

MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARLARINDA ERGONOMİ

İhsan Cem GÜNAY^{1*}, Bülent ÇAKMAK², Fazilet N. ALAYUNT²

¹ Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı Güvenliği Bölümü, İzmir, Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

Anahtar Kelimeler

*Mikrobiyoloji laboratuvarı,
laboratuvar ergonomisi,
pipetleme,
mikroskop,
biyogüvenlik kabini*

Özet

Laboratuvar çalışanlarında kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının sıklıkla görülmesi, laboratuvar ergonomisi olarak adlandırılan çalışmaları arttırmıştır. ABD ve Avrupa Birliği'nden birçok kuruluşun çıkardığı tavsiye niteliğindeki rehber yayınlar ile laboratuvar personelinin ergonomi konusunda bilgilendirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Böylelikle iş kayıplarının önüne geçilmesi ve daha rahat bir çalışma ortamının sağlanması düşünülmüştür. Ülkemizde de ergonomi konusunda birçok çalışma yapılmakla birlikte, laboratuvar ergonomisine yönelik çalışmalar yeterli seviyede değildir. Bu araştırmanın amacı, mikrobiyoloji laboratuvarı personeline yönelik ergonomik farkındalığı sağlamak, çalışma sırasında ortaya çıkan sorunları belirleyip en aza indirmek için önerilerde bulunmaktır. Bunun için öncelikle, İzmir'in Karşıyaka ve Konak ilçelerinden, Ege Üniversitesi'nden 11 adet mikrobiyoloji laboratuvarında 25 çalışanın dahil olduğu anket çalışması yapılarak ergonomik kaynaklı sorunlar ve bu sorunların büyüklüğü ortaya konmaya çalışılmıştır. Yapılan anket çalışmasında, mikrobiyoloji laboratuvarlarında esas olan pipetle çalışma, mikroskop ile çalışma ve biyogüvenlik kabininde çalışmalarla ilgili sorular yöneltilmiş, sorunlar ve nedenleri ile ilgili ayrı ayrı değerlendirmelerde bulunulmuştur. Sonuçlar, mikrobiyoloji laboratuvarında gerek kas iskelet sistemine ilişkin gerekse ortama ilişkin sorunların varlığını ortaya koymuştur. Laboratuvar çalışanlarının kas iskelet sistemi rahatsızlığı oranı değerlendirildiğinde %20'sinde rahatsızlığın olduğu %80 sinde ise olmadığı belirlenmiştir. Mikrobiyoloji laboratuvarı çalışanlarında görülen rahatsızlıkların vücuttaki dağılımı ise, sırasıyla, sırt ve ayak-bacak bölgesi %52 ve %48'lik oranlarla öne çıkmaktadır.

ERGONOMICS IN THE MICROBIOLOGY LABORATORY

İhsan Cem GÜNAY^{1†}, Bülent ÇAKMAK², Fazilet N. ALAYUNT²

¹ Ege University, Science Institute, Department of Occupational Health and Safety, İzmir, Turkey

² Ege University, Agriculture Faculty, Department of Agricultural Machinery and Technology Engineering, İzmir, Türkiye

Keywords

*Microbiology
laboratories,
laboratory ergonomics,
pipetting,
microscopes,
biosafety cabinet*

Abstract

The occurrence of the musculoskeletal disorders frequently among the laboratory workers enhanced the researches called laboratory ergonomics. From US and EU, many institutions has published neither fact sheets or recommendation articles providing knowledge about ergonomics for laboratory worker. Thus, hindering the loss of work time and providing healthier work area has been considered. The studies about ergonomics have been increasing in the health sector in Turkey, but studies on laboratory ergonomics haven't reach an adequate level. The main purpose of this research is, enhancing the ergonomic awareness aimed at laboratory personnels, making them to determine ergonomic issues with ease and generating recommendations for them to lessen ergonomic disorders. The ergonomics of the microbiology laboratory were examined in this research. A survey study is

* İlgili yazar: ihsangunay08@gmail.com, +90-0507-172-8732

† Corresponding Author: ihsangunay08@gmail.com, +90-0507-172-8732

established for 25 volunteered laboratory employees from 11 microbiology laboratories located in Karşıyaka and Konak districts and Ege University in İzmir. The survey questions pipetting, microscope work and biocabinet use which are essential in a regular microbiology laboratory in ergonomic term. The result have revealed the problems related to the laboratory environment and the lack of knowledge about ergonomics. It also has indicated that musculoskeletal disorder prevalence among those 25 workers, is %20. %80 percent of the workers has acknowledged no reported musculoskeletal disorder. Rates of incidence of suffer or pain in back and foot-leg whose employee are %52 and %48, respectively.

