



**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZ MÜDÜRLÜĞÜ' NDE ÇALIŞAN SAĞLIK PERSONELİNİN
BİYOMEDİKAL VE KLİNİK MÜHENDİSLİĞİ UYGULAMALARI
FARKINDALIĞINI ETKİLEYEN ETMENLERİN İNCELENMESİ
VE İŞ SAĞLIĞI GÜVENLİĞİNE ETKİSİ**

**Serkan AYAN
Yüksek Lisans Tezi
Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı
Danışman : Doç. Dr. Gamze VAROL
2019**

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA
MERKEZ MÜDÜRLÜĞÜ' NDE ÇALIŞAN SAĞLIK PERSONELİNİN
BİYOMEDİKAL VE KLİNİK MÜHENDİSLİĞİ UYGULAMALARI
FARKINDALIĞINI ETKİLEYEN ETMENLERİN İNCELENMESİ
VE İŞ SAĞLIĞI GÜVENLİĞİNE ETKİSİ**

Serkan AYAN
SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
DANIŞMAN: Doç.Dr.Gamze VAROL
TEKİRDAĞ-2019
Her hakkı saklıdır.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında ekibim sabırla her sorumu cevaplayan, değerli bilgi ve deneyimlerini günün hangi saati olursa olsun her zaman paylaşan, profeyonelliğinden ve çalışma stilinden çok şey öğrendiğim enerjisi ile beni devamlı motive eden danışmanım Doç.Dr. Gamze VAROL'a

Yaptığım mesleğe akademik bir yaklaşım getirmemi sağlayarak bana geniş bir vizyon kazandıran benim için her zaman yeri çok farklı olan değerli Prof. Dr. Betül TAŞDELEN hocama,

Araştırmanın uzun anket sorularını yoğun iş temposu arasında değerli zamanlarını ayırarak cevaplayan çok değerli çalışma arkadaşlarıma ve yöneticilerime,

Beni çalışmam boyunca destekleyen çok değerli mesai arkadaşlarım başta Emre ERGEN olmak üzere Biyomedikal Birimi çalışanlarına,

Tüm eğitim hayatım süresince her zaman benim yanımda olan desteklerini hiç esirgemeyen değerli aileme ve dostlarıma teşekkür ederim.

Çalışmamı ileride daha önemli araştırmalar yapması dileğiyle küçük oğlum Ömer Asaf AYAN'a ithaf ediyorum.

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans Tezinin çalışmasının bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

... / ... / 20...

Serkan AYAN

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serkan AYAN tarafından hazırlanan “*Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğünde Çalışan Sağlık Personelinin Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Uygulamaları Farkındalığını Etkileyen Etmenlerin İncelenmesi ve İş Sağlığı Güvenliğine Etkisi*” konulu YÜKSEK LİSANS Tezinin Sınavı, Namık Kemal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliği uyarınca günü saat’da yapılmış olup, tezin* OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ	KANAAT	İMZA

* Jüri üyelerinin teze ilgili karar açıklaması kısmında “Kabul Edilmesine / Reddine” seçeneklerinden birini tercih etmeleri gerekir.

ÖZET

Klinik ve Biyomedikal Mühendislik bilimi, mühendislik ilkelerini tıp alanına uygulayarak her zaman daha gelişmiş ve kullanılabilir teknolojiler üretir. Bu teknolojileri geliştirirken insan ve hayvan anatomik, fizyolojik yapı ve sistemlerini anlayarak, canlı vücuduna uygun yeni teknolojiler geliştirerek olası sorunları çözer, sağlığı geliştirir.

İş sağlığı ve güvenliği, iş yerlerinde çalışırken karşılaşılabilecek olası kaza ve risklerden kaynaklanan sağlığı fiziksel ve ruhsal olarak etkileyen zarar verici koşullardan korumak amacıyla yapılan düzenli ve bilimsel çalışmalar bütünüdür.

Bu çalışma ile Biyomedikal ve Klinik Mühendisliğin üniversite hastanesindeki yeri, öneminin ve iş sağlığı ve güvenliğine etkilerinin anlaşılması amaçlanmıştır. Çalışmamız ile hastanedeki tıbbi cihaz kullanıcılarına ulaşılmıştır. Kullandıkları cihazlar ve riskleri hakkında veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Cihaz kullanıcılarının, cihazları kullanırken verimli kullanıp kullanılmadığı yaptığımız çalışmayla incelenmiştir. Ayrıca tüm hastane genelinde Biyomedikal Birimi'nin varlığı ve hastanenin bu birimden nasıl faydalandığı hakkında veriler toplanmıştır.

Çalışmamıza NKUSUAM'de çalışan ve tıbbi cihaz kullanan hekim, hemşire, tekniker, sağlık personeli ve yöneticiler olmak üzere 240 kişi katılmıştır. Çalışmada veri elde etmek için anket formu kullanılmıştır. İlk anket formu araştırmacılar tarafından ilgili literatür incelenerek oluşturulmuştur. İkinci anket formu Öztürk tarafından geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış İş Güvenliği Ölçeğidir.

Biyomedikal ve Klinik Mühendislik hastanelerdeki cihazların düzenli bakım onarım ve takibini yapar. Ayrıca hastaneler için önemli bir yatırım planlayıcısı ve firmalar ile hastaneler arasında arabulucudur. Hastane bütçesine uygun ve güvenilir olarak cihazların alımını ve takibini yapar. Ek olarak cihazların düzenli ve kullanımına aykırı olarak çalışıp çalışmadığını da takip eder. Bu nedenle hastanelerde geniş bir yelpazede çalışırlar.

Bu toplanan veriler ışığında Biyomedikal Biriminin hastanedeki varlığı az da olsa bir kesim tıbbi cihaz kullanıcıları tarafından bilinmemektedir. Fakat sağladığı faydalar Biyomedikal Birimi'nin hastanede hastalara, tıbbi cihazlara ve tıbbi cihaz kullanıcılarına yararlı olarak kullanıldığını göstermiştir. Ayrıca Biyomedikal Birimi'nin varlığının tıbbi cihaz kullanıcıları ve hastaların güvenliği için önemli olduğu da bu çalışma ile saptanmıştır. Cihazların zararlı etkilerinin azaltılması açısından tıbbi cihazların takibinin yapılmasının gerekliliği görülmüştür. Cihazlar kullanıcılara ve hastalara doğrudan veya dolaylı olarak zararlı etkiler gösterebilir. Bu risklerin azaltılmasında Biyomedikal Birimi önemli bir rol oynar.

Anahtar Kelimeler: Biyomedikal Mühendislik, Tıbbi Cihaz, Klinik Mühendislik, İş Sağlığı ve Güvenliği, Farkındalık, Sağlık Personeli

ABSTRACT

Clinical and Biomedical Engineering science, applying engineering principles to the field of medicine will always produce more advanced and available technologies. While developing these technologies, human and animal anatomical, physiological structures and systems by understanding the new, suitable for the living body develops new technologies to solve problems, improves health.

Occupational health and safety is a set of regular and scientific studies aimed at protecting the health resulting from possible accidents and risks that may arise during work in the workplace from the damaging conditions that physically and spiritually affect.

In this study, it is aimed to understand the importance of biomedical and clinical engineering in university hospital and its effects on occupational health and safety. In our study, the medical device users in the hospital were reached. The data about the devices they use and risks were collected and analyzed. Whether the users of the device are used efficiently while using the devices has been examined by our study. In addition, data were collected about the presence of a biomedical unit throughout the hospital and how the hospital benefited from this unit.

Working with our employees and physicians who use medical devices in NKUSUAM nurses, technicians, medical personnel and administrators, including 240 people participated.

A questionnaire was used to obtain data. The first questionnaire was prepared by investigating the relevant literature by the researchers. The second questionnaire was validated by Öztürk and the reliability and validity study was conducted by Öztürk.

Biomedical and Clinical Engineering performs regular maintenance and renovation of devices in hospitals. It is also an important investment planner for hospitals and mediators between companies and hospitals. Applies and monitors the devices in accordance with the budget of the hospital. In addition, it monitors whether the devices are working properly and against their use. Therefore, they work in a wide range of hospitals.

In the light of the data collected, the presence of the Biomedical Unit in the hospital is not known by the users of medical devices. However, its benefits have shown that the Biomedical Unit is usefully useful to patients, medical devices, and medical device users in the hospital. In addition, the presence of the biomedical unit is important for the safety of medical device users and patients. It has been observed that medical devices should be monitored in order to reduce the harmful effects of the devices. Devices may cause harmful effects to users and patients directly or indirectly. The Biomedical Unit plays an important role in reducing these risks.

Key words: Biomedical Engineering, Medical Devices, Clinical engineering, Occupational Health and Safety, Medical Stuff

İÇİNDEKİLER

1.KISIM

1. BİYOMEDİKAL VE KLİNİK MÜHENDİSLİK NEDİR?.....	4
1.1. Biyomedikal Mühendislik	5
1.2. Klinik Mühendislik.....	5
2. KLİNİK VE BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİK FAALİYETLERİ	7
2.1. Klinik Mühendislik Faaliyetleri	7
2.1.1. Mal ve Tedarik Faaliyetleri	7
2.1.1.1. Tedarik Dokümantasyon Hazırlık Faaliyetleri	7
2.1.1.2. Yatırım Planlama Faaliyetleri	8
2.1.1.3. Stok Yönetim Faaliyetleri	8
2.1.2. Biyomedikal Hizmet Planlama ve Yönetim Faaliyetleri.....	9
2.1.3. Biyomedikal Teknoloji Yönetimi Faaliyetleri	9
2.1.4. İnsan Kaynakları Yönetim ve Koordinasyon Faaliyetleri	9
2.1.5. Ölçüm ve İzleme, Yazılım Faaliyetleri	10
3. KLİNİK MÜHENDİSLİK BİRİMİNİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI .	11
4. KLİNİK MÜHENDİSLİK BİRİMİNİN AMAÇLARI	12
5. TIBBİ CİHAZ YÖNETİMİ.....	12
5.1. Tıbbi Cihaz Yönetim Aşamaları.....	13
5.1.1. Tedarik Öncesi Aşama	13
5.1.2. Tedarik Aşaması.....	14
5.1.3. Tedarik Sonrası Kullanım Aşaması.....	15
5.1.4. Tıbbi Cihazın İşletme Dışı Bırakılması Aşaması	15
6. BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİN TÜRKİYE’DEKİ VE HASTANELERDEKİ YERİ	16

2. KISIM

2.1. İŞ GÜVENLİĞİ	18
2.2. KLİNİK MÜHENDİSLİĞİNİN İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİNE	18
ETKİLERİ	18

3.KISIM

3.1. Araştırmanın Amacı	21
3.2. Problem Cümlesi	21
3.2.1. Varsayımlar	22
3.3. Gereç ve Yöntem.....	23
3.3.1. Anketin Uygulanması.....	23
3.3.2. Veri Toplama.....	23
3.3.3. Verilerin Çözümü ve Doğrulanması.....	24
3.4. Bulgular	25
3.4.1. Çalışanlara Ait Sosyodemografik ve Mesleki Bilgiler	25
3.4.2. Biyomedikal Birimi ile ilgili bulgular	30
3.4.3. İş Güvenliği İle İlgili Bulgular	45
TARTIŞMA.....	52
SONUÇ	57
ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	60

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Araştırmaya katılanların yaş grubu dağılımı	25
Şekil 2. Araştırmaya katılanların cinsiyet dağılımı.....	26
Şekil 3. Araştırmaya katılanların medeni durumu	27
Şekil 4. Araştırmaya katılanların eğitim durumu	27
Şekil 5. Araştırmaya katılanların mesleki deneyim yılları.....	28
Şekil 6. Araştırmaya katılanların kurumda çalışma yılları.....	29
Şekil 7. Araştırmaya katılanların meslekleri.....	29
Şekil 8. Araştırmaya katılanların katılanların Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde biyomedikal biriminin varlığını bilme durumu	30
Şekil 9. Araştırmaya katılanların biyomedikal biriminin konumunu bilme durumu	31
Şekil 10. Araştırmaya katılanların biyomedikal biriminin yaptığı çalışmaların bilinirliği durumu	31
Şekil 11. Araştırmaya katılanların biyomedikal biriminin periyodik olarak tıbbi cihazlara bakım işlemi yapılmasını bilme durumu	32
Şekil 12. Araştırmaya katılanların biyomedikal birimince cihaz tamiri yapılıp yapılmadığını bilme durumu	33
Şekil 13. Araştırmaya katılanların Biyomedikal birimince her yıl düzenli periyotlarla kalibrasyon işleminin yapılıp yapılmadığını bilme durumu	33
Şekil 14. Araştırmaya katılanların kullandıkları cihazlarla ilgili temel eğitim durumu ile ilgili değerlendirme	34
Şekil 15. Araştırmaya katılanların Biyomedikal biriminin takibiyle cihazların üreticileri veya tedarikçilerinin verdiği eğitimden görülen fayda ile ilgili değerlendirme.....	35

Şekil 16. Araştırmaya katılanların Biyomedikal birimince verilen eğitimden görülen fayda ile ilgili değerlendirme	35
Şekil 17. Araştırmaya katılanların arızaların gerektiği süre içerisinde giderilmesini bilme durumu	36
Şekil 18. Araştırmaya katılanların birimlerine yeni bir cihaz alınırken görüşlerinin alınması ile ilgili değerlendirme.....	37
Şekil 19. Araştırmaya katılanların tedarik edilen cihaza ait yerleşim planı yapılmasını bilme durumu	37
Şekil 20. Araştırmaya katılanların cihazın yerleşim yerinin sorulmasını bilme durumu	38
Şekil 21. Araştırmaya katılanların sorumluluğundaki cihazların günlük bakımlarının düzenli olarak yapılması ile ilgili değerlendirme	39
Şekil 22. Araştırmaya katılanların tamiri ya da bakımı yapılmadığı için kullanılmayan cihaz varlığını bilme durumu.....	39
Şekil 23. Araştırmaya katılanların tıbbi cihazların sarflarının makul sürede tedarik edildiğini bilme durumu.....	40
Şekil 24. Araştırmaya katılanların tıbbi cihazların kalibrasyon işlemlerinin uygun kalibratörler ile yapılmasını bilme durumu.....	41
Şekil 25. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazın çalışma raporlarını bir üst ilgiliye iletildiğini bilme durumu.....	41
Şekil 26. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazların hijyen testleri ve mikrobik ölçümlerinin yapıldığını bilme durumu.....	42
Şekil 27. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazların doğruluğunun önceden değerlendirilmesi ile ilgili değerlendirme.....	43
Şekil 28. Araştırmaya katılanların tıbbi cihaz envanterleri ile cihazın olduğu birimin her gün kontrol edilmesini bilme durumu.....	43

Şekil 29. Araştırmaya katılanların cihazlara üretici veya tedarikçi tarafından teknik destek verildiğini bilme durumu	44
Şekil 30. Araştırmaya katılanların arıza bildirim sistemini yararlı bulunması ile ilgili değerlendirme.....	45
Şekil 31. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazlar için iş güvenliği önlemlerini bilme durumu.....	46



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Biyomedikal cihazlar ile görev yapan Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde araştırmaya katılanların iş güvenliği ölçeği sonuçları	47
Tablo 2. Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde biyomedikal cihazlar ile görev yapan sağlık çalışanlarının İGÖ* göre verdikleri yanıtların cinsiyete göre kıyaslanması.....	48
Tablo 3. İş güvenliği ölçeğinin Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde araştırmaya katılanların eğitim durumu ile karşılaştırılması	49
Tablo 4. İş güvenliği ölçeğinin Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde araştırmaya katılanların mesleklerine göre değerlendirilmesi.....	50

KISALTMALAR LİSTESİ

ASM	: Aile Sağlığı Merkezi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
EKG	: Elektrokardiyografi
HBYS	: Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
H.E.K.	: Hurda, Eski, Kullanılmış
IP	: İnternet Protokolü
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PACS	: Görüntü Saklama ve Arşivleme Sistemi (Picture Archiving and Communication System)
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SPSS	: Sosyal Bilimler için İstatistik Paket
TSM	: Toplum Sağlığı Merkezi
XML	: Genişletilebilir İşaretleme Dili (Extensible Mark Up Language)

GİRİŞ

Biyomedikal Mühendislik, mühendislik ilkelerinin tıp alanında tanı ve tedavide, canlı doku ve sistemlerinin onarılması ya da bu sistemlere uyumlu yeni teknolojilerle dokunun yerini alabilecek, canlının yaşam şartlarını iyileştirmek ya da canlı ömrünü uzatmak için geliştirilmiş yeni teknolojiler üretir.

Biyomedikal mühendislik, yeni ve daha gelişmiş teknolojilerle hastaların ve sağlık çalışanlarının standartlarını yükseltmektedir.

Her geçen gün bilgisayar teknolojisinde sağlanan gelişmeler ve artan kullanım kolaylığı, analitik cihazların da sağlık hizmetlerine sunulmasını hızlandırmaktadır. Sağlık gereksinimleri değişen yaşam şartlarıyla doğru orantılı olarak farklılaşmakta hatta giderek artmaktadır. Yeni ve gelişen teknolojinin kullanımı yeni oluşan gereksinimlerin çözümünde giderek daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır. Bu durum sağlık sorunlarının daha insani ve maliyet etkin çözümünde önemli bir gelişme olarak kabul edilmelidir. Biyomedikal ve Klinik Mühendislik, sağlık ve hastalık yapbozunun önemli bir parçasıdır. Gelişen teknolojiyi kullanarak sağlık hizmeti sunumundaki gereksinimlere cevap veriyor ve sağlık sektörünün her alanında (Cihaz üretimi, sarf malzemeler, biyomalzemeler vb.) kullanılabilir olması yaşamsal önem arzetymekte ve vazgeçilmez kılmaktadır.

Günümüzde özellikle ileri teknoloji ürünlerinin sağlık sektörünün çeşitli ihtiyaçlarına cevap verebilecek esneklikte olması, sağlık personelinin araçları kolayca kullanabilmesi, araçlarının uzun ömürlü olması, yaygın hizmet uygun maliyet ve ortaya çıkabilecek yeni ihtiyaçlara cevap verebilecek yeni düzeneklerin yapılabilmesi istenmektedir. Bu gerçekler Biyomedikal ve Klinik Mühendisliğinin gerekliliğini ve önemini ortaya koymaktadır. (Tanyolaç, 1992)

Tıbbi cihazların üretim maliyetlerinin düşmesi ileri teknoloji ürünü tıbbi cihazların daha yaygın olarak kullanılmasını da beraberinde getirmiştir. Tıpta kullanılan ileri teknoloji ürünü cihazlara; bakım, onarım ve kalibrasyon açısından yaklaşıldığında, cihazın maliyeti ile orantılı olan bakım-onarım giderleri için yeterli kaynağın ayrılması, cihazların sürekli faal durumda tutulabilmesi, buna karşın işletme maliyetlerinin en aza indirilmesi için teknik açıdan bilgili ve uzman personelin

bulunduğu Biyomedikal Mühendislik Birimleri'nin önemi ortaya çıkmaktadır. (Soylular, 2006)

Geçmişteki sınırlı radyolojik bilgilerle teşhiste eksiklik ve buna bağılı olarak yanlış tedavi, hatalı cerrahi giriş olasılığına karşın, bugün örneğin fiber optik endoskopi, ultrason ve tomografik tarayıcılarla iç organların durumu görünür hale getirilip daha sağlıklı klinik teşhis, tıbbi ve cerrahi girişimler yapılabilmektedir. (Arslan ve Kutlu, 1990)

Sağık Bilimleri'ndeki gelişmeler, hastaların hizmet kalitesi beklentilerinin artması, sağık sektöründe hizmetin iyileştirilmesini sürekli olarak zorlamakta ve gerekli kılmaktadır. Ek olarak sağık sektörü de gelişen teknoloji ile beraber birçok ihtiyaca cevap duruma gelmiştir.

Daha çok ihtiyaca cevap verir daha kaliteli hizmet gereksiniminin artması ile sağık alanının özellikle mühendislik ve fen bilimlerle ilişkisinin giderek artmasını zorunlu kılmaktadır. Sağık bilimleri ile mühendislik ve fen bilimler arasında uyum sağlayabilmek ve ilişkileri güçlendirmek için yeni bir mühendislik dalına yani Biyomedikal ve Klinik Mühendisliğine, Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Dalı'nda uzmanlaşmış insan gücüne, ortak araştırma aktivitesine ve yeni olanakların yaratılmasına ihtiyaç giderek büyümektedir. Bu gelişen sistemler hastaların teşhis tedavi ve iyileşme süreçlerinde yaşamsal önemdedir. (Soylular, 2006)

Yeni ve gelişen teknolojiye ek olarak gereksinimler doğrultusunda gelişen ve yenilenen tıbbi cihazların düzenli olarak kalibrasyonu, bakım ve onarımları giderek daha büyük önem kazamaya başlamıştır. Bu aletlerin kalibrasyonu ve düzenli bakımı bilimselliğin bir gereğı olduğu kadar bu yönüyle hem kullanıcıya hem hastaya gerekli olan güveni sağlamaktadır. Ek olarak günümüzde koruyucu bakım ve kalibrasyonla cihazların verimliliğinin arttırılabildiğı, maliyetlerinin düşürülebildiğı, doğru ve kesin teşhis koymada etkili olduğubilimsel olarak da kanıtlanmış ve herkes tarafından kabul görmektedir.(Yüksel, 2017)

Hastane organizasyonu içindeki Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Birimleri tıbbi cihazların satın alınma aşamasında, şartname hazırlayarak ya da hazırlanan şartnamelere teknik danışmanlık yaparak, daha sonra cihazın kalibrasyonu,

bakım-onarımı ve diğer acil teknik destek imkânları ile sağlık kuruluşundaki tıbbi cihaz işletmesinde verimliliği arttırarak hasta hizmet kalitesine doğrudan ve dolaylı olarak katkıda bulunurlar. Bu birimler, devamlı güncelleştirdiği cihaz envanterleri yardımıyla cihazların kalibrasyon ve periyodik bakım hizmetlerini planlayarak tıbbi cihazların takibini eksiksiz sürdürür. Hastane organizasyonu içinde böyle birimlerin bulunması hastanelere önemli ölçüde zaman ve para tasarrufu sağladığı gibi hastane içi birimlerde devamlı bulunan teknik uzmanları aracılığıyla cihazlara yaptığı acil müdahaleler ile değeri hem maddi hem de para ile ölçülemez katkılarda bulunur mühendislik altyapısı ile kurum içi bir birim olarak cihaz tedarikçilerine ve üreticilerine karşı hastane yararlarını korur ve gözetir. (Karagöz, Eroğul ve Bahadırlar, 1998)

Tıp alanının mühendislik alanı ile entegrasyonu sağlık sektörünün maliyet etkin ve daha kaliteli hizmet sunumunu kolaylaştırmaktadır. Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Birim'i, tam da bu noktada tıp ve mühendislik bilimlerini birleştirerek cihazların üretimden kullanılmaz hale gelene kadar çalışmasını sağlayarak bu iki bilim arasındaki bağlantıyı kurar.

