



# Diş Hastanelerinde Risklerin Ortam Ölçümlerine Dayandırılarak FMEA Yöntemiyle İncelenmesi; Üniversite Hastanesi Örneği

Environmental Measurements and Assessment of Risks by Hea Method in a University Oral Health Practice and Research Center

Sedat ÜLGÜ<sup>1</sup>, Tolga BARIŞIK<sup>2</sup>, Hafız Hulusi ACAR<sup>2</sup>

SÜ: [0000-0002-1095-3724](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.146) TB: [0000-0003-0946-8534](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.146) HHA: [0000-0001-7864-1009](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.146)

<sup>1</sup> Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Koordinatörlüğü, Kütahya, Türkiye

<sup>2</sup> İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye

## Öz

Ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin verildiği kurumlarda iş sağlığı güvenliği uygulamaları, yaşanabilecek iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçmede önemli bir yaklaşım olduğu bilinmektedir. Bu kurumlarda fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik, psikososyal vb. birçok risk etmeni bir arada bulunmaktadır. Ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin verildiği kurumlarda diş üniteleri, laboratuvar, sterilizasyon birimi gibi bölümler yer almakta ve çalışanların işlem esnasında maksimum hassasiyeti göstermesi ve iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun hareket etmesi gerekmektedir. Bu bağlamda Ağız Diş Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde mevcut risklerin tespit edilip gerekli önlemlerin alınması adına FMEA (Hata Türleri ve Etkileri Analizi) yöntemiyle risk analizi çalışması gerçekleştirilmiştir. Risk analizindeki bulguları destekleme ve somut veriler oluşturma adına işletmede aydınlatma, toz, termal konfor, radyasyon, gürültü (kişisel ve ortam), VOC (uçucu organik bileşikler) gibi ortam ölçümleri gerçekleştirilerek çalışmaya derinlik katılmıştır. Bu çalışmayla ağız diş sağlığı uygulama ve araştırma merkezlerinde mevcut risklerin etkili bir şekilde tespit edilmesi ve alınacak önlemler ile kurum içerisinde yaşanabilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarının en aza indirilmesi hedeflenmiştir. Bu araştırma, bulgularıyla ve ortam ölçüm sonuçlarıyla değerlendirildiğinde risklerin belirlenip gerekli önlemlerin alınmasının kazaların azalmasında önemli bir etken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine bu çalışma ile FMEA yönteminin ADSM gibi kurumlarda uygulama konusunda çok yoğun bilgi birikimi ve tecrübe gerektiren bir metod olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Diş Hastanesi, Ortam Ölçümleri, HTEA, Risk Değerlendirmesi

## Abstract

It is well recognised that workplace safety procedures followed by organisations that offer oral and dental health care services play a significant role in preventing potential workplace accidents and illnesses. These institutions coexist with risk factors that are physical, chemical, biological, ergonomic, psychosocial, and so on. In institutions where oral and dental health services are offered, there are departments such as dentistry units, laboratories, and sterilization units; staff members are required to act in line with occupational health and safety regulations and display the utmost sensitivity at all times. A risk analysis study using the FMEA (Failure Types and Effects Analysis) method was conducted in this situation in order to identify the risks and implement the appropriate safety measures in the Oral and Dental Health Application and Research Center. In order to support the findings in the risk analysis and to create concrete data, depth was given to this study by performing environmental measurements such as lighting, dust, thermal comfort, radiation, noise (personal and ambient), and volatile organic compounds (VOCs). This study aims to effectively identify the existing risks in oral health practise and research centres and to minimise the work accidents and occupational diseases that can be experienced in the institution with the measures to be taken. When evaluated with the findings of this research and the results of environmental measurement, It has been found that assessing the risks and implementing the appropriate safeguards are crucial to lowering accidents. However, it has been seen that the FMEA method used in the study is a method that requires extensive knowledge and experience in practise in institutions such as ODHC.

**Keywords:** Dental Hospital, Environmental Measurements, FMEA, Risk Assessment





## 1.GİRİŞ

Ağız diş sağlığı merkezlerinde yapılan diş hekimliği faaliyetleri esnasında bir takım mesleki riskler ile karşı karşıya kalınabilmektedir. Bu risklere belli bir süre maruz kalmak çeşitli meslek hastalıklarının oluşumuna sebebiyet vermektedir. Sayısız meslekler arasında diş hekimliği faaliyetleri birçok meslek hastalığına maruz kalabileceğinden dolayı tüm dünyada tehlikeli meslekler arasında kabul görmektedir [1].

İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, çalışanların sağlığı ve güvenliği için alınan önlemlerdir. Bu önlemler, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek için tasarlanmıştır. Ağız ve diş sağlığı hizmetleri veren kurumlarda da bu tür önlemler alınmalıdır.

Bu kurumlarda iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları şunları içerir:

**Çalışanların eğitimi:** Çalışanlar, işyerinde karşılaşılabilecekleri riskler hakkında eğitilmelidir. Bu eğitimlerde, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının nasıl önlenebileceği konusunda bilgilendirilirler.

Günümüz teknolojisi ofislerde, protez laboratuvarlarında ve diş ünitlerinde kullanılan ekipmanların son derece modern ve yenilikçi olmasına olanak sağlamaktadır. Bu olanaklar her ne kadar görsel güzelliği yanı sıra da ergonomik ve iş sağlığı ve güvenliği açısından birçok tehlike ve riski beraberinde getirmektedir. Bu nokta da ergonomi devreye girerek kaza ve yaralanmaları en aza indirmenin yolunu arayarak iş-insan ilişkisini sağlamaktadır. Çalışanlar kendilerine uygun olarak yapacakları ufak tefek değişiklikler kendi konforlarını arttırarak yapacakları işlerde yüksek verimi sağlayacaktır [2].

