

AMELİYATHANE ÇALIŞANLARININ TERMAL KONFOR ŞARTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Tuğba TÜRKAY^{1*}, Serpil GERDAN²

¹ İSGÜM Kocaeli Bölge Laboratuvar Müdürlüğü
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-0189-008X>
² Kocaeli Üniversitesi, İzmit Meslek Yüksekokulu
ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-9126-7808>

Anahtar Kelimeler

İş Sağlığı ve güvenliği
İş hijyeni
Fiziksel etmenler
Termal konfor
Ameliyathane

Özet

İş hijyeni; çalışanların çalışma ortamlarındaki maruz kaldıkları fiziksel, kimyasal, ergonomik ve biyolojik risklerin tespit edilmesini, ölçülmesini ve analiz edilmesini kapsamaktadır. Fiziksel riskler grubunun en önemli etmenlerinden biri termal konfordur. Termal konforun dengeli olmadığı çalışma ortamlarında sıcak veya soğuk maruziyetinden kaynaklı hastalıklar meydana gelebilir, dikkatin yapılan işe verilememesine bağlı iş kazası riski artar. Çalışma ortamında termal konforun değerlendirilmesi için TS EN ISO 7730 standardı kullanılarak ölçümler gerçekleştirilir. Bu çalışmada, çalışanların soğuk olarak nitelendirdikleri ameliyathane odalarında termal konfor ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; ameliyathane çalışanlarında termal konfor açısından soğuk stres maruziyetinin olup olmadığını tespit etmektir. Ölçümler bir araştırma hastanesinin 12 farklı ameliyathane odasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ölçüm sonuçları; PMV indekslerinin sınır değerler içerisinde kaldığını, PPD indeksinin ise en yüksek %34,11 olarak hesaplandığını göstermektedir. Elde edilen bulgular çalışmanın yapıldığı ameliyathane odalarında soğuk stres maruziyetinin olmadığını göstermektedir.

A RESEARCH ON THE EVALUATION OF THERMAL COMFORT CONDITIONS OF OPERATING ROOM EMPLOYEES

Keywords

Occupational health and Safety
Occupational hygiene
Physical factors
Thermal comfort
Operating room

Abstract

Occupational hygiene includes identifying, measuring, and analyzing the physical, chemical, ergonomic and biological risks that employees are exposed to in their working environment. One of the most important factors in the physical risks group is thermal comfort. In working environments where thermal comfort is not balanced, diseases caused by exposure to heat and cold may occur, and the risk of occupational accidents increases due to not paying attention to the work being done. Measurements are made using the TS EN ISO 7730 standard to evaluate the thermal comfort in the working environment. In this study, thermal comfort measurements were carried out in the operating room rooms, which the employees described as cold. Our aim is to determine whether the operating room workers are exposed to cold stress. The measurements were carried out in 12 different operating room rooms of a research hospital. It was observed that PMV indexes remained within the limit values. The highest PPD index was calculated as 34.11%. The findings of this study show that there is no cold stress exposure in the operating room rooms where the study was carried out.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi

: 28.03.2022

Kabul Tarihi

: 14.06.2022

Research Article

Submission Date

: 28.03.2022

Accepted Date

: 14.06.2022

* Sorumlu yazar e-posta: tugba.turkay@csgb.gov.tr

** Bu makale Tuğba Türkay'ın "Ameliyathane Çalışanlarının Termal Konfor Şartlarının Değerlendirilmesi" isimli Yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

1. Giriş

İş hijyeni, bir çalışma ortamında çevresel etkenlerden kaynaklanan, çalışanların sağlığını olumsuz yönde etkileyen risk faktörlerinin değerlendirilmesi ve kontrol altına alınmasına dayanan bir uygulamadır. İnsanları zararlı durumlardan ve hoş olmayan ortamlardan uzaklaştırmak için kullanılan iş hijyeni kavramı aslında yıllardır biliniyor olmasına rağmen genel itibariyle tüm dünyada başlangıç seviyesindedir (Gardiner ve Harrington, 2005). Dünyada hızla gelişim gösteren iş hijyeni konusunda yeni standartlar, yeni kanunlar ve yönetmelikler gün be gün artmakta ve ülkemiz de bu sürece uyum sağlamaktadır.

İş hijyeni ölçümleri; çalışanların ortamlarda maruz kaldıkları fiziksel, kimyasal, ergonomik ve biyolojik risklerin insan sağlığına olumsuz etkilerinin olup olmadığı konusunda bizleri aydınlatmaktadır. Ortamlarda bulunan maruziyetlerin tespiti birtakım standartlarla ölçüm ve analizler yapılarak gerçekleştirilir. İnsanların gürültü, titreşim, sıcak ve soğuğa, hava kalitesine, aydınlatmaya ve daha fazlasına nasıl tepki verdiği dair birçok çalışma mevcuttur. Edinilen bu bilgiler sağlık açısından tehdit oluşturmayan ortamların tasarımına olanak sağlamaktadır. Bu bilgilerin bir kısmı, ISO alt komitesi olan ISO T.C. 159 SC5 "Fiziksel çevrenin ergonomisi" tarafından, kabul edilebilir ortamlar için standartların tasarımı ve üretiminde kullanılmakta ve termal ortamlara karşı insan tepkisi ile ilgili standartları üretmektedir (Parsons, 2008).

