



# Fiziksel ergonomide riskler





## KONULAR

- Fiziksel ergonomide temel ilkeler
- Fiziksel ergonomide riskler

# Fiziksel ergonomide temel ilkeler

- Doğal duruşun korunması



# Fiziksel ergonomide temel ilkeler



- Dinamik çalışma, hareket



# Fiziksel ergonomide temel ilkeler



- İnsanın sınırlarına ve değişkenliğine uygun iş tasarımı



## Sınırlar:

- Biyomekanik
- Antropometrik
- Fizyolojik



# Fiziksel ergonomide riskler

- Sağlıksız duruşlar
- Tekrarlı hareketler
- Aşırı güç uygulamaları
- Bölgesel bası
- Titreşim

! Riskler bir arada oluşursa etkileri artar.



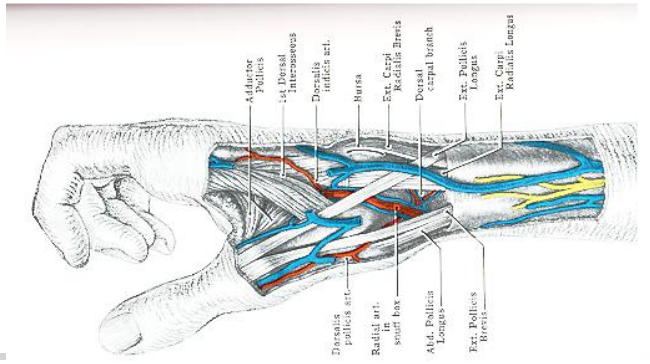
# Fiziksel ergonomide riskler

## Ergonomik risklerin sonuçları:

- Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
- Verimsizlik
- İnsan hatası ve kalite sorunları



# Kas iskelet rahatsızlıkları



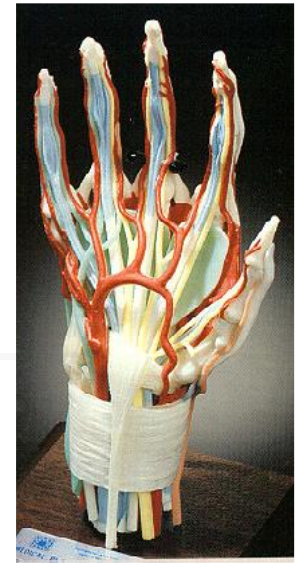
**Tekrarlı, sürekli ve aşırı güç uygulamaları sonucu oluşur.**

## **Belirtileri:**

- Hareket, bası, sıcak/soğuk maruziyet, titreşim halinde ağrı
- Cilt renginde değişim
- Uyuşma ve karıncalanma
- Eklemlerde hareket kısıtlamaları
- Tutma kuvvetinde azalma
- Küçük kas performansında düşüş



# Kas iskelet rahatsızlıkları



Kaslar, tendonlar, eklemler, sinirler ve kılcal damarlar zarar görür.

Başlıca türleri:

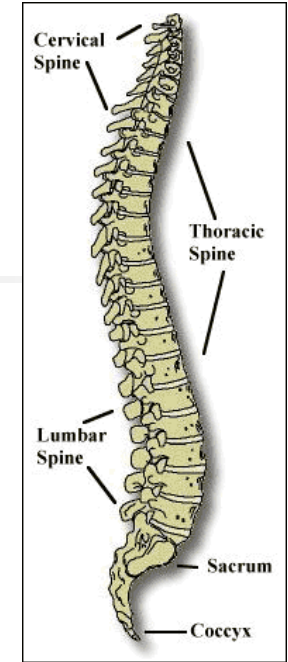
**Karpal tünel sendromu:** Karpal tünelden geçen sinirlerin sıkışması