**Çalışma ortamının düzenlenmesi:** Çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği açısından uygun hale getirilmelidir. Bu, temiz bir çalışma alanı, uygun aydınlatma ve havalandırma, düzenli temizlik ve dezenfeksiyon gibi unsurları içerir. Ergonominin bütüncül hedefi, işi işçiyle eşleştirmektir. Bu işçi verimliliğini sağlayarak, sağlık, güvenlik ve kullanılan cihazlarla sağlanan konforun artmasını sağlar. Bu tasarımı sağlamak hem insan vücudunun işlevi hem de sınırlılıklarını ve temel mühendislik ilkelerini anlamayı gerektirir [3].

**Risk değerlendirmesi:** Ağız ve diş sağlığı hizmetleri veren kurumlarda risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu değerlendirmeler, çalışanların karşılaşılabilecekleri

riskleri belirlemek ve bu riskleri en aza indirmek için alınması gereken önlemleri belirlemek için kullanılır.

Bu uygulamaların amacı, ağız ve diş sağlığı hizmetleri veren kurumlarda çalışanların sağlığı ve güvenliği için en uygun koşulları sağlamaktır. Bu sayede iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçilerek, sağlıklı bir çalışma ortamı yaratılmış olur.

Bu sebeple diş hekimlerinin diş ünitlerinde kullandığı ekipmanların düzenli bakım ve kontrolleri yapılmalıdır. Kullanılan ekipmanın bakım ve onarımının zamanında yapılması ve hareketli parçaların birbirlerine çarpmasının engellenmesi titreşim seviyesinin kontrolünü sağlamakta büyük katkı sağlayacaktır [4].

Çalışma alanlarında, bedensel, ruhsal ve sosyal bağlamda da iyilik düzeyini belirleyen en önemli kriterlerin başında sağlık ve güvenlik kavramları yer almaktadır. İş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri, gelişmekte olan ülkeler kadar sanayileşme alanında gelişmiş ülkelerinde ana gündeminde önemli bir konu olarak yer almaktadır. Yıllık bazda yapılan değerlendirmelerde çok ciddi sayıda kişi önleyici tedbirlerin eksikliğine bağlı olarak, iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda yaşamını yitirebilmekte veya çalışamayacak hale gelebilmektedir [8].

Sayılsız meslekler arasında diş hekimliği faaliyetleri birçok meslek hastalığına maruz kalabileceğinden dolayı tüm dünyada tehlikeli meslekler arasında kabul görmektedir. Sağlık sektörü temelde kişilerin sağlığının korunması ve tedavi edilmesi hizmetlerinin verilmesi esasına dayanmaktadır. Ancak bu hizmetler sırasında sağlık çalışanları çalışma ortamı şartları, stres, riskin yüksek olması, sağlık hizmetlerinin gerektirdiği aciliyetlere bağlı olarak mesleki maruziyetlerle karşı karşıya kalabilmektedir. Fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik, psikososyal vb. birçok risk etmeni sağlık hizmetlerinin verildiği ağız diş sağlığı merkezlerinde bir arada bulunmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan Hata Türleri ve Etkileri Analizi aracılığıyla özellikle makine ekipman kaynaklı oluşabilecek tehlikeler belirlenip gerekli önlemler hakkında önerilerde bulunulması hedeflenmektedir. Çalışmada verileri daha somut olarak değerlendirebilmek adına çalışma alanında ortam ölçümleri (aydınlatma, gürültü, toz, radyasyon, VOC) gerçekleştirilerek çalışmaya derinlik katılmıştır. Bu çalışmayla

ağız diş sağlığı uygulama ve araştırma merkezlerinde mevcut risklerin etkili bir şekilde tespit edilmesi ve alınacak önlemler ile kurum içerisinde yaşanacak iş kazaları ve meslek hastalıklarının en aza indirilmesi hedeflenmiştir. Bu araştırma bulgularıyla ve ortam ölçüm sonuçlarıyla değerlendirildiğinde risklerin belirlenip gerekli önlemlerin alınmasının kazaların azalmasında risk değerlendirmesi ve ortam ölçümlerinin önemini vurgulamak hedeflenmektedir.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma bir üniversitenin ağız ve diş sağlığı uygulama ve araştırma merkezinde gerçekleştirilmiştir. Tesisde, kalsit hammaddesi farklı tane boyutlarında öğütülüp toz formuna getirilerek, paketlenip sevk edilmektedir. Merkezin toplam kapalı alanı 7567,73 metre-kare olup deniz seviyesinden yüksekliği 945 metredir. Kurum mesai saatleri tek vardiya şeklinde 08.30-17.30 saatleri arasındadır. Mesai saatleri dışında acil polikliniği ve yataklı hasta yoktur. Fakülte bünyesinde; Ağız Diş ve Çene Radyolojisi, Ağız Diş Çene Cerrahisi, Restoratif Diş Tedavisi, Endodonti, Pedodonti, Periodontoloji, Protetik Diş Tedavisi ve Ortodonti gibi bölümler bulunmakta olup bu bölümlerde çok çeşitli tedaviler uygulanmaktadır. Bu bölümlerin haricinde Protez laboratuvarı, Öğrenci laboratuvarı, Teknik bakım atölyesi, Sarf depo, Yemekhane, Mescit, Kantin, İdari ofisler, Sınıflar, Tıbbi atık depoları, Hasta karşılama alanı, Çay ocağı, Bahçe, Otopark ve benzeri alanlar yer almaktadır.