BİRİNCİ KISIM

1. BİYOMEDİKAL VE KLİNİK MÜHENDİSLİK NEDİR?

Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği, sağlık kuruluşlarındaki tıbbi cihaz teknolojileri yönetimini gerçekleştirir. Bu bağlamda hastane ortamındaki tüm tıbbi cihazların alımı, bakımı, onarımı gibi tüm işleyişini ve hastane ortamında özellikle risk alanı oluşturan özel alanların (Ameliyathane, yoğun bakım, kurşun odalar, sterilizasyon ünitesi vb.) uluslararası standartlara uygunluğunu takip eder. Aynı zamanda, tıbbi cihazların kalibrasyon ölçümlerini çalışma sistemleri içerisinde yürüterek, hastanelerdeki risk ve kalite yönetimine katkıda bulunur. Yeni teknolojilerin araştırılması ve kurulu sağlık tesisine en uygununun mevcut sistemler ile bütünleşmiş bir şekilde kullanılmasını sağlar. Klinik mühendisleri, hastanede kullanılan ekipmanların güvenli ve etkili kullanılabilmesi için klinik kadro, hastane idaresi, mevzuat sunucuları ve teknik hizmet sağlayıcıları ile başarılı bir bağlantı noktası haline gelmiştir.

Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu tarafından 19.07.2013 Tarihli 3161 Sayılı Genel Yazı ile; “Klinik Mühendislik Hizmetleri Birim’i, Kamu Hastaneleri Birliği, birliğe bağlı sağlık tesisleri ve özellikli sağlık araçlarında (Evde sağlık araçları, hasta nakil ambulansları, acil müdahale ambulansları gibi) bulunan biyomedikal teknolojilerin etkin finansal ve teknik yönetim hizmetlerini belirlenen faaliyet tanımlamaları çerçevesinde, ilgili mevzuatlara, ulusal ve uluslararası standartlara göre yerine getirir veya hususlarda ilgili birimlere teknik destek sağlar. (Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu)

1.1. Biyomedikal Mühendislik

Biyomedikal Mühendislik değişen ve sürekli gelişen yaşam şartlarında, sağlık standartlarının artırılması amacı ile açılmış bir bölümdür. Teknolojinin sürekli ilerlemesi ile Biyomedikal Mühendislik devamlı olarak gelişip kendini yenilemektedir.

Biyomedikal Mühendislik, mühendislik, ilke ve yöntemlerinin biyoloji ve tıp alanındaki problemleri anlamak, tanımlamak ve çözmek için uygulanmasıdır.

Mühendislik bilgilerinin tıp alanlarına geçişi için gerekli temel ve yapısal bütünlüğü sağlayan mühendislik ile tıp arasında değişmeceli bir ‘köprü’ olarak hizmet vermektedir. Dolayısıyla, mühendislik bilimleri ile biyomedikal bilimler ve klinik uygulamaları disiplinler arası etkinliklerle bütünleştirerek mühendislik, biyoloji ve tıp alanındaki bilgileri geliştirip insan sağlığını iyileştiren bir disiplindir. Biyomedikal Mühendisleri elektrik, elektronik, malzeme, kimya mühendislik prensiplerini biyolojik (Yani insan ve hayvan) sistemlerini anlama değiştirme veya kontrol etmenin yanında hastaların tanı ve tedavisinde yardımcı olacak anatomik ve fizyolojik fonksiyonları izlemek için gerekli ürünlerin tasarımı, üretimi ve kullanımı ile ilgilenirler. (Çelebioğlu, 2014)

1.2. Klinik Mühendislik

Biyomedikal Mühendisliğinin alt dallarından biri olan klinik mühendisliği çok yeni bir dal olmakla beraber, en hızlı gelişen mühendislik dallarından biridir. Bununla birlikte klinik mühendisliği için birden fazla tanım yapmakta mümkündür.

Klinik mühendisleri görüntüleme, teşhis, tedavi, iyileştirme ve araştırmalar için malzeme ve donanım tasarlayan mühendislik olarak tanımlanabilir.

Diğer bir tanımı ise hasta bakımını, uygulamalı mühendislik ve yönetim becerisiyle birleştiren, geliştiren ve sağlık teknolojisiyle destekleyen profesyonellerin çalıştığı mühendisliktir.

Genel olarak klinik mühendisleri, Biyomedikal ürünlerinin verimli kullanılması, hastalıkların araştırılması ve evrelerinde kullanılan cihazların tasarımı ve geliştirilmesinde yer alan mühendislerdir. Klinik mühendisleri; fen bilimleri, malzeme ve imalat bilgilerini hastalıkların teşhisi ve tedavisinde kullanmak için üretilen makinelerin tasarımında ve yapımında kullanırlar.

Biyomedikal mühendis, teknikeri, teknisyeni unvanına sahip personelin ağırlıklı olduğu klinik mühendislik birimlerinde elektrik-elektronik mühendisleri de çalışabilir. Birim çalışanları hastanelerde tıbbi cihaz ve tıbbi sarf malzeme alım süreci ile stok durumunun analizini gerçekleştirirler. Ayrıca, teknik şartnamelerin hazırlanması ve alım işlemi sonrası muayene-kabul işlemlerinin tamamlanmasında görev almaktadırlar. Biyomedikal teknik altyapı işletme aşamalarında ise, cihazların tamir bakım ve kalibrasyonu süreçlerinde ve hizmet alımı yapılan işlerin kontrol görevlerini yerine getirmektedirler. Klinik mühendislik birimleri kaynakların verimli ve doğru kullanımında şartnamelere uygun cihazların alımı ve doğru işletilmesinde, teknik servis hizmet alımı hızı ve masraflarının en aza indirilmesinde kurumlara maddi açıdan da ciddi bir katkı sağlayan gün geçtikçe gelişmekte ve önemini artırmaktadır.

Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Birimi'nin görevleri;

- Hastaneler için cihazların uygun maliyetle ihtiyaca en uygun cihazın alınmasını sağlar. Bunu yaparken hastane ve firmalar arası bir köprü görevi görür.
- Biyomedikal ve Klinik Mühendislik üretimde olduğu kadar cihazın üretim sonrası bakım, onarım ve kalibrasyon takibini de yapar.
- Cihazın maliyetine oranlı olarak arıza takibi yapar.
- Cihazların düzenli ve doğru olarak çalıştırılmasında Biyomedikal ve Klinik Mühendislerinin sorumluluğu altındadır.
- Cihazların kullanımı öncesi, kullanacak sağlık personeline eğitimin verilmesi ve eğitimler sonrası yine cihazın takibini yapar.

- İş sağlığı ve güvenliği konusunda sağlık çalışanlarına farkındalık yaratmaktadır.
- İş sağlığı ve güvenliği çalışmaları iş kazalarını ve meslek hastalıklarını en aza indirmek ve üretim güvenliğini sağlayarak verimi artırır.

2. KLİNİK VE BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİK FAALİYETLERİ

Klinik ve Biyomedikal Mühendislik birbirinden ayrı bilimsek disiplinler olsalar da ülkemizde görev ayrımı tam olarak yapılmamıştır. Sağlık kuruluşlarında aynı görev tanımı altında çalışmaktadırlar. Bu çalışmada da görev ve sorumlulukları aynı olduğu varsayılarak yazılmıştır.

2.1. Klinik Mühendislik Faaliyetleri

Klinik mühendislik, tıbbi cihaz teknolojilerinin finansal ve teknik yönetim bakımından aşağıda verilen ana faaliyetler ve mevzuatlar etrafında ele alan bir bilimsel dalıdır.

2.1.1. Mal ve Tedarik Faaliyetleri

2.1.1.1. Tedarik Dokümantasyon Hazırlık Faaliyetleri

Klinik Mühendislik, biyomedikal teknoloji ve biyomedikal hizmetlerin Kamu Hastaneleri Birliği tarafından listelenmiş olan ve içerisindeki sağlık kuruluşları tarafından alım ve satışlarda düzenlenen teknik şartname ve sözleşmelerde ilgili kuruluşa bilgi ve teknik yardım sağlar. Firmaların örnek uygulamaları ve kullanılabilirlik için ilgili kuruluşa onay raporu hazırlamada teknik yardım sağlar. Biyomedikal teknoloji (malzeme, teçhizat, cihaz ve sistem) ve bu teknolojiye bağlı

olarak; sarf, yedek parça, aksesuar, teknik hizmetler (bakım, onarım, montaj ve ölçümleme), tıbbi atık ve tehlikeli atık ile ilgilenir. Bununla birlikte biyomedikal teknoloji temelli klinik hizmetler, cihazların H.E.K.'e ayrılmasında, biyomedikal teknolojiye bağlı yazılım ve bilgi sistemleriyle de ilgili çalışır.(Becerren, 2012)

2.1.1.2. Yatırım Planlama Faaliyetleri

Klinik mühendislik tıbbi teknoloji alım satımların finansal planlamasını ve projelendirilmesini yürüten sorumlu birimdir. Bu projelerin sürdürülmesinde ilgili kuruluşun sorumlu birimine yaptığı analizler yardımıyla (ihtiyaç, fayda, maliyet, etkinlik, maliyet-hacim-kar analizi vb.); klinik alan tasarımı, inşaat, bilişim gibi alanlarda tıbbi teknolojinin kullanılması için uygun teknik bilgileri sunar. (Becerren, 2012)

Araştırma ve geliştirme temelli yatırım planlamalarında strateji belirleme ve proje çalışmalarında tasarım, üretim, değerlendirme, klinik test ve deneylerde bizzat yer alır.

2.1.1.3. Stok Yönetim Faaliyetleri

Hastanelerdeki Biyomedikal Mühendislik Birim'i cihazların devamlı kullanılması, atıl cihaz olmaması amacıyla bu cihazların yedek parça, aksesuarlarının stok yönetimini yapar. Ayrıca sağlık hizmetlerinin devamlılığı amacıyla dayanıklı taşınır ve sarf niteliğindeki tıbbi malzeme ve techizat için de stok yönetimi yaparak ilgili sağlık kuruluşuna destek sağlar. (Becerren, 2012)

2.1.2. Biyomedikal Hizmet Planlama ve Yönetim Faaliyetleri

Tıbbi teknolojilerin teknik ve klinik hizmetlerine kaynak sağlanmasında, bu hizmetlerin planlanması ve kontrollü bir şekilde yönetilmesini sağlar.

Teknik hizmetler boyutu; cihazların bakım, onarım, kalibrasyon faaliyetlerini içerir. Bu faaliyetlerin düzenli olarak yapılması ve yapılan çalışmaların kaynaklandırılmasını sağlar.

Klinik hizmet çalışması ise tıbbi teknoloji temelli, kurumların ilgili birimlerine (Biyokimya laboratuvarı, patoloji laboratuvarı, radyoterapi, hemodiyaliz, radyoloji gibi) alımlarını içerir. Bu alımlar sonrasında çalışan ve kullanıcı personele uygulama eğitiminin verilmesinde rol oynar.

2.1.3. Biyomedikal Teknoloji Yönetimi Faaliyetleri

Tıbbi teknolojiler 3 (üç) ana kısımdan oluşur ve bu kısımlar mevzuat ve uluslararası standartlar etrafında sürdürülebilir faaliyetleri kapsar. Bu faaliyetler aşağıda verilmiştir:

1. Dayanıklı taşınır niteliğindeki tıbbi cihaz ve biyomedikal teknolojiler (EKG, MRI, Ventilatör cihazları gibi)
2. Biyomedikal teknoloji kaynaklı tıbbi ve tehlikeli atık oluşturan cihaz ve sistemler (Doku gömme, kemoterapi robotları, kan kapama, hidrojen peroksit otoklav cihazları gibi)
3. Biyomedikal teknolojilerin (Pendant, Azot-Protoksit tüpleri, Gaz Konsantratörleri gibi) sürdürülebilir hizmet sağlamaları için kullanılan tıbbi gaz sistemleridir. (Beceren, 2012)

2.1.4. İnsan Kaynakları Yönetim ve Koordinasyon Faaliyetleri

Klinik Mühendislik Birim'i tıbbi cihaz kullanan tüm kullanıcı sağlık personelinin, cihaz kullanım eğitiminin planlanması, iş yönetimi ve personel performans değerlendirme faaliyetlerini gerçekleştirir. (Beceren, 2012)

Klinik Mühendislik Hizmetleri Birimi, koordinasyon faaliyetleri kapsamında altyapı ve özellikli diğer teknik hizmet alanlarında (Yapı-inşaat, iklimlendirme, marangoz, elektrik, sıhhi tesisat gibi) desteğe ihtiyaç duyulması halinde ilgili teknik hizmet birimleri ile iletişim ve koordinasyon faaliyetlerini gerçekleştirir. (Beceren, 2012)

2.1.5. Ölçüm ve İzleme, Yazılım Faaliyetleri

Teşhis ve tedavi, kurumsal, dış bağlantı uygulamalarında teknolojik olarak bilgi işlem ile birlikte dijital hastane faaliyetlerini de gerçekleştirir.

Klinik Mühendislik Birimi, tanı ve tedavi uygulamalarında; HBYS, elektronik sağlık kaydı, PACS, laboratuvar ve radyoloji bilgi sistemleri, elektronik sevk, elektronik reçete, elektronik randevu sistemleri, cihaz takibi vb. uygulamalar yer almaktadır.

Kurumsal uygulamalarında; e-finance, e-satın alma, kalite güvence politikaları, akıllı bina, cihaz takibi internet, bilgi yönetimi vb. uygulamalar söz konusudur.

Dış bağlantı uygulamaları ise tedarikçiler, bankalar, sigorta şirketleri, SGK, akıllı sağlık kartları, eczaneler, laboratuvarlar, görüntüleme merkezleri, e-sağlık, uzaktan erişim, Sağlık Bakanlığı, İl Sağlık Müdürlüğü, 112, ASM, TSM, MERNİS vb. uygulamaları kapsamaktadır.

Teknolojik uygulamalar kapsamında ise akıllı hastane binaları, tablet bilgisayar kullanımı, doktorların, hastaların ve cihazların mobilitesi, hasta odası multimedya servisleri, yüksek hızlı data alt yapısı, IP haberleşme, IP telefonla dikte, IP entegre hemşire çağrı, entegre mesajlaşma, evde gözleme, uzaktan eğitim, geniş bant bağlantısı, kablosuz, güvenli, özel bakım ve sağlık standartlarında network, konum tabanlı servisler, çağrı merkezi, depolama, veri merkezi, felaket önleme merkezi,

sayısal bilgi panoları, sağlık standartlarına uyum, yatak durumu için XML uygulamaları, video izleme vb. uygulamalardan bulunmaktadır. (Ak, 2010)

3. KLİNİK MÜHENDİSLİK BİRİMİNİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI

Klinik Mühendisleri ve Biyomedikal Teknikerlerinden oluşan bir Klinik Mühendislik Biriminin başlıca sorumluluklarından ilki hastane bünyesindeki teşhis ile tedavi de kullanılan tıbbi teknolojinin yönetimi ve denetimidir. Gelişen tıbbi teknolojiyi takip ederek planlama yapmak ve satın alma aşamasında tıbbi cihazları değerlendirmek ve yönetim birimine raporlamak, tıbbi cihazların bakım, onarım ve kalibrasyon işlemlerini yaparak hizmetin devamlılığını sağlamaktır. Bakım, onarım ve yedek parça ihtiyacını belirleyip doğru işlemin uygun fiyata doğru yetkili firmaya yaptırılması, bakım-onarım ve kalibrasyon faaliyetine esas olacak şekilde yıllık bazda yedek parça ihtiyacını tespit ve tedarik etmek de görev ve sorumlulukları arasındadır. Belirli dönemlerde tıbbi cihazların envanterini oluşturmak, güncelleştirmek ve sayımlarını yapmak, tıbbi cihaz ve sistemlerin etkin ve emniyetli bir biçimde kullanılabilmesi için ilgili klinik personeli eğitmek ve gerek var olan tıbbi cihazların verimliliklerini arttırmak, gerekse yeni tıbbi cihaz tasarımına temel alınabilecek araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde bulunmak da biyomedikal biriminin görev ve sorumluluklarındandır.

Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan yönetmelikte tanımlanan hizmet, biyomedikal mühendisliğinin bir alt dalı olan klinik mühendisliği biriminin görev yetki ve sorumlulukları kapsamında tanımlanmaktadır. Biyomedikal ve Kalibrasyon Hizmetleri olarak da tanımlanan bu uygulamanın, kuruluşların kendi bünyesinde veya dışarıdan hizmet olarak sağlaması ile tanı ve tedavi süreçlerinde oluşacak risklerin en az seviyede tutulması amaçlanmıştır. (Yüksel, 2017)

4. KLİNİK MÜHENDİSLİK BİRİMİNİN AMAÇLARI

Bu birimin temel amacı, onarım zamanını kısa zamanda ve yerinde onarım yaparak arızanın oluşma zamanı ile onarım zamanı arasındaki süre en aza indirmek, bakım güvenliğini sağlamak ve arıza sıklığını azaltmaktır. Kalite güvencesi ve risk kontrolü ile cihazın ortaya çıkaracağı olası tehlikeleri saptamak, ortadan kaldırmak ve olayların etkilendiği birimlerin belirlemek; cihazların doğru ve güvenli çalışması yönünde sistemli planlar oluşturmaktır. Birim ek olarak tıbbi cihazın onarımı ya da yenisinin alınmasına karar verilmesi, birimler arası iletişimin sağlanması ile doğru cihazın seçilmesi, satın alınması, kullanımı, yer değiştirilmesi ve yeni cihazların tanıtılması vb. konularda faydalar sağlamayı da amaçlar. Birimin varlığının temel hedefi hastanede 24 saat boyunca kesintisiz hizmet sağlamaktır. Biyomedikal Mühendislik Hizmetleriyle sağlık hizmetlerinin maliyetinin azaltılması ve tıbbi bakım kalitesini geliştirilmesi de amaçları arasındadır. Birim tıbbi cihazların kullanım süreci içinde sağlayacağı maliyet/etkililik analizleri yapar, yeni alınan cihazların mevcut sisteme entegrasyonunu, fizibilitesini (BT, X-ray gibi sistemlerin özel inşaat işlerinin planlanmasını) de yapar. Ayrıca cihaz kaynaklı iş kazalarının önlenmesi ve devamlı kullanıma bağlı meslek hastalıklarının oluşmasını önlemek için gerekli çalışmaları yapmakda görevleri arasındadır.

5. TIBBİ CİHAZ YÖNETİMİ

Günümüzde sağlık kuruluşları ürettikleri sağlık hizmetini nitelik ve nicelik açısından arttırabilmek için teknolojiyi ve teknoloji ürünü olan tıbbi cihazları kullanmakta ve bu kullanım giderek yaygınlaşmaktadır. Tanıda invaziv olmayan yöntemler kullanmak, tanı ve tedavi cihazlarının hastada oluşturabileceği yan etkileri en aza indirmek amaçlarıyla kullanılan tıbbi cihazlar, sağlık kuruluşlarını teknoloji yoğun kurumlar haline getirmişlerdir. Bu durum bir yanıla maliyeti yükselteceğinden ileri teknoloji ürünü olan tanı ve tedavi amaçlı tıbbi cihazların, uygun ölçüde ve gerektiği yerde kullanılması giderek daha büyük önem taşır hale gelmiştir. Sağlık

kuruluşlarının etkin ve verimli hizmet üretebilmeleri, diğer üretim faktörlerinin yanı sıra bu tür tıbbi cihazları da etkin ve verimli kullanılabilmeleriyle olanaklıdır. Planlama ve değerlendirme, bütçeleme ve finansman, satın alma lojistik, montaj ve görevlendirme, eğitim ve beceri geliştirme, çalışma ve güvenlik, bakım ve onarım ile faaliyetine son verme ve elden çıkarma uygulamaları tıbbi cihaz yönetim sürecinin temel unsurdandır. Bu sürecin her aşamasında etkin ve verimli bir yönetim anlayışı gerekmektedir. "Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği Birimi" bu sürece önemli katkılarda bulunabilmektedir. Tıbbi cihazların etkili yönetimi ile optimum kullanımı sağlanarak makul en yüksek kapasitede çalışırken hizmetin birim maliyetleri düşecek, kurum verimliliği artacaktır. (Yakup, 2009)

Yıllar içinde, özel sağlık kuruluşlarında uygulanan ve elde edilen verimlilik sonuçları nedeniyle kamu kurumlarında da bu uygulamaya yönelik arayışlar başlamış ve Sağlık Bakanlığı'nın 05 Mayıs 2005 tarih ve 25806 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği'nin 106. Maddesinin A bendinde şöyle belirtilmiştir;

“Sağlık kurumları; envanterinde görünen tüm tıbbi cihaz, araç-gereç ve ekipmanların periyodik bakımlarını, amaca uygun olarak kullanılıp kullanılmadıklarını, garanti sürelerinin takibini, envanterin güncelleştirilmesini, tıbbi cihazların ulusal ve uluslararası düzeyde belirlenmiş referans değerlere uygun olarak çalışıp çalışmadığının takibini, gerekiyorsa kalibrasyonlarının yapılmasını ve sonucun takibi hizmetlerini yürütmek üzere, bünyesinde Biyomedikal Hizmetler ve Kalibrasyon Birim'ini kurar. Sağlık kurumları, bu hizmetleri kendi kurduğu birim aracılığıyla yürütebileceği gibi dışarıdan hizmet alımı yoluyla da gördürebilir. (Resmî Gazete).”

5.1. Tıbbi Cihaz Yönetim Aşamaları

5.1.1. Tedarik Öncesi Aşama

Bu aşamada öncelikle tıbbi cihaz gereksinimi belirlenerek kurumun ilgili üst yönetimine bildirilir. Üst yönetim, gereksinimin miktarı ve zamanlama bakımından uygunluğu belirlenir ve mevcut olanaklar dâhilinde tedarik edilmeye çalışılır. İhtiyacın doğru belirlenmesi için aşağıdaki noktaların dikkate alınması gerekir:

1. Fizibilite raporları hazırlanarak planlama yapılmalıdır.
2. Fayda maliyet analizi yapılarak tedarik şekli belirlenmelidir.
3. Tarafsız standartlar belirlenerek gerekli görülen cihazın teknik şartnamesi hazırlanmalıdır.
4. Sağlık bakanlığından veya ilgili denetçi üst kuruluşlardan izin alınmalıdır.

5.1.2. Tedarik Aşaması

Gerekli görülen ve alınmasına karar verilen tıbbi cihazın nasıl, hangi firmadan, kaç paraya ve hangi koşullarda alınacağı belirlenir.

1. Tedarik şekli belirlenir.
2. Fiyat araştırması yapılır.
3. En uygun fiyatlı alternatifler tercih edilir.
4. Hangi firmadan alınacağı belirlenir.
5. Ödeme koşulları belirlenir.
6. Sözleşme hazırlanır ve taraflarca imzalanır.
7. Tesis ve alt yapı ihtiyaçlarının neler olacağı da belirlenir ve tamamlanır.
8. Teknik şartname koşulları doğrultusunda tıbbi cihaz teslim alınır.
9. Kullanıcılara eğitim verilir.

5.1.3. Tedarik Sonrası Kullanım Aşaması

Gelişmiş teknolojik bu ürünlerin uygun kapasite de kullanılarak istenilen seviyede verim sağlayabilmesi için aşağıdaki aşamalar dikkate alınmalıdır. Hastanelerde tıbbi cihazların uygun kapasite ve uzun ömürlü kullanımının sağlanması temel amaçtır.

1. Teknik personel işe alınmalıdır.
2. Teknik altyapı oluşturulmalıdır.
3. Tıbbi cihazlara uygun malzemeler kullanılmalıdır.
4. Çalışan sağlık personeline devamlı eğitim verilmelidir.
5. Bakım ve onarımlar planlanmalı düzenli ve kısa sürede yapılmalıdır.
6. Cihazların maliyeti ve hizmet maliyeti hesaplanmalıdır.

