüğü gibi ürün veya hizmet sunan kuruluşların, HTEA yaklaşımını uygulamaları ile hem kendi çıkarları korunacak

hemde müşterinin gereksinim ve beklentilerini en iyi biçimde cevaplayarak müşteri memnuniyeti sağlanmış olacaktır (Bakkurt 2004).

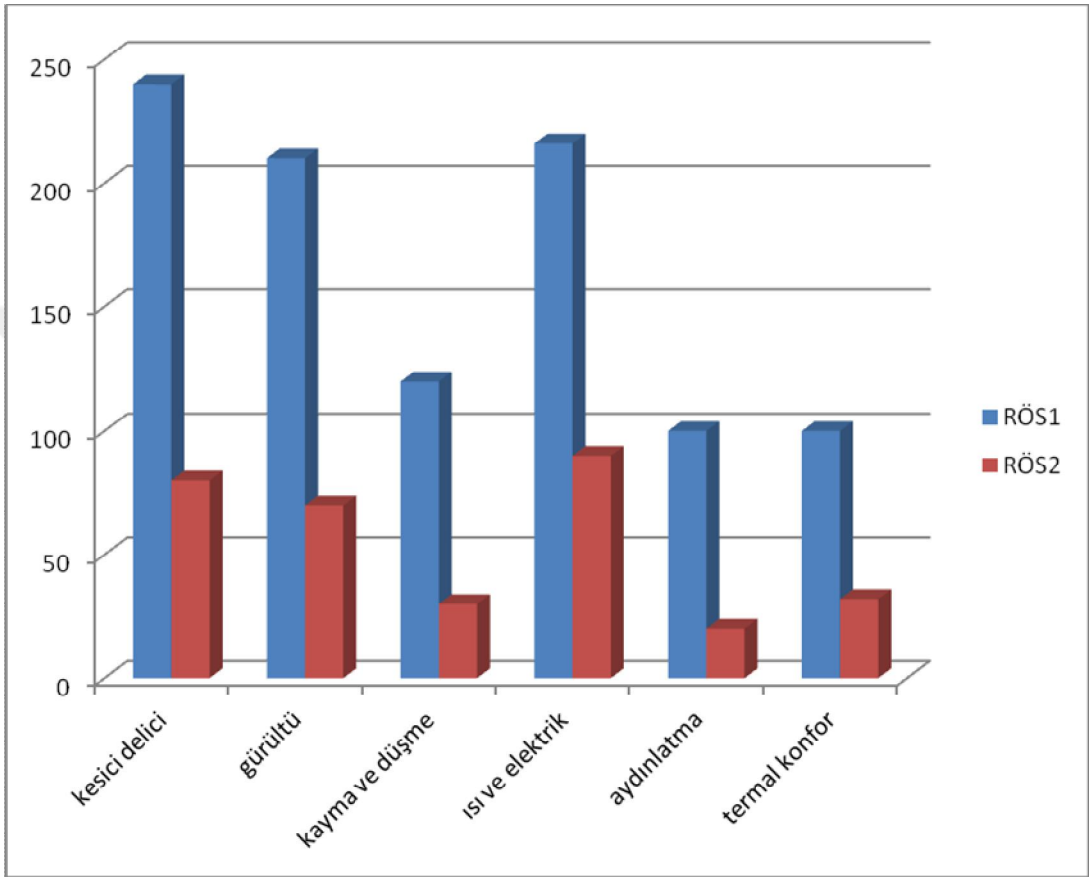
Demirer ve Kahraman'ın (2010) ortalama 300 personelin çalıştığı Bursa'daki bir otomobil fabrikasında iç hizmet desteği veren özel bir işletme bünyesinde gerçekleştirdikleri HTEA analizi aşağıdaki başlıklardan oluşmaktadır (Demirer ve Kahraman 2010):

- Başlangıç çalışmaları,
- Tehlike kaynaklarının ve tehlikelerin tespit edilmesi,
- Karşılaşılabilecek hata etkilerinin, sebeplerinin ve mevcut kontrollerin belirlenmesi,
- Olasılık, ağırlık, saptama ve RÖS değerlerinin belirlenmesi,
- RÖS' e göre hataların sıralanması, alınacak önlemlerin belirlenmesi,
- Öngörülen tedbirlerin uygulanmasının ardından RÖS değerlerinin yeniden hesaplanması.

Çalışmaya başlamadan önce HTEA ekibi oluşturulmuş ardından işletmede tehlike oluşturacak faktörler çıkarılmıştır. HTEA analizi fabrikada 12 aylık bir zaman sürecinde çalışılmıştır. RÖS değerleri 80'in üzerindeki tehlike oluşturan faktörler için çalışma yapılmış, daha aşağı değerler tabloda belirtilmemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarının değerlendirilmesinde en önemli ölçüt Risk Öncelik Sayısı (RÖS) olmuştur. HTEA öncesi RÖS ortalamasının 110,5 gibi çok yüksek olduğu, HTEA sonrası yapılan iyileştirme çalışmaları sonunda bu değerin 55,97'ye çekildiği görülmüştür. Uygulanan analizler neticesinde sistemin tam anlamıyla dokümantasyon işlemi gerçekleştirilmiş, değerlendirmeleri gerçekleştirmek için süreçlerin tanımları yapılmış, görev tanımları ve talimatları oluşturulmuştur. Analiz sonuçları doğrultusunda personele gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri de verilmiştir. HTEA'nın klasik risk analizinden farklı olarak saptanabilirlik parametresi yani hataların önceden tahmin edilebilmesi ihtimalini de hesaba katarak maliyeti çok yüksek olan işlerde tercih edilmesinin olumlu sonuçlar vereceği belirtilmiştir.

Bu çalışmada biyokimya laboratuvarında yapılan HTEA analizinde öncelikli olarak çalışma ortamında tecrübeli ve karşılaşılan fiziksel risklerle ilgili bilgi sahibi bir ekibin oluşturulmasıyla işe başlanmıştır. Ortamdaki risk faktörlerinin tespiti ve

etkileri hususunda yaptığımız gözlem ve istişarelerle tablolar oluşturulmuş ve iyileştirme önerileri tespit edilmiştir. Düzenleyici faaliyetler ve iyileştirmeler öncesi HTEA analizi RÖS ortalaması 164,3 gibi yüksek bir değer çıkmışken HTEA sonrası alınan önlemler, yapılan düzenlemeler ve iyileştirmeler sonunda RÖS ortalamasının 53,6' ya düştüğü görülmüştür.