Bu çalışmada riskler Hata Türleri ve Etkileri (HTEA) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca ortam ölçümleri de yapılmıştır. Ağız diş sağlığı uygulama ve araştırma merkezinde ortam gürültü ölçümleri kurum yönetiminden alınan izinler neticesinde 19.08.2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Ortam ölçümü TÜRKAK'tan AB-1137-T ve TS EN ISO/IEC 17025:2017 Deney ve Kalibrasyon laboratuvarlarının yeterlilik şartları standartlarına uygun akredite edilmiş çevre ve ortam ölçümü laboratuvarı tarafından yapılmıştır. Kullanılan cihaz, SVANTEK 958 model 4 kanallı, 0,5 Hz'den 20 kHz'e kadar sinyal analizi gerçekleştirebilen Tip 1 gürültü ölçümü yapan ses emisyon ölçer cihazıdır. Cihaz IEC 61672-2002'ye ve ISO 8041-2005'e uygun vibrasyon analizi yapabilen bir cihazdır. olup

Ölçümlerde kullanılan Svantek 958 model cihaz 4 kanal paralel ölçüm sağlamaktadır. Cihazın ölçüm farklı filtreleri sayesinde ve RMS detektör zaman sabitleri ile gürültü ve titreşim ölçümleri için elde edilecek veri farklı şekillerde ayarlanabilmektedir. Svantek 958 model cihaz RMS, Leq, LMin, LMax, LPeak gibi çok geniş bantta sonuçlarla birlikte FFT veya oktav bant analizi gibi 4 kanal analizlerinin kolaylıkla yapılmasına olanak sağlamaktadır. Gürültü ölçümleri TS EN ISO 11202 bir iş istasyonundaki ve benzer çevresel düzeltmeler uygulanmış konumlarında ve Akustik- Makine ve Donanımdan yayılan gürültü emisyon ses basınç seviyelerinin tayini standartlarına uygun olarak değerlendirilmiştir. Ortam gürültü ölçüm metodolojisi olarak, TS EN ISO 11202 standardı kullanılmıştır.

Yöntemler uygulandıktan sonra ilgili risklerin skorları alınan önlemlerden sonra tekrar hesaplanmıştır. Her iki yöntem için tüm risklerin ilk değerlerinin toplamı ile önlem alındıktan sonraki değerlerinin toplamı karşılaştırılarak risklerin kontrolü yapılmıştır.

HTEA risk analiz yönteminde risk boyutlarının hesaplanmasında, Tehlikeli Olayın Gerçekleşme Olasılığı, Şiddet ve Farkedilebilirlik değerleri kullanılır.

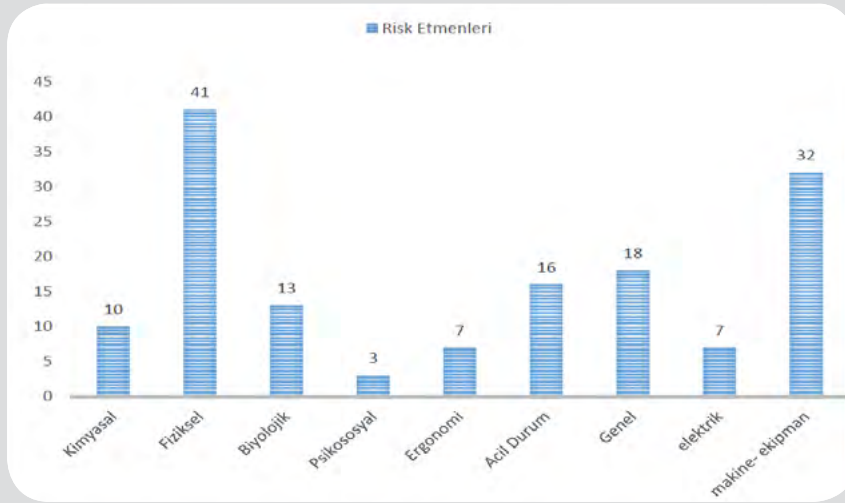
$$RÖS = O \times \text{Ş} \times F \quad (1)$$

Burada RÖS; risk öncelik skorunu, O; olasılığı, Ş; tehlikeli olayın şiddetini ve F ise tehlikenin farkedilme sıklığını belirtmektedir [1].

Çalışmada ayrıca ortam ölçümleri yapılmıştır. Ortam Gürültüsü, Kişisel Gürültü, Toz Konsantrasyonu, Aydınlatma, Termal Konfor, Uçucu Gaz Buhar (VOC), Radyasyon Ölçümlerinin yöntem ve uygulamaları hakkında cihazların kullanım kılavuzlarındaki yönlendirmeler doğrultusunda ortam ölçümleri standartlarına uygun ve hata payı minimum olacak şekilde uygulanmıştır. Çalışma ortamı şartları bakımından araştırma merkezi 7567,73 m<sup>2</sup> kullanım alanına sahip olup çalışma alanı ortalama 26 °C sıcaklığa ve %44 bağıl nem oranına sahiptir.

## 3. BULGULAR

Ağız diş sağlığı merkezinde yapılmış olan Hata Türleri ve Etkileri analizi yöntemi sonuçlarına göre aşağıdaki tablolar oluşturulmuştur. Yapılan incelemelerde toplam 147 adet hata türü tespit edilmiştir. Şekil 1'e göre hata türleri 9 grup altında toplanmıştır. Bu gruplara



Şekil 1 HTEA Risk Kategorileri

göre 10 kimyasal, 41 fiziksel, 13 biyolojik, 3 psikososyal, 7 ergonomi, 16 acil durum, 18 genel, 7 elektrik ve 32 adet makine ekipman hata türü belirlenmiştir.

İlk RÖS puanı düşük olan 62, orta olan 76 ve yüksek olan ise 9 adet hata türü belirlenmiştir. Fakat gerekli görülen kontrol önlemleri sonrası bu sayılar düşük grupta 128'e çıkarken orta sınıfta 19'a düşmüş, yüksek grupta ise hiçbir risk kalmamıştır. Sonuçlara göre belirlenen kontrol önlemlerine rağmen 19 hata türünde risk seviyesi kabul edilebilir seviyeye indirilememiştir.

Şekil 2'de risk etmenlerinin sınıflandırmasına göre RÖS puanları görülmektedir.

Ağız dış sağlığı merkezinde belirlenen üç noktada gerçekleştirilen makine-donanım gürültü ortam ölçüm sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Sınır değerinin altında olan değerler yeşil ile sınırın üzerinde olan değerler kırmızı ile boyanarak işaretlenmiştir.

Ağız dış sağlığı merkezinde belirlenen iki kişide gerçekleştirilen kişisel gürültü maruziyeti ölçüm sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Maruziyet sınır değerinin altında olanlar yeşil ile işaretlenmiştir.

