



**Çimento  
Sektöründe  
İşe  
Bağlı  
Kas  
İskelet  
Hastalıkları  
Rehberi**

Bu doküman Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası Üyesi işyerlerinde görevli İşyeri Sağlık Birimi (İSB) çalışanlarının, işyerindeki çalışanların kas iskelet sisteminin korunması amacıyla; işyerinde ergonomik risk faktörlerinin tanımlanması, ergonomik risk faktörlerinin riske özgü ölçeklerle değerlendirilmesi, risk değerlendirmesi kapsamında yapılması gerekli ölçümlerin tanımlanması ile işe bağlı kas iskelet hastalıkları açısından sağlık gözetiminin yapılandırılması için yürütecekleri çalışmalara kılavuzluk sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Rehber, tavsiye niteliğinde bir doküman olup, işletme açısından yasal yaptırımını bulunmamaktadır.

Bu kitabın yayın ve dağıtım hakkı ÇEİS'e aittir.  
Tamamı veya herhangi bir bölümü ÇEİS'in yazılı izni olmadan fotokopi dahil mekanik ve elektronik olarak transfer edilemez, çoğaltılamaz ve dağıtılamaz.

**Hazırlayan** : Dr. Dilek TIRYAKI  
**Grafik Tasarım & Düzenleme** : İlkay GÜNEŞ  
**1. Basım** : Eylül 2020 (750 Adet)  
**Baskı** : Fersa Ofset Baskı Tesisleri Ltd. Şti./ Ostim 1207. Cadde No: 5/C-D Yenimahalle/ANKARA

# ÖNSÖZ

Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası (ÇEİS) olarak, uzun yıllardır sektörümüzde çalışanlarımızın sağlık ve güvenliğini geliştirmek için önemli projeler yapıyoruz. Üye Fabrikalarımızın desteği ve çalışanlarımızın sahiplenmesi ile gerçekleştirdiğimiz bu projelerin, sektörümüzün güvenlik kültürünü her geçen gün daha da geliştirdiğini görmek bizleri daha fazlasını yapmak için yüreklendiriyor.

Çimento sektörünün İSG yolculuğunun ivmelendiği 2000'li yılların başından itibaren ağırlıklı olarak gerçekleştirdiğimiz iş güvenliğine yönelik faaliyetler ile sektörümüzde yüksekte çalışma, kapalı alanlarda çalışma, risk değerlendirmesi, EKED Sistemi gibi konularda farkındalığı artırdığımızı ve bu işlerin daha güvenli yapılmasını sağlayabildiğimizi söyleyebiliriz.

Bununla birlikte konunun diğer bileşeni olan mesleki sağlık risklerinin yönetimine yönelik ise sektörümüzün gelişime açık alanları olduğunun farkındayız. Bu alanda da, öncü olabilmek ve çalışanlarımızın sağlık gözetiminin çok daha etkili bir şekilde yürütülebilmesini sağlamak amacıyla Çimento Sektörü Mesleki Sağlık Riski Gözetimi Geliştirme Projesi'ni hayata geçirdik.

Yaklaşık 2 yıl süren projenin amacı, olası mesleki sağlık riskinin sektöre-işe özgü olarak değerlendirilmesi, çimento sektörü için mesleki sağlık gözetimi sürecinin yapılandırılması, standartlarının tanımlanması ve bu çerçevede eğitim, rehberlik, destek ve gözetim sağlayacak çalışmaların programlanmasıdır.

Söz konusu projenin önemli bir çıktısı olarak, sektörümüzdeki İşyeri Sağlık Birimi çalışanlarının çimento sektöründeki mesleki sağlık risklerini daha yakından tanımaları ve bu riskleri yönetirken yürütecekleri çalışmalara kılavuzluk sağlamak amacıyla Çimento Sektörü Sağlık Gözetimi Rehberleri Dizisi hazırlanmıştır. Toplam 6 rehberden oluşan dizide, toz, gürültü, kimyasallar gibi konular kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Sizlerle paylaştığımız Çimento Sektöründe İşe Bağlı Kas İskelet Hastalıkları Rehberi de bu dizideki rehberler arasında yer almaktadır.

Yönetim Kurulu olarak üzerinde hassasiyetle durduğumuz ve yakından takip ettiğimiz projenin hayata geçirilmesi sürecini, her biri kendi alanlarında uzman kıymetli İSG profesyonellerinden ve saygıdeğer akademisyenlerden oluşan bir kadroyla yöneten Artı Danışmanlık'a, Yönetim Kurulu Başkanı Ali Rıza Tiryaki'nin nezdinde teşekkür ederim. Ayrıca, Üyemiz Çimento Fabrikalarındaki yöneticilere ve İSG profesyonellerine de bu süreçte verdikleri destek ve projeye sundukları katkı için teşekkür ederim.

Hayata geçirilen bu önemli projenin ve proje kapsamında hazırlanan rehberlerin, hem üye fabrikalarımızdaki İşyeri Sağlık Birimi Çalışanlarının hem de bu alanda çalışan profesyonellerin yürütecekleri çalışmalarda referans noktası olacağına yürekten inanıyorum.

Saygılarımla,

Suat Çalbıyık  
Yönetim Kurulu Başkanı  
Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası



# SUNUŞ

Bu çalışma, Çimento Sektöründeki mesleki sağlık risklerinin değerlendirilmesi, mesleki sağlık gözetimi uygulamalarının kılavuzlanması ve iyileştirilmesi amacıyla Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası'nın teşviki ve desteği ile tasarlandı, yürütüldü. Çalışmanın bütün aşamalarında sektörü öğrenme ve çalışanlarını tanıma, fırsatları bulduk. Birlikte üretme-geliştirme imkanı bulmaktan onur duyduk.

Sektör çalışanlarının katılımı ve katkısı ile mesleki maruziyet kaynakları ve yollarını, ihtiyaç ve beklentileri anlama, çalışan deneyimine odaklanma imkanı veren odak grup görüşmeleri ile saha gözlem ve incelemeleri yaptık. Sektörün iki fabrikasında, çalışanların ve yöneticilerin katılımı katkısı ile yaptığımız bu çalışmalar oldukça verimli geçti.

Sektörün üst düzey yöneticileri, İSG ve İK Yöneticileri, İş Güvenliği Uzmanları, Sağlık Personeli ve İşyeri Hekimi meslektaşlarımızla bir araya geldik. Birlikte çalıştık. Etkileştik. Sorun, vaka tartıştık. Geri bildirim aldık, verdik. Öğrendik. Birlikte geliştirdik.

Mesleki maruziyetleri tekil uzmanlar olarak tek başına ve bulunduğumuz yerden değil, takım olarak-fabrikada iş başında gözlem, inceleme ve görüşmeler yaparak, sektörün temsilcileri, yöneticileri sağlık - güvenlik personeli ve işyeri hekimleri ile birlikte sorun çözerek, bilgi-deneyim paylaşarak, oluşturduğumuz proje iletişim mecralarında ele alıp varsayımlarımızı - önerilerimizi tartışarak, doğrulayıp, ayıklayarak ortaya çıkardık elinizdeki rehberleri.

Akademik alanla-mesleki uygulama alanını iç içe geçirerek uygulama deneyimi ve kuramsal bilgiyi çok disiplinli büyük bir çalışma takımı içinde harmanladık, sorun-ihtiyaç odaklı pratik uygulanabilir sürdürülebilir çözümler için gayret gösterdik. Sektöre özgü ve özgün, işlevselliği ve ihtiyaç odaklılığı gözetilerek ayıklanmış zengin, güncel uygulama bilgisi sunmayı, uygulama deneyimi paylaşmayı hedefledik. Çalışanların bilgilendirilmesi, eğitimi için işyeri sağlık ve güvenlik personelinin değerlendirebileceği içerik, yöntem ve materyali geliştirdik.

Bu çalışmaya gönül vererek birlikte çalışan, zaman ayıran, mesleğin örnek alınan öncüsü-lideri çok değerli meslektaşlarımız Dr. Atınç Kayınova, Dr. Cahit Behrem, Dr. İstemi Oral, Dr. Kaan Karadağ, Dr. Şevket Aksoy'a, iş güvenliği alanının duayeni-hocamız Mustafa Taşyürek'e, akademisyenlerimiz Prof. Dr. Ahmet Ural'a, Doç. Dr. Çiğdem Vatanserver'e ve Prof. Dr. İbrahim Akkurt'a emek ve katkıları için müteşekkirimiz.

Bir sektörel mesleki uygulama kılavuzu serisi olarak çok kıymetli bir kıyas örneği oluşturan bu çalışmaya imkan veren, kaynak ayıran Çimento Endüstri İşverenleri Sendikası'na, çalışmanın her aşamasına katılan, samimi-sahici destek sağlayan, bizimle tam bir takımı arkadaşı olarak çalışan Dr. Serdar Şardan, Yücel Yetişkin ve Oğuz Darendeoğlu'na; gerek saha, gerek atölye çalışmalarına katılan çimento sektörü çalışan ve yöneticilerine, iş sağlığı ve güvenliği personeline, sağlık çalışanlarına ve işyeri hekimi meslektaşlarımıza teşekkür ediyoruz.

Umuyoruz bu değerli çalışma sektördeki fiili sağlık gözetimi uygulamalarının iyileştirilip, geliştirilmesine, sektör çalışanlarının sağlığının korunmasına katkı sağlar, ilham veren iyi bir uygulama örneği oluşturur.