1. Giriş

Mikrobiyoloji laboratuvar çalışanları işin gereği uzun saatler çalışmakta ve ergonomik yönden olumsuz birçok faktörle karşı karşıya kalmaktadır. Laboratuvar çalışanları arasında artan kas-iskelet sistemi problemleri laboratuvar ergonomisine yönelik bilgilendirici ve düzenleyici araştırmalar yapılmasına neden olmuştur. Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (OSHA), laboratuvarlarda ergonomik yüklenmenin azaltılması için mikroskop ve biyogüvenlik kabini kullanımı ve pipetleme işlemi sırasında dikkat edilmesi gereken ergonomik ve uygun çalışma pozisyonlarını tanımlamıştır. ABD Çevre ve Sağlık Ulusal Enstitüsü (NIEHS), laboratuvar çalışanlarında görülen ergonomik rahatsızlıklar ve laboratuvarda bulunan cihazların ergonomik kullanımı hakkında rehber hazırlamıştır. Harvard, Oxford ve California Üniversitesi gibi köklü üniversiteler, yaptıkları çalışmalarla laboratuvarda ergonomik çalışma koşullarının sağlanmasına yönelik çalışmalar yayınlamıştır. Ülkemizde ise fabrikalar, ofis çalışma alanları ve sağlık sektöründe hastane ortamı ele alınarak ergonomik değerlendirme ve analizler yapılmıştır. Ancak, laboratuvar ortamı ve çalışanlarına yönelik ergonomik çalışmalar az sayıda ve genel çalışmalardır. Bu çalışmada, laboratuvar ergonomisine yönelik olarak bazı mikrobiyoloji laboratuvarlarının çalışma ergonomisi incelenmiştir. Çalışmada özellikle mikrobiyoloji laboratuvarlarında pipet, mikroskop ve biyogüvenlik kabinleriyle çalışma konuları ele alınarak çalışanlar üzerindeki sorunlar belirlenmiş ve öneriler sunulmuştur.

2. Bilimsel Yazın Taraması

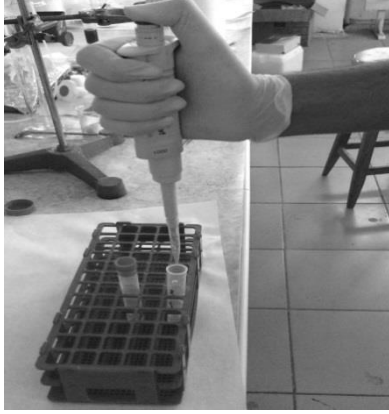
Ergonomi-kas iskelet sistemi rahatsızlığı ilişkisine yönelik çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Özellikle sağlık sektöründe, cerrah, diş hekimi ve hasta bakıcılar üzerine çalışmalar yapılmıştır (Babayiğit ve Kurt, 2013). Söz konusu çalışmalarda, yanlış çalışma pozisyonu ile ergonomik ilkelere uyulmaksızın uzun süreli çalışmanın, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına sebebiyet verdiği bildirilmektedir. Bu çalışmalarda laboratuvar ortamı da incelenmiş ve bu ortamlarda ergonomik yüklenmeyi azaltmak amacıyla, özellikle son yıllarda, mikrobiyoloji laboratuvarlarında

otomasyon çözümleri önerilmiştir (Mulatero ve ark., 2011).

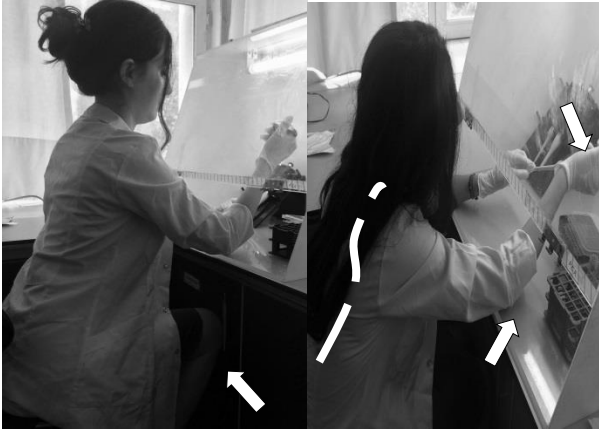
İrlanda’da biyomedikal laboratuvarı çalışanlarına yönelik RULA metodu kullanılarak yapılan ergonomik analiz sonucu çalışanların %59’unun yanlış çalışma pozisyonundan kaynaklı ağrılara sahip olduğu belirtilmiştir (Kilroy ve Dockrell, 2000). Nijerya’da medikal laboratuvarında çalışanlara yönelik yapılan araştırmaya göre, çalışanların %25.5’inin ergonomi terimini önceden duyduğu ancak, yine de %29,6’sında kas iskelet rahatsızlıklarının geliştiği saptanmıştır (Oladeinde ve ark., 2015). Günümüzde laboratuvar ekipmanları üreten bazı firmalar ergonomik mikroskop, biyokabin gibi araçlar üretmekte ve bunların ergonomik kullanımı hakkında bilgilendirme amaçlı yayınlar yapmaktadır (Gellrich, 2013). Ancak, günümüzde birçok ergonomik laboratuvar cihazı üretilmesine karşın, mevcut cihazların çalışır halde olması ve değiştirilmeleri için gerekli finansal desteğin yüksekliği sebebiyle çok az laboratuvar bu cihazları edinebilmektedir. Ancak, laboratuvar çalışanları arasında ergonomik farkındalığın artması, çalışma türüne bağlı ergonomik ilkelerin belirlenmesi ve eski cihaza (mikroskop, ekran vs.) uygun ergonomik aparatların takılması ile ergonomik yüklenmenin azaltılması ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçilmesi mümkün olmaktadır.