Ağız dış sağlığı merkezinde belirlenen bir kişide gerçekleştirilen toz maruziyeti ölçüm sonucu Tablo 6'da verilmiştir. Maruziyet sınır değerinin altında olan değerler yeşil ile işaretlenmiştir.

Ağız dış sağlığı merkezinde belirlenen on noktada gerçekleştirilen aydınlatma ölçüm sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Sınır değerinin üzerinde ve eşit olan değerler ye-

şil ile sınırın altında olan değerler kırmızı ile boyanarak işaretlenmiştir.

Ağız dış sağlığı merkezinde belirlenen altı noktada gerçekleştirilen termal konfor ölçüm sonuçları Tablo 8, 9, 10, 11, 12 ve 13'te verilmiştir. Sınır değerler aralığında olan değerler yeşil ile işaretlenmiştir.

Ağız dış sağlığı merkezinde belirlenen iki kişide gerçekleştirilen uçucu organik bileşik maruziyeti ölçüm sonuçları Tablo 14 ve Tablo 15'te verilmiştir.

Ağız dış sağlığı merkezi görüntüleme alanında kullanılan görüntüleme cihazlarının şutlama esnasında radyasyon ölçüm sonucu Tablo 16'da verilmiştir. Yönetmelik gereği uygun olanlar yeşil ile işaretlenmiştir.

#### 4. TARTIŞMA

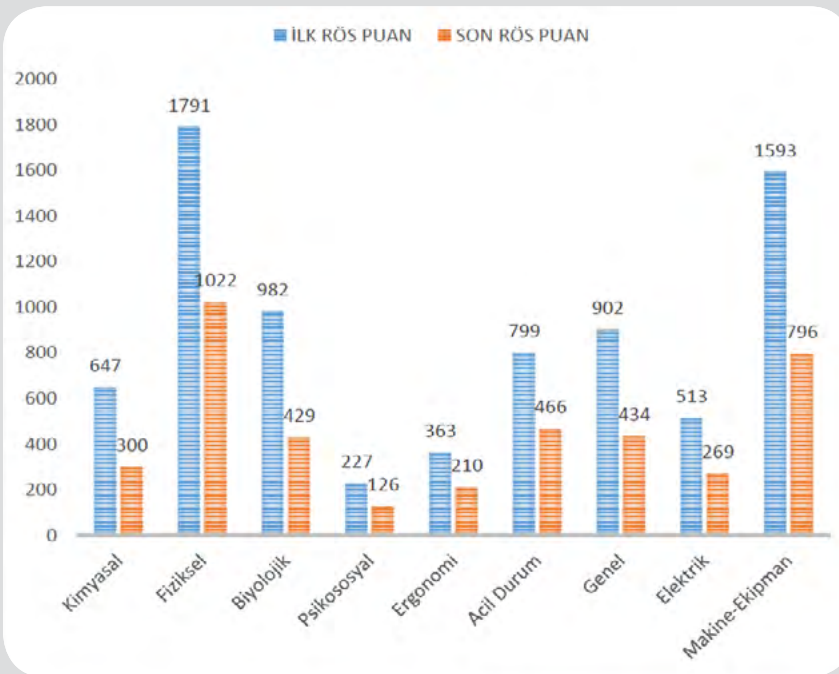
Ortam ve makine eşdeğer gürültü ölçümü yapılması gereken yerler olarak; Sterilizasyon ünitesi, Su arıtma santali ve Kompresör odası belirlenmiştir. Gerekli görülen yerlerde yapılan ortam ölçümü sonuçlarına göre, sadece kompresör odasında yasal sınır değer olan 85 dB(A) üzerinde (92,5 dB(A)) ölçüm alınmıştır. Bu hususta kompresör üzerinde yapılabilecek herhangi bir mühendislik çözümü ile gürültü seviyesi azaltılamayacağı bilindiği için çalışanlardan tecrit edilerek boş bir odaya alınmıştır. Oda girişine gerekli uyarı/ikaz ve zorunluluk işaretleri asılıp kişisel koruyucu donanım olarak kulak koruyucu bırakılmıştır.

**Tablo 1** İlk ve Son Risk Öncelik Değerleri (Adet)

İLK RÖS (ADET)			SON RÖS (Adet)		
Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek
62	76	9	128	19	0

**Tablo 2** İlk ve Son Risk Öncelik Değerleri (Skor)

İLK RÖS (puan)			SON RÖS (puan)		
Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek
1717	4917	1177	3064	968	0
7811			4032		

**Şekil 2** Risk Etmenleri Sınıflandırma Sonucu RÖS Puanları

Çalışanların gürültünün zararlı etkilerinden korunması amacıyla protez laboratuvarı ve merkezi sterilizasyon ünitesinde sürekli olarak çalışan iki personel belirlenerek kişisel gürültü maruziyetleri ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları yasal sınırların altında çıkmıştır.

Çalışma ortamında toza maruz kalınabilecek yer olarak protez laboratuvarı belirlenip bu alanda günlük 8 saat çalışma saatine göre solunabilir kişisel toz maruziyeti ölçümü yapılmış olup ölçülen değer 1,31 mg/m<sup>3</sup> çıkmıştır. Tozla mücadele yönetmeliğine göre bu

Tablo 3 Makine-Donanım Gürültü Ölçüm Sonuçları

No	Ölçüm Yeri	Kararlı / Kararsız / Çok Kararsız	Ölçüm Değeri dB (A)	Ölçüm Değeri LpC, peak
1	Sterilizasyon Orta Alan	Kararlı	71,5	93,6
2	Su Arıtma Santrali	Kararlı	80,0	98,3
3	Kompresör Odası	Kararlı	92,5	111,1

değer müsaade edilen üst limitin (5 mg/m<sup>3</sup>) altında olduğu için kabul edilebilir seviye olarak yorumlanmıştır. Fakat değer uygun olsa da meslek hastalıklarının önlenmesi adına (özellikle protez teknikeri pnömokonyozu) toz oluşturan işler mutlaka aspirasyon sistemi altında ve solunum koruyucular ile yapılması tavsiye edilmiştir.