Şekil 4.2. Risk faktörlerinin RÖS çarpım değerlerindeki öngörülen değişimler.

Aksay ve diğerlerinin 10.02.2011 tarihinde bir kamu hastanesinde laboratuvar sürecine ilişkin yaptığı HTEA analizinde kan tahlili çalışmaları ile ilgili 7 adet potansiyel hata tespit edilmiştir. Laboratuvardaki cihazların kullanımı esnasında meydana gelebilecek potansiyel hatalar ana başlığından, ideal çevre şartlarının gerçekleştirilmemiş olmasından (sıcaklık, nem, toz vb.) dolayı meydana gelen potansiyel hata nedeni risk öncelik sayısı 600 olup, en yüksek risk puanına sahip olduğu görülmüştür. Bu yüksek risk, klima, air cleaner, nem ölçer, termometre kullanılmasının önerilmesi yoluyla çok büyük oranda düşürülmüştür (RÖS: 40). Ayrıca distile su kullanılmaması sonucu oluşabilecek RÖS puanı 500 olarak tespit edilmiş olup, distile su cihazı kalitesinin ölçümlenebileceği su analiz cihazlarının kullanılmasının sağlanması yoluyla risk puanının 100'e düşürülebileceği

belirtilmiştir. Laboratuvar süreçlerine ait bu risk analizinde RÖS çarpım değerlerinin yüksek olması şiddet puanlarının yüksek hesaplanmasından kaynaklanmaktadır. Buda laboratuvar süreçlerinde yaşanan hataların hasta sağlığı açısından ne kadar ciddi neticeler gösterebileceğini, teşhis ve tedavi sürecinde laboratuvar sonuçlarının ne kadar önem arz ettiğinin göstergesidir.

Bu çalışmada laboratuardaki fiziksel koşulların yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan riskleri çalışan sağlığına etkileri bağlamında değerlendirdiğimizde şiddet puanının en yüksek olduğu riskler kesici ve delici aletlerle yaralanma ve ısı ve elektrik kaynaklı riskler olarak belirlenmiştir. Ortaya çıkan yüksek RÖS çarpım puanını değerlendirdiğimizde, uygulanan ve öngörülen iyileştirmeler ve düzeltici faaliyetlerle risk olasılık puanının en az seviyeye çekilmesi ve çalışan sağlığına katkısı amaçlanmıştır.

Yerli ve yabancı yayınlarda sağlık sektöründeki diğer süreçlerle ilgili yapılan analizlerde bulunmaktadır. Bunlardan bazılarına değinmek gerekirse; Latino (2004) çalışmasında HTEA'nın tek bir sektöre has olamayacağını, bu güvenilirlik yönteminin çalışmaların neden ters gittiğini, riskleri ve fırsatları araştıran kişiler için değer biçilemez bilgiler verdiğini ve birçok sağlık kuruluşunda başarıyla uygulanabileceğini ve çok önemli kazanımlar elde edilebileceğini belirtmiştir (Aksay ve ark 2012).

Özellikle HTEA analizine has tespit veyahut fakedilebilirlik katsayısı hatanın hasta veya çalışan personele ulaşmadan önce belirlenmesinin sağlar. RÖS çarpım değeri, şiddet ve tespit puanlarına göre yapılan önceliklendirme ile risklerin zarar ve yıkıcı etkileri önceden belirleneip önleyici faaliyetlere derhal başlanabilir.

Aydınlı (2010) tarafından gerçekleştirilen bir üniversite hastanesinin tıbbi gaz sistemi üzerindeki HTEA çalışmasında ise, RÖS çarpım değerlerinin toplamı ile önerilen faaliyetlerin uygulanmasından sonra düşünülen yeni RÖS çarpım değerlerinin toplamına baktığımızda %71'lik bir gelişim öngörülmüştür. Bu çalışmada ise bu oran %67,34 olarak öngörülmüştür. Ayrıca araştırmacı öngörülen bu gelişim değerinin, hastanenin diğer süreçlerinde de HTEA yöntemiyle risk değerlendirme çalışması yapılabileceği fikrini desteklediğini düşünmektedir.

Türkiye'de HTEA yöntemi gibi proaktif uygulamaların sağlık sistemi kapsamında uygulanma süreci son birkaç yıldır profesyonelce yapılmaya başlanmıştır. Örneğin, risk değerlendirme yöntemi ile alakalı tez çalışmaları yapılmış, ulusal ve uluslararası birçok kongre ve sempozyumda da "risk yönetimi ve HTEA" çalışmaları uygulama örnekleriyle sunulmaya başlanmıştır (SB Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi 2009-2012; QPS Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Hasta Güvenliği Kongresi 2007-2012). Laboratuvar süreçlerini de kapsayacak şekilde yapılan ve laboratuvar çalışanlarının risk faktörlerinin tespit edildiği başka bir çalışmada ise; gürültü, iş stresi, çalışma hızı ve ortam sıcaklığı gibi ergonomik faktörlerin laboratuvar çalışanları açısından risk faktörlerini artırabileceği belirtilmiştir (Atasoy ve ark 2010).