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında ergonomik yüklenmeye neden olan ve incelenmesi gereken temel bazı işler vardır. Bunların yakından incelenmesi ergonomik çözümlerin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Pipetle çalışma mikrobiyoloji laboratuvarında en yoğun yapılan işlerden birisidir. (Şekil 1). Tekrarlı hareket içermesi, uzun saatler yanlış çalışma pozisyonunda çalışılması, pipetin manipülasyonu sırasında yapılan ters bilek hareketleri, başparmağın zorlanması gibi kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına zemin hazırlayan ergonomik yönden olumsuz koşullar içermektedir. Pipet manipülasyonu için bilek hareketleri sonucu bilek ve dirsekte ağrı ve inflamasyon (tendinit), pipeti sıkı kavrama, başparmak ile güç uygulanarak uç çıkarma ve tekrarlanan hareketler sonucu DeQuervain’s tenosiviti bu işlem sonucunda ortaya çıkma olasılığı yüksek rahatsızlıklardır. Ayrıca, pipetle çekme ve boşaltma yapılırken bileğin döndürülmesi, esnetilmesi; karpal tünel sendromuna sebep olmaktadır (Erickson and Woodward, 2001). ABD

Ulusal Çevre Sağlık Enstitüsü (NIEHS), laboratuvarlarda görülen kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının sorumlusu olarak en başta pipetle çalışmaları göstermektedir. Laboratuvar personelinin yılda 500 saat (günde yaklaşık 2 saat) pipetle çalışma yaptığını bildirmiştir. Pipetle çalışan 128 laboratuvar çalışanı üzerinde yapılan bir araştırmada %58'inin omuzda, %44'ünün elde, %44'ünün ise boyunda rahatsızlık yaşadığı belirlenmiştir (Bjorksten ve ark., 1994).



Şekil 1. Pipetle çalışma



Duruş 1 Duruş 2
Şekil 2. Pipetleme işleminde uygun olmayan çalışma pozisyonları

Duruş 1: Bacak için boşluk bulunmamaktadır. Ancak çalışma duruşu doğrudur (Şekil 2).

Duruş 2: Bilek bükülmüş, çalışma düzlemi ile kol arasında ergonomik aparat yok, sırt ve boyun çizgisindeki uyumsuzluk her durumda da ağrıya neden olur. Sandalyenin yüksekliği hatalı ayarlanmıştır. Kabin içinde kullanılmayan eşyalar yer kaplamakta ve iş akışını zorlaştırmaktadır (Şekil 2).

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında en yoğun işlerden bir diğeri mikroskopla çalışmadır (Şekil 3). Laboratuvar çalışanı işinin doğası gereği uzun süre konsantre olmuş şekilde mikroskopla çalışmaktadır. Bu çalışma sırasında personel sıklıkla farkında olmadan yanlış çalışma pozisyonları almaktadır. Bu sırada gözün zorlanması yanında kas-iskelet zorlanmaları da çalışmada ergonomik yüklenimin artmasına neden olmaktadır.



Duruş 1 Duruş 2

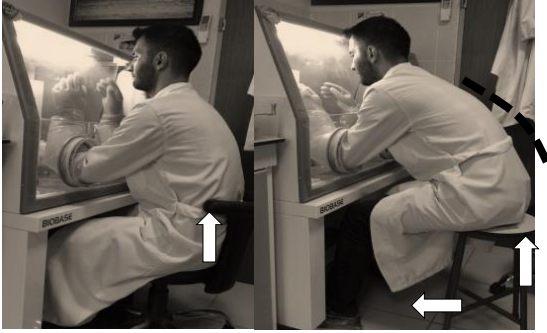
Şekil 3. Mikroskopla çalışmada uygun olmayan durumlar

Duruş 1: Sırt ağrısına neden olmaktadır. Mikroskop yüksekliğinin ayarlanması gerekir. Ayrıca bacaklar için boşluk olması gerekmektedir.