İş güvenliği ve işçi sağlığı açısından önem arz eden parametrelerden biri olan ısı ortamının, ortamı kullananlar tarafından hissedilen hali olan ısı konfor "ısıl çevreden memnun olunan düşünce hali" olarak tanımlanmaktadır (Atmaca ve Koçak, 2013). Termal konfor çalışma ortamı ile ilgili birçok faktör için önemli bir etkidir. Tepki süresini azaltabilir, zihinsel kapasiteyi ve doğruluğu azaltabilir, dolayısıyla çalışanların verimliliğini ve işin kapasitesini etkiler (Vilain ve diğ. 2013). Dünya üzerinde sanayisi gelişmiş endüstri ülkelerinde, hafif düzeyde fiziksel işlerde çalışılan fabrikalarda, en uygun ortam sıcaklığı 18,3 °C olarak benimsenmiştir. Uygun kabul edilen bu sıcaklık düzeyindeki ortamda bile çalışanların 1/7 'sinin ortamın ısıl konforundan şikâyetçi oldukları gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmalar, uygun çalışma koşullarına sahip bir işyeri ortamının, sıcaklık limit değerlerinin 15,6 – 20 °C arasında olduğunu göstermektedir. Ağır endüstriyel işlerde, çalışanların kendilerini rahat hissettikleri sıcaklık limit değerleri 12,8-15,6 °C olarak tespit edilmiştir. Açık ısı kaynakları ve yayılan ısı karşısında çalışan

işçilerin ise daha düşük sıcaklık düzeylerinde çalışmak istedikleri görülmüştür (Camkurt, 2007).

İş Sağlığı ve Güvenliği açısından çalışanın işini sağlıklı ve güvenli bir ortamda yürütmesini sağlayacak önemli faktörlerden biri de ergonomidir (Engür ve Chaush-Ogly, 2019). Ergonomi; fiziksel olarak insanın anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik durumlarıyla ilgilenir. Çalışma sırasındaki duruş özellikleri, işlenecek materyalle ilgili işlemler, yinelenen hareketler, işle ilgili iskelet kas sistemleri, bu konulardaki güvenlik ve sağlık tedbirlerini inceler (Babayiğit ve Kurt, 2013). Ameliyathane çalışanlarının özellikle boyun ve sırt bölgelerinin ergonomik anlamda uygun olmayan pozisyonlarda uzun süre kaldıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı ameliyatlarda ameliyat süresi boyunca ayakta kalma zorunluluğu da çalışanları olumsuz etkilemektedir. El Ata ve ark., (2016) tarafından işe bağlı kas iskelet sistemi hastalıklarının incelendiği bir araştırma sonuçları ve ameliyathane hemşirelerinde saptanan mesleki risk faktörleri; boynu fleksiyonda tutarak çalışma %95, uygun olmayan postür %90.2, el ve bileğin deviasyonu (%84.8), el ve bileğin tekrarlayan hareketi %84.8, dört saat ve üzeri ayakta durma %81, ağır nesnelere hareket ettirme/kaldırma %64.7, ağır nesnelere itme/çekme %64.1 ve kolu uzatarak çalışma %26.1 olarak hesaplanmıştır (Özşaker, 2018). Kant ve ark., (1992) cerrahi sırasında hekimlerin ve hemşirelerin duruşlarını incelemiş ve cerrah ve hemşirelerinin, sık ve uzun süreli statik baş, kıvrık ve arkaya eğik duruşları nedeniyle kas-iskelet sistemi üzerinde önemli bir stres yaşadıklarını bulmuştur. Mirbod ve diğerleri (1995), son zamanlarda ortopedik ve genel cerrahlar arasında kas-iskelet sistemi şikâyetlerini araştırmış ve ortopedik cerrahlar arasında omuzlarda (%32) ve boyunda (%39) ağrı şikâyetlerinde önemli bir yaygınlık bulunmuştur. (Berguer, 1999).

Bu çalışmanın amacı ameliyathanelerdeki çalışma şartlarının termal konfor açısından uygun olup olmadığının araştırılmasıdır. Çalışma, Kocaeli ilindeki bir Eğitim ve Araştırma hastanesinde yapılmıştır. Bu hastanede bulunan 12 ameliyat odasında farklı operasyonlar esnasında standartlara uygun olarak en az 1 saatlik ölçümler alınmış ve yine standartlara göre hesaplamalar yapılmıştır.

