

# ANTROPOMETRİK İŞ YERİ DÜZENLEME (ÇALIŞMA DURUŞLARI)



## İÇİNDEKİLER

- Çalışma Duruşları ve Bunların Düzenlemesi
- Doğru Postürü Yerleştirme
- Oturmada Duruş Şekilleri
- Duruş Değişiklikleri
  - Oturarak Çalışma
  - Ayakta Çalışma
  - Yarı Oturarak Çalışma



## HEDEFLER

- Bu üniteyi çalıştıktan sonra;
  - Çalışma duruşlarını tanımlayabilecek,
  - Doğru postürü anlayabilecek,
  - Oturmada duruş şekillerini bilecek,
  - Duruş değişikliklerini kavrayacak,
  - Oturarak, ayakta ve yarı oturarak çalışma hakkında bilgi sahibi olacaksınız.



ATATÜRK  
ÜNİVERSİTESİ

AIA-AÖF

ERGONOMİ  
Dr. Ercüment N.  
DİZDAR

ÜNİTE

6

## GİRİŞ



Çalışma yaşamında oturma ve ayakta olmak üzere iki tür postür vardır.

Otururken, yürürken ve ayakta dururken vücudun nasıl taşınması konusu çok değişkendir ve *Postür Bilim'in* konusudur.

İnsanın çok sayıda postür yapma yeteneğine sahip olmasına karşın, çalışma yaşamındaki duruşları, “oturma” ve “ayakta” olmak üzere iki konumda değerlendirilmektedir. Bu postür şekillerinden hangisinin daha uygun olduğu ise, “görevin özelliği” ve “çalışan kişinin zorlanması” açısından ele alınır.

Görev açısından hangi duruş şeklinin daha uygun olduğuna karar verebilmek oldukça kolaydır. Çok sayıda el ve kol hareketinin gerekli olduğu veya büyük bedensel güçle çalışılacak yerlerde, sadece ayakta durarak çalışma (veya yarı oturma konumu) tercih edilir.

Çünkü insan, ayakta dururken vücudun hareketleri ile gerektiğinde vücut ağırlığını kullanarak işini kolaylaştırabilir. Diğer yandan, yapılan iş, elin sakin tutulmasını ve gözlemi gerektiriyorsa ya da ince bir iş ise oturarak çalışma tercih edilmelidir.

Bu dersin amacı, ayakta ya da oturarak yapılan çalışma duruşlarının ergonomik düzenlenmesi için dikkat edilmesi gereken hususların öğrenilmesidir.

## ÇALIŞMA DURUŞLARI VE BUNLARIN DÜZENLEMESİ

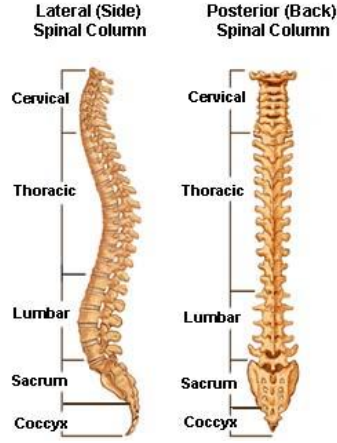
İş istasyonlarında çalışanlar faaliyetlerin türüne dayalı olarak oturarak, ayakta veya her iki duruma ait çeşitli postürler sergilerler.

Omurların (vertebral bones) üst üste karmaşık bir şekilde yığılmasıyla oluşması, postür için önemli bir yapıdır. Her omur diğerlerini üç noktadan destekler ki bunlar iki dayanak (facets) ve bir tabaktır (plate). Bu alanlar ayrıca kemikler üzerine giydirilmiş kıkırdak ile yastıklanmıştır.

Bel kemiğinin üst kısmı konveks, *bel (lumbar)* ve boyun kısmı *konkav'dır (lordosis)*. Beldeki sağlıklı konkavlığa “*lumbar lordosis*” denir. Sırttaki eğiklik kaburga kemikleri sayesinde neredeyse sabitlemiştir. Boyun ve bel kolayca esnetilebilir veya düz veya konveks şekiller (kyphosis) verilebilir.

*Postür (duruş), beş ana vücut parçasının mekanik etkileşimi ile meydana gelir. Bunlar bel kemiği (vertebrae), pelvis (leğen kemiği), omur diskleri, kaslar ve deridir.*

Fizyolojik açıdan bakıldığında, oturma hâlinde zorlanmanın az olması yüzünden, genel olarak oturmayı ayakta durmaya tercih etmek gerekir. Ancak, ayakta durma sırasında bacaklarda kan dolaşımını bozan ve varis oluşumuna yol açabilen şiddetli kan toplanmaları, damar iltihaplanmaları, eğri bacaklılık ve sindirim şikâyetleri oluşabilir. Oturarak yapılan işlerde ise kalp ve nefes şikâyetleri, mide hastalıkları, sırt ağrıları, omuz şikâyetleri ve bacaklarda kan hareketi kusurlarının ortaya çıkacağı unutulmamalıdır.



Şekil 6.1. Beldeki sağlıklı konkavlığa “lumbar lordosis” denir.



Postür, duruş  
şeklidir.

Bu sorunun en iyi çözümü, eğer yapılan iş buna elveriyorsa, çalışanın isteğine bağlı olarak veya işin akışına göre, oturabileceği veya ayakta durabileceği çalışma yerleridir. Gerçekten de hem oturarak hem de ayakta durarak yapılacak bir dizi iş vardır.

*Ergonomik açıdan bakıldığında oturarak iş gören biri %30 ayakta, ayakta iş görende %30 oturarak iş görmelidir.* Çalışma sisteminde gereksiz ayakta durmalara meydan verilmemeli, işçi mümkün olduğunca oturtulmalıdır.

Özellikle, tekdüze olmasına rağmen yine de belirli ölçüde dikkat isteyen işlerin yapımında böyle bir değişiklik dikkatin sürdürülmesi açısından yerinde olur.

Ancak, hem oturmaya hem de ayakta durmaya elverişli işlerde, çalışma yüksekliğinin, ayakta durma hâlindeki yüksekliğe göre ayarlanacağı unutulmamalıdır. Bu durumda, oturma yeri yüksekliği normal değerinin 40-45 cm üzerinde olmalıdır. Yani, her iki duruş şeklinin de rahatlıkla kullanılabilmesi için, gözlerin ve ellerin her iki durumda da aynı yükseklikte olmalarına ve oturulan sandalyenin kolayca hareket ettirilebilir olmasına dikkat edilmelidir.

Tablo 6.1’de işin genel yapısına göre uygun vücut duruşları önerilmiştir. Bu öneriler bize hangi işlerde ne tip temel postür ile işin yapılması gerektiği hakkında bilgi vererek ilk tercihleri kolaylaştırır.

Daha detaylı olarak yapılan iş analizleri, işin avantaj ve dezavantajlarını öğrenerek, çeşitli tipteki dizayn parametreleri dâhilinde iyileştirmelere gitmemizi sağlar.

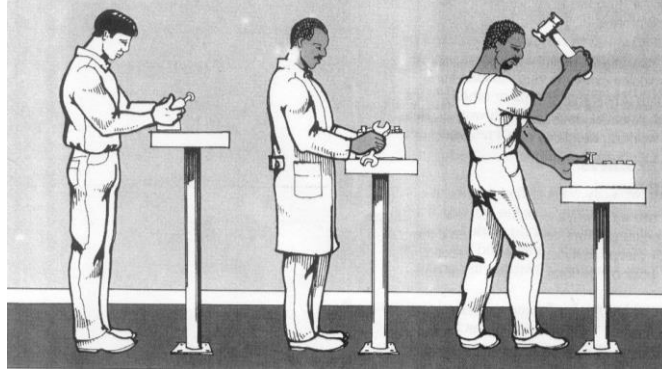
Oturarak ya da ayakta çalışma yerlerinin seçimi genellikle gelenek ve deneyime bağlıdır. Hangisinin daha iyi olacağını incelemek, verimliliği ve iş kalitesini geliştirmek anlamına gelir.

Kötü iş duruşları, sırt, omuz, boyun ve kol rahatsızlıklarına neden olabilecektir. Ayakta yapılan çalışma elle yapılan diğer çeşit işlere uygunken, oturarak çalışma dikkatli çalışmaya daha uygundur. Oturarak ve ayakta yapılan görevler arasında çalışma yüksekliği genellikle farklı olduğu için, iş istasyonları işin doğasına göre tasarlanır.



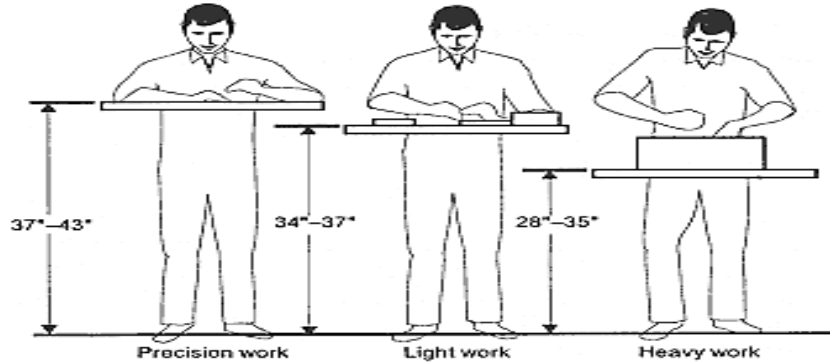
Oturma veya ayakta  
kalma  
en az %30 olmalıdır.