Çevik ve Aran (2006) piston imalat sürecine yönelik HTEA tekniği ile yaptıkları incelemede 10 hata türü tespit etmişlerdir. Bu hata türlerinin etkileri, nedenleri ve bu hata türlerini müşteriye ulaşmadan saptamak için alınan mevcut kontroller dikkate alındığında 10 risk öncelik sayısı hesaplanmıştır. Bu değerlerin 3 tanesi ≥100 şartını gerçekleştirdiğinden bunların öncelikli olarak ele alınması gerektiğine karar vermişlerdir. Bundan dolayı öncelikli olarak bu ilk üç hatanın sonrasında ise kalan 7 hatanın da ikinci aşamada değerlendirilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Böylece ilk aşamada ortaya çıkacak olumlu neticelerin, işletmede HTEA çalışmasına olan güveni arttıracağı düşünülmüştür. İlk üç hata için belirlenen önlemler sonunda RÖS değerleri 100'ün altına düşürülmüştür. Yapılan HTEA çalışması sonucunda müşteri şikâyetlerinde ortalama % 47,4 oranında bir düşüş sağlanmıştır. Özellikle öncelikli olarak tedbir alınan ilk 3 hatada ise; % 62, % 52,4 ve % 52,4 oranlarında düşüşler gözlenmiştir. Elde edilen sonuçların, HTEA tekniğini kullanarak olumlu sonuçlar elde edilen araştırmalarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Yaptığımız HTEA risk değerlendirme yönteminde de, risk katsayısını azaltmak amacıyla, personelin laboratuvar içinde kişisel koruyucu donanımları (eldiven, kulak tıkacı, gözlük, maske ve önlük) kullanması gereği vurgulanmıştır. Sağlıklı ve ergonomik laboratuvar çalışma koşullarının sağlanması ile çalışanların sağlık ve güvenliklerini artırıcı, tehlike ve risk faktörlerini azaltıcı uygulamaların RÖS çarpım değerini aşağı çektiği, risk unsurlarının güvenilir sınırlara indirilmesine yardımcı olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Temel amacı sağlık hizmeti vermek ve hastaları iyileştirmek olan hastaneler, teşhis tedavi ve bakım merkezleri olarak toplumda önemli bir hizmeti yerine getirmektedirler. Bu hizmeti sunarken de güvenilir sağlık hizmeti koşullarını en iyi şekilde uygulamalıdır. Bu konuda gerekli tedbir ve uygulamaları hayata geçirmeleri gerekmektedir. Hastanelerde diğer kuruluşlar gibi benzer şekilde risk analizi ve risk değerlendirilmesi yöntemlerine tabidir. Diğer risk analiz ve değerlendirmelerinden farklı olarak hastaneler çok tehlikeli gruba girdiklerinden ve kendi faaliyetlerine bağlı olarak farklı gerçeklerle ve tehlikelerle karşı karşıya kaldıklarından bunların göz önüne alınması gerekmektedir.

Laboratuvar ortamındaki güvenlik uygulamaları çalışanın kendisini koruması için önemlidir. Laboratuvar çalışması sırasında çalışanın kendisine, kullandığı araç ve gereçlere ve laboratuvar içindeki fiziksel donanımlara karşı önlem alma, aksayan durumları belirleme, sorunlara bilimsel olarak yaklaşma laboartuvar güvenliğinin temel ilkeleridir. Laboratuvarlarda güvenlik önlemleri alınsada çalışanlar dikkatli olmadığı sürece laboratuvarlar riskli alanlar haline dönüşebilmektedir. Laboratuvar kurallarına uygun ve güvenli bir şekilde çalıştığımız zaman, başta kendimiz olmak üzere diğer çalışanları ve hastalarıda korumuş oluruz. Klinik laboratuvarlarında karşılaştığımız kazaların az bir kısmı teknik sebeplere bağlı olsada daha çok insan hatalarından kaynaklanmaktadır. Laboratuvar cihazlarının kural dışı kullanımı, düzensiz fiziksel koşullarda çalışma, kişisel koruyucu donanımları (eldiven, gözlük, maske, önlük ve bone gibi) kullanmama ve dikkatsiz davranışlar, kazalara ve yaralanmalara hatta ölümlere yol açabilmektedir. Laboratuvar kazaları genel olarak bilgi eksikliği, kendine duyulan aşırı güven, dikkat etmeme ve ihmal, konsantrasyonun dağılması ve uygun olmayan fiziksel koşullardan kaynaklanmaktadır. Laboratuvardaki kimyasallar, kanserojen maddeler ve elektrikli cihazlar başta olmak üzere uygun olmayan ergonomik ve fiziksel koşullar risk içermektedir bu sebeple laboratuvarlarda çok dikkatli çalışmak gerekmektedir. Laboratuvardaki tüm maddelerin potansiyel bir tehlike oluşturabileceği düşünülmelidir. Çalışılan alan temiz tutulmalı gereksiz madde ve aparatların bulundurulmasından kaçınılmalıdır. Muhtemel tehlike ve risklere karşı dikkatli olunmalı kişisel koruyucu donanımlar titizlikle kullanılmalıdır.

Laboratuvar çalışanlarının sıhhati ve güvenliği bakımından fiziksel, ruhsal ve sosyal yönlerden tam bir iyilik hali, laboratuvar ortamından kaynaklanan olumsuzluklar sebebiyle iş kayıplarının engellenmesi, laboratuvar koşullarından kaynaklanan sağlığa zararlı etkenler karşısında her türlü güvenlik tedbirlerinin alınması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle uygun çalışma ortamı sağlanması gerekmektedir. Uygun ve güvenli fiziksel çalışma ortamının hazırlanması sayesinde, laboratuvar çalışanları daha az yorulacak, daha az kaza ve yaralanmayla karşılaşacak ve meslek hastalığına yakalanacaktır. Güvenli ve sağlıklı çalışma ortamı ile iş verimi ve çalışan memnuniyeti de yükselecektir.

Bu bağlamda laboratuvarlardaki tehlike kaynakları ve bunların yol açacağı riskler belirlenmeli buna bağlı olarak risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu süreç tarih altına alınıp düzenli takip ve kontroller sağlanmalıdır. Yapılan bu çalışmada, fiziksel risk faktörlerinin değerlendirilmesinde proaktif bir yöntem olan HTEA analizinden faydalanılmıştır. Fiziksel risk faktörleri ve olası nedenleri tespit edilmiş ve iyileştirme önerileri getirilmiştir. Alınan önleyici tedbirler sonucunda laboratuvar çalışanlarının karşılaşabilecekleri fiziksel risk faktörleri en alt seviyeye çekilmiş, olası yaralanma sebepleri alınan tedbirler ve düzeltici faaliyetlerle minimize edilmiştir.

