

DİŞ PROTEZİ LABORATUVARLARINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK RİSK FAKTÖRLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Meltem METE KILIÇ^a, Neslihan ÇEVİKSOY^b, Dr. Fatma IŐIK COŐKUNSES^b

a: Kimya Mühendisi, İSGÜM; b: İSG Uzmanı, İSGÜM



ÖZET

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile T.C. Sağlık Bakanlığı arasında yapılan ortak proje protokolü ile “Diş Protezi Laboratuvarlarında Sağlık ve Güvenlik Risk Faktörlerinin Araştırılması Projesi” gerçekleştirilmiştir. Projenin amacı diş protez laboratuvarlarında çalışan personelin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili sorunlarını tespit etmek ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirmektir. Pilot laboratuvar olarak hareketli protez laboratuvarı seçilmiştir ve bu laboratuvarda toz, gaz, gürültü, termal konfor şartları ve aydınlatma ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

AMAÇ

Projede, diş protez laboratuvarlarında çalışan personelin karşılaştığı iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili risk faktörlerinin araştırılması hedeflenmiştir.

GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği konusunun değişik aşamalardan geçerek günümüzdeki bilimsel anlamını kazanması çok uzun tarihsel süreç içerisinde olmuştur. Bir çok uzmanlık alanından bilim insanlarının çalışmaları sonucunda günümüzde bir bilim dalı haline gelen iş sağlığı ve güvenliği, üretim sürecindeki ve toplum yaşamındaki değişimlere bağlı olarak gelişim göstermiştir. Üretim araçlarında ve üretim yöntemlerindeki değişim ve dönüşümler sonucunda çalışanların sağlık ve güvenlik sorunları da çoğalmış ve giderek önem kazanmaya başlamıştır.

Çalışanların işyeri ortamındaki fiziksel ve kimyasal etmenlerin zararlarına, üretim araç ve gereçlerin tehlikelerine, kullanılan ham ve yardımcı maddelerin çeşitli zararlı etkilerine maruz kalmaları iş sağlığı ve güvenliği sorunlarının temelini oluşturmaktadır. Bu sorunları ortadan kaldıracak sağlık ve güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulamaya konulması

üretim sürecindeki gelişmelerin bilimsel yöntemlerle incelenmesi ile olanaklıdır. Böylece sorunların ana kaynaklarını saptamak kolaylaşacak, alınacak güvenlik ve sağlık önlemlerinin özellik ve nitelikleri ile uygulama alan ve yöntemlerinin belirlenmesi sağlanabilecektir.

HAREKETLİ PROTEZ LABORATUVARI

Dişlerin ve çevre dokuların çeşitli nedenlerle madde kaybına uğradığı ya da tamamen yok olduğu, yani kaybedildiği durumlarda, onları onarmak ya da yerine konması için kullanılan, hazırlanmış materyallere protez adı verilir. Ağızda hiç diş bulunmaması, diş kayıplarının çok sayıda olması ya da sabit proteze destek olabilecek arka taraftaki dişlerin kaybedilmesi sonucunda, kişiye özel hazırlanan, hasta tarafından da takılıp çıkartılabilen protezler hareketli protezlerdir.

Hareketli protez kliniği diş hekimleri tarafından hazırlanan hastalardan alınan ölçüler üzerinde laboratuvar çalışmalarını yaparak protezlerin hazırlandığı bölümdür. Bu bölümün amacı protetik tedavilerin laboratuvar aşamalarının yapılmasıdır. Hareketli Diş Protez laboratuvarı ağız içi hareketli metal ve klasik protezler ile çene yüz protezlerinin bitim ve tamir işlerinin yapıldığı laboratuvarlardır.

Resmi Gazete 26016 sayılı Diş Protez Laboratuvarları Yönetmeliği' ne göre laboratuvarda bulundurulması gereken ortak araç ve gereçler; a) Vakumlu toz emicili çalışma masası, b) Bek, c) Alçı kesme motoru, d) Vibratör, e) Polisaj motoru (Korumalı), f) Mikromotor yada tur motoru, g) Kompresör (Basınçlı hava cihazı), h) Havalandırma tesisatı (Aspiratör veya klima) dır [1] .