Tüm zaman oturma veya tüm zaman ayakta durma yorucudur. Oturma ile ayakta durma arasında tercih fırsatları sağlamak daima daha iyidir. Bu şekilde yapmak için hangi görevlerin oturmaya ve hangi görevlerin ayakta durmaya uygun olduğu önceden tespit edilmelidir (Tablo 6.1).

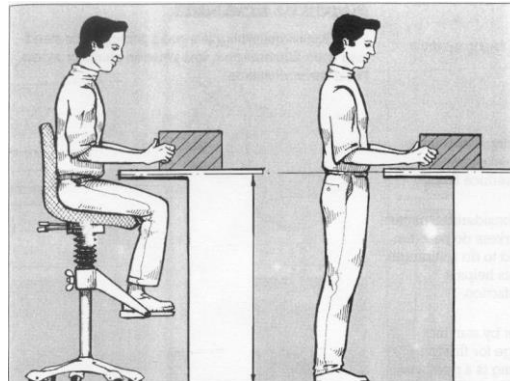


**Şekil 6.2.** Çok güç gerektiren ve çok fazla vücut hareketi gerektiren işler için ayakta çalışma alanları sağlanmalıdır.

Masada oturmak ya da ayakta durmak suretiyle aynı iş veya benzer işler yapıldığı zaman (masaya ayarlı) yüksek oturaklı veya ayaklıklıklı düzenek yararlıdır. Ama yeterli bacak boşluğu olup olmadığına dikkat etmek gerekir.



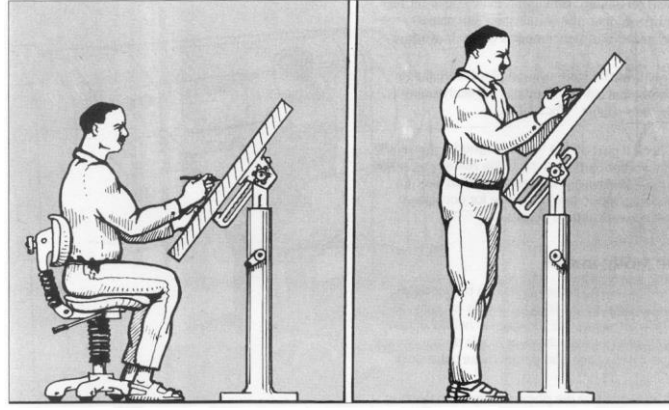
**Şekil 6.3.** Çalışma yükseklikleri, iş yüküyle orantılı olarak aşağıya inmektedir.



**Şekil 6.4.** Aynı ya da benzer işi ayakta ya da masada oturarak yapmak



İş, hem ayakta hem de oturarak yapmaya elverişli olmalıdır.



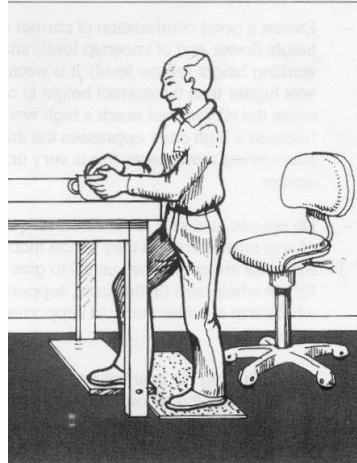
**Şekil 6.5.** Tüm çalışanlara mümkün olduğunca ayakta ve oturarak çalışma alternatifleri sunulmalıdır.

Ayakta durma ve oturma arasında dönüşüm yapmak, uzun zaman periyodunda duruşu muhafaza etmekten çok daha iyidir. Bu daha az streslidir, yorgunluğu azaltır ve morali yükseltir.

Dönüşümlü olarak ayakta durma ve oturma farklı görevlerin birleştirilmesi anlamına gelir, böylece iletişim ve çoklu becerilerin kazanılması da kolaylaşır. Ayakta çalışanların rahatlaması için gerekli ortamlar hazırlanabilir (Şekil 6.6, 6.7).



Oturarak çalışma,  
ayakta çalışmaya tercih  
edilir.



**Şekil 6.6.** Ayakta çalışanların rahat çalışabilmesi sandalye ya da tabureyle desteklenebilir.



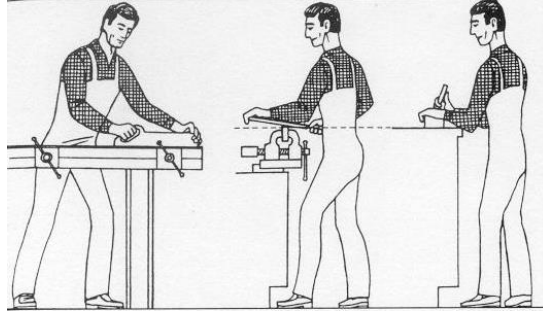
**Şekil 6.7.** Ayakta çalışılan yerlerde sandalyelere oturarak çalışmak dikkatli çalışması için daha uygundur.

Ellerle işin yapıldığı yerlerdeki doğru yer yüksekliği etkili işi kolaylaştırır ve yorgunluğu azaltır. Çoğu iş operasyonları, en iyi dirsek hizasında uygulanır.

İş yüzeyi yüksekliği fazlaysa, kollar yüksekte tutulmak zorunda olduğundan, boyun ve omuzlar tutulur ve ağrır. Bu hem oturarak hem de ayakta pozisyonda meydana gelir. İş yüzeyi yüksekliği çok düşükse, iş bedenin öne doğru eğilmesiyle yapılacağı için kolaylıkla sırt ağrısı meydana gelir. Bu, hem oturma hem de ayakta durma pozisyonunda meydana gelir, ancak ayakta durma pozisyonunda daha ciddidir. Ayaktaki pozisyonda çok düşük iş yüksekliği, uzun çalışmalarda omuzlarda ve sırtta rahatsızlığına neden olur (Şekil 6.8).

Kişilerin postür biçimleri çocuklukta belirlenir. Bu sebeple yetişkinlerin duruş bozukluklarının kaynağı çocukluklarında aranmalıdır. İnsanlar günlük işlerini yaparken izlenildiğinde, pek azının doğru yürüdüğü ve dik oturduğu görülür.

Bu fiziksel zayıflık, egzersiz yapmamanın ve yanlış gelişimin göstergesidir ve hem zihinsel ve hem de fiziksel sağlığa direkt etkilidir. Zaten nadir rastlanan iyi duruş kendini hemen fark ettirir.



Şekil 6.8. Dirsek seviyesinde yapılan çoğu işte çok iyi performans alınır.

## DOĞRU POSTÜRÜ YERLEŞTİRME

Kötü postürün üstesinden tam olarak gelmenin herkesin tahmin edebileceği bazı yolları vardır.

Üstesinden gelinmesi gereken ilk engel kişinin kendi doğru postürünün ne olduğunun farkına varılmasıdır. Daha postür iyileştirme sürecine başlamadan bu yapılmalıdır. Ancak, insanın eski yanlış alışkanlıklarını bırakıp yeni doğru alışkanlıklar kazanması kolay değildir.

Bir eğitmen tarafından doğru duruşun nasıl bir şey olduğu, doğru durmanın nasıl hissettirdiği hakkında postürel bir bilinçlendirme yapılmalıdır. İşlemin başlayabilmesi için rahat hissi veren duruşun mutlaka doğru duruş olmadığı kişiye fark ettirilmelidir. Uzun dönemde postür ancak kişinin kendi gayretiyle vücut makinesini nasıl kullanması gerektiğini öğrenmesiyle düzeltilebilir.

Kemik fiziği (osteopati) ile yumuşak doku ve liflerin normalize edilmesi ile kişinin vücudu hakkında daha çok şeyin farkına varması mümkün olurken aynı zamanda koşulan şartların yerine getirilmemesi de fiziksel olarak vücudu oluşturan parçaların doğru kullanımını engeller. Bağlantılı sistem içinde bir parçanın yanlış



Kişisel postür tercihleri çocukluk yaşlarında olgunlaşır.

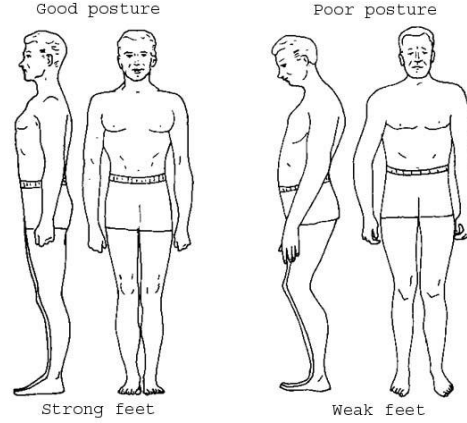




Fiziksel egzersizler tüm bedeni kapsamalıdır.

