



ERGONOMI

HOŞ GELDİNİZ

Eğitimimizin Amacı

- **Öğrenim Hedeflerimiz**
- Ergonomi tanımı ve temel kavramları,
- İşin insana uyumu,
- Ergonomik risklerin etkileri ve önlenmesi,
- İlgili mevzuat hakkında bilgi sahibi olmak

KONU BAŞLIKLARIMIZ

1. Çalışma yaşamı ve ergonomi
2. İş fizyolojisi ve biyomekanik
3. Antropometri ve çalışma ortamı tasarımı
4. Bilgi teknolojisine dayalı ergonomik düzenlemeler
5. Güvenlik tekniğine dayalı ergonomik düzenlemeler
6. Ofis ergonomisi
7. İlgili mevzuat

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

1.1. Ergonomi Tanımı

Ergos: iş

Nomos: Yasa

Günümüzde ise “iş bilimi” olarak bilinmektedir.

Ergonomi: Yaşamın insana uygun hale getirilmesidir. (insan faktörleri).

Bu uygunluk sağlanırsa kişiler üzerindeki stres kalkar,

Daha rahat olurlar,

İşlerini daha hızlı yaparlar ve

Yanlışları daha az olur.

Ergonominin temel görevi, çalışana yönelik iş düzenlemesinin temel bilgilerini sağlamaktır.

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

- Böylelikle ergonomi, işin çalışana ve
- Çalışanın işe uyumu için gerekli koşulları belirlemektedir.
- Çalışılan yerin ve üretim araçlarının analizi ve düzenlenmesi (çalışma ortamı, makineler),
- İş çevresinin analizi ve düzenlenmesi (ses, aydınlatma, iklim, titreşimler),
- İş organizasyonunun analizi ve düzenlenmesi görevleri, işin içeriği, çalışma ve mola zamanları.
- Çalışanın işe uyumunda, çalışanın bireysel yatkınlığı; özellikle yaşı, cinsiyeti ve bedensel yapısı dikkate alınarak, iş öğretimi ve işe alıştırma gibi hususlar yer alır.

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

- Ergonomi, İnsanın doğduğu andan itibaren bütün hayatı boyunca öğrenip, uyguladığı bir yaşam biçimi, bir yaşam felsefesidir.
- İnsanlar, yaşamları boyunca, iş ortamlarını, dinlenme ortamlarını,
- Anatomik,
- Fizyolojik ve
- Psikolojik yapılarına göre, yani
- Ergonomik yapıda oluşturmaya

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

- Ergonomi insan kullanımı için çevre, sistem ve nesnelerin tasarımına insanla ilgili bilimsel bilginin uygulanmasıdır.
- Ergonomi insanların içinde bulunduğu her yerde vardır.
- İş sistemleri, spor, dinlenme, sağlık ve güvenlik iyi tasarımı olduğu zaman bütün ergonomi prensiplerini içermelidir.
- Ergonominin birçok tanımı bulunmakla birlikte en yaygın olanı “işin insancılaştırılarak verimliliğin artırılmasıdır”.
- Ergonomi bilimi insan çevresindeki streslerle ilgilenir.
- Bu stres çoğunlukla işyerlerindedir.
- Stres düzeyi limitleri aşarsa; kaza, yaralanma ve ölümlere yol açabilir.

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

1.1.1. Ergonominin Amacı:

UYUMLULUK

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

1.1.2. Ergonomi biliminin amaçları:

- İnsanlar tarafından kullanılan araç gereç ve düzeneklerin kullanım etkinliğinin artırılması,
- Günlük hayatta karşılaşılan insan kullanımına ve
- Etkileşimine açık olan her şeyin insana uygun tasarımıyla:
- İnsan performansının artması
- İnsan güvenliğinin sağlanması
- İnsan sağlığının korunması ve iyileştirilmesi
- İnsan mutluluğunun ve doyumunun sağlanması amaçlanır.
- Bu amaca ulaşmak için ergonomi bilimi birçok bilimle iç içe çalışan **Multidisipliner** bir bilimdir.

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

1.1.3. Ergonominin Bileşenleri :

Anatomik Bileşeni

- Antropometri (Vücut Ölçüleri)
- Biyomekanik (Kuvvet uygulamaları)

Fizyolojik Bileşeni

- İş fizyolojisi (Enerji harcanması)
- Çevre fizyolojisi (Fizik çevrenin

Psikolojik Bileşeni

- Bilgi değerlendirme ve karar alma
- Mesleksen psikoloji
- (Eğitim, efor ve kişisel farklılıklar)

1. ÇALIŞMA YAŞAMI VE ERGONOMİ

1.1.4. Ergonomiye katkıda bulunan diğer bilimler:

- Fizyoloji, biyoloji
- Fizik
- Psikoloji
- Enformasyon bilimleri
- Adli tıp
- İstatistik
- İşletme yöntemleri
- Tasarım
- Yönetim
- İş psikolojisi
- Sosyoloji
- Mühendislik sistemleri

2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

2.1. İş Fizyolojisi

İşin gereklerine kas iskelet sisteminin, solunum sisteminin ve Kalp-damar sisteminin yanıtı ne olacaktır? sorusuyla ilgilenir. Diğer bir deyişle iş için çalışanın ne kadar enerji harcanacağını inceler.

2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

2.2. Biyomekanik

İnsan dokularının özellikleri ve mekanik streslere, kuvvet uygulamalarına dokuların yanıtı ne olacaktır? sorusuyla ilgilenir.

Makinede çalışan kişilerin olası zararlardan korunması için

Kask, eldiven maske vb. koruyucu ekipman üretimi, biyomekanik desteğiyle başarılabilir.

Kronik ya da kümülatif bozuklukların oluşmaması için önlem almayı sağlar.

Kuvvet uygulamasının temel prensiplerinin iş organizasyonlarında dikkate alınması,

Vücut ölçülerine göre çalışma koşullarının düzenlenmesini sağlayacaktır.

2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

2.2. Biyomekanik

2.2.1. Hareketler ritmik olmalı

Çalışma alanında yapılan işlerimizi çok temel olarak,

Statik işler

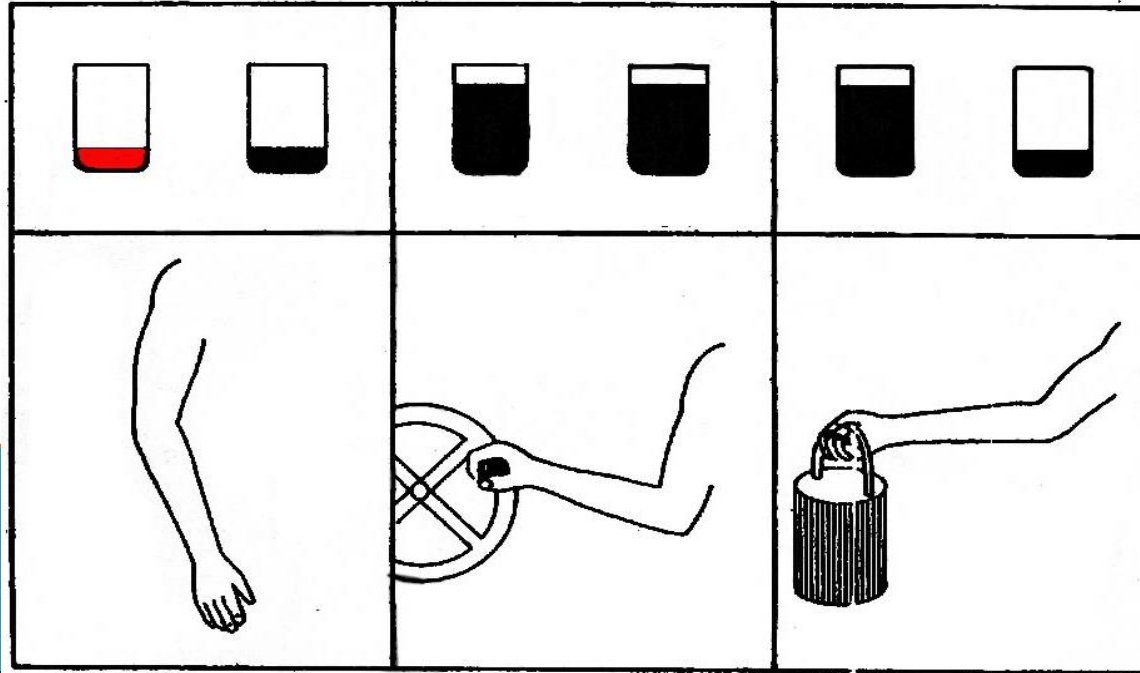
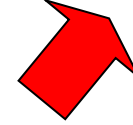
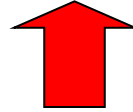
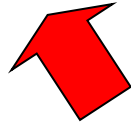
Dinamik işler, olmak üzere ikiye ayrılır.

Statik işlerde adaleler, sürekli kasılma halinde kaldığından, kanlanma ve dolayısıyla oksijenlenme normal olmadığından, biyokimyasal yorgunluğun yanında, fizyolojik yorgunluk oluşur

2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

2.2. Biyomekanik

Hareketler ritmik olmalı



2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

2.2. Biyomekanik

Bu nedenle, işin statik olması arzu edilmeyen bir durumdur.

Bir başka deyişle, statik işlerde, hareketler ritmik değildir, yani statik işler ergonomik değildir.

O halde iş organizasyonlarında, “dinamik işler” tercih edilmelidir.

2.2.2. Hareketler simetrik olmalı

Vücudumuzu kullanarak yaptığımız işlerde, Örneğin bir kaldırma işleminde, kullanılan kuvvetlerin uygulama noktasının, kaldırılan cismin ağırlık merkezine yakın olmasına dikkat etmeli, vücut ağırlığımızı ters kuvvet olarak kullanmalıyız.

2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

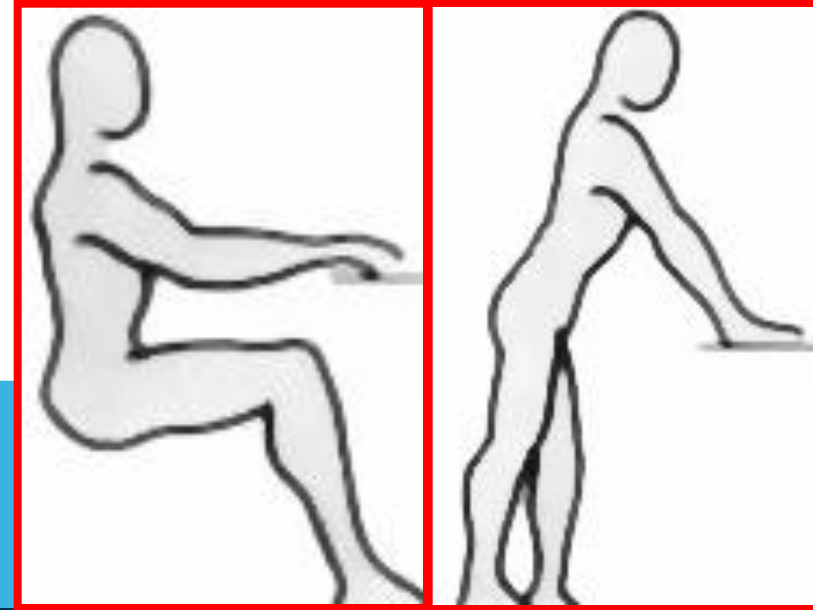
2.2. Biyomekanik

Kabaca, uygulanan kuvvetler, sistemin destek noktasına göre simetrik olmalı, yani momentler eşit olmalıdır.