2. Yöntem

Bir insanın ısı algısı temel olarak o kişinin kendi ısı dengesine bağlıdır. Bu denge fiziksel aktivite ve giysi yalıtımına ek olarak hava sıcaklığı, ortalama işi sıcaklığı, hava hızı ve nem gibi çevresel parametrelere de bağlıdır (TS EN ISO 7730). Bu parametrelerden fiziksel aktivite (metabolik hız) ve giysi yalıtımı, gerekli standartlar kullanılarak

gözlem yoluyla belirlenebilir. Çevresel etkenler olan hava sıcaklığı, ortalama ışımaya sıcaklığı, hava hızı ve nem gibi değerler ortam ölçüm cihazları kullanılarak ölçülüp sonuca ulaşılır. Termal konfor ölçümü adım adım ilerleyen bir süreçtir ve bu ölçümler için kullanılan bazı standartlar vardır.

Bu standartlar:

- 1- TS EN ISO 7730 (Orta dereceli termal ortamlar-PMV (Predicted Mean Vote) ve PPD (Predicted Percentage Dissatisfied) indislerinin tayini termal rahatlık için şartların belirlenmesi),
- 2- TS EN ISO 7243 (Isıl ortam ergonomisi – WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) endeksi kullanılarak ısı stresinin değerlendirilmesi),
- 3- TS EN ISO 11079 (Isıl çevrenin ergonomisi – Giydirilmiş yalıtım (IREQ) ve yerel soğutma etkilerinin kullanıldığı soğuk gerilmenin tayini ve yorumlanması),

4- TS EN ISO 8996 (Termal çevre ergonomisi-Metabolik hızın tayini),

5- TS EN ISO 9920 (Isıl çevrenin ergonomisi – Bir giyecek takımının ısı yalıtımının ve buharlaşma direncinin tahmin edilmesi).

Orta dereceli ısı ortamlarının belirlenebilmesi için kullanılan TS EN ISO 7730 standardı Avrupa standardizasyon komitesi olan CEN tarafından 21.10.2005 tarihinde onaylanmış ve TSE tarafından 25.04.2006 tarihinde kabul edilmiştir. Bu standart ile orta dereceli ısı ortamlara maruz kalan çalışanların genel ısı algısı ve hoşnutsuzluk seviyesi belirlenir. Genel ısı algısını anlayabilmek için PMV indeksi yani öngörülmuş ortalama oy hesaplanır. PMV, insan vücudunun ısı dengesini temel alarak, 7 nokta ısı algı ölçeğinde geniş bir grup insanın oylarının ortalama değerini öngören bir indekstir. 7 nokta ısı algı ölçeği kullanılarak, hesaplanmış olan PMV indeksinin yorumu yapılır. PMV indeksinin hesaplanması için aşağıdaki formüller kullanılır.

$$PMV = [0,303 \cdot \exp(-0,036 \cdot M) + 0,028] \cdot \{(M - W) - 3,05 \cdot 10^{-3} \cdot [5733 - 6,99 \cdot (M - W) - p_a] - 0,42[(M - W) - 58,15] - 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot M \cdot (5867 - p_a) - 0,0014 \cdot M \cdot (34 - t_a) - 3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a)\}$$

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 \cdot (M - W) - I_{cl} \cdot \{3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] + f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a)\}$$

$$h_c = 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} \quad \text{için } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} > 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}}$$

$$h_c = 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \quad \text{için } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} < 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}}$$

$$f_{cl} = 1,00 + 1,290 \cdot I_{cl} \quad \text{için } I_{cl} \leq 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$f_{cl} = 1,05 + 0,645 \cdot I_{cl} \quad \text{için } I_{cl} > 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

M = Metabolik hız, metrekare başına Watt biriminden (W/m^2),
W = Etkin mekanik güç, metrekare başına Watt biriminden (W/m^2),
 I_{cl} = Giysi yalıtımı, Watt başına metrekare Kelvin biriminden ($m^2 \cdot K/W$),
 f_{cl} = Giysi yüzeyi alan faktörü,
 t_a = Hava sıcaklığı, derece Celcius biriminden ($^{\circ}C$),
 \bar{t}_r = Ortalama ışımaya sıcaklığı, derece Celcius biriminden ($^{\circ}C$),
 v_{ar} = Bağıl hava hızı, saniye başına metre biriminden (m/s),
 p_a = Su buharının kısmi basıncı, Pascal biriminden (Pa);
 h_c = Taşınım ısı aktarım katsayısı, metrekare Kelvin başına Watt biriminden [$W/(m^2 \cdot K)$],
 t_{cl} = Giysi yüzeyi sıcaklığı, derece celcius biriminden ($^{\circ}C$).