Çalışmamızın temel amacı çok tehlikeli süreçlere sahip olan hastaneler için risk değerlendirme yaklaşımının ve araçlarının önemli bir stratejik yönetim aracı olarak uygulanabileceğini göstermektir. Riskleri belirleyip önleyici yaklaşımların uygulanmasında en iyi enstrümanlardan biri HTEA' dır. Çünkü başta sağlık çalışanları olmak üzere hasta ve ziyaretçiler için, sağlık hizmetleri sunumuna has olarak sıfır hata ve sıfır zarar ile hizmet verilmelidir. Bu bağlamda tıbbın en önemli öğretisi 'önce zarar verme' dir. Bundan dolayı önleyici yaklaşımlar benimsenmelidir. Bu hususta risk değerlendirme araçlarının en duyarlı olanlarından biri de HTEA' dır. HTEA hastane süreçlerinde karşılaşılabilecek riskleri sayısal olarak hesaplayabilmekte ve bunları önceliklerine göre sıralayabilmektedir, bir bakıma kurum yöneticilerine bir yol haritası çizmektedir. Risk öncelik puanı yüksek olan ve sosyal maliyeti çok ağır olan risklerin yönetilmesi için acil eylem planları devreye sokulmaktadır. Yüksek riskli süreçlere sahip laboratuvar çalışma sürecinde çalışanların katılımcı ve duyarlı olması riskleri azaltıcı bir uygulama olacaktır.

Böylece daha az kaza ve yaralanmayla karşılaşılacak, önleyici tedbirlerin faydası daha çabuk hayata geçecektir.

Uygulanan HTEA analizi sonrasında tespit edilen belli başlı riskler ve öneriler sonrasında değerlendirilen risk puanları şu şekildedir: Değerlendirme sırasında en yüksek RÖS çarpımının kesici ve delici alet yaralanmalarına ait olduğu görülmüştür (240). Yapılan çalışmalar, alınan önlemler ve kişisel koruyucu donanımların dikkatle kullanımı ile kesici ve delici aletle yaralanmalara bağlı olan enfeksiyon bulaşma riski en aza indirilmiş, risk makul bir seviyeye çekilmiştir (80). Sırasıyla elektrik ve ısı kaynaklı tehlikeler (216), gürültü (210), kayma ve düşmeye bağlı yaralanmalar (120), termal konfor (100) ve aydınlatma (100) faktörlerine ait RÖS değerleri elde edilmiştir. Risk faktörlerinde alınan tedbirler, laboratuvar kapsamında yapılan iyileştirme faaliyetleri sonunda belirgin farklar gözlenmiş, iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına olumlu katkılar sağlanmıştır. Yapılan risk değerlendirme ve iyileştirme faaliyetleri sonunda RÖS çarpım değerleri kesici ve delici alet yaralanmalarında (80), gürültü faktöründe (70), kayma ve düşmeye bağlı yaralanmalarda (30), elektrik ve ısı kaynaklı tehlikelerde (90), aydınlatma faktörü için (20) ve termal konfor faktörü için (32) olarak öngörülmüş veya hesaplanmıştır. Yapılan HTEA çalışmasında, RÖS'lerin toplamı ile tavsiye edilen faaliyetlerin tamamlanmasından sonra ortaya çıkan RÖS'lerin toplamı dikkate alındığında %67,34'lük bir iyileşme tespit edilmiştir. Bu iyileşme değeri, hastanenin diğer birim ve süreçlerinde de HTEA metoduyla risk değerlendirme uygulaması yapılabileceği fikrini desteklemektedir.

Birimler üzerinde tahmini zor olması muhtemel hataların belirlenmesi HTEA'nın en belirgin avantajıdır. HTEA analizinin risklerin değerlendirilmesinde, önleyici bir yöntem olabileceği görülmüştür. Hastanelerin gerekli tedbirlerin alınması hususunda ortaya koydukları hassasiyet, personellerin sağlık ve çalışma şartlarında iyileşme ve çalışan memnuniyetine katkıda bulunacaktır. Bu sebeple, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının büyük önem arz ettiği bir iş alanı olan sağlık alanında hizmet veren kurumlardaki bütün personele iş sağlığı ve güvenliği hususunda sürekli eğitim verilerek çalışanlarda farkındalık oluşturulmalı, bu konuda katılımcı olmaları sağlanmalı, sağlık kurumlarında iş güvenliği kültürü meydana getirilmelidir. Sağlık sektörü idarecileri göreve yeni dâhil olan çalışana güvenlik kültürünü kavrayabilmek

adına, işten kaynaklanan risk ve tehlikeler ve önleyici tedbirler konusunda bilgilendirilerek işe başlatılması sağlanmalıdır. Yasal mevzuat gereği hastanelerde iş yeri hekimi, iş güvenliği uzmanı ve diğer sağlık elemanları istihdam edilmelidir. Hastane yönetimlerinin ve insan kaynakları biriminin bu konuda sorumluluklarını yerine getirmek durumunda olduklarını söyleyebiliriz. Hastanelerde güvenlik kültürü oluşturmayı sağlayan uygulamaların, uyum programlarının geliştirilmesi gereği vurgulanmalıdır. Özellikle sağlık yöneticilerinin konuya ilgisi çekilip güvenlik yaklaşımı hedefleri ve bu hususstaki çalışmaların yazılı hale getirilmesi gerekir. İş sağlığı ve güvenliği konusunda olması gereken bilincin oluşturulmasında iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinden faydalanılması yararlı olacaktır. Hastane yönetimlerinin iş sağlığı ve güvenliği hususunda yeni yaklaşımları uygulamasının, bu yönde gerektiğinde engelleyici yaptırımlara yer vermesinin, kontrol ve denetimleri arttırmasının ve hizmet içi eğitim uygulamalarına daha fazla zaman, para ve personel istihdam etmenin netice olarak daha iyi sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Benzer çalışmaların hastanelerin farklı birimlerinde ve ülkemiz çapındaki sağlık kuruluşlarında da uygulanabileceği ve sonuç olarak kurumlar arasındaki birtakım farklılıkların gözlemlenebileceği de göz ardı edilmemelidir. İlerde planlanacak çalışmalarda, sağlık çalışanların karşılaşabileceği risk faktörlerinin değerlendirilebileceği, iş sağlığı ve güvenliği konusundaki alınacak tedbirler ve uygulamalarla ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi maksadıyla daha detaylı analiz ve değerlendirmelerin yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

6.KAYNAKLAR:

Abbasoğlu S, 2006. Sağlık Çalışanlarının Sağlığı Kime Emanet?!, Toplum ve Hekim, 21(3):173-178.