Desteğe göre ayaklarımızın bastığı yer, uygulanan tüm kuvvetler, bir simetri içerisinde olursa, vücudumuzda kaslarımızın zorlanması veya zarar görmesi o nispette daha az olacaktır.

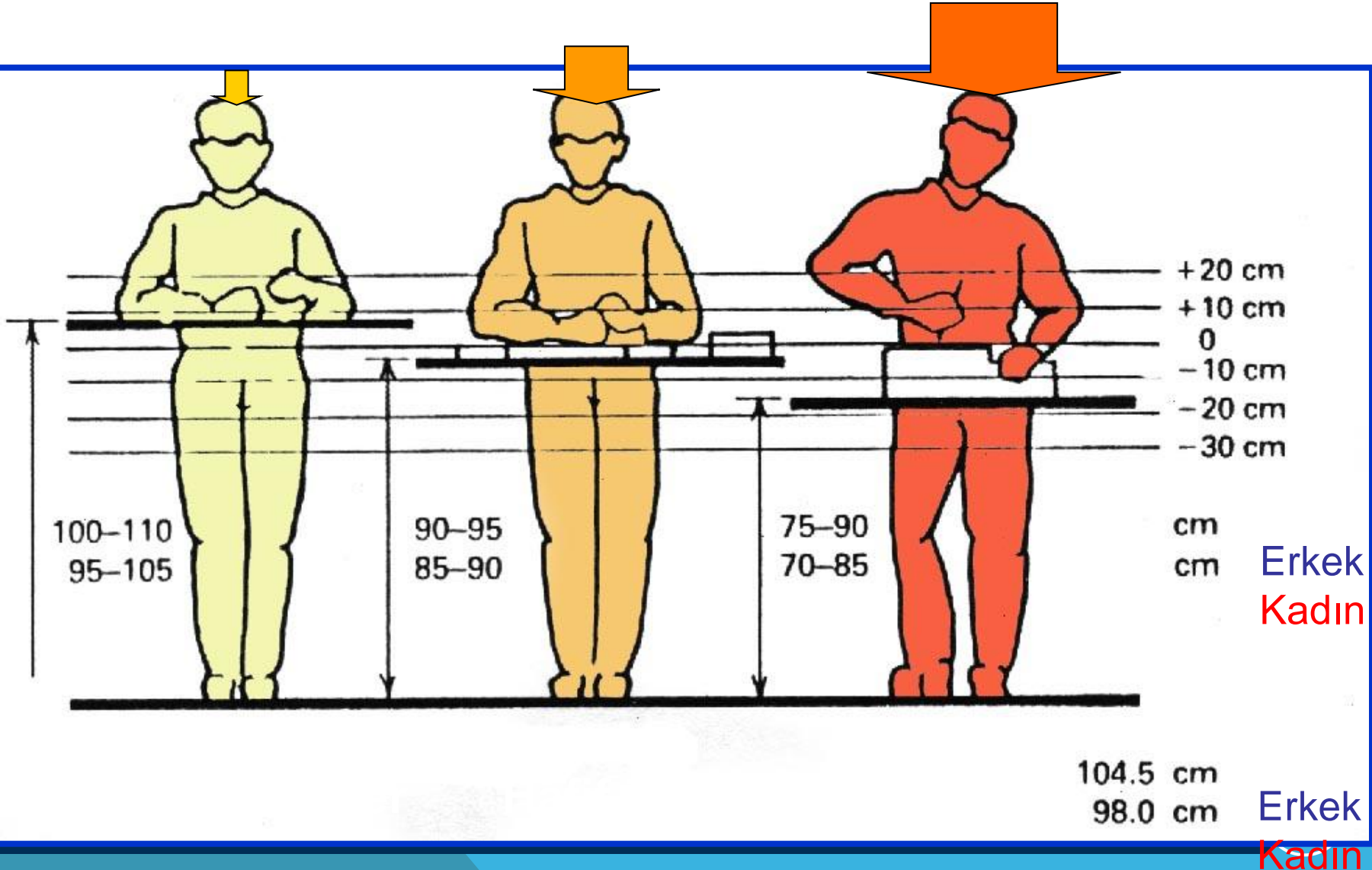
Bunun yanında kaldırma işleminde uygulanan kuvveti sağlayan kas sistemindeki görev paylaşımını ne kadar yüksek düzeyde tutarsak bu zarar minimumda tutulabilir.

Vücut ağırlığından yararlanmalıyız



2. İŞ FIZYOLOJİSİ VE BİYOMEKANİK

Hareketler simetrik olmalıdır



2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

2.2. Biyomekanik

2.2.3. Hareketler doğal olmalı

Vücudumuzla bir iş yaparken, vücudumuz doğal pozisyonundan ne kadar saparsa, o kadar daha fazla enerji harcar ve zarar görürüz.

Bu nedenle, iş organizasyonlarında çalışanın değişik organlarının pozisyonlarının doğal durumlarından sapmamasına özen göstermeliyiz.

Sadece iş organizasyonlarında değil, iş yaparken kullanılan alet ve cihazların da, onları kullanan organların doğal durumlarını bozmayacak şekilde imal edilmesi gerekmektedir.

2. İŞ FIZYOLOJISI VE BIYOMEKANİK

2.2. Biyomekanik

Hareketler doğal olmalı

Oksijen harcama kapasiteleri



100 %



182 %

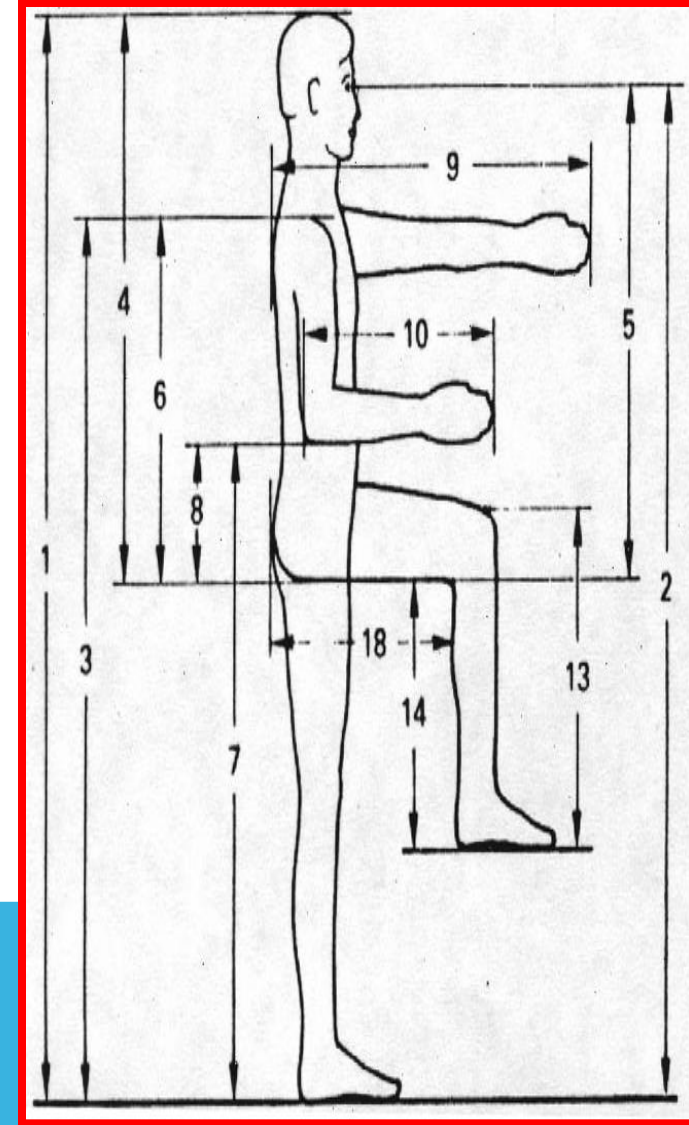


241 %

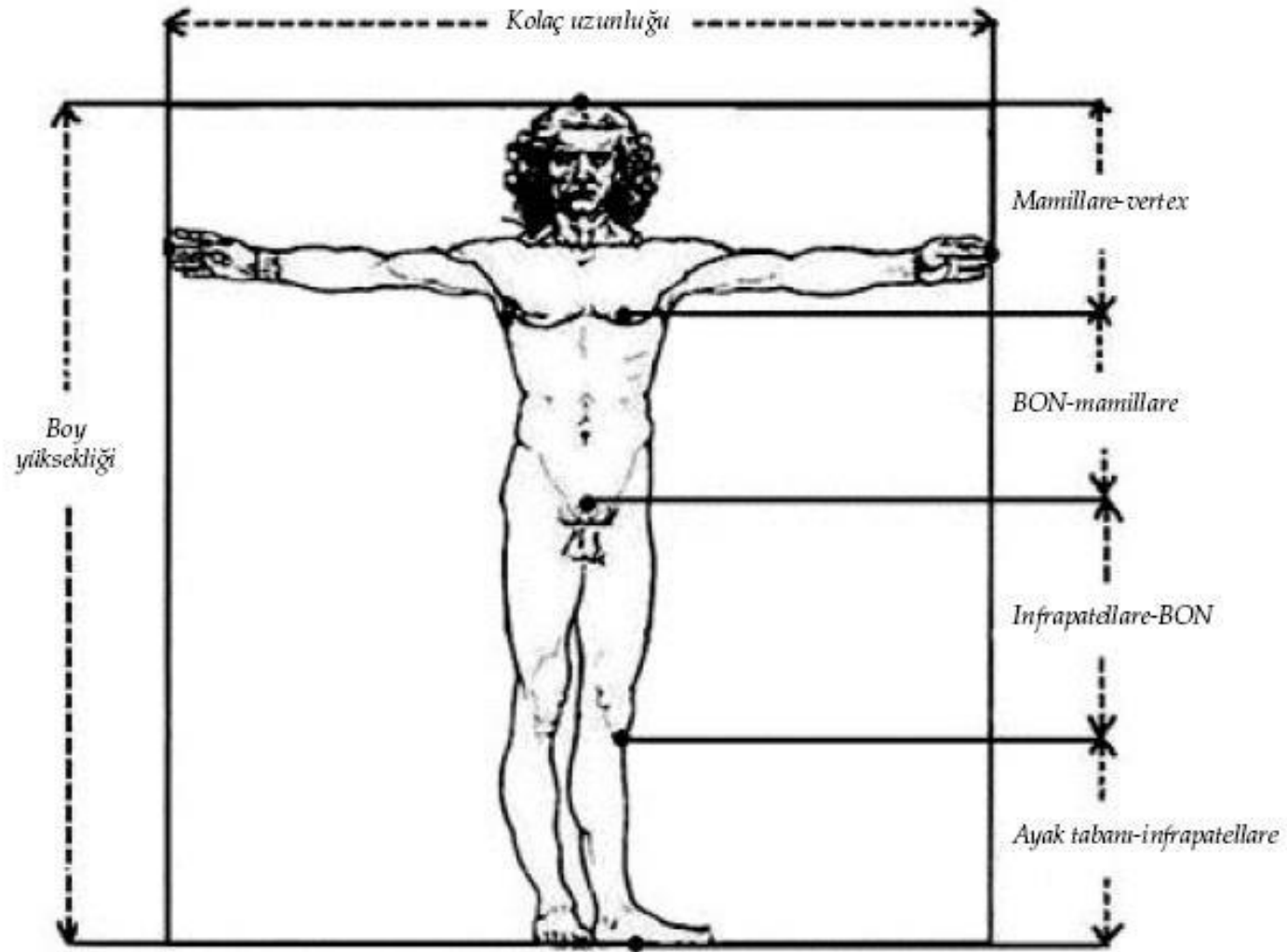
3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.1. Antropometri

- Antropometri, insan vücudunun uzunluk, genişlik, yükseklik, ağırlık, ve çevre boyutları ile ilgilenen bir bilim dalıdır.
- Antropometri, eldiven, maske, kask vb. kişisel koruyucular ile
- Elbise, mobilya, makine, tezgah, el aletlerinin ve ekipmanlarının düzenlenmesinde;
- Kullanıcıların fiziksel ölçülerine uygun hale getirmek için gerekli olan verileri sağlar.