Sevgi ve dostlukla,

Dr. Dilek Tiryaki  
Genel Müdür  
Artı Danışmanlık

Dr. Ali Rıza Tiryaki  
Yönetim Kurulu Başkanı  
Artı Danışmanlık



# İÇİNDEKİLER

İŞE BAĞLI KAS İSKELET BOZUKLUKLARI .....	9
Etkilenen Bölgeler .....	10
Belirti ve Bulgular .....	11
Sık Gözlenen Kas İskelet Hastalıkları ve Semptomlar .....	11
Hastalığın Gelişimi .....	16
ERGONOMİDE GEÇMİŞ / BUGÜN / GELECEK .....	16
ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ .....	17
Zorlayıcı Pozisyonlar / Postürler .....	17
Tekrarlı Hareketler .....	20
Güç Uygulama .....	21
Vibrasyon .....	21
Mekanik Baskı .....	22
Bireysel Sağlık .....	22
Psikososyal Riskler .....	22
Çevresel Koşullar-Termal Konfor .....	23
Çevresel Koşullar-Aydınlatma .....	24
KAS İSKELET SİSTEMİNİN KORUNMASI PROGRAMI .....	25
Kas İskelet Yakınmasıyla Çalışma Alanının İlişkilendirilmesi .....	26
Çalışanların Potansiyel Kas İskelet Yakınmalarını .....	27
Ergonomik Risk Değerlendirme Ölçekleri İle İş İstasyonlarında Ergonomik Risk Değerlendirme .....	28
Kalitatif Ölçekler .....	28
Semi Kantitatif Ölçekler .....	29
Kantitatif Ölçekler .....	30



Gerekli Alanlarda Ergonomik İyileştirmelerin Tasarlanması Ve Uygulanması .....	<b>33</b>
Üst Yönetiminin Taahhüdünün Sağlanması .....	<b>35</b>
Çalışanların Eğitimi Ve Bilgilendirilmesi .....	<b>35</b>
Ergonomik Risklere Maruziyetin Değerlendirilmesine Özgü Bir Sağlık Gözetimi Yapılandırılması .....	<b>36</b>
Meslek Hastalığı Durumunda Kişinin Sevki ve Bildirim Sürecinin Yapılandırılması .....	<b>39</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>39</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>40</b>
Ek 1: Semptom Değerlendirme Anketi (Cornell University) .....	<b>40</b>
Ek 2: Kümülatif Travma Semptom Anketi (UAW-GM) .....	<b>41</b>
Ek 3: Caution Zone - WISHA .....	<b>43</b>
Ek 4: Hazard Zone Checklist - WISHA .....	<b>45</b>
Ek 5: Hızlı Maruziyet Değerlendirme .....	<b>50</b>
Ek 6: REBA .....	<b>52</b>
Ek 7: Brief-Best .....	<b>53</b>
Ek 8: LMM 1 .....	<b>55</b>
Ek 9: LMM 2 .....	<b>57</b>
Ek 10: LMM 3 .....	<b>60</b>
Ek 11: Ergo Test .....	<b>63</b>
Ek 12: NIOSH Recommended Weight Limit .....	<b>67</b>
Ek 13: Snook Tabloları .....	<b>72</b>
Ek 14: Risk Değerlendirme Tekniklerinin Karşılaştırılması .....	<b>76</b>

# İŞE BAĞLI KAS İSKELET BOZUKLUKLARI

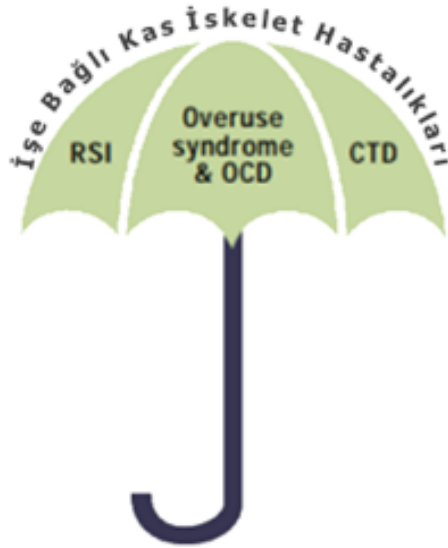
İşyerlerinde kas iskelet sistemini tehdit eden temel unsurlar ergonomik risk faktörleri ve bunlara bağlı olarak gelişen işe bağlı kas iskelet hastalıklarıdır.

İşe bağlı kas iskelet sistemi hastalıkları;

- \ Kümülatif (birikici) Travma Bozuklukları (Cumulative Trauma Disorders-CTD)
- \ Tekrarlı zorlanma yaralanmaları (Repetitive Strain Injuries -RSI)
- \ Mesleki aşırı kullanım sendromu (Occupational Overuse Syndrome-OOS)
- \ Tekrarlı hareket bozukluğu (Repetitive Motion Disorders)
- \ İşe bağlı kas iskelet hastalıkları (Work Related Musculoskeletal Disorders - WRMSD)
- \ İşle ilgili üst ekstremitte bozuklukları (work related upper limb disorders-WRULD) olarak da adlandırılır.

İşle ilgili kas iskelet hastalıkları;

- \ Zaman içinde gelişen
- \ Ağrı veya fonksiyonel kayıpla sonuçlanan,
- \ Çoğunlukla üst ekstremitteyi (boyun, omuz, dirsek, kol, el bileği ve eller) rahatsızlık hissi, ağrı, şişme, kızarma, hassasiyet, uyuşma ve fonksiyon kaybı gibi belirtilerle kendisi gösteren,
- \ İnflamatuvar ve dejeneratif değişikliklere yol açan,



- \ Eklemleri, sinirleri ve damar yapıları ilgilendiren,
- \ İşle ilgili bazı faktörler nedeniyle gelişimi hızlanabilen,
- \ Sağlık üzerine olan etkilerinin yanı sıra yapılan işin kalitesini, iş performansını ve çalışanın motivasyonunu da olumsuz etkileyen hastalık kümesidir.

## Etkilenen Bölgeler

Bu hastalıklar etkilenen anatomik yapıya ve bölgeye göre çeşitlilik gösteren geniş bir hastalık grubunu ifade eder.

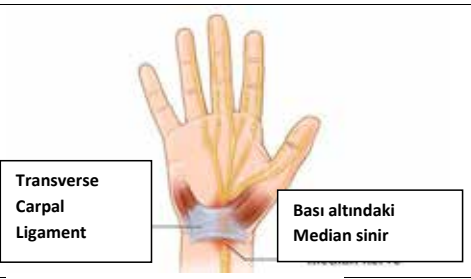

- \ Tendon hastalıkları:
  - / Tenosinovit, tendinit
  - / Dequervain Hastalığı
  - / Tetik Parmak (Stenozan tenosinovit)
  - / Rotator Cuff Tendinitis (Bicipital Tendinitis)
  - / Epikondilit
- \ Sinir dokusu hastalıkları
  - / Median, radial ve ulnar sinir sıkışmaları
- \ Kas dokusu hastalıkları
  - / Yazar krampı
- \ Nörovasküler hastalıkları
  - / El-Kol titreşim sendromu (Vibrasyon Beyaz Parmağı)
- \ Eklem dokusu hastalıkları
  - / Osteoartrit
  - / Omuz kapsülü iltihabı (Frozen shoulder)
  - / Ganglion kisti
- \ Yumuşak doku hastalıkları
  - / Dupuytren's contracture.



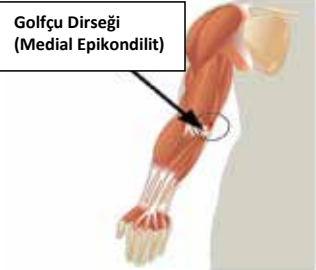
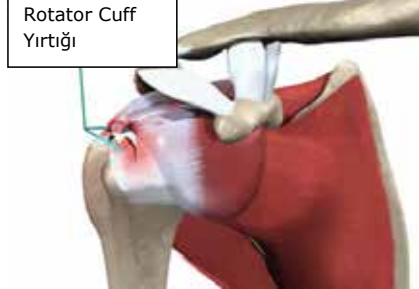
## Belirti ve Bulgular

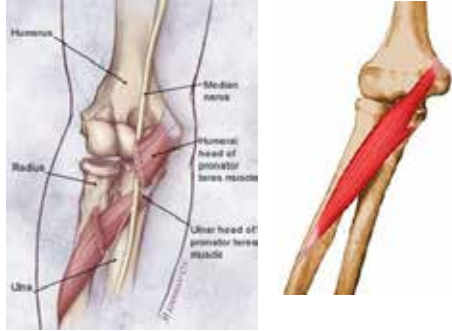



İşe bağlı kas iskelet bozuklukları açısından etkilenen bölgede en sık gözlenen belirti ve bulgular;



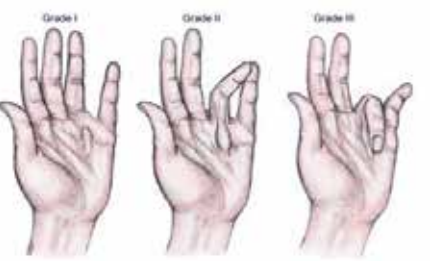


- \ Hassasiyet veya ağrı
- \ Karıncalanma (özellikle elde)
- \ Deformite (şişme vb.)
- \ Renk değişikliği
- \ Aşırı hassasiyet veya duyu kaybı
- \ Kas spazmı
- \ Güç kaybı
- \ Hareket kısıtlılığıdır.

## Sık Gözlenen Kas İskelet Hastalıkları ve Semptomlar

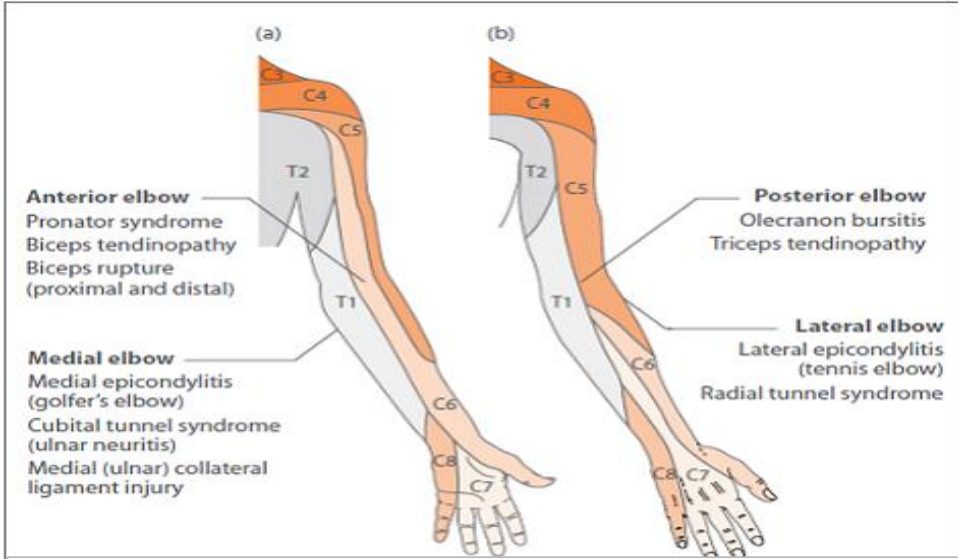
Tıbbi Durum	Semptomlar	
<b>Carpal tünel sendromu</b> El bileğinden geçen Median sinirin baskı altında kalması.	Elin başparmağında, işaret ve orta parmağında özellikle geceleri karıncalanma, ağrı ve uyuşukluk	
<b>Cubital tünel sendromu</b> Ulnar sinirin dirsekte baskı altında kalması	Dirsekte ve kolda ağrı, uyuşma	

<p><b>DeQuervain's Hastalığı-</b> Başparmağın tabanında gelişen bir tür stenozan tenosinovit</p>	<p>Başparmak tabanında başparmak hareketleriyle ağrı</p>	 <p>İnflamasyonlu tendon kılıfı</p>
<p><b>Tenisçi Dirseği Lateral Epikondilit</b></p>	<p>Kolda ve dirsekte ağrı, yanma, uyuşukluk. Kolda başlayan ağrı ele doğru yayılır.</p>	
<p><b>Golfçu dirseği (Medial Epikondilit)</b></p>	<p>Etkilenen bölgede ağrı ve şişme</p>	 <p>Golfçu Dirseği (Medial Epikondilit)</p>
<p><b>Rotator Cuff Tendiniti</b></p>	<p>Omuzda ağrı, hareket kısıtlılığı</p>	 <p>Rotator Cuff Yırtığı</p>