Ağız içi hareketli metal ve klasik protezler ile çene yüz protezlerinin bitim ve tamir işlerinin yapıldığı Hareketli Diş Protez Laboratuvarında bulunan asgari araç ve gereçler aşağıda verilmiştir [1].

a) Diş Dizimi ve Akril Bölümü:

- 1) Artikülatör ve oklüzör,
- 2) Kaynatma için herhangi bir enerji kaynağı ile çalışan ocak,
- 3) Basınçlı polimerizasyon ünitesi,

- 4) Pres (Hidrolik veya mekanik),
- 5) Mufla açma ve mum eritme düzeneği,
- 6) Mufla veya birit,

b) Tesviye ve Polisaj Bölümü:

- 1) Tesviye motoru (Korumalı),
- 2) Polisaj motoru (Korumalı),
- 3) Aspiratör.

PROTEZ YAPIMINDA KULLANILAN KİMYASAL MALZEMELER

1) Mumlar

Metal döküm elde edilmesi istenen kuron-köprü çalışmalarında, akrilik esaslı protez çalışmalarında, iskelet protez yapımında, protezlerin çeşitli safhalarındaki ağız içi provalarının tespit çalışmalarında mumlar kullanılmaktadır.

Diş hekimliğinde kullanılan mumlar genellikle iki veya daha fazla komponentten oluşur. Bunlar doğal veya sentetik mumlar, reçineler, doğal veya mineral yağlar ve pigmentlerdir. Mumlar genel olarak oda ısısında katı halde bulunan termoplastik materyallerdir. Yapıları bozulmadan (dekompoze olmadan) oda ısısında yumuşarlar ve hareketli likitler (sıvılar) oluştururlar. Dişhekimliği mumları ısıtma ile yumuşayan ve soğuma ile sertleşen termoplastik maddelerin karışımlarıdır. Ana maddeler mineral, hayvansal veya bitkisel olabilirler. Parafin ve mikrokristalin mumu petrol artıklarının distilasyonu ile elde edilen mumlardır. Her iki mumda hidrokarbondur. Parafin mumu basit bir hidrokarbon zinciridir. Mikrokristalin mumu ise dallı bir yapıya sahiptir. Kimyasal formülü C_nH_{2n+2} olan ve karbon sayısı genelde 20 den büyük olan hidrokarbonlar (aklanlar) gurubu parafin olarak adlandırılmaktadır. Bu ürün yakıldığında CO, CO₂, ve organik buharlar açığa çıkmaktadır. Mumlar genellikle bunzen beki aleviyle yumuşatılır [2].

2) Baz Plak Materyalleri

Protez yapımında ağız ısısında stabil olan ve materyal olarak muma benzeyen şellaktan elde edilen, baz plak olarak adlandırılan geçici protez kaide maddeleri kullanılmaktadır. Organik bir maddedir ve ısı ile yumuşayabilen termoplastik malzemeler grubuna aittir. Doğal olarak bulunur. Geçici kaide maddesi olarak baz plak yerine soğuk akrilikte kullanılabilir. Malzeme ısıtıldığında CO_x gazları (CO, CO₂) ve organik buharlar açığa çıkmaktadır. Bu malzeme ile çalışırken havalandırma gerekmektedir. Havalandırma yeterli değil ise, gaz maskesi kullanılmalıdır [2].



Resim 1. Hareketli Protez Diş Dizimi

3) Akrilik Kaide Maddeleri

Protez yapımında en yaygın olarak kullanılan materyal akrilik reçinelerdir. Materyal genellikle toz ve likit olarak kullanıma sunulur. Tablo 1 de bileşim verilmektedir.

Tablo 1. Protez kaide maddelerinin bileşimi

Toz	Polimer	Polimetilmetakrilat partikülleri
	Başlatıcı	% 0.05 benzoil peroksit
	Pigment	Cd veya Fe tuzları, organik boya
Likit	Monomer	Metilmetakrilat
	Çapraz bağlayıcı	Etilenglikoldimetakrilat (10 %)
	İnhibitör	Hidrokinon
	Aktivatör*	N,N' –dimetil-p-toluidine (1 %)
* Yalnız soğuk akriliklerde		

Toz esas olarak 100 mikrona kadar farklı büyüklükteki polimetilmetakrilat partiküllerinden oluşur. Polimetilmetakrilat şeffaf, camsı bir polimerdir. Bu şekli ile protez kaide maddesi olarak nadiren kullanılır. Ancak ağız doku rengi vermek için pigmentler kullanılır.

