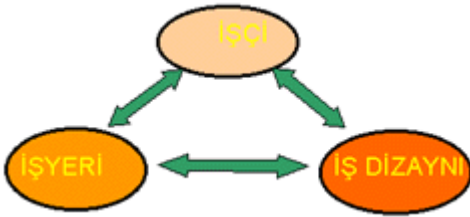


Ergonomi nedir?

Günümüzde üretim sırasında giderek daha fazla makine kullanılmaktadır. Mekanizasyon ve otomasyondaki bu artış iş hızını da arttırmakta ve zaman zaman çalışmayı daha az enteresan kılmaktadır. Diğer taraftan hala emek yoğun üretim sürmekte ve yoğun fiziksel sıkıntılarla karşılaşmaktadır. Her iki durumda da işçiler sırt, boyun ağrıları çekmekte, bilek, kol, bacak ve göz rahatsızlıkları görülmektedir.

Ergonomi iş çevresi ile işçi arasında ilişki kuran bir çalışma olarak ortaya çıkmış bir yapıdır. Ergonominin amacı değişik sağlık problemlerinin ortadan kaldırılabilmesi, verimin artırılabilmesi için çalışma ortamının nasıl dizayn edileceği ve işçiye nasıl adapte edileceğidir. Başka bir ifade ile, işçinin işe değil işin işçiye uydurulmasının sağlanmasıdır. Örneğin çalışma masasının yüksekliğinin artırılması işçinin bir çok kez işine ulaşmak için gereksiz yere aşağıya doğru eğilmesini önleyecektir. Ergonomi ile uğraşanlara ergonomist adı verilir ve ergonomistin çalışma alanı işçi, işyeri ve iş dizaynıdır.



Ergonomi uygulamaları işyerinde önemli kazançlar sağlamaktadır. Bu kazanç işçi için sağlık ve güvenli bir ortamda çalışmak, işveren için ise daha çok üretim ve daha çok kazançtır.

Ergonomi işyerlerinde işçileri olumsuz etkileyen çalışma koşullarının iyileştirilmesi ile ilgilendiği için geniş bir bilimsel yelpazeyi içine alır. Örneğin, gürültü, aydınlatma, ısı, titreşim, çalışma alanının dizaynı, el aletleri dizaynı, makine dizaynı, sandalye dizaynı, ayakkabı dizaynı ve iş dizaynı gibi. Ek olarak, mesai saatleri, vardiya, mola saatleri, yemek rejimi gibi konularla da ergonominin temel konularıdır

Bu yazı ergonominin temel prensipleri olan oturarak ve ayakta çalışma, el aletleri, ağır fiziksel çalışma ve iş dizaynı ile sınırlı tutulmuştur

Her ne kadar gelişmiş ülkelerde öncelikli olarak karşılaşılan sağlık ve güvenlik problemleri içinde ergonomik problemler büyük oranda yer almıyorsa da, artan sayıda işçi kötü işyeri dizaynı gibi ergonomik problemlerden etkilenmektedir. Sonuç olarak, sağlık problemlerinin sıklığı ve önemi zayıf ergonomik ilişkilerden doğmaktadır ve bu sorunlar bir çok sendikanın sözleşmelerinde pazarlık konusu olmaktadır

Ergonomi daha önce de ifade edildiği gibi, kötü çalışma ortamının yarattığı yorgunluk, sağlıksızlık ve rahatsızlık sorunlarını çözmek için biyoloji, psikoloji, anatomi ve fizyoloji bilimlerinin yöntemlerini kullanır. Ayrıca ergonomi işyeri ve el aletleri dizaynı gibi işlerle de uğraşır.

Son yıllarda, işçiler, sendikalar ve işverenler, üreticiler ve araştırmacılar ergonominin işçinin sağlığı üzerindeki olumlu etkilerin saptanması üzerine ergonomiye daha fazla önem vermeye başladılar. Ergonomik prensiplerin uygulanmadığı işyerlerinde işçiler kötü koşullara alışmaya zorlanmaktadır

SIK GÖRÜLEN KAZALAR VE HASTALIKLAR

Kötü çalışma koşullarında çalışmak zorunda kalan işçiler el, bilek, eklem, sırt ve diğer organları ilgilendiren ciddi sakatlanmalar ile karşılaşmaktadırlar. Bu sakatlanmalar aşağıdaki nedenlerden oluşabilir:

- Vibrasyon üreten makinelerin uzun süre kullanımı (örneğin havalı çekiç gibi),
- Ellerin ve kasların dönmesine neden olan görev ve aletler,
- Ters yöne güç uygulamalarında,
- Ellere, bileklere, sırtta ve eklemlere fazla yük bindiği hallerde,