<p><b>Pronator Teres Sendromu</b> Median Sinirin dirsek bölgesinde Pronator Teres kası tarafından sıkıştırılması</p>	<p>Pronasyon ve supinasyon gerektiren tekrarlı ve zorlayıcı hareketlerde ağrı ve güç kaybı, ön kol proksimalinde ağrı, avuç içinde uyuşukluk ve karpal tünel sendromuna benzer şekilde Median sinir basısı bulguları olur.</p>	
<p><b>Boyun gerilim sendromu (Tension neck syndrome)</b></p>	<p>Boyun ve omuzlarda lokalize ağrı</p>	<p>Boynu öne eğerek veya yana döndürerek gergin bir postürde çalışmak</p>
<p><b>Bel problemleri Mekanik bel ağrısı</b></p>	<p>Bel ağrısı, zonklayıcı ağrı, belde tutulma veya bacaklarda ağrı, uyuşukluk</p>	
<p><b>Bursit</b> Ciltle kemik, kemikle tendon arasındaki yumuşak dokunun inflamasyonu</p>	<p>Dirsekte ve omuzda (frozen shoulder sendromu) görülebilir. Ağrı ve şişme eşlik edebilir.</p>	
<p><b>Ganglion kisti</b> Bir eklemdaki veya tendon kılıfındaki kistik oluşumdur.</p>	<p>Genellikle el sırtında, el bileği bölgesinde küçük, sert, yuvarlak, genellikle ağrısız şişlik.</p>	

<p><b>Tetik parmak (Tetik Parmak)</b></p>	<p>Parmakların yumuşak ve rahatça açılmaması, ağrı olması ve parmağın kıvrık pozisyonda "kilitli" kalması</p>	
<p><b>Thorasik Outlet Sendromu</b></p>	<p>Köprücük kemiği ile 1. Kaburga kemiği arasında damar ve sinirlerin sıkışması sonucu oluşur.</p>	
<p><b>Dupuytren's contracture</b></p>	<p>El ve parmaklardaki derin dokularda kalınlaşma sonucu parmakların kalıcı olarak eğilmesidir.</p>	
<p><b>Intersection sendromu</b></p>	<p>El bileğinin tekrarlı hareketleri nedeniyle ön koldaki kasların ağırlı inflamasyonudur.</p>	
<p><b>Radial tünel sendromu</b></p>	<p>Radial sinirin kolun extensör kasları tarafından basıya uğratılması sonucu oluşur.</p>	

<b>Tendinitis</b>	Etkilenen bölgede ağrı, şişme, hassasiyet ve kızarma. Elin kullanılmasında güçlük olur. Tendon boyunca acıma, hassasiyet, şişme, aşırı ağrı ve kullanım güçlüğü vardır.
<b>Tendosinovit (Tenosinovit)</b>	Etkilenen bölgede ağrı, şişme, hassasiyet ve kızarma. Elin kullanılmasında güçlük olur. Tendon boyunca acıma, hassasiyet, şişme, aşırı ağrı ve kullanım güçlüğü
<b>Vibrasyon Beyaz Parmağı</b>	Damar spazmı (küçük kan damarlarının daralması) sonucu parmaklarda ve ön kolda nörolojik değişiklikler oluşur. Bu değişikliklerin ilerlemesi durumunda tabloya "el-kol vibrasyon sendromu" (Raynaud fenomeni) denir. Özellikle soğuk ortamda parmaklarda ağrı ve cilt renginin beyazlaşması karıncalanma, duyu kaybı görülür.
Adapted from Tolley's Health and Safety at Work Handbook 1998 010/19	



### Üst ekstremitedeki kas iskelet hastalıklarının topografisi

(a) ön, (b) arka

Servikal sinir köklerinin dermatomal dağılımı uyşukluk, ağrı ve karıncalanma benzeri bulguların hissedileceği alanları gösterir.



## Hastalığın Gelişimi

İşe bağlı kas iskelet hastalıkları progresif hastalıklardır ve gelişimleri 3 evreye ayrılır.

**Evre I:** Çalışma sırasında ağrı gözlenir, ancak bu semptomlar iş sonrası geriler. Bu evre sadece dinlenmeyle bile gerileyebilir. Bazen egzersiz ve ilaç tedavisi gerekebilir. İlerlemeyi önlemek için çalışanın iş istasyonunda ergonomik risk değerlendirme yapılması gereklidir.

**Evre II:** İnatçı ağrı, güçsüzlük geceye kadar devam edebilir, uykuyu bozabilir. Hastalığa bağlı fiziksel bulgular (şişme, kızarıklık vb.) gözlenebilir. İlaç tedavisi ve fizyoterapi gerekir. İlerlemeyi önlemek için çalışanın iş istasyonunda ergonomik risk değerlendirme yapılması gereklidir.

**Evre III:** İnatçı ağrı, güç kaybı, hareket kısıtlılığı uzun süredir çalışılmayan, izinlerde bile devam eder. Sıklıkla uykudsan uyandıran ağrı olur. Yeterli tedavi olmazsa ve iş istasyonunda ergonomik iyileştirmeler yapılmazsa geri dönüşsüz olabilir.


## ERGONOMİDE GEÇMİŞ / BUGÜN / GELECEK

İşyerindeki ergonomik problemler ve işe bağlı kas iskelet hastalıkları ile ilgili mevcut durumun öngörülebilmesi için geçmişe, bugüne ve geleceğe bakmak gereklidir.

Geçmiş; işyeri sağlık biriminin kayıtlarında yer almaktadır. İşyeri sağlık birimine y başvuran vakaların gözden geçirilmesi, işe bağlı olabilecek kas iskelet yakınmalarının, iş istasyonuna ve çalışan niteliklerine göre dağılımının görünür hale getirilmesini sağlar.

İşyeri sağlık birimine başvuran kas iskelet yakınmaları özel olarak ele alınmalı, detaylı bir anamnez sonrası, kas iskelet yakınmalarının işle, iş istasyonu ile ilişkisi çalışma alanı ziyaret ve gözlemlerle değerlendirilmelidir.

**Bugün;** henüz yapılandırılmış bir yakınma ile işyeri sağlık birimine başvuramamış olan çalışanların semptom anketleri aracılığı ile belirlenmesini sağlar. Bu amaçla hazırlanmış olan anketler (discomfort surveys) bulunmaktadır. Söz konusu anketlerle yakınmaların vücut bölgeleri, çalışma birimleri, yakınma şiddeti vb. parametrelere göre dağılımının saptanması ve çalışanların görüş ve önerilerinin alınması mümkün olmaktadır.



	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Shoulder (Right)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Upper Arm (Right)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Forearm (Right)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Knee (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Left)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foot (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Foot (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Gelecek;** ise çeşitli ergonomik risk değerlendirme ölçekleri kullanarak, işe bağlı kas iskelet problemlerine yol açma potansiyeli bulunan iş istasyonlarının belirlenmesi ve teknik veya idari iyileştirmelerin planlanmasını ve uygulanmasını sağlar.

Bu amaçla, kullanılacak ergonomik risk değerlendirme ölçeğine uygun olarak hazırlanmış olan ve vücut bölgelerinin değerlendirme sonuçlarının izlenebilir olduğu tablolar kullanılabilir. Söz konusu tablolar, ilgili iş istasyonlarında en çok risk altında olan bölgelerin ve iyileştirilmesi gereken alanların tanımlanmasını ve izlenmesini sağlayacaktır. Ayrıca kas iskelet problemlerine bağlı kısıtlı çalışma gereksinimi halinde çalışanın en az zarar göreceği, korumaya çalıştığımız vücut bölgesi açısından en az riskli alanın seçilmesi mümkün olacaktır.

## ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

İşe bağlı kas iskelet problemlerine yol açan temel ergonomik risk faktörleri;

- \ Zorlayıcı, statik pozisyonda çalışma
- \ Tekrarlı hareketler
- \ Güç uygulama, yük kaldırma, taşıma / itme / çekme gerektiren işlerdir.
- \ Bölgesel veya tüm vücut vibrasyonu,
- \ Mekanik baskı
- \ Soğuk ortamda çalışma,
- \ Yetersiz aydınlatılmış ortamda çalışma
- \ Psikososyal problemler
- \ Çalışanın mevcut sağlık problemleri (diabet, obezite, tiroid vb.)



ise işe bağlı kas iskelet hastalıklarının gelişimini hızlandıran ek faktörlerdir.


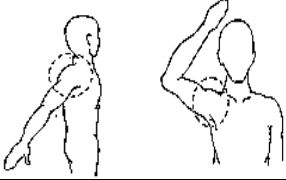

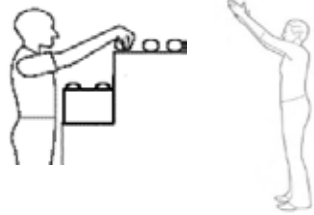
## Zorlayıcı Pozisyonlar / Postürler

İşe bağlı kas iskelet hastalıklarına yol açma potansiyeli olan pozisyon ve postürler şunlardır;

- \ Statik pozisyonda çalışma
- \ Belden öne eğilme
- \ Ayaklar sabitken üst gövdeden yana dönerek çalışma
- \ Boynun öne, arkaya veya yanlara bükülmesi

- \ Omuzları kaldırarak çalışma
- \ Kolları kalp seviyesinin üstüne veya baş üstü seviyelere kaldırarak çalışma
- \ Kolları gövdeden ileri ve yanlara uzatarak çalışma
- \ Dirsekleri gövdeden uzaklaştırarak, yanlara kaldırarak çalışma
- \ Kolları veya dirsekleri kendi ekseninde içe veya dışa döndürülerek çalışma
- \ El bileğinin uzun süreli öne, arkaya ve yanlara bükülmesi
- \ Diz çökerek, çömelerek çalışma

## Zorlayıcı Pozisyonlar / Postürler

Zorlanan Bölge	Zorlayıcı Pozisyon	Görsel Tanım
Boyun	+ Boynun öne, arkaya veya yanlara bükülmesi , döndürülmesi	
Omuzlar	+ Omuzları kaldırarak çalışmak + Kolları geri uzatarak çalışmak	
Dirsek	+ Dirsekleri gövdeden uzaklaştırarak, yanlara açarak çalışma + Kolları veya dirsekleri kendi ekseninde içe veya dışa döndürülerek çalışma	
Kollar	+ Kolları kalp seviyesinin üstüne veya baş üstü seviyelere kaldırarak çalışma + Kolları gövdeden ileri ve yanlara uzatarak çalışma	

El Bileği	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ El bileğinin öne, arkaya ve yanlara bükülmesi</li> </ul>	
Eller / Parmaklar	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Elle güç uygulayarak kavrama</li> <li>+ Parmak uçlarıyla tutma, taşıma</li> </ul>	
Bel	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Belden öne eğilme</li> <li>+ Ayaklar sabitken üst gövdeden yana dönerek çalışma</li> </ul>	
Diz	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Diz çökerek, çömelerek çalışma</li> </ul>	
Göz	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Uzun süreli görsel aktivite (ekranlı araçla çalışma, optik kontrol vb.) gerektiren işler</li> </ul>	

Ergonomik risk faktörlerini değerlendirirken, söz konusu risk faktörlerinin çalışma süresi içindeki tekrarlanma sıklığının ve bir seferde veya toplamdaki maruziyet süresinin, risk faktörünün vereceği zararda temel belirleyici olduğu, çarpan etkisi yarattığı unutulmamalıdır.