Likit, esas olarak metilmetakrilat (MMA) monomeridir. Bu da renksiz, şeffaf, düşük viskoziteli kaynama noktası 100.3 C olan tipik kokulu bir likittir. MMA kolayca ilave polimerizasyon reaksiyonuna uğrayabilen bir monomerdir. Toz ve likit karıştırıldıktan sonra , kimyasal veya ısı ile aktivasyon sayesinde MMA monomeri polimerize olur ve polimetilmetakrilat oluşur [2].

4) Alçı

Alçı kalsiyum sülfat hemihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$) bileşiği olan ve ıslatılıp kurutulduğunda sertleşerek çabucak donan, beyaz renkli ince toz. Alçı, alçı taşı denilen kalsiyum sülfat dihidratın ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) öğütülüp yüksek sıcaklıkta suyunun % 75 i çıkıncaya kadar ısıtılmasıyla elde edilir. Toz halinde olan alçı su ile pasta haline getirildiğinde bir kaç dakika içinde sertleşir.

140-160°C



Protez laboratuvarında alçı, her türlü model elde etmek, modeli artikülatöre takmak ve protezi muflaya almak için kullanılmaktadır [3].



Resim 2. Alçı Tesviye ve Zımpara Bölümü



Resim 3. Alçı Döküm ve Muflalama Odası

5) Aşındırma ve Cila Malzemeleri

Aşındırıcılar tamamlanmış olan dişlere son şeklini vermek için kullanılmaktadır. Cilalama işlemi ile pürüzsüz bir yüzey ve hijyenik bir yapı sağlanmış olur.

LİTERATÜR

Literatürde diş teknisyenlerinin karşılaştığı sağlık ve güvenlik risklerinin araştırıldığı çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Karaman Eyüboğlu ve arkadaşları diş teknisyenlerinde pnömokonyoz olgusunu araştırmışlardır. Diş teknisyeni pnömokonyozu patogeneğinde, kullanılan karmaşık içeriğe sahip maddelere (metal tozları, silika, alçı, mum ve reçineler, likit uçucular, metil metakrilat) maruziyet ve bunların akciğer parankimine olan etkileri rol oynadığını belirtmişlerdir [4]. Dal ve arkadaşları diş teknisyenlerinde metilmetakrilata bağlı solunum hipersensitivitesinin araştırmıştır. Çalışmanın değerlendirmesinde, Sonuç olarak MMA ile çalışan diş teknisyenlerinde solunum hipersensitivitesi meydana gelebileceği kanaatine varmışlardır [5]. Özdemir ve arkadaşları diş teknisyenlerinde gözyaşı fonksiyon ve ön segment değişikliklerinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Diş protez teknisyenlerinin gerek kaza gerekse de çalışılan ortamın koşullarına bağlı olarak gözlerinde rahatsızlık oluşması açısından riskli bir meslek grubu olduğu, bu konuda çalışanların riskler konusunda bilgilendirilmesi ve gerekli korunma önlemlerinin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır [6].

YÖNTEM

Araştırma, seçilen bir hareketli protez laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. laboratuvarda toz, gaz, gürültü, termal konfor şartları ve aydınlatma ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

İnceleme günü işyerinde çalışanların solunum düzeyinde maruz kaldıkları solunabilir toz değerlerinin tespiti amacıyla kişisel toz toplama cihazı (Sidekick) ile PVC filtreler üzerine toz numuneleri alınarak kararlı veya kararsız rahatsız edici tozların toplam konsantrasyonunun tespiti için gravimetrik analiz ve FT-IR cihazı ile kristal silis analizi yapılmıştır.

Ortamdaki metil metakrilat, CO, CO₂ miktarının belirlenmesi için laboratuvarın çeşitli bölümlerinde GASTEC tüpleri kullanılarak ölçümler yapılmıştır.

Çalışanların işyerinde yapılan işlerden kaynaklanan gürültüye maruziyetlerini belirlemek amacıyla, yürürlükteki Gürültü Yönetmeliği ile TSE 2607 ISO 1999-2005 ve TSE 2673 standartlarına uygun olarak, “Svantek 947 Ses Seviye Ölçer” kullanılarak işyerinin belirtilen bölümlerinde gürültü düzeylerinin ölçümü gerçekleştirilmiş ve anlık gürültü seviyeleri (Leq) elde edilmiştir.