5.1.4. Tıbbi Cihazın İşletme Dışı Bırakılması Aşaması

Tıbbi cihazların kullanımının sona erdirilme zamanı veya satılması gerekliliği tıbbi cihaz yönetiminin çalışma alanına girer.

Tıbbi cihazların kullanım süresi doldukça;

1. Bakım onarım ve arıza tamir masrafları artar.
2. Kullanılmayan kapasite oranları artar.
3. Teşhis ve tedavi sonuçlarında hatalar meydana gelir.
4. Malzeme tüketiminde fire maliyetleri artar.
5. Cihazların eskimesinden dolayı enerji kullanımı artar.
6. Yeni ve daha iyi alternatif teknolojilerle rekabet gücü azalır ve sağlık kuruluşu kaybeder

6. BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİN TÜRKİYE'DEKİ VE HASTANELERDEKİ YERİ

Dünya sağlık sektörü, biyomedikal ve tıbbi cihaz alanında hızla ilerlemektedir. Gelişen ve değişen sağlık ihtiyaçları, sağlık alanında biyomedikal ve tıbbi cihaz gereksinimini arttırmıştır.

Biyomedikal mühendislik faaliyetleri gelişen bu sektöre yeni bir kan olmuş, ihtiyaçları doğru anlayıp, ihtiyaca doğru doğru cevap verme açısından önem taşımaktadır.

Biyomedikal mühendislik yapılan yatırımların AR-GE çalışmalarında sağlık ihtiyacının eksik veya geliştirilebilir yanlarının analizi konusunda yardım eder. Doğru yapılan çalışmalar sağlık sektörünün olumlu gelişmesine olanak sağlar.

Türkiye'de sağlık sektöründe hızlı bir ilerleme kaydetmiştir. Yeni cihazlardan sarf malzemelere; tıbbi cihaz parçalarından implant ve protezlere kadar yeni ve geniş bir medikal sanayi oluşmuştur. Oluşan bu yeni sektörün de neredeyse tamamının idaresini biyomedikal mühendislik çalışmaları kapsamaktadır.

Haziran 2014 tarihinde yapılan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) toplantısında biyomedikal sektörünü ilgilendiren önemli kararlar alınmıştır. 2014 yılının ilk dört ayında imalat sanayii içerisindeki yüksek teknoloji ürün ihracatı 1,7 milyar USD iken, yüksek teknoloji ürün ithalatı 8,3 milyar USD olarak gerçekleşmiştir. Yüksek teknoloji ürünlerin imalat sanayi ihracatı içindeki payı %3,8, ithalatı içindeki payı %14 olmuştur. Ülkemiz dünyanın 17. büyük ekonomisi olmasına rağmen yüksek teknoloji ürün ihracatında 39. sırada bulunmaktadır. Dünyanın ilk 10 ekonomisine bakıldığında, ülkemizin biyoteknoloji alanında teknolojik yeterliliğinin ve ihracattan aldığı payın oldukça düşük kaldığı görülmektedir. Biyoteknoloji endüstrisinin en büyük bileşenini medikal biyoteknoloji alanı oluşturmaktadır. Medikal biyoteknolojinin dış ticaret açığının ve etki potansiyelinin en yüksek olduğu başlıca bileşenleri ise biyomedikal ekipmanlar ile tanı ürünleri, biyomalzemeler, ilaç ve aşılar olarak karşımıza çıkmaktadır. (Taşgetiren, 2015)

Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 2014-2018 yıllarını kapsayan 10.Kalkınma Planı'nda Sağlık Endüstrilerinde Yapısal Dönüşüm Programı kapsamında ülkemizde artan ve yaşlanan nüfus, ortalama yaşam süresinde yükselme, sağlık hizmetlerinde ve ilaca erişimde iyileşme, artan refah düzeyi ve farkındalık gibi faktörler nedeniyle ilaç ve tıbbi cihaz talebinin artması sosyal güvenlik harcamalarında ve cari açık üzerinde baskı oluşturduğu belirtilmiştir. Bu temel gerekçe uzun vadede Türkiye'nin küresel bir ilaç Ar-Ge ve üretim merkezinin olması, ilaç ve tıbbi cihaz alanında rekabetçi bir konuma ulaşmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Programda Türkiye'nin, yüksek katma değerli ürün üretebilen, küresel pazarlara ürün ve hizmet sunabilen ve yurtiçi ilaç ve tıbbi cihaz ihtiyacının daha büyük bir kısmını karşılayabilen bir üretim yapısına geçilmesinin amaçlandığı belirtilmiştir. Plana göre; orta vadede yerli üretim kapasitesinin artırılması, Ar-Ge ve girişim ekosisteminin geliştirilmesi, uzun vadede yeni molekül geliştirebilen, daha yüksek katma değerli ilaç ve tıbbi cihaz üretebilen bir yapıya kavuşarak küresel değer zincirlerinde etkinliğin artırılması öngörülmektedir. Bu strateji ile 2019 yılına kadar yurt içi tıbbi cihaz ve tıbbi malzeme ihtiyacının %20'sinin yerli üretimle karşılanması ve yurt içi ilaç ihtiyacının değer olarak %60'ının yerli üretimle karşılanması stratejik hedefleri ortaya konulmuştur. (<http://kalkinma.gov.tr>)

Ek olarak program kapsamındaki girişimler ve biyomedikal tıbbi cihaz alanındaki yatırımlar Türkiye' de birçok insana istihdam sağlamaktadır.

İKİNCİ KISIM

2.1. İŞ GÜVENLİĞİ

İş güvenliğinin ana amacı çalışanların korunmasıdır. Diğer bir deyişle çalışanları iş yerinin olumsuz etkilerinden koruyarak, rahat ve güvenli ortamlarda çalışmalarını sağlamak, iş kazası ve meslek hastalıklarına karşı koruyarak onların fiziksel ve bedensel bütünlüğünü korumak, bedensel, ruhsal ve sosyal yönden sağlıklarını sürdürmek ve geliştirmektir. Bu yaklaşım kapsamında, hastanelerde güvenlik kültürü geliştirme ve çalışan güvenliği için sağlıklı bir ortam oluşturma hızla ivme kazanmıştır. Bu çalışmalar sağlık kuruluşlarında yapılması gereken sağlık gözetimi uygulamalarıyla 6331 sayılı İş Sağlık ve Güvenliği Yasasında ayrıntılı olarak belirtilmiş; süreç personelin iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgilendirilmesi zorunluluğuyla desteklenmiştir.

2.2. KLİNİK MÜHENDİSLİĞİNİN İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ

İş sağlığı ve güvenliği denildiğinde ilk akla gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarıdır. Sağlık kuruluşları özellikle hastaneler ilgili mevzuat uyarınca çok tehlikeli işyerleri kapsamında değerlendirilmektedir. Sağlık çalışanları çalışma koşulları ve ortamları nedeniyle çalışma koşullarının biyolojik, kimyasal, fiziksel, ergonomik ve psikososyal risk etmenleri ile karşılaşmaktadırlar

Biyolojik risk faktörleri; İnsan vücudunda bulunan çok sayıda patojen mikroorganizma (virüs, bakteri, mantar, parazit vb.) vücut sıvıları, kan ve bunlar ile bulaşlı tüm materyallerde bulunabilir ve bu malzemeler ile temas eden sağlık çalışanları da risk altındadır. Sadece kan ve vücut sıvıları ile temas değil, solunum yoluyla da geçebilen biyolojik risk etmenleri bulunmaktadır

Damlacık çekirdeği ile hava yoluyla bulaşan Tüberküloz buna iyi bir örnek olarak verilebilir. (Hastane kaynaklı tüberküloz çoklu ilaç direnci içerme olasılığı yüksek olduğundan) sağlık çalışanları için önemli tehditlerden birisidir.

Kimyasal risk faktörleri; sağlık çalışanları; dezenfektanlar, sterilizanlar, laboratuvar malzemeleri, patoloji, mikrobiyoloji laboratuvarlarında kullanılan boyalar, çözücü ve sabitleyiciler, ilaçlar ve anestezipler gibi çeşitli kimyasal ajanlar, toksik sıvı ve gazlar ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu toksik kimyasallar vücuda giriş yolları ile ilgili olarak farklı tipte belirti verilmektedirler. Örneğin, iritan (vücudun allerjik reaksiyon göstermesine neden olan) ve sensitize (vücudun reaksiyon vermesi) edici olabilmektedirler. Ayrıca bazı dezenfektanlar ve antiseptikler toksik(zehirli) olmakta ve deri ya da solunum yolu rahatsızlanmalarına yol açmaktadırlar. Formaldehit ve etilen dioksit gibi, bazıları mutajen (organizmanın genetik yapısını değiştiren), bazıları teratojen(fonksiyon bozukluklarına neden olan) ve bazıları da karsinogen'dir (kansere yapan).

Fiziksel risk faktörleri; ısı, ışık (aydınlatma), gürültü, titreşi, radyasyon ya da elektromanyetik radyasyon vb. fiziksel ajanlar sağlık kurumlarında sıkça karşılaşılabilen risk faktörleri arasındadır. Sağlık kuruluşu daha yapım aşamasında iken uygun havalandırma sistemleri kurulmalı, aydınlatma mekanizmaları oluşturulmalı, radyasyondan korunma için gerekli teknik önlemler alınmalıdır. Örneğin laboratuvarlarda ya da diğer odalarda kullanılan kimyasalların yaydığı kokular, gazlar ve dumanlar özel olarak 'yerel zorunlu çekişli havalandırma sistemleri ile ortamdan çekilmeli ve genel havalandırma sistemine asla karışmamalıdır. Ayrıca, hastaneler ve sağlık merkezlerinde zorunlu ve vazgeçilemez bir gereklilik olarak elektrik kullanılmaktadır. Bu nedenle elektrik donanımının planlaması iyi yapılmasıyla, elektiriğin sürekli verilmesi sağlanmalı, olası kaçak, kaza ve yangınların önüne geçilebilmelidir. Sağlık kurumlarında radyasyon, başta radyoloji (X ışınları, anjiyografi, tomografi) ardından radyasyonla çalışan tüm sağlık çalışanları için önemli hayati riskler oluşturur. Burada da teknik önlemler (mühendislik, idari vb.) planlama önemli olduğu kadar, eğitimler de önemlidir

İş kazası, iş yerinde veya iş yükümlülüğü yerine getirilirken meydana gelen ve işçinin ölümüne ya da gerek fiziksel gerek duygusal yaralanmasına sebebiyet

veren olaylardır (5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Yasası). İş kazası geçiren çalışanlar meslekte kazanma gücü kaybı değerlendirilmesine tabi tutulur, kazanma güçlerinin tümünü veya bir kısmını belirli bir süre ya da tamamen yitirebilirler. İş kazaları, insan, kullanılan makine-cihaz, çevre veya yönetim kaynaklı olabilir. İnsan faktöründe, personelin psikolojik ya da fiziksel durumu rol oynarken, kullanılan cihaz, malzeme vb. ergonomisi çevre ve yönetim faktörleri iş yerinden kaynaklanmaktadır. (Ayberk; Güvercin, 2003)

Psikososyal risk faktörleri, özellikle hastanelerde çalışma ortamı, koşulları, iş yerinin sağlık ve güvenlik kurallarına uygunluğu, sağlık gözetimi uygulamalarını yerine getirirken malzeme yetersizliği, iş yükü fazlalığı, çalışma ortamlarının güvenli olmayışı nedeni şiddete maruz kalma riski, iş güvencesizliği, emeğin karşılığının alınmaması, vardiyalı çalışma, iş ve ev arasındaki dengesizlik, çalışanların psikososyal durumları stres, mobbing, uyku bozukluğu, psikosomatik belirtilerle davranışsal bozukluklar, posttravmatik stres bozukluğu vb. yaşamasına neden olmaktadır.

ÜÇÜNCÜ KISIM

3.1. Araştırmanın Amacı

Biyomedikal Birimi faaliyetleri ve klinik mühendisliğinin tanınması, hastanedeki cihazların alımı, kullanımı, kullanım sonrası arıza ve bunların bakım, onarım takibinin yapılması açısından sağlık çalışanlarının bilgilendirmesi için önemlidir. Ayrıca yeni cihazların alımlarında hastane harcamalarına uygun, en iyi cihazın alınmasının sağlanmasında ve alınan cihazların kullanım eğitimlerinin çalışanlara verilmesinin takibi açısından bu çalışma önem taşımaktadır.

Bununla birlikte Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği faaliyetlerinin temel amacı hastaları ve sağlık çalışanlarını korumaktır. Sağlık çalışanlarının ve hastaların cihazların zararlı etkilerinden korunması, cihazın yanlış kullanılıp hastaya ve çalışana zarar vermemesi boyutundan da incelenip sağlık çalışanlarının bilgilendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu bilgiler ışında sunulan tez çalışmasının ana amacı Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde (NKUSUAM) çalışan Sağlık Personeli'nin Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği uygulamaları farkındalığını etkileyen etmenlerin incelenmesi ve iş sağlığı ve güvenliğine etkilerinin değerlendirilmesidir. Çalışmanın ikincil amacı da biyomedikal, klinik mühendisliği ve iş sağlığı ve güvenliği konularında farkındalık yaratılmasıdır.

3.2. Hipotezin Dayanağı

Hastane ortamındaki tüm tıbbi cihazların alımı, bakımı, onarımı, kalibrasyonu gibi tüm işleyle ve hastane ortamında risk teşkil eden özel alanlarda biyomedikal personeline ihtiyaç duyulmaktadır. Biyomedikal personeli hastanede bulunan tüm cihazların veya aksesuarlarının kontrolü, bakımı, onarımı ve cihaz takibinden sorumludur. Yeni alınacak cihazların şartnamesini oluşturur, asıl ihtiyacı

belirler, tüm cihazların envanterini oluşturur, yedek parça stoğunu elinde bulundurur. Bu sorumluluklara sahip bir birim hastanedeki tüm işleyişi kolaylaştırır.

Tıbbi cihazlar, hastalıkların tanı ve tedavisinde önemli bir yer tutmakla birlikte; hastalar, çalışanlar ve çevre için de önemli riskler içermektedir. Bu riskler, insan sağlığı ve çevre açısından ciddi boyutta tehlikeleri de taşımaktadır. Bu nedenle tıbbi cihaz ve sistemlerin risklerini azaltmak, cihazlar ve tıbbi malzemelerin riskleri ile ilgili farkındalık oluşturmak, insan sağlığı ve çevre için gerekli güvenlik önlemlerini almak önem arz etmektedir. Tıbbi cihazlarla sürekli karşı karşıya kalacağınız düşünüldüğünde, bu cihazların tehlikelerine karşı alınması gereken önlemler çalışanlar ve hastalar açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışma ile Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde çalışan sağlık personelinin Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği uygulamaları farkındalığını etkileyen etmenlerin ve iş sağlığı ve güvenliğine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

3.2.1. Varsayımlar

1.Varsayım: NKUSUAM'de biyomedikal cihazlar ile çalışan sağlık personeli biyomedikal ve klinik mühendisliğinin yaptığı çalışmaları bilmemektedir.

2.Varsayım: NKUSUAM'de biyomedikal cihazlar ile çalışan sağlık personeli ve Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği'nin sağlık hizmeti sunumundaki rolü ve uygulamalarını bilmemektedir.

3.Varsayım : NKUSUAM'de çalışan sağlık personeli iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili farkındalığı yoktur, yeterli güvenlik önlemi alınmadığını düşünmektedir.

3.3. Gereç ve Yöntem

Bu çalışmanın yöntemi kesitseldir. Çalışma, Şubat-Mayıs 2018 tarihleri arasında NKUSAM’nde çalışan aynı zamanda çalıştığı bölümde cihaz kullanmaya yetkili hemşire, doktor, tekniker, teknisyen ve idari sağlık personeline uygulanmıştır. Çalışma öncesi sağlık personeline konu hakkında bilgi verilmiş ve anket bırakılmıştır. Dağıtılan anketler üç gün sonra toplanmış, yerinde bulunamayan ya da soru formunu doldurmayı unutan sağlık personeline yeniden gidilmiş ve bu işlem iki kez yapılmıştır. Anket doldurması istenen personelden geri dönüş alınmadığında çalışmaya dâhil edilmemiştir. Anketin tamamlanma süresi yaklaşık 30 dakikadır.

3.3.1. Anketin Uygulanması

Bu anket çalışması NKUSUAM’de çalışan ve çalıştığı bölümde cihaz kullanmaya yetkili hemşire, doktor (cerrah, uzman ve pratisyen hekim, asistan hekim), tekniker, teknisyen; sağlık personeli ve yöneticilere uygulanmıştır. Bu anketin uygulanması gönüllülük esasına dayanmıştır. Ankette katılan kişilerin kimlik bilgisi gizli tutulmuştur.

Bu araştırmanın evrenini Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü’nde biyomedikal cihazlar ile çalışan sağlık personeli, hemşire, hekim, laborant, tekniker vb. olmak üzere toplamda 300 kişidir. Çalışmaya anketleri eksiksiz dolduran 240 kişi dâhil edilmiştir (%80).

3.3.2. Veri Toplama

Tez çalışmasında veri toplamak amaçlı iki tip soru formu kullanılmıştır. İlk soru formu araştırmacılar tarafından ilgili literatür incelenerek, yapılandırılmış ve

Biyomedikal ve Klinik Mühendisliği ile ilgili sorular sorulmuştur. Bu soruların ilk beşi çalışanların sosyodemografik ve mesleki bilgilerini, devamındaki yirmi sekiz soru ise biyomedikal klinik mühendislik birimi farkındalığı ve faaliyetleri

ile ilgili soruları, ardındaki sorularda ise cihaz kullanan personelin kullandığı cihazları ve kullanırken varsa olası risklerini, son iki soruda ise iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili soruları içermektedir.

İkinci soru formu ise iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili Öztürk tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmış likert tipi 45 maddeden oluşan İş Güvenliği Ölçeğidir (İGÖ). Tez’de kullanılan İGÖ, “Mesleki Hastalıklar ve şikâyetler (F1=13 madde), Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri (F2=6 madde), Kazalar ve Zehirlenmeler (F3=5 madde), Yönetsel Destek ve Yaklaşımlar (F4=7 madde), Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi (F5=5 madde), Koruyucu Önlemler ve Kurallar (F6=5 madde), Fiziksel Ortam Uygunluğu (F7=4 madde) başlığında 7 alt alt ölçekten oluşmaktadır.

Çalışma evrenine öncesinde Tez konusu hakkında bilgi verilmiş, katılmak için gönüllü olurlarsa anket bırakılmış, üç gün sonra toplanmıştır. Anket formunu doldurmayı unutan veya ilk gidişte yerinde bulunmayan sağlık personeline ikinci kez ziyaret yapılmıştır. Anket formunu eksik doldurmuş veya anket formunu doldurması istenen personelden geri dönüş olmadığında çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.3.3. Verilerin Çözümü ve Doğrulanması

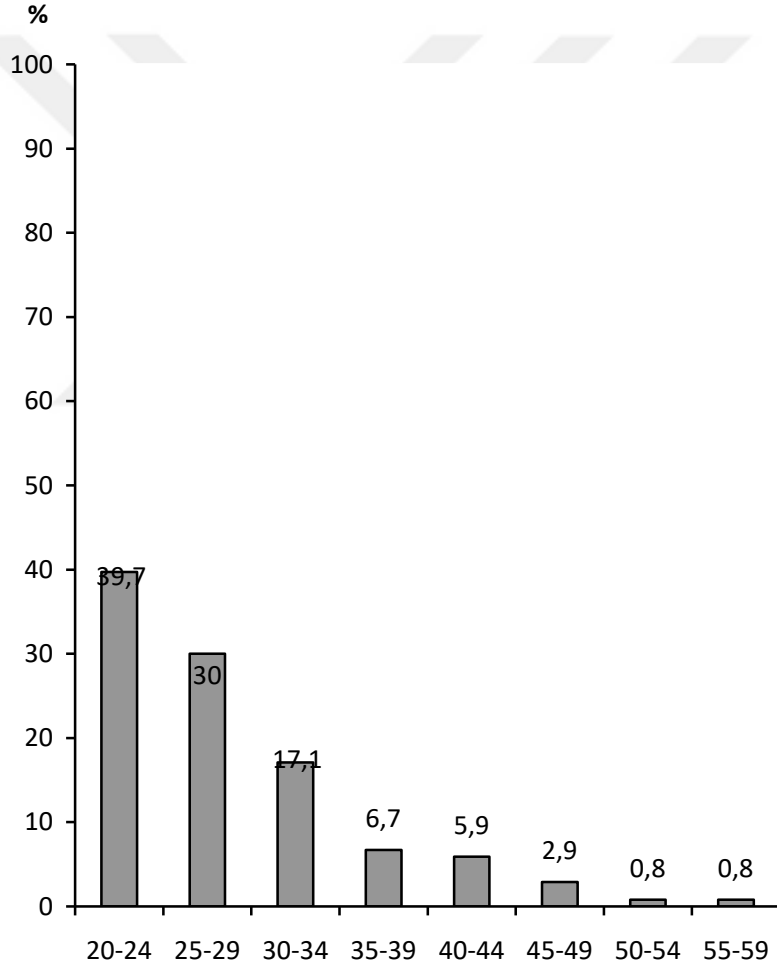
Veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve SPSS 20.0 programında değerlendirilmiştir. Tez’de ilk olarak katılımcıların sosyo demografik ve mesleki özelliklerini tanımlamak için sıklık, yüzde, ortalama testleri ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. İGÖ’nin Ölçeğin iç tutarlık katsayısı için ortalama Cronbach Alpha değeri, Ölçek ve alt ölçek puanları hesaplanarak bağımsız değişkenler ile değişimi analitik değerlendirmeler ile yapılmıştır. Karşılaştırmalı analizlerde, parametrik test varsayımlarının gerçekleştiği durumlarda iki grubun ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında Student t testi, ikiden fazla grubun ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans testi (ANOVA) kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin analitik değerlendirilmesinde Ki-kare analizi uygulanmıştır.

3.4. Bulgular

3.4.1. Çalışanlara Ait Sosyodemografik ve Mesleki Bilgiler

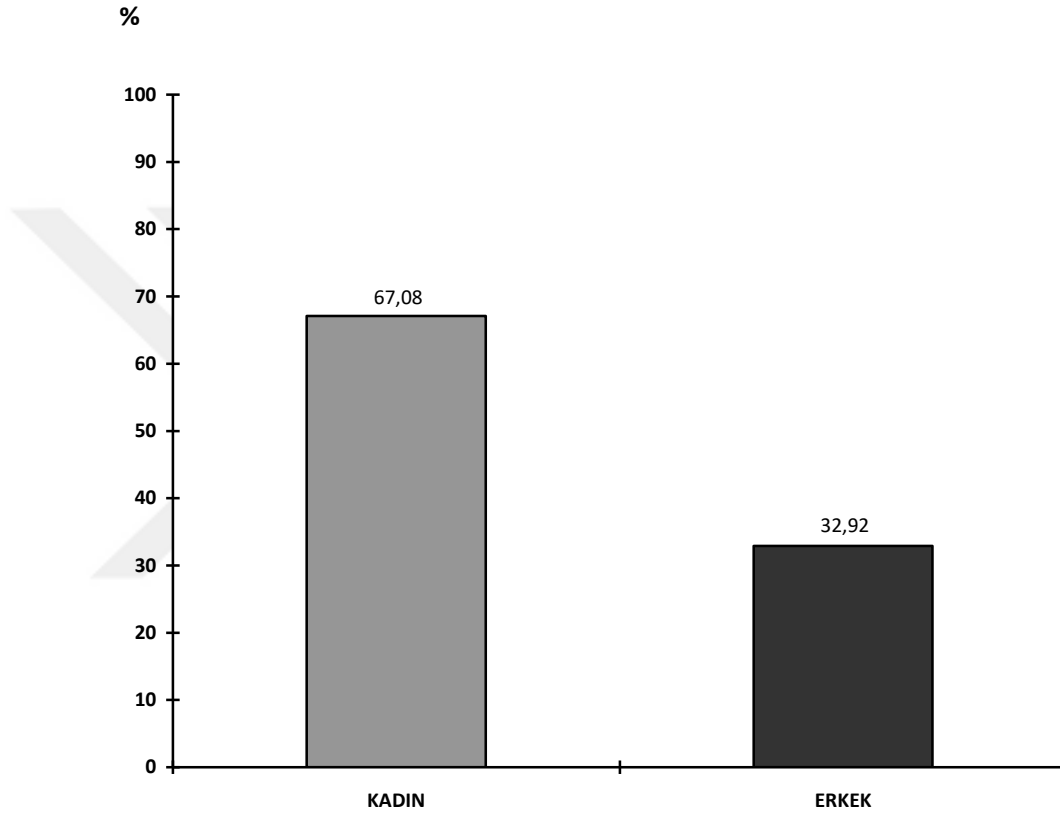
Katılımcıların yaş ortalaması 28.85 ± 6.88 'dir (min:20-maks:60) (Şekil 1).