3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI



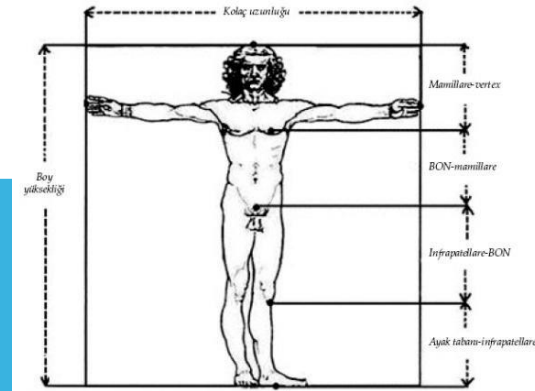
Şekil 1. Vitruvius karesi ve eşitlikleri ile ilgili ölçüm mesafeleri.^[1] BON: Boy orta noktası.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

Selman ÇIKMAZ, Ali YILMAZ, Recep MESUT

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Edirne

- Araştırma sonucunda katılımcıların yalnızca %16'sının kareye tam uyduğu, %72'sinde kolaç uzunluğunun boy yüksekliğinden büyük olmasından dolayı karenin dışına taştığı, %12'sinde de boy yüksekliğinin kolaç uzunluğundan büyük olması nedeniyle karenin içinde kaldığı görüldü.
- 2001 yılında yaptığımız ölçümler sonucunda “Vitruvius karesi”ni ifade eden ölçüm mesafelerinden boy yüksekliği 173.3 cm ve kolaç uzunluğu 178.4 cm



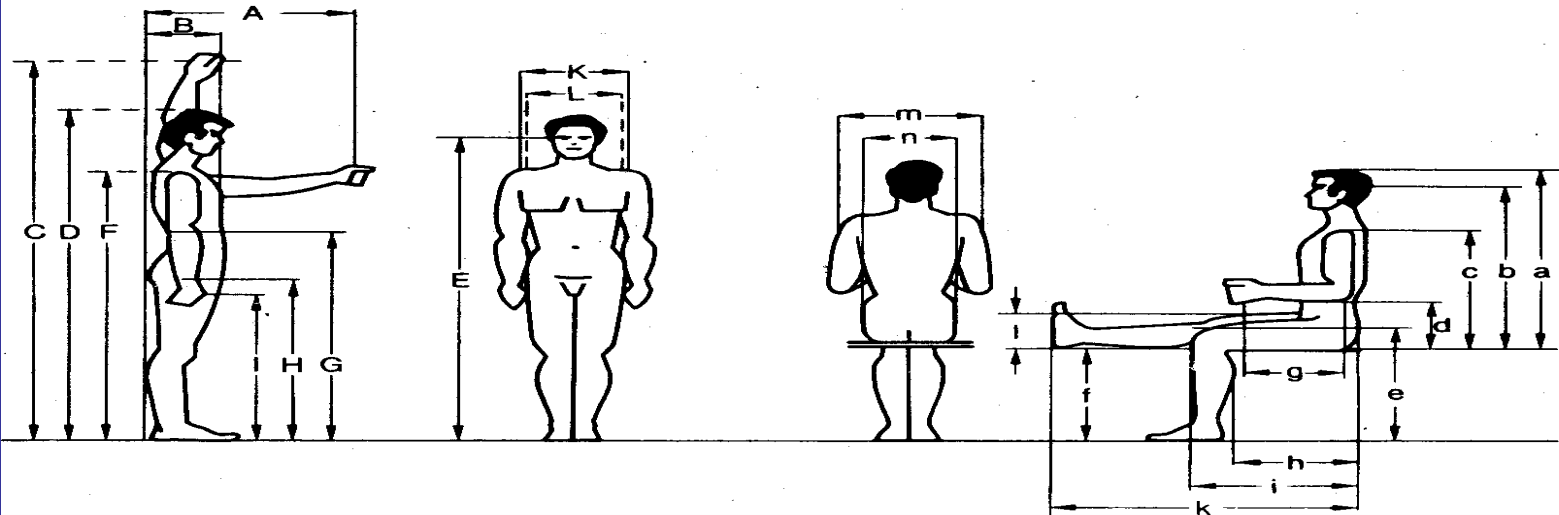
Şekil 1. Vitruvius karesi ve eşitlikleri ile ilgili ölçüm mesafeleri.²⁰ BCN: Boy oranı satırı.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

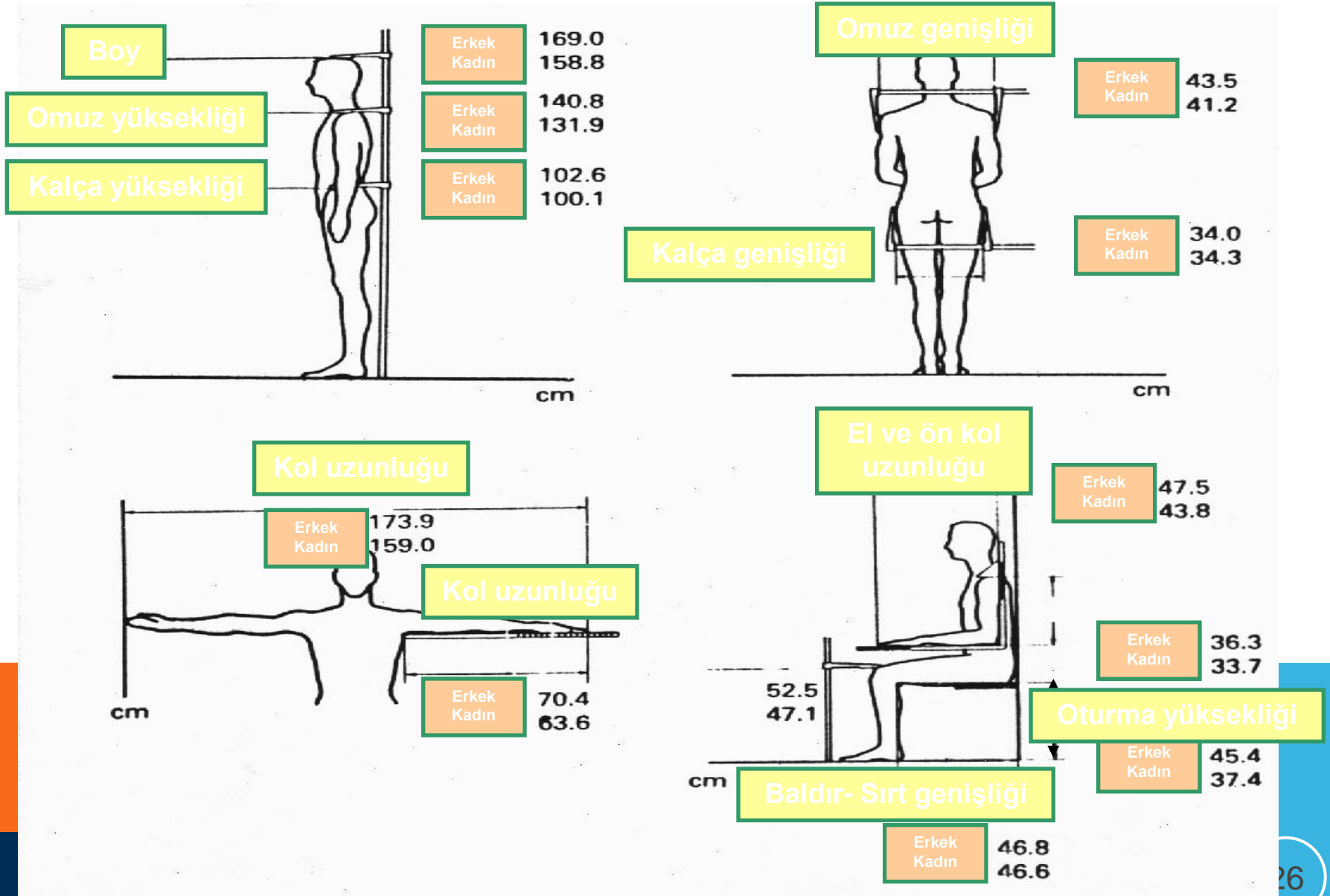
- 1937 yılında ulu önder Atatürk'ün emriyle Afet İnan tarafından ülke çapında 65.000 kişi üzerinde gerçekleştirilen ve 1947'de yayınlanan çalışmanın sonuçlarına göre: Türk erkeklerinde boy yüksekliği ortalama 165.2 cm ve kolaç uzunluğu 171.4 cm bulunmuştur,
- Durgut H.1995'teki çalışmasında 168.8 ve 171.1 cm'lik değerlere ulaşmıştır.
- Bu sonuçlar bizim verilerimizle paralellik göstermekte olup, erkeklerimizin kolaç uzunluğu ortalama olarak boy yüksekliğinden büyük çıkmakta ve çoğunluğu karenin dışına taşmaktadır.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

Tanımı	erkek			kadın		
	alt sınır	ortalama değer	üst sınır	alt sınır	ortalama değer	üst sınır
Ayakta						
A Öne doğru uzanma mesafesi	622	722	787	616	690	762
B Göğüs derinliği, ayakta	233	276	318	238	285	357
C İki kol ile yukarı doğru uzanma mesafesi	1910	2051	2210	1748	1870	2000
D Boy	1629	1733	1841	1510	1619	1725
E Göz yüksekliği	1509	1613	1721	1402	1502	1596
F Omuz yüksekliği	1349	1445	1542	1234	1339	1436
G Dirsek yüksekliği (ayakta, yerden)	1021	1096	1179	957	1030	1100
H Yerden ayağın arasına kadar olan mesafe	752	816	886	-	-	-
I El yüksekliği (yerden)	728	767	828	664	738	803
K Omuz (çıkıntıları arası) genişliği	367	398	428	323	355	388
L Kalça genişliği (ayakta)	310	344	368	314	358	405
Oturarak						
a Üst vücut yüksekliği	849	907	962	805	857	914
b Göz yüksekliği (oturarak)	739	790	844	680	735	785
c Omuz yüksekliği (oturarak)	561	610	655	538	585	631
d Dirsek yüksekliği (oturarak)	193	230	280	191	233	278
e Diz yüksekliği	493	535	574	462	500	542
f Baldır yüksekliği (ayak dahil)	399	442	480	351	395	434
g Dirsek, avuç (kavrama eksenini) mesafesi	327	362	389	292	322	364
h Vücut derinliği (otururken)	452	500	552	426	484	532
i Kalça - diz ucu mesafesi	554	599	645	530	587	631
k Kalça - ayak tabanı mesafesi	964	1035	1125	955	1044	1126
l Uyluk kalınlığı	117	136	157	118	144	173
m Dirsek arası mesafe	399	451	512	370	456	544
n Kalça genişliği (otururken)	325	362	391	340	387	451