Riskli hareketin kesintisiz 1 saat veya gün içinde toplamda 2 saatten fazla yapılması uyarıcı nitelikte iken kesintisiz 2 saat, günde toplam 4 saat yapılması halinde tehlikenin varlığı kesinleşir ve hızlı müdahale gerektirir.

<b>UYARI</b>	+ Kesintisiz 1 saat
	+ Günde toplam 2 saat
<b>TEHLİKE</b>	+ Kesintisiz 2 saat
	+ Günde toplam 4 saat

\* Wisha Caution-Hazard Zone

<http://www.lni.wa.gov/safety/SprainsStrains/evaltools/CautionZones2.pdf> <http://www.lni.wa.gov/safety/SprainsStrains/evaltools/HazardZoneChecklist.PDF>,

## Tekrarlı hareketler

Belli bir zaman dilimi içinde aynı hareketin veya işlemin yapılma sayısı ya da bir veya bir grup işi tamamlamak için gerekli olan süre "siklus zamanı" olarak ifade edilebilir.

- \ Siklus zamanı 30 saniyeden kısa olan, yani diğer bir deyişle dakikada 2 kez ya da daha fazla tekrarlanan işler ile
- \ Bir siklus süresinin %50'sinden fazlasında tekrarlanarak yapılan işler tekrarlı işler olarak kabul edilir.

Tekrarlı hareketin birikici etkisi maruz kalan dokunun fizyolojik limitlerini aştığında, işe bağlı kas iskelet hastalığı riski söz konusudur.

Ancak süreler bölgeye göre değişkenlik gösterir. Örneğin dirsek ve el bileği için dakikada 10'dan fazla, omuz eklemi için 2-3'den fazla yapılan hareket tekrarlı sayılırken parmaklar için riskli olan tekrarlılık sayısı dakikada 200'den fazla olan hareketlerdir.

Oluşacak zararlar ilgili öngöründe bulunurken sadece tekrarlılık sayısının dikkate alınmaması, bunun yanı sıra güç uygulama, zorlayıcı postür varlığı gibi kritik unsurların da dikkate alınması gerekir.

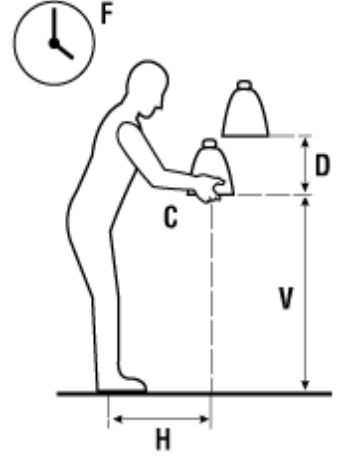
## Güç Uygulama

Yük kaldırma, itme, çekme gibi işlerde bedenen güç uygulanmasını gerektiren işlerde görülür. Günümüzde otomasyonun, mekanik aletlerin ve enerji kaynağı ile çalışan aletlerin kullanıma sokulması ile çalışanların uygulaması gereken güç miktarı azaltılmıştır. Ancak uygulanması gereken gücün azaltılması beraberinde tekrarlı hareketin artmasını da getirmiştir. Bu nedenle her bir işin kendi içinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Özellikle yük kaldırma açısından tanımlanmış, tek kişi tarafından kaldırılabilir yüklerle ilgili limitlerin tanımlandığı uygulamalar mevcuttur. Bu amaçla tek bir rakam (örn; 20 veya 25 kg.) tanımlanması mümkün olmakla birlikte pratik uygulamada hatalı uygulamalara yol açabilmektedir.

Söz konusu limitler optimum koşullar altında, yani diğer bir deyişle yük gövdeye yakınken, yerden bel seviyesi yükseklüğündeyken, kaldırma sırasında üst gövdede açılanma olmadan vb., şartlar altında kaldırılabilen maksimum yükü tanımlamaktadır.

Ancak örneğin yerde palet üzerinde duran 25 kg. lık bir paketin eğilerek kaldırılması bel sağlığı açısından ciddi sıkıntı yaratabilir. Çalışanlara optimum yük kaldırma koşulları anlatıldıktan sonra, işletmelerde optimum şartlarda tek kişi tarafından, mekanik destek kullanmaksızın kaldırılmasına izin verilebilen ağırlık limiti tanımlanmalı ve ilan edilmelidir.



## Vibrasyon

Vibrasyona bağlı olarak hem sinir hem de damar dokusu hasar görmektedir. Vibrasyona bağlı olarak gelişen bozuklukların başında Raynaud fenomeni olarak da bilinen, "Beyaz Parmak" adı da verilen tıbbi durum gelir.

Titreşim maruziyeti için aşağıda paylaşılmış olan yasal limit değerler aşılmamalıdır.

El - kol titreşimi için;

- \ 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 5 m/s<sup>2</sup>,
- \ 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri 2,5 m/s<sup>2</sup>.

Bütün vücut titreşimi için;

\ 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 1,15 m/s<sup>2</sup>,

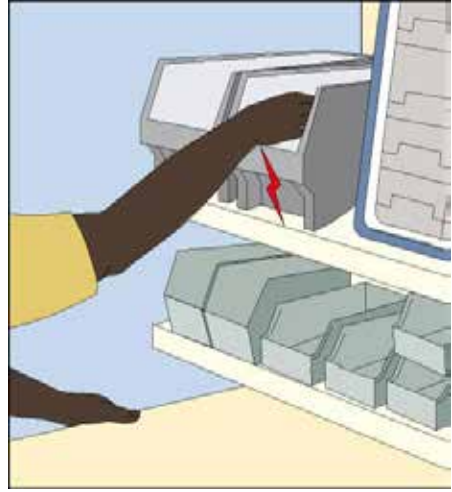
\ 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri 0,5 m/s<sup>2</sup>

Maruz kalınan vibrasyonu azaltmak amacıyla, antivibrasyon eldivenleri, tutulan sapları desteklenerek vibrasyonun transmisyonun azaltıldığı el aletleri ve benzeri müdahaleler yapılmaktadır.

## Mekanik baskı

Aletler ve çalışma sırasında kullanılan diğer ekipmanlar kaslar, tendonlar, sinirler ve vasküler yapılar üzerinde mekanik baskı oluşturabilir. Böylesi bir baskıya uzun süreli maruziyet çalışmaya bağlı tekrarlı hareket bozukluğu riskini arttırabilir.

Mekanik baskı sıklıkla kullanılan el aletlerine bağlı olarak gelişir. Kullanılan el aletinin tutulma biçimi en az ağırlığı kadar önemlidir. Darbenin dokulara iletilmesini önlemek amacıyla aletler yumuşak malzemelerle desteklenmelidir. El aletleri avucun kubbemsi yapısının açısına uyacak biçimde tasarlanmış olmalıdır.



## Bireysel sağlık

Romatoid artrit, gut, diabetes mellitus, tiroid bezi hastalıkları (özellikle hipotiroidi), obezite, sigara kullanımı, gebelik, oral kontraseptif kullanımı ve menopoz gibi eşlik eden sistemik hastalıkların ve tabloların varlığı tekrarlı hareket bozukluğu riskini arttıran faktörlerdir.

## Psikososyal Riskler

Çalışma ortamında yoğun stres varlığı işe bağlı kas iskelet bozukluğu sıklığı arttırmaktadır.

Stres nedeni olarak en sık gözlenen faktörler;

\ Yapılan iş üzerinde kontrol yetkisinin ve hakkının olmaması,

\ İnsiyatif kullan(a)mama

\ İzolasyon,

- \ Görev çeşitliliğinin olmaması,
- \ İş kaybı korkusu,
- \ Zamana karşı iş yetiştirme kaygısı,
- \ İş arkadaşları ile iletişim eksikliği,
- \ Planların oluşumuna katılmama
- \ İş monotonluğu
- \ Motivasyon eksikliğidir.



## Çevresel koşullar-Termal Konfor

Termal konfor, bireyin ortamın termal özelliklerinden hoşnut olma halini ifade eder. Ölçülen hava sıcaklığı ile algılanan hava sıcaklığı aynı olmayabilir. Termal konfor algısını;

- \ Bedensel aktivite düzeyi ve metabolik hız
- \ Hava sıcaklığı
- \ Hava akım hızı
- \ Nem
- \ Radyan ısı kaynakları ve ofis ekipmanlarından yayılan ısı
- \ Giysilerin yarattığı izolasyon belirler.

Ortam sıcaklığı çalışma konforunu belirleyen önemli bir faktördür. Soğuk ortamda çalışma kas iskelet sistemi problemlerinin gelişimini hızlandırır, şiddetini artırır. Çalışma ortamındaki nem oranı ve hava akım hızı algılanan sıcaklığı belirler.

Termal konfor subjektif bir algıdır, termal konfor algısının yapılan işin gerektirdiği fiziksel efor seviyesine göre değişebilir. Örneğin bedenen çok büyük bir efor gerektiren bir iş yapan bir çalışan 15 °C'yi konforlu bulurken, sedanter bir çalışma biçimi bulunan çalışan 25 °C'yi soğuk olarak algılanabilir.

Ortamın ideal ısısı yapılan işin ağırlığına göre değişkenlik gösterir. İşin gerektirdiği efora göre sağlanması gereken ideal ortam ısıları aşağıdadır.

- \ Eforsuz / ofis çalışması: 22- 23 ° C
- \ Hafif efor gerektiren işler: 20-22 ° C
- \ Yoğun efor gerektiren işler: 18 - 20° C



Algılanan sıcaklığı belirleyen en önemli faktörlerden biri de ortamdaki nem oranıdır. Nem oranı yükseldikçe terin buharlaşması zorlaşır ve sıcağa bağlı etkilenmeler (sıcak bitkinliği, sıcak çarpması) daha çabuk gelişir.

Çalışma ortamındaki termal konforun sürdürülmesi için ideal nem aralığı, ortamın ısısına göre değişir. 23 °C sıcaklıkta % 40-50 relatif nem idealdir.

Havada belirli bir ısı derecesinde bulunabilecek en fazla nem miktarına “maksimal nem” denir.

Havada herhangi bir anda bulunan su buharı miktarına ise “mutlak nem” denir. Herhangi bir anda havada bulunan nemin (mutlak nemin), o ısıda bulunabilecek en çok nemin (maksimal nem) yüzde kaçı olduğuna ise “relatif nem” denir. Sağlık açısından önemli olan relatif nemdir.

## Çevresel koşullar-Aydınlatma

Çalışma ortamındaki aydınlık seviyesini belirleyen faktörler;

- \ Yapılan işin türü (hız, dikkat ve incelik gereksinimi), genel çalışma alanı
- \ Çalışma yüzeylerinin özelliği (ışığı yansıtma yada absorbe etme özelliği)
- \ Bireyin görme yetisidir.