çalışması bütününlü yanlış çalışmasına neden olacaktır. Birbirine ağ yapısı gibi bağı olumsuz faktörlerin beceri ile ortadan kaldırılmasıyla kompleks sorunları çözülebilir.

Düzeltilici egzersizler öncelikle kötü postür alışkanlıklarını yok etmeye yönelmeli ve daha sonra yeni ve doğru duruş için iyi alışkanlıklar inşa etmeye çalışılmalıdır. Yanlış postür sahibi kişi egzersizden daha fazlasını yapmalıdır; uzun süre doğru postür üzerinde bilinçli bir ısrarla durmalıdır ki doğru postür onun için bir davranış biçimi hâlini alabilsin.



Şekil 6.9. Doğru ve yanlış postürler

Fiziksel egzersizler tüm vücudu kapsamalıdır. Yürüme, koşma, bisiklet ve yüzme tavsiye edilebilir örneklerdir. Dengesiz gelişmeye sebep olabileceğinden tek yönlü aktivitelere izin verilmemelidir. Ritmik ve sakin hareketler günümüzde popüler olan sarsıntılı, düzensiz ve vahşi hareketlere tercih edilmelidir.

Tablo 6.1. İşin yapısına göre uygun postür

İşin Genel Yapısı	Uygun İş Postürü İçin	
	İlk Tercih	İkinci Tercih
5 kg'dan fazla kaldırma	Ayakta	Yarı oturma
Dirsek seviyesinin altında çalışma (paketleme, montaj vb.)	Ayakta	Yarı oturma
Yatay seviyede uzanım	Ayakta	Yarı oturma
Tekrarlı hareketlerle gerçekleştirilen hafif parçalarda montaj işlemleri	Oturarak	Yarı oturma
Dikkat gerektiren faaliyetler	Oturarak	Yarı oturma
Gözle muayene veya ekran karşısında çalışma	Oturarak	Yarı oturma
Çevrede dolaşma	Yarı oturma	Ayakta

İnsanların oturarak, ayakta veya diğer formlarda çalıştıkları işlerin tasarımlarında, onları en az zorlayacak tarzlar sağlamaya çalışılmalıdır. Bunun için de daha çok insanın diz, kalça, dirsek ve göz yükseklikleri ile el ve ayakların uzanma ve açılma alanları göz önüne alınmalıdır.

Çalışma esnasında vücut duruşlarında bireysel tercihler de söz konusudur. Örneğin bilgisayarda yazı yazarken bazı çalışanlar klavyeyi kol seviyesinin altında tutarlar.

Bazıları ise klavyeyi yüksek seviyede tutmayı tercih ederler. % 5'lik ve % 95'lik yüzde oranları dizaynın ölçüleri ve kişisel tercihler dikkate alındığında gerçekten çok büyük bir değer aralığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu nedenle masa yüksekliği veya tezgâh yüksekliğinin tespitinde anlamlı ve kullanışlı verilere ulaşabilmek için elin konumu dikkate alınmalıdır. Örneğin çalışanların antropometrik özellikleri bilindiğinde (oturarak veya ayakta) yerden el yükseklikleri spesifik olarak hesaplanabilir. Bu değerler işletmede yürütülen Ergonomik dizayn faaliyetleri kapsamında verimliliği artırıcı yönde, etkin bir şekilde kullanılabilir.

Aşağıdaki tabloda (Tablo 6.2) ABD'de çalışanlara ait vücut ölçülerinden hareketle işin yapısına göre tercih edilebilecek yerden el yükseklikleri hesaplanmıştır. Bu tabloda % 5 ve % 95'lik operatörler arasındaki değerler uygun el yüksekliğinin çıkartılması veya toplanması ile elde edilmiştir. Ayakkabı yüksekliği olarak 3 cm dikkate alınmıştır.

Oturma esnasındaki değerler, zeminden kalça altına olan yükseklikle, kalçadan dirsek yüksekliğinin toplanması ile bulunmuştur.

**Tablo 6.2.** İşe göre hesaplanan yerden el yükseklikleri (cm)

İşin Genel Yapısı	Dirsek Seviyesi	El Yüksekliği							
		Ayakta				Oturarak			
		Erkek		Kadın		Erkek		Kadın	
% 5	% 95	% 5	% 95	% 5	% 95	% 5	% 95		
Ağır işler	-15	88	107	82	97	-	-	-	-
Hafif parçaların montajı	-5	108	117	92	107	56	76	52	70
Klavye kullanımı	+3	116	125	100	105	64	84	60	78
Dikkat gerektiren işler	+8	-	-	-	-	69	89	65	83



Oturarak çalışma, ayakta çalışmaya nazaran yararlıdır.



## Oturarak Çalışma



Sağlıklı oturma, sık sık değiştirilen oturma şeklidir.

Oturarak çalışmalarda genellikle belirli bir çalışma yüzeyi üzerinde çalışılmaktadır. Oturma konumunun ayakta çalışmaya kıyasla birçok yararı vardır. Bunlar:

- Bacaklardaki statik yük azaltılmış olur.
- Doğal olmayan konumlardan sakınmak mümkün olur.
- Enerji tüketimi azalır.
- Kan dolaşımına daha az gereksinim olur.

İnsan diğer canlılara göre yere bastığı alan ile uzunluğu kıyaslandığında dengeye oldukça fazla ihtiyaç duyan bir canlıdır. Bu denge ihtiyacını ancak oturarak sağlar. Ayakta durmak ise, düşmeyi engellemek için vücudun katı bir şekilde sürekli uyarıldığı belirsiz bir aktivitedir.

Eklemlerin ve diğer hareketli noktaların ayakta durma pozisyonunda sabit tutulabilmesi için çok daha fazla enerji tüketilir. O hâlde “nasıl oturulmalı!” sorusunun doğru cevabı bulunmalıdır (Şekil 10-11).



Şekil 6.10. Oturarak çalışmada vücut yapısı



Şekil 6.11. Oturmada duruş şekilleri

## OTURMADA DURUŞ ŞEKİLLERİ

Duruş şekilleri olarak dimdik oturma, ileri kayık oturma, geriye yaslanarak oturma, ayakları/bacakları çaprazlayarak oturma, dikilme ve sabit desteksiz duruşları sayılabilir. Bunların hiçbirisi en iyi veya en doğru duruş şekli değildir.

Hepsinin avantajları ve dezavantajları vardır. Hiçbirisi tamamen zararlı da değildir. En sağlıklı duruş şeklimizi sık sık değiştirmektir.

### Öne Eğimli Oturmak

Bazı insanlar sandalyelerinin ön kenarları üzerinde veya öne eğimli oturaklarda dizlerini biraz aşağıya doğru tutarak oturmayı sever. Bu duruşun pozitif etkisi leğen kemiğinin daha dik olarak durmasını sağlaması ve bir parça (alt arka sırt kısmında) öne kavisli omurga oluşumuna (lordosise) sebep olmasıdır.

Dezavantajı ise, yorulmaya ve basınca neden olmasıdır. Eğer beden ağırlığının üçte birinden daha fazla bir ağırlık ayaklara, bacaklara verilecek olursa rahatsızlık hissedilir, kalça üzerinde aşırı basınç oluşur.

### Geri Kaykılarak Oturmak

Kavisli omurga oluşumu biraz tetiklenir ama biraz daha doğaldır. Ağırlığı oturağa aktardığı için bu tip duruş şekli, omurga üzerinde ağırlığı ve basıncı (%20 oranında) azaltır.

### Bacak Bacak Üstüne Atmak

Kalça üzerinde basıncı çok büyük oranda ve rahatsız edici bir şekilde artırdığından çok kötü bir oturma şeklidir. Zaten bu şekli değiştirmeden uzun süreler oturulamaz. Sık sık bacak değiştirerek dinlenme sağlasa da bu dinlenme hissi giderek daha kısa süreli olur.

Bazı araştırmacılar, bu tarzın omurganın doğal kavis yapısını desteklediğini savunmaktadırlar. Eğimli oturakların stabiliteyi artırdığı ve enerji harcamalarını düşürdüğü düşünülür.

### Dikilmek

Sağlıklı bir duruş şeklidir. Dikilmek alt sırt optimal şeklini oluşturan beden ve boyun denge hallerini alırlar. Ama kalça, dizler, bilekler, ayaklar üzerindeki ağırlığı artırır ve kalp ve damarlar ayaklara dik olarak servis işi artar. Her bir duruş şekli gibi uzun süreli olanı zararlıdır.

Oturmadan ayağa kalkma hâlini almak ise disklerin sağlığına, su dolaşımına, sünger etkisi ile kas ve kıkırdakların esnemesine faydalıdır. Ancak bu geçiş esnasında diz üzerindeki basıncın yaklaşık yedi kat artması bazı (yaşlı veya sakat) kimselerde kazalara sebep olabilmektedir.