3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

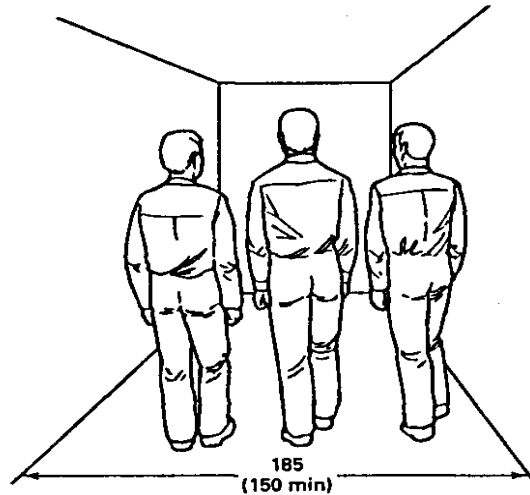
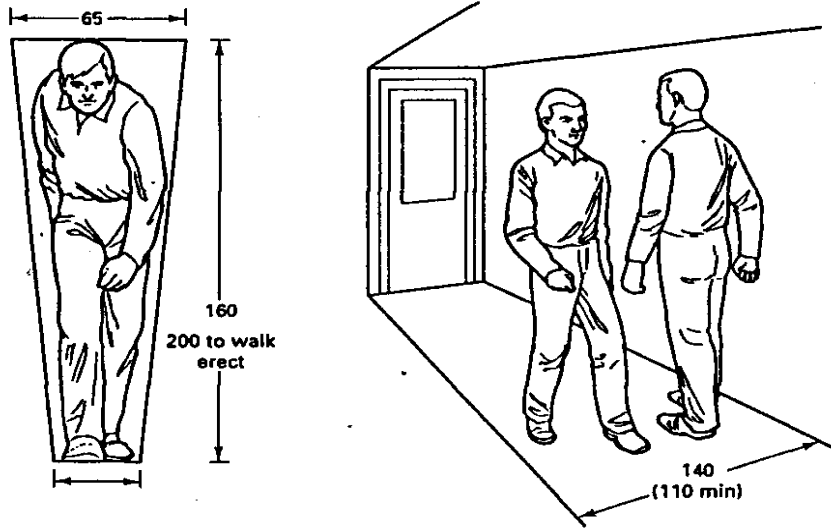


3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

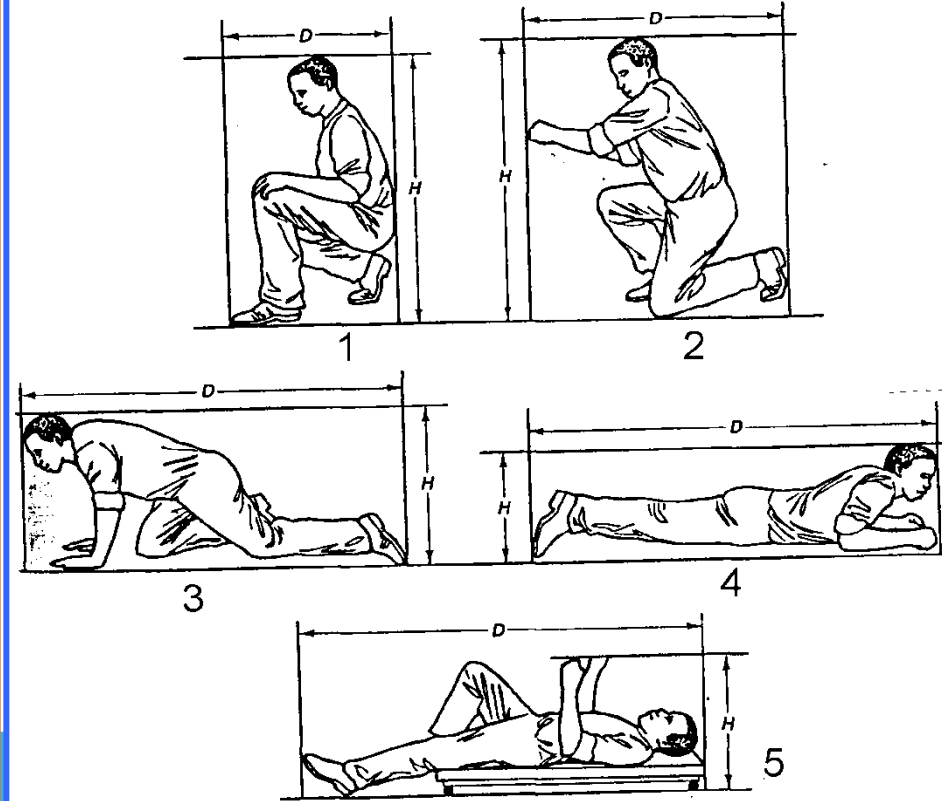
- Çalışan insanların fiziksel rahatlıkları ve
- Beden yeteneklerini maksimum düzeyde kullanabilmeleri,
- Kullandıkları malzemeler,
- Çalışma yüzeyleri ve
- Hacimlerinin kendi boyutları ile uygun olmasına bağlıdır.
- Antropometrik verilerden yararlanılmaz ise:
- Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve
- Yorgunluk sorunları ortaya çıkar.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

Hacim sorunu olan binalarda koridor tasarımları için tavsiyeler



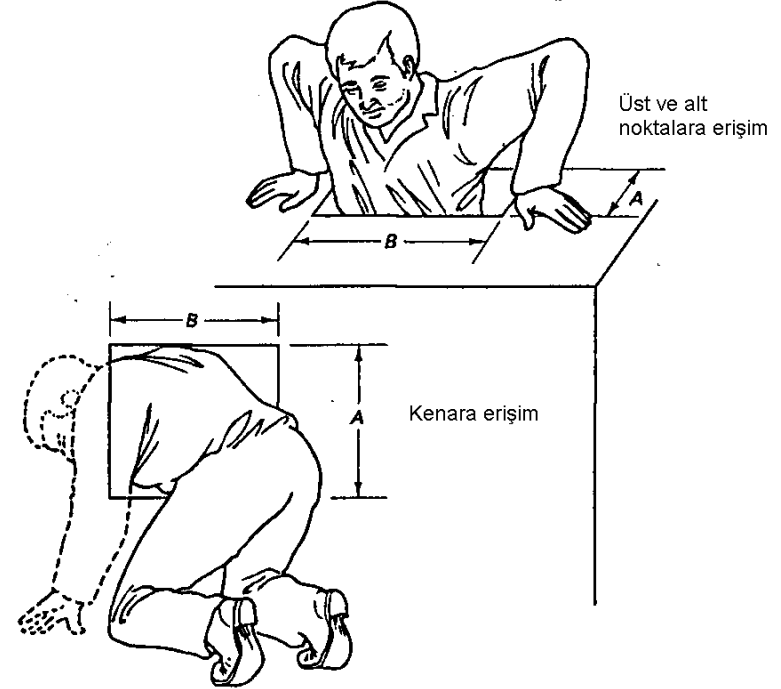
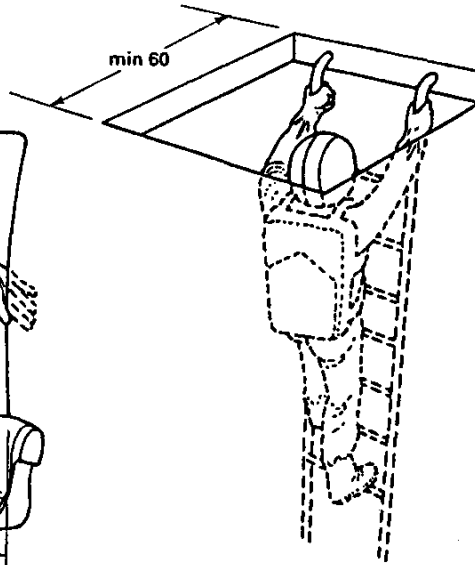
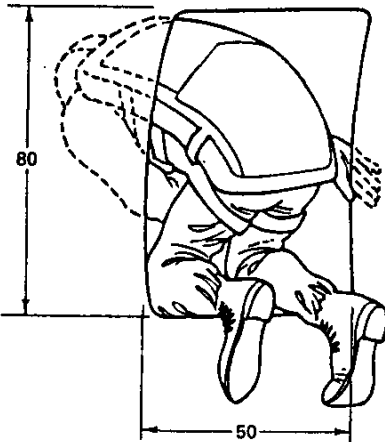
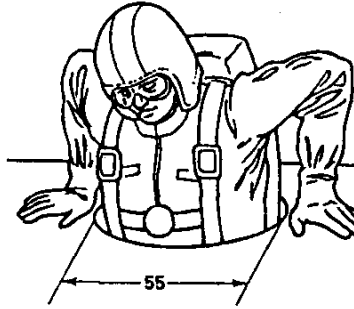
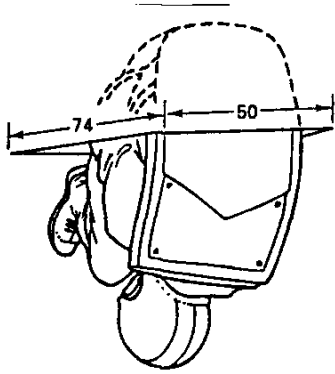
Değişik çalışma pozisyonları için önerilen boyutlar



	Yükseklik (H)			Derinlik (D)		
	Minimum	Önerilen	Maksimum	Minimum	Önerilen	Maksimum
1	66	—	130	61	90	—
2	140	—	150	106	122	127
3	79	91	97	150	—	176
4	43	51	61	285	—	—
5	51	61	66	186	191	198

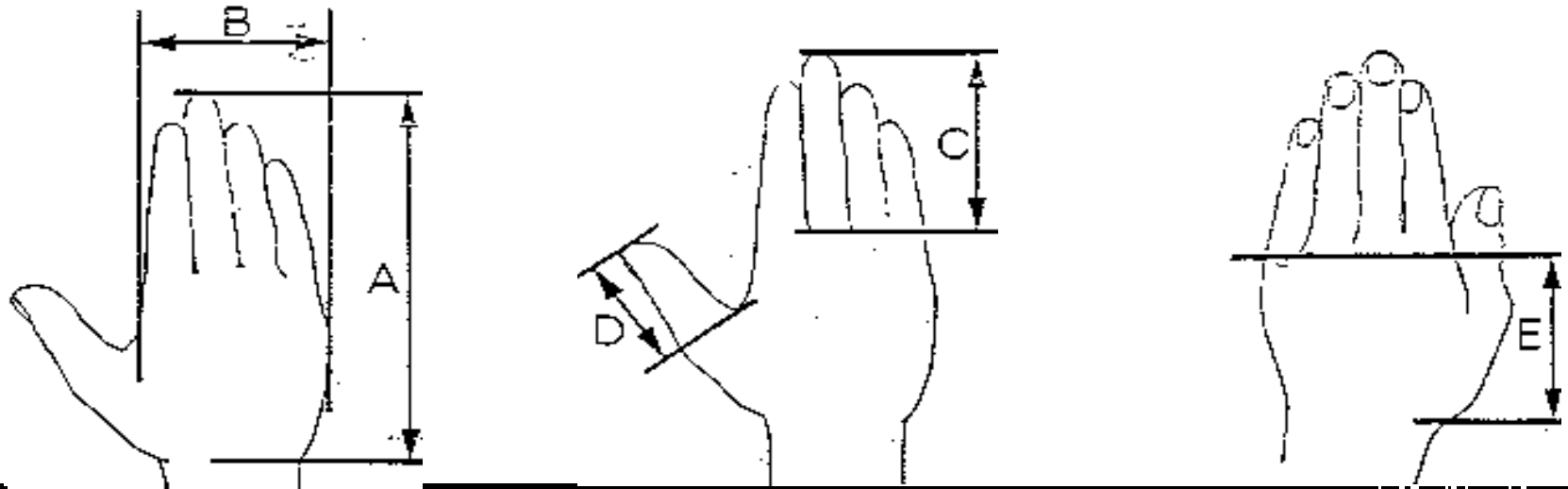
3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