- Kolların baş üzerinde çalışmaya zorlandığı zaman,
- Belin eğilmeye zorlandığı işlerde,
- Ağır yüklerin itildiği veya kaldırıldığı zaman

Sakatlanmalar genellikle yavaş gelişir. Kötü çalışma koşulları ve uygun olmayan el aleti kullanımı sonucunda sakatlanma ve hastalanma süreci çok yavaş gelişir. Fakat bu süreç içinde kötü koşulların yarattığı bazı sinyaller ve belirtiler işçi tarafından algılanır. Örneğin işçinin evine gittiği zaman kas ve eklem ağrısı çekmesi gibi. Daha sonra ciddi sorunlar yaratacak bu belirtilerin sebebi mutlaka araştırılmalıdır. İşçiler ergonomik kuralların uygulanmadan yapılan işten dolayı karşılaşabilecekleri tehlikeler ve tehlikelerin belirtileri üzerine önceden haberdar edilmelidir.

Tekrarlanan işler genellikle kas iskelet sistemi sakatlanmalarına ve hastalıklarına neden olur ve Repetitive Strain İnjuries (RSIs) adı verilir. RSIs çok ağır verici olup daimi sakatlıklarla sonuçlanır. RSIs'in olduğu ilk günlerde işçi vardiyanın sonunda acı ve yorgunluk hisseder. İleri durumlarda vücudun etkilenen bölümlerinde yoğun halsizlik ve ağrı duymaya başlar. Daha da ileri durumda bu şikayetler kalıcı olur ve işçi işini yapamaz duruma gelir. RSIs aşağıdaki tedbirlerle önlenabilir

- İşten kaynaklanan risk faktörleri ortadan kaldırılır ise,
- İş sırası değiştirilirse,
- İşçi daha az hareketli işe verilir ise,
- Tekrarlanan iş sırasında daha fazla mola verilir ise.

Gelişmiş ülkelerde RSIs ameliyat ile önlenabilir. Ama temel tedavi işin ergonomik koşullara uydurulmasıdır.

Kazalar pahalıya mal olur.

Kazaların önlenmesi harcanan işverenlere paralar ilk başta fazla olarak görülebilir. Ancak bu yatırım uzun vadede iş verimi ve işçilere moral getireceği için ileride işverene kar olarak geri döner.

3. TEMEL ERGONOMİ İLKELERİ

İşyeri koşullarının adım adım izlenerek ergonomik prensiplerin uygulanması ve problemlerin çözülmesi gereklidir. Bazen işyeri sürecinde, işyeri ortamında, kullanılan el aletlerinde yapılacak küçük değişiklikler üretim, sağlık ve güvenlik alanlarında büyük değişikliklere neden olabilir. Örneğin aşağıda verilen iyileştirme değişiklikleri gibi: Ayrıntılı işlerin olduğu yakın kontrollün yapıldığı çalışmalarda tezgah ağır işlere göre daha aşağıda olmalıdır.

- Montaj işlerinde gelen parçalar işe uygun bir pozisyonda olmalı ve işçi kas gücünün büyük bir kısmını işi için harcamalıdır.
- El aletleri sakatlanmaya ve kazaya neden oluyor ise değiştirilmeli veya düzeltilmelidir. İşçiler bu alanda çok güzel fikirlere sahip olabilirler.
- İşçinin yaptığı iş uzun süreyle ters harekete, uzanmaya, dönmeye neden olmamalıdır.
- İşçiler uygun kaldırma yöntemleri konusunda eğitilmelidir. İş dizaynı kaldırma ve taşımaları minimize edecek şekilde planlanmalıdır.
- Oturarak çalışma minimize edilmelidir, böylece ayakta çalışma oturarak çalışmaya göre daha az yorgunluk getirir.
- İş değerlendirilmesi ile tekrarlanan işleri yapan işçiler diğerleri ile rotasyona girmeli ve böylece işçilerin aynı kaslarının kullanılması ve sıkıcılık önlenmiş olur.
- İşçiler ve kullandıkları makineler iyi yerleştirilerek gereksiz performans kayıpları ve vücut zorlamaları önlenmiş olur.

A. Çalışma alanı:

Çalışma alanı işçilerin işini yaptıkları alan veya bölgedir. Bu alanda makineler, kontroller, masa ve sandalye veya bilgisayar bulunabilir.

İyi planlanmış çalışma alanı kötü koşulların oluşturduğu hastalık ve incinmeleri engeller. Çalışma alanı işçi ile birlikte işin gerektirdiği koşullara göre etkin bir şekilde dizayn edilmelidir.

İyi planlanmış bir alanda işçinin vücudu konforlu ve uygun bir şekilde

pozisyon alacaktır. Aksi durumda karşılaşılabilecek problemler şunlardır:

- Sırt ağrısı ve incinmeleri,
- RSIs gelişmesi,
- Ayaklarda dolaşım bozuklukları.