Hastane genelinde farklı bölümler olmak üzere 10 noktadan aydınlatma ölçümü yapılmış olup; su arıtma santralinin olduğu bölümde asgari 200 lüks olması gereken değer 47 lüks ve sterilizasyon ünitesinin kirli alan olarak adlandırılan kısmında asgari 300 lüks olması gereken değer 247 lüks olarak ölçülmüştür. Bu alanlarda aydınlatma şiddetini artırmak adına yapay ışık kay-

naklarının artırılması tavsiye edilmiştir. Diğer ölçülen alanlar yasal mevzuatlara uygun olarak ölçülmüştür.

Ofis, Sterilizasyon ünitesi, Protez laboratuvarı, İlk muayene ve Ağız diş çene cerrahisi olmak üzere 5 ayrı bölümde yapılan termal konfor ölçümleri sonuçlarına göre personelin çalışma esnasında ideal konfor değerleri içerisinde rahat bir şekilde çalıştığını göstermiştir.

Diş hastanesinde Uçucu organik bileşiklerin (VOC) varlığı saptanabilecek tek yer olarak protez laboratuvarı olduğu öngörülmüş olup iki çalışmada maruziyet ölçümü yapılmıştır. Çıkan sonuç ikisinde de "uçucu organik bileşik saptanamamıştır" şeklinde olmuştur.

Görüntüleme bölümünde yapılan radyasyon ölçümleri sonuçlarında uygunsuz bir değer saptanamamıştır.

Tablo 4 Kişisel Gürültü Ölçüm Sonuçları

Kişisel Gürültü Ölçüm Sonuçları							
No	Ölçüm Yapılan Kişi	Yapılan İş	Toplam Maruziyet Süresi	Toplam Ölçüm Süresi	Genişletilmiş Belirsizlik (dB)	L <sub>ex</sub> (dB A)	P <sub>peak</sub> (dBC)
1	GÜ*** DEM****	STERİLİZASYON ÜNİTESİ	8 SAAT	5DK × 6	3,5	74,4	116,7
2	KÜ*** KAR****	PROTEZ LABORATUVARI	8 SAAT	5DK × 6	4,3	76,4	117,4

**Tablo 6** Toz Ölçüm Sonuçları

No	Numune Tarihi	Ölçüm Yapılan Kişi	Yapılan İş	Çalışma Süresi	Ölçüm Süresi	Ölçüm Sonucu (mg/m <sup>3</sup> )	Sınır Değer (mg/m <sup>3</sup> )
1	19.08.2022	BU*** ASL**	PROTEZ LABORATUVARI	8 SAAT	2 SAAT	1,31 mg/m <sup>3</sup> (Solunabilir)	5 mg/m <sup>3</sup>

**Tablo 7** Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

No	Ölçüm Yeri / Yapılan İş İsim Soyisim / TC	Doğal / Yapay	Gece/ Gündüz	1.Ölçüm (Lx)	2.Ölçüm (Lx)	3.Ölçüm (Lx)	4.Ölçüm (Lx)	Ortalama (Lx)	Sınır Değer (Lx)	Standart Yeri
1	İlk Muayene Oda	Yapay	Gündüz	536	541	554	559	548	500	5.48.1
2	İlk Muayene Cihaz Ünitesi	Yapay	Gündüz	23700	21900	23400	21600	22650	5000	5.48.3
3	Ağız, Diş, Çene Cerrahisi	Doğal /Yapay	Gündüz	693	779	544	577	648	500	5.48.1
4	Protez Laboratuvar Tesviye Kabini	Yapay	Gündüz	4120	4940	5110	4330	4625	1000	5.10.7
5	Su Arıtma	Yapay	Gündüz	52	50	57	29	47	200	5.20.3
6	Bayan Soyunma Odası	Yapay	Gündüz	435	481	616	422	489	200	5.2.4
7	Sterilizasyon Temiz Alan	Yapay	Gündüz	366	318	440	436	390	300	5.50.1
8	Sterilizasyon Kirlili Alan	Yapay	Gündüz	251	270	178	290	247	300	5.50.1
9	Röntgen Hasta Bekleme Alanı	Yapay	Gündüz	523	544	455	403	481	200	5.37.1
10	İdari Ofis	Yapay	Gündüz	479	457	439	439	454	300	5.26.1

Zaten bölümün Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından ruhsatı bulunmaktadır. Ruhsatlandırma esnasında kurum tarafından gerekli ölçüm ve kontroller yapılmaktadır. Görüntüleme çalışanlarının hepsi bölüm içerisinde kişisel dozimetrelerini kullanmaktadır. Dozimetrelerin ruhsatlı laboratuvarlar tarafından kalibrasyonu ve ölçümleri yapılmakta olup çalışanlar şahsi dozimetrelerin verilerini e devlet şifreleri ile sisteme giriş yapıp görüntüleyebilmektedir. Yasal olarak verilen

Şua izinleri çalışanlara sorgusuz kullandırılmaktadır. Tüm bölüm çalışanlarının yönetmelikte belirtilen sürelerdeki sağlık taramaları ayrıca yaptırılmaktadır.

Bu çalışmada bir ağız diş sağlığı uygulama merkezinde tehlike ve riskler belirlenip hata türü etkileri analizi metoduyla değerlendirmesi yapılmıştır. Hastane tüm bina ve eklentileri ile birlikte yapılan faaliyetler de ayrıca incelenmiştir.