Küçük geçitlerden geçiş için önerilen boyutlar



Boyutlar	A, Derinlik		B, Genişlik	
	İnce	Kalın	İnce	Kalın
Üst ve alt noktalara erişim	33 cm	41 cm	58 cm	69 cm
Kenara erişim	66 cm	74 cm	76 cm	86 cm

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI



Ölçümler (milimetre olarak)		Erkek			Kadın			Çocuk			
		Persentiller						Yaş (yillar)			
		2.5%	50%	97.5%	2.5%	50%	97.5%	6	8	11	14
El uzunluğu	A	173	191	208	158	175	190	130	142	160	178
El genişliği	B	81	89	97	66	74	79	58	64	71	-
Üçüncü parmak uzunluğu	C	102	114	127	92	101	112	74	81	89	102
Başparmak uzunluğu	D	61	69	76	56	61	66	41	51	56	61
El sırt (dorsum) uzunluğu	E	71	76	81	66	74	79	56	61	71	76

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

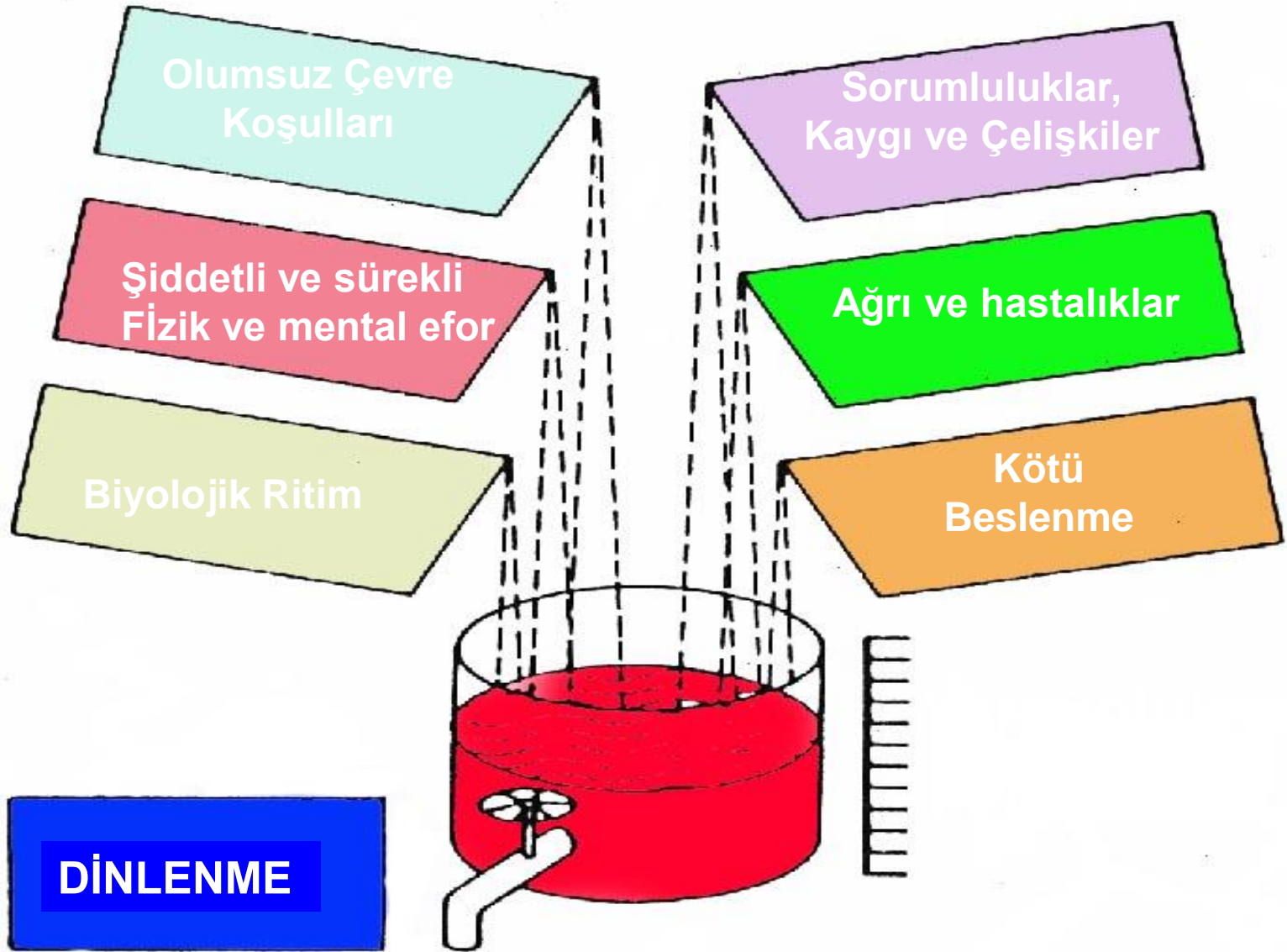
Yorgunluk,

- Dikkatte azalma,
- Algılamanın yavaşlaması ve azalması,
- Güdülenmede azalma,
- Fiziksel ve mental performans hızında azalma,
- Aynı çıktının sağlanabilmesi için daha büyük oranda enerji harcanması,
- Tepkisizlik yada aşırı tepki verme,
- kolay ve çabuk öfkelenme vb.

Sonuçlara neden olur.

Günlük yaşamda değişik kaynakların birikimine bağlı olarak meydana gelmektedir.

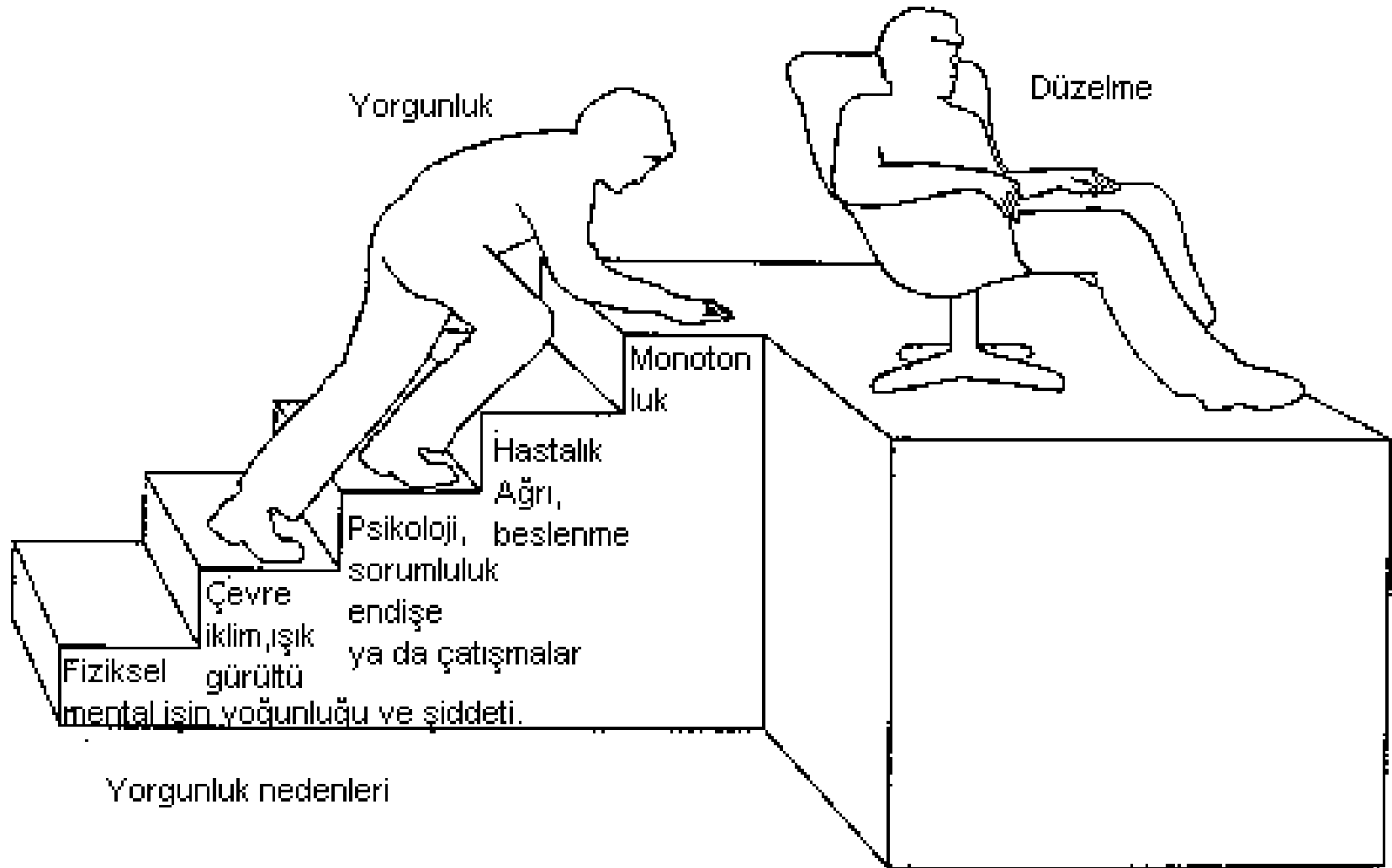
3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI



3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

- Uzamış iş yorucudur.
- Basit fiziksel yorgunluk, otomatik fabrikalar ve maddeleri kaldırma ve taşıma araçları sayesinde giderek azalmaktadır.
- İşçiler genellikle aşağıdaki görevlerden birini yaparlar:
- Yineleyen iş: Montaj hatları
- İzleme: Kontrol odaları, ürün son kontrolleri
- Sürücülük: kara yolu taşıtları, vinçlerin kullanılması.
- Makine yönetimi: Otomatik makinelerin gözlenmesi.
- Eşyaların hatalar yönünden incelenmesi

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI



3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

Çalışırken ara verme,

- Herhangi bir iş belirli bir süre devam edecek olursa, kişilerin büyük çoğunluğu bir molaya gereksinim duyarlar.
- Kişinin performansında bir bozulma meydana gelir.
- Kişinin konsantrasyonunu en üstte tutabildiği süre sınırlıdır. Optimum konsantrasyonunun uzunluğu kişiye ve sürdürülmekte olan görevin tipine bağlıdır.
- Sürekli görevlerde performansta düşmeler olabilir
- İşte farkına varılmayan ya da yanlış anlaşılan aralar olabilir.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

- **Dinlenme**, ya da kendini toplama; uyku, dinlenme araları ve eğlenme zamanları ile sağlanır.
- Yorgunluk belirtileri istirahat gereksinimini bildiren koruyucu bir mekanizmadır.
- Yorgunluk yorgunluğa yol açan etmenlerin yorgunluğu tolere etme kapasitemizi aşması durumunda meydana gelir.
- Yorgunluğun oluşması için çok iş olması gerekmez. Bu can sıkıntısı veya monotonluk ta yorgunluğu doğuran özel etmenleri oluşturmaktadır.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

- İşin ilginçliği kalmazsa
- İşle ilgili çok az motivasyon varsa
- İş operatörün becerisine bağlı değilse
- Çalışma hızı çok yavaşsa
- İş ortamı donuksa vs.
- İş ya da iş ortamının her hangi bir stimülasyonu söz konusu olmadığında meydana gelir.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