Oluşan problemlerin sebepleri şunlardır:

- Kötü dizayn edilmiş sandalye,
- Uzun süre ayakta durma,
- Uzak bölümlere uzanma,
- Yetersiz aydınlatma nedeniyle işçinin işine yakın durması.

Aşağıda işyeri düzenlenmesine ilişkin bazı ergonomik prensipler verilmektedir. Bir çalışma ortamı düzenlenirken vücut ölçülerinin bilinmesi çok önemlidir.



Baş yüksekliği:

- En uzun boylu işçinin çalışabilmesi için gerekli alan hazırlanmalıdır
- Görüntü ekranların ve kontrolleri göz seviyesinin altına yerleştirilmelidir. Çünkü işçiler aşağıya doğru daha rahat bakabilirler.

Omuz yüksekliği:

- Kontrol panelleri insanın beli ile omuz arasına yerleştirilmelidir.
- Sık kullanılan cisimlerin ve malzemelerin omuz seviyesinin üstünde olmamasına dikkat edilmelidir.

Kol uzanma mesafesi:

- Malzemeler en kısa kolun yetiştirebileceği uzaklıkta olmalı ve malzemelere uzanırken eğilme veya bükülme yapılmamalıdır.
- Uzun boylular malzemelere ulaşırken aşağıya doğru eğilmemelidir.
- Malzemeler vücudun ön kısmına yakın olmalıdır.

Dirsek yüksekliği:

- Çalışma yüzeyi yüksekliği yapılan işin niteliğine göre ayarlanarak
- masanın altında veya üstünde olmalıdır.

El yüksekliği:

- Kaldırılan malzemelerin el ve omuz yüksekliği arasında olduğuna dikkat edilmelidir.

Ayak uzunluğu:

- Sandalye yüksekliği ve çalışma yüzeyi yüksekliği (masa veya tezgah) bacak uzunluğuna göre ayarlanmalıdır.

- Özellikle uzun ayaklılar için rahat hareket edebileceği ve uzanacağı yeterli alan bırakılmalıdır.
- Ayarlanabilir ayak koyma (istirahat) sayesinde ayaklar sarkmaktan kurtulacak ve vücudun pozisyonu kolay değişebilecektir.

El büyüklüğü:

- Kullanılan araç gereçler ele tam olarak oturmalıdır. Büyük eller için büyük, küçük eller için küçük malzemeler seçilmelidir.
- Büyük eller için yeterli hareket alanı sağlanmalıdır.

Vücut ölçüleri:

- Geniş vücutlu işçiler için çalışma alanı yeterli büyüklükte olmalıdır.

Ergonomik işyeri düzeni için bazı öneriler:

- Her iş yerinde sağ ve sol el kullanımı için araç gereç olmalıdır,
- Ayakta çalışılan her çalışma alanına sandalye verilmelidir. Periyodik dinlenme ve vücut şeklinin değiştirilmesi uzun süre ayakta durma problemlerini azaltır.
- Gölge ve yansımaları azaltın ve işyerini iyi aydınlatın.

Bir çalışma ortamını iyileştirmeyi düşündüğünüz zaman şu kuralı unutmayın: ortam rahat hissediliyorsa büyük ihtimal rahattır. Ortam konforsuz olarak hissediliyorsa hata işçilerde değildir. Mutlaka bir şeyler kötü dizayn edilmiştir.

B. ÇALIŞMA VE SANDALYE DİZAYNI

Oturma:

Eğer bir iş yapılırken yeterli çalışma alanı yok ise ve fazla fiziksel aktivite gerekmiyorsa o iş oturarak gerçekleştirilebilir.

NOT: Bütün gün oturarak çalışmak vücut ve özellikle sırt için için iyi değildir. Bu nedenle çalışanlar bazen görev değişikliği yaparak ayakta çalışma imkanına sahip olmalıdırlar. Oturarak çalışma için iyi seçilmiş bir sandalye şarttır. Sandalye işçinin bacak ve genel pozisyonunu kolayca değiştirebileceği özellikte olmalıdır.

Oturarak çalışma sırasında uyulması gerekli ergonomik kurallar şunlardır:

- İşçi tüm alanlara rahatlıkla ulaşabilmeli ve bu sırada vücudu eğilip bükülmemelidir.
- İyi oturma pozisyonu işçinin önündeki ve yanındaki çalışma alanına karşı dik olmasıdır.
- Çalışma masası ve sandalye iyi dizayn edilmeli ve çalışma düzeyi ile dirsek aynı düzlem içinde (aynı yükseklikte) olmalıdır.
- Sırt dik ve omuzlar rahat olmalıdır.
- Mümkünse, dirsekler, eller ve kollar için ayarlanabilir destekler kullanılmalıdır.