TS EN ISO 7730 standardının kullanılabilmesi için ortam şartlarının bazı kriterleri sağlaması gerekmektedir. İndis yalnızca -2 ve +2 PMV

değerleri arasında ve altı ana parametre aşağıdaki aralıklar içerisinde olduğunda kullanılmalıdır (TS EN ISO 7730). Bu şartlar standartta açıkça belirtilmiştir;

M = 46 W/m^2 ila 232 W/m^2 (0,8 met ila 4 met),

I_{cl} = 0 $m^2 \cdot K/W$ ila 0,310 $m^2 \cdot K/W$ (0 clo ila 2 clo),

t_a = 10 $^{\circ}C$ ila 30 $^{\circ}C$,

\bar{t}_r = 10 $^{\circ}C$ ila 40 $^{\circ}C$,

v_{ar} = 0 m/s ila 1 m/s ,

p_a = 0 Pa ila 2700 Pa.

Ortam bu parametrelere sahip ise TS EN ISO 7730 standardı kullanılarak ölçüm yapılır ve hesaplanan PMV indeksine göre ortam 7 nokta ısı algı cetveline göre değerlendirilir.

Ortam hava kalitesi ve konfor seviyelerini ölçen cihazlar ile yapılan en az 1 saatlik ölçümlerin sonucunda çevresel faktörler belirlenir. Bunun yanı

sıra kişisel faktör olan metabolik hız ve kıyafet katsayısı standartlara göre belirlenir ve TS EN ISO 7730 standardında verilen formül baz alınarak PMV indeksi hesaplanır. Hesaplanan bu indeks aşağıda Tablo 1 de verilen 7 nokta ısıl algı cetveline göre değerlendirilir.

Tablo 1. Yedi (7) Nokta Isıl Algı Cetveli

Değer	Durum
+3	Sıcak
+2	Ilık
+1	Hafif Ilık
0	Nötr
-1	Hafif Serin
-2	Serin
-3	Soğuk

TS EN ISO 7730 standardına göre; öngörülen memnuniyetsizlik yüzdesi yani PPD indeksi de hesaplanır.

$$PPD = 100 - 95 \cdot \exp(-0,03353 \cdot PMV4 - 0,2179 \cdot PMV2)$$

PMV, aynı çevreye maruz bırakılmış geniş bir grup insanın ısıl oylarının ortalama değerini ön görür. Ancak bireysel oylar bu ortalama değer etrafında dalgalanır ve rahatsız olacak şekilde ılık veya serin hisseden insanların sayısını öngörmek için faydalı olur. PPD, çok serin ya da çok ılık hisseden ısıl olarak memnun olmamış insanların nicel öngörüsünün bir yüzdesini sağlayan indekstir (TS EN ISO 7730).

PMV ve PPD indeksleri arasındaki bağıntı ve PMV indeksinin bir fonksiyonu olarak PPD indeksi grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Bu grafik PMV indeksine göre PPD indeksinin değişimini göstermektedir.



Şekil 1. PMV'nin Bir Fonksiyonu Olarak PPD (TS EN ISO 7730)

Grafikten de anlaşılacağı üzere PMV indeksi 0'dan uzaklaştıkça PPD indeksi yani memnuniyetsizlik yüzdesi artmaktadır. Bunun anlamı, ortamda bulunan insanların ortam hava kalitesinden memnuniyetlerinin azaldığını ve o ortamda termal açıdan rahat olmadıklarıdır. TS EN ISO 7730 standardında bulunan 7 nokta ısıl algı cetveline göre en uygun ortam PMV indeksinin -0,5 ila +0,5 arasında olduğu değerlerdir. PMV bu değerler arasında iken PPD yani memnuniyetsizlik yüzdesi %10 dur.

Bu çalışmada; sağlık sektöründe hizmet veren ameliyathane çalışanlarının soğuk strese maruziyetlerinin tespit edilmesi amacıyla, Kocaeli'nde bulunan bir eğitim araştırma hastanesinin ameliyathane odalarında, termal konfor ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Polikliniklerde

günde ortalama 4500 - 5000 kişiye tedavi imkanı sunan Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi; 232 Öğretim Üyesi, 4 Öğretim Görevlisi, 421 Araştırma görevlisi, 342 Yardımcı Sağlık Hizmetleri, 371 Genel Hizmetler Sınıfı, 65 Teknik Hizmetler, 41 Yardımcı Hizmetler, 712 Hemşire, 52 Ebe, 449 Temizlik, 83 Güvenlik Personeli, 87 Klinik Destek Elemanı, 28 Hasta ve Yaşlı Bakım Elemanı, 66 Mutfak Personeli ile hizmet vermektedir (URL-1). Çalışma ile 08-09.10.2019 tarihlerinde farklı ameliyathane odalarında ve farklı operasyonlarda olmak üzere 12 noktada termal konfor ölçümü yapılmıştır. Termal konfor ölçüm standartlarına uygun sürelerin sağlanabilmesi amacıyla en az 1 saat sürecek operasyonlar seçilmiştir. Ölçümler, İş Sağlığı Güvenliği Genel Müdürlüğü Kocaeli Bölge Laboratuvar Müdürlüğü'nde (İSGÜM) çalışan ölçüm yapma yetkisine sahip ve aynı zamanda bu