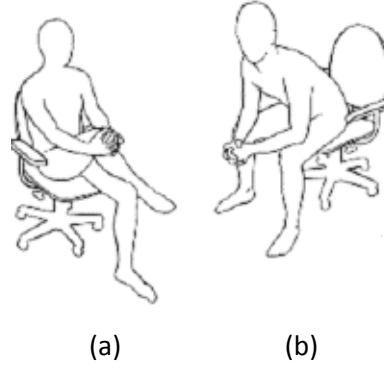
En sakıncalı oturma, bacak bacak üzerine atarak oturmaktır.

## Dengeli ve Dengesiz Duruşlar

Desteksiz oturanlar bilinçsiz bir şekilde kendilerini en az enerji kullanımında dengeleyecek duruş şekillerine sokarlar. Bu tür arka dayanaksız ve kolluksuz oturanlar arasında en çok rastlananlar (a) öne eğilerek, kolların baldırlarda dinlendiği ve (b) arkaya yaslanarak ayak ayak üstüne atılmış dizlerin parmaklar tarafından sarmalandığı duruş şekilleridir.

Bu iki duruş da diğer oturuş şekillerine göre daha az kas enerjisi kullansa da alt sırt diskleri üzerinde çok yüksek basınç oluşturabilir (Şekil 12).

İnsanlar, bedeninin oturuşta kötü kullanımına örnek olan bilindik, ortak oturuşları üreten ergonomik olmayan oturaklardan değişik yollarla etkilenir. Böyle oturanlar rahatsızlıklarını dindirmek için bazen yaptıklarının tersini yaparlar. Bu kişinin geçici olarak kendisini daha iyi hissetmesini sağlar. Ancak bu kısa vadeli bir çözümdür. Bu rahatsızlık durumuna “düzgün bir şekilde oturarak” karşılık vermek daha akılcıdır. Aslında çözüm ergonomiyi nasıl kullanacağımızı öğrenmemizdir (Şekil 6.13)



Şekil 6.12. Dengesiz oturuşlar

Doğru postürde amaç vücut parçalarının birbirlerine fiziksel desteğini sağlamak, rahat nefes almak ve kan dolaşımı sağlamaktır. Hareketsiz çökük postürlerde ise ağırlığın çoğunun vücudun o görev için tasarlanmamış kısımlarına binmesi hâli vardır.

Omurgadaki baskıyı azaltmak için dizler kalçadan yukarıda olmalıdır. Dizlerin kalçadan aşağıda olması vücutta genel bir çözümü getirir.

Minimum enerji harcaması ve dizlerin düzgün bir şekilde durması için ayaklar hafif ileride olmalıdır.

Bacak bacak üzerine atmak leğen kemiği ve belde baskı oluşmasına sebep olmaktadır. Bu, kısa periyotlu oturmalar da sorunlara yol açmaz; fakat huy hâline geldiğinde belin alt kısımlarında kalıcı değişimler (deformasyonlar) olabilmektedir.

Boyun ileride tutulmamalıdır. Boyunu çevreleyen kas yapıları başın ağırlığını omurganın tepesinde hafif kasılmalarla dengede tutmak için dizayn edilmişlerdir. Çökük duruşta ise boyun ileri doğru uzatıldığından, ince boyun kasları düşmek üzere olan kafanın ciddi miktardaki ağırlığını yüklenmek zorunda kalır ve yanmaya veya tutulmaya başlar.



Doğru postürde amaç, uzuvların birbirine fiziksel destek vermesidir.

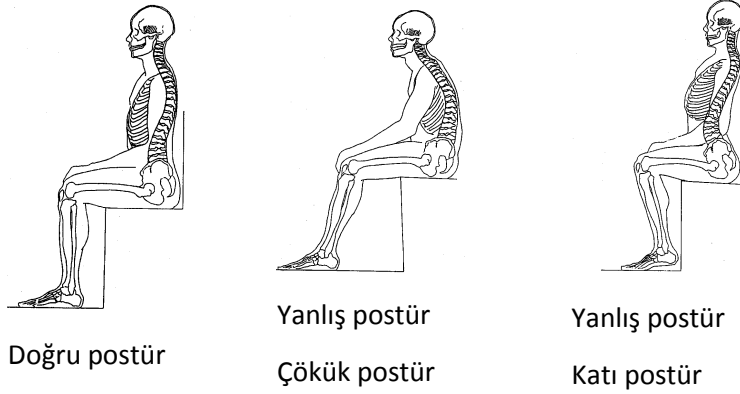


Çökük postür zarar verir.

*Hareketsiz çökük postürde* omurların arasındaki diskler, desteklenmeyen omurga üzerine gerilir ve zayıflar. Omuz kasları bel kaslarından istedikleri desteği alamadıklarından kolların tüm ağırlığını dengelemek zorundadırlar ve bu kaslarda da yanma ve tutulmalar olur.

Ayrıca büzülmüş göğüs kafesi solunumda yetersizliğe neden olur. Baskı altındaki sindirim organları vazifelerini iyi yapamaz ve bozuk şekil yüzünden sıkıştırılan damarlar ve organlarda dolaşım sağlıksız olur. Hareketsiz çökük postürde yaşanan sorunların bazıları bu postürün alternatifi olan ve bir bakıma destek ve dengenin daha çok sağlandığı katı postür için de geçerlidir. Bu postür yaylanmaya katı bir müdahaledir, fazla enerji harcadığı gibi, aynı zamanda vücut yapıları için vücutta yeterli açıklığı da bırakmaz.

İnsan öne doğru gerildiğinde, kalıcı bir dik oturuş yapar. Ancak bedeninin kullanımına yönelik disiplinler şimdilerde dik oturma alıştırmalarının eklemler ve göğüs kafesi çevresi omurga yapısına zararlı olduğunu kavramışlardır.



Şekil 6.13. Doğru ve yanlış oturuş postürleri

*Otonom sistemimiz devamlı (sabit olarak) bizi dengemizi en iyi şekilde sağlayabileceği düzleme, dik pozisyona getirir, çünkü böylelikle en az enerji harcaması ile kendimizi dik olarak dengede tutabiliriz.* Zira leğen kemiğini geriye doğru eğen bir eğim üzerinde oturan (kaslarla bağlantı yerlerini de oluşturan omurganın dinlenme hâlindeki alt kısımlarındaki) kemiklerde oluşan otonom his, bu eğilmeyi karşılayıp kapayabilmek için (göğüs kafesi ile omurganın bağlantı hattı olan) ya bel kavisini artıracak ya da karın kaslarını bedenine öne doğru eğilmesini dengelemek amacıyla gerecektir.

Abartılmış bel kavisi göğüs kafesinin eğilmesine neden olur ve tam kapasite ile açılmasına engel olur, boyun bölgesindeki telafi edici aşağı doğru çekim, kafatasının arka kısmındaki eklemi çevreleyen alanın üzerine fazladan gerilim koyar. Böylelikle oturarak mecmua okuma ile zaman geçiren bir kimse bile hayli büyük bir gerilimin altına girmiş olur. Sinüs, boyun ve nefes alıp verme gibi problemlerinin ortaya çıkması kesindir.

*Mirasçısı olduğumuz otonom his, eğim yapan oturarak ile başa çıkma yollarını araştırırken, çoğunlukla genel bir çöküş hâlini daha az gerilim ile kısa vadede tedavisini tercih eder ve böylelikle daha az enerji harcamış olur.* Aslında birçok yetişkinin ve okullardaki çocukların çökerek sıralarında oturmasının nedeni



Sabit, ara verilmeden yapılan oturmalar tavsiye edilmez.

de budur. Bu, dizlere doğru oturma eğiminin kaçınılmaz sonucudur. Sonuç olarak, yeniden keşfetmemiz gereken ilk şey, tasarımıımızdan miras aldığımız vücudumuzun dik şeklini sağlayarak kemiklerimizi düz bir yüzeye yerleştirmektir.

## DURUŞ DEĞİŞİKLİKLERİ

Oturma rahatsızlıklarının genel bir belirtisi sürekli duruş değişiklikleridir. Bu rahatsızlıkların sebepleri:

- Rahatsız veya kötü ayarlanmış sandalyeler
- Sert zeminlerin - oturma yüzeylerinin - deri üzerindeki yüksek basıncı,
- İnsanın az enerji harcadığı denge halini bulmaya çalışırken kas gruplarının yorulması
- İş sürekli bir kas grubundan diğerine aktarma
- Ağır ve sıkı çalışılan ama az hareket edilen işler
- Yetersiz dinlenme aralıkları
- Sıcaklık ve nem
- Fazla vücut ağırlığı
- Sıkıntı ve stres

Hareketsiz uzun süre oturular, varisli damar oluşumuna, damarda kan pıhtılaşmalarına, akciğer damarlarında tıkanmalara da neden olabilir.

Rehabilitasyon uzmanları her 15 dakika veya civarında sık sık ağırlık değişiklikleri yapmanın bozulan kan dolaşımı nedeniyle oluşan doku tahribini engellemede ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadırlar.