Çalışma sandalyesi:

Ergonomik gereksinimler için uygun sandalye seçimi gereklidir. Bu amaçla aşağıdaki ergonomik özellikler izlenmelidir;

- Sandalye çalışma masası ve çalışma tezgahı yüksekliğine ve işin performansına uygun olmalıdır.
- İdeal olarak, oturma yeri ile sırt desteği ayarlanabilmelidir. Ek olarak sırt desteği tilt hareketi yapabilmelidir.
- Sandalye işçinin ileri ve geri hareketini kolayca sağlamalıdır.
- İşçinin masa altında ayaklarını uzatabileceği ve vücut hareketini kolayca değiştirebileceği alan olmalıdır.

Ayaklar rahatça yere basmalıdır. Bu mümkün değilse ayak desteği kullanılmalıdır. Ancak ayak desteği diz ve bacak kaslarına uygulanan basıncı elimine etmelidir.

Ayrıntılı işlerin olduğu yakın kontrollün yapıldığı çalışmalarda tezgah ağır işlere göre daha aşağıda olmalıdır.

- Montaj işlerinde gelen parçalar işe uygun bir pozisyonda olmalı ve işçi kas gücünün büyük bir kısmını işi için harcamalıdır.
- El aletleri sakatlanmaya ve kazaya neden oluyor ise değiştirilmeli veya düzeltilmelidir. İşçiler bu alanda çok güzel fikirlere sahip olabilirler.
- İşçinin yaptığı iş uzun süreyle ters harekete, uzanmaya, dönmeye neden olmamalıdır.
- İşçiler uygun kaldırma yöntemleri konusunda eğitilmelidir. İş dizaynı kaldırma ve taşımaları minimize edecek şekilde planlanmalıdır.
- Oturarak çalışma minimize edilmelidir, böylece ayakta çalışma oturarak çalışmaya göre daha az yorgunluk getirir.
- İş değerlendirilmesi ile tekrarlanan işleri yapan işçiler diğerleri ile rotasyona girmeli ve böylece işçilerin aynı kaslarının kullanılması ve sıkıcılık önlenmiş olur.
- İşçiler ve kullandıkları makineler iyi yerleştirilerek gereksiz performans kayıpları ve vücut zorlamaları önlenmiş olur.

B. Çalışma alanı:

Çalışma alanı işçilerin işini yaptıkları alan veya bölgedir. Bu alanda makineler, kontroller, masa ve sandalye veya bilgisayar bulunabilir.

İyi planlanmış çalışma alanı kötü koşulların oluşturduğu hastalık ve incinmeleri engeller. Çalışma alanı işçi ile birlikte işin gerektirdiği koşullara göre etkin bir şekilde dizayn edilmelidir.

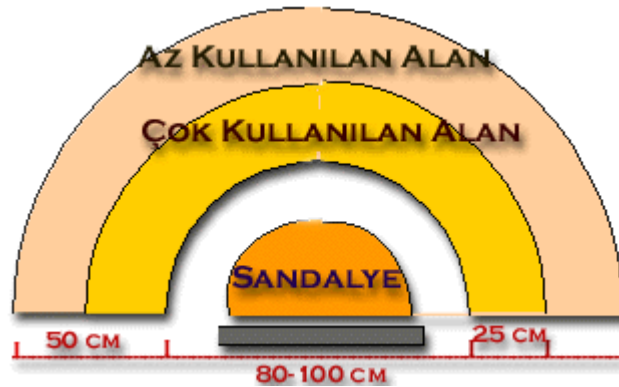
İyi planlanmış bir alanda işçinin vücudu konforlu ve uygun bir şekilde pozisyon alacaktır. Aksi durumda karşılaşılabilecek problemler şunlardır:

- Sırt ağrısı ve incinmeleri,
- RSIs gelişmesi,
- Ayaklarda dolaşım bozuklukları.

Oluşan problemlerin sebepleri şunlardır:

- Kötü dizayn edilmiş sandalye,
- Uzun süre ayakta durma,
- Uzak bölümlere uzanma,
- Yetersiz aydınlatma nedeniyle işçinin işine yakın durması.

Aşağıda işyeri düzenlenmesine ilişkin bazı ergonomik prensipler verilmektedir. Bir çalışma ortamı düzenlenirken vücut ölçülerinin bilinmesi çok önemlidir.



Baş yüksekliği:

- En uzun boylu işçinin çalışabilmesi için gerekli alan hazırlanmalıdır

- Görüntü ekranların ve kontrolleri göz seviyesinin altına yerleştirilmelidir. Çünkü işçiler aşağıya doğru daha rahat bakabilirler.

Omuz yüksekliği:

- Kontrol panelleri insanın beli ile omuz arasına yerleştirilmelidir.
- Sık kullanılan cisimlerin ve malzemelerin omuz seviyesinin üstünde olmamasına dikkat edilmelidir.