HTEA yöntemiyle yapılan analiz çalışması ve tespit

Tablo 8 Termal Konfor Ölçümleri (1)

Ölçüm No	Ölçüm Sonuçları					
	Ölçüm Başlangıç-Bitiş Saati	Ölçüm Yapılan Kişi		Ölçüm Yeri	Giyim Katsayısı Değeri (CLO)	Çalışma Şekli-Met Değeri
1	12.00-13.00	YA*** KAR***		İLK MUAYENE	0,8	1,4
	Hava Sıcaklığı - °C (Ta)	Radyal Ortalama Sıcaklık ESD - °C (Tr)	Hava Akım Hızı- m/s (Va)	Nem -% RH	PMV	PPD %
	25,6 °C	25,9 °C	0,11 m/s	% 44,0 RH	0,88	21,5

Tablo 9 Termal Konfor Ölçümleri (2)

Ölçüm No	Ölçüm Sonuçları					
	Ölçüm Başlangıç-Bitiş Saati	Ölçüm Yapılan Kişi		Ölçüm Yeri	Giyim Katsayısı Değeri (CLO)	Çalışma Şekli-Met Değeri
2	13.20-14.20	NA*** KAR***		AĞIZ, DİŞ, ÇENE CERRAHİ POLİKLİNİĞİ	0,8	1,4
	Hava Sıcaklığı - °C (Ta)	Radyal Ortalama Sıcaklık - °C (Tr)	Hava Akım Hızı- m/sb (Va)	Nem -% RH	PMV	PPD %
	27,8 °C	27,3 °C	0,02 m/s	% 44,4 RH	1,33	22,1

Tablo 10 Termal Konfor Ölçümleri (3)

Ölçüm No	Ölçüm Sonuçları					
	Ölçüm Başlangıç-Bitiş Saati	Ölçüm Yapılan Kişi		Ölçüm Yeri	Giyim Katsayısı Değeri (CLO)	Çalışma Şekli-Met Değeri
3	15.00-16.00	AB*** AYG***		PROTEZ LABORATUVAR	0,8	1,4
	Hava Sıcaklığı - °C (Ta)	Radyal Ortalama Sıcaklık - °C (Tr)	Hava Akım Hızı- m/s (Va)	Nem -% RH	PMV	PPD %
	25,5 °C	25,0 °C	0,14 m/s	% 54,6 RH	0,81	18,9





Tablo 11 Termal Konfor Ölçümleri (4)

Ölçüm No	Ölçüm Sonuçları					
	Ölçüm Başlangıç-Bitiş Saati	Ölçüm Yapılan Kişi		Ölçüm Yeri	Giyim Katsayısı Değeri (CLO)	Çalışma Şekli-Met Değeri
	15.20-16.20	GÜ*** DE*****		STERİLİZASYON ÜNİTESİ	0,8	1,4
	Hava Sıcaklığı - °C (Ta)	Radyal Ortalama Sıcaklık - °C (Tr)	Hava Akım Hızı- m/s (Va)	Nem -% RH	PMV	PPD %
	26,4 °C	26,4 °C	0,06 m/s	% 54,5 RH	1,15	33,1

Tablo 12 Termal Konfor Ölçümleri (5)

Ölçüm No	Ölçüm Sonuçları					
	Ölçüm Başlangıç-Bitiş Saati	Ölçüm Yapılan Kişi		Ölçüm Yeri	Giyim Katsayısı Değeri (CLO)	Çalışma Şekli-Met Değeri
5	16.30-17.30	NU*** AS*** BU*****		İDARİ OFİS	0,8	1,2
	Hava Sıcaklığı - °C (Ta)	Radyal Ortalama Sıcaklık - °C (Tr)	Hava Akım Hızı- m/s (Va)	Nem -% RH	PMV	PPD %
	26,9 °C	26,7 °C	0,05 m/s	% 46,5 RH	1,02	27,1

Tablo 13 Termal Konfor Ölçümleri (6)

Ölçüm No	Ölçüm Sonuçları					
	Ölçüm Başlangıç-Bitiş Saati	Ölçüm Yapılan Kişi		Ölçüm Yeri	Giyim Katsayısı Değeri (CLO)	Çalışma Şekli-Met Değeri
6	17.40-18.40	M*** GÖ***		AMELİYATHANE	0,8	1,2
	Hava Sıcaklığı - °C (Ta)	Radyal Ortalama Sıcaklık - °C (Tr)	Hava Akım Hızı- m/s (Va)	Nem -% RH	PMV	PPD %
	21,3 °C	21,8 °C	0,17 m/s	% 53,1 RH	-0,47	9,7

Tablo 14 VOC Ölçüm Sonuçları (1)

Ölçüm Yeri		Protez Laboratuvarı			
Ölçüm Yapılan Kişinin Adı Soyadı		Ab**** Ay***			
NO	Tespit Edilen Parametre	Ölçülen Değer	Sınır Değer (mg/m <sup>3</sup> )		
		TWA (mg/m <sup>3</sup> )	KMÇY	NIOSH	OSHA
1	*Uçucu Organik Bileşik Tespit edilememiştir.	-	-	-	-

Tablo 15 VOC Ölçüm Sonuçları (2)

Ölçüm Yeri		Protez Laboratuvarı			
Ölçüm Yapılan Kişinin Adı Soyadı		Ah**** To***			
NO	Tespit Edilen Parametre	Ölçülen Değer (mg/m <sup>3</sup> )	Sınır Değer (mg/m <sup>3</sup> )		
			TWA	KMÇY	NIOSH
1	*Uçucu Organik Bileşik Tespit edilememiştir.	-	-	-	-

Tablo 9 Termal Konfor Ölçümleri (2)

	Kapı Altı Ölçümleri (Aritmetik Ortalama)	Dış Duvar Ölçümleri (Aritmetik Ortalama)	Kurşun Cam Arkası Ölçümleri (Aritmetik Ortalama)
Panoramik Röntgen	0,10 Mr/hr	0,015 Mr/hr	0,05 Mr/hr
Peripikal Röntgen	0,02 Mr/hr	0,02 Mr/hr	-
Dental Tomografi	0,025 Mr/hr	-	-

edilen bulgular incelendiğinde; Tespit edilen 147 hata türünden, ilk RÖS puanına göre 27 riskin puanı değişirken 120 riskin puanında kontrol önlemleri sonrası azalma tespit edilmiştir. Puanı değişmeyen 27 riskin HTEA sonuçları gözden geçirildiğinde; genel olarak mevcut kontrol önlemlerinin yeterli olduğu ve sadece önlemlerin sürekliliğinin sağlanması gerektiğini göstermektedir.