- İş etkinliği görev üzerinde dikkat ve konsantrasyonunun optimum olduğu dönemin ötesine geçerse, performans düşer,
- Bu da kendisini çıktı ya da üretim hızında düşme, hata sayısında ve kazalarda artma ile gösterir.
- Eğer uygun aralar veya dinlenme dönemleri konulursa tazelenmiş optimum etkinlik dönemlerine başlanabilir.
- Dört tip iş arası vardır:
- Spontan
- Maskelenmiş
- İş-koşullu
- Önceden programlanmış

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

- Spontan aralar aşırı zorlayıcı işlerde çalışanın kendisince verilir.
- Maskelenmiş ara ise halen yapılan işle ilgili olmayan ikincil bir işin yapılmasıdır.
- Bir makinenin temizlenmesi, çalışma masasının düzenlenmesi çalışma arkadaşlarına danışmak üzere çalışma alanından ayrılma vb. iş koşullu aralar.
- Önceden programlanmış aralar:
- Wyatt ve Fraser (1928) elle sigara sarma işinde çalışanlarda yaptıkları bir araştırmada aşağıdaki bu durumu değerlendirdiler.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

- Bu iş iki aşamalıdır. Birincisi sigaranın sarılması diğeri ise makasla uçlarının kesilmesidir. Beş farklı durum test edildi:
 1. Sigara sarma sonra kesme, isteğe göre.
 2. Bir saat sarma bir saat kesme
 3. 1, 5 saat sarma, 1, 5 saat kesme
 4. 3 saat sarma ve 3 saat kesme
 5. Bütün gün kesmeksizin sigara sarma.
- En yüksek verimin 2 ve 3 uygulamasında olduğu 4 ve 5 uygulamalarında verimin düştüğü gözlenmiştir.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

- Hutchinson'un 1954 yılında yaptığı çalışmada kahve ve sandviç molası veren kişilerin konsantrasyonlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.
- Endüstri işlerinde çalışanlarda aşağıdaki çalışmadinlenme programları önerilmektedir:
- Çalışma sürecinin dinlenme araları sağladığı orta şiddetteki işlerde, sabah bir ara, öğleden sonra bir ara (10-15 dakika). Yiyecek içeceklerle birlikte.
- Yüksek çalışma hızıyla bekleme arası olmaksızın sürdürülen işlerde, sabah ve öğleden sonra yiyecek-içeceklerle birlikte ara, ayrıca günün her iki çalışma yarısında bir veya iki kısa 5'er dakikalık aralar.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.2. Çalışma Ortamının Tasarımı

3.2.1. Antropometrik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

3.2.2. Fizyolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

3.2.3. Psikolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

3.2.4. Organizasyon açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.2.1. Antropometrik Açıdan Çalışma Ortamının Tasarımı

- Çalışma yerlerini düzenlenmesinde çalışan vücudunun en önemli organlarının uzunluklarını ve uzanma mesafelerini, ellerin ve ayakların hareket boyutlarını bilmek gereklidir.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.2.2. Fizyolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

- Çalışma yöntemlerinin, çalışma tekniklerinin ve çalışma koşullarının insan vücuduna uydurulması ve
- İnsan çalışmasının daha iyi hale getirilmesidir.
- Aşağıda belirtilen durumlar dikkate alınarak fizyolojik çalışma yeri düzenlemeye gidilmektedir.

3.2.2.1. Kassal Çalışma

3.2.2.2. Çevre Koşulları.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.2.2.1. Kassal Çalışma

- Çalışanın eğilerek, çömelerek, diz çökerek, baş üzerinde çalışma duruşlarından dolayı aşırı yüklenmesi önlenabiliyor mu?
- Statik tutma / statik duruş işi, uygun düzenekler (örneğin destekler) aracılığıyla azaltılabilir veya önlenebilir mi?
- Yüklerin kaldırılması iki el ile taşıma, vücuda yakın kaldırma vb. teknikler kullanılarak kolaylaştırılabilir mi?

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.2.2.2. Çevre Koşulları

- Çalışan kişi günlük çalışmaları sırasında ani iklim değişimlerine maruz kalıyor mu?
- Gözlenen nesne ile çevresi arasında parlaklık ve kontrast açısından bulunan fark büyük mü veya ihmal edilebilir mi?
- En fazla gürültü yapan makineler, çalışanlardan mümkün olduğu kadar uzağa yerleştiriliyor mu?

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.2.3. Psikolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

- Çalışanın kendisini tekdüze bir çalışmada uyaracak,
- Değişiklik olanağı sağlayacak ve
- Çok genel olarak onun motivasyonunu artıracak rahat bir çevre olmalıdır.

3. ANTROPOMETRİ VE ÇALIŞMA ORTAMI TASARIMI

3.2.4. Organizasyon açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

- İş genişletme,
- İş zenginleştirme,
- İş değişimi

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

4.1. Fiziksel etmenler: çevre koşulları (eşyalar)

- Düşük sıcaklık
- Vibrasyon
- Yinelenen ya da sürekli yapılan iş
- Aşırı kuvvet
- Belirli prosedürlerde çalışmak
- Lokalize mekanik temas baskıları

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.1. Fiziksel etmenler: çevre koşulları (eşyalar)

4.1.1. Düşük sıcaklık dereceleri

tutulması ve ince işin yapılmasını, periferik dolaşımı var olan nörolojik bir hastalığın semptomlarını etkiler.

Deri sıcaklığının 20°C altına düşmesi durumunda yan etkiler ortaya çıkabilir.

4.1.2. Vibrasyon

Vibrasyonun, yumuşak doku üzerine doğrudan etki yaptığı çalışanların çalışma materyalini tutma ve kullanma etkinliğini değiştirir.

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.2. Biyolojik etmenler:

Vücut boyutları, vücut yetenekleri, fizyolojik süreçler)

Çalışan insanların fiziksel rahatlıkları ve Beden yeteneklerini maksimum düzeyde kullanabilmeleri, Kullandıkları malzemeler, Çalışma yüzeyleri ve Hacimlerinin kendi boyutları ile uygun olmasına bağlıdır.

Antropometrik verilerden yararlanılmaz ise: Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve Yorgunluk sorunları ortaya çıkar.

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.3. Psikolojik etmenler:

Mental işyükü, bilgi işleme, eğitim, güdülenme)

Çalışanın kendisini tekdüze bir çalışmada uyaracak,

Değişiklik olanağı sağlayacak ve

Çok genel olarak onun motivasyonunu artıracak rahat bir çevre olmalıdır.

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.4. İş etmenleri:

gereksinimleri -zaman, hız-, iş tasarımı)

İşyeri gözlemi, Ölçümler, Video kayıtları değerlendirilerek, stresler belirlenir (işçi değerlendirmesi), sıralanır ve ağırlıklandırılır.

4.4.1. Yinelenen ve sürekli olan çalışma

Her saatte ya da vardiyadaki çalışma sayısı iş standardı ve yöntem analizleri ile belirlenir.

Yinelenen hareketler,

Yapılan uygulamaların hızı ve frekansı,

Uygulama döneminin arasındaki toparlanma döneminin süresi,

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.4.2. Zorlu çalışma

Çalışma yönteminin basamaklarının gözlenmesiyle kuvvetler belirlenebilir.

Kuvvetler, çalışma döngüsünün başlangıcından uygulamanın sonuna kadar değişir.

Kuvvet gereksiniminin değerlendirilmesinde aşağıdaki faktörler göz önüne alınmalıdır;

Ağırlık, direnç ve reaksiyon kuvvetlerinin boyutu,

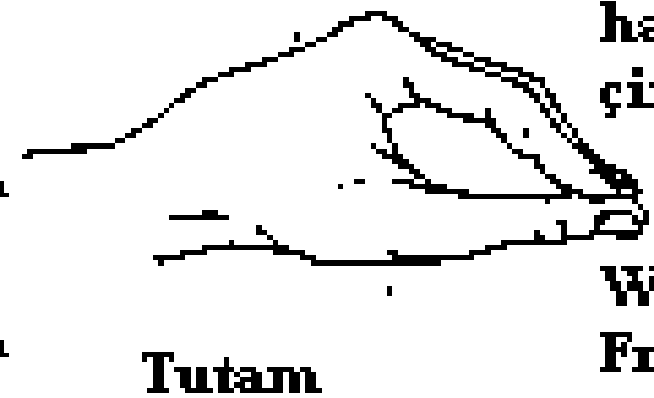
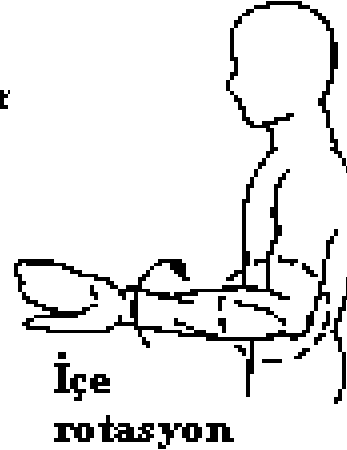
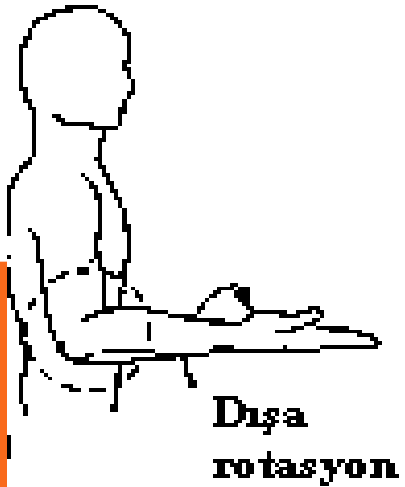
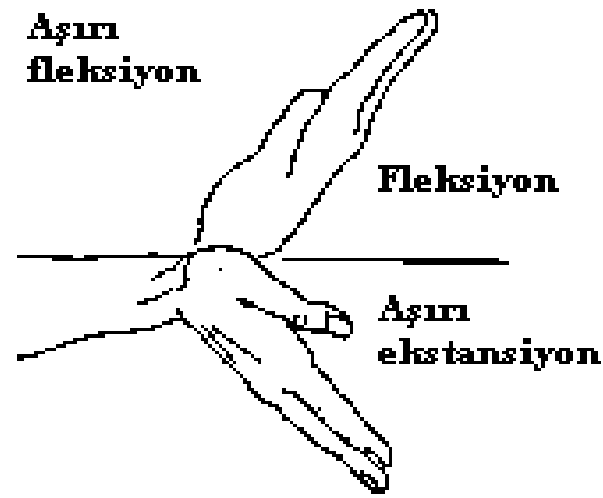
Sürtünme etkisi,

Denge,

Tempo,

Eldivenler

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ



h
ç
W
Fr

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.4.3. Duruş biçimine bağlı stresler

Uzanım mesafeleri,

Dirsek yüksekliği,

Gövdenin arkasına erişme,

Tam dirsek fleksiyonu,

Ulnar, radial bilek deviasyonu,

Bilek fleksiyonu,

Tam bilek ekstansiyonu açılarından değerlendirme yapılmalıdır.

İşin gözlenmesi ya da video kayıtları kullanılır.

Analizde, boyun, dirsek, bilek el vb tüm eklemler kapsanmalıdır.