Tavandaki aydınlatma düzeneği ile ilgili olarak ideal çalışma istasyonu düzenlenişi



Tavandaki aydınlatma düzeneği ile ilgili olarak ideal olmayan çalışma istasyonu düzenlenişi

Direkt aydınlatma yansımaya yol açar



Diffuz aydınlatma (indirekt aydınlatma), yansımaya yol açmaz.



Çalışma alanlarındaki parlama ve yansımanın mümkün olduğunca minimize edilmesi gereklidir.

Bir yüzeye düşen ışık miktarı ünitesi "lux" olarak tanımlanır. Yukarıda tanımlanan faktörlere bağlı olarak yeterli bir aydınlatma düzeyi; 500 ile 1000 lux arasındadır. Kapalı ortamda önerilen aydınlatma seviyeleri aşağıda verilmiştir.

<b>Aktivite tipi</b>	<b>Aydınlatma düzeyi (Lux)</b>
Gün ışığı almayan halka açık alanlar	20-50
Kısa süreli kaba işlerin yapıldığı –depo vb.- alanlar	50-100
Görsel işlemlerin nadiren yapıldığı alanlar	100-200
Yüksek kontrastı veya büyük ölçekli işlerle ilgili görsel işlemler	200-500
Orta ölçekli kontrastlı ve küçük ölçekli işlerle ilgili görsel işlemler	500-1000
Düşük kontrastlı ve çok küçük ölçekli işlerle ilgili görsel işlemler	1000-2000
Düşük kontrastlı ve çok küçük ölçekli işlerle ilgili uzun süreli görsel işlemler	2000-5000
Çok uzun süreli ve tamamen görsel kontrole dayanan işlemler	5000-10000

\* From: IESNA Lighting Handbook. 9th ed. Illuminating Engineering Society of North America, 2000.

## **KAS İSKELET SİSTEMİNİN KORUNMASI PROGRAMI**

İşe bağlı kas iskelet bozuklukları işyerindeki ergonomik risk faktörlerine bağlı olarak gelişirler ve işyerinde görülen işe bağlı hastalıkların başında gelirler. Bu hastalıkların sosyalekonomik boyutu, görünen ve görünmeyen unsurlar ve maliyetler dikkate alındığında çok yüksektir.

İşe bağlı kas iskelet bozuklukları;

- \ Yaralanma ve hastalıklara ilişkin tüm kayıp iş günlerinin %34'ünün nedenidir,
- \ Çalışanların tazminatı için harcanan her 3\$'dan 1\$'ı bu hastalıklara ayrılmaktadır,
- \ Bu tip hastalıklar nedeniyle oluşan iş günü kayıplarının yarattığı maliyet, tüm iş günü kayıpları içinde en önemli bölümü oluşturmaktadır,
- \ Bu hastalıklara bağlı kalıcı maluliyetler söz konusu olabilmektedir.

İşyerlerinde uygulanacak Kas İskelet Sisteminin Korunması Programının tüm aşamalarında işyeri hekimi aktif rol almalıdır.

Bu programın ana unsurları aşağıdaki başlıkları içermelidir;

- A. Kas iskelet yakınması ile başvuran vakaların saptanması ve çalışma alanları ile ilişkilendirilerek tanımlanması
- B. Çalışanların potansiyel kas iskelet yakınmalarını değerlendirmek için semptom anketleri uygulanması
- C. Ergonomik risk değerlendirme ölçekleri aracılığı ile iş istasyonlarında ergonomik risk değerlendirme yapılması
- D. Ergonomik iyileştirmelerin tasarlanması ve uygulanması
- E. Üst yönetiminin taahhüdünün sağlanması
- F. Katılımcı ergonomi uygulamaları açısından çalışanların aktif katılım ve desteğinin sağlanması
- G. Çalışanların eğitimi ve bilgilendirilmesi
- H. Ergonomik risklere maruziyetin değerlendirilmesine özgü bir sağlık gözetimi yapılandırılması
- I. Meslek hastalığı durumunda kişinin sevk ve bildirim sürecinin yapılandırılması

## **Kas iskelet yakınması ile çalışma alanlarının ilişkilendirilmesi**

İşyeri sağlık birimine, kas iskelet yakınması başvurularında semptomatik tedavilerle ilerlemek sorunun kaynağında çözülmemesine ve giderek kronikleşen ve büyüyen bir soruna zemin hazırlayacaktır.

Bu tür vakalarda öncelikle; yakınmaların yapılan işle veya iş istasyonu ile ilişkisi olup olmadığı işyeri hekiminin de içinde bulunduğu bir ekip tarafından objektif ve çok yönlü olarak değerlendirilmelidir.

İş istasyonunda ergonomik risk değerlendirme yapılmalı veya daha önce yapılmış olan ergonomik risk değerlendirme gözden geçirilmelidir.

Söz konusu yakınmalara yol açabilecek ergonomik riskler saptandığında yapılabilecek iyileştirmeler gözden geçirilip uygulanmalıdır. Tedavi ve ergonomik iyileştirmeler sonrası çalışanın durumu yeniden değerlendirilmeli, mevcut yakınmalar ve objektif bulgular devam ediyorsa çalışanın, iş istasyonu değişikliği planlanmalıdır.

Alınan önlemler benzer işi yapan diğer çalışanlar için de uygulanmalıdır.

# Çalışanların potansiyel kas iskelet yakınmalarını değerlendirmek için semptom anketleri uygulanması

Anketler ve kontrol listeleri (check lists) öznel risk değerlendirmesi amacıyla kullanılır. Semptom anketlerinin en önemli avantajı düşük kaynak kullanımı ile istatistiksel açıdan anlamlı geniş örneklem büyüklüğü sağlamasıdır. Anketleri kullanarak nispeten daha yüksek riskli iş istasyonlarının ve hassas bireylerin belirlenmesi sağlanmış olur. Anketlerden elde edilen veriler iş istasyonlarında yapılacak risk değerlendirme ile desteklenmelidir.

Bu anketler internet veya basılı materyal üzerinden uygulanabilir.

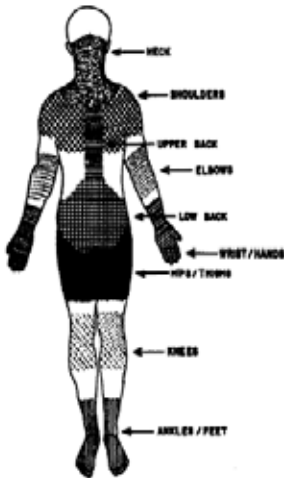
Anketlerde sıklıkla vücut ve el diyagramları üzerinden çalışanların yakınmalarını ve bu yakınmaların sıklık ve şiddetini tanımları istenir. 1986'da Kourinka ve arkadaşları tarafından hazırlanmış olan "Nordic Musculoskeletal Questionnaire" anketi, benzer semptom tarama anketlerinin hazırlanmasına öncülük etmiştir.

## Standardized Nordic Questionnaire for Analysis of Musculoskeletal Symptoms (Kuorinka et al., 1986)

How to answer the questionnaire:

Please answer by putting a cross in the appropriate box—one cross for each question. You may be in doubt as to how to answer, but please do your best anyway. Please answer every question, even if you have never had trouble in any part of your body.

In this picture you can see the approximate position of the parts of the body referred to in the questionnaire. Limits are not sharply defined, and certain parts overlap. You should decide for yourself in which part you have or have had your trouble (if any).



### Trouble with the locomotive organs

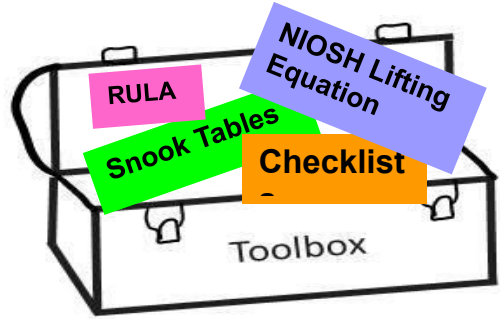
Have you at any time during the last 12 months had trouble (ache, pain, discomfort) in:	To be answered only by those who have had trouble	
	Have you at any time during the last 12 months been prevented from doing your normal work (at home or away from home) because of the trouble?	Have you had trouble at any time during the last 7 days?
<b>Neck</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>Shoulders</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> In the right shoulder 3 <input type="checkbox"/> Yes, in the left shoulder 4 <input type="checkbox"/> Yes, in both shoulders	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>Elbows</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes, in the right elbow 3 <input type="checkbox"/> Yes, in the left elbow 4 <input type="checkbox"/> Yes, in both elbows	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>Wrists/hands</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes, in the right wrist/hand 3 <input type="checkbox"/> Yes, in the left wrist/hand 4 <input type="checkbox"/> Yes, in both wrists/hands	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>Upper back</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>Low back (small of the back)</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>One or both hips/thighs</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>One or both knees</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes
<b>One or both ankles/feet</b> 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Yes

En sık atıfta bulunulan anketler;

- \ Standardize edilmiş İskandinav Kas-İskelet Sistemi Anketi(Nordic Musculoskeletal Questionnaire)
- \ Alman Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlık Anketi (Dutch Musculoskeletal Discomfort Questionnaire),
- \ Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı Taraması (Cornell Musculoskeletal Discomfort Survey) (Ek 1: Cornell Discomfort Survey) (<http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html>)
- \ UAW-GM Symptoms Questionnaire For Cumulative Trauma Disorders (Ek 2-UAW-GM Symptoms Questionnaire)
- \ Vücut Rahatsızlık Haritası (Body Discomfort Map) (<http://drivingergonomics.lboro.ac.uk/downloads/Body%20part%20discomfort%20map.pdf>),
- \ Hissedilen Çaba Derecesi (Rating of Perceived Exertion, RPE) ([http://www.ginmiller.com/gmf06/articles/target\\_heart\\_rate/RPE\\_talk\\_test.html](http://www.ginmiller.com/gmf06/articles/target_heart_rate/RPE_talk_test.html)),
- \ İşveç Mesleki Yorgunluk Envanteridir (Swedish Occupational Fatigue Inventory, SOFI).

## Ergonomik risk dğerlendirme ölçekleri ile iş istasyonlarında ergonomik risk dğerlendirme yapılması

Çalışma alanlarındaki ergonomik risk faktörlerinin tespit edilmesi ve önceliklendirilmesi amacıyla kullanılan çok sayıda ölçek bulunmaktadır. Söz konusu ölçekler, uygulandıkları iş adımlarına veya ergonomik risk faktörüne göre farklılık gösterebilirler. Örneğin yük kaldırma ölçekleri, itme çekme ölçekleri, manuel ve tekrarlı işlere özgü ölçekler gibi farklı amaçlarla kullanılabilirler.



Söz konusu ölçekler; kantitatif (niteliksel), kalitatif (niceliksel) ve semikantitatif (yarı niceliksel) olarak 3 başlıkta ele alınabilir.