Şekil 3 Genel Bulgular HTEA çalışması yapılırken öngörülen hata türünün şiddeti, tavsiye edilen kontrol önlemlerine rağmen değişmemektedir. Burada değişen, hatanın meydana gelme olasılığı ve tespit edilebilirliği olmaktadır. Çünkü analiz çalışmasının amacı olası hata türünün şiddetini azaltmaktan ziyade hatanın meydana gelme olasılığını mümkün olduğu kadar en aza indirmek ve/veya fark edilip tespit edilebilirliğini artırmaktır.

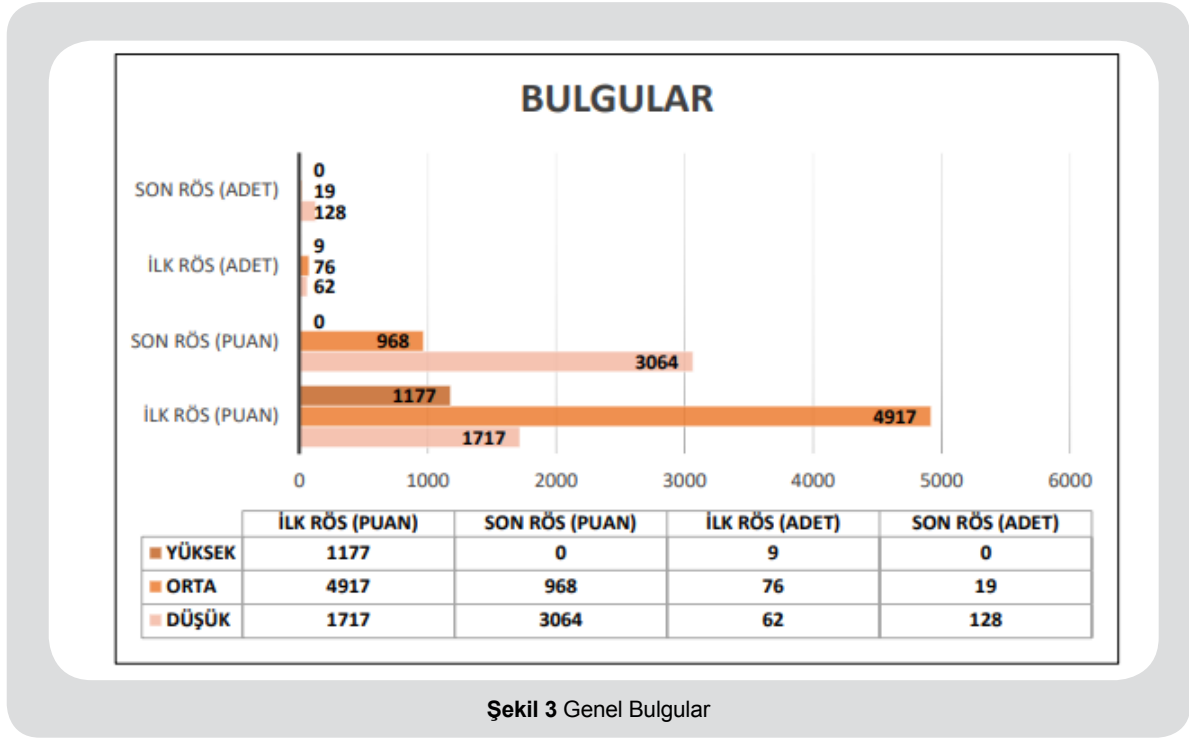
Öngörülen 19 riskin ise koruma önlemlerine rağmen kabul edilebilir seviyeye inmediği gözlenmektedir. Bu durumu birkaç örnek ile açıklayacak olursak; yıldırma karşı korunma sağlayan paratonerin olması ve yıllık periyodik kontrollerinin yaptırılması yasal olarak zorunlu olsa da tam korunma sağlayıp riski tamamen bertaraf edemediği için RÖS puanı kabul edilebilir

seviyeye düşmemiştir. Diğer durumlarda ise genel olarak fiziksel risk etmenlerinin sebep olduğu hata türlerinde görülmüştür. Bunun sebebi ise saha gözlemlerinde kişisel koruyucu donanımların, çalışanlar tarafından verilen eğitimlere rağmen tam korunma sağlayacak şekilde kullanılmadığının gözlemlenmiş olmasıdır.

Can ve arkadaşları, bir devlet hastanesinde HTEA uygulamasında hata türleri içerisinde en fazla RÖS puanına sahip olan risk etmeninin yangın ve acil durumu ilgilendiren faktörler olduğunu saptamışlardır. Bu bağlamda Can ve arkadaşlarının bulguları ile bu çalışmada paralel değerler elde edilmiştir [9].

Soylu ve Altındişe göre de diş hekimlerinin uzun süre aynı pozisyonda çalışmaları sonucunda kas-iskelet problemlerinde artış olduğu gözlemlenmiş olup, sık sık ara dinlenmeleri verilmesi ve bu molalarda egzersiz hareketlerinin uygulanması tavsiye edilmiştir [3].

Can ve Sezen'in aktarımına göre CDC (Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi) 1991'de yayınlamış olduğu önerilerde bulaşıcı hastalıklara karşı personelin aşılması, İSG kurallarına uygun hareket edilmesi, enfeksiyon kontrol önlemlerinin alınması ve güvenli ekipmanların tercih edilmesi önerileri bu çalışmayla



Şekil 3 Genel Bulgular

ortak paydada tavsiye edilmiştir [8].

Kişioğlu ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada; sağlık personelinin sağlık taramalarının yapılması, gerekli alanlarda farkındalığın artırılması adına uyarı ve ikaz işaretlemelerinin asılması, hastayla temas veya bulaş riski olan işlemlerde kişisel koruyucuların kullanılması ve biyolojik risk etmenleri konusunda eğitimler verilmesi bu çalışmadaki tavsiyeler ile örtüşmektedir [5].