Ağkoç S, 2005. Hekimlerde Mesleki Riskler İstanbul Tıp Fakültesi Tıpta Uzmanlık Öğrencileri Üzerinde Bir Çalışma Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD, İstanbul.

Akal Z, 1991. İş Etüdü**,** MPM Yayınları, Yayın No: 29, 4. Basım, Ankara.

Akbay A, Öztaş Y, Bozdayı G, 2000. Klinik Laboratuvarlarda Temel Kavramlar, Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Yayınları, Yayın no:1 Ankara.

Akbulut T, 1996. İşçi Sağlığı Prensip ve Uygulamaları. 5. Baskı Sistem Yayıncılık, İstanbul.

Akın B, Vedat E, Çetin C, 1998. Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi, 342s. Beta Basım Yayım Dağıtım AS, İstanbul.

Akın B, 1998. ISO uygulamasında işletmelerde hata türü ve etkileri analizi, Bilim teknik yayınevi, İstanbul.

Akın K. Okhan, 2009. "Laboratuvar Güvenliğinde Hasta Tanımlama Hatalarını Azaltmak ve Süreç Kontrolü", Kalite, Akreditasyon ve Hasta Güvenliği Dergisi, Sayı 3, Ankara.

Akpınar T, Çakmakkaya BY, 2014. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü Çalışma ve Toplum Dergisi Sayı: 1.

Aksay K, 2003. "Hastanelerde Risk Yönetimi ve Bağlantılı Fonksiyonlar: İstanbul Memorial Hastanesi Örneği", Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Aksay K, Orhan F, Kurutkan M, 2012. Sağlık Hizmetlerinde Bir Risk Yönetimi Tekniği Olarak FMEA: Laboratuvar Sürecine Yönelik Bir Uygulama, Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi Sayı:4

Aksay K, Orhan F, 2013. Hastanelerde inovasyon sürecinin risk yönetimi bağlamında değerlendirilmesi: Bir model önerisi. Dicle üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi dergisi C:2 S:3.

Aras D, 2013. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı yüksek lisans tezi Isparta.

Aslan C, Küçükkılınç E, Tekgül B, Kaya M, İltuş F, Düzel A, 2009. Sağlık hizmetlerinde çalışan güvenliğinin sağlanmasında kesici delici alet yaralanmasına karşı önlem almanın önemi, Uluslararası sağlıkta performans ve kalite kongresi bildiriler kitabı cilt:2. Antalya.

Atasoy A, Aksoy S, 2009. "Hekimdışı Sağlık Personelinde Mesleki Risklerin Belirlenmesi", Uluslar arası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı. Cilt 2.

Atasoy A, Keskin F, Başkesen N, Tekingündüz S, 2010. "Laboratuvar Çalışanlarında İşe Bağlı Kas-İskelet Sistemi Sorunları ve Ergonomik Risklerinin Değerlendirilmesi", Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, Yıl 1, Sayı 2, Ankara.

Aydemir E, 1995. İş Veriminin Artırılması Bakımından Matbaa İşletmelerinde Ergonomi, 5.Ulusal Ergonomi Kongresi, M.P. M Yayınları, Yayın No: 495, İstanbul.

Aydınlı C, 2010. "Sağlık Kuruluşlarında Risk Değerlendirme ve Bir Üniversite Hastanesinde Risk Azaltma Çalışması", Uludağ Üniversitesi Yönetim ve Organizasyon Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bursa.

Bakkurt AT, 2004. Hizmet işletmelerinde güvenilirlik güvencesi programları ve bir HTEA uygulaması Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal bilimler enstitüsü ekonometri anabilim dalı doktora tezi, İzmir.

Başpınar N, Bayramlı Ü, 2006. Büro Yönetimi, 2.Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Baybek H, Aka F, 2003. Hemşirelerde Hepatit B bulaş riski ve korunmaya yönelik standart önlemlerle ilgili bilgi tutum araştırması.

Berk M, 2005. İş Sağlığında Biyolojik Monitoring (Biyolojik İzleme), İSG İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi. Başak Matbaacılık, p. 23-26.

Bilir N, 2007. Mesleksel kas iskelet sistemi hastalıkları. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi; 7(34): 10-3.

Büyük Larausse sözlük ve Ansiklopedi (1986), Milliyet Yayınları, İstanbul.

Bodur S, 2011. Sağlığımızı Bozan Ses Çevremiz. Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Sağlıkta Nabız Dergisi Konya, (22); s: 49.

Bolat T, 2000. "Toplam kalite yönetimi, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş, İstanbul, 37-95.

Bölükbaşı N, 1999. Sağlık Çalışanlarında Bel ve Üst Ekstremiteye İlişkin Kas İskelet Sistemi Sorunları, Sağlık Çalışanlarının Sağlığı I. Ulusal Kongresi, 26-28 Kasım, Ankara, 101-104.

Bilir N, 2005. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Çağdaş Bir Yaklaşım: Risk Değerlendirilmesi ve Risk Yönetimi, İSG İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Başak Matbaacılık, 25(5): 9-12.

Bolayırlı M, 2013. Laboratuvar süreçlerinde hata kaynakları. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No:81Birinci Basım • 10 Mayıs 2013

Carroll R, 2001."Risk Management Handbook For Health Care Organizations", Third Edition, Jossey-Bass Inc.

Ceylan C, 2009. Hastanede çalışan hemşirelerin bildirimlerine dayalı iş kazalarının incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir,; s:3.

Chiozza, M.Laura, C. Ponzetti, 2009. "FMEA: A Model for Reducing Medical Errors" , Clinica Chimica Acta 404:75–78.

Clemen-Stone S, 1995. Comprehensive Community Health Nursing, Mosby-Year Book,Inc., Fourth Edition.