Şekil 1. Araştırmaya katılanların yaş grubu dağılımı (%)



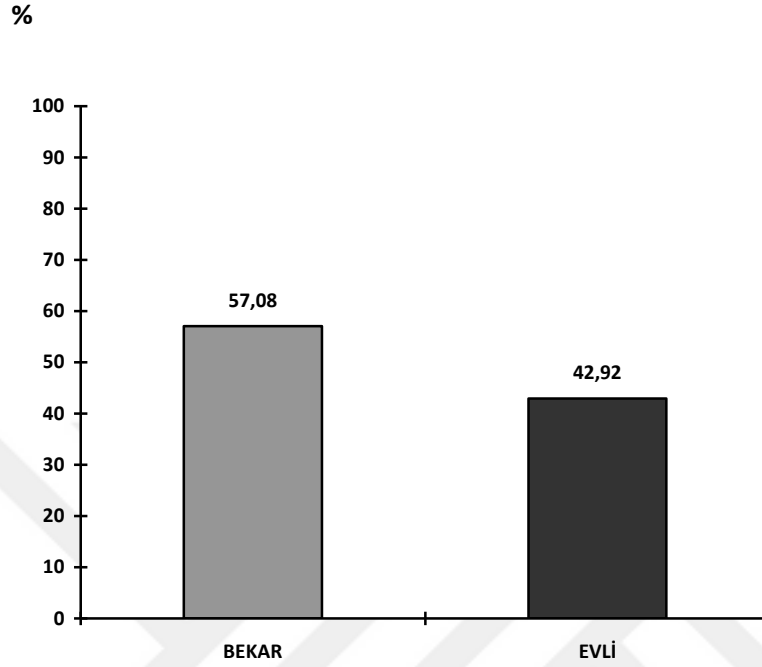
Katılımcıların, %67.08'i kadın (n=161), %32.92'u erkektir (n=79) (Şekil 2).

Şekil 2. Araştırmaya katılanların cinsiyet dağılımı (%)



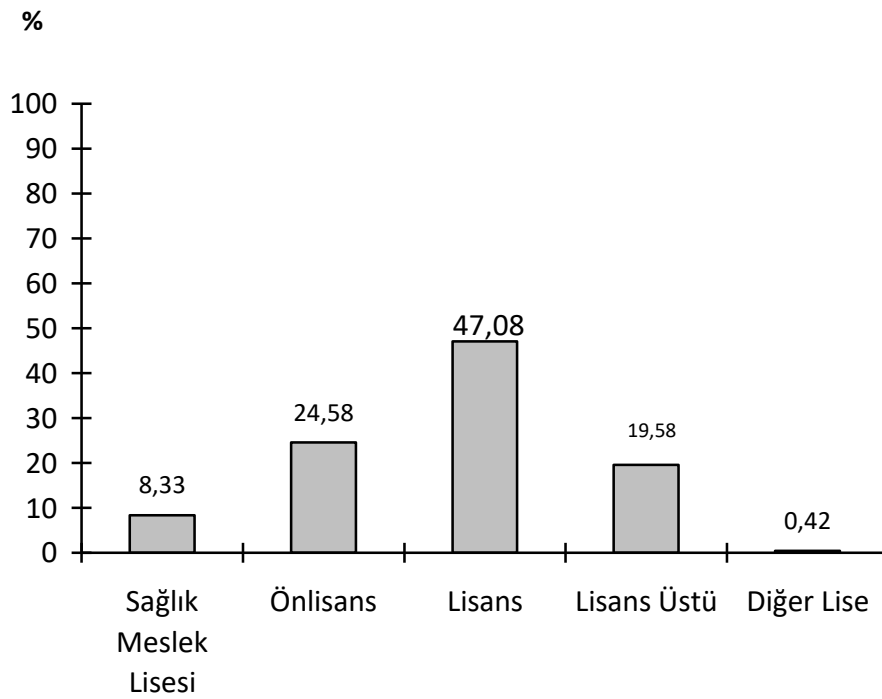
Katılımcıların %42,92'ü evli (n=103), %57,08'i ise bekârdır (n=137) (Şekil 3).

Şekil 3. Araştırmaya katılanların medeni durumu (%)



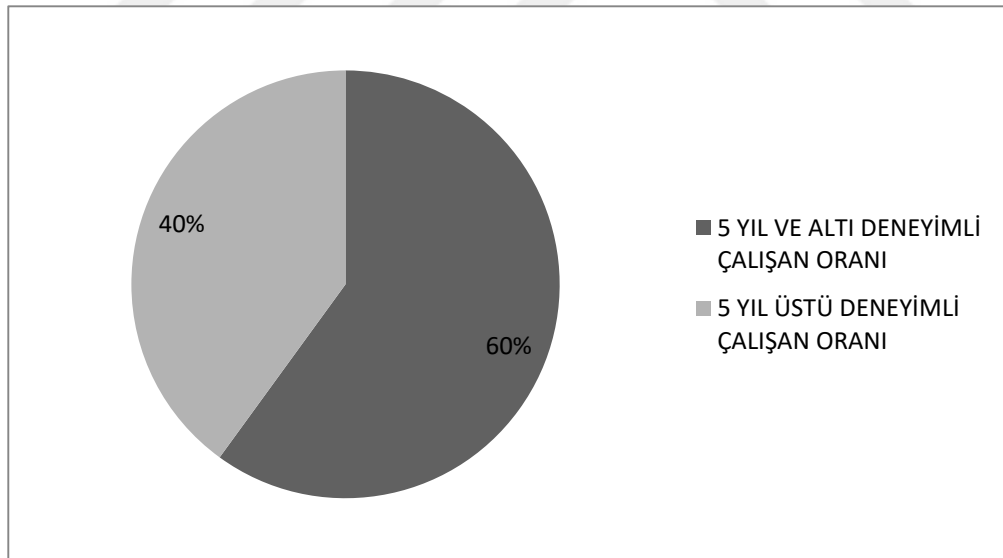
Çalışmaya katılanların %8.75'i (n=21) sağlık meslek lisesi, %24.58'si (n=59) önlisans, %47.08'i (n=113) lisans %19.58'si (n=47) lisansüstü mezunudur. (Şekil 4)

Şekil 4. Araştırmaya katılanların eğitim durumu (%)

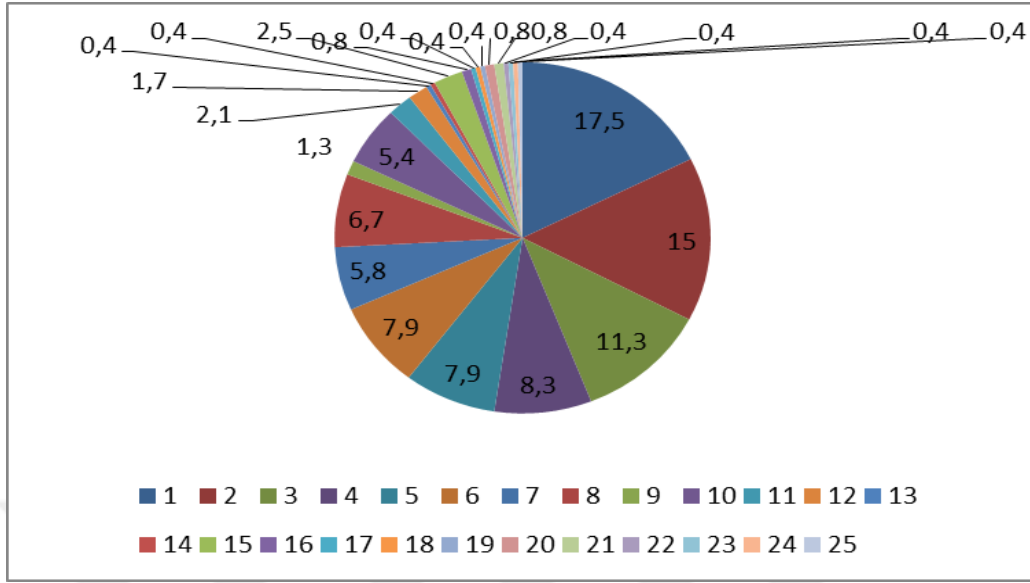


Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde çalışanların mesleki deneyim yıllarının min:1-max:40 yıl olduğu belirlenmiştir. Çalışanların %17,5'i (n=42) 1 yıllık , %15' i (n=36) 2 yıllık, %11,3 (n=27) 3 yıllık, %8,3' ü (n=20) 4 yıllık, %7,9' u (n=19) 5 yıllık, %7,9' u (n=19) 6 yıllık, %5,8'i (n=14) 7 yıllık, %6,7'si (n=16) 8 yıllık, %1,3'ü (n=3) 9 yıllık, %5,4'ü (n=13) 10 yıllık, %2,1 (n=5) 11 yıllık, %1,7'si (n=4) 12 yıllık, %0,4'ü (n=1) 13 yıllık, %0,4'ü (n=1) 14 yıllık, %2,5'i (n=6) 15 yıllık, %0,4'i (n=1) 16 yıllık, %0,8'i (n=2) 17 yıllık, %0,4'ü (n=1) 18 yıllık, %0,4'ü (n=1) 19 yıllık, %0,4'ü (n=1) 20 yıllık, %0,8'i (n=2) 24 yıllık, %0,8'i (n=2) 25 yıllık, %0,4'ü (n=1) 27 yıllık, %0,4'ü (n=1) 30 yıllık, %0,4'ü (n=1) 33 yıllık, %0,4'ü (n=1) 40 yıllık deneyime sahiptir. NKUSUAM Müdürlüğü'nde çalışanların mesleki deneyim yılları ortalama $5,93 \pm 5,88$ olarak hesaplanmıştır.(Şekil 5)

Şekil 5. Araştırmaya katılanların mesleki deneyim yılları (%)



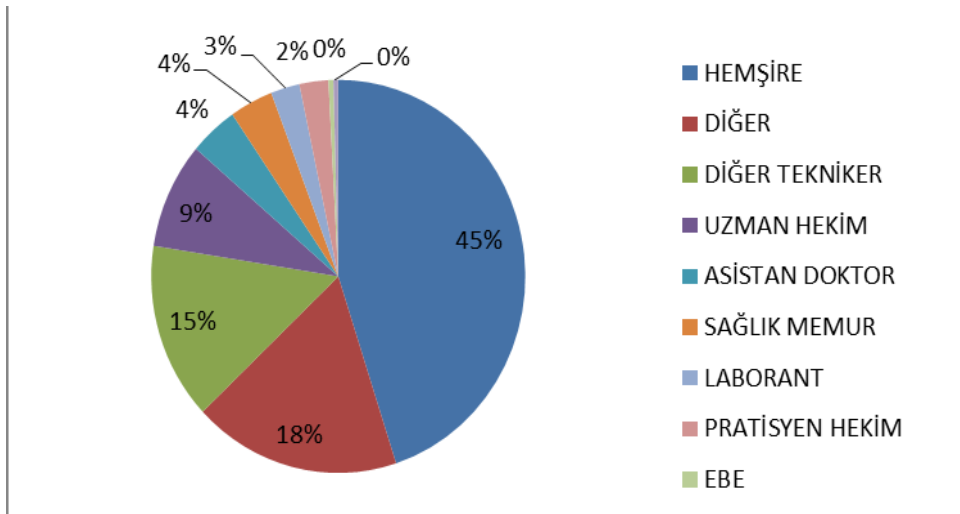
NKUSUAM'de çalışanların kurumda çalışma yıllarının oranı %1,3'ü (n=3) 1 yıldan az, %27,9'u (n=67) 1 yıl, %27,9'u (n=67) 2 yıl, %10,4'ü (n=25) 3 yıl, %6,3'ü (n=15) 4 yıl, %4,6'sı (n=11) 5 yıl, %8,8'i (n=21) 6 yıl, %4,6' sı (n=11) 7 yıl, %6,3'ü (n=15) 8 yıl, %1,7'si (n=4) 9 yıl, %0,4'ü (n=1) 10 yıldır kurumda çalıştığı belirlenmiştir. NKUSUAM' da çalışanların kurumda çalışma yılları ortalama $3,17 \pm 2,37$ olarak hesaplanmıştır. (Şekil 6)



Şekil 6. Araştırmaya katılanların kurumda çalışma yılları

Katılımcıların %45,00'i (n=109) hemşire, %3,75'i (n=9) sağlık memuru, %15,6'sı hekim- uzman hekim, asistan doktor, pratisyen- (n=37), %2,5'i (n=6) laborant, %20'si (n=36) tekniker ve %17,9'u diğer meslek grubu üyesidir. (Şekil 7)

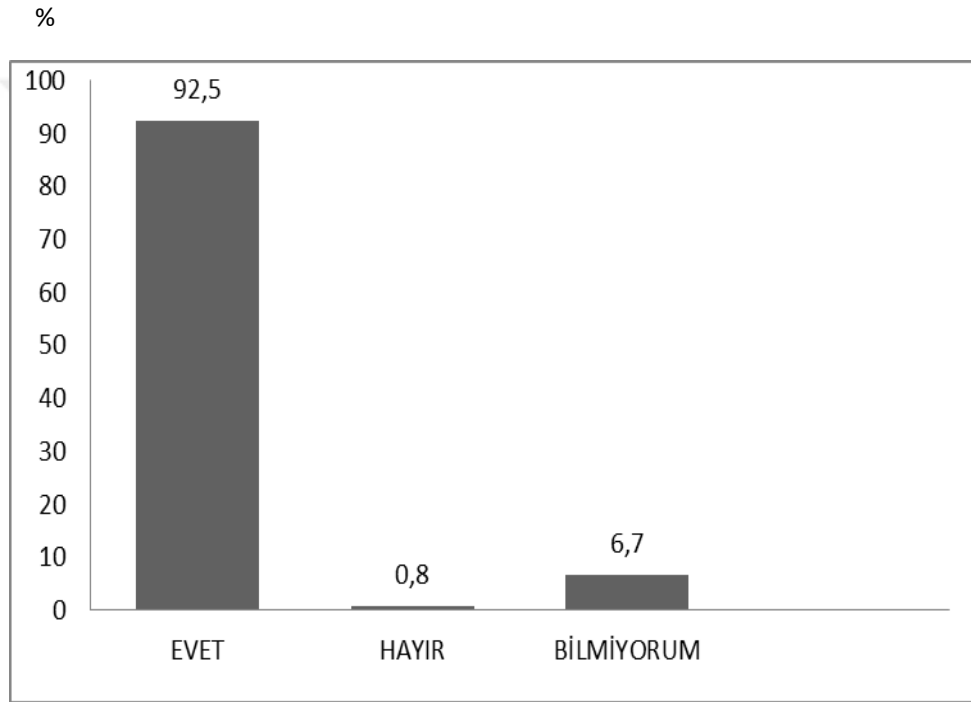
Şekil 7. Araştırmaya katılanların meslekleri



3.4.2. Biyomedikal Birimi ile ilgili bulgular

Biyomedikal Biriminin varlığı ile ilgili soruya %92,5 (n=222) evet, %0,8 (n=2) hayır, %6,7 (n=16) ise bilmiyorum yanıtı vermiştir.(Şekil 8)

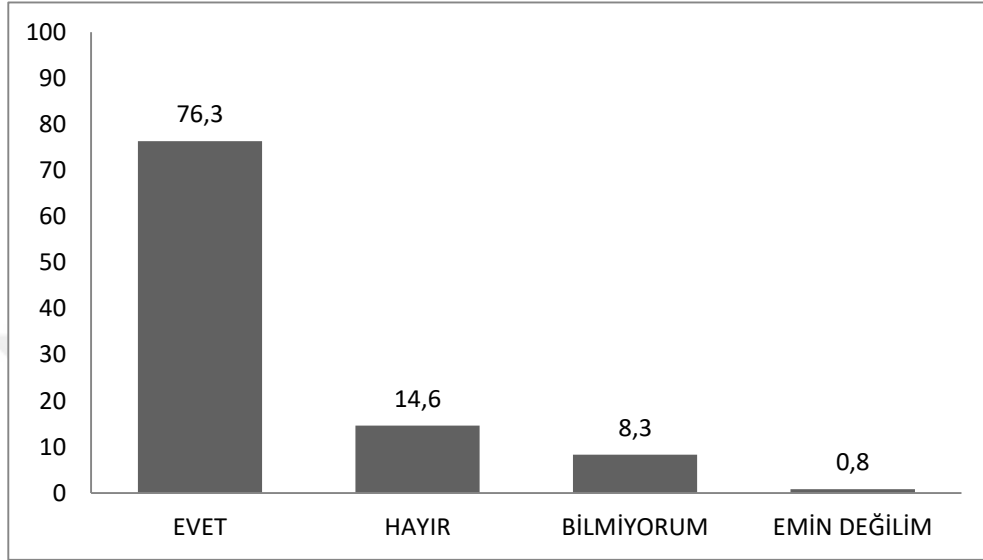
Şekil 8. Araştırmaya katılanların Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde Biyomedikal Birimi'nin varlığını bilme durumu



Biyomedikal Biriminin yeri sorusuna %76,3 (n=183) evet, %14,6 (n=35) kişi hayır, %8,3 (n=20) bilmiyorum cevabı verirken %0,8 (n=2) ise emin değilim cevabı vermiştir. (Şekil 9)

Şekil 9. Araştırmaya katılanların Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde Biyomedikal Biriminin konumunu bilme durumu

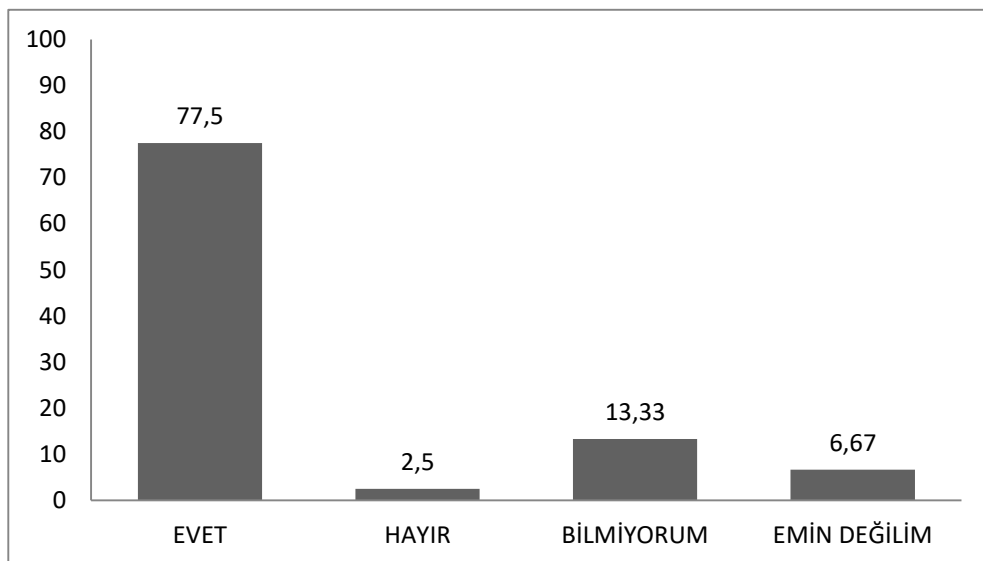
%



Çalışmaya katılanlara biyomedikal biriminin yaptığı çalışmaları -cihaz alımı bakım onarım, kalibrasyon işlemlerini, cihazların hastane içi planlamalarını ve cihaz eğitimlerini - yararlı bulup bulmadığı sorulmuştur. Bu soruya katılımcıların %77,5' i (n=186) evet , %2,5 (n=6) hayır, %13,33 (n=32) bilmiyorum cevabı verirken %6,67 (n=16) emin değilim cevabı vermiştir.(Şekil 10)

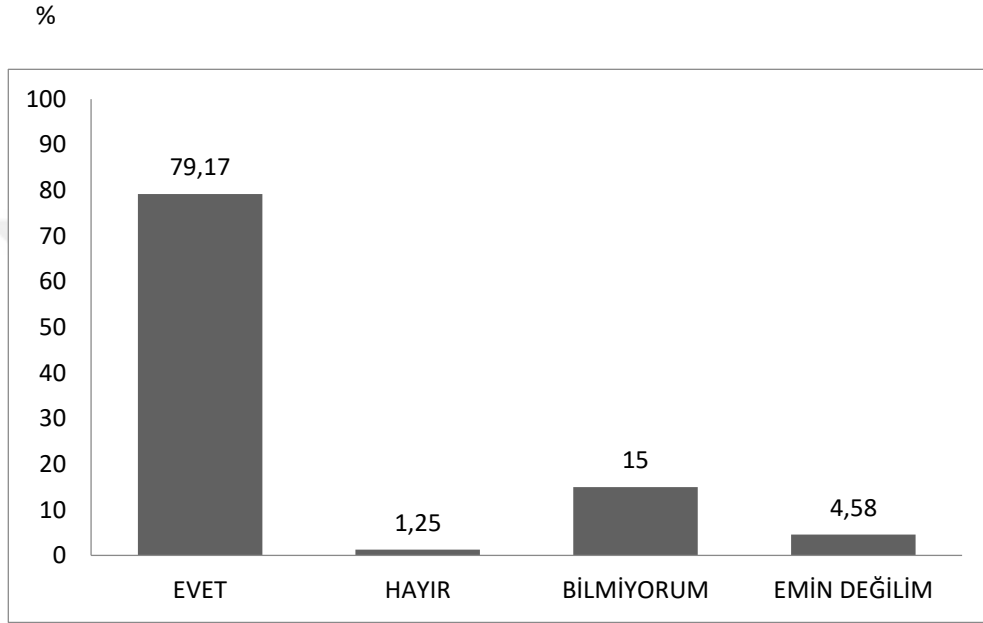
Şekil 10. Araştırmaya katılanların Biyomedikal Biriminin yaptığı çalışmaların bilinirliği durumu