Kol uzanma mesafesi:

- Malzemeler en kısa kolun yetișebileceđi uzaklıkta olmalı ve malzemelere uzanırken eğilme veya bükülme yapılmamalıdır.
- Uzun boylular malzemelere ulaşırken aşağıya doğru eğilmemelidir.
- Malzemeler vücudun ön kısmına yakın olmalıdır.

Dirsek yüksekliği:

- Çalışma yüzeyi yüksekliği yapılan işin niteliğine göre ayarlanarak masanın altında veya üstünde olmalıdır.

El yüksekliği:

- Kaldırılan malzemelerin el ve omuz yüksekliği arasında olduğuna dikkat edilmelidir.

Ayak uzunluğu:

- Sandalye yüksekliği ve çalışma yüzeyi yüksekliği (masa veya tezgah) bacak uzunluğuna göre ayarlanmalıdır.
- Özellikle uzun ayaklılar için rahat hareket edebileceği ve uzanacağı yeterli alan bırakılmalıdır.
- Ayarlanabilir ayak koyma (istirahat) sayesinde ayaklar sarkmaktan kurtulacak ve vücudun pozisyonu kolay deđișebilecektir.

El büyüklüğü:

- Kullanılan araç gereçler ele tam olarak oturmalıdır. Büyük eller için büyük, küçük eller için küçük malzemeler seçilmelidir.
- Büyük eller için yeterli hareket alanı sağlanmalıdır.

Vücut ölçüleri:

- Geniş vücutlu işçiler için çalışma alanı yeterli büyüklükte olmalıdır.

Ergonomik işyeri düzeni için bazı öneriler:

- Her iş yerinde sağ ve sol el kullanımı için araç gereç olmalıdır,
- Ayakta çalışılan her çalışma alanına sandalye verilmelidir. Periyodik dinlenme ve vücut şeklinin deđiștirilmesi uzun süre ayakta durma problemlerini azaltır.
- Gölge ve yansımaları azaltın ve işyerini iyi aydınlatın.

Bir çalışma ortamını iyileştirmeyi düşündüğünüz zaman şu kural unutmayın: ortam rahat hissediliyorsa büyük ihtimal rahattır. Ortam konforsuz olarak hissediliyorsa hata işçilerde değildir. Mutlaka bir şeyler kötü dizayn edilmiştir.

C. OTURARAK ÇALIŞMA VE SANDALYE DİZAYNI

Oturma:

Eğer bir iş yapılırken yeterli çalışma alanı yok ise ve fazla fiziksel aktivite gerekmiyorsa o iş oturarak gerçekleştirilebilir.

NOT: Bütün gün oturarak çalışmak vücut ve özellikle sırt için için iyi değildir. Bu nedenle çalışanlar bazen görev değişikliği yaparak ayakta çalışma imkanına sahip olmalıdırlar. Oturarak çalışma için iyi seçilmiş bir sandalye şarttır. Sandalye işçinin bacak ve genel pozisyonunu kolayca değiştirebileceği özellikte olmalıdır.

Oturarak çalışma sırasında uyulması gerekli ergonomik kurallar şunlardır:

- İşçi tüm alanlara rahatlıkla ulaşabilmeli ve bu sırada vücudu eğilip bükülmemelidir.
- İyi oturma pozisyonu işçinin önündeki ve yanındaki çalışma alana karşı dik olmasıdır.
- Çalışma masası ve sandalye iyi dizayn edilmeli ve çalışma düzeyi ile dirsek aynı düzlem içinde (aynı yükseklikte) olmalıdır.
- Sırt dik ve omuzlar rahat olmalıdır.
- Mümkünse, dirsekler, eller ve kollar için ayarlanabilir destekler kullanılmalıdır.

Çalışma sandalyesi:

Ergonomik gereksinimler için uygun sandalye seçimi gereklidir. Bu amaçla aşağıdaki ergonomik özellikler izlenmelidir;

- Sandalye çalışma masası ve çalışma tezgahı yüksekliğine ve işin performansına uygun olmalıdır.
- İdeal olarak, oturma yeri ile sırt desteği ayarlanabilmelidir. Ek olarak sırt desteği tilt hareketi yapabilmelidir.
- Sandalye işçinin ileri ve geri hareketini kolayca sağlamalıdır.
- İşçinin masa altında ayaklarını uzatabileceği ve vücut hareketini kolayca değiştirebileceği alan olmalıdır.
- Ayaklar rahatça yere basmalıdır. Bu mümkün değilse ayak desteği kullanılmalıdır. Ancak ayak desteği diz ve bacak kaslarına uygulanan basıncı elimine etmelidir.
- Sandalye vücudun alt sırt kısmını destekleyen sırt desteğine sahip olmalıdır.
- Sandalye rahatça dönmelidir.
- Sandalyedeki ayak sayısı dengeyi sağlamak amacıyla beş adet olmalıdır.
- Mümkünse kol destekleri çıkarılabilir olmalıdır. Çünkü bazı işlerde kol desteği rahatsızlık verebilir. Bazı durumlarda kol destekleri işçinin çalışma tablasına yeteri kadar yaklaşmasını engeller.
- Sandalyenin oturma alanı hava alıp verebilen bir kumaş ile kaplanmalıdır.