### Kalitatif ölçekler

Daha basit ölçeklerdir. Hızlı bir tarama yapılmasını sağlarlar. Sınırlı bir ergonomi bilgisi ve deneyimi uygulama için yeterlidir. Ancak her zaman tutarlı ve güvenilir sonuçlar vermezler, her olguda uygulanamayabilirler. Yüzeysel ve bazen de yetersiz veri sağlayabilirler.

En sık kullanılan kalitatif ölççekler;

- \ Computer Workstations Checklist (e-Tool)(OSHA) (Ofis Ergonomisi)
- \ WISHA checklist (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara ve yük kaldırmaya özgü) (EK:3 WISHA Uyarı Ölçeği, Ek 4: WISHA Tehlike Ölçeği)
- \ Hızlı Maruziyet Değerlendirme (Quick Exposure Check) (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara ve yük kaldırmaya özgü) (EK:5 Hızlı Maruziyet Değerlendirme Ölçeği)

## **Semi kantitatif ölççekler**

Spesifik risk faktörlerine daha çok odaklanırlar. Genellikle maruz kalınan ergonomik tehlike, spesifik vücut bölgelerine göre ayrıştırılır. Veri toplamak ve analiz etmek için daha çok efor gereklidir.

En sık kullanılan semikantitatif ölççekler;

- \ REBA (Rapid Entire Body Assessment) (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü) (EK 6:REBA Ölçeği)
- \ RULA (Rapid Upper Limbs Assessment) (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü)
- \ Rodgers Muscle Fatigue Assessment ((Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü)
- \ Job Strain Index (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü)
- \ Brief (Baseline Risk Identification Of Ergonomic Factors) (Humantech) (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü) EK 7: Brief Ölçeği)
- \ ACGIH Threshold Limit Values (Titreşim, yük kaldırma vb.) limitlerin tanımlanması)
- \ Manual Handling Assessment Charts (MAC) (Yük Kaldırma)
- \ Manual Tasks Risk Assessment tool(ManTRA)V2.0 (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü)
- \ KIM Tool (LMM) (BAua) (Yük kaldırma, İtme Çekme) (EK 8: KIM Tool Yük Kaldırma Ölçeği, EK 9: KIM Tool İtme Çekme Ölçeği, EK 10: LMM 3 Ölçeği)
- \ Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) (Cornell University Ergonomics) (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü)
- \ Rapid Office Strain Assessment (ROSA) (Cornell University Ergonomics) (Ofis Ergonomisi)
- \ Occupational Repetitive Actions Index (OCRA) (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü)
- \ Ergo Test (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü ) EK 11: Ergotest Ölçeği)
- \ Assessment of repetitive tasks of the upper limbs (the ART tool-HSE)
- \ OWAS (Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara özgü)

## Kantitatif Ölçekler

Kantitatif ölçekler, daha fazla çaba ve uzmanlık gerektirirler. Riski faktörlerinin kombine etkisinin değerlendirilmesini sağlarlar.

En sık kullanılan kantitatif ölçekler;

- \ NIOSH Lifting Equation (Yük Kaldırma) EK 12: NIOSH Yük Kaldırma Ölçeği
- \ Liberty Mutual Elle Kaldırma Taşıma Tabloları (Yük Kaldırma)
- \ Liberty Mutual İtme Çekme Tabloları (Snook Tables) (İtme Çekme)
- \ (EK 13: Snook tabloları)
- \ iLMM (Industrial Lumbar Motion Monitor)
- \ 2D veya 3D Statik Biyomekanik Analiz

İşe bağlı kas iskelet bozukluklarının gelişimine katkıda bulunan faktörlerin değerlendirilmesi sırasında doğru ölçeklerin kullanılması kritik önem taşır.

Ergonomik risk değerlendirme sürecinde işyeri hekimi de dahil olmak üzere görev alacak ekibin ergonomik risk faktörleri ve risk değerlendirme ölçekleri konusunda eğitim alması, bilgilendirilmesi gereklidir.

Hangi iş istasyonunda ya da iş adımıyla hangi ölçeğin kullanılacağına karar verebilmek için öncelikle ergonomik tehlikelerin tanımlanması gereklidir.

Ölçekler bize sorunun derecelendirilmesinde ve iyileştirme sonrası elde edilen değişimlerin izlenebilir olmasında yardımcı olurlar.

Ergonomik risk değerlendirilmesinden elde edilen veriler mümkünse bir yazılım, değilse excel aracılığıyla listelenmeli, hangi iş istasyonunda hangi ergonomik riskin bulunduğu, en çok hangi vücut bölgesinin etkilendiği izlenebilir olmalıdır.

Bu kayıtlar sayesinde iyileştirme çalışmaları sırasında kaynak ayrılması gereken alanların izlenmesi kolaylaşacaktır. Bunun yanı sıra işyeri hekimine başvuran kas iskelet yakınmalarının işle ilişkili olup olmadığının değerlendirilmesi sırasında hekime rehberlik eden bir doküman hazırlanmış olur.

İşlemler	İşlemler	Brief Skala												REB Grubu	Özellikler Açıkça		
		Bilgi Bilgi	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer			Değer	Değer
1	İşlemler																
2	İşlemler																
3	İşlemler																
4	İşlemler																
5	İşlemler																
6	İşlemler																
7	İşlemler																
8	İşlemler																
9	İşlemler																
10	İşlemler																





İşyerinde ergonomik risk değerlendirme sırasında aydınlatma, titreşim, termal konfor, gürültü gibi çalışma ortamına ilişkin parametrelerin de değerlendirilmesi gereklidir. Bu değerlendirmelerin yapılması sırasında dikkat edilmesi,atlanmaması gereken çalışma alanları ve çalışma dönemleri konusunda işyeri hekiminin görüş belirtmesi gereklidir.

Aynı şekilde yapılacak ölçüm ve raporlama ile ilgili kritik parametreler işyeri hekimi tarafından belirlenmeli, söz konusu parametrelerin yer aldığı bir şartname hazırlanmalı, satın alma birimi bu şartlara uygun olarak satın alım yapmalıdır.

Yapılan ölçümlerin sonuçları işyeri hekimi tarafından değerlendirilmelidir.

Ölçeklerin spesifik olarak sorguladıkları bölge ve zorlanma türü ile ilgili nitelikleri ve bir kısmının ulaşılabileceği internet sayfaları ekte yer almaktadır. (Ek 14: Ergonomik Risk Değerlendirme Tekniklerinin Karşılaştırılması)

## **Gerekli alanlarda ergonomik iyileştirmelerin tasarlanması ve uygulanması**

İyileştirmeler öngörülürken; risk kontrol hiyerarşisi yaklaşımı izlenmelidir. Yani öncelik eliminasyon ve ikameye verilmelidir (Örneğin, yük kaldırma ihtiyacının tamamen ortadan kaldırılması).

Ardından makine, ekipman ve çalışma ortamına yönelik mühendislik önlemleri ile yapılan iyileştirmeler devreye alınmalıdır.

Mühendislik önlemlerinin alınmadığı veya yeterince etkili olmadığı durumlarda idari önlemler (rotasyon, eğitim, talimat vb.) ve kişisel önlemler (KKD) devreye sokulmalıdır.

İşe bağlı kas iskelet bozukluklarının önlenmesi için; güvenli, risk faktörlerinden arındırılmış bir çalışma ortamı, erken tanı ve uygun tedavi gereklidir. Bu amaçla çalışmanın ve çalışma biçiminin ergonomik uygunluk açısından değerlendirilmesi, saptanan risk faktörlerinin düzeltilmesi, erken tanı amacıyla tekrarlı hareket bozukluğunu düşündürecek yakınmalar ve bireysel özellikler / alışkanlıklar ve yaşam biçimleri açısından çalışanların taranması ve yakınması olan çalışanların tıbbi açıdan daha ayrıntılı olarak incelemesi gereklidir.

Sahada yapılacak iyileştirmeler sırasında izlenmesi gereken risk kontrol hiyerarşisi şöyle sıralanabilir.

- \ Tehlikenin bertaraf edilmesi veya ikame edilmesi: Riskli çalışma biçiminin yerine daha güvenli bir alet, ekipman veya çalışma biçimi olup olmadığı değerlendirilmelidir. Benzer şekilde gereksiz iş adımlarının tanımlanması da oluşan yükün, zorlanmanın hafifletilmesini sağlayabilir.
- \ Mühendislik önlemleri: Makine ve ekipmanda yapılacak iyileştirmeler veya ek ekipmanlarla işin insana değil ekipmana veya makinaya yaptırılması, otomasyon vb.

- \ İdari önlemler: Rotasyon, molaların ve germe esnetme aralarının düzenlenmesi gibi önlemler maruziyeti hafifletebilir.
- \ Kişisel koruyucu ekipmanlar: Titreşim önleyici eldivenler, bel kemerleri vb. ile yapılacak müdahaleler etkinliği en az olanlardır.

Çalışma ortamı düzenlenirken tekrarı azaltabilmek için işin gerektirdiği tekrar miktarını azaltmak gereklidir. Bunun bir yolu siklus zamanı kısa olan işleri kombine ederek, birleştirerek toplam siklus zamanını uzatmaktır. Bu yaklaşım; yapılan işin genişletilmesi olarak da adlandırılabilir. Bunun yanı sıra otomasyonda tekrarlı hareketleri sayısal olarak azaltabilir. Ancak bazen tam tersine otomasyon; siklus zamanını kısaltarak tekrar sayısını arttırabilir.

Benzer biçimde statik pozisyonun da önlenmesi gerekir. Statik kas kasılması; gerek çok hızlı gerekse çok yavaş yürüyen hızla ayak uydurma sırasında görülebilir. Bu tablo özellikle montaj ve bant çalışanlarında sık gözlenirken, parça başı çalışma halinde daha seyrek gözlenen bir tablodur. Çünkü parça başı çalışma modelinde kişi çalışma modelini kişisel olarak belirleyebildiği halde, bant başı çalışma modelinde kişi makinanın hızına ayak uydurmak zorundadır. Bu nedenle çalışana kendi çalışma hızını belirleme şansı ve olanağı verilmesi halinde tekrarlı hareket bozukluklarının sıklığında belirgin olarak azalma gözlenmektedir.

Doğal olmayan postürlerin uzun süreli olarak sürdürülmesi veya tekrarlanması halinde tekrarlı hareket bozukluklarının sıklığında belirgin artış gözlenmektedir. Örneğin kavrama işleminin baş ve işaret parmaklarıyla yapılmasının yarattığı pozisyonel stres, aynı işlemin tüm avuç kullanılarak yapılması halinde oluşan pozisyonel stresin 5 katıdır. Benzer biçimde el bileklerinin, dirseklerin veya omuzların doğal pozisyonlarının dışındaki pozisyonlarda uzun süre tutulmaları veya böylesi pozisyonlarda iken aşırı güç uygulamak zorunda kalmaları halinde de tekrarlı hareket bozukluklarının görülme sıklığı ve şiddeti artmaktadır. Bu yapıların aşağı, yukarı, içe, dışa, öne ve arkaya doğru aşırı zorlanmalarının önlenmesi gereklidir.