%



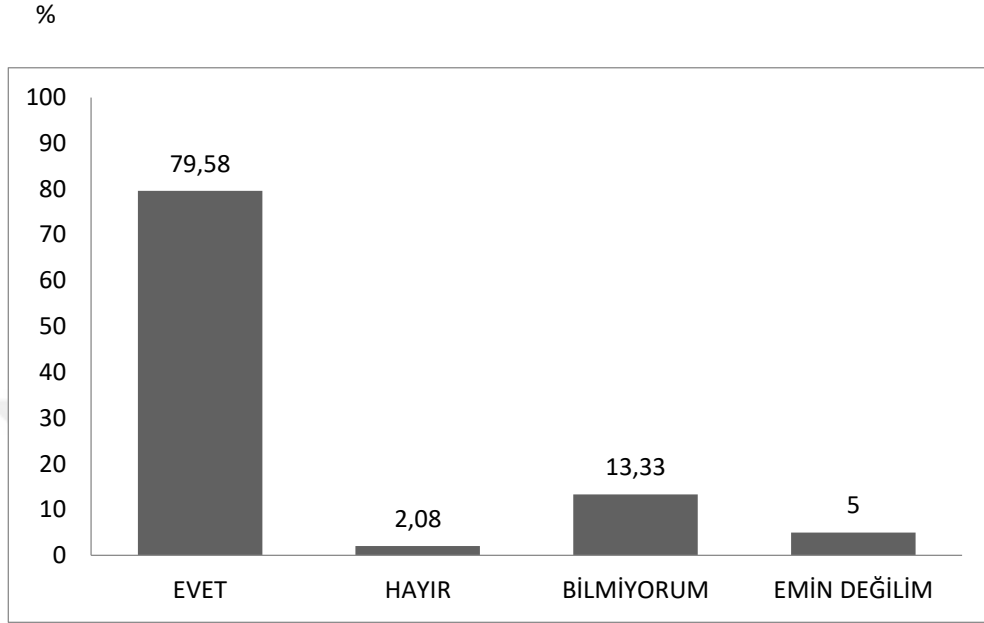
Biyomedikal Biriminin periyodik olarak tıbbi cihazlara bakım işlemi yapıp yapmadığı sorusuna %79,17 (n=190) evet, %1,25 (n=3) hayır, %15,0 (n=36) emin değilim cevabı verirken %4,58 (n=11) bilmiyorum cevabı vermiştir.(Şekil 11)

Şekil 11. Araştırmaya katılanların Biyomedikal Biriminin periyodik olarak tıbbi cihazlara bakım işlemi yapılmasını bilme durumu



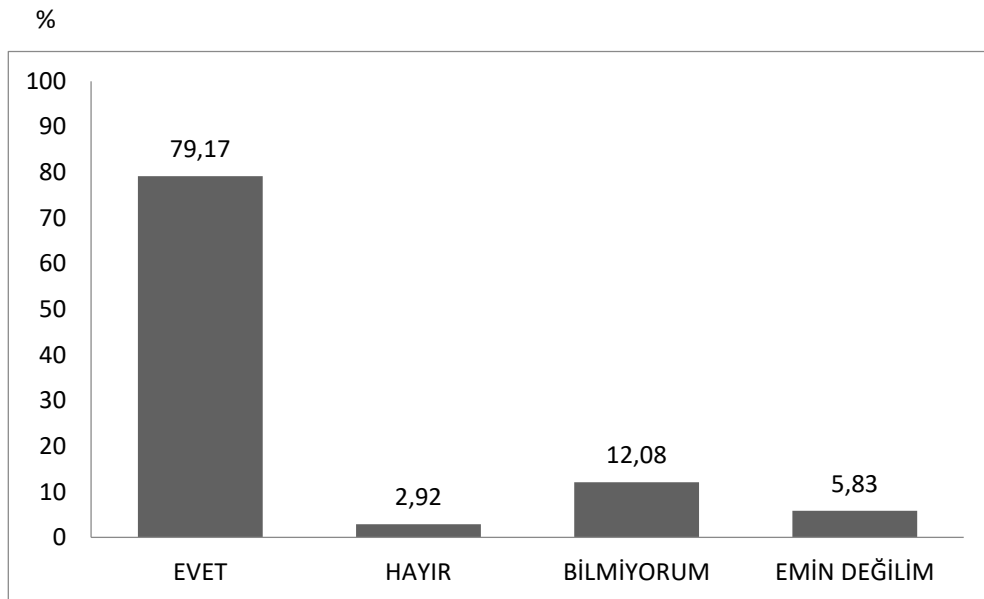
Biyomedikal birimince cihaz tamiri yapılmasıyla ilgili soruya ise %79,58 (n=191) evet, %2,08 (n=5) hayır, %13,33 (n=32) bilmiyorum cevabı verirken %5,0 (n=12) emin değilim cevabı vermiştir.(Şekil 12)

Şekil 12. Araştırmaya katılanların Biyomedikal Birimince cihaz tamiri yapıp yapılmadığını bilme durumu



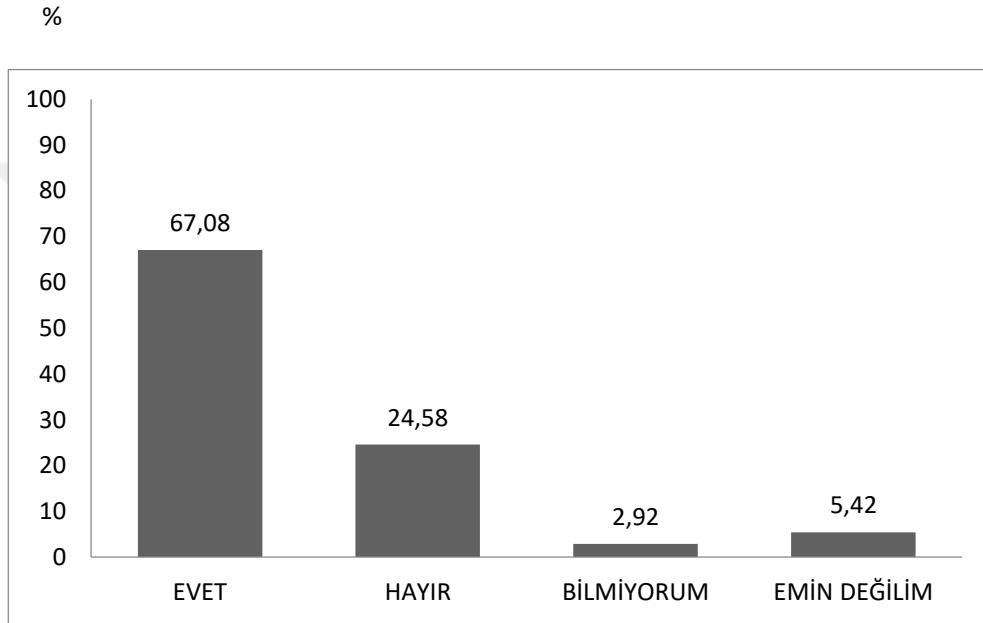
Biyomedikal Birimince her yıl düzenli periyotlarla kalibrasyon işleminin yapıp yapılmadığı sorusuna %79,17 (n=190) evet, %2,92 (n=7) hayır, %12,08 (n=29) bilmiyorum cevabı verirken %5,83 (n=14) emin değilim cevabını vermiştir. (Şekil 13)

Şekil 13. Araştırmaya katılanların Biyomedikal Birimince her yıl düzenli periyotlarla kalibrasyon işleminin yapıp yapılmadığını bilme durumu



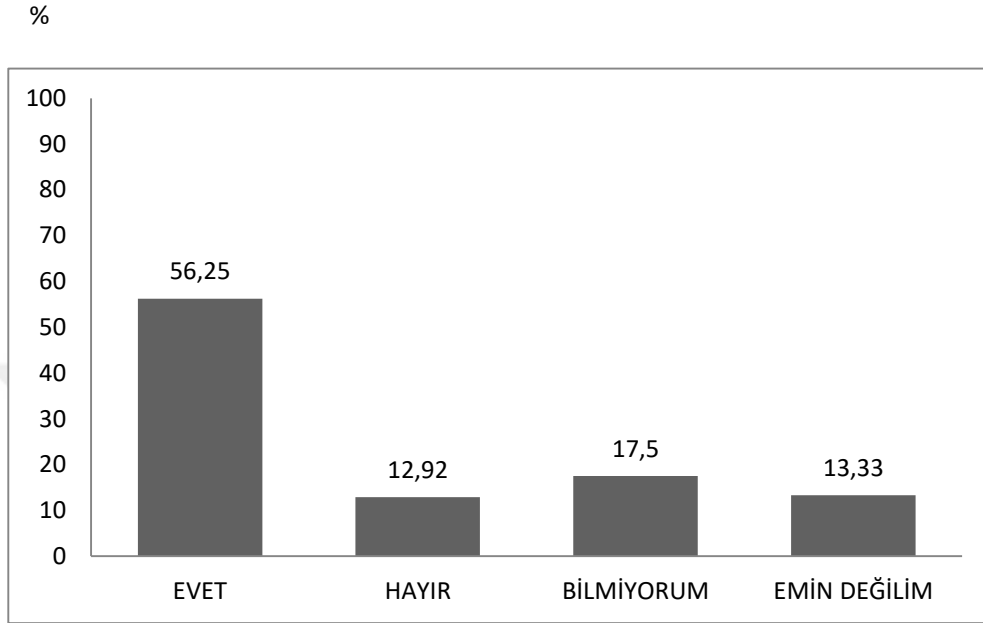
Çalışmaya katılanların kullandıkları cihazlarla ilgili temel eğitimi alıp almadığı sorusuna %67,08 (n=161) evet, %24,58 (n=59) hayır, %2,92 (n=7) bilmiyorum cevabı verirken %5,42 (n=13) emin değilim cevabı vermiştir.(Şekil 14)

Şekil 14. Araştırmaya katılanların kullandıkları cihazlarla ilgili temel eğitim durumu ile ilgili değerlendirme



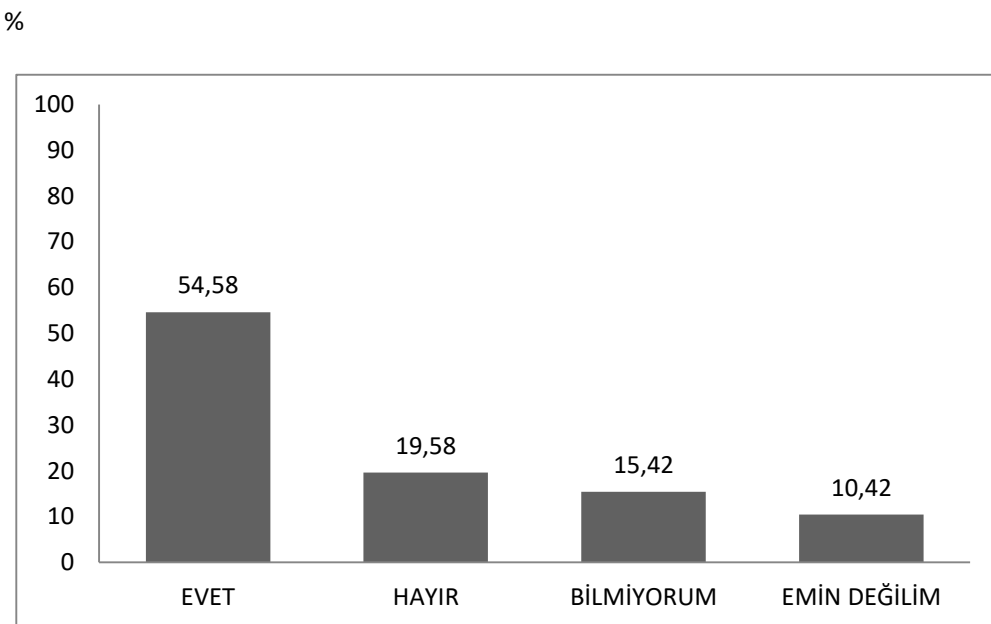
Biyomedikal Birimi'nin takibiyle tıbbi cihazların üreticileri veya tedarikçilerinin verdiği eğitimden katılımcıların fayda görüp görmediği sorusuna %56,25 (n=135) evet, %12,92 (n=31) hayır, %17,50 (n=42) bilmiyorum cevabı verirken %13,33 (n=32) emin değilim cevabı vermiştir. (Şekil 15)

Şekil 15. Araştırmaya katılanların Biyomedikal Birimi'nin takibiyle cihazların üreticileri veya tedarikçilerinin verdiği eğitimden görülen fayda ile ilgili değerlendirme



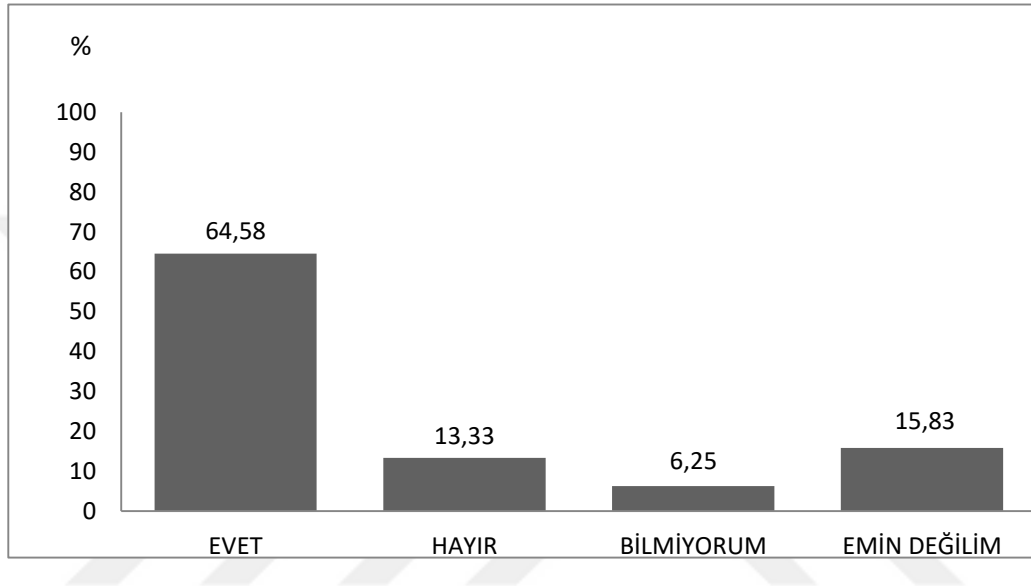
Katılımcılara biyomedikal birimince verilen eğitimden fayda görüp görmedikleri sorusuna %54,58 (n=131) evet, %19,58 (n=47) hayır, %15,42 (n=37) bilmiyorum cevabı verirken %10,42 (n=25) emin değilim cevabını vermiştir.(Şekil 16)

Şekil 16. Araştırmaya katılanların Biyomedikal Birimince verilen eğitimden görülen fayda ile ilgili değerlendirme



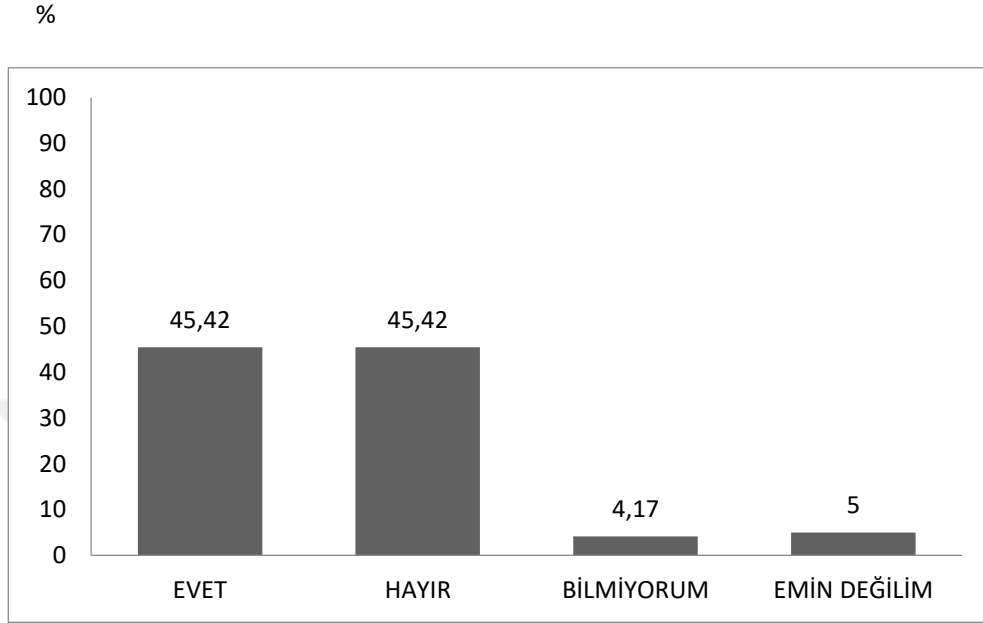
Arızaların gerektiği süre içerisinde giderilip giderilemediği sorusuna %64,58 (n=155) evet, %13,33 (n=32) hayır, %6,25 (n=15) bilmiyorum cevabı verirken % 15,83 (n=38) emin değilim cevabı vermiştir.(Şekil 17)

Şekil 17. Araştırmaya katılanların arızaların gerektiği süre içerisinde giderilmesini bilme durumu



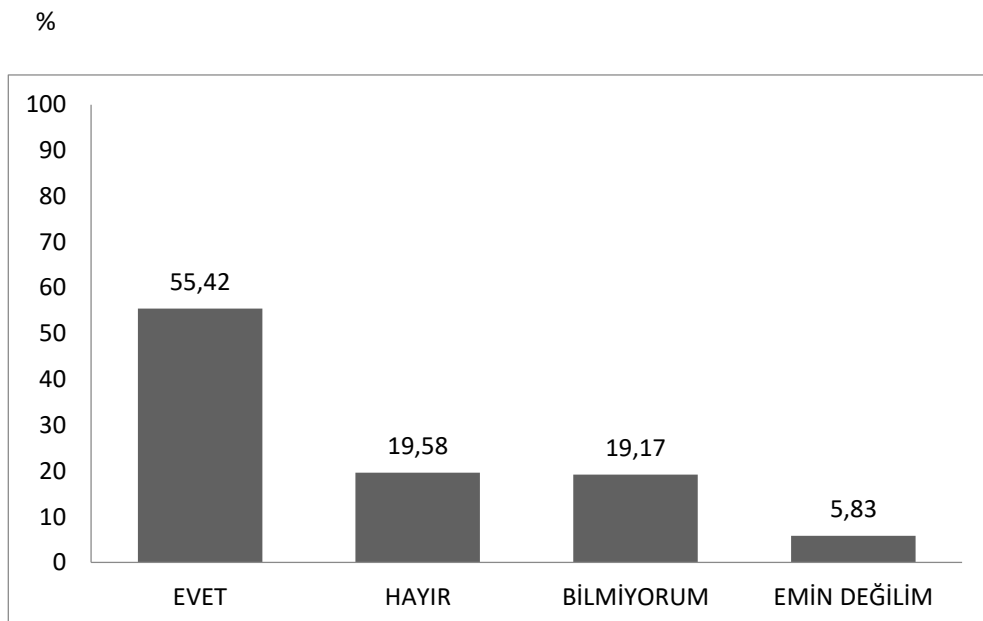
Katılımcılara biriminize yeni bir cihaz alınırken görüşünüz alınıyor mu diye sorulmuştur. %45,42 (n=109) evet, %45,42 (n=109) hayır, %4,17 (n=10) bilmiyorum cevabı verirken %5,00 (n=12) emin değilim cevabını vermiştir.(Şekil 18)

Şekil 18. Araştırmaya katılanların birimlerine yeni bir cihaz alınırken görüşlerinin alınması ile ilgili değerlendirme



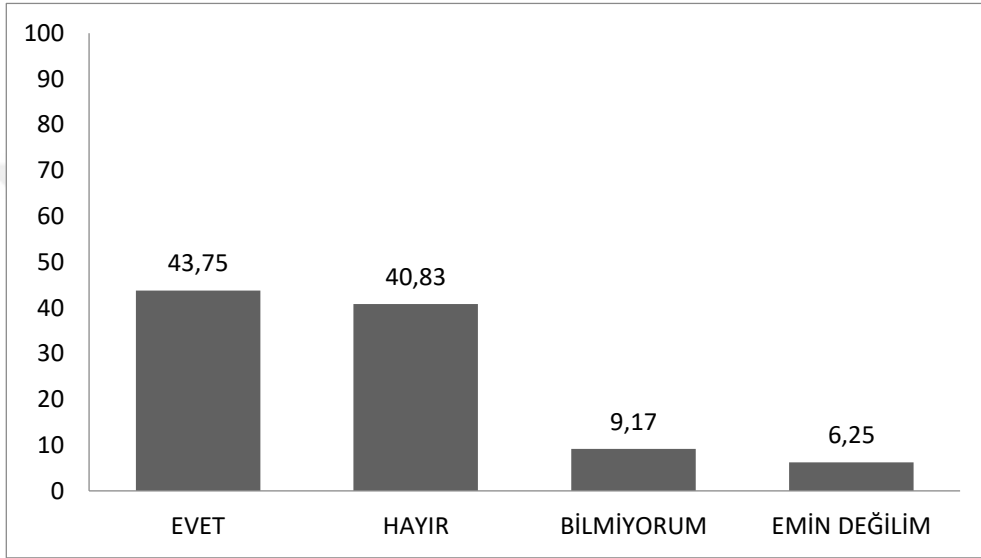
Cihaza ait yerleşim planı yapılıp yapılmadığı sorusuna % 55,42 (n=133) evet, %19,58 (n=47) hayır, % 19,17 (n=46) bilmiyorum cevabı verirken %5,83 (n=14) emin değilim cevabı vermiştir.(Şekil 19)

Şekil 19. Araştırmaya katılanların tedarik edilen cihaza ait yerleşim planı yapılmasını bilme durumu



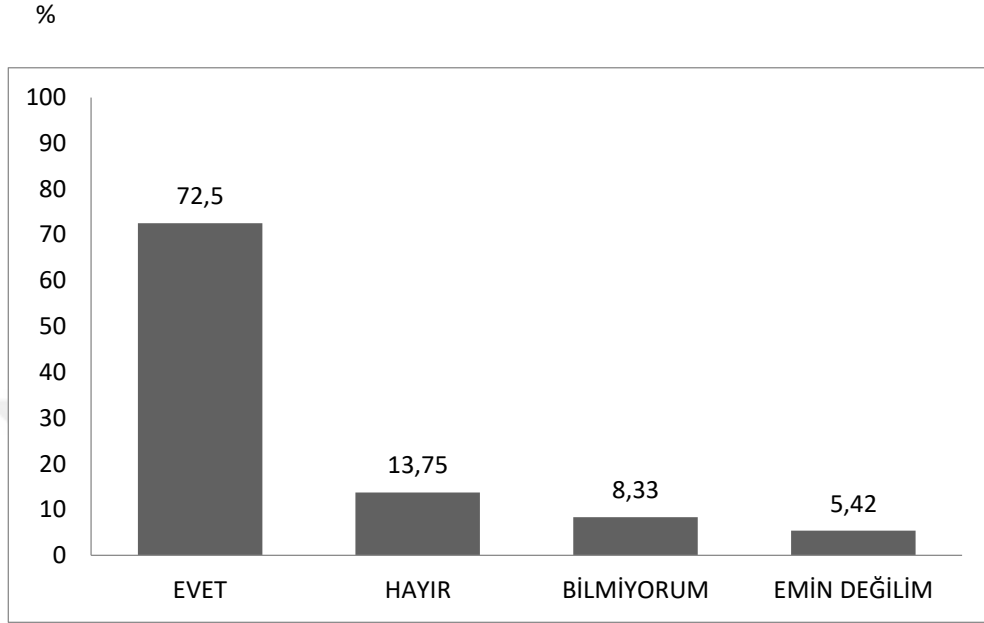
Katılımcılara cihazın yerleşim yeri size soruluyor mu diye sorulduğunda katılımcıların %43,75 (n=105) evet, %40,83 (n=98) hayır, %9,17 (n=22) bilmiyorum cevabı verirken %6,25 (n=15) emin değilim cevabı vermiştir. (Şekil 20)