**Ulnar sinir kompresyonu:** Ulnar sinirin bilek veya el ayasında sıkışması

**Tenosinovit:** Tendonları çevreleyen sinoviyal kılıfın iltihaplanması

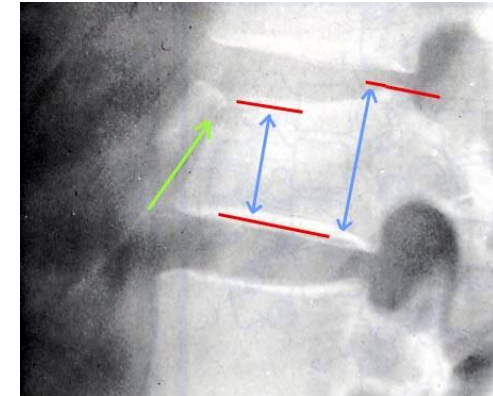
**Tendonit:** Tendonların iltihaplanması ve sıkışması

# Kas iskelet rahatsızlıkları

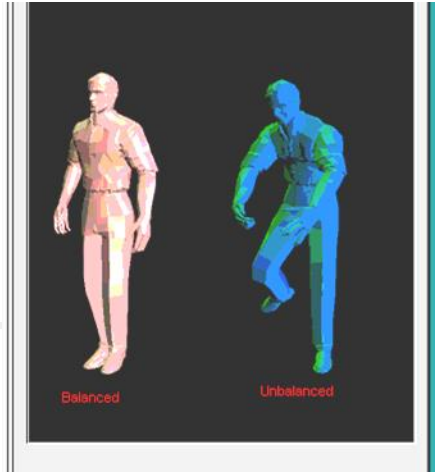


**Disk zedelenmesi:** Omurgadaki disklerin aşırı yüklenme ile zedelenmesi

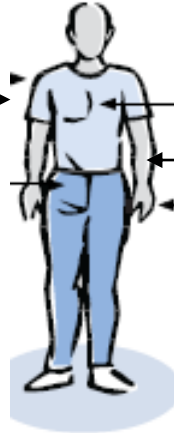
**Torasik çıkış sendromu:** Boyun ve omuz arasında kalan sinir ve kan damarlarının sıkışması



# Sağlıksız duruşlar



Sağlıklı çalışma alanı

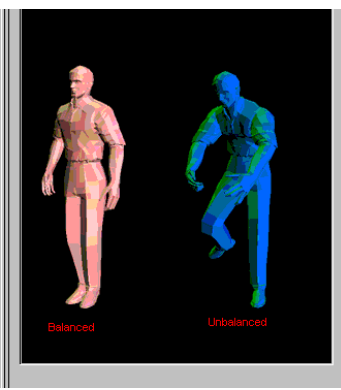


Sağlıklı yük kaldırma alanı

Vücudun orta bölgelerinin kullanıldığı çalışma sağlıklıdır.



# Sağlıksız duruşlar



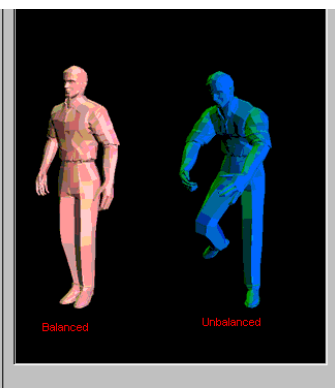
Sağlıksız duruş sebepleri:

Hatalı tasarlanmış;