## OTURARAK ÇALIŞMA

Stadyumdaki seyirci koltuğu ile evinde televizyon izleyen bir insanın koltuğu arasında, amaca uygun tasarım açısından önemli farklar vardır. Belki, kısa süreli olarak kullanılan bazı oturma yerlerinin rahat ve özel olarak geliştirilmiş bir tasarım ardından imal edilmiş olması önemli olmayabilir. Fakat tam gün ve verimlilik zorlamaları altında iş görürken kullanılacak oturma yüzeyleri ve gereçlerinin bazı özelliklerinin olması gerekir.

Ofis çalışanlarında rahat sandalye ve mobilya tasarımlarının üretim verimini yaklaşık %25 artırabildiği bilinmektedir. Bu tip mobilyaların dizaynı oturuş esnasında oluşan sırt sağlığı problemlerinin önlenmesinde de önem kazanmıştır.

Sandalyenin doğru postürü ve rahatlığının çalışma yeri ve görev ile beraber sağlanması önemlidir. Yetersiz veya kötü oturuş yorgunluğa, kötü performansa ve işin etkilenmesine neden olmaktadır. İş yerindeki operatörün kullandığı sandalye şu nitelikleri taşımalıdır:

- Arkalığı, lumbar bölgesine destek veren, hem aşağı-yukarı, hem de içe-dışa doğru hareket ederek ayarlanabilen, vücudun dönüşlerinde kolların ve kaburga kemiğinin çarpmasına neden olmayacak darlıkta olmalıdır.
- Oturmağı, yüksekliği kolay ayarlanabilir (pnomatik vb.), dönebilir, rahatlığı



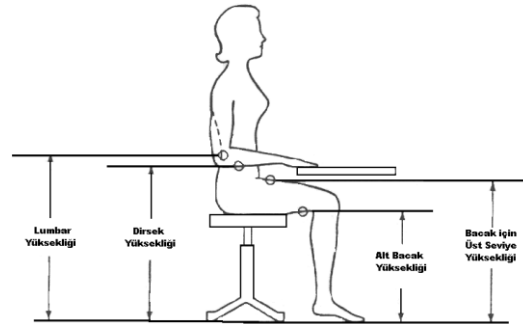
Rahat oturma şartları verimliliği %30 artırabilmektedir.

artıracak ve sıcak havalarda terleme nedeniyle oluşan problemleri azaltacak, dokuma kumaşla kaplanmış olmalıdır.

- Oturak yüksekliği, ağırlığın oturağa yüklenmesini sağlayacak boyutlarda olmalıdır. Aksi hâlde üst bacağa binen ağırlık, bacağı kısa sürede yorulmasına neden olur.
- Oturma yüzeylerinde dikey ayarlama, sandalye veya tabure yüksekliğinin değiştirilmesiyle sağlanabilir.
- Sırttaki eğilmeyi azaltmak için oturak desteği eğimli olmalıdır. Oturağın ön kısmındaki yatay çizgiyle 3-8 derecelik eğim, kalçanın eklem yerindeki bükülmenin azalmasını ve oturur pozisyondaki iş postürünün, özellikle çalışanın mesaisinin büyük kısmını oturarak geçirdiği işlerde, düzeltilmesini sağlamaktadır.
- İş yerinde kullanılan sandalye veya tabure çok dayanıklı olmalıdır, örneğin beş ayaklı geniş tabanlı olanı, dört ayaklı olana tercih edilmelidir.

Oturarak çalışma ortamlarının tasarımında göz önünde tutulacak bazı ipuçları:

- Çalışma esnasında kullanılan malzemeler büyüklük, ağırlık, biçim ve yer itibarı ile içlerindeki parçaların basit kavrayışlarla alınabileceği tarzda şekillendirilmelidir. Zira oturarak çalışan bir insan, kavrama alanı (zorlanmadan işlem yapılacak alan) içinde bulunan her noktaya aynı kolaylıkla erişemez. Azami kavrama alanı biraz daha büyükçedir. Örneğin, masa başında yapılan işlerin büyük çoğunluğunda, masanın kenarı insanın gövdesinden 5-10 cm kadar uzaktadır. Böyle bir durumda, kollarını masaya dayamadan çalışan insanın elleriyle iş gördüğü merkez, gövdesinden 25-30 cm; kollarını masaya dayayarak çalışan bir insanın elleriyle iş gördüğü merkez ise gövdesinden 30-40 cm öndedir.



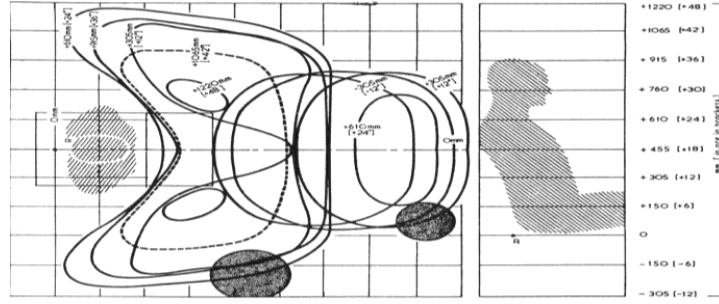
Şekil 6.14. Çalışma yüzeyi ve oturma yüksekliği ile vücut ölçülerinin ilişkisi

- Erişilebilen üç boyutlu çalışma alanı haritası açıkça göstermiştir ki, erişim uzunluğu erişim yönüne bağlıdır. Bir hava aracı koltuğuna kemeri bağlanmış hâlde oturan bir operatör tarafından erişilebilen alan çok dikdörtgen bir şekilde Amerika Hava Kuvvetleri tarafından kullanılmıştır (Şekil 6.15). Vücudun profil diyagramları erişim mesafelerine göz atmayı kolaylaştırmıştır.



Nesnelere, oturulan yerden kolaylıkla erişilebilmelidir.





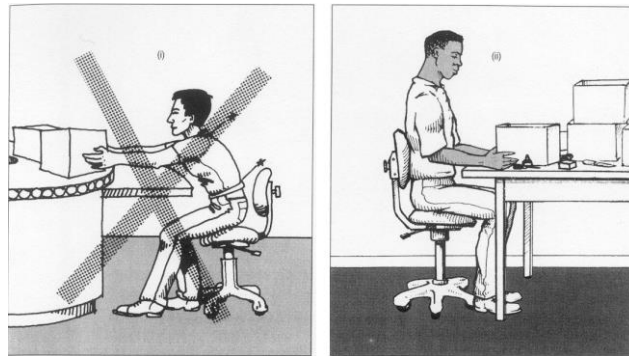
Şekil 6.15. Bir hava aracına ait erişim mesafeleri

- Çalışma alanı, çalışan kişinin yerinden kalkmadan ve ek olarak eğilme hareketi yapmadan ulaşabileceği uzaklıkta olmalıdır. Eğer bir çalışma alanında çalışılan nesnelerin bulunduğu kaplar varsa, bu kaplar çalışan kişinin koluyla erişebileceği uzaklıkta olmalıdır. Çalışan kişinin uygun çalışma alanı en az 25\*25 cm boyutlarında olmalıdır. Bu alana göre malzeme tedarik için kullanılan kutular çalışma alanına en az 25 cm uzaklıkta konulmalıdır. En etkin çalışma hareketlerini sağlamak açısından tedarik kutuları, çalışma alanının sağ ya da sol köşesine 41 cm uzaklığı aşmayacak şekilde konulmalıdır. Çalışma alanının yanında bulunan "malzeme tedarik kutuları" için ise, çalışanın kaslarını yormayacak, omuz bölgesine fazla yüklenme yapmayacak şekilde düzenlemeler getirilmelidir. (Şekil 6.16).



Şekil 6.16. Aletler kolay ulaşılacak yerlere yerleştirilir.

- Vücudun eğilmesi ve bükülmesi istikrarsız hareketlerdir. İşçi eğilmeden ve bükülmeden aynı miktarda yapacağı işten, eğilerek ve bükülerek daha fazla zaman kaybeder ve yorulur. (Şekil 6.17).



Şekil 6.17. Çalışan ile çalışma malzemeleri arasındaki mesafe minimumda tutulmalıdır.

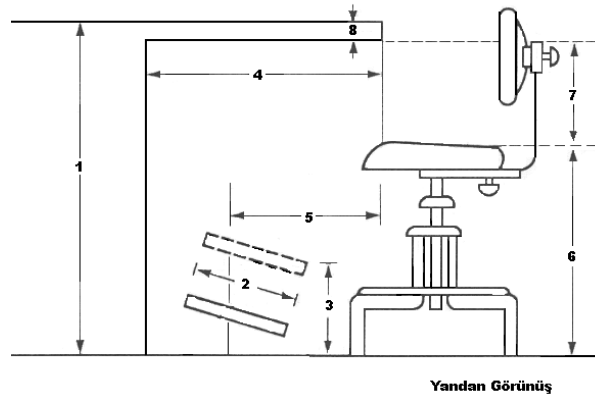


Çalışma yüksekliği,  
nesnelerin bulunması  
gereken yüksekliktir.