Yıldırım ve Pekey protez laboratuvarlarında ortam havasında yer alan partikül madde miktarı ve zararları ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, etkin havalandırma sisteminin önemi, toz çıkaran kaynakların tecrit edilmesi ve kişisel koruyucuların kullanılmasından bahsederek bu çalışmayla benzer koruma önlemlerinden bahsetmiştir[6].

Arslanoğlu ve Urk sterilizasyon ünitesinde çalışanların sağlığının korunması amacıyla burada çalışan personelin periyodik aralıklarla sağlık taramalarının yapılması, psikososyal risklerden korunmaları amacıyla sosyal organizasyonlar düzenlenmesi, kimyasallara karşı korunma, elektrik aletler ve yangın güvenliğinin sağlanması hususlarında buldukları tavsiyelerle bu çalışmadaki tavsiyeler birbirini desteklemektedir[7].

## 5. SONUÇ

Ağız dış sağlığı çalışanları görevlerini yürüttüğü esnada çok fazla mesleki risk ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu sebepten dolayı tüm dünyada tehlikeli meslek grupları arasında kabul görmektedir. Bu çalışma literatürde yer almayan bulgular ortaya koyarak ağız dış sağlığı merkezlerinde iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin, çalışanların sağlığının korunması açısından ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Ağız dış sağlığı uygulama ve araştırma merkezlerinde, yönetmeliklerde belirtilen sürelerde periyodik olarak; gürültü, termal konfor, toz, VOC, aydınlatma, radyasyon gibi kişisel ve ortam ölçümleri yaptırılmalıdır. Yapılan ortam ölçüm sonuçlarına göre risk kontrol önlemleri uygulanmalı ve sahadaki takibi yapılmalıdır. Maruziyet değerleri, mühendislik çözümlerine rağmen kabul edilebilir seviyeye azaltılamıyorsa mutlaka kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Aynı zamanda çalışanlara, yaptıkları işlere ve maruz kaldıkları tehlikelere karşı düzenli aralıklarla spesifik eğitimler verilmelidir. Çalışanların sağlık kontrollerinin yapılması, meslek hastalıklarının varlığını tespit etme ve erken müdahale açısından çok önemlidir.



Çalışanların sağlık kayıtları düzenli olarak tutulması ve takibini yapan kişilerce uzun yıllar saklanması gerekmektedir.

Bu çalışma, ağız diş sağlığı uygulama ve araştırma merkezlerinde çalışanların maruz kaldığı potansiyel zararlı maddelerin tespiti için ortam ölçümleri ve HTEA yönteminin kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu yöntemler, çalışanların sağlığı ve güvenliği için alınması gereken önlemlerin belirlenmesinde faydalı olabilir. Önerilen önlemler, çalışanların maruz kalma düzeylerini azaltacak ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlayacaktır. HTEA yönteminin detaylı bir risk değerlendirme çalışması yapmak açısından güçlü bir analiz tekniği olduğu kanısına varılmasına rağmen temel olarak makine tabanlı riskleri incelemede kolaylık sağlarken hastane gibi birçok riski içinde barındıran komplike iş kollarında hata türünün belirlenmesi açısından zorluklar yarattığı gözlemlenmiştir. HTEA yöntemi ile risk analizi çalışması yapmak ileri derece uzmanlık ve tecrübe gerektirmekte olup aynı zamanda oluşturulacak ekip üyelerinin özenle seçilmesi gerekmektedir.

Received/Geliş Tarihi: 09.10.2023

Accepted/Kabul Tarihi: 19.04.2024

## Kaynaklar

1. Babaji, P., Samadi, F., Jaiswal, J. N., & Bansal, A. (2011). Occupational hazards among dentists: A review of literature. *Journal Of International Dental And Medical Research*, 4(2), 87-93.
2. Ulucan, H. F. (2014). Ofislerde iş sağlığı ve güvenliği. *İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü*: [http://www.İSGum.gov.tr/rsm/file/İSGdoc/IG14-ofislerde\\_İSG.pdf](http://www.İSGum.gov.tr/rsm/file/İSGdoc/IG14-ofislerde_İSG.pdf)
3. Gainer, R. D. (2008). History of ergonomics and occupational therapy. *Work*, 31(1), 5-9
4. Şenel, B. (2007). Hazardous diseases for dentists and dentists; occupational illnesses. *Gülhane Tıp Dergisi*, 49(3), 204-212.
5. Kışioğlu, A. N., Öztürk, M., Uskun, E., & Kırbıyık, S. (2002). Bir üniversite hastanesi sağlık personelinde kesici delici yaralanma epidemiyolojisi ve korunmaya yönelik tutum ve davranışlar. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 22(4), 390-2.
6. Yıldırım, S. A., & Pekey, B. (2018). Diş protez laboratuvarları ortam havasındaki partikül madde kirliliğinin çalışan sağlığı yönünden değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 838-852.
7. Arslanoğlu, A., & Murat, U. R. K. (2015). Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışan güvenliği. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 2(4), 194-203.
8. Can, F. K., & Sezen, S. (2017). İkinci basamak bir hastanede sağlık çalışanlarında kesicidelici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 7(4), 373-377.
9. Can, G. F., Atalay, K. D., & Eraslan, E. (2018). HTEA temelli CRITIC yöntemi ile bir devlet hastanesinde risk değerlendirme uygulaması. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 176-187.
10. Soylu, M., & Altındiş, S. (2018). Diş Hekimlerinin Çalışma Şartlarının Mesleki Kas-İskelet Sistemi Hastalıklarına Etkisi. *SDU Journal of Health Science Institute/SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1).
11. Ulukaya, F., & Çögenli, M. Z. (2020). Gürültülü çalışma ortamının çalışanlar üzerindeki psikososyal etkilerinin incelenmesi: Tekstil sektöründe Ampirik Bir Çalışma. *Anadolu Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 131-140.
12. İstif, S. (2021). Hata Türü Etkileri Analizi Yöntemi Ve Otomotiv Yan Sanayide Uygulanması. Yüksek lisans tezi. *Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya*.