- Çalışma alanı,
- Teçhizat

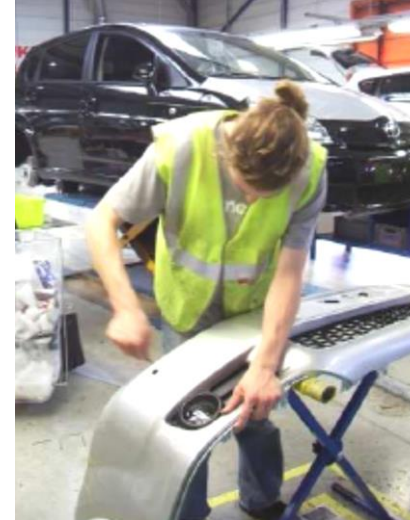


# Sağlıksız duruşlar

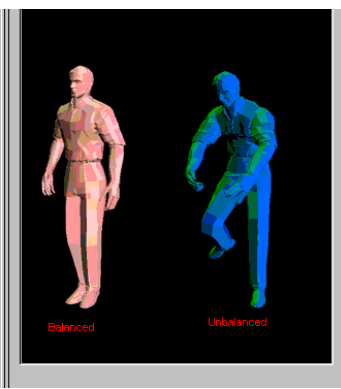


Sağlıksız duruş sebepleri:

\*Hatalı çalışma yöntemleri



# Sağlıksız duruşlar

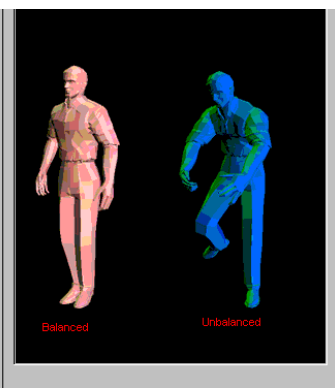


Sağlıksız duruş sebepleri:

\*Görme zorluğu

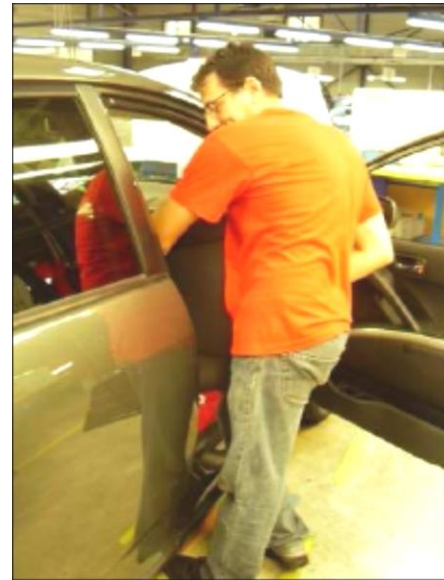


# Sağlıksız duruşlar



Sağlıksız duruş sebepleri:

\*Eğitimsizlik





# Sağlıksız duruşlar

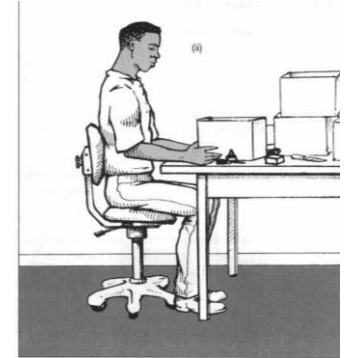
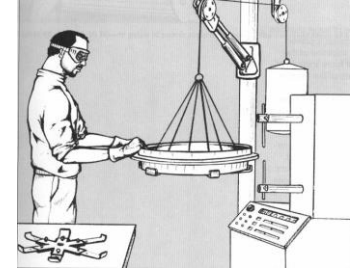
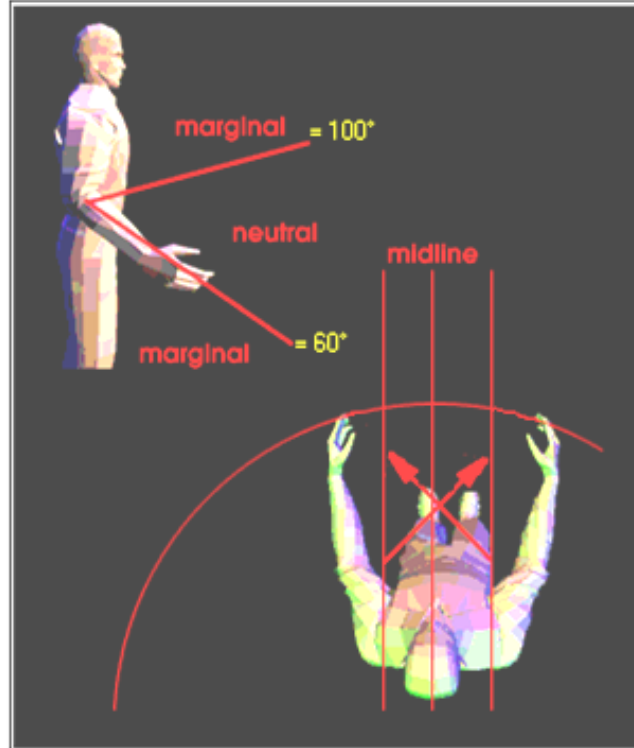
## Omuz ve kollar