Şekil 20. Araştırmaya katılanların cihazın yerleşim yerinin sorulmasını bilme durumu
%



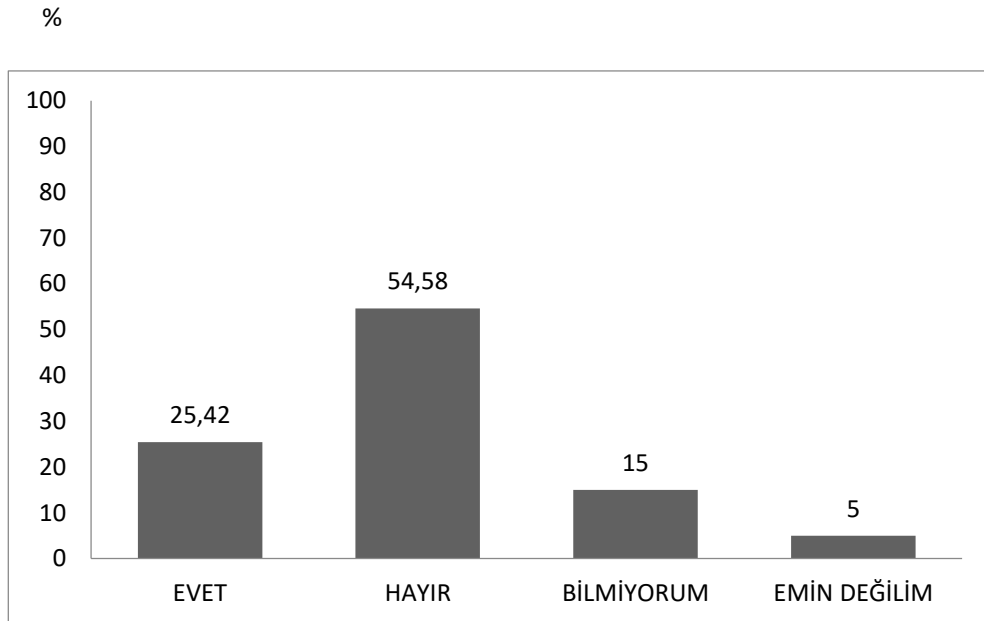
Katılımcılara sorumluluğunuzdaki cihazların günlük bakımlarını düzenli olarak yapıp yapmadıkları sorulmuştur. Çalışmaya katılanların %72,50 (n=174) evet, %13,75 (n=33) hayır, %8,33 (n=20) bilmiyorum cevabı verirken %5,42 (n=13) emin değilim cevabını vermiştir. Cihazlara ait günlük bakımın düzenli olarak yapılması hem cihazın doğru bir şekilde çalıştığından emin olunması hem de cihazın acil bir durumda kullanılması gerektiğinde kullanıma hazır olması açısından önemlidir. (Şekil 21)

Şekil 21. Araştırmaya katılanların sorumluluğundaki cihazların günlük bakımlarının düzenli olarak yapılması ile ilgili değerlendirme



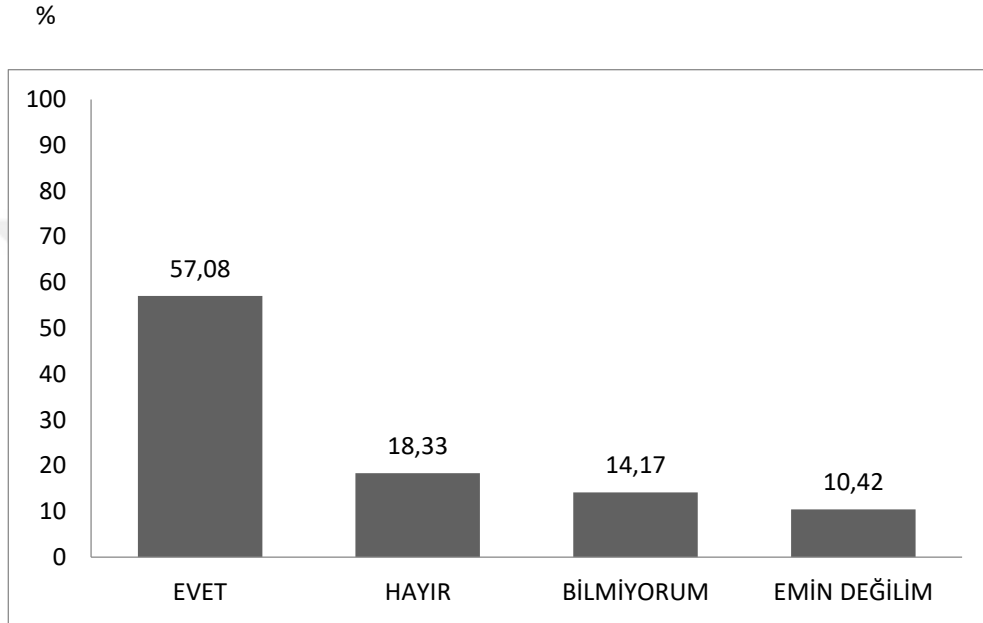
Tamiri ya da bakımı yapılmadığı için kullanılamayan cihaz var mı sorusuna %25,42 (n=61) evet, %54,58 (n=131) hayır, % 15 (n=36) bilmiyorum cevabı verirken %5,0 (n=12) emin değilim cevabı vermiştir. (Şekil 22)

Şekil 22. Araştırmaya katılanların tamiri ya da bakımı yapılmadığı için kullanılamayan cihaz varlığını bilme durumu



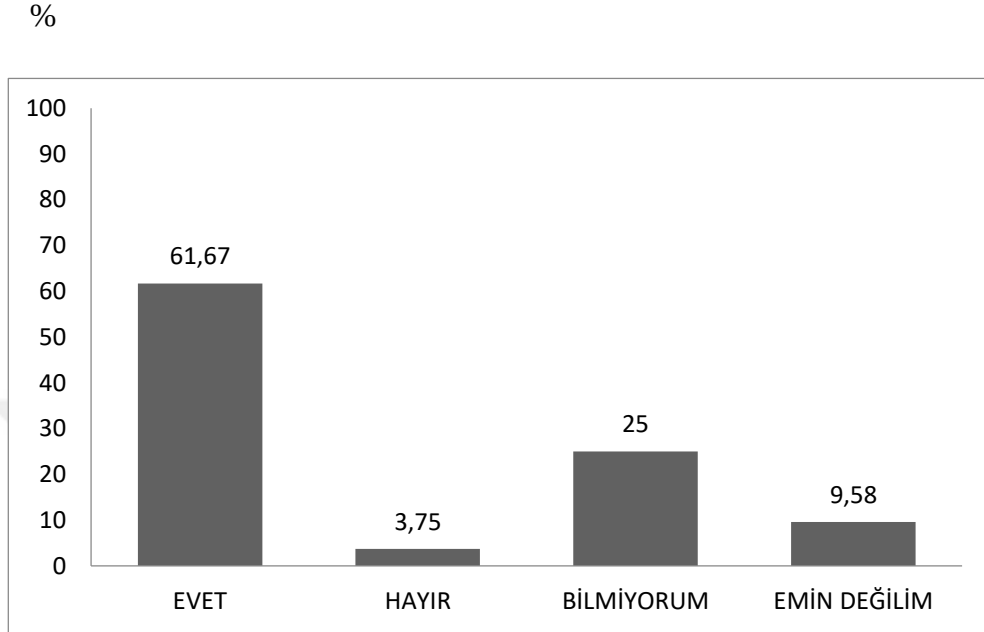
Cihaz sarfları makul sürede tedarik ediliyor mu sorusuna %57,08 (n=137) evet, %18,33(n=44) hayır, %14,17 (n=34) bilmiyorum cevabı verirken %10,42 (n=25) emin değilim cevabı vermiştir. (Şekil 23)

Şekil 23. Araştırmaya katılanların tıbbi cihazların sarflarının makul sürede tedarik edildiğini bilme durumu



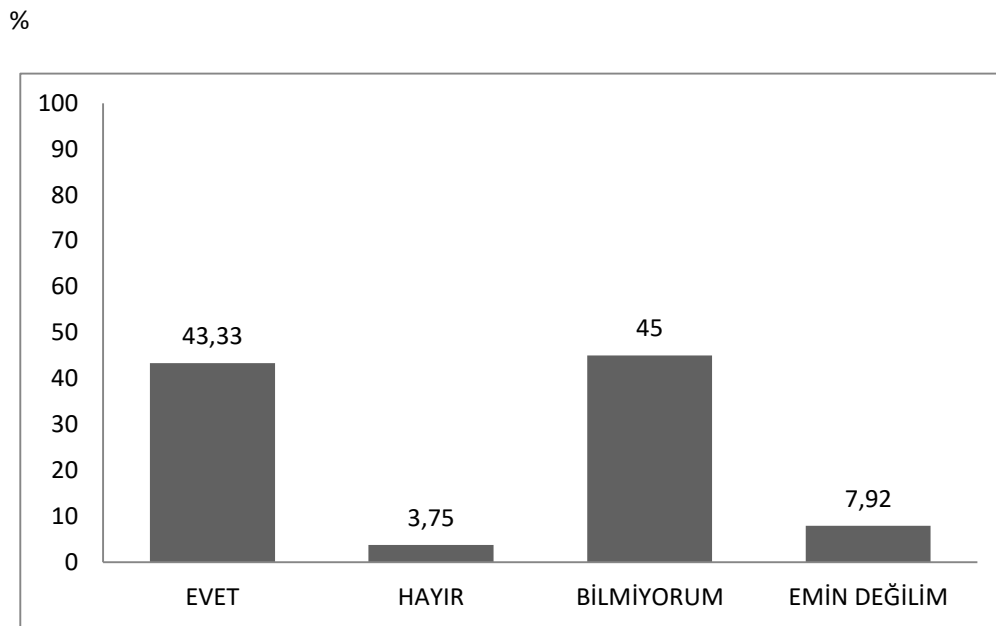
Kalibrasyon işlemi uygun kalibratörler ile yapılıyor mu diye sorusuna %61,67(n=148) evet, %3,75 (n=9) hayır, %25 (n=60) bilmiyorum cevabı verirken %9,58 (n=23) emin değilim cevabını vermiştir. (Şekil 24)

Şekil 24. Araştırmaya katılanların tıbbi cihazların kalibrasyon işlemlerinin uygun kalibratörler ile yapılmasını bilme durumu



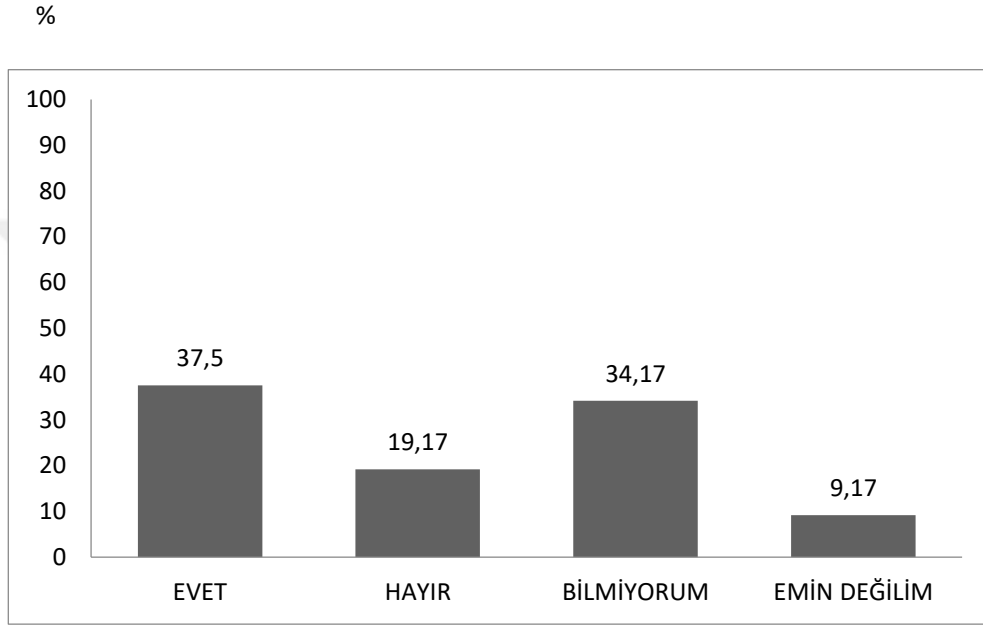
Cihazın çalışma raporları bir üst ilgiliye iletiliyor mu diye sorusuna ankete katılanların %43,33 (n=104) evet, %3,75 (n=9) hayır, %45,0 (n=108) bilmiyorum, %7,92 (n=19) emin değilim cevabını vermiştir. (Şekil 25)

Şekil 25. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazın çalışma raporlarını bir üst ilgiliye iletilildiğini bilme durumu



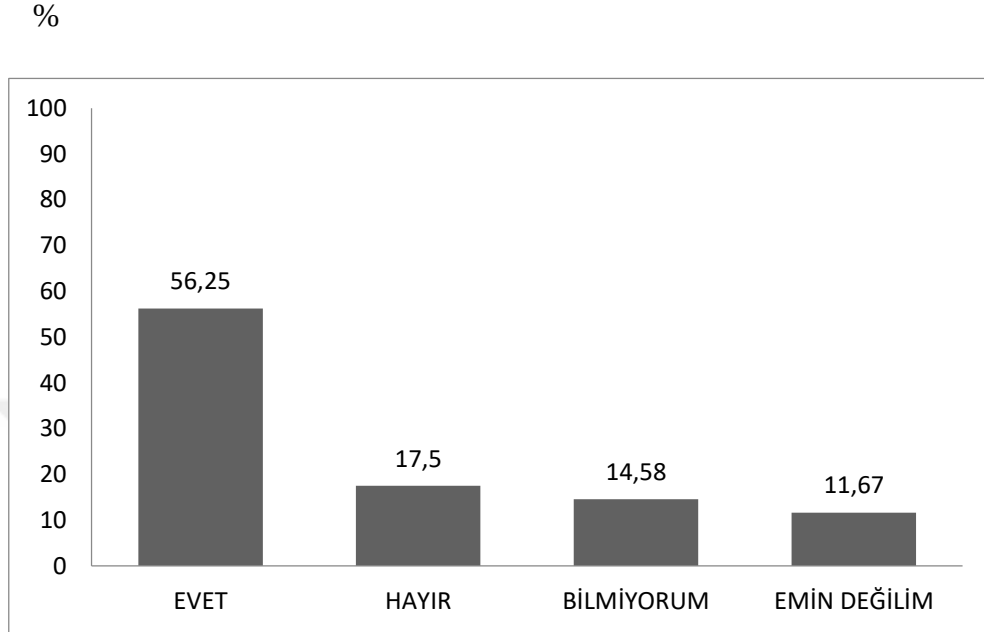
Cihazların hijyen testleri ve mikrobik ölçümleri yapılıyor mu diye katılımcılara sorulmuştur. Ankete katılanların %37,50 (n=90) evet, %19,17 (n=46) hayır, %34,17 (n=82) bilmiyorum, %9,17 (n=22) emin değilim cevabını vermiştir. (Şekil 26)

Şekil 26. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazların hijyen testleri ve mikrobik ölçümlerinin yapıldığını bilme durumu



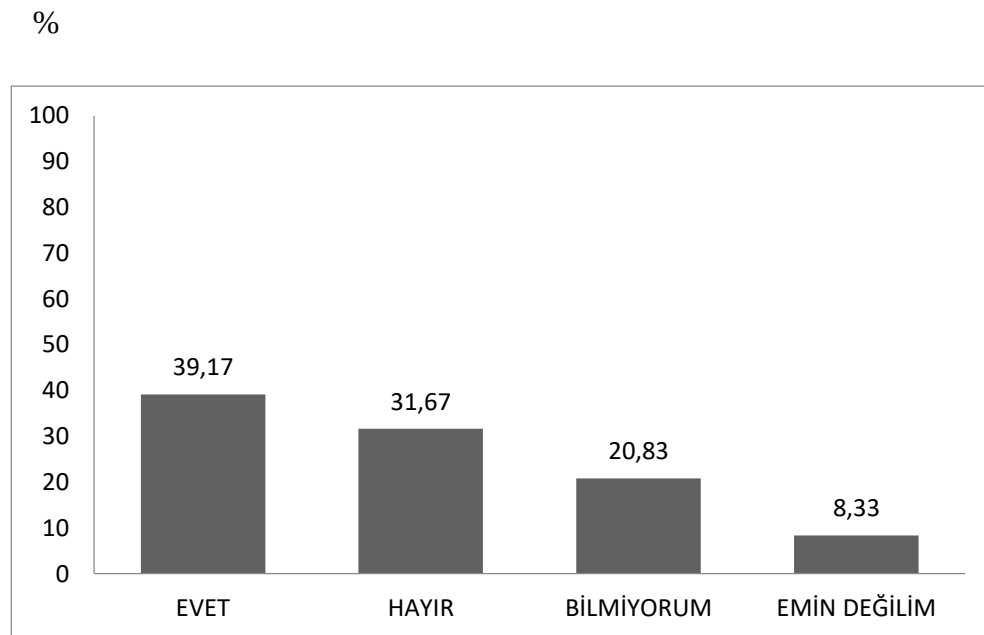
Cihazınızın doğruluğunu önceden değerlendirebiliyor musunuz sorusuna çalışmaya katılanların %56,25' ü (n=135) evet, %17,50 (n=42) hayır, %14,58 (n=35) bilmiyorum, %11,67 (n=28) emin değilim cevabını vermiştir. Cihazın doğruluğunun önceden değerlendirilebilir olması oldukça önemlidir. Örneğin bir anestezi uzmanı hastaya verilen dozun hastaya doğru miktarda ulaştığından emin olmalıdır. (Şekil 27)

Şekil 27. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazların doğruluğunun önceden değerlendirilmesi ile ilgili değerlendirme



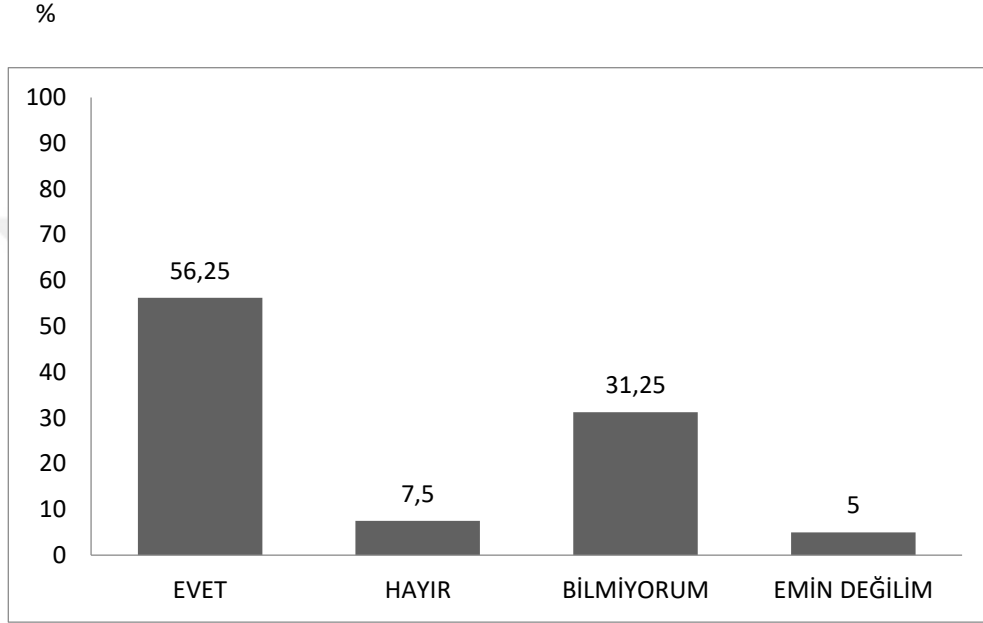
Envanterler ile cihazın olduğu birim her gün kontrol ediliyor mu sorusuna çalışmaya katılanların %39,17' si (n=94) evet, %31,67 (n=76) hayır, %20,83 (n=50) bilmiyorum, %8,33' ü (n=20) emin değilim cevabını vermiştir. (Şekil 28)

Şekil 28. Araştırmaya katılanların tıbbi cihaz envanterleri ile cihazın olduğu birimin her gün kontrol edilmesini bilme durumu



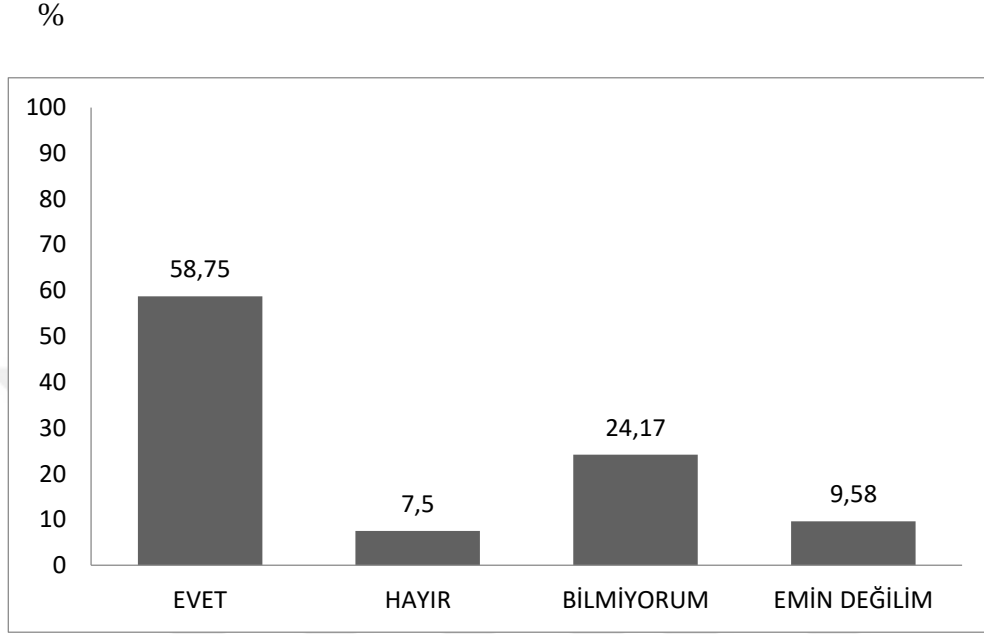
Cihazlara firma tarafından teknik destek veriliyor mu diye sorusuna çalışmaya katılanların %56,25' ü (n=135) evet, %7,50' i (n=18) hayır, %31,25 'ü (n=75) bilmiyorum, %5,0 (n=12) emin değilim cevabını vermiştir.(Şekil 29)

Şekil 29. Araştırmaya katılanların cihazlara üretici veya tedarikçi tarafından teknik destek verildiğini bilme durumu



Arıza bildirim sistemini yararlı buluyor musunuz sorusuna çalışmaya katılanların %58,75' i (n=141) evet, %7,50 (n=18) hayır, %24,17' si (n=58) bilmiyorum, %9,58 'sı (n=23) emin değilim cevabını vermiştir. Arıza bildirim sistemi ile arızaların daha hızlı biyomedikal birimine bildirilmekte ve arızalara daha hızlı müdahale edilmektedir. (Şekil 30)

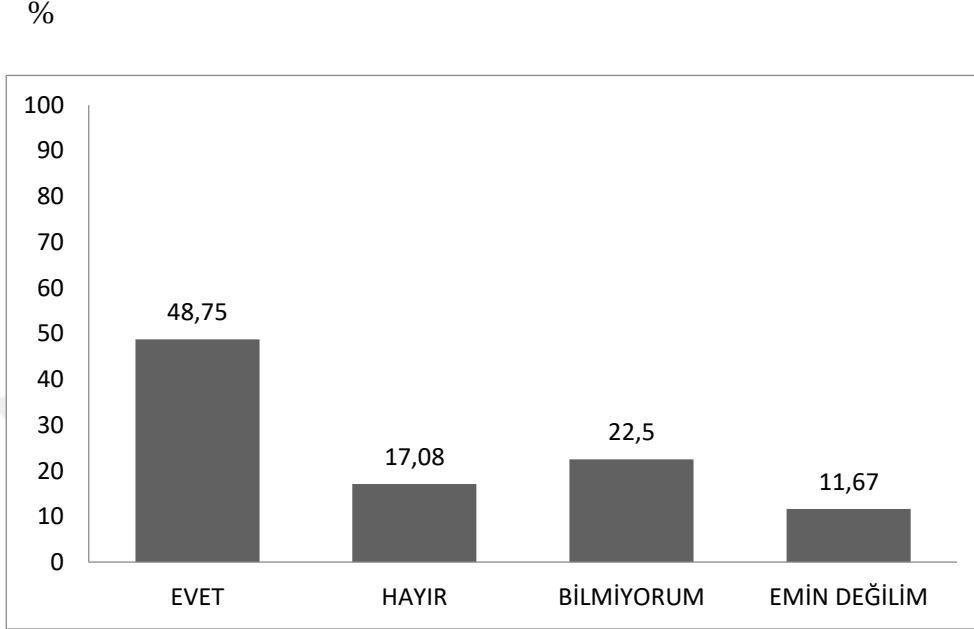
Şekil 30. Araştırmaya katılanların arıza bildirim sistemini yararlı bulunması ile ilgili değerlendirme



3.4.3. İş Güvenliği İle İlgili Bulgular

Cihazlar için iş güvenliği önlemleri alınıyor mu sorusuna çalışmaya katılanların %48,75'i (n=117) evet, %17,08 (n=41) hayır, %22,50 (n=54) bilmiyorum, %11,67 (n=28) emin değilim cevabını vermiştir.(Şekil 31)

Şekil 31. Araştırmaya katılanların kullandıkları tıbbi cihazlar için iş güvenliği önlemlerini bilme durumu



Tez’de katılımcıların verdikleri yanıtlara göre Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü’nde biyomedikal cihazlar ile görev yapan sağlık çalışanlarının İGÖ toplam puan ortalaması 140.20 ± 41.20 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçekten alınabilecek maksimum puan 270’dir. Bu bağlamda çalışmaya katılanlar toplam ölçekten alınabilecek en fazla puanının %52’ne erişebilmişlerdir. Katılımcılar arasında tam toplam ölçek puanı elde edilememiştir.