Oturma alanı ölçüleri, antropometrik normlara göre belirlenir.

- Çalışma yüksekliği, her zaman çalışılan masanın yüksekliğine eşit olmayabilir. Üzerinde çalışılan iş parçası veya düzeneğin yüksekliği de dikkate alınmalıdır. Masa yüksekliği buna göre daha alçak veya masa yüksekliği belli ise oturma yüksekliği buna göre daha yüksek seçilebilir.
- Oturarak çalışma şeklinde ayarlanabilir ayak desteği kullanılmayacaksa ya da bilgisayar terminali veya diğer bilgisayar ekipmanları kullanılıyorsa, çalışma alanı yüksekliği 81 santimetreden aşağı (66 santimetreye kadar) çekilebilir.
- Oturma yeri ölçüleri (yüksekliği, derinliği ve genişliği) antropometrik normlara göre belirlenir. Oturma yüksekliği, ayaklarının yere dayandığı noktadan oturma yüzeyine kadar olan mesafedir. Normalde oturma derinliği ile oturma yüksekliğinin toplamı 90 cm'dir. Oturarak çalışan insanların oturdukları iş sandalyeleri derinliği 35-40 cm arasında değişir. Ancak, dinlenme amacıyla kullanılan koltuklarda bu derinlik artırılır, dolayısıyla oturma yüksekliği azaltılır. Genelde çalışma yüksekliği sabit kaldığı için, oturma yüksekliği (35-50 cm) ayarlanır (Şekil 18).
- Oturma genişliği (istatistik dağılımın üst sınırları ve tercihen %95 değerleri kullanılarak bulunduğu) ise 40-43 cm'dir. Ancak, bu sandalyeler de insanlar yan yana oturacaklarsa ve dirseklerini de dayamaları (kolçaklar) düşünülüyorsa, bu tip tasarımlar için diğer antropometrik boyutlara başvurulur.
- Oturma yüzeyinin öne eğik olması rahatsız edicidir. Nitekim oturanlar arkalığa dayandıklarında ileri kaymaya başlarlar. Oturma yüzeyi kaygan olmasa da sırtta dayanmak, kalçada öne doğru bir itiş oluşturur ve zamanla rahatsızlık verir. Bu nedenle, oturma yüzeyi geriden başlayarak 3-5 derecelik bir eğimle yükselmelidir.



Şekil 6.18. Ayarlanabilir ofis sandalyesi ve ayak desteği için tavsiye edilen ölçüler.

Açıklama	Ölçüler (cm)
1 - Çalışma Yüzeyi Yüksekliği	81
2 - Ayak Desteği Yüksekliği	30
3 - Ayak Desteği için Yükseklik Sınırları	2-23
4 - Çalışma Alanında Ayaklar için Boşluk	66
5 - Çalışma Alanında Sandalye için Ayak Boşluğu	42
6 - Sandalyenin Yükseklik Aralığı	51-66
7 - Sırt için Sandalye Minimum Yükseklik	20
8 - Çalışma Masasının Kalınlığı	5



Sandalye arkalarına sırtı destekleyen arkalıklar koyulmalıdır.

- Montaj ve tamir işlerinde kolu vücuttan uzak tutmak gerektiğinde, iş devirleri sırasında sabit kalmak gerektiğinde veya beceri işlerinde bacak ve kolların yaslansması ve çalışma dengesini sağlaması için kol destekleri kullanılmalıdır.
- Oturularak çalışılan ya da zaman zaman oturuşlu işlerde sandalye arkalığının ayarlanabilir ve de insan ölçü ve formuna uygun olmalıdır. Zira oturma yerinin rahatlığını artıran bir yapısal özellik de, lumbar (belin arkası, sırtın altı) ve sırt bölgelerini destekleyen arkalıktır. Arkalığın desteklemesinde en önemli bölge lumbar bölgesidir.
- Ayakta yani masanın altında, ayak altı destekleri kullanılmalıdır. Eğer çalışma alanını sekreterlerin çalışma alanı gibi yalnızca bir kişi kullanıyorsa ayak desteği aranmayabilir. Farklı boylardaki operatörlerin uyumu için iş yerlerinde podest (ayak desteği) bulundurulur.
- Çalışma yerine uyumunu sağlayan platformlar veya basamak desteklerinde amaç, desteğe dayanarak postürde değişiklik olmamasını sağlamak, ayrıca çalışma yerine yabancı olanlar için tökezleme riskini göstermektir. En doğrusu, bu tür platform veya basamakların hareket edebilir tasarlanması ve kullanılmadığında ortadan kaldırılmasıdır.
- Oturularak yapılan işlerde pedal sayısı ikiden fazla olmamalıdır. Ayrıca ayak pedallarının geri çekme yayları uygun kuvvette olmalı ve mümkün olduğunca ayak topukları geri dayanabilmelidir.

## AYAKTA ÇALIŞMA

Kişilere yüksek hareket serbestliği sağlayan ayakta durarak çalışma genellikle bir makine ile çalışıldığında tercih edilir. Ancak ayakta durarak çalışan bir insana ait çalışma yüksekliği uyumunu sağlamak, oturarak çalışan bir insana göre daha zordur. Zira aynı iş için kısa boylu kadınlar ile uzun boylu erkekler için uygun olan masa yükseklikleri arasındaki fark 25 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Ayakta çalışma konumunun yararları şöyle özetlenebilir:

- Ayakta iken insan oturma konumuna göre uzanarak bir şeye daha kolay ulaşabilir.

- Ayakta duran insan, ayakları için oturma konumundan daha az yere ihtiyaç duyar.
- Ayakların titreşim duyarlılığı çok yüksektir.
- Ayakta durmak çok az adale aktivitesi ile sağlanır ve dikkat gerektirmez.
- Vücut, ağırlığı ile daha büyük kuvvetler uygulanabilir.
- Bel omurlarındaki disklerde basınç daha azdır.
- Gövde kaslarının gücü ayakta iken, yarı oturur veya oturur pozisyona göre iki kat daha büyüktür.



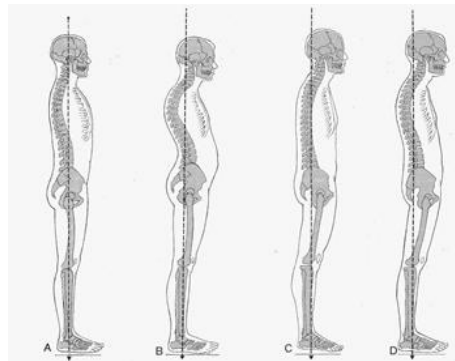
Yürürken, baş ağırlık merkezinin önünde bırakılmamalıdır.

Doğru şekilde ayakta durulduğunda bedenın ağırlığı eşit olarak dağıtılmıştır. Kulağın altından aşağıya çizilen bir hat ayak bileklerinin merkezinden geçmelidir. Eğer bu çizgi öne doğru düşerse, boyun kasları ve omurga başı destekleyebilmek için normalin üzerinde bir strese karşı koymaktadır.

Kafa doğru pozisyonundan ileride tutulduğunda, omurganın normal kavisinde dengeleyici değişiklikler oluşur. Eğer bu değişiklikler uzun bir süre devam ederse, beden mekanizmasında her açıdan bu sürekli değişikliklerin ürettiği etkiler oluşur. Baş diğer tarafta tutulduğunda da veya leğen kemiği ileri veya geri eğildiğinde de benzer problemler oluşabilir. Problem esas olarak bu alışkanlık hâlini alan duruş hatalarının nasıl düzeltileceğini bilmektir. Bu yüzden bu bölgede normalden en ufak bir kayma dahi çok geniş bir spektrumda istenmeyen sonuçları doğurabilir. Böylece, bir kere daha bedenimizin her bir parçasının birbirleri ile ne kadar ilişkili olduğunu görmekteyiz.

Ayakta doğru duruş biçiminde (çoğu zaman yapıldığı gibi başın ön kısmı değil) başın tepe kısmı en üst nokta olmalıdır. Otururken, omurga serbest bırakılmamalı ve eğilmesine izin verilmemelidir.

Malzemeleri kaldırmak ve indirmek ağır bir iştir ve yaralanmaya varan kazalara neden olabilir. Bacak kaslarını kullanarak doğru bir kaldırma tekniği sayesinde kaldırma işi gerçekleştirilmelidir. Malzemelerin vücudu fazla eğip ve bükmeden yavaşça indirilip, kaldırılması güvensiz hareketlerden meydana gelebilecek sırt ağırları riskini azaltacak ve daha istikrarlı çalışmaların yapılmasını sağlayacaktır. Malzemelerin vücudun ön tarafından kaldırılması işçiler için daha az yorucu olur. Böylece işçinin verimliliği devam ettirilir.