Conner SW, 1993. Laboratory safety. In: Clinical Chemistry. Anderson SC, Cockayne S. eds. WB Saunders Co. Philadelphia: 23-37.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmenliği 1 Eylül 2013 Tarihli Resmi Gazete - Sayı: 28762.

Çakır A, 2008. "Hasta güvenliği kültürü ile kalite yönetim sistemi arasındaki ilişkinin analizi", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Çevik O, Aran G, 2006. Kalite iyileştirme sürecinde hata türü ve etkileri analizi HTEA ve bir uygulama. Gaziosman Paşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilimdalı Yüksek lisans tezi.

Dale B G, Shaw P, 1990. Failure Mode and Effects Analysis in the U.K. Motor Industry. A State-of-the-art Study. *Quality and Reliability Engineering International,* 6, 179-188.

Demirer A, Kahraman Ö, 2010. OHSAS 18001 kapsamında HTEA uygulaması makine teknolojileri elektronik dergisi cilt:7 no:1 Adapazarı, Sakarya.

Dokuzoğuz B, 2004. Sağlık Çalışanlarının Meslek Riskleri. Hastane Enfeksiyonları Kontrolü El Kitabı. Hastane Enfeksiyonları Derneği Yayını No:2. Bilimsel Tıp Yayınevi. p. 403-417.

Dıraçoğlu D, 2006. Sağlık Personelinde Kas-İskelet Sistemi Ağrıları. Türkiye Klinikleri J Med Sci; 26: 132-9.

Durhan D, 2006 Hata türü ve etkileri analizi HTEA bir uygulama, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi, Ankara.

Eleren A, 2007. Eğitim başarısının arttırılmasında süreç geliştirme yöntemlerinin kullanılması ve bir uygulama Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi iktisadi ve idari Bilimler Fakültesi işletme Bölümü İ.İ.B.F. Dergisi (C.IX ,S II, 2007).

Elitaş C, Erkan M, Eleren A, 2009. "Maliyet Muhasebesi Dersi Eğitim Sürecinin İyileştirilmesinde Hata Türü ve Etkileri Analizi Yönteminin Kullanılması", Muhasebe ve Finansman Dergisi, (41):63-71.

Emhan A, 2009. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 3.

Eryürek Ö, Tanyaş M, 2003. Hata türü ve etkileri analizi yönteminde maliyet odaklı yeni bir karar verme yaklaşımı itüdergisi/*d* mühendislik Cilt:2, Sayı:6, 31-40.

Ergüney S, Tan M, Sivrikaya S, Erdem N, 2001. Hemşirelerin Karşılaştıkları Mesleki Riskler, Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 4(1):63-74.

Erginel N M, 2004. "Tasarım Hata Türü ve Etkilerinin Analizi İçin Bir Model ve Uygulaması" Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt 55 Sayı 3 sayfa 17-26.

ECRI, 2003. "Risk and Quality Management Strategies" Healthcare Risk Control. Volume 2, March.

Eti Aslan F, Öntürk Z, 2011. Güvenli ameliyathane ortamı; Biyolojik, Kimyasal, Fiziksel ve Psikososyal Riskler, etkileri ve önlemler Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, Cilt:4,Sayı:1.

Erlalelitepe İ, Aral D, Kazanasmaz T, 2011. Eğitim Yapılarının Doğal Aydınlatma Performansı Açısından İncelenmesi Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Cilt Vol. 6 - Sayı No. 1, İstanbul.

From the workforce. In: World Health Report 2006 "Working Together for Health". World Health Organization; 2006. 97–117.

Ford, 1992. *FMEA Handbook*, Ford Motor Company Engineering Materials and Standarts, Dearborn, Michigan.

Göral R, 2006. Büro Yönetimi, Mesleki ve Teknik Yayınlar Serisi, 2.Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Griffin Don, 2006. "Hospitals. What They Are and How They Work", Third Edition, Jones and Bartlett Publishers, Inc.

Gülay M, 2010. Uludağ Üniversitesi Sağlık Kuruluşları'nda Çalışan Tıbbi Personelin ve Temizlik Personelinin Kesici/Delici Alet Yaralanmalarına Maruziyet Durumu Uludağ Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim dalı Uzmanlık Tezi.

Güleç S, Gökmen H, 2009. "Bir İşletme Olarak Hastanelerde Risk Yönetimi ve Hasta Güvenliği", Uluslar arası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı.

Güler Ç. (Ed.), 2003. Ergonomiye Giriş (Ders Notları), Ankara Tabip Odası, Ankara.

Güler Ç. (Ed.), 2004. Sağlık Boyutuyla Ergonomi. Ankara. Palme Yayıncılık.

Gürbıyık A, 2005. Gata Sağlık Çalışanlarında Kesici Delici Aletlerle Yaralanma Sıklığı ve Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Hemşirelik Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Harun K, 2010. II. Uluslararası sağlıkta performans ve kalite kongresi bildiriler kitabı Editör: Harun Kırılmaz 1. Basım – Nisan 2010

Hayta AB, 2007. Çalışma Ortamı Koşullarının İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi, Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 1.

ILO Fact sheet, Workplace violence in the health services,2003. www.ilo.org/public/english/dialogue/.../health/factsheet-health.doc. Erişim Tarihi: 23.06.2015.

ILO International Programme on Safety Health and the Environment. Women workers and gender ıssues on occupatıonal safety and health. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/ briefingnote/wcms_ 146255.pdf. Erişim Tarihi: 21.06.2015.

ILO. Encyclopedia Of Occupational Health and Safety. Huer hh. Lighting. International.

Labour Office, 4th ed. Geneva, Switzerland, 1998;1225.

Indian Standard Analysıs Technıques For System Reliability Part 2 Procedure For Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) IS 11137 (Part 2) : 2012

Institute of Medicine (2000), To Err Is Human: Building a Safer Health System, http://books.nap.edu /catalog/9728.htm, (15.09.15).

Institute of Medicine (2000), To Err is Human, Building a Safer Health System, National Academy Press, Washington DC.