çalışmayı hazırlayan kişi tarafından, İSGÜM envanterine kayıtlı ortam hava kalitesi ve konfor seviyelerini ölçebilen 2 adet LSI Lastem marka termal konfor ölçüm cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçüm cihazı, hasta sedyesinin

ayak kısmına yerleştirilmiş olup Tablo 2'de ölçüm yapılan odalar ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Tablo 2. Ölçüm Yapılan Odalar İle İlgili Bilgiler

Tarih	Ölçüm No	Ameliyathane Oda No	Gerçekleştirilen Operasyon
08/10/2020	1	7. Oda	Göğüs Cerrahisi Operasyonu
	2	2. Oda	KBB Operasyonu
	3	3. Oda	Ortopedi Operasyonu
	4	1. Oda	Kadın Hastalıkları Operasyonu
	5	5. Oda	Genel Cerrahi Operasyonu
	6	Kalp- Damar C. Blm.	Kalp-Damar Cerrahisi Operasyonu
	7	9. Oda	Üroloji Operasyonu
	8	8. Oda	Plastik Cerrahi Operasyonu
09/10/2020	9	Beyin Cerrahisi Blm.	Beyin Cerrahi Operasyonu
	10	3. Oda	Beyin Cerrahi Operasyonu
	11	9. Oda	Üroloji Operasyonu
	12	1.Oda	Kadın Hastalıkları Operasyonu

Bu çalışma kapsamında termal konfor ortam ölçümlerinin yanı sıra ameliyathane çalışanları ile anket uygulaması da amaçlanmış ancak çalışma şartlarının yoğun olması nedeniyle istenen düzeyde katılım sağlanamamıştır. Bu nedenle katılım gösteren çalışanlardan elde edilen veriler sadece bulguların yorumlanmasında kullanılmıştır.

3. Bulgular

Bir Araştırma ve Uygulama Hastanesi termal konfor şartlarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan ortam ölçümlerinden elde edilen sonuçlar LSI lisanslı hesaplama programı ile hesaplanmış olup sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Bu hesaplamalarda

ölçüm yapılan ameliyathane odalarında çalışan personel için giydikleri kıyafetlere göre kıyafet katsayıları ve metabolik hızları standartlara göre belirlenmiştir. Hastane satın alma biriminden alınan bilgilere ve TS EN ISO 9920 standardına göre hastane çalışanlarının kıyafet katsayısı 0,83 olarak belirlenmiştir. Çalışanların metabolik oranları ise TS EN ISO 8996 standardına göre belirlenmiştir. Metabolik oranlar, çalışanların çalışma pozisyonlarına göre operasyonlar arasından farklılık göstermektedir. Bazı operasyonlarda çalışanlar ayakta dururken bazı operasyonlarda oturarak çalışmaktadırlar. Bu sebeple metabolik oran ayakta çalışma için 135 W/m² oturarak çalışma için 120 W/m² olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Ameliyathane Odalarında Yapılan Ölçümlerden Elde Edilen Sonuçlar

Ölçüm No	Ameliyathane No / Gerçekleştirilen Operasyon	Tg (°C)	Tnw (°C)	Ta (°C)	Rh (%)	Va (m/sn)	PMV	PPD (%)
1	7/Göğüs Cerrahisi	21,6	16,8	21,3	%58	0,1	0,88	21,98
2	2/ KBB	19,7	16,1	19,5	64,5	0	0,36	7,71
3	3/ Ortopedi	21,4	17,2	21,1	60,1	0	0,83	19,61
4	1/ Kadın Hastalıkları	21,6	17,3	21,4	62,6	0	0,89	21,6
5	5/ Genel Cerrahi	23,2	18,4	23,1	57,6	0	0,93	23,6
6	Kalp-Damar Cerrahisi	23,3	18,9	23	62,7	0	1,17	34,11
7	9/ Üroloji	22,2	17,8	22	58,7	0	0,97	24,95
8	8/ Plastik Cerrahi	21,3	17,5	21,4	61,4	0	0,65	13,97
9	Beyin Cerrahi	21,6	17,6	21,5	58,3	0	0,87	21,12
10	3/ Beyin Cerrahi	22,1	17	22,1	54,5	0	0,95	24,37
11	9/ Üroloji	22,1	17	21,8	55,2	0	0,92	23,08
12	1/ Kadın Hastalıkları	21	16,6	20,5	61,1	0	0,53	10,98

7 nolu ameliyathane odasında Göğüs Cerrahisi Operasyonu esnasında gerçekleştirilen 1 nolu ölçüme ait hesaplanan PMV indeksi 0,88 dir. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 21,98 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %21,98'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

KBB Operasyonunun gerçekleştirildiği 2 nolu ölçüme ait hesaplanan PMV indeksi 0,36 dir. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 7,71 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %7,71'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