Duruş 2: Mikroskop, çalışandan uzak yerleştirilmiştir. Ergonomik aparat kullanılmaması nedeniyle alt kolda ağrı oluşmaktadır. Sandalye yüksekliği yanlış ayarlandığından dolayı boyun-sırt çizgisi uygunsuzdur. Boyunda ağrılar ortaya çıkmaktadır (Şekil 3).

Elektromiyografik analizler göstermiştir ki mikroskopla 4 saatlik bir çalışmadan sonra görülen boyun, omuz, sırt bölgelerinde oluşan kas zorlanması, işin başlangıcındakine göre %25-%65 daha fazladır. (Sillanpaave Nyberg, 2003). Uzun süre mikroskop kullanımından vücut bölgelerinde medikal problem oluşma yüzdeleri boyun için %50-%60, omuz %65-%70, alt sırt %65-%70, alt kollar %65-%70, bilekler %40-%60, el ve parmaklar %20-%35, göz yorgunluğu %20-%50, baş ağrısı %60-%80 olarak bildirilmiştir (Carr ve Davidson, 2004). Bu bulgular yeni mikroskopların yumuşak doku problemleri ve zorlanmaları azaltacak özellikler sahip olmasını sağlamıştır. Yapılan bir çalışmaya göre laboratuvarlarda mikroskop kullanan 50 çalışan üzerinde yapılan araştırmaya göre %62'si özellikle boyun ve sırtta olmak üzere kas-iskelet problemi yaşadığını belirtmiştir. Mikroskopla 15 yıl boyunca haftada 30 saat çalışan personellerde kas-iskelet problemler maksimum düzeye çıkmıştır. Bu çalışanların %62'si işyerinde ergonomi uygulamasından haberdardır. Bu nedenle, mikroskop kullanıcılarının %56'sı kısa molalar ve esneme hareketleri yapmakta ve %58'i her 15-30 dakikada bir göz dinlendirme arası vermektedir. Mikroskop kullanan personelin %94'ünde görmeye problem yaşadığı ortaya çıkmıştır. %44'ü mikroskopta uzun süre çalışmaktan sonra kendilerini stres altında hissettiklerini belirtmişlerdir. Mikroskopla çalışanlarda en çok görülen iş kaynaklı rahatsızlıklar boyun ve sırtta oluşan kas-iskelet problemleri, göz yorgunluğu, ametropinin şiddetlenmesi, baş ağrısı, çalışma anında veya sonrasında anksiyete olarak sıralanmaktadır (Jain and Shetty, 2014).

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında farklı işlemler için biyogüvenlik kabini kullanılmaktadır (Şekil 4). Laboratuvar çalışanı, biyogüvenlik kabini ile çalışırken yanlış çalışma pozisyonu, ayak ve bilek destek elemanlarının bulunmaması, kabin içinde gereksiz istifleme yapılması, ayak ve bacaklar için boşluk bulunmaması, uygunsuz sandalye kullanımı, çalışma yüzeyine temas eden kol ve bilek, kabinde yapılan uzun süreli çalışma kas-iskelet sistemi problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çalışan özellikle boyun, omuz, sırt, ayak, bacak, bilek ve kollarda ağrılarının oluşması gibi olumsuz birçok etkene maruz kalmaktadır.



Duruş 1 Duruş 2
Şekil 4. Eldivenli biyokabin kullanımı

Duruş 1: Sandalyenin sırt desteği yetersizdir.

Duruş 2: Sandalye çalışmaya uygun değildir ve ayak desteği bulunmamaktadır. Sandalye yüksekliği ayarlanamadığından sırt yanlış duruş gösterir ve ağrılarının oluşmasına neden olur (Şekil 4).

3. Materyal ve Yöntem

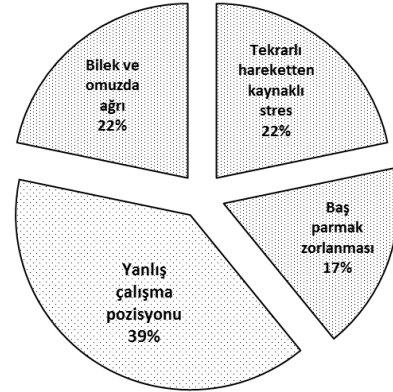
İzmir'in Karşıyaka ve Konak ilçeleri ile Ege Üniversitesi'nde faaliyet gösteren 11 mikrobiyoloji laboratuvarında incelemelerde bulunulmuş, ve bu laboratuvarlarda görevli 25 çalışan ile anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, her mikrobiyoloji laboratuvarında esas olan pipetle çalışma, mikroskop ile çalışma ve biyogüvenlik kabininde çalışmanın yanı sıra ortam gözlemleri gerçekleştirilmiştir. Anket formları, belirlenen üç çalışma alanında çalışanların verileri ve ortam gözlemleri birlikte değerlendirilmiştir.