Günlük gürültü maruziyetinin (LEX-8 saat) belirlenmesi amacıyla yapılan ölçümlerde; yapılan iş veya işlerin süreleri belirlenmiş, bu sürelerde maruz kalınan gürültü seviye veya seviyeleri ses seviye ölçerle ölçülmüş ve çalışma süresi-ölçülen gürültü seviyesi arasındaki ilişki kullanılarak günlük çalışma süresi boyunca maruz kalınan ortalama gürültü seviyesi (LEX-8 saat) hesaplanmıştır.

İnceleme gününde yapay ve doğal olarak aydınlatılan işyerinin çeşitli bölümlerinde luxmetre (Topcon IM-2D) ile ölçüm yapılmıştır. Çalışma ortamının termal konfor şartları Almemo Elektronik cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

BULGULAR

İnceleme - araştırma yapılan hareketli protez laboratuvarında 12 erkek, 30 kadın olmak üzere 42 kişi çalışmaktadır. Laboratuvarda personelin çalıştığı yedi adet uzun çalışma masası bulunmaktadır. Her çalışanın yaklaşık 1 m genişliğinde çalışma alanı bulunmaktadır. Çalışanlar gün içinde sürekli olarak oturarak veya ayakta çalışmaktadır. laboratuarda çalışan 1 diş protez teknisyeni, 2 iş günü / 3 parça ,22 iş günü / 33 parça ve 22 iş günü /22 tamir yapmakla yükümlüdür.

Tablo 2. Gravimetrik Toz Analizi Sonuçları

Ölçüm Yeri	Solunabilir Toz Konsantrasyonu (mg/m3)	Eşik Sınır Değeri (ESD) mg/m3
Alçı odası	2.08*	5
Laboratuar ana bölüm (tesviye işlemi)	0.72*	5

- Kristal yapıda silis tespit edilememiştir.



Resim 4. Toz Ölçümü Yapılan Bölümde Çalışanlar

Tablo 3. Gaz Ölçüm Sonuçları (1)

Ölçüm yapılan yer	Ölçülen gaz	Ölçüm sonucu (ppm)	Referans değer (ppm)
Laboratuvar ortamı yatay tezgah	Metil metakrilat	~10	100*
Laboratuvar ortamı orta nokta		~10	
Gece plağı yapımı sırasında çeker ocak çalıştırılmadan		~30	
Laboratuvar ile lab. girişi arasındaki koridor ortası		~5	
Akril tepim ünitesi (çeker ocak çalıştırılmadan akril tepim işlemi sırasında)		200 üstü	
Akril tepim ünitesi (çeker ocak çalışırken akril tepim işlemi sırasında)		~20	
Laboratuvar merkezi	CO	~10-20	50 [#]
	CO ₂	2000 üstü	5000 [#]
Dış Dizimi Masa 1	CO	~20	50 [#]
	CO ₂	2000 üstü	5000 [#]
Dış Dizimi Masa 2	CO	~10-15	50 [#]
	CO ₂	2000 üstü	5000 [#]
Dış Dizimi Masa 3	CO	~5-10	50 [#]
	CO ₂	2000 üstü	5000 [#]
Dış Dizimi Masa 4	CO	~5-10	50 [#]
	CO ₂	2000 üstü	5000 [#]

*: OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük

Tablo 4. Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Bölüm	Yapılan İş/İşlerin Türü	İşin Süresi**** (saat)	Tespit Edilen Eşdeğer Gürültü Düzeyi(Leq**) (LEX*,8saat)	Kişisel Maruziyet (LEX*,8saat)	Referans Değer (LEX,8saat)
Laboratuvar ana bölüm (öğleden önce)	Tesviye	2	76.2	76	85
	Diğer	6	76.1		
Laboratuvar ana bölüm(öğleden sonra)	Tesviye	2	73.1	76	85
	Diğer	6	76.1		
Alçı kesme, polisaj(öğleden önce)	Polisaj	0.3	78.4	78	85
	Alçı kesme	0.16	93		
Alçı kesme, polisaj (öğleden sonra)	Polisaj	0.3	82.6	78	85
	Alçı kesme	0.16	93		