Yukarıda sayılan ergonomik özellikler özellikle gelişmekte olan ülkelerde işçilere ideal bir davranış olarak gelebilir. İşçiler ve işverenler için unutulmaması gerekli konu işyerlerindeki bir çok sağlık ve güvenlik problemlerinin yetersiz ergonomik koşullarından kaynaklandığıdır. Ergonominin yeteri düzeyde anlaşılması ile birlikte işçiler çalışma ortamlarının değiştirilmesine, işverenler ise, üretim ile ergonomik prensipleri arasında ilişkiyi görmeye başlayacaklardır.

C. AYAKTA ÇALIŞMA

Eğer mümkünse uzun süreli ayakta çalışma önlenmelidir. Uzun süre ayakta çalışma sırt ağrısına, ayaklarda şişmelere, kan dolaşım sistemlerinde problemlere ve kas yorgunluklarına neden olur.

Aşağıda ayakta çalışma sırasında uyulması gerek kurallar sıralanmaktadır;

- Eğer bir iş mutlaka ayakta çalışmayı gerektiriyor ise, ek olarak belirli aralıklarla oturabilecekleri bir sandalye veya tabure sağlanmalıdır.
- İşçi kollarının uzanabileceği alanlar dışına çıkmamalı ve bu alan dışına ulaşmak için sırtı dönme, eğilme ve uzanma hareketleri yapmamalıdır.
- Çalışma masası veya tablası farklı yükseklikteki işlere göre ayarlanabilir olmalıdır.
- Eğer çalışma alanının ayarlanması mümkün değil ise uzun işçiler için çalışma tablası destekle yükseltmeli, kısa boylu işçilerin için bir platform üzerinde çalışma sağlanmalıdır.
- Ayak dinlenme destekleri acı ve ağrı hislerini engelleyecek ve işçinin pozisyon değiştirebilmesine olanak sağlayacaktır. Ayak yüksekliğinin zaman zaman değişmesi sırt ve bacaklardaki acı ve ağırları önler.
- İşçiler sert olmayan bir malzeme üzerinde çalışmalıdırlar (mat), Beton veya metal yüzeyler şokları absorbe edici malzeme ile kaplanmalıdır. Yerler temiz, düz ve kaymaz olmalıdır.
- Ayakta iş yapan işçiler alçak topuklu ve tabanı destekli iş ayakkabısı giymelidir.
- İşçiler pozisyonlarını değiştirebilmeleri için yeterli diz hareketi yapabilmeli ve bu iş için gerekli alan bulunmalıdır.
- İşçiler işine uzanmamalı ve vücudunun önünde 20-30 cm 'lik bir uzaklıkta çalışmalıdırlar.

Çalışma masası yüksekliği uygun yüksekliğe çıkarıldıktan sonra aşağıda sayılan önemli faktörler göz ardı edilmemelidir;

- İşçinin dirsek yüksekliği,
- Yapılan işin tipi,
- Üretilen malzemenin boyutları,
- Kullanılan alet ve edavat.

Ayakta çalışırken unutulmaması gerekli koşullar ise şunlardır;

- Yüz işe dönük olmalı,
- Vücut işe yakın olmalı,
- Eğer bir tarafa dönülecek ise bel ve omuz bükülerek değil, ayaklar üzerinde dönülerek sağlanmalı.

D. EL ALETLERİ VE KONTROLLAR

El Aletleri:

El aletleri ergonomik gereksinimlere göre dizayn edilmelidir. İşçiye uygun olarak üretilmemiş el aletleri ve genel olarak aletler olumsuz sağlık etkileri yaratacağı gibi işçinin üretkenliğini düşürür. Bu problemleri önlemenin ve üretkenliği arttırmanın yolu el aletlerinin işçiye ve işine uygun olmasıdır. İyi planlanmış el aletleri vücudun pozisyonunu ve hareketlerinin bozmadığı gibi üretimi olumlu yönde etkiler.