4. Araştırma Bulguları

4.1. Pipetle çalışma bulguları

Çalışanlar, pipetle çalışma sırasında en fazla zorlanmanın % 39 oranla yanlış çalışma pozisyonunda gerçekleştiğini ve bu nedenle ağrılarının olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 5). Yanlış çalışma pozisyonunda sürenin artışı sırt, boyun ve omuzlarda rahatsız edici boyutta kalıcı ağrılarının oluşmasına neden olmaktadır.

Ergonomik sandalye kullanımı, baş ve gövdenin nötral uyum içinde olması ve aralar verilmesi faydalı olacaktır.



Şekil 5.: Pipetle çalışma yapan personelin zorlanmaları

4.2. Mikroskopla çalışma bulguları

Mikrobiyoloji laboratuvarı çalışanları, mikroskopla çalışmaları sırasında % 38 oranla en çok gözlerin yorulduğunu ve göz rahatsızlığı olduğunu bildirmişlerdir (Şekil 6). Özellikle uzun süreli mikroskop kullanımında oküler kullanarak inceleme yapmak, gözlerde geçici-kalıcı bozukluğa sebep olmaktadır. Bu tür durumlar için bir monitöre bağlanabilen mikroskop kullanımı önemlidir. Böylelikle örnek, ekrana bakarak incelenebilmektedir. Yalnız ve sürekli okülerden örneğin incelenmesi, çalışanın istemsiz şekilde öne eğilmesine, baş-boyun-gövde uyum çizgisinin bozulmasına, boyunda, omuzda ve sırtta ağrılarının artmasına sebep olmaktadır. Mikroskopun ve sandalyenin yüksekliğinin ayarlanabilir olması, çalışma tezgâhının yüksekliğinin uygun olması bu noktada önemlidir.

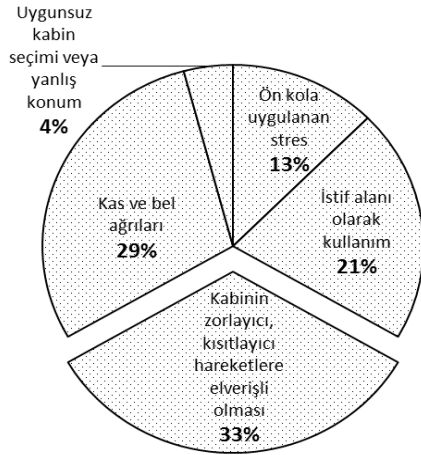


Şekil 6. Mikroskop kullanımında görülen zorlanmalar

4.3. Biyogüvenlik kabini (BGK) ile çalışma bulguları

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında biyogüvenlik kabini ile ilgili öne çıkan (%33) sorun kaslarda zorlayıcı ve kısıtlayıcı hareketlerin ortaya çıkmasıdır (Şekil 7). Özellikle ergonomik istekleri karşılamayan veya işe

uygun olmayan kabinler çalışanların bu konudaki yüklenmesini arttırmaktadır.



Şekil 7. BGK kullanımında zorlanmalar

4.4. Laboratuvar ortam gözlemleri

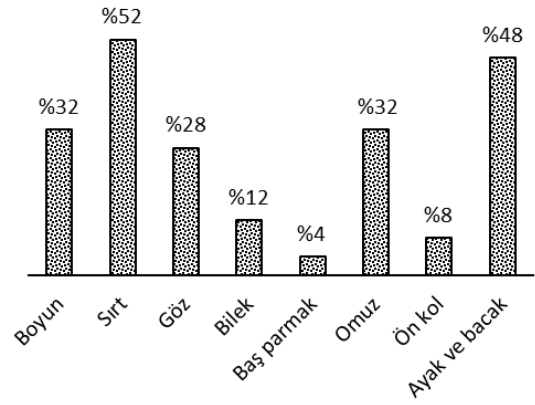
Mikrobiyoloji laboratuvarlarında çalışanlarla yapılan anket çalışmaları sırasında yüz yüze görüşmelerde çalışma koşulları ve ortamla ilgili sorular sorulmuş ve gözlemler yapılmıştır. Bu verilerin değerlendirilmesi şöyledir:

Çalışanların %58'i saatte bir çalışmaya ara vermektedir. Ancak, verilen aralardan fazla 5 dakika ile sınırlıdır. Sadece bir çalışan, düzenli aralıklarla 5'er dakika esneme/gevşeme hareketleri yaptığını belirtmiştir. Çalışanların %42'si ise ara vermeden işine devam ettiğini bildirmiştir. Bu çalışanlar iş arasında bile esneme hareketleri yapmayı ihmal ettiklerini beyan etmiş ve sadece analiz aralarında bir saatte en fazla 2 dakika ara verdiğini açıklamıştır.