3 no'lu ölçüm 3 nolu ameliyathanede ortopedi operasyonunda yapılmış olup hesaplanan PMV indeksi 0,83 dir. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 19,61 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %19,61'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

4 numaralı ölçüm 1 numaralı ameliyathanede kadın hastalıkları operasyonu esnasında yapılmıştır. Hesaplanan ölçüm sonuçlarına göre PMV indeksinin 0,89 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 21,6 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %21,6'sının ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

Genel cerrahi operasyonunun yapıldığı 5 nolu ölçümde yapılan hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,93 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 23,6 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %23,6'sının ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

6 numaralı ölçüm kalp damar cerrahi bölümünün operasyon odasında yapılmıştır ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 1,17 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 34,11 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %34,11'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

7 numaralı ölçüm 9 numaralı ameliyathane odasında üroloji operasyonu esnasında yapılmıştır ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,97 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 24,95 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %24,95'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

8 numaralı ameliyathane odasında plastik cerrahi operasyonu esnasında yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,65 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 13,97 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %13,97'sinin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

Beyin cerrahi bölümüne ait ameliyathane odasında yapılan ölçümler ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,87 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 21,12 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %21,12'sinin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

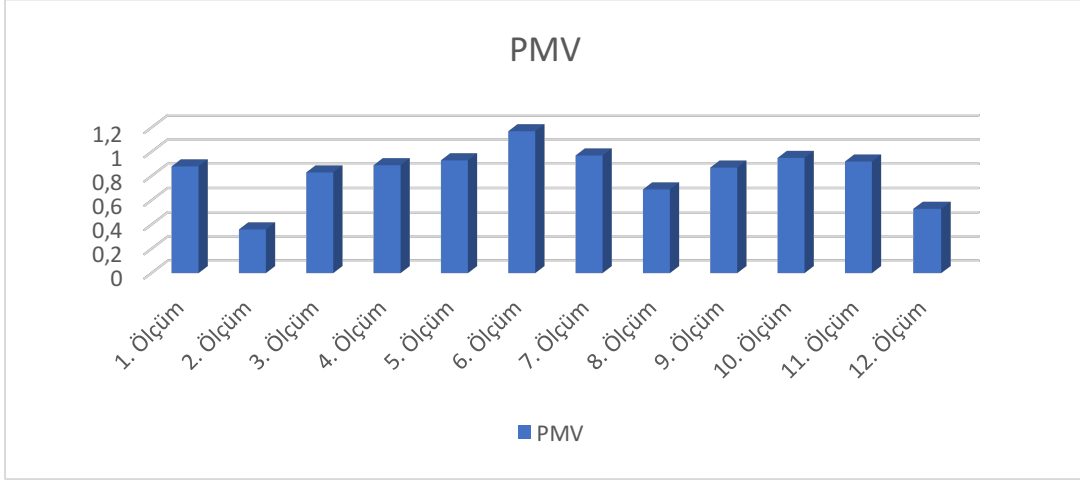
3 numaralı ameliyathanede beyin cerrahi operasyonu esnasında yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,95 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD indeksi ise 24,37 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %24,37'sinin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

11 numaralı ölçüm 9 numaralı ameliyathanede üroloji operasyonu esnasında yapılmıştır ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,92 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğunu görülmektedir. PPD indeksi ise 23,08 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %23,08'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

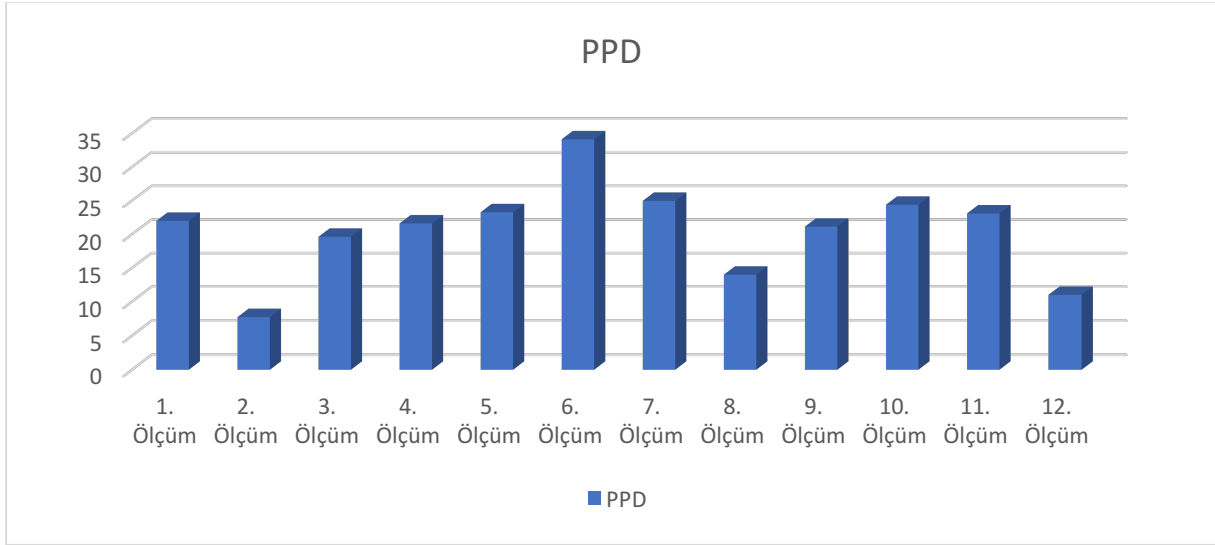
1 numaralı ameliyathanede kadın hastalıkları operasyonu sırasında yapılan ölçüm ve hesaplamalar sonucunda PMV indeksinin 0,53 olduğu görülmüştür. Bu değer -2 <PMV <+2 aralığında yer aldığından ortamın termal açıdan kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. PPD