İncir G, 1999. Sağlık çalışanlarının çalışma koşullarına ergonomik yaklaşım. Sağlık çalışanlarının sağlığı 1. Ulusal Kongresi Kitabı: 89.

İnceselsi A, 2005. Çalışma ortamında hemşirelerin sağlığını ve güvenliğini tehdit eden risk faktörlerinin incelenmesi, yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Ana Bilim Dalı, Adana.

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, http://www.isgum. gov.tr/rsm /file/isgdoc/isgip/isgip iyi uygulamalar.pdf.

Kırılmaz H, 2010.T.C Sağlık bakanlığı tedavi hizmetleri genel müdürlüğü II. Uluslararası sağlıkta performans ve kalite kongresi bildiriler kitabı cilt:1.

Kavaler, Florence ve Spiegel Allen D, 1997. "TQM, CQI, and Evaluation of the Risk Management Program". Risk Management in HealthCareİnstitutions: A Strategic Approach. Ed.:Florence Kavaler ve Allen D. Spiegel. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers, Inc.

Kuzu F, 2009. Sağlık ocaklarında çalışan sağlık personelinin çalışma ortamında karşılaştıkları risk faktörlerinin belirlenmesi Toplum Sağlığı Hemşireliği Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi

Kara-Zaitri C, Fleming P. V, 1997. Applications of Fuzzy Inference Methods to Failure Modes Effects and Criticality Analysis. International Conference on Safety and Reliability, 2403-2414.

Kaiser Permanente, 2002. "FMEA team instruction guide", 47-56.

Kaya E, 2011. Sağlık hizmetlerinde stratejik yönetim aracı olarak hata türleri etkileri ve analizi yöntemi ve bir uygulama örneği Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü yüksek lisans tezi

Kurutkan MN, 2009. "Ölümcül Hataları Engelleme Programı, Sentinel Olaylara Yaklaşım Modelleri, Sage Yayınevi.

Martino V, 2003. Workplace violence in the health sector, Relationship between work stres and workplace violence in the health sector. ILO/ICN/WHO/PCI, Geneva.

Mc Fadden L, Stock G N, 2006. "Implementation of patient safety initiatives in US hospitals", International Journal of Operations & Production Management Vol. 26 No. 3, pp. 326-347.

Mimarlar odası İstanbul Büyükkent şubesi, 2011. İşçi sağlığı ve iş güvenliği alanında temel bilgiler, *Özdil Basımevi*, İstanbul, s:1-48.

Mete Ö, 2011. Bir Üniversite Hastanesinde Temel Tehlikelerin Belirlenmesi ve İş yeri Şiddet Örneği Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim dalı uzmanlık tezi

Memişoğulları R, Özcan E, 2011. Düzce üniversitesi araştırma uygulama hastanesi biyokimya laboratuvar rehberi

Necmettin Erbakan Üniversitesi N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Hastanesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı Biyokimya Laboratuvarı Güvenlik Rehberi GN. FR.1307 REV.00 (2014)

NIOSH and Health Division of Standards Development and Technology Transfer. Guidelines for protecting the safety and health care workers. US. of health and human services public health service centers of disease control. September. 1998. www.cdc.gov.niosh. Erişim tarihi: 15.09.2015.

NIOSH. Guidelines for protecting the safety and healty of health care workers. Recommended guidelines for controlling noninfectious health hazard in hospitals. 1998: http://www.cdc.gov.niosh. Erişim tarihi: 10.09.2015.

Oğan H, 2014. Sağlık Çalışanları İçin İşçi Sağlığı ve Güvenliği Birinci Baskı.

Onur A H, Özfirat M K, 2013. Risk Analizi,

http://web.deu.edu.tr/maden/docs/is_guvenligi/11.hafta_is_guvenligi.pdf.

Önde M, 2011. Bir üniversite hastanesinde temel tehlikelerin belirlenmesi ve işyeri şiddeti örneği Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Uzmanlık tezi.

Özarda Y, 2009. "Hasta Güvenliğinde Laboratuvarın Rolü", Kalite, Akreditasyon ve Hasta Güvenliği Dergisi, Sayı 1, Ankara.

Özcan E, Kesiktaş N, 2007. Mesleki kas iskelet hastalıklarından korunma ve ergonomi. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi; 7(34): 6-9.

Özçırpıcı B, İçbay E, Coşkun F, Akın M, Çiftçi O.N, Özgür S, 2009. " Gaziantep Organize Sanayi Bölgelerindeki Gıda Üreten İşyerlerinin Değerlendirilmesi "

Özkılıç Ö, 2005. "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri", TİSK Yayınları, Yayın No:246,Ankara.

Özerol E, 2014. TBD Laboratuvar yönetimi sempozyumu İnönü Üniversitesi Malatya.

Özkılıç Ö, 2005. İs sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Ajans-Türk Basın ve Basım AS., Ankara, 36-7.

Özlü T, 2009. "Hekim ve Hasta Açısından Tıbbi Hata", Hasta Güvenliği Dergisi, Sayı 1, Ankara.

Özkaya M.O, Yakın V, Ekinci T, , 2008. Stres düzeylerinin çalışanların iş doyumu üzerine etkisi Celal Bayar Üniversitesi Çalışanları Üzerine Ampirik Bir Araştırma. Yönetim ve Ekonomi Dergisi; 15(1): 163-80.

Özkan Ö, 2005. Hastanede çalışan hemşirelerin iş ve çalışma ortamı tehlike ve riskleri ile risk algılarının saptanması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, Doç. Dr. Oya Nuran Emiroğlu; s:3-37.

Özdener N, 2004. Akbaba M, Güler C. Tıp Ergonomisi. Editör Güler C. Sağlık Boyutuyla Ergonomi Hekim ve Mühendisler İçin. Ankara: Palme Yayıncılık; s.671-88.

Özvarış ŞB, 1999. Sağlık Çalışanlarının Enfeksiyonlardan Korunması, Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 8:12,455-457.

Özata M, Altunkan H, 2010. Hastanelerde tıbbi hata görülme sıklıkları, tıbbi hata türleri ve tıbbi hata nedenlerinin belirlenmesi: Konya örneği Tıp Araştırmaları Dergisi: 2010: 8 (2) :100 -111.