El aletleri seçiminde dikkat edilecek noktalar şöyle sıralanabilir:

- Kalitesiz el aleti kullanılmamalıdır.
- Parmak ve bilek gibi küçük kasları çalıştıran el aletleri yerine bacak, kol ve omuz kaslarını gibi uzun kasları çalıştıran el aletleri seçilmelidir.
- Ağır el aletlerinin sürekli olarak yukarıda tutulması engellenmelidir. Uygun dizayn edilmiş el aletleri bilekleri daima vücudun yanında tutmaya imkan verir ve böylece omuz ve kolların kazaya uğramasına engel olur. Ek olarak vücudun eğilmesini, dönmesini önler.
- Eğer bir malzeme kaldırılacak ise tutacak yeri olmalıdır. Tutacaklar ellere daha fazla uyum sağlar. El ve parmakdaki eklemler üzerine ve avuç içine fazla basınç uygulanmasını önler.
- Cildin ve parmakların sıkışacağı boşlukların olduğu el aletleri kullanmaktan sakınılmalıdır.
- Çift tutacağı olan aletleri seçiniz. Makas gibi. Bu aletlerin arası açık olduğu için el sıkışması görülmez.
- El aletlerinin tutamaklar kolayca kavranmalı, elektriğe karşı izolasyonlu olmalı, keskin kenar ve uçları bulunmamalı ve kaymaya karşı yumuşak plastik ile kaplı olmalıdır.
- Çıkıntı şeklindeki tutamaklar ellere fazla basınç uyguladığı için seçilmemelidir.
- Kullanılırken eğilme ve dönme hareketi gerektirmeyen el aletleri satın alınmalıdır.
- Ağırlık dengesi uygun aletler seçilmelidir.
- El aletlerinin uygun bakımının yapıldığından emin olunmalıdır.
- El aletleri sağ ve sol elini kullanan kişiler için fark etmemelidir.

Kontroller:

Kontrol anahtarları, kolları, ve şalterler işçiye ve işin gerektirdiği yapıya uygun olarak düzenlenmelidir. Aşağıda konu ile ilgili olarak bazı öneriler sunulmaktadır:

- Kontrol anahtarları, kontrol kolları ve şalterler makine operatörünün oturduğu veya ayakta durduğu yerden rahatlıkla uzanabileceği yerde bulunmalıdır. Özellikle sık tekrarlana işler için bu özellikler çok önemlidir.
- İşe uygun olarak yapılmış kontrolleri seçiniz. Örneğin yüksek hızları hassas kontrol etmede el kontrollerini, kuvvet gerektiren kontrollerde ayak pedalları tercih edilmelidir. Operatör başına bir pedaldan fazla kontrol verilmemelidir.
- İki el ile kumanda edilen kontrolleri seçiniz veya eski kontrolleri iki elle kontrol edilir hale dönüştürünüz.
- Triger'ler tek parmak yerine birkaç parmak ile işleme sokulmalıdır.
- Acil kontrol düğmeleri ile normal kontrol düğmeleri arasında belirgin bir fark olmalıdır. Ek olarak acil düğmelerin rengi farklı seçilmeli, fiziksel olarak ayrılmalı, uyarı işareti ile belirtilmeli veya üstü kapalı olmalıdır.
- Kontroller kazalara neden olmamalıdır. Bu nedenle kontroller arasında yeterli aralık bulunmalı ve belli bir güç uygulamakla devreye girmeli veya koruyucusu bulunmalıdır.

- Kontrollerin kullanımı basit bir süreç izlemeli ve her ülkede aynı izlenimi uyandırmalıdır.

E. AĞIR FİZİKSEL ÇALIŞMA

Manuel çalışmalar işçilerde bel ağrısı ve kas ağrılarına neden olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Uzun süreli ağır fiziksel çalışma işçilerin nefes alma hızı ile kalp atışlarını arttırır. Eğer işçiler yeterli fiziksel şartlara sahip değil ise, çabuk yorulacaktır. Eğer mümkün ise ağır işler için yardımcı araç gereç kullanılmalıdır. Mekanik güç işçilerin maruz kaldığı riski azaltacak ve verimini arttıracaktır.

Ağır işleri organize ederken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Ağır iş işçinin fiziksel kapasitesini aşmamalıdır.
- Ağır işler gün içine yayılmalı ve arada hafif işler yapılmalıdır.
- Günlük çalışma içinde istirahat periyotları bulunmalıdır.

Ağır fiziksel işlerin düzenlenebilmesi için aşağıdaki faktörlerin bilinmesi gereklidir:

- Yükün ağırlığı,
- İşçinin yükü ne sıklıkta taşıdığı,
- Taşınma uzaklığı,
- Yükün şekli,
- Yükü taşımak için gerekli zaman.

Özellikle elle taşımının olduğu işlerde yapılması gerekli iyileştirmeler şöyle sıralanabilir:

Yükün ağırlığı azaltılmalı;

- Yükün ağırlığını azaltın,
- Bir seferde taşınacak yük miktarını (sayısını) düşürün,
- Fazla yükler için birden fazla kişiyi devreye sokun.