Mesleki Hastalıklar ve Şikâyetler (F1) puanı 28.87 ± 12.96 olarak hesaplanmıştır. Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri (F2) 21.20 ± 8.40 olarak hesaplanmıştır. Kazalar ve Zehirlenmeler (F3) 15.70 ± 6.85 olarak hesaplanmıştır. Yönetsel Destek ve Yaklaşımlar (F4) 18.25 ± 8.30 olarak hesaplanmıştır. Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi (F5) 19.34 ± 7.20 olarak hesaplanmıştır. Koruyucu Önlemler ve Kurallar (F6) 21.23 ± 7.20 olarak hesaplanmıştır. Fiziksel Ortam Uygunluğu (F7) 15.65 ± 6.30 olarak hesaplanmıştır.(Tablo 1)

Tablo 1. Biyomedikal cihazlar ile görev yapan Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde araştırmaya katılanların iş güvenliği ölçeği sonuçları

Ölçek altboyutları (min-maks)	Ortalama $\pm$ Standart sapma	Min-Maks değer
F1. Mesleki Hastalıklar ve Şikâyetler (13-73)	28.87 $\pm$ 12.96	13-73
F2.Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri (6-36)	21.20 $\pm$ 8.40	6-36
F3.Kazalar ve Zehirlenmeler (5-30)	15.70 $\pm$ 6.85	5-30
F4.Yönetmelik Destek ve Yaklaşımlar (7-42)	18.25 $\pm$ 8.30	7-42
F5.Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi (5-30)	19.34 $\pm$ 7.20	5-30
F6.Koruyucu Önlemler ve Kurallar (5-30)	21.23 $\pm$ 7.20	5-30
F7.Fiziksel Ortam Uygunluğu (4-24)	15.65 $\pm$ 6.30	4-24
TOPLAM ÖLÇEK	140.20$\pm$41.20	45-256

Tez'de katılımcıların verdikleri yanıtlara göre NKUSUAM'nde biyomedikal cihazlar ile görev yapan sağlık çalışanlarında İGÖ toplam puan ortalaması kadınlarda 135.03 $\pm$ 42.01, erkeklerde 150.80 $\pm$ 37.69 olarak hesaplanmıştır. F1, F5'de İGÖ puan ortalamaları cinsiyete göre değişmemektedir (p>0.05) (Tablo 2). F2, F3, F4, F7'de İGÖ puan ortalamaları erkek cinsiyette kadınlara kıyasla daha yüksektir (p<0.005) (Tablo 2). F6'da ise İGÖ puan ortalamalarının kadın cinsiyette erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu saptandı (p<0.05) (Tablo 2).

Tablo 2. Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde biyomedikal cihazlar ile görev yapan sağlık çalışanlarının İGÖ* göre verdikleri yanıtların cinsiyete göre kıyaslanması

İş Güvenli Ölçeği alt boyutları Cinsiyet	Ortalama ± Standart Sapma	P
F1.Mesleki Hastalıklar ve şikâyetler Kadın Erkek	26.70±12.00 33.25±13.82	0.36
F2.Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri Kadın Erkek	20.83±8.60 21.88±8.07	<0.001
F3.Kazalar ve Zehirlenmeler Kadın Erkek	14.55±6.83 18.01±6.33	0.047
F4.Yönetmelik Destek ve Yaklaşımlar Kadın Erkek	17.51±8.25 19.77±8.20	0.044
F5. Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi Kadın Erkek	18.75±7.49 20.53±6.55	0.074
F6.Koruyucu Önlemler ve Kurallar Kadın Erkek	21.32±7.29 21.05±7.16	0.004
F7.Fiziksel Ortam Uygunluğu Kadın Erkek	15.32±6.48 16.29±5.85	<0.001
Toplam Ölçek Kadın Erkek	135.03±42.01 150.80±37.69	<0.001

*İGÖ: İş Güvenli Ölçeği

Tez’de katılımcıların verdikleri yanıtlara göre Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü’nde biyomedikal cihazlar ile görev yapan sağlık çalışanlarının eğitim durumlarına göre İGÖ toplam puan ortalaması önlisans mezunlarında $155,71 \pm 42,22$, lisans mezunlarında $133,58 \pm 39,25$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. İş güvenliği ölçeğinin Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü’nde araştırmaya katılanların eğitim durumu ile karşılaştırılması

İş Güvenli Ölçeği alt boyutları Eğitim	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	P
F1.Mesleki Hastalıklar ve şikâyetler Önlisans Lisans	$32,85 \pm 13,31$ $26,47 \pm 12,53$	0.020
F2.Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri Önlisans Lisans	$22,88 \pm 8,93$ $21,29 \pm 7,80$	0.023
F3.Kazalar ve Zehirlenmeler Önlisans Lisans	$16,42 \pm 6,70$ $15,06 \pm 6,72$	0.03
F4.Yönetmelik Destek ve Yaklaşımlar Önlisans Lisans	$20,11 \pm 8,81$ $17,17 \pm 8,10$	<0.001
F5.Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi Önlisans Lisans	$22,10 \pm 7,03$ $18,17 \pm 6,88$	0.009
F6.Koruyucu Önlemler ve Kurallar Önlisans Lisans	$17,85 \pm 6,13$ $14,78 \pm 6,13$	<0.001
F7.Fiziksel Ortam Uygunluğu Önlisans Lisans	$17,85 \pm 6,13$ $14,78 \pm 6,13$	<0.001
Toplam Ölçek Önlisans Lisans	$155,71 \pm 42,22$ $133,58 \pm 39,25$	0.002

Tez’de katılımcıların verdikleri yanıtlara göre Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü’nde biyomedikal cihazlar ile görev yapan sağlık çalışanlarının mesleklerine göre İGÖ toplam puan ortalaması hemşirelerde 131,03±38,45, hekimlerde 140,43±29,35 olarak hesaplanmıştır. Mesleki hastalıklar ve şikâyetler konusunda hekimlerin hemşirelere göre daha bilinçli olduğu ancak koruyucu önlemler ve kurallarda hemşirelerin hekimlere göre daha bilinçli olduğu belirlenmiştir. (Tablo 4.)

Tablo 4. İş güvenliği ölçeğinin Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü’nde araştırmaya katılanların mesleklerine göre değerlendirilmesi

İş Güvenli Ölçeği alt boyutları Meslek grubu	Ortalama ± Standart Sapma	P
F1.Mesleki Hastalıklar ve şikâyetler		
Hemşire	25,47±11,63	0.057
Hekim	29,19±10,06	
F2.Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri		
Hemşire	21,67±8,07	0.069
Hekim	17,90±8,99	
F3.Kazalar ve Zehirlenmeler		
Hemşire	15,38±7,05	0.022
Hekim	14,81±5,81	
F4.Yönetmelik Destek ve Yaklaşımlar		
Hemşire	15,92±7,54	0.027
Hekim	20,14±8,01	
F5.Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi		
Hemşire	17,38±6,84	0.064
Hekim	21,04±6,73	
F6.Koruyucu Önlemler ve Kurallar		
Hemşire	21,10±5,99	0.003

Hekim	14,83±6,39	
F7.Fiziksel Ortam Uygunluğu		
Hemşire	14,80±5,99	0.069
Hekim	16,20±6,39	
Toplam Ölçek		
Hemşire	131,03±38,45	0.014
Hekim	140,43±29,35	

TARTIŞMA

Sağlık hizmetlerinin verimliliğinin artırılması araştırıldığında öne çıkan en önemli konu tıbbi cihazların daha etkin ve güvenli bir ortamda kullanılmasıdır. Sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılması için tıbbi cihazlar verimli ve uygun çalışma ortamlarında kullanılmalıdır. Araştırmada ulaşılan bulgular ulaşılabilen literatürle bu bölümde tartışılarak sunulmuştur.

NKUSUAM’de görev yapan biyomedikal cihazlar ile görev yapan sağlık çalışanlarının İGÖ toplam puan ortalamasının 140.20 ± 41.20 (maksimum puan 270’dir) olduğu görülmüştür. İGÖ alt boyutları incelendiğinde ise Mesleki Hastalıklar ve Şikâyetler, Yönetsel Destek ve Yaklaşımlar konusunda araştırmaya katılanların kaygı seviyelerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu da tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mesleki hastalıklar ile yönetsel önlemlerin farkında olmadığı sonucunu ortaya çıkarılabilir.

Araştırmaya katılanların demografik özellikleri irdelendiğinde çalışanların büyük bir kesiminin yaş ortalamasının 28.85 , %67,1’inin kadın çalışan, %91,2’sinin yükseköğretim mezunu (Önlisans, Lisans ve Yüksek Lisans), toplam %61’inin Hekim ve Hemşire mesleğini icra ettiği, son olarakta Mesleki deneyim yılları incelendiğinde 5 yıl ve altı deneyime sahip olanların oranı %78,3 olduğu saptanmıştır. Bu veriler 2011 yılında İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi yayınlanan Tüzüner ve Özasan’ın ortak çalışması olan “Hastanelerde iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının değerlendirilmesine yönelik bir araştırma” adlı araştırmada bulunan uygulama alanı İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü’ne bağlı Silivri, Çatalça, Büyükçekmece ilçelerinde ki hastanelerde görev yapan sağlık çalışanlarına uygulanan araştırmada bulunan demografik özelliklerle karşılaştırıldığında; cinsiyet ve eğitim durumunun büyük oranda bir birine yakın olduğu bu durumda hastanelerde görev yapan sağlık çalışanların baskın grubun çoğunlukla hekim, hemşire olması, özellikle hemşire mesleğinde kadın çalışanların çok daha fazla olması ve hekim, hemşirelerinin çoğunun en az lisans mezuniyeti gerektirmesi olarak açıklanabilir. Ancak iki çalışmada ortalama yaş mesleki deneyim yılları arasında büyük farklılıklar olduğu görülmektedir. Karşılaştırmaya konu olan çalışmada ulaşılan verilerle ile sunulan araştırmaya

katılanların yaş ortalaması irdelendiğinde İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü'ne bağlı Silivri, Çatalca, Büyükçekmece ilçelerindeki hastanelerde görev yapan sağlık çalışanlarının büyük çoğunluğunun 30 yaş ve üzeri olduğu, % 70,8'inin Mesleki deneyimlerinin 5 yıl ve üstü olduğu görülmüştür. Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde görev yapan araştırmaya katılanların ise % 69,7'sinin yaş ortalaması 30 yaş ve altı olduğu, % 78,3'ünün ise 5 yıl ve altı deneyime sahip olduğu görülmüştür. Bu iki çalışmadaki bu farklılık NKUSAUM'ının binasına 2016 yılında taşındığı ve yeni kurulan bir merkez olması ile açıklanabilir.

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine göre İGÖ toplam ortalaması irdelendiğinde ise tıbbi cihaz kullanan kadın sağlık çalışanlarının 135.03 ± 42.01 , erkek sağlık çalışanlarının 150.80 ± 37.69 olarak hesaplanmıştır. Bu durum erkek sağlık çalışanların İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili risk farkındalığının daha yüksek olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ölçek alt boyutları irdelendiğinde ise Mesleki Hastalıklar ve Şikâyetler ile Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi alt boyutlarında cinsiyete göre anlamlı bir değer hesaplanmamıştır ancak Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri, Kazalar ve Zehirlenmeler, Yönetmelik Destek ve Yaklaşımlar ile Fiziksel Ortam Uygunluğu alt boyutlarında erkek tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanlarının daha yüksek ortalamayı yakaladığı hesaplanmıştır. Hesaplama da çıkan bu fark erkek tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanlarının, kurumun düzenlediği iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitim ve denetimlere daha sık katılım sağlaması ve bu nedenle risk farkındalığının daha fazla olduğu, kadın sağlık çalışanlarının ise önceliklerinin (çocuk, eş, aile vb.gibi) farklı olabileceği ve bu nedenle genellikle mesai saatleri dışında, nöbet çıkışı gibi zamanlarda düzenlenen iş sağlığı ve güvenliği eğitim, faaliyet, denetim vb. gibi katılım sağlamadıklarından dolayı bu konudaki risk farkındalıklarının düşük olduğu ile açıklanabilir.

Araştırmada kullanılan İGÖ sonuçları eğitim durumuna göre bulgularla karşılaştırıldığında çıkan sonuçlar irdelendiğinde ise Önlisans mezunu daha çok tıbbi cihazların ön hazırlayıcısı, kullanıcısı, yeniden kullanıma hazırlanması gibi ara pozisyonlarda çalışan sağlık çalışanlarının (Röntgen, Anjiyo, Diyaliz ve Sterilizasyon teknikeri vb.) toplam ölçek puanının 155.71 ± 42.22 ile lisans mezunu olarak görev yapan tıbbi cihazları temin eden, planlayan ve kullanan, tıbbi cihazların ortaya

çıkardığı hasta sonuçlarını yorumlayan, hasta bakımından-izlemede vb. hizmetlerde kullanan sağlık çalışanlarına göre (uzman hekim, cerrah, hemşire vb.) 133.58 ± 39.25 iş sağlığı ve güvenliği risk farkındalığının daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutları irdelendiğinde ise tüm alt başlıklarda Önlisans mezunu olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanlarının Lisans mezunu sağlık çalışanlarına göre iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının yüksek olduğu görülmektedir. Önlisans mezunu olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanlarının biyomedikal cihazların kullanıma hazırlık, kullanma, temizlik, dezefeksiyon vb. gibi lisans mezun sağlık çalışanlarına göre daha teknik olarak ilgilendiklerinden dolayı biyomedikal cihazların risklerinin daha farkında olmaları, kurumun düzenlediği iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitim, denetim, önlem vb. gibi faaliyetlere daha fazla katılım sağlamaları ile açıklanabilir.

Çalışmada kullanılan İGÖ ile ilgili bulgular hemşire – hekim olarak karşılaştırıldığında ise hemşire olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanlarının 131.03 ± 38.45 , hekim olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanlarının 14.43 ± 29.35 olarak hesaplandığı görülmüştür. Hekim olarak görev yapan sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği risk farkındalığının daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutları irdelendiğinde ise Mesleki Hastalıklar ve Şikâyetler, Yönetmelik Destek ve Yaklaşımlar, Malzeme, Araç ve Gereç Denetimi, Fiziksel Ortam Uygunluğu gibi alt boyutlarda Hekim olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanıcılarının ortalama puanlarının hemşire olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanıcılarına daha fazla iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının olduğu görülmüştür. Sağlık Taraması ve Kayıt Sistemleri, Kazalar ve Zehirlenmeler, Koruyucu Önlemler ve Kurallar gibi alt boyutlarda ise hemşire olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanıcılarının, hekim olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanıcılarına göre daha iyi ortalama puana sahip olduğu görülmüştür. Bu durum demografik özellikler ile ilişkilendirilebilir, Hemşire olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanıcısı sağlık çalışanlarının, hekim olarak görev yapan tıbbi cihaz kullanıcısı sağlık çalışanlarına göre baskın çoğunlukta olması ve bu baskın çoğunluğun yaş ortalamasında baskın genel ortalama olan 25 yaş ve altı olması sebebiyle, genç kadın tıbbi cihaz kullanıcısı sağlık çalışanlarının önceliklerinin eş, çocuk, aile, v.b. gibi kavramlar olması bu

nedenlede iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının düşük çıkmasına etki ettiği düşünülmektedir.

Araştırmaya katılanların Biyomedikal Birimi'nin faaliyetleri ile ilgili bulguları incelendiğinde ise; %92,5'inin Biyomedikal Birimini veya birimin faaliyetlerini bildiği, %79,2'sinin Biyomedikal Biriminin Cihaz Bakım-onarım ve Kalibrasyon gibi işlemleri yaptığını bildiği görülmüştür. Söz konusu veriler 2006 yılında Soylular'ın "Hastanelerde Biyomedikal Klinik Mühendislik Hizmetlerinin Tıbbi Cihaz Kullanıcıları ve Yöneticiler Bazında Değerlendirilmesi ve DEÜ Hastanesi Uygulaması" adlı çalışmasında ki verilerle karşılaştırıldığında Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesinde yapılan çalışmada Biyomedikal Biriminin bilinirliğinin %83,3 olduğu ancak daha yeni kurulmuş olan NKUSUAM'nde %92,5 olarak görülmüştür. Bu durum NKUSUAM'ndeki Biyomedikal Birimi'nin çalışmalarının daha aktif olabileceğini düşündürmektedir. Biyomedikal Birimi'nin yaptığı bakım-onarım ve kalibrasyon faaliyetleri karşılaştırıldığında ise B.Soylular'ın çalışmasında araştırmaya katılanların %24,6 'sı evet yanıtı verirken NKUSUAM'nde araştırmaya katılanların %79,2 si evet yanıtı vermiştir. Bu fark NKUSUAM'nde Biyomedikal Birimi'nin daha aktif olması ile açıklanabilir. Ek olarak Biyomedikal Birimi'nin varlığından tıbbi cihaz kullanıcılarının %7,5'inin haberdar olmadığı görülmüştür, bu oran ise tıbbi cihaz kullanmayan veya az kullanan poliklinik hizmeti veren sağlık çalışanları ile açıklanabilir.

Araştırmaya katılan tıbbi cihaz kullanan veya temin süreçlerinde görevli olan çalışanların verdikleri yanıtlara göre bulgular incelendiğinde ise yeni bir cihaz alınırken görüşlerine %54,6'lük oranla başvurulmadığı, tıbbi cihazlarla ilgili yeterli eğitim alınıp alınmadığı ilgili soruya verdikleri yanıtlarda ise %56,3'lük bir kesimin eğitimi yeterli bulduğu ancak geri kalan %3,7'lik kesimin eğitim konusunda yeterli desteği almadığı görülmüştür. Bu veriler Soylular'ın yaptığı çalışmadaki sonuçlarla karşılaştırıldığında ise küçük bir farkla da olsa (%56,8) Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi'nde görev yapan sağlık çalışanlarının tıbbi cihaz alımlarında daha fazla görüşlerine başvurulduğu, %74'ünün ise tıbbi cihaz eğitimlerinin yeterli bulduğu sonucuna varılmıştır. Bu farklılıklar irdelendiğinde Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi'nin tıbbi cihaz temiminde kullanıcı daha fazla yönetsel faaliyetlerde

görüşlerine başvurulduğu ve önemsendiği anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda ise hastane personeline, sorumluluklarında bulunan tıbbi cihazları doğru, daha etkili ve verimli kullanabilmeleri için tıbbi cihaz üreticileri ve satıcı firmalarca verilen eğitimin kısmen yararlı olduğu ancak yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Yöneticilerin ve tıbbi cihaz kullanıcılarının eğitim konusunda daha hassas olmaları gerektiği sonucuna varılabilir. Tıbbi cihazların hastaneye temin edildikten sonra, kullanıcı personel tarafından alınan eğitimin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır. Hastanede cihazların kullanımı, bakımı, emniyeti ve kalibrasyonu konusunda hizmet içi eğitimlerin yeterli düzeyde düzenlenmediği sonucuna varılmıştır. Bu konuda cihaz kullanıcılarının düşünceleri temel alınarak Biyomedikal Birimince hizmet içi eğitimlerin yeterli düzeyde düzenlenmediği anlaşılmaktadır. Bu durum ayrıca araştırmaya konu olan çalışmamızda araştırmaya katılanların yaş ortalamasının düşük olması ve mesleki deneyimlerinde 5 yıl ve altı olması sebebiyle açıklanabilir. Kurumda düzenlenecek eğitim faaliyetlerinde genç çalışan kesime hitap edecek ve deneyim eksikliği nedeniyle cihaz kullanımı sırasında oluşabilecek riskler konusunda daha farklı bir yaklaşım getirilmesi gerekliliği sonucu çıkarılabilir.

Cihazlar için iş güvenliği önlemleri alınıyor mu sorusuna çalışmaya katılanların %48,8'i evet, %51,3'ü hayır yanıtı vermiştir. Bu da sağlık çalışanlarının tıbbi cihazların riskleri konusunda önlem alınmasın endişeleri olduğunu göstermektedir. Söz konusu bu alanda Biyomedikal Klinik Mühendisliği faaliyetleri ve İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili ayrı ayrı birçok çalışmanın olduğu ancak tıbbi cihazların riskleri, iş güvenliği önlemlerini kapsayan yeterli sayıda yerli-yabancı çalışma bulunamadığından karşılaştırma verisi bulunamamıştır.