Öztürk YE, 2009. Türk sağlık sektörü ve üniversite hastaneleri Selçuk üniversitesi sosyal bilimler MYO dergisi cilt:12 sayı:1-2.

Parlar S, 2008. A Problem that is not Considering in Health Workers: Healthy Work Environment, Periodical of Gulhane Medical Faculty Dpt. of Public Health547-554.

Pillay A, Wang J, 2003. "Modified failure mode and effects analysis using approximate reasoning", *Reliability Engineering and System Safety*, 79: 69–85.

Price, C J, Taylor N S, 2001. "Automated Multiple Failure FMEA",*Reliability Engineering and System Safety*, 76 (1): 1–10.

Reid, R.Dan, 2005. "FMEA—Something Old, Something New",Quality Progress, May.

Rejda, E.George, 2005. Principles of Risk Management and Insurance, Ninth Edition, Addison Wesley, Boston.

Sabuncu N, Babadağ K, Taşocak G, Atabek T, Ed. Seçim H, 2012. Hemşirelik Esasları. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları No: 496. Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:225, Ünite 3; s: 37-38.

Sağlık çalışanlarının meslek riskleri. TTB yayınları, 1. Baskı Ankara, Ekim 2008:18.

Sur, Haydar, 2008. "Hasta Güvenliği Açısından Risk Yönetimi", Ders notları, Marmara Üniversitesi Sağlık Eğitim Fakültesi.

Seber V, 2012. *" İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizleri Nasıl Yapılır? "*, Elektrik Mühendisliği, Sayı-445.

Smith, J. Ilese, 2005. "Failure Mode and Effects Analysis in Health Care, Proactive Risk Reduction", Second Edition, Improving Health Care Quality and Safety, Joint Commission Resources, Oakbrook Terrace.

Stamatis DH, 2003. "Failure mode and effects analysis – FMEA from theory to execution", *ASQC Quality Pres*, Wisconsin, 28-34.

Stamatis D H, 1995. *Failure Mode And Effects Analysis – FMEA from Theory To Execution*, ASQC Quality Pres, Wisconsin.

Sönmez H, 2013. Hastalıkların Tanı ve izlenmesinde Biyokimya Laboratuvarı İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No:81Birinci Basım • 10 Mayıs 2013.

Şahin A, 1999. Sağlık Çalışanlarının Psikolojik Sağlığı ve Etkileyen Faktörler. Sağlık çalışanlarının sağlığı 1. Ulusal Kongresi Kitabı: 80.

Şafak Ş, 1997. Kurumlarda Ev İdaresi, Damla Matbaacılık, Ankara.

Taşan K, 2009. "Bir Risk Değerlendirme ve Güvenilirlik Metodu Olarak Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) Yöntemi: Bir Otomotiv Yan Sanayi İşletmesinde Uygulanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Taşyürek M, 2000. İş (Endüstri) Hijyeni, TTB Yayını, p.231, Ankara.

Taşyürek M, 2008. Hijyen ve İş Hijyeni, Çalışma Ortamı, p.8-9-10.

Tayran N, Talas MS, 2001. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Cebeci Hastanesi'nde Çalışan Hemşirelerin Çalışma Koşullarından Kaynaklanan Perkütan Yaralanma Durumlarının İncelenmesi, II. Ulusal Klinisyen Hemşire ve Ebeler Kongresi, Kongre Kitabı, 21-25 Ekim 2001, Antalya.

Tüzüner V L, Özaslan. B Ö, 2011. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi 40, 2.

TSE, 2010. HTEA Eğitim Notları, Sakarya.

Uğurluer G, Azap A, 2006. Sağlık Çalışanlarının Meslek Riskleri Sözlüğü, Toplum ve Hekim, Cilt:1, Sayı:3.

Usta R, 2009. "Sağlık Hizmetlerinde Risk Yönetimi", Hasta Güvenliği Dergisi, Sayı 1, Ankara.

Ulufer F, 1994. Hemşirelik Sizin Sağlığınızı Bozuyor mu? THD,44:2,23-24.

Ulucan H, Zeyrek S, 2012. Ofislerde iş sağlığı ve güvenliği iş sağlığı ve güvenliği enstitüsü müdürlüğü. Ankara.

Vural BK, 1998. Sağlık Riskinin Belirlenmesi ve Hemşirelik İçin Önemi C. Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 1998, 2 (2) 39.

Williams CO, Camphell S, Henry K, et al, 2001. Variables influencing worker complience with universal precautions in the emercengy department. Am J Infect Control 1994; 22:138-48. Universal Precautions Against Infectious Diseases. Adulth Health Advisor, 2001:1.

WHO, (2005), World Alliance for Patient Safety, www.who.int/patientsafety/en/brochure final.pdf. (25.09.2015).

Yassi A, 1998. Healthcare facilities and services.'''' Encyclopedia of occupational healthand safety'''' (Ed. Stelma MJ. 1998. 97.1.ILO fourth Ed. s.97.1-97.73.

Yazgaç E, 1993. Toplam Kalite, Koç Holding Malzeme ve İkmal Koordinatörlüğü, İstanbul.

Yılmaz A, 1997. Hata türü ve etki analizi, Yüksek Lisans Tezi: İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1-60.

http://www. İsguvenligi. net/index.php? option=com_content&task =view&id=55, İş Güvenliğinde Risk Kavramı (Erişimi: 17.09.2015).

http://www.isgüvenliği.net/calısma-ve-yurume-yuzeyleri (Erişim 15.10.2015).

http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/csgb.portal?page=mevzuat&id=1(Erişim: 14.09.2015).

http://www.aof.anadolu.edu.tr/ kitap/EHSM/1213/unite15.pdf.(Erişim: 21.09.2015).

8.ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Konya Ereğlisinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ereğli ve Karapınar'da tamamladı. 1993 yılında Selçuk Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Tıbbi Laboratuvar Bölümünü bitirdi. 1998 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme, 2010 yılında Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümlerinden mezun oldu. 2006 yılından bu yana sağlık teknisyeni olarak Konya N.E. Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi biyokimya laboratuvarında görevine devam etmektedir.