Daha kolay taşıma sağlanmalı;

- Yükün ağırlık merkezi işiye yakın olacak şekilde planlanmalıdır,
- Vücudun eğilmesini engellemek için depolama yapılan yer bel hizasında veya daha yukarda olmalıdır,
- Yükü bel yüksekliğine kadar mekanik kaldırma araçları taşıyın,
- Yükü taşımak için birden fazla kişi gerekebilir.
- Daha rahat taşıma için yükü yuvarlanan malzemeler üzerinden kaydırın.
- Yükü transfer etmek için kemer, kayış ve el tutamakları kullanılmalıdır.

Depolama teknikleri geliştirilmelidir;

- Uygun yükseklikte raflar, paletli standlar ve destekler kullanılmalıdır.
- Paletlerde yük taşırken yükü yaymak amacıyla paletin ortasına yeleştirin.

Taşıma mesafesini en aza indirilmeli;

- Çalışma alanının yeniden düzenleyin,
- Üretim ve depolama alanını yeniden planlayın.

Taşınması gerekli yük sayısı azaltılmalı,

- Yük taşıma için daha fazla kişi görevlendirin.
- Mekanik yardım kullanın.
- Depo ve çalışma alanını yeniden gözden geçirin.

Taşıma sırasında vücudun dönmesini engellenmeli;

- Yük daima vücudun önünde bulunmalıdır.

- Tüm vücutla birlikte dönmek için yeterli alan sağlanmalıdır.
- Vücut eksenini üzerinde değil ayak hareketi ile dönme yapılmalıdır.

F. İŞ DİZAYNI

İnsan faktörü dikkate alındığında, iş dizaynı çok önem taşır. İyi organize edilmiş bir iş, işçinin sağlık ve güvenlik koşullarını arttıracak gibi onun ruhsal ve fiziksel yaşamını olumlu olarak etkiler.

İş düzeninde dikkat edilecek noktalar şöyle sıralanabilir;

- İşin gerektirdiği görevlerin saptanması,
- Her görev için gerekli olan performans özellikleri,
- Performans için kaç adet görevin gerektiği,
- Görevin tamamlanabilmesi için gerekli araç-gereç,
- İşin tamamlanabilmesi için gerekli görevler.

Ek olarak, iyi düzenlenmiş bir iş planı aşağıdaki özellikleri içermelidir;

- İş sırasında işçinin vücut pozisyonu değişmelidir,
- Ruhsal olarak motive edici faktörler bulunmalıdır,
- Çalışma çevresi, çalışma alışkanlıkları, personel gereksinimleri doğrultusunda işçi kendi kararı doğrultusunda çalışma aktivitesini değiştirebilmelidir,
- İşçi sorumluluk duygusunu hissedebilmelidir.
- İşçi işin gerektirdiği eğitimi almalıdır.
- İşçiler işin tamamlanabilmesi için ihtiyaç duyulan çalışma ve dinlenme sürelerine sahip olmalıdırlar,
- Yeni bir iş için işçiler çalışma periyotlarını düzenleyebilmelidirler.

4. Sağlık-Güvenlik Görevlilerinin Sorumlulukları:

Ergonomi programının uygulanmasında işyerlerinde en fazla görev sağlık ve güvenlikle ilgili çalışanlara düşmektedir. Ülkemizde bu görevlerin işyerindeki yansımaları **İşyeri Hekimi ve İş Sağlığı/Güvenliği Uzmanı'dır**.

Temel olarak adı geçen iki disiplin, kötü işyeri koşullarından kaynaklanan sağlık ve güvenlik problemlerini ergonomi ilkeleri düzeyinde çözebilirler.

İşyerinde ergonomik problemlerin varlığını ve ne ölçüde bulunduğunu anlamak üzere sorumlular şu soruları kendilerine sormalıdırlar:

- Yapılan işler, kullanılan aletler ve çalışma ortamı işçilere ve operatörlere ne kadar uygundur?
- İşçiler özel işlerini yaparken ne kadar güç kullanmakta ve ne kadar zaman harcamaktadırlar,
- Ne kadar tekrarlanan vücut hareketi vardır.

Yanıtı istenen soruları bulabilmek için özellikle işyeri risk analizlerine, kontrol listelerine, işçilerle birlikte çalışmaya gerek vardır.

5. SONUÇ

Ergonomik koşulların iyileştirilmesi işyerinde kazaların azalmasına, kayıp işgünlerinin azalmasına, fiziksel ve ruhsal hastalıkların yok edilmesine neden olur.

Ancak burada unutulmaması gerekli konu ergonominin bir bilim olduğu ve bilimsel yöntemler kullandığıdır.

Kaynak: ILO. **"Your Health and Safety At Work: A Collection of Modules"**, ERGONOMICS, 1996