Tablo 5. Aydınlatma Ölçüm Sonuçları

Ölçüm yapılan yer	Aydınlatma Cinsi	Aydınlatma Düzeyi (lux)	
Laboratuvar ortamı Dik masa	1.masa duvar kenarı	Doğal aydınlatma+masa lambası var fakat kapalı	112.8
	1.masa orta nokta	Doğal aydınlatma+masa lambası açık	411
Laboratuvar ortamı Yatay masalar	2. masa	Doğal aydınlatma+masa lambası açık	511
	3.masa	Doğal aydınlatma+masa lambası açık	691
	4.masa	Doğal aydınlatma+masa lambası açık	612
	5.masa	Doğal aydınlatma+masa lambası açık	697
	6.masa	Doğal aydınlatma+masa lambası açık	574
Akril tepim ünitesi çeker ocak	Çeker ocak aydınlatması+oda aydınlatması	880	
Alçı odası 1. kısım	Doğal aydınlatma+oda aydınlatması	335	
Alçı odası 2. kısım cihaz başı	Doğal aydınlatma+oda aydınlatması	327	

Tablo 6. Termal Konfor Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Yapılan Yer	Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%)	Çiğlenme Noktası (°C)	Mutlak Nem (%)	Hava Akım Hızı (m/sn)	Basınç (mbar)
Alçı Odası 1	24.4	31	6.5	5.7	0	921.1
Alçı Odası 2	24.6	28	5.2	5.7	0	921.1
Mufla aşaması	25	30	7.1	6.2	0	921.1
Hareketli protez laboratuvarı son kısım	31.2	26	10	7.4	0	921.2
Hareketli protez laboratuvarı giriş kısmı	28.9	29	8.8	6.9	0.02	921.2

SONUÇ

Diş protezlerinin yapımında çalışan teknisyenler, çeşitli sağlık ve güvenlik risk faktörlerine maruz kalmaktadırlar. Bunlar, kimyasal madde maruziyeti, ergonomik şartlar, gürültü, titreşim, aydınlatma ve termal konfor şartlarıdır.

Yapılan ölçümlerde kimyasal faktörler mevzuatımızda belirtilen ve diğer uluslararası kuruluşların belirlediği referans sınır değerlerin altında çıkmıştır. Laboratuvarda kullanılan havalandırma sisteminin ve çeker ocakların kimyasal madde maruziyetini azalttığı gözlenmiştir. Çalışma ortamındaki kimyasalların miktarları sınır değerlerin altında olsa bile uzun süreli maruziyetlerde kişiye özel etkilenme, sağlık problemleri oluşabilir. Bu nedenle, çalışma ortamında mevcut riskler (kimyasal, fiziksel vb.) ortadan kaldırılmalı veya olabilecek minimum seviyeye indirgenmelidir. Buna ek olarak çalışanların işyeri ortamında bulunan risklerden korunmalarını sağlamak için kişisel koruyucu donanımların kullanılması büyük önem taşımaktadır. Diş dizimi sırasında kullanılan bekler ortamda açık alev oluşturmakta ve CO, CO₂ maruziyetini arttırmaktadır. Kimyasal madde maruziyetini ve yangın-patlama riskini azaltmak için normal bek yerine elektrikli bek kullanılması önerilmektedir.

İşyerinde ölçülen fiziksel şartların mevzuata uygun olduğu görülmüştür. Toz, gürültü, termal konfor ve aydınlatma ölçüm sonuçlarının mevzuatta belirtilen değerlerin altında olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. “Diş Protez Laboratuvarları Yönetmeliği”, R.G.Tarih: 07.12.2005 R.G.Sayı: 26016
2. John F. McCabe, “Diş Hekimliği Maddeler Bilgisi”, 1999
3. Çelik, E., Tekmen, Ç., “Diş Protez Laboratuvarı Malzemeleri”, DEÜ Mühendislik Fakültesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt 6, Sayı:2, 2004, s. 81-93.
4. Karaman Eyüboğlu, C., İtil, O., Gülşen, A., Kargı, A., Çımrın, A., “Diş teknisyeni pnömokonyozu olgusu”, Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2008; 56(2): 204-209
5. Dal, U., Özdemir, D., Özdemir, K., Çayır, H., Erdal, S., Akkurt İ., “Sivas İl Merkezinde Çalışan Diş Teknisyenlerinde Metilmetakrilata Bağlı Solunum Hipersensitivitesinin Araştırılması” C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 28 (4): 117-122, 2006
6. Özdemir, D., Özdemir K., Vural, A., Arıcı, M.K., Yıldız, Z., “Diş Teknisyenlerinde Gözyaşı Fonksiyon ve Ön Segment Değişikliklerinin Değerlendirilmesi”, C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 28 (3): 95 – 99, 2006