Şekil 6.19. Ayakta durmaya ait dört postür

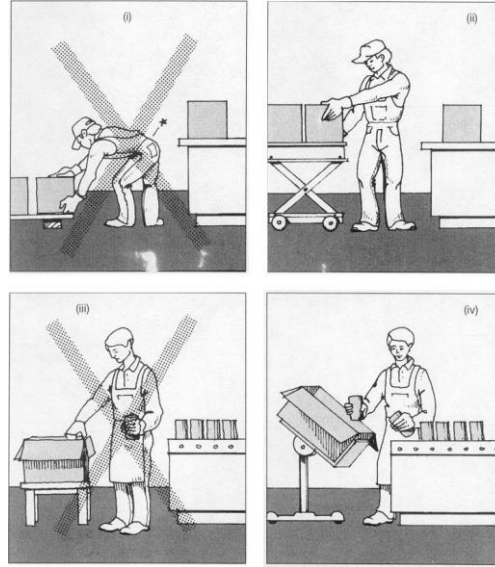


Masa ve tezgâh yüksekliği uzun boylu erkekler göre tasarlanır.

Başka bir açıdan, süpürmek ya da kazmak gibi tekrar edilen hareketlerde ise sık sık pozisyon değiştirerek veya ara verilerek zorlanan kasların dinlenmesine imkân tanınmalıdır.

Kontrol ve elle işlemek gibi bazı işlemler için çalışanlar iki kollarını beraber kullanabilirler. Ağır olan malzemeyi kaldırma gibi tek kolun yeterli olmadığı anlarda da iki kol birden kullanılabilir. İki kolun kullanılmasıyla uzanma mesafesi artış göstermektedir. Böylelikle etkin uzanma mesafesi 51 cm'ye ulaşmıştır.

- İş görenlerin çalışma yüzeyleri alçak olduğunda öne ve masa yüzeyine eğilerek çalışmaları çok yorucu ve duruş sağlığı açısından da sakıncalıdır. Araştırmalar sonucu, masa yüksekliğinin 92-105 cm arasında değişmesi gerektiği bulunmuştur. Ayrıca masa üst seviyesinin iş gören dirseğinden 5-10 cm daha aşağıda bulunmasının verimli bir tasarım olduğu kabul edilmiştir.

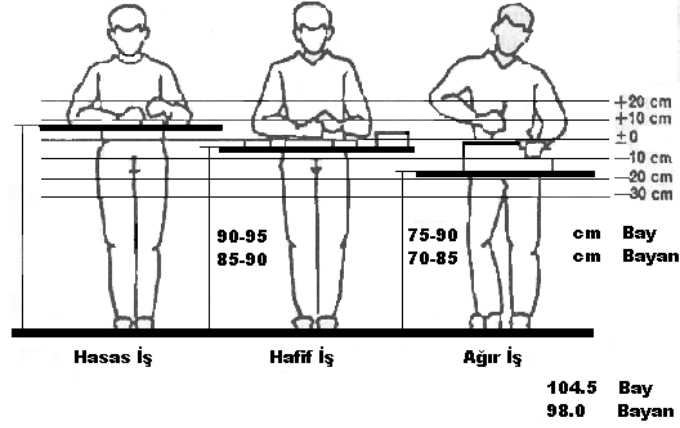


Şekil 20. (i) ve (ii) yükseklik farklarının kaldırılması veya minimuma indirilmesi; (iii) ve (iv) kaldırmanın minimize edilmesi ve hareketlerin azaltılması

- Masa ve makine yükseklikleri (genel olarak ayarlanmadığı için) genelde uzun boylu erkekler uyum sağlayacak (ve diğer çalışanlar için podest - ayak desteği - kullanılması) şekilde düzenlenir.
- Ağır işlerde elin dirsek seviyesinden yaklaşık 15 cm aşağıda durması operatöre rahat çalışma imkânı tanır ve bu sayede kolun hareket etkinliği artar.
- Hafif parçaların montajında ise kolun kaldıraç kuvveti göz önüne alınarak faaliyetin dirsek seviyesinden yaklaşık 5 cm aşağıda tutularak gerçekleştirilmesi gerekir.
- Dikkat gerektiren işlerde ise dirseği veya kolun alt kısmını desteklemek faaliyetin daha verimli şekilde sürdürülmesini mümkün kılar. Bu tip işlerde el yüksekliğinin dirsekten 8 cm yukarıda tutulması önerilmektedir. Bunun gerekçelerinden biri ise küçük parçaların ve detayların göz tarafından rahat algılanmasını sağlamaktadır.



Ayakta yapılan işlerin çalışma yükseklikleri cinsiyetlere göre ayırılır.



Şekil 6.21. Ayakta yapılan işe göre çalışma yükseklikleri

## YARI OTURARAK ÇALIŞMA

Yarı oturarak çalışmalara örnek olarak inşaat projelerinin çizimi gösterilebilir. Çoğunlukla bu tür çalışma yüksekliği 112 cm'dir. Bu tarz çalışma yapanlar, yarı oturarak çalışma şekline uygundur.

Bacaklar için gereken açıklığın bulunmaması ve çizilen teknik çizimlerin üstüne doğru eğilme yapılmaması çoğunlukla bacaklarda ve vücudun sırt kısmında statik yüklenme yapabilir. Yarı oturarak çalışılan yerde basit olarak yüksekliği değişken bir oturma setinden bahsetmek doğru olmaz. İşlemler için çalışma yüzeyine uygun olarak, sabit duran, tabandan yüksekliği 102 cm olan bir oturma seti kullanılmalıdır.

Oturma setinin yerden yüksekliğinin 102 cm olmasının iki nedeni vardır. İlki, kullanılan sandalyeler kolların çalışması için en iyi yüksekliğe çıkarıldığında güvenli bir durum oluşturmayabilir. İkinci nedeni ise sandalyenin birçok kullanıcı tarafından kullanılması durumunda birden farklı yükseklik ortaya çıkacaktır. Bu, ayarlanma sürecinin uzamasına neden olacaktır. Eğer kullanılan oturma seti 102 cm'den daha kısa olursa sabit duruşlu çalışmalarda eğilme hareketine neden olur. Bu hareket de uzun boylu çalışanların vücudunda sırt bölgesinde ve omuzlarda fazladan yüklenmeye neden olur.

Çalışma alanı çalışma masasında (tezgâhında) kullanılan ekipmanlarla 10-30 cm arası yükseltilebilir. Yarı oturarak çalışma şeklinde kolların hareketi için gerekli olan açıklık en az 51 cm olmalıdır.





## Özet

- Postür Bilimi, otururken, yürürken ve ayakta dururken vücudun nasıl taşınması konularıyla ilgilenir.
- Çalışma yaşamındaki duruşlar, “oturma” ve “ayakta” olmak üzere iki konumda değerlendirilmektedir. Bu postür şekillerinden hangisinin daha uygun olduğu ise, “görevin özelliği” ve “çalışan kişinin zorlanması” açısından ele alınır.
- Ayakta dururken vücudun hareketleri ile, gerektiğinde vücut ağırlığını kullanarak yapılan iş kolaylaştırılabilir. Yapılan iş, elin sakin tutulmasını ve gözlemi gerektiriyorsa ya da ince bir iş ise oturarak çalışma tercih edilmelidir.
- Bel kemiğinin üst kısmı konveks, bel (lumbar) ve boyun kısmı konkav (lordosis)dir. Beldeki sağlıklı konkavlığa “lumbar lordosis” denir. Sırttaki eğiklik kaburga kemikleri sayesinde neredeyse sabitlenmiştir. Boyun ve bel kolayca esnetilebilir veya düz veya konveks şekiller (kyphosis) verilebilir.
- Postür (duruş), vücut parçalarının mekanik etkileşimi ile meydana gelir. Bunlar bel kemiği (vertebrae), pelvis (leğen kemiği), omur diskleri, kaslar ve deridir.
- Oturma hâlinde zorlanmanın az olması yüzünden, genel olarak oturmayı ayakta durmaya tercih etmek gerekir. Ancak, ayakta durma sırasında bacaklarda kan dolaşımını bozan ve varis oluşumuna yol açabilen şiddetli kan toplanmaları, damar iltihaplanmaları, eğri bacaklılık ve sindirim şikâyetleri oluşabilir.
- Ergonomik açıdan bakıldığında oturarak iş gören biri %30 ayakta, ayakta iş görende %30 oturarak iş görmelidir. Çalışma sisteminde gereksiz ayakta durmalara meydan verilmemeli, işçi mümkün olduğunca oturtulmalıdır.



## Ödev

- İş ya da yaşam çevremizde ergonomik olmayan oturma şartları var mıdır? Varsa, bu yerlerin ergonomikleştirilmesi için, neler yapılabileceğinin analizini yapınız.
- Sürekli ayakta çalışanın, oturarak çalışabilmesi için neler yapılabileceğini açıklayan bir yazı hazırlayınız.
- Hazırladığınız ödevi sistemde ilgili ünite başlığı altında yer alan “ödev” bölümüne yükleyebilirsiniz.