Yüksek frekansta vibrasyon oluşturan endüstriyel ekipmanlar tekrarlı hareket bozukluğu açısından risk oluştururlar. Özellikle soğuk ortamda maruz kalınan vibrasyonun etkisi daha belirgin olmaktadır. Vibrasyon kullanılan aletin boyutlarına ve gücüne bağlı olarak belli bir bölgeyi ya da tüm vücudu etkiliyor olabilir. Vibrasyonun etkisini azaltmak için koruyucu eldiven kullanımı, uygulanan kavrama gücünün azalmasını sağlayan özelliklere sahip aletlerin kullanımı vb. önlemler uygulanabilir.

Bazı aletler ve çalışma yüzeyleri; kaslar, tendonlar, sinirler veya kan damarları üzerine baskı uygulayabilirler. Böylesi bir baskının uzun süreli varlığı halinde tekrarlı hareket bozuklukluğu riski artmaktadır. Bu nedenle kullanılan aletin sadece işe değil çalışana uygunluğu da göz önünde bulundurulması gereken bir özelliktir. Ayrıca aletin kullanılan ele göre dizayn edilmesi gerekir. Örneğin sağ el için tasarlanmış bir aletin solak bir şahıs tarafından kullanımı problem yaratabilir. Kullanılan aletin şok / darbe emici özelliği olmalıdır.

Sosyal desteğin varlığı, iş arkadaşları ile olumlu ilişkiler, insiyatif kullanma becerisi, kendini geliştirme, kariyer olanağı, yönetime / planların oluşumuna katılım, zamanlamasını kendi

kendine belirleyebildiği dinlenme arası olanağı, görev değişikliği konusunda yönetimin esnek yaklaşımı, yapılacak işi bir başka güne erteleyebilme olanağı, farklı tipte işler yapabilme seçeneği, konsantrasyon gereksinimi gerektiren işlerin yoğunluğu, zamana karşı çalışma, iş yetiştirme zorunluluğu gibi organizasyonel faktörler bu inceleme sırasında göz ardı edilmemelidir.

Tüm bu bileşenlerle ilgili varolan durumun ayrıntılı olarak gözlenmesi gerekir. Bu amaçla; video kayıtları veya fotoğraflar aracılığı ile bireysel olarak tüm çalışma ortamları bireysel olarak değerlendirilmelidir. Yapılan hareketler, alınan pozisyonlar, kullanılan aletler bu kayıtlar aracılığı ile analiz edilmeli, çalışan ve işverenle yapılan görüşmeler aracılığı ile çalışma ortamı ve biçimi ile ilgili ayrıntılı değerlendirmeler yapılmalıdır. Ayrıca yakınmaların erken dönemde tesbit edilmesi için çalışanlar sorgulanmalı, muayene edilmelidir. İşe giriş öncesinde de fonksiyonel kapasite, fiziksel kısıtlılıklar değerlendirilmelidir. İş / görev rotasyonu, iş yerinin modifikasyonu, dinlenme aralarının düzenlenişi ve germe / esnetme egzersizleri ve eğitim aracılığı ile koruyucu önlemlerin etkinleşmesi sağlanmalıdır.

## **Üst yönetiminin taahhüdünün sağlanması**

İşyerinde işe bağlı kas iskelet hastalıklarının önlenmesi amacıyla uygulamaya sokulacak olan Ergonomi Programı konusunda üst yönetim görünür katkısı sağlanmalıdır.

## **Katılımcı ergonomi uygulamaları açısından çalışanların aktif katılım ve desteğinin sağlanması**

Çalışanların ergonomik tehlikelerin belirlenmesi, risk değerlendirme sürecine katılım ve iyileştirmelerin öngörülmesi aşamasında sürece katkı ve katılımlarının sağlanması gereklidir.

Özellikle öngörülen iyileştirmelerin uygulanabilirliği, söz konusu iyileştirmenin başka bir probleme yol açmadığından emin olabilmek için çalışanların görüşü mutlaka alınmalıdır.

## **Çalışanların eğitimi ve bilgilendirilmesi**

Çalışanlar ergonomik risk faktörleri, sağlık üzerine olan etkileri ve kişisel korunma yolları konusunda bilgilendirilmelidir. Söz konusu eğitimin içinde işyeri hekimleri işletmeye özgü örnekleri ve uygulamaları içeren sunumlarıyla aktif olarak rol almalıdır.



## **Ergonomik risklere maruziyetin değerlendirilmesine özgü bir sağlık gözetimi yapılandırılması**

İşyeri hekimi, sağlık gözetimini yapacağı çalışanın, çalışacağı veya çalışmakta olduğu iş istasyonundaki ergonomik problemleri tanımalı ve bunlara bağlı olarak gelişebilecek kas iskelet hastalıkları konusunda risk faktörlerini sorgulamalıdır.

Çalışanın; işe giriş muayenesi, periyodik muayene veya diğer muayeneler sırasında kas iskelet sistemi açısından işe uygunluğunu değerlendirebilmek için, çalışma ortamlarının ergonomik açıdan işyeri hekimi tarafından da değerlendirilmiş olması gereklidir.

İş istasyonlarının özellikle zorlanan, etkilenen vücut bölgeleri veya fiziksel güç uygulaması gereksinim açısından değerlendirilmiş olması, işyeri hekiminin kişinin o iş istasyonunda çalışmaya uygunluğunu öngörürken veya iş değişikliği önerirken daha kolay ve sağlıklı karar vermesini sağlayacaktır.

Kas iskelet sistemi yakınmaları ile başvuran çalışanın, diabet, romatoid artrit, hipotiroidi gibi predispozan hastalıkları sorgulanarak kayda alınmalı, iskelet sistemine ilişkin deformiteler, şekil bozuklukları, ağrı, duyu kaybı, fonksiyon kaybı vb. değerlendirilmelidir.

İşe giriş muayenesi yasal gereklilikler doğrultusunda işyeri hekimi tarafından yapılmalıdır. İşyeri hekiminin bulunmadığı koşullarda yasaların yetkilendirdiği hekim ve kurumlar tarafından yapılabilir.

İşe giriş muayenesinde, işle ilgili olmayan alanları da kapsayacak şekilde genel sağlık anamnezi alınmalı ve sistemik muayene yapılmalıdır. Muayene sonucunda tespit edilebilen tüm sağlık sorunları kayda alınmalıdır.

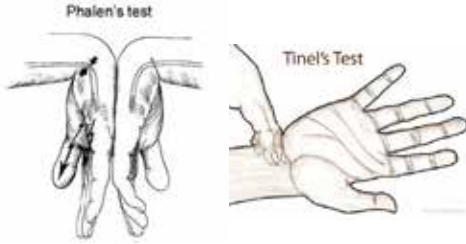


Aşağıdaki başlıklar doğabilecek işle ilgili problemlere kaynaklık edebilecek olması nedeniyle özenle araştırılmalıdır.

- \ Kişisel ve mesleki sağlık öyküsü
- \ Göze ait belirtiler ve bozukluklar
- \ Kas iskelet sistemine ait belirtiler ve bozukluklar
- \ Kronik hastalıklar
- \ Nörolojik bozukluklar
- \ Metabolik bozukluklar
- \ Yüksek kan basıncı
- \ Uzun süreli ilaç kullanımı vb.

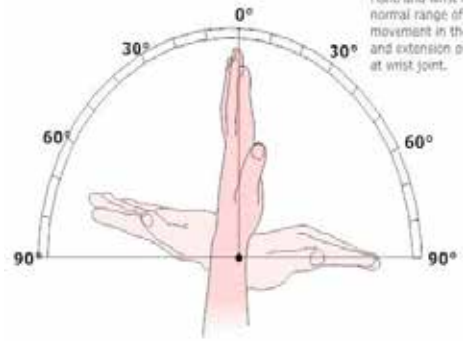
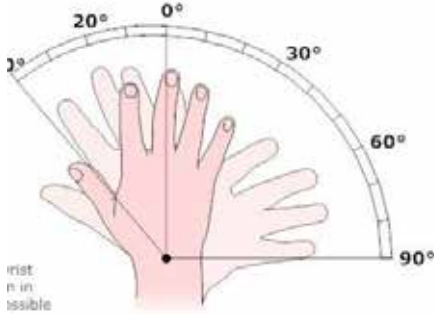
Periyodik muayene sırasında iş yeri hekimi çalışanın iş istasyonundaki ergonomik risklere bağlı olarak gözlenebilecek kas iskelet yakınmalarına yönelik belirti ve bulguları sorgulamalı, spesifik muayene tekniklerini uygulamalıdır.

İşe değişikliği muayenesi kapsamında, özellikle iş değişikliği kas iskelet yakınmalarına bağlı olduğunda, çalışanın görevlendirileceği yeni işyerinin mevcut sağlık sorununu daha da kötüleştirmeyeceğinden emin olunmalıdır.

Kas iskelet sistemi muayenesi sırasında, sık gözlenen işe bağlı kas iskelet hastalıklarının değerlendirilmesi sırasında kullanılacak spesifik muayene tekniklerinden bir bölümü aşağıda listelenmiştir.

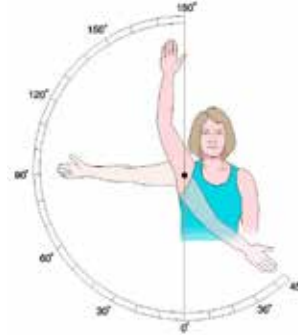
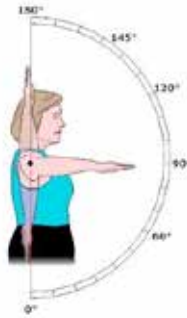
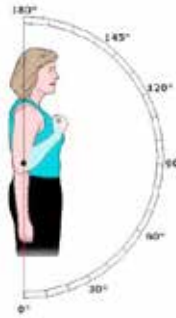
<b>Klinik tablo</b>	<b>Örnek Spesifik Test</b>
Carpal Tunnel- Phallen testinde el bileklerinin fleksiyonunda parmaklarda uyuşma ve karıncalanma bulgusu tipiktir.	 <p>Phalen's test</p> <p>Tinel's Test</p>
Carpal Tunnel- Tinnel testinde bileğin içi kısmına işaret parmağı ile hafifçe vurulduğunda sinirin innerve ettiği parmaklarda uyuşma ve ağrı oluşması tipiktir.	 <p>Median sinire bası yapıldığında</p>
De Quervain: Filkenstein testi sırasında, başparmak avuç içine alınır ve el bileğinin unlar tarafa (küçük parmak yönüne doğru) bükülür. Bu hareket sırasında bilek bölgesinde ağrı olması tipiktir.	 <p>Tendon</p>

**Laseque Testi:** Hastanın dizi fleksiyonda iken hızla ekstansiyona getirildiği sırada belden bacağı yayılan ağrının ortaya çıkıp çıkmadığına bakılır.