Çalışanların %45'i görev yaptıkları laboratuvarlarda kullandıkları araçların ve elemanların ergonomik istekleri karşıladığını, %55'i karşılamadığını bildirmiştir. Laboratuvar çalışanlarının %41'i ergonomik yüklenmelerinin şiddetinin düşük, %27'si orta ve %32'si de yüksek olduğunu bildirmektedir.

Laboratuvar çalışanlarına rahatsızlık veren çevresel etkiler arasında en büyük oranı %47 ile gürültü almaktadır. Gürültüyü %33 ile termal konfor ve %20 ile aydınlatma izlemektedir.

Laboratuvar çalışanlarının kas iskelet sistemi rahatsızlığı oranı değerlendirildiğinde, %20'sinde rahatsızlığın olduğu %80 sinde ise olmadığı belirlenmiştir. Mikrobiyoloji laboratuvarı çalışanlarında görülen rahatsızlıkların vücuttaki dağılımı ise, Şekil 8'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi sırt ve ayak-bacak bölgesi %52 ve %48'lik oranlarla öne çıkmaktadır.



Şekil 8. Çalışanların vücut bölgelerine göre maruziyet durumu

5. Sonuç ve Öneriler

5.1. Pipetle çalışma ile ilgili öneriler

Laboratuvar çalışanlarının pipetle çalışmaları sırasında yanlış çalışma pozisyonundan kaynaklı rahatsızlıklarının azaltılması için ergonomik sandalye kullanımının önerilmesi, böylelikle baş ve gövdenin doğal bir uyum içinde olmasının sağlanması ve düzenli aralar verilmesi faydalı olacaktır.

Pipetle çalışmayı daha rahat hale getirmek ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarından korunmak için aşağıda belirtilen öneriler sunulmuştur:

- Mümkünse manuel pipet yerine elektronik pipet kullanımı tercih edilmelidir. Böylece, başparmak zorlanması ve tekrarlı hareketin yarattığı semptomun etkisi düşürülebilir.
- Baş parmak ve bilek zorlanmasının azaltılması için ergonomik pipet kullanılmalıdır. Pipetle çekme ve boşaltma işlemlerinde bilek, kola ters gelecek şekilde döndürülmemelidir. Çok sayıda pipetle çalışma içeren örnek varsa çoklu uçlu ve çalışan eline iyi uyan pipet kullanılmalıdır.
- Pipetle çalışmada sık ancak, kısa aralar verilmelidir (Her 20 dakikada, 2 dakika ara). Böylece, sabit çalışma pozisyonunun ve tekrarlı hareketin yarattığı ağrının şiddeti, arada yapılan hareketle ve vücudun esnetilmesi ile azalacaktır.
- Pipetle çalışmanın ergonomik yükünü azaltmak için diğer laboratuvar çalışanları ile dönüşümlü gerçekleştirilmesi faydalı olacaktır.
- Omuzlardaki ergonomik yüklenmeyi azaltmak için kolların vücuda yakın tutularak çalışılması, baş ve omuzun doğru pozisyonda tutulması (öne doğru 30 dereceden fazla eğilmemesi) sırt, boyun ve omuz ağrılarını engelleyecektir.
- Tüm ihtiyaç duyulan malzemeler çalışma alanında ve uzanmaya gerek kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir.

- Yüksekliği ayarlanabilir, sırt ve ayak desteği bulunan, dönebilen ergonomik sandalye kullanılmalıdır.
- Kullanılmış pipet ucunun atılacağı çöp kutusunun boyu omuzlardaki yüklenmeyi azaltmak için kısa olmalıdır (mümkünse pipet ucunun boyu kadar).