indeksi ise 10,98 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçüm yapılan ortamda bulunan kişilerin %10,98'inin ortamın termal koşullarından hoşnutsuz olduğunu göstermektedir.

Yapılan ölçümler sonucunda hesaplanan PMV ve PPD değerleri Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 2. Yapılan Ölçümler Sonucunda Hesaplanan PMV Değerleri



Şekil 3. Yapılan Ölçümler Sonucunda Hesaplanan PPD Değerleri

Çalışma kapsamında ameliyathane odalarında TS EN ISO 7730 standardına göre yapılan termal konfor ölçüm sonuçlarına göre tüm PMV değerleri olması gerektiği gibi $-2 < PMV < +2$ aralığındadır. Bu sonuç, ortamlarda soğuk stresin olmadığını göstermektedir. TS EN ISO 7730 standardına uygun olarak hesaplanan PPD değerleri ise PMV değerlerine paralel şekilde artıp azalmaktadır. 7 nokta ısıl algı cetveline göre PMV değerinin $-0,5 < PMV < +0,5$ olduğu aralık termal açıdan en uygun koşuldur. Buna bağlı olarak da bu aralıkta memnuniyetsizlik değeri en düşük seviyededir. PMV indeksinin en yüksek olduğu 1,17 değeri için hesaplanan PPD değeri %34,11'dir. 7 nokta ısıl algı cetveline göre $-0,5 < PMV < +0,5$ aralığından

uzaklaşan PMV değerlerine bağlı PPD değerleri yani memnuniyetsizlik de artmaktadır.

4. Sonuç ve Tartışma

Ülkemizde özellikle son yıllarda üzerinde daha çok çalışmalar yapılan, ilgili kamu kurumlarının farkındalık oluşturmak adına çeşitli projelerle desteklediği iş sağlığı ve güvenliği konusu her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de büyük önem kazanmıştır. İster kamu, ister özel sektör olsun, iş sağlığı ve güvenliği adına yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların sonucunda geliştirilen iyileştirme projelerinin asıl amacı riskli ortamları

bertaraf etmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinde ortamın değerlendirilmesi öncelikli adımlardan biridir. Bir sonraki adım ise yapılan ölçüm ve analizlerin sonucunda yönetmeliklere göre maruziyet sınır değerlerinin değerlendirilmesidir. Ameliyathaneler soğuk odalar olarak bilinmektedir. Ameliyathanelerde hava sıcaklığı, nem, basınç gibi parametreler hastanın sağlığı ve cerrahi alan enfeksiyonu almaması için gerekli ortam koşullarının sağlanması açısından oldukça önemlidir (Gezginci ve Göktaş, 2018). Sağlık Bakanlığının 2020 yılında yayınladığı “Sağlıkta Kalite Standartları” rehberine göre ameliyathane oda sıcaklığı 20-23 °C olmalı, ameliyatın türüne ve ihtiyaca göre 18-26 °C arasında ayarlanabilmeli, bağıl nem minimum %30, maksimum %60 olmalıdır. Çalışmada yapılan ölçümler sonucunda, 12 ameliyathane odasının sıcaklık ve nem değerlerinin sağlıkta kalite standartları rehberine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında TS EN ISO 7730 standardına uygun olarak yapılan ölçümlerde elde edilen PMV değerlerinin $-2 < PMV < +2$ aralığında olduğu görülmektedir. Bu sonuç ölçümlerin yapıldığı ameliyathane odalarındaki termal şartların kabul edilebilir düzeyde olduğunu, başka bir deyişle ameliyathane çalışanlarının soğuk strese maruz kalmadıklarını göstermektedir. TS EN ISO 7730 standardına göre elde edilen en yüksek PPD değeri %34,11 olarak hesaplanmıştır. PMV değerinin en yüksek hesaplandığı ameliyathane odası kalp-damar cerrahisine bağlı 6 numaralı ölçümün yapıldığı odadır.