SONUÇ

Yapılan araştırma sonucunda Biyomedikal Klinik Mühendisliği faaliyetleri ile İş sağlığı ve güvenliği verileri incelendiğinde aralarında kesin bir bağlantı olduğu tespit edilmiştir.

Her alanda hayatımıza giren teknoloji sağlık hizmet sunucularının yararladığı en önemli kaynaklardan biridir. Tıbbi cihazlar, teşhis tedavi ve takip gibi kritik işlemlerde sağlık sunucularının en önemli yardımcıları açıkça ortadadır. Bu ileri teknoloji ürünü olan tıbbi cihazlar sağlık hizmet sunucuları için çok büyük yatırım gideridir. Bu yatırımların en verimli şekilde kullanılması ve yönetilmesi özel uzmanlık gerektiren birimlerin kurulması neticesini ortaya çıkarmıştır.

Biyomedikal klinik mühendislik birimleri kullanıcılar ile de tıbbi cihaz planlaması, temini, kullanımı ve eğitimi konusunda her zaman etkileşim halinde olmaları gerekmektedir. Araştırma sonucunda henüz yeni kurulan Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü'nün, bakım, onarım ve kalibrasyon faaliyetlerinde oldukça aktif olan Biyomedikal Birimini, temin ve planlama konusunda aktif bir şekilde kullanmadığı, kullanıcı eğitimleri, tıbbi cihaz temininde kullanıcı hekim ile hemşire görüşüne başvurulma da çok iyi verilere ulaşamamıştır. Araştırmaya katılan tıbbi cihaz kullanıcılarının, kullandığı cihazın risklerinin farkındalığının yetersiz olduğu, İş sağlığı ve güvenliği konusundaki verilerinin iyi durumda olmadığı iş güvenliği ölçeği sonuçlarıyla da tespit edilmiştir.

Ülkemizde Sağlık çalışanları üzerinde yapılan İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili araştırmalar incelendiğinde NKUSAUM Müdürlüğü'nde görev yapan sağlık çalışanlarının da ülke ortalamasına yakın kaygılarının olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak tıbbi cihazlar ile Biyomedikal Klinik Mühendisliği Birimleri faaliyetleri ve bu faaliyetlerin İş sağlığı ve güvenliğine etkileri ile ilgili çok fazla çalışma olmadığından

birlikte karşılaştırma yapılamaması ayrıca irdelenmesi gereken bir konudur. Sağlık hizmet sunumunda tanı, teşhis, tedavi ve takip faaliyetlerinin çok büyük kısmı tıbbi cihazlar ile yapılmakta, bu cihazları kullanan birincil kullanıcıların maruz kaldığı riskler özel olarak irdelenmediği için bu durum iş sağlığı ve güvenliği genel verilerine yansımaktadır. Sağlık hizmet sunucusu kurumların tıbbi cihaz kullanan sağlık çalışanları için düzenleyeceği İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitim, organizasyon vb. faaliyetlerde tıbbi cihazlar ve bunların etkileri ile ilgili yaklaşımlar geliştirmesi gerektiği, bunları oluştururken biyomedikal Birimlerinin cihaz ile ilgili uzmanlıklarından faaliyetlerinin her aşamasından yararlanması gerektiği saptanmıştır.

Bu çalışma ve bundan sonra Biyomedikal Klinik Mühendisliği faaliyetlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılacak araştırmalar neticesinde alınacak önlemlerle sağlık çalışanlarının çalışma ortam koşullarına bağlı iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kaygılarında önemli iyileşmeler olacağı, bu iyileşmelerinde sağlık hizmet sunumunun verimliliğine direkt etki edeceği düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Bu çalışmada, gelişen tıp teknolojileri ve mühendislik disiplinlerinin kesişme noktası olan klinik mühendislik birimlerinin temel yapı ve görevleri ile kurumlara olan katkıları açıklanmıştır. Biyomedikal hizmet sunumu için gereken teknik hizmetlerin sunumunda etkin rol alan birimlerin bu konulardaki kurum giderlerini ciddi oranlarda azalttığı ve çalışmaların uzman personellerce yürütülmesinin getirdiği avantajlar belirtilmiştir. Arıza onarım ve bakım gibi hizmetlerin birim personellerince yerinde yapılması daha güvenilir ve daha hızlı bir çözüm sağlamış olacak, bu konuda uzmanlaşan personeller kurumlarında yaşanabilecek özellikli teknik sorunları da çözme noktasında etkin bir hale gelebileceklerdir. Sağlık tesislerinin hemen hemen her noktasına hizmet veren, her Bölümü ile ilişkili çalışmaları olan klinik mühendislik birimlerinin kadro genişliğinin olması, kurum organizasyon şemasında yönetsel faaliyetlerde yer alması her alanda etkili çözümler sağlayabilecek bir noktaya gelebilecektir.

Sağlık hizmetlerinin verimliliğinin artırılması araştırıldığında öne çıkan en önemli konu tıbbi cihazların doğru kullanılması uygun fiziksel koşulların oluşturulması gerektiğidir. Tıbbi cihaz kullanıcısı Sağlık personelinin, cihazların zararlarının farkında olması ve bu yönelik önlemlerin alınması, personelin iş sağlığı ve güvenliği kaygılarını gidermekte kurumlara önemli olumlu getiriler sağlayacaktır.

Biyomedikal birimleri, kurumların en önemli yatırımları olan tıbbi teknolojilerin koruyucusu olmakla birlikte hemen hemen tüm tıbbi birimler ile etkileşim halinde olduğundan dolayı aktif kullandığı takdirde sağlayacağı veriler ve sahip oldukları uzmanlık sayesinde hem sağlık hizmet sunucunun yönetsel, finansal faaliyetlerinde yararlı olacaktır, hemde verimlilik ve kalite açısından iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kurumların faaliyetlerinde önemli olumlu düzenlemeler yapmalarına katkı sağlayacaklardır. Sağlık çalışanları, görev yaptıkları hastanelerde birçok riskler karşı karşıya kaldığı ortadadır ancak atlanmaması gereken en önemli detaylardan biri her alanda sağlık hizmet sunumunda referans olarak birincil derecede kullandıkları tıbbi cihazların doğru planlanmaması, en uygun fiziksel ortam koşullarının asgari şartlarda sağlanmaması ve düzenli, güncel kullanıcı eğitimlerinin verdirilmemesi, kullandıkları tıbbi cihazların oluşturdukları risklere maruz kalmalarının doğrudan etkilediğidir. Bu durum karşısında tıbbi cihaz kullanıcılarının maruz kaldığı riskleri en aza indirmenin yolu sağlık kurumlarının biyomedikal klinik mühendisliği birimlerinde görev yapan uzman personelini, yönetsel faaliyetler, finansal faaliyetlerin tıbbi cihaz temini planlamaları, tıbbi tesis inşaat-yapı faaliyetleri ve personel hizmet içi eğitim kadrolarında görevlendirilmesi ile olacaktır.

KAYNAKLAR

1. ARSLAN, A. ,KUTLU A. (1990). Biyomedical Engineering: an Iterdisciplinary Approach in the Life Sciences. Proceedings of First Biyomedical Engineering Regional Center Symposium on Health Care Technology Management: İstanbul.
2. Ayberk A. ,Güvercin Ö. Hurşitoğlu Ç., “Teknik Personelin İş Kazalarının Nedenleri ve Önlenmesine Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, KSÜ fen ve mühendislik dergisi, Cilt 6, No 2, 2003.
3. Beceren B.
4. Bilal, AK, HBYS’de Neredeyiz? Akreditasyon ve Standartlar , Çerçeve Alım İlkeleri, Bilişim Zirvesi’10, e-Sağlık-Tele Sağlık Konferansı, 5 Ekim,2010, Lütfi Kırdar Kültür Merkezi,İstanbul,2010.
5. Camkurt M. Z.,”İş Yeri Çalışma Sistemi ve İş Yeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerine Etkisi”, TÜHİS iş hukuku ve iktisat dergisi, Cilt 20, Sayfa 6, 2007.
6. Çelebioğlu A (2014). Biyomedikal Mühendislik.
7. Dijital-Kağıtsız Hastane Nedir? ‘<http://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,5007/dijital-kagitsiz-hastane-nedir.html>”
8. DURSUN, E., CECELİ, E., vd. (1992). Effectiveness of a New Joint Position Biofeedback Training System Development and it’s Application on Hemiplegic Patients. Proceedings of the 1992 International Biyomedical Engineering Days: İstanbul.
9. Getiren T, Yuran A F, Özmen N, Özkan N (2015), 2015 İtibariyle Türkiye’de Biyomedikal Teknolojileri Alanında Yapılan Araştırma Faaliyetlerinin Mevcut Durumu
10. Karaca Yeşim (2013), “Sağlık Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği”
11. Kalkınma Planları,
“<http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/518/Onuncu%20Kalk%C4%B1nma%20Plan%C4%B1.pdf>”
12. Karagöz İ, Taplamacıoğlu M.C (2005), ‘‘Tıbbi Teknolojiye Yönelik Ürün Geliştirilmesinde Tıp ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği Eğitimlerinin Ortak Çıktıları’’ EEBM Eğitimi 2.Ulusal Semp. Bildiriler Kitabı

13. Osman Eroğul, İrfan Karagöz, Yıldırım Bahadırlar, "Biyomedikal ve Klinik Mühendislik Merkezlerinin Sağlık Alanındaki Toplam Kalite Uygulamalarına Katkısı", Biyomedikal Müh. Ulusal Toplan. BİYOMUT'98 Bildiriler Kitabı, Boğaziçi Üniv. İstanbul, 1998.
14. Onur, A, Onur İ (2016) , “Klinik Mühendislik Birimlerinin Gelişimi ve Kamu Hastanelerindeki Yapılanmanın Değerlendirilmesi” , Tıp Tekno’16 Tıp Teknolojileri Bildirileri, s.272-275
15. Resmî Gazete. Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği. Gazete tarihi: 5 Mayıs 2005, Sayı: 25806. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/05/20050505-12.htm>, Erişim tarihi: 15.11.2017.
16. Selvi Y (2009), Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Cihaz Yönetimi, Sayı 63, s: 99-118.
17. Soylular, B (2006), “Hastanelerde Biyomedikal Klinik Mühendislik Hizmetlerinin Tıbbi Cihaz Kullanıcıları ve Yöneticiler Bazında Değerlendirilmesi ve DEÜ Hastanesi Uygulaması”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Hastane ve Sağlık Kuruluşları Yönetimi Yüksek Lisans Tezi.
18. TANYOLAÇ, Necmi. (1992). Biomedical Engineering Program to Challenge the High Technology of Medical Equipment. Proceedings of the 1992 International Biomedical Engineering Days, İstanbul.
19. Taş D, Selvi Y. “Tıbbi Cihaz Kullanıcılarının Alınan Tıbbi Cihaz Kalibrasyon ve Bakım/Onarım Hizmet Sunumuna İlişkin Görüşleri”, Tıp Teknolojileri Kongresi, Kapadokya, 2014: 111-116.
20. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu. “Klinik Mühendislik Hizmetleri” Konulu Genel Yazı, 19 Temmuz 2013, Sayı: 3161. <http://khgm.saglik.gov.tr/>, Erişim tarihi: 15.11.2017
21. Yüksel M U (2017), “Kamu Hastanelerinde Klinik Mühendisliği Uygulaması ve Kalite İlişkisi” Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlıkta Kalite Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
22. Tüzüner L. , Özaslan B. (2011) , “Hastanelerde iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının değerlendirilmesine yönelik bir araştırma” , İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt/Vol:40, Sayı/No:2, 2011, 138-154
23. Solmaz M. , Solmaz T. “Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği” , Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, Cilt/Vol:40, Sayı/No:2, 2011, 138-154

24. Bilir N, Yıldız AN. İş sağlığı ve güvenliği. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, genişletilmiş ikinci baskı Ankara (2013) 3-676
25. Sağlık Çalışanlarının mesleki riskleri http://www.ttb.org.tr/kutuphane/sc_meslek_riskleri.pdf (Erişim Tarihi: 14.5.2014).
26. Öcal A. Sağlık Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği (tez) İstanbul: Beykent Üniversitesi; 2010
27. Beyzadeoğlu H, Cengiz İ. Sağlık çalışanlarının riskleri ve sağlık takipleri. Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi, 2013; 28: 28-33.
28. Resmî Gazete. Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği. Gazete tarihi: 5 Mayıs 2005, Sayı: 25806. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/05/20050505-12.htm>, Erişim tarihi: 15.11.2017
29. Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu. “Klinik Mühendislik Hizmetleri” Konulu Genel Yazı, 19 Temmuz 2013, Sayı: 3161. <http://khgm.saglik.gov.tr/>, Erişim tarihi: 15.11.2017
30. ACCE. “Klinik Mühendisliği Tanımı”, 1992. <http://accenet.org/about/Pages/ClinicalEngineer.aspx> Erişim tarihi: 15.08.2017
31. Taş D, Selvi Y. “Tıbbi Cihaz Kullanıcılarının Alınan Tıbbi Cihaz Kalibrasyon ve Bakım/Onarım Hizmet Sunumuna İlişkin Görüşleri”, Tıp Teknolojileri Kongresi, Kapadokya, 2014: 111-116
32. Selvi Y. “Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Cihaz Yönetimi”, Yönetim Dergisi, 2009, 63: 99-118.
33. HAYRAN Osman, Sağlık Hizmetleri ve Hastane Yöneticiliği, Yüce Yayınları, İstanbul, 1997.
34. KILIÇ R. ,KEKLİK B. “Sağlık Çalışanlarında İş Yaşam Kalitesi Ve Motivasyon Etkisi Üzerine Bir Araştırma”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt: 16, Sayı: 2, 2012.



EKLER

EK 1: ANKET FORMU

Aşağıdaki sorular Biyomedikal Birimi uygulamaları hakkındaki görüşünüzü öğrenmek amacıyla. Herhangi bir sorunun yanıtı hakkında emin değilseniz bile size en uygun yanıtı verin. Ayrıca sorudan sonraki boşluğa yorumlarınızı yazabilirsiniz. Bu anket Yüksek Lisans çalışmasında kullanılacaktır. Kimlik bilgilerinizi ankete dahil etmenize gerek yoktur.

1-Çalıştığınız kurum:.....

2-Yaşınız:.....

3-Cinsiyetiniz

☐ Kadın ☐ Erkek

4-Medeni durumunuz

☐ Evli ☐ Bekar

5-Pozisyonunuz

- ☐ Hemşire
- ☐ Eğitim hemşiresi
- ☐ Ebe
- ☐ Sağlık memur
- ☐ Pratisyen/aile hekimi
- ☐ Uzman hekim
- ☐ Diğer.....

6-Eğitim durumunuz

- ☐ Sağlık Meslek Lisesi
- ☐ Ön Lisans
- ☐ Lisans
- ☐ Lisansüstü

7-Mesleki deneyim

yılınız:.....

8-Kurumdaki çalışma

yılınız:.....

9-Çalıştığınız ünite:

- ☐ Servis
- ☐ Yoğun Bakım
- ☐ Acil
- ☐ Ameliyathane
- ☐ Yönetim/idare
- ☐ Poliklinik
- ☐ Diğer.....

10-Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimi var mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

11-Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Biriminin yerini biliyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

12-Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimi çalışmalarını yararlı buluyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

13- Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimi çalışanları ile rahat iletişime geçebiliyor musunuz ?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

14- Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimince bakım işlemi yapılıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

15- Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimince cihaz tamiri yapılıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim
- ☐

16- Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimince kalibrasyon(ölçüm) işlemi yapılıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

17- Kullandığınız cihaz/cihazlarla ilgili temel eğitimi aldınız mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim
- ☐

18- Firmaların verdiği eğitimden fayda gördünüz mü?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

19- Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimince kullandığınız cihazla ilgili eğitim alıyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

20- Çalıştığınız Hastanede Biyomedikal Birimince verilen eğitimden fayda gördünüz mü?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

21- Arızalar gerektiği süre içerisinde giderilebiliyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

22-Çalıştığınız Birime yeni bir cihaz alınırken sizden görüş alınıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

23-Cihaza ait yerleşim yeri planlaması yapılıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

24-Cihazın yerleşim yeri size soruluyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

25-Sorumluluğunuzdaki cihazların günlük bakımını düzenli olarak yapıyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

26-Çalıştığınız Servis/Birimde tamiri ve/veya bakımı yapılamadığından kullanılamayan cihaz var mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

27-Çalıştığınız Servis/Birimde cihaz sarfları makul sürede tedarik ediliyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

28-Cihazların uluslararası standartlara uygun kalibratörler ile kalibrasyonu(ölçüm) yapılıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

29-Kalibrasyon ekibinde yer alan firma ve/veya biyomedikal birimi cihazın doğru çalışıp çalışmadığının raporlarını bir üst ilgiye iletiyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

30-Enfeksiyon açısından riskli ya da hastaya direkt temas eden cihazların hijyen testleri ve mikrobik ölçümleri yapılıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

31-Sorumluluğunuzdaki cihazların sonuçlarının doğruluğunu önceden değerlendirebiliyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

32- Hastane içerisinde cihazların envanteri ile cihazın olduğu birim her gün kontrol ediliyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

33-Garanti süresi kapsamındaki cihazlara firma tarafından teknik destek veriliyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

34-Arıza Bildirim Sistemi nedir?

35-Hastanemizde kullanılan arıza bildirim sistemini yararlı buluyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

36- Çalıştığınız birimde en sık kullandığınız 3 Cihazın ismini yazınız?

37-Kullandığınız Cihazın varsa olası risklerini yazınız ?

38-Biyomedikal Cihazların olası riskleri ile ilgili iş güvenliği önlemleri alınıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilmiyorum
- ☐ Emin Değilim

39-Kurumunuzda mesleki bir hastalık geçirdiniz mi? Birden çok seçenek işaretleyebilirsiniz?

- ☐ Hayır
- ☐ Sindirim sistemi hastalıkları (ülser, kolit, kabızlık vb.)
- ☐ Psiko-sosyal bozukluklar (panik atak, depresyon vb.)
- ☐ Cilt hastalıkları (egzama, dermatitler, saç dökülmesi vb.)
- ☐ Kardiyο-vasküler hastalıklar (hipertansiyon/varis vb.)
- ☐ Kas-eklem hastalıkları (Bel fıtığı, Carpal tunnel S. vb)
- ☐ Solunum sistemi hastalıkları (astım, Bronşit, KOAH vb.)
- ☐ Uyku bozuklukları
- ☐ Sinir Sistemi hastalıkları (Sebro-Vas. H., bel fıtığı vb.)
- ☐ Enfeksiyon hastalığı (hepatit, AIDS vb.)
- ☐ Diğer.....

40-Kurumunuzda iş kazası/ yaralanma geçirdiniz mi? Birden çok seçenek işaretleyebilirsiniz?

- ☐ Hayır
- ☐ Yumuşak doku travması (iğne batması/kesik/ezik vb.)
- ☐ Bel, kas ve eklem yararlanmaları (sırt/kol/bacak ağrısı vb)
- ☐ Elektrik çarpmaları ve yanıklar
- ☐ Kayma/düşme vb. travmalar
- ☐ Zehirlenmeler (etilen oksit, besin, ilaç, X ışını vb)
- ☐ Fiziksel şiddete maruz kalma (hasta/yakını)
- ☐ Sözel şiddete maruz kalma (hasta yakını/personel vb.)
- ☐ Psikolojik şiddete maruz kalma (hastane personeli)
- ☐ Duygusal sorunlar (yalnızlık, tükenmişlik vb)
- ☐ Kronik yorgunluk vb.
- ☐ Diğer. Açıklayınız.....

SAĞLIK ÇALIŞANI GÜVENLİĞİ ÖLÇEĞİ KRİTERLERİ	Kesinlikle					
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum		
1. Çalışanlarda varisler yaygın değildir	6	5	4	3	2	1
2. Ruhsal sorunlar yok denecek kadar azdır (depresyon vb)						
3. Aşırı yorgunluk yok denecek kadar azdır						
4. Uykusuzluk sorunu düşüktür						
5. Bel fıtığı vb. fıtık görülmez						
6. Sindirim sistemi ile ilgili yakınmaları yoktur (kabızlık, ülser vb.)						
7. Duygusal sorunlar çok az görülür (yalnızlık, uyumsuzluk, tükenme vb)						
8. Kol ve bacak ağrılarından şikâyetler azdır						
9. Zihinsel yorgunluk/koordinasyon eksikliği azdır						
10. Alerjik sorunlar yok denecek kadar azdır (dermatit vb.)						
11. Çalışanlar arasında solunum yolu hastalıkları sık görülmez						
12. Enfeksiyon hastalığına yakalanma oranı düşüktür (hepatit, AIDS vb)						
13. Yumuşak doku travması az görülür (iğne batması, bisturi kesiği vb)						
14. İş kazası bildirim formları kullanılmaktadır						
15. Kesici delici alet yaralanma formları kullanılmaktadır						
16. Meslek hastalıkları tespit edilmekte ve formları kullanılmaktadır						
17. İş güvenliğine yönelik kayıt sistemi vardır (Kişisel sağlık formu vb)						
18. Belirli/düzenli aralıklarla kişisel sağlık taraması ve muayenesi yapılmaktadır						
19. İş güvenliği için eğitim programları düzenlenmektedir (stres yönetimi, egzersiz vb.)						
20. Yanık görülmez						
21. Zehirlenme görülmez (etilen oksit, besin, ilaç, radyasyon vb)						
22. Elektrik çarpması görülmez						
23. Kol, bacak, el vb. ezilme, sıkışması az görülür						

24. Düşme görülmez						
25. Motivasyonu ve iş doyumunu artırıcı uygulamalar yapılmaktadır						
26. Çalışanlardaki psikolojik baskıyı azaltmak için etkinlikler düzenlenmektedir (eğlence/ eğitim toplantıları vb)						
27. İş kazası/meslek hastalığı durumunda kurum gerekli sorumluluğu üstlenir ve çalışanı destekler						
28. Hasta/hemşire oranları uygundur						
29. Yönetime güvenlikle ilgili sorunlar iletildiğinde çözüm geciktirilmez/ acil çözümlenir						
30. Hasta/hekim oranları uygundur						
31. Yönetime güvenlikle ilgili sorunlar iletildiğinde ilgili davranır						
32. Bozuk / sorunlu alet-araçlar kullanılmamaktadır						
33. Kullanılan alet-araçların düzenli kontrolleri ve bakımları yapılmaktadır						
34. Koruyucu malzemeler (eldiven/ gözlük vb.) çok rahat bulunmaktadır						
35. Satın alınan malzeme ve araç kalitelidir (sağlam/güvenilir vb).						
36. Satın alınan ve kullanılan ekipman güvenlik açısından değerlendirilmektedir						
37. Hasta taşıma kuralları vardır ve uygulanmaktadır						
38. Hasta kaldırma kuralları vardır ve uygulanmaktadır						
39. Özel ilaçlar (kemoterapi vb.) için özel talimatlar uygulanmaktadır						
40. Kan vb. sıvılarından korunmak için önlemler alınmaktadır						
41. Toksik, tıbbi atıklar vb. için önlemler alınmaktadır						
42. Işık/ aydınlık uygun ve yeterlidir						
43. Çalışma ortamında ısı ve nem takibi yapılmaktadır						
44. Isı/ ısınma uygun ve yeterlidir						
45. Havalandırma uygun ve yeterlidir						