Değerlendirme sorularını sistemde ilgili ünite başlığı altında yer alan “bölüm sonu testi” bölümünde etkileşimli olarak cevaplayabilirsiniz.

## DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Otururken, yürürken ve ayakta dururken vücudun nasıl taşınması hangi bilimin konusudur?
  - a) Postür
  - b) Oturma
  - c) Spor
  - d) Taşıma ve lojistik
  - e) Yürüyüş
2. Beldeki sağlıklı konkavlığa ne ad verilir?
  - a) Kyphosis
  - b) Thoracic
  - c) Cervical
  - d) Spinal column
  - e) Lumbar lordosis
3. Ergonomik açıdan bakıldığında oturarak iş gören biri hangi oranda (%) ayakta iş görmelidir?
  - a) 40
  - b) 20
  - c) 30
  - d) 60
  - e) 10
4. İnsanların postür biçimleri hangi dönemlerinde belirlenir?
  - a) Gençliklerinde
  - b) İhtiyarlandıklarında
  - c) Ergenliklerinde
  - d) Çocukluklarında
  - e) Yeni doğduklarında
5. 5 kg'dan daha fazla yapılan işlere uygun iş postüründeki ilk tercih ne olmalıdır?
  - a) Oturarak
  - b) Ayakta
  - c) Yarı oturarak
  - d) Yarı ayakta
  - e) Yürüyerek

6. Beden ağırlığının hangi oranından daha fazla bir ağırlık ayaklara, bacaklara verilirse rahatsızlık hissi verir?
- 1/2
  - 1/4
  - 1/3
  - 1/10
  - 1/25
7. En sakıncalı oturma şekli aşağıdakilerden hangisidir?
- Bacak bacak üstüne atmak
  - Geri kaykılarak oturmak
  - Öne eğimli oturmak
  - Dikilmek
  - Kaykılmak
8. Yarı oturarak çalışma yüksekliği ne olmalıdır?
- 102 cm
  - 112 cm
  - 122 cm
  - 132 cm
  - 142 cm
9. Ofis çalışanlarında rahat sandalye ve mobilya tasarımlarının üretim verimini yaklaşık hangi yüzdede artırabildiği bilinmektedir?
- % 10
  - % 15
  - % 50
  - % 5
  - % 25
10. Oturma genişliği (istatistik dağılımın üst sınırları ve tercihen %95 değerleri kullanılarak bulunduğu) kaç cm'dir?
- 50-60
  - 15-25
  - 60-70
  - 40-43
  - 50-80

**Cevap Anahtarı**

1.A, 2.E, 3.C, 4.D, 5.B, 6.C, 7.A, 8.B, 9.E, 10.D

## **YARARLANILAN VE BAŞVURULABİLECEK DİĞER KAYNAKLAR**

- Bailey, R.W., Human Performance Engineering, Prentice Hall, 2006
- Bridger, R. S., Introduction to Ergonomics, McGraw-Hill, 2009.
- Chapanis, A., Introduction To Human Factors Considerations in System Design, (Eds. M. Mitchell, P. Van Balen, K. Moe), NASA Pub., Washington, USA, 1976.
- Charles, A., Ergonomics and Safety in Hand Tool Design, Lewis Publishers, 2009.
- Corlett, E. N., Clark, T. S., The Ergonomics of Workspaces and Machines-A Design Manual, Taylor and Francis, Bristol, 20055.
- Corlett, E., Wilson, J., Manenica, I., , The Ergonomics of Working Postures, Taylor & Francis, 2006.
- Cushman, H., Nielson, S., Weim, W., 1983, Ergonomic Design for People at Work Vol. 1, Kodak Human Factor, USA, 2003.
- Das, B., Sengupta, Arijit K., Industrial Workstation Design: A Systematic Ergonomics Approach, Applied Ergonomics, Vol 27 (3), Elsevier Science, 1996.
- Dizdar, E. N., Üretim Sistemlerinde Olası İş Kazaları İçin Bir Erken Uyarı Modeli, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği (Doktora Tezi), Ankara, 1998.
- Dizdar, E. N., Ergonomik İş İstasyonu Tasarımında İlk Adım: Antropometri, Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, (14) s. 38-44, Haziran, 2003.
- Dizdar, E. N., İş Güvenliği, Murathan Yayınevi, (4. Baskı), 2008.
- Dizdar, E. N., İş Güvenliği, ZKÜ, Karabük TEF (Lisans Ders Kitabı), Alver Matbaası, Ankara, Ekim, 2000.
- Dizdar, E. N., İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri, 210 Sayfa.
- Dizdar, E. N., Toplam İş Güvenliği, (E Kitap), 2008.
- Dizdar, E. N., Taşıt Ergonomisi, Z.K.Ü., Karabük Teknik Eğitim Fakültesi (Ders Notları), Karabük, Eylül, 2002.
- Dul, J., Weerdmeester B. A., Ergonomics For Beginners: A Quick Reference Guide, Taylor & Francis; 2nd Ed., 2001.
- Helander M. G, Landauer T. K., Prabhu P.V. (Ed), Handbook Of Human-Computer Interaction, North-Holland, 1997
- Helander, M. G., The Human Factors Profession, Handbook of Human Factors and Ergonomics, (Ed. Salvendy G.) pp. 3-16, John Wiley&Sons Ltd., 1997.
- Helander, M., A Guide to the Ergonomics of Manufacturing, Taylor & Francis, 1997.

- Helander, M., Design For Manufacturability : A Systems Approach To Concurrent Engineering, Taylor & Francis, 2002
- ILO, Ergonomic Checkpoints, Geneva, 1996.
- Karwowski, W, Marras, S. W., The Occupational Ergonomics Handbook, C R C Press, 2008
- Karwowski, W., International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Taylor & Francis, 2001.
- Kaya, M. D., Ergonomi: Antropometrik Verilerin Güncellenmesi Üzerine Bir Araştırma, Detay Yayıncılık, 2010.
- Kroemer, K. H. E., Kraemer A., Office Ergonomics, Taylor & Francis; 2nd Ed., 2001.
- Kroemer, K. H. E., Kroemer H. B., Kroemer – Elbet K. E., Ergonomics – How to Design for Ease and Efficiency, (2nd Edition), Prantice Hall, New Jersey, 2001.
- Lehto, M.R., Buck, J. R., Introduction To Human Factors And Ergonomics For Engineers, (Ed: Salvendy, G.), Taylor & Francis, 2008.
- Mccormick, Ernest J., Senders, Mark S., Human Factors in Engineering and Design, 5th Edition, Mcgraw- Hill International, 2008.
- Mital, A., Advances in Industrial Ergonomics and Safety, Taylor & Francis, 2009.
- Nebhard, D., A., Workplace Cross Trainigng, CRC Press, Taylor & Francis, Group 2007.
- Neumann, W. P., (Ed), Inventory of Human Factors Tools and Methods: A Work-System Design Perspective, Ryerson University, 2007
- Niebel, B., Freivalds, A., Methods, Standars and Work Design, Mcgraw Hill, 2003
- Osborne, D., Ergonomics at Work: Human Factors in Design and Development, 3rd Edition, John Wiley&Sons Ltd., 1995.
- OSHA, Easy Ergonomics, A Practical Approach for Improving the Workplace, (Education and Training Unit, Cal/OSHA Consultation Service, California Department of Industrial Relations), 1999
- Pheasant S., Ergonomics, Work and Health, Mac Millian Press, Australia,2001.
- Pheasant, S., Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics And Design Of Work, Prentice Hall, 2002
- Phillips, C. A., Human Factors Engineering, John Wiley & Sons. 1999.
- Pulat, M. B., Fundamentals of Industrial Ergonomics, Waveland Press, 1997.
- Sabancı, A., 1999, Ergonomi, Baki Kitapevi, Adana, 1999.
- Salvendy, G., Handbook of Human Factors and Ergonomics, 2nd Edition, John Wiley&Sons Ltd., 1997.



- Salvendy, G., Handbook of Industrial Engineering, 2nd Ed., John Wiley & Sons, Inc., 1991.
- Salvendy, G., Karwowski, W., Design of Work and Development of Personnel in Advanced Manufacturing, John Wiley&Sons, 1994.
- Sanders, M. S., McCormick, E., Human Factors in Engineering and Design, McGraw-Hill Inc., Seventh Edition, Singapore, 1993.
- Stelmach, G., (Ed)., Human Factors, Kees Michielsen of North-Holland, 2000.
- Şimşek, M., 1994, Mühendislikte Ergonomik Faktörler, Marmara Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1994.
- Tayyari, F., Smith, J. L., Occupational Ergonomics Principles and Application, Chapman & Hall, First Ed., London, 1997.
- Virginia Tech, Workplace Ergonomics Program, Virginia Polytechnic Institute and State University, Environmental, Health And Safety Services, 2001.
- Wickens, D. C., Gordon, S., Liu, Y., An Introduction To Human Factors Engineering, Prentice Hall, 2007
- Zandin, K B., Maynard, H. B., Maynard's Industrial Engineering Handbook, Mcgraw-Hill, 2001.