Çalışma öncesi ve ölçümler esnasında ameliyathane personeli ile yapılan mülakatlarda, çalışanlar soğuktan kaynaklı memnuniyetsizliklerini dile getirmiş, bazı vücut ağrılarının soğuktan kaynaklandığını düşündüklerini belirtmiştir. Çalışma ortamının ısı seviyesinden memnun olmadıklarını, bunun da psikolojik olarak işlerine olumsuz yansıdığını beyan etmişlerdir. 17 kişinin katılımıyla gerçekleştirilen anket çalışmasında çalışma ortamını 7 kişi (%41,18) “serin”, 2 kişi (%5,88) “hafif serin” olarak değerlendirirken, hiçbir çalışan çalışma ortamını “ılık” veya “hafif ılık” olarak değerlendirmemiştir. Yapılan ölçüm ve hesaplamalardan sonra ameliyathane odalarında soğuk stresin olmadığı görülmüştür. Çalışanların soğuk stresten kaynaklandığını düşündükleri rahatsızlıkların ergonomik kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Toplumun sağlık hizmetlerinden en yüksek ve verimli düzeyde yararlanabilmesi sağlık çalışanlarının güvenli, rahat ve huzurlu iş ortamlarına sahip olmaları ile doğrudan ilişkilidir. Ülkemizde ve dünyada yaşanan pandemi en çok sağlık çalışanlarını etkilemiştir. Bu dönem onların

en yorgun en hassas olduğu dönemlerdir. Hem bedensel hem ruhsal olarak olumsuz etkilenen sağlık çalışanlarının rahat çalışma ortamına kavuşup daha huzurlu ve mutlu olabilmeleri için olumsuz çalışma ortamlarının iyileştirilmesi gerekir. Yapılan bu araştırmada çalışmanın yapıldığı hastane ameliyathanelerinde soğuk stres olmadığı tespit edilmiş olmakla birlikte sağlık çalışanlarının soğuktan kaynaklandığını düşündükleri sorunların araştırılması, ergonomik risklerin tespit edilmesi ve bu risklere karşı önlem alınması gerekmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir

Kaynaklar

- Atmaca İ., Koçak S (2013). İşletmelerde Farklı Metabolik Aktivite Düzeylerinde Çalışanlar İçin Isıl Konfor Bölgelerinin Tespiti, *Mühendis ve Makine*, 54(638), 26-32
- Babayiğit M.A., Kurt M. (2013). Hastane Ergonomisi, *İstanbul Tıp Dergisi*, DOI: 10.5152/imj.2013.42
- Berguer R. (1999). Surgery and Ergonomics, *Arch Surgery*, DOI: 10.1001/archsurg.134.9.1011
- Camkurt M.Z. (2007). İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi, *TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 20(6), 80-106
- Engür, M.O., Chaush-Ogly, K. (2019). Türkiye İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatında Ergonominin Yeri Üzerine Bir Çalışma, *Ergonomi Dergisi*, 2(2), 69-77
- Gardiner K. (2005). Harrington J.M., *Occupational Hygiene*, 3. Baskı, Blackwell Publishing, USA
- Gezginci E., Göktaş S. (2018). Ameliyathanede İklimlendirme, *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 1(1), 38-41
- Özşaker E. (2018). Ameliyathanede Ergonomik Faktörler ve Çalışan Güvenliği, *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, DOI: 10.17681/hsp.369138
- Parsons K.C. (2008). Industrial Health For All: Appropriate Physical Environments, Inclusive Design, And Standards That Are Truly International, *Industrial Health*, 46, 195-197
- TS EN ISO 7730. (2005). Ergonomics Of The Thermal Environment-Analytical Determination And Interpretation Of Thermal Comfort Using

Calculation Of The PMV And PPD Indices And Local Thermal Comfort Criteria, *CEN*, Brüksel

TS EN ISO 7243. (2017). Ergonomics Of The Thermal Environment- Assessment Of Heat Stress Using The WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) Index, *CEN*

TS EN ISO 11079. (2007). Ergonomics Of The Thermal Environment — Determination And Interpretation Of Cold Stress When Using Required Clothing Insulation (IREQ) And Local Cooling Effects, *CEN*, Brüksel

TS EN ISO 8996. (2004). Ergonomics Of The Thermal Environment-Determination Of Metabolic Rate, *CEN*, Brüksel

TS EN ISO 9920. (2008). Ergonomics Of The Thermal Environment - Estimation Of Thermal Insulation And Water Vapour Resistance Of A Clothing Ensemble, *CEN*, Brüksel

Vilain R., Pereira M., Felix V., Tribess A. (2013). Thermal Comfort And Local Discomfort In An Operating Room Ventilated With Spiral Diffuser Jet, *HVAC&R Research*, DOI: 10.1080/10789669.2013.838438

URL-1: Kocaeli Üniversitesi Hastanesi, <http://hastane.kocaeli.edu.tr/hakkimizda.php>, (Ziyaret tarihi: 09 Mart 2022)