5.2. Mikroskopla çalışma ile ilgili öneriler

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında mikroskopla çalışma en çok gözleri yormaktadır. Uzun süreli oküler kullanımı gözlerde ileri düzeyde bozukluğa sebep olmaktadır. Bu tür durumların önlenmesi veya azaltılması için bir monitöre bağlanabilen mikroskop kullanımı önemlidir. Böylece örnek, daha büyük bir ekrana bakarak incelenebilmektedir. Okülerden örnek incelemek çalışanın öne eğilmesine ve yanlış pozisyonda uzun süre sabit bir şekilde kalmasına neden olmaktadır. Laboratuvar personelinin mikroskopla çalışırken başını öne eğmesi, onun boyun ve omuzlarında zorlanma hissetmesine neden olur. Ortalama insan başı 4.5-8 kg ağırlıktadır. Başın 15° öne eğilmesi başın ağırlığını yaklaşık 15 kiloya çıkarır. (Mitchell, 2016)

Laboratuvar personelinin mikroskopla çalışırken başını öne eğmesi onun boyun ve omuzlarında zorlanma hissetmesine neden olur. Mikroskopun ve sandalyenin yüksekliğinin ayarlanabilir olması, çalışma tezgahının yüksekliğinin uygun olması bu noktada önemlidir.

Mikroskopla çalışmada yukarıda belirtilen rahatsızlıkları azaltmak için aşağıda belirtilen öneriler sunulmuştur:

- Mikroskopla çalışırken her 15 dakikada bir gözlerin kapanması veya uzak bir noktaya bakmak, her 30-60 dakikada bir ayağa kalkıp kasları esnetmek ve hareket etmek sakatlanmaları önlemek ve rahat çalışabilmek için en önemli unsurlardandır.
- Mikroskop, çalışana yakın yerleştirilmeli ve ön kolların rahat çalışması için yeterli boşluk bırakılmalıdır.
- Çalışma sırasında uzayabilir oküler tüpler, mikroskop yükseklik ayarlayıcı adaptör ve optik takoz gibi aparatlar kullanılmalıdır.
- Çalışma sandalyesinde kol dayama yerinin olmaması, bunun yerine çalışma yüzeyinin üstüne mikroskopun her iki yanına konabilen uygun malzemeden yapılmış bir kol dinlendirme aksesuarı çalışanın dinlenmesini sağlayacaktır.
- Çalışan ergonomisine uygun olarak geliştirilmiş mikroskoplar kullanılmalıdır.
- Göz zorlanmalarını önlemek için oküler yerine kullanılan monitör ve ekranlı araçların ergonomik kullanımına uygun olacak şekilde göz hizasında, kolay görülebilir uzaklıkta olmalıdır.
- Mikroskopun ışığı örneği görmeye yetecek minimum şiddette çalıştırılmalıdır.

5.3. Biyogüvenlik kabini çalışma ile ilgili öneriler

Mikrobiyoloji laboratuvarlarında biyogüvenlik kabini ile ilgili en dikkat çeken problem kaslarda zorlayıcı ve kısıtlayıcı hareketlerin oluşmasıdır. En önemli faktör çalışmaya uygun kabin seçimidir ve kabinin ergonomik isteklere karşılık vermesi önemlidir. Kabin içine veya altına gereksiz eşyaların konması kısıtlayıcı hareketlere neden olmaktadır.

Biyogüvenlik kabini ile çalışmalarda laboratuvar personeline yönelik tavsiye niteliğindeki bilgiler şu şekilde sıralanmıştır:

- Çalışma kabininde kullanılan tüm elemanlar uzanmadan ulaşılabilir uzaklıkta olmalıdır.
- Ön kol veya ayak desteği gibi ergonomik aparatlar kullanılması ergonomik yüklenimi azaltacaktır.
- Kasları esnetmek, ön kol ve bilekteki baskıları rahatlatmak için kısa aralar verilmelidir. En fazla 40 dakikada bir ara verilmelidir.
- Kabin, laboratuvarında uygun hava akışının olduğu yere yerleştirilmeli ve yoğun iş akışının olduğu yere yerleştirilmemelidir.
- Kabinin alt kısmı ayak ve bacakların serbest hareketi için boş bırakılmalıdır.
- Kabin içinde, görme alanında, gözün görme kalitesi için difüze edilmiş ışık kullanılmalıdır.

5.4. Laboratuvar ortamı ile ilgili öneriler

Mikrobiyoloji laboratuvar çalışanlarının en çok ortam gürültüsünden rahatsız olduğu belirlenmiştir. Gürültü kaynağı ise, laboratuvar içinde yerleştirilen buzdolabı, BKG havalandırması ve/veya iç ortam havalandırması olarak belirlenmiştir. Diğer bir sorun ise, çalışma ortamının termal konfor düzeyidir. Ortamın ısıtılması ve soğutulmasında kullanılan klimaların yanlış konumlandırılması sonucu, çalışanların çalışma ortamları üzerine doğrudan sıcak veya soğuk hava vermesi nedeniyle rahatsızlık yaşadıkları bildirilmiştir. Aydınlatma ile ilgili sorunlar da yine benzer olarak laboratuvar tasarımı ile ilgili olduğu saptanmıştır. Işık kaynağı, işin yapıldığı yere uzak yerleştirilmiş veya yetersiz aydınlatma şiddetine sahip olduğu belirtilmiştir.