Kollar önde

Sagittal alanda simetrik

Omuzla dirsekler açı yapmadan

Çalışılmalıdır.





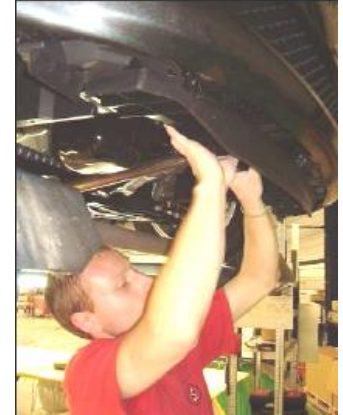
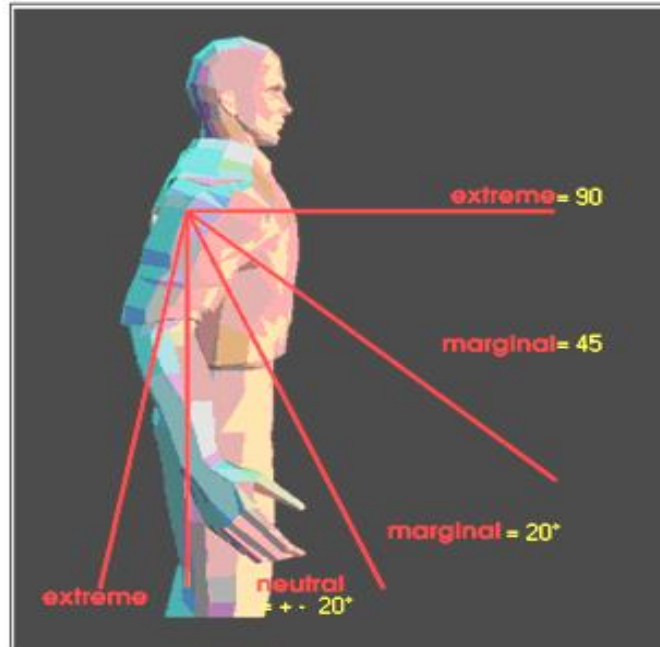
# Sağlıksız duruşlar

## Omuz ve kollar

Kollar yukarıda  
çalışma;

Omuz sinirlerine  
bası ve tuzaklama  
yapar

Statik durumda  
dolaşım sistemini  
ve kalbi zorlar

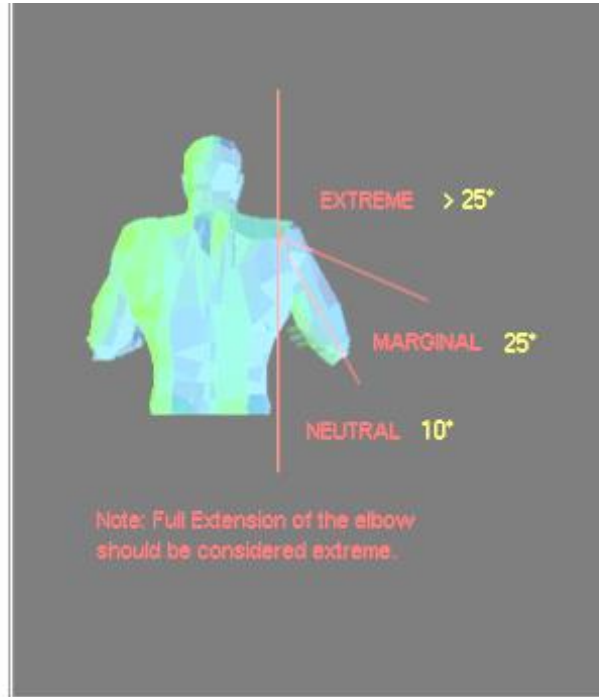
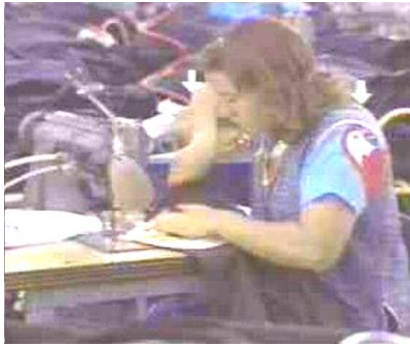