**El bileğinin radioulnar deviasyonu**

**El bileğinin fleksiyon ve ekstansiyon aralığı**



Etkilendiği düşünülen bölgelerde hareket kısıtlılığının olup olmadığını görebilmek amacıyla eklemler hareket aralığı (range of motion-ROM) değerlendirilmelidir.

İşe bağlı kas iskelet problemlerinin önlenmesi veya iyileştirilmesi amacıyla işyerinde alınan önlemler, yapılan ergonomik düzenlemeler ve uygulanan tedavinin yeterli olmadığı durumlarda hasta uzman bir hekime veya kuruluşa sevk edilmelidir. Kesin tanının meslek hastalığı olması veya şüphesinin bulunması durumunda işyerinde gerekli aksiyonlar alınmalı, netleşmesi durumunda bildirimler yapılmalıdır.

## Meslek hastalığı durumunda kişinin sevk ve bildirim sürecinin yapılandırılması

İşe bağlı kas iskelet problemlerinin önlenmesi veya iyileştirilmesi amacıyla işyerinde alınan önlemler, yapılan ergonomik düzenlemeler ve uygulanan tedavinin yeterli olmadığı durumlarda hasta tercihen yetkilendirilmiş bir sağlık kuruluşuna veya uzman bir hekime sevk edilmelidir. Kesin tanının meslek hastalığı olması veya şüphesinin bulunması durumunda işyerinde gerekli aksiyonlar alınmalı, netleşmesi durumunda bildirimler yapılmalıdır.

### KAYNAKÇA

1. Cornell University Ergonomics- <http://ergo.human.cornell.edu>
2. Humantech, Applied Ergonomics
3. Guidelines for using computers – preventing and managing discomfort, pain and injury, Department Of Labor, November 2010
4. United States Department Of Labour Bureau of Labor Statistics <http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/case/ostb3178.pdf>
3. European Industrial Relations Observatory Online <http://www.eurofound.europa.eu/eiro/2000/06/feature/se0006151f.htm>
6. Occupational Health And Safety Council Of Ontario (OHSCO)  
Musculoskeletal Disorders Prevention Series - Musculoskeletal Disorders <http://www.wsib.on.ca/files/Content/Downloadable%20FileMSD%20Guideline/OntMSDPrevGuideline.pdf>
5. NIOSH Elements of Ergonomics Programs-Tray 6–B Kilbom Å [1994]. Repetitive work of the upper extremity; Part II: The scientific basis for the guide. Int J Ind Erg 14:59–86.
6. AFSCME American Federation of State, County & Municipal Employees Tolley's Health and Safety at Work Handbook 1998 010/19
7. <http://eosplustd.wordpress.com/2010/10/16/work-related-musculoskeletal-disorders-wr-msd%E2%80%99s/>
8. European Agency for Safety and Health at Work EUROPEAN RISK OBSERVATORY REPORT
9. OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU — Facts and figures



## EKLER

### EK 1: Semptom Değerlendirme Anketi (Cornell University)

Aşağıdaki resim, ankette sorulan vücut bölümlerini yaklaşık olarak göstermektedir.

Lütfen uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız.

	Geçtiğimiz hafta çalıştığınız süre boyunca, vücudunuzda ne sıklıkta ağrı, sun, rahatsızlık hissettiniz? (Her vücut bölümü için cevaplayınız)					Eğer ağrısız,rahatsızlık hissettiyseniz, ne kadar şiddetliydi?			Eğer ağrısız,rahatsızlık hissettiyseniz, bu işinizi yapmanıza engel oldu mu?		
	Hiç hissetmedim	Hafta boyunca 1-2 kez hissettim	Hafta boyunca 3-4 kez hissettim	Her gün bir kez hissettim	Fer gün bir iki kez hissettim	Hafif şiddetliydi	Orta şiddetliydi	Çok şiddetliydi	Hiç engel olmadı	Biraz engel oldu	Çok engel oldu
Boyun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omuz (Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omuz (Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sırt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Kol (Sağ) (omuz - dirsek arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Kol (Sol) (omuz - dirsek arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ön Kol (Sağ) (dirsek - bilek arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ön Kol (Sol) (dirsek - bilek arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Bileği (Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El Bileği (Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kolça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Bacak (Sağ) (kalça - dir. arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üst Bacak (Sol) (kalça - dir. arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diz (Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diz (Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alt Bacak (Sağ) (dir. - ayak arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alt Bacak (Sol) (dir. - ayak arası)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayak (Sağ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayak (Sol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# EK 2: Kümülatif Tranva Semptom Anketi (UAW-GM)

## UAW-GM Symptoms Questionnaire for Cumulative Trauma Disorders

**Date**

Month	Day	Year
<input type="radio"/> JAN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> FEB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> MAR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> APR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> MAY	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> JUN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> JUL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> AUG	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> SEP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> OCT	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> NOV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> DEC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Social Security #**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Job ID Code**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Medical Use Only**  
Case # \_\_\_\_\_

Medically confirmed

Medically not confirmed

Exam Declined

Hourly       UAW Local No.: \_\_\_\_\_

Salary       Plant/Cisco: \_\_\_\_\_

Last Name \_\_\_\_\_ First Name \_\_\_\_\_ MI \_\_\_\_\_

Supervisor \_\_\_\_\_ Dept # \_\_\_\_\_ Sub. Dept. \_\_\_\_\_ Badge \_\_\_\_\_

Shift \_\_\_\_\_ Job Classification \_\_\_\_\_ Column/Address in Plant \_\_\_\_\_

Job Name: \_\_\_\_\_

- Have you had any pain or discomfort (which may include weakness, stiffness, tingling, burning, etc.) related to your job, that you first noticed during the past 12 months that lasted longer than 7 days?
 

Yes     No    If you answered No, the survey is complete.
- If Yes, please shade the area, front and/or back, on the drawing below, where discomfort or pain occurs. Fill in the number that indicates the severity of the symptoms based on the following scale:  

1=Mild
2=Moderate
3=Severe

**Front**

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Back**

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Continue on back >>>

3. What job were you performing when you noticed this pain or discomfort?

Job Name: \_\_\_\_\_ Dept.: \_\_\_\_\_

4. Is there a specific work task or activity on this job that you consider to be the cause of your pain or discomfort?

No  Yes Which task or Activity? \_\_\_\_\_

5. In the past 6 months, have you had numbness, tingling, burning, or pain in your hands or fingers more than 3 times or lasting more than one week?

Yes  No

If Yes, please shade the area, front and/or back, on the drawing below where these problems occur.



6. Have you had these symptoms in the last 30 days?

Yes  No

7. Have these problems ever awakened you from sleep?

Yes  No

If Yes, please indicate which hand:  Right  Left  Both

8. What was the most severe discomfort you felt in this area in the last 30 days? Rate your discomfort on a scale of zero to ten with zero being "no discomfort" and ten being the "worst discomfort imaginable." Please fill in the number below which best matches your level of discomfort. (mark only one discomfort category)



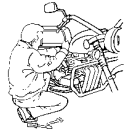

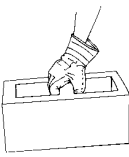

No discomfort  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Worst discomfort imaginable



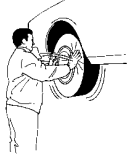


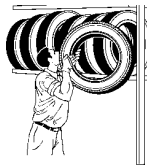
Employee Comments \_\_\_\_\_

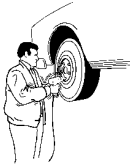

Medical Department Comments \_\_\_\_\_

Ergonomic Department Comments \_\_\_\_\_




## EK 3: Caution Zone-WISHA

Caution Zone Checklist Use one sheet for each position evaluated.			
Movements or postures that are a regular and foreseeable part of the job, occurring more than one day per week, and more frequently than one week per year.	If done in this job position <input checked="" type="checkbox"/> the box	Job Position evaluated: Date:	No. of employees in these jobs?
Awkward Posture		Comments/ Observations	
 <p><b>1.</b> Working with the hand(s) above the head, or the elbow(s) above the shoulders more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>		
 <p><b>2.</b> Working with the neck or back bent more than 30 degrees (without support and without the ability to vary posture) more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>		
 <p><b>3.</b> Squatting more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>		
 <p><b>4.</b> Kneeling more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>		
High Hand Force		Comments/ Observations	
 <p><b>5.</b> Pinching an unsupported object(s) weighing 2 or more pounds per hand, or pinching with a force of 4 or more pounds per hand, more than 2 hours total per day</p>	<input type="checkbox"/>		
 <p><b>6.</b> Gripping an unsupported objects(s) weighing 10 or more pounds per hand, or gripping with a force of 10 or more pounds per hand, more than 2 hours total per day</p>	<input type="checkbox"/>		




Highly Repetitive Motion		Comments/ Observations
 <p><b>7.</b> Repeating the same motion with the neck, shoulders, elbows, wrists, or hands (excluding keying activities) with little or no variation every few seconds, more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>	
 <p><b>8.</b> Performing intensive keying more than 4 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>	
Repeated Impact		Comments/ Observations
 <p><b>9.</b> Using the hand (heel/base of palm) or knee as a hammer more than 10 times per hour, more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>	
Heavy, Frequent or Awkward Lifting (A simple scale can be used to determine the weight of materials)		Comments/ Observations
 <p><b>10.</b> Lifting object weighing more than 75 pounds once per day or more than 55 pounds more than 10 times per day.</p>	<input type="checkbox"/>	
 <p><b>11.</b> Lifting objects weighing more than 10 pounds if done more than twice per minute, more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>	
 <p><b>12.</b> Lifting objects weighing more than 25 pounds above the shoulders, below the knees or at arms length more than 25 times per day.</p>	<input type="checkbox"/>	











Moderate to High Hand- Arm Vibration (Closely estimate or obtain the vibration value of the tool in use)		Comments/ Observations
 <p><b>13.</b> Using impact wrenches, carpet strippers, chain saws, percussive tools (jack hammers, scalers, riveting or chipping hammers) or other tools that typically have high vibration levels, more than 30 minutes total per day.</p>	<input type="checkbox"/>	
 <p><b>14.</b> Using grinders, sanders, jigsaws or other hand tools that typically have moderate vibration levels more than 2 hours total per day.</p>	<input type="checkbox"/>	

## EK 4: Hazard Zone Checklist-WISHA






For each "caution zone job" find any physical risk factors that apply. If a hazard exists, it must be reduced below the hazard level or to the degree technologically and economically feasible.			
<b>Movements or postures that are a regular and foreseeable part of the job, occurring more than <i>one day per week</i>, and more frequently than <i>one week per year</i>.</b>	<b>Hazard Exists</b> 	<b>Job Position evaluated:</b>  <b>Date:</b>	<b>No. of employees in these jobs?</b>
<b>Awkward Posture</b>		<b>Comments/Observations</b>	
 <p><b>1.</b> Working with the hand(s) above the head, or the elbows above the shoulders</p>	<p>More than <b>4 hours total</b> per day</p>	<input type="checkbox"/>	
 <p><b>2.</b> Repeatedly raising the hand(s) above the head, or the elbow(s) above the shoulder(s) more than once per minute</p>	<p>More