Bu konuların iyileştirilmesi için öneriler aşağıda verilmiştir:

- Gürültü kaynakları laboratuvar dışına taşınmalı, taşınmıyorsa öncelikle yerinde yeni düzenleme yapılmalı en son seçenek olarak uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.
- Laboratuvar ortamında ısıtma-soğutma kaynaklarının doğru yerleşimi için çalışanların yoğun olarak buldukları alanlar belirlenmeli ve düzenleme buna göre yapılmalıdır.

- Aydınlatma şiddetinin belirlenmesi için ortam aydınlık şiddeti belirlenerek uygun aydınlatma ortamı ve aksesuarları kullanılmalıdır.

Bu çalışma, mikrobiyoloji laboratuvarlarındaki çalışanların ergonomik yüklenmesini ve çalışma ortamının ergonomik ilkelere uygunluğunu inceleyen bir araştırmadır. Araştırmanın, laboratuvar ergonomisi konusunda yapılacak çalışmalar temel olacağı öngörülmektedir. Özellikle, mikrobiyoloji laboratuvarlarında ergonomik farkındalığın artacağı ve ergonomik kavramlar ile tanışan ve bunları benimseyen çalışanların rahat ve daha verimli bir ortama kavuşacağı düşünülmektedir.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No conflict of interest was declared by the authors.

Kaynaklar

- Babayiğit, M. ve Kurt, M., 2013, Hastane Ergonomisi, İstanbul Medical Journal, Ankara, 14:153-9s
- Bjorksten, M., Almby, B., Jansson, E., 1994, Hand and Shoulder Ailments Among Laboratory Technicians Using Modern Plunger-Operated Pipettes, Applied Ergonomics, 25:2, 88-94p
- Carr K. and Davidson W., 2004, Basic Microscope Ergonomics, Nikon Microscopy, National High Magnetic Field Laboratory, Florida State University, Tallahassee.
- Erickson, J. and Woodward, B., 2016, Smart Pipetting: Using Ergonomics to Prevent Injury., <http://www.mt.com/dam/RAININ/PDFs/ErgoPapers/pipetting-ergonomics-prevent-injury.pdf>, Son Ulaşım Tarihi: 06.08.2016
- Gellrich, S., 2013, Breakthrough in Ergonomics for Laboratory and Clinical Microscopes, Cambridge Journals: Microscopy Today, Göttingen 21:18-21p
- Jain, G. And Shetty, P., 2014, Occupational Concerns Associated With Regular Use Of Microscope, International Journal Of Occupational Medicine and Environmental Health, 27(4):591-8p
- Kilroy, N. and Dockrell, S., 2000, Ergonomic intervention: its effect on working posture and musculoskeletal symptoms in female biomedical scientists, British Journal of Biomedical Science, Dublin, 57:199-206p
- Mitchell, T., 2016, Laboratory Ergonomics: Pipetting, microscope use, and hood work, https://www.uoguelph.ca/hr/system/files/Lab_Ergo_2.pdf, Son Ulaşım Tarihi: 06.08.2016

Mulatero, F., Bonnardel, V. and Micolaud, C., 2011, The way forward for fast microbiology, Clinical Microbiology and Infection, Fransa, 17:661-667p

NIEHS, 2016 Health and Safety Guide to Laboratory Ergonomics, Chapter 1: Ergonomic Disorders Commonly Found Among Laboratory Personnel, http://ehs.uky.edu/docs/pdf/ohs_erg_ergonomic_s_guide_0001.pdf, National Institute of Environmental and Health, US. Son Ulaşım Tarihi: 23.08.2016

Oladeinde, BH., Ekejindu, IM. and Aguh, OD., 2015, Awareness and Knowledge of Ergonomics Among Medical Laboratory Scientists in Nigeria, Annals of Medical and Health Sciences Research, Okada, 5(6):423-427p

OSHA, 2016, OSHA Fact Sheet: Laboratory Safety Ergonomics for the Prevention of Musculoskeletal Disorders, <https://www.osha.gov/Publications/laboratory/OSHAfactsheet-laboratory-safetyergonomics.pdf>, United States Department of Labor, Washington, Son Ulaşım Tarihi: 06.08.2016

Sillanpää. J., Nyberg, M., Laippala., P., A., 2003, New Table For Work With A Microscope A Solution To Ergonomic Problems, Applied Ergonomics. 34:621-628p, Finland.