# Sağlıksız duruşlar

## Omuz ve kollar

Dirsek abduksiyonu  $> 25^\circ$   
Omuz sinirlerine bası ve  
tuzaklama yapar

Fizyolojik yorgunluğa yol  
açar



# Sağlıksız duruşlar

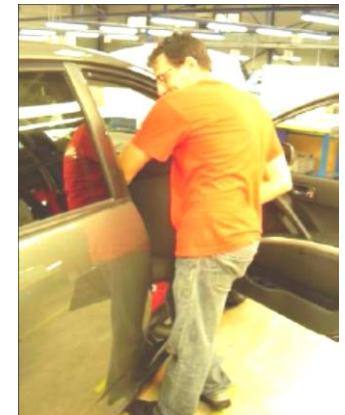
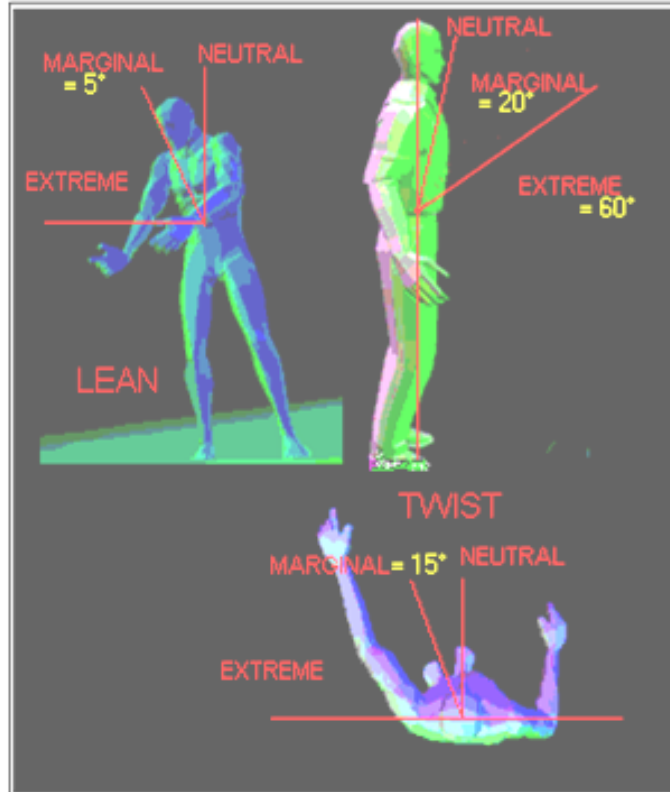
## Üst vücutta asimetri

Risk alanı:

Vertikal düzlemde  $> 5^\circ$  asimetri

Sagittal düzlemde  $> 15^\circ$  asimetri

Transversal düzlemde  $> 20^\circ$  fleksiyon



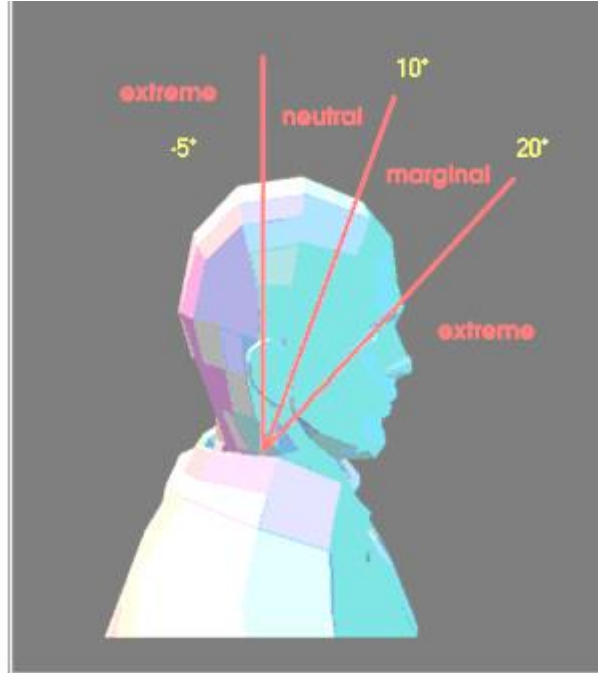
# Sağlıksız duruşlar

## Boyun

Risk alanı:

Ekstansiyon  $> 5^{\circ}$

Fleksiyon  $> 20^{\circ}$



# Sağlıksız duruşlar

## El bilekleri ve eller

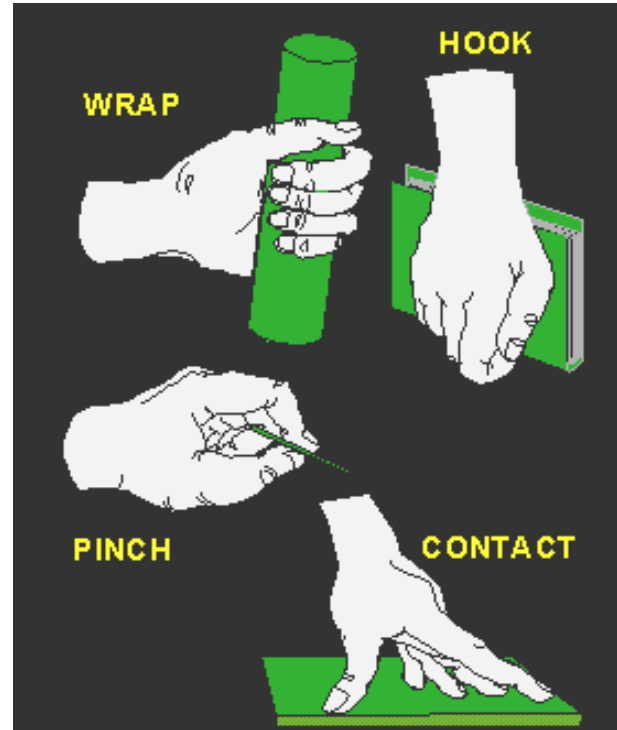
“Wrap” tipi tutuş sağlıklıdır.

Risk alanı:

Fleksiyon/ekstansiyon  $> 15^\circ$   
Ulnar/Radyal deviasyon

3,175 kg.’den yüksek tutma  
kuvveti uygulama

Yüksek tutma kuvveti  
bölgesel bası yaratır.



# Tekrarlı hareketler

Aynı kas grupları ve eklemlerin tekrarlı çalışması.

Risk alanı:

Tekrar süresi < 30 sn. olan süreçler

Kısa-sık dinlenme ve iş çeşitliliği

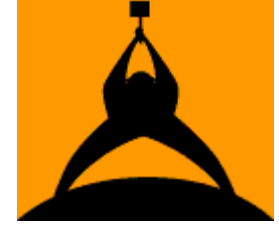
Tekrarın etkisini azaltır.



**Tekrarlı hareket örneği**



# Aşırı güç uygulamaları



Statik durumda aşırı güç uygulamanın etkisi artar.