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

İnsan ve İşyeri

Personel baskısı, Yönetici baskısı,
Çalışma şartları, İşini kaybetme
korkusu

Olumsuz zihinsel faktörler,
Çalışma süresi, Gürültü, Sıcaklık,
Aydınlatma

Aşırı yüksek hedefler/Hedeflerin
olmayışı, Aşırı telaş, Monotonluk

Mesleki tehlikeler,
Zararlı maddeler, İşe gidiş
ve işten dönüş yolculukları

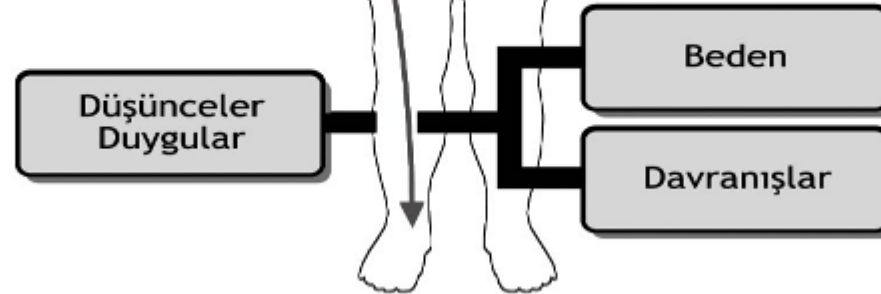
Ergonomik
Stres Kaynakları

Eğitim durumu, Mesleki eğitim
Bilgi eksikliği/aşırılığı, Tecrübe

Değişim, Çalışma alanı,
İşin değişmesi, Etkinlik

İşte ve aile içinde çatışmalar

İş organizasyonu, Zaman baskısı,
Çalışma prosedürleri



4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.4.4. Lokalize mekanik stresler

Lokalize temas stresi, vücudu etkileyen kuvvetin temas yüzeyine bölünmesiyle hesaplanır.

İş istasyonu ve araçların özelliği nedeni ile kuvvetler eşit yayılım göstermeyebilir.

Analizde ortalama ve pik stresler göz önüne alınmalıdır.

4.5. Örgütsel etmenler: yönetim biçimleri

Ergonomik stres işçilerle görüşülerek belirlenir.

Tüm işçilere aynı sorular sorulmalı,

Yönlendirici olunmamalıdır.

Değerlendirme için işçilerin algıladıkları çalışma şiddeti ya da rahatsızlığı puanlamaları istenebilir.

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.5. Birikimsel zedelenme hastalıkları

Ergonomik risk etmenleri sonucunda aşağıdaki hastalıklar görülür:

Kümülatif travma hastalıkları

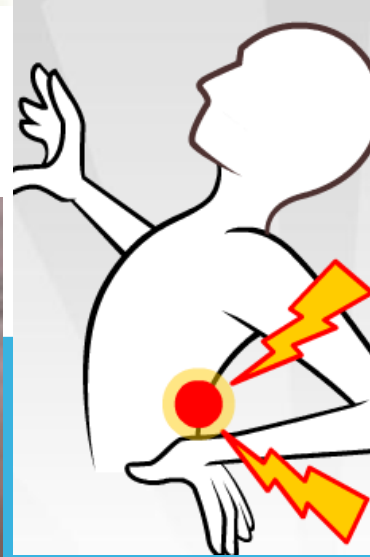
Travma hastalıkları

İşle ilgili kas-iskelet sistemi hastalıkları

Repetitif zorlanma zedelenmeleri,

Aşırı zorlanma zedelenmeleri,

Aşırı kullanım sendromları.



uzun süre kötü pozisyonda
çalışma

tekrarlayan hareketler

zayıf esneklik

kötü ekipman

uygun olmayan
pozisyon

ekipmanın uygun
olmayan kullanımı

zayıf postürel
kaslar

stres

ara vermeden
çalışma



4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.6. Ergonomik Risk Yönetimi

4.6.1. Konuyu tanımla;

İhtiyaçları belirle,

Olası çözümleri araştır,

Olası sonuçları belirle

Etkilenecek olan işçilerle işbirliği yap

4.6.2. Hedefini belirle

Ergonomik hedefler ne olacak

Bu hedeflere ulaşabilmek için stratejiler

Programın amaçları ve zaman çizelgesini oluştur.

Kaynaklar ve bilgi için ergonomistler ile görüş

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.6.3. Araştırma yap

İşçilerle görüşme ya da araştırma yap

İşçileri çalışırken videoya al

Durum analizi raporunu hazırla

Kaynaklar ve bilgi için ergonomistler ile görüş

4.6.4. Öneriler geliştir

Toplanan verileri değerlendir.

Belirlenen problemleri sorgulamaya ya da önlemeye yönelik uygulamalar geliştir,

İşçiler ve yöneticiler için eğitim materyali geliştir.

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.6.5. Bu programları yürüt

Önerilen çözümleri test et

Çözümleri normal çevrede uygula

İşçilerin yorumlarını ve onların ürettikleri çözümleri dikkate al

İşçileri eğit

İşin yeni biçimine uyumun sağlanması için işçilerin eğitime devam et

Stresin azaltılması için egzersiz ve dinlenme aralarının etkili kullanılması konusunda eğitim ver.

4. ÇALIŞMA ALANLARINDA ERGONOMİK RISK ETMENLERİ

4.7. Ergonomik Risk Etmenlerini belirlemek için örnek kontrol listeleri

3.7.1. Antropometri Kontrol Listesi

3.7.2. Çalışma Psikolojisi Kontrol Listesi

3.7.3. Hareket Tekniği Kontrol Listesi

3.7.4. Güvenlik Tekniği Kontrol Listesi

3.7.5. Gürültü Kontrol Listesi

3.7.6. Renk Kontrol Listesi

3.7.7. Aydınlatma Kontrol Listesi

3.7.8. Temel Konfor Kontrol Listesi

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Antropometri	Evet	Hayır
1- Yapı, düzenlemeler, işyeri araçları ve çalışma araçları uygun beden duruşuna imkan tanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Çalışma, bedenin bükülmesi, eğilmesi ve çevrilmesi ile engelleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Çalışma esnasında, görevin imkanları doğrultusunda, oturma ve kalkma gerçekleşiyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Görev dikkate alındığında, çalışılan yerin yüksekliği doğru düzenlenmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Görev dikkate alındığında, çalışılan alan (büyüklük, kayganlık, yansıtma derecesi) uygun düzenlenmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Gerekli olduğu durumlar için dirsek, koltukaltı veya el için uygun destekler var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7- İş araçları, aletleri, kişisel koruyucuları ve kişisel nesneleri bırakma imkanı var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Bacakların (diz ve ayak alanı) hareket özgürlüğü yeterli mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9- Çalışma sandalyesi veya ayakta durmaya, yaslanmaya yardımcı olan araçlar var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Çalışma Psikolojisi	Evet	Hayır
1- Uygun olmayan duruşlar ve baş hizasının üzerinde gerçekleşen işler yaratıcı önlemlerle gerçekleşiyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Tek taraflı yüklenmeler, benzer hareketlerle yüklenmenin değiştirilmesi ile önleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Sabit beden duruşları belirli bir iş alanında planlı yer değişikliği ile önleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Sabit duruş veya durma gerektiren çalışmalar yaratıcı önlemler ile azaltılabiliyor veya önlenabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- İş akışındaki hareketler (frenleme olmaksızın) diğer hareketlere anlamlı aktarılıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Ağır yük kaldırımını gerektiren hareketler engelleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7- İş yerinde çalışma için yeterli hareket alanı öngörülüyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Yaratıcı önlemler sayesinde çalışma çevresindeki ilave yüklenmeler önleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Hareket Tekniği	Evet	Hayır
1- Doğal hareket alanları engelsiz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Örneğin özel tutunma araçları veya desteklerle serbest tutunma hareketleri kolaylaştırılıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Güç gerektiren hareketler, yaslanma, destek alarak veya beden ağırlığının kullanılması ile kolaylaştırılıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Gerekli hareketler olabildiğince kısa ve azami tutunma mesafesi içinde gerçekleşiyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Çalışmalar, bedene olabildiğince yakın gerçekleştirilebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Söz konusu işyerindeki makineleştirme ve otomasyon imkanları kullanılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Güvenlik Tekniği	Evet	Hayır
1- Montaj çalışması yapılan işyerlerinde örneğin ezilme tehlikesinin olduğu yerler gibi tehlikeli alanlar özellikle işaretlenmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Acil çıkış yollarında çıkışı önleyecek engeller var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Makinalarda tehlikeye karşı koruyucu ekipman var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Makinalarda acil durdurma şalteri var mı ve bu şalterler iş arete belirlenmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Tehlike alanlarına olan güvenlik mesafesi DIN 31001'e göre düzenlenmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Gerekli olan durumlar için kişisel koruyucular bulunduruluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7- Kişisel koruyucuların kullanılıp kullanılmadığı denetleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Çalışanların gerekli sağlık kontrolleri yapılıyor mu??	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Gürültü	Evet	Hayır
1- Gürültünün oluşması engelleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Gürültünün kaynaktan insana doğru yayılması olabildiğince engelleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Yasanın öngördüğü değerlendirme cetveli değerlerine uyuluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Gerekli olduğu takdirde kişisel ses koruyucuları hazır bulunduruluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- 90dB(A) üzerindeki gürültü kaynakları belirlendi mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Gürültülü çalışmalarda maruziyet süresi belirleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Renk	Evet	Hayır
1- Çalışma ortamının renk seçiminde monoton faaliyetler için uyarıcı renkler kullanılıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Yorucu ve işin değişkenlik gösterdiği çalışma ortamının renk seçiminde sakinleştirici (gözü yormayan) renkler kullanılıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Renk düzenlemesi dikkat çekici mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Uyarı levhalarındaki güvenlik renkleri doğru kullanılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Boru tesisat ve kapların renk işaretlemesi uygun mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Aydınlatma	Evet	Hayır
1- Yapılacak iş dikkate alındığında işyeri aydınlatması yeterli mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Yapılacak iş dikkate alındığında aydınlatma rengi uygun mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Işığa veya lambalara doğrudan bakılması sonucunda göz almalar engelleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Çalışma yüzeyinde gölge oluşumu engelleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Aydınlatma lambaları normal bakış istikametinin enine olacak şekilde konmuş mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Çalışma yapılırken bütün açık ve parlayan yüzeyler veya parçalar çalışanın görüş alanının dışında yer alıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7- Yapılacak iş görme keskinliğini gerektiriyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Farklı gün ışıklarında görüş yeterli mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9- Çalışma alanı, dinlenme, bekleme odası ve ilk yardım odasında doğal aydınlatma var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Termal Konfor Şartları	Evet	Hayır
1- Yasada belirtilen yapılacak işe uygun ortam sıcaklığı sağlanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- İş yerinde hava akımı engelleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Pencereye yakın çalışma yerinde güneş ışınlarına karşı koruma var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Örneğin yer değiştirmeler sonucu hızlı sıcaklık değişimleri yaşanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Çalışma ve dinlenme sürelerinde oda sıcaklığı 3 artırmaya uyum sağlanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Yüksek sıcaklıkta çalışmayı gerektiren işlerde sıvı ve içecek hazır bulunduruluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7- Makinalardan kaynaklanan ısı için koruma önlemleri var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Gerekli olduğu haller için ısı ve soğuğa karşı koruyucu giysiler hazır bulunduruluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. ERGONOMİK ÇALIŞMA EKİPMANLARI

5.1 Robotların ergonomik çalışmaya faydaları

Ergonomi hızlı üretim gerektiren yerlerde çalışan memnuniyeti, devamlılığı ve sağlığı açısından önemli bir kriterdir.

Bu sebeple birçok robotik uygulama alanı ergonomi gereksinimi sonucu ortaya çıkmaktadır.