Risk unsurları:

- Güç uygulama
  - Süresi
  - Sıklığı
- Sağlıksız duruşta aşırı güç uygulama



# Aşırı güç uygulamaları

## Yük taşıma

En önemli risk alanıdır.

İşe bağlı sırt rahatsızlıklarının temel sebebidir.



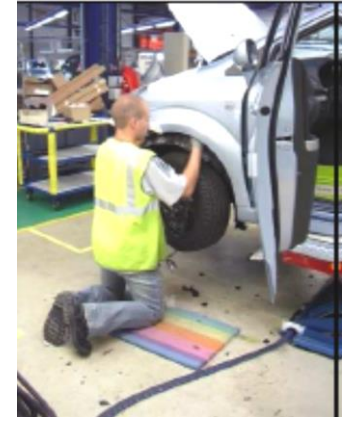


# Bölgesel bası

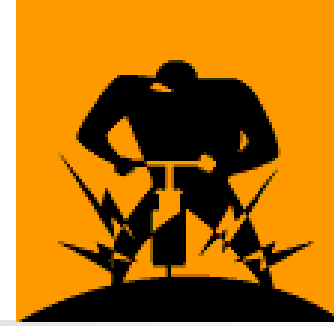
Vücudun sert ve keskin yüzeylere dayanması sonucu, dokularda bölgesel baskı oluşumudur.

Sinir, tendon ve kılcal damarların kemik ve deriye yakın olduğu; parmaklar, avuç içleri, bilekler, önkol, dirsekler ve dizler bölgesel basıya karşı hassastır.

En yaygın risk alanı:  
Sert ve keskin yüzey/kenarlara bası



# Titreşim



Titreşim, bir katı cismin parçacıklarının statik denge konumu etrafında düzenli (periyodik) ve düzensiz (stokastik) yaptığı harekettir.

Titreşimin etki unsurları:

- Genliği
- Frekansı
- Etki süresi
- Zamana göre değişimi,
- Etki alanı



# Titreşim



## Tüm vücut titreşimi

Titreşim yapan kabinli araç kullanımından doğar.

Etkileri:

- Yorgunluk
- İç organlarda yapısal zarar
- Omurgada yapısal zarar
- Görme yeteneğinde düşüş
- Bel sorunları



# Titreşim

## Bölgesel titreşim

Kol ve ellerin kullanılan cihazlar sebebiyle titreşime maruz kalmasıdır.

Etkileri:

- El-kol kemik ve eklemlerine yapısal zarar
- El ve parmaklarda kan dolaşımı bozukluğu
- Dirsek ve bilek eklem kıkırdaklarının sönümleyici özelliği kaybolur, kemikler doğrudan temas eder, karşılıklı aşınma oluşur.
- Yorgunluk
- Uyuşma, karıncalanma
- Soğuğa duyarlılık
- El hassasiyetinde azalma



# Titreşim



## **Raynaud hastalığı (Beyaz el sendromu):**

İnsana 40-300 Hz. titreşim ulaştığında, kan damarlarının kramp şeklinde kasılması sonucu parmaklar beyaz renk alır ve hissizleşir.

Havalı çekiç ve elektrikli testere kullanıcılarında görölür.

Soğuk ortam kan damarlarının titreşime karşı hassasiyetini ve beyaz el etkisini artırır.



# Ergonomik riskleri arttıran unsurlar

- Riskin etki süresi ve sıklığı
- Psikolojik stres
- Çalışma hızı
- Taşınan yük



# Ergonomik risk belirtileri

- Yorgunluk ve rahatsızlığa bağılı boyun ağrısı, tutulmalar,vb. hareket kısıtlamaları
- Yaratıcı düzenlemeler (ayaklık, sandalye arkasına minder vb.)
- İşe gelmeme oranında ve sağlık sorunlarında artış
- Kalite hatalarında artış
- İş memnuniyetsizliği
- Üretim sürecinde aksamalar