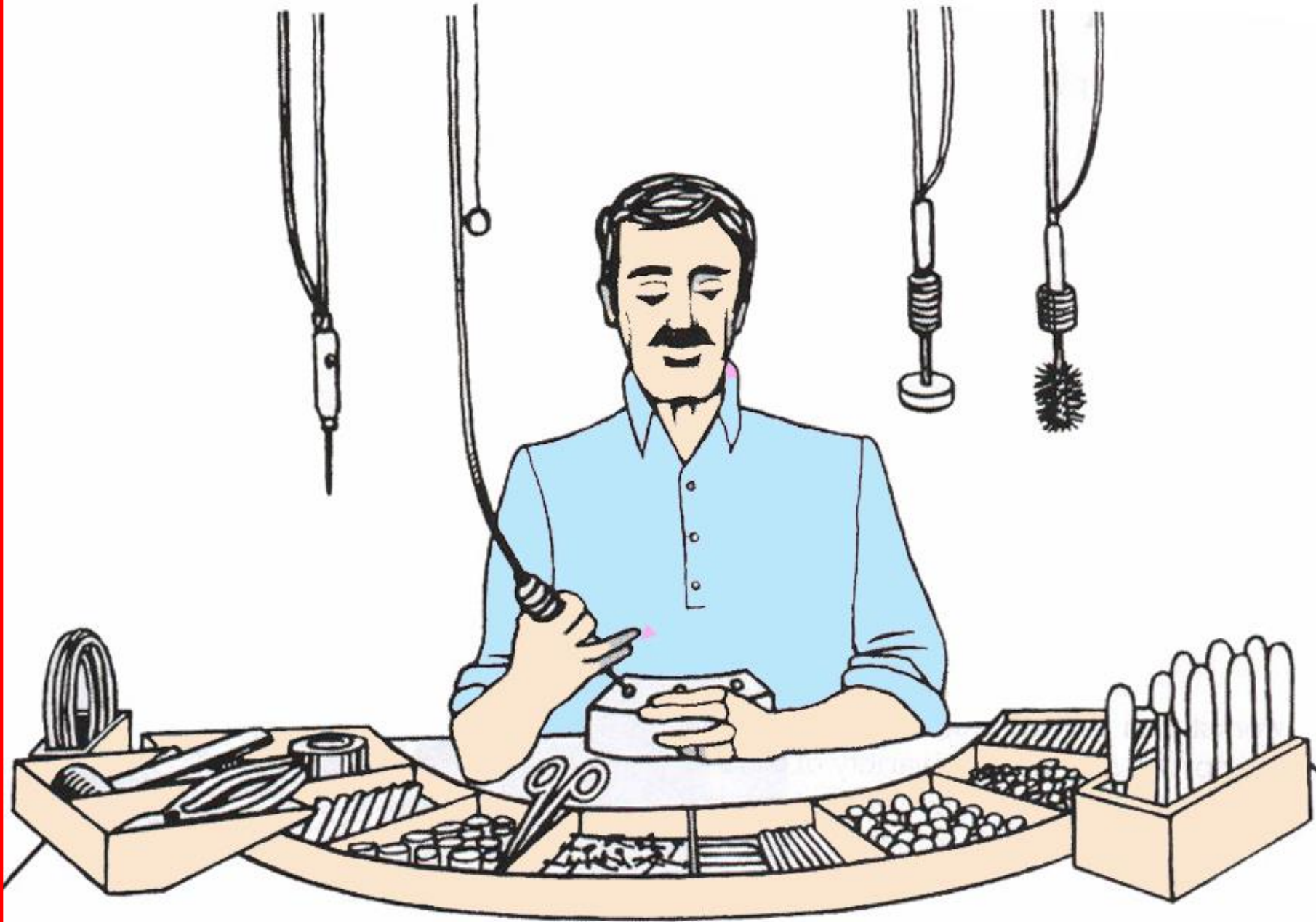
Robotik çözümlemede ergonomi olarak aşağıdaki hususlara çözüm aranmaktadır.

Çalışının, vardiyada taşıdığı yük miktarını düşürmeye çalışmak.

Çalışanın, çalışılan bölgeye vücut erişim şekli ve sıkıntılarını ortadan kaldırmak.

Ürünün taşınma mesafesi ve çalışanın çalışma bölgeleri arasındaki yürüme mesafesini azaltmak.

5. ERGONOMİK ÇALIŞMA EKİPMANLARI



5. ERGONOMİK ÇALIŞMA EKİPMANLARI

5.2. Elektropnömatik Kırıcı

Yüksek güçle çalışmasına rağmen en az ses ve en az titreme sağlar

En düşük seviyede ses ve titreme

Sürekli çalışma için kitlenip açılabilen tetik

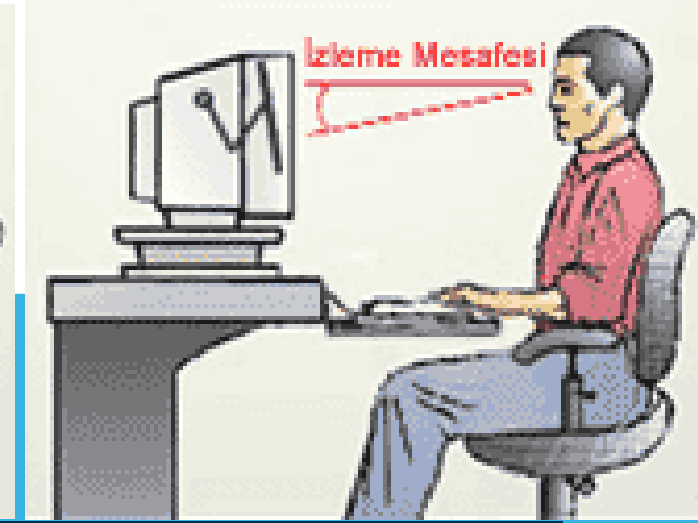
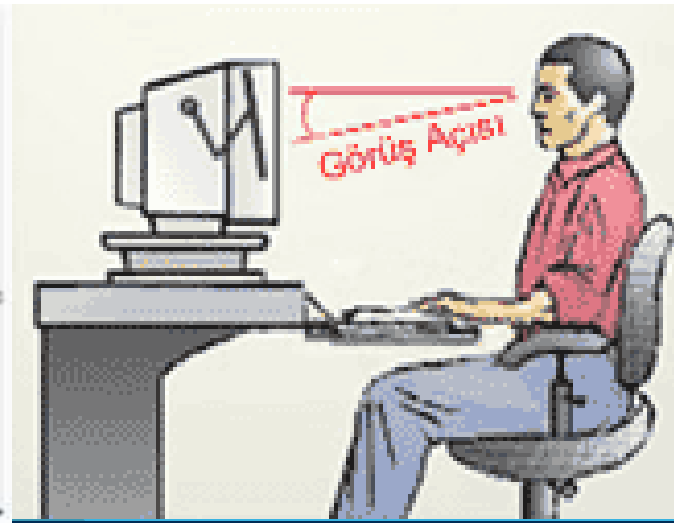
Ergonomik, kauçuk sap

5. ERGONOMİK ÇALIŞMA EKİPMANLARI

5.3 Manipölatörler



6. OFIS ERGONOMISI



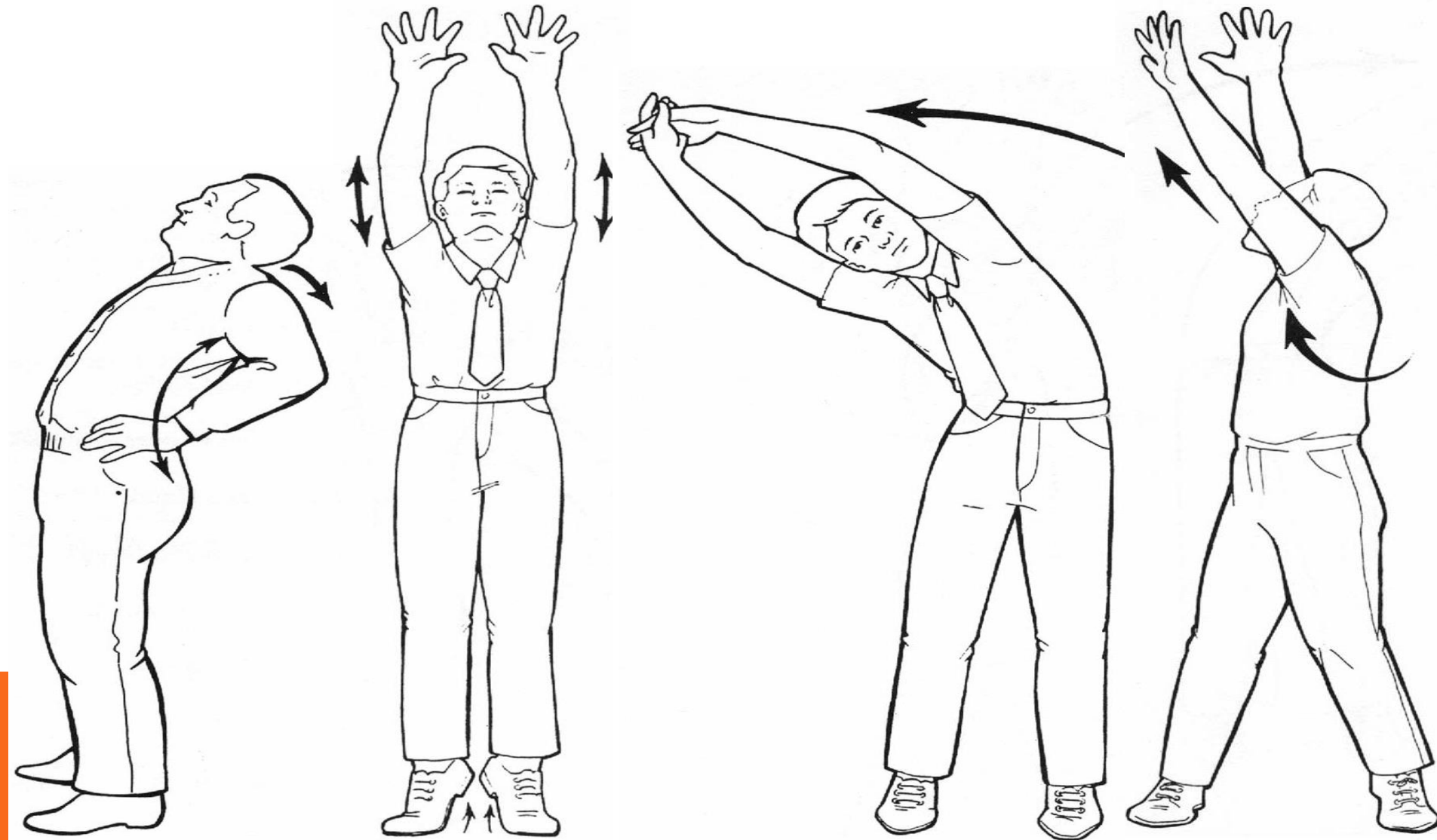
6. OFIS ERGONOMİSİ

Oturarak yapılan işler için iş istasyonlarının ergonomik yönden kötü düzenlenmesi ve hareketsizlik, fiziksel ve bir dereceye kadar psikolojik stres oluşturarak kas-iskelet sistemi zedelenmeleri oluşumuna katkıda bulunmaktadır.

Bu nedenle kas iskelet sistemi zedelenmelerini önleyici ergonomik düzenlemelerle birlikte oturarak çalışanlarda büro egzersizlerinin doğru ve etkin şekilde kullanılması g



6. OFIS ERGONOMISI



6. OFIS ERGONOMISI



6- İLGİLİ MEVZUAT

6.1. 20.6.2012 tarihli ve 6331 sayılı İSG Kanunu

6.2. 29.5.1990 tarihli ve 90/269/EEC sayılı Avrupa Birliği Konsey Direktifi

6.3. Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği

(Resmi Gazete Tarihi: 11.02.2004 Sayısı: 25370)

6.4. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği

(Resmi Gazete Tarihi: 25.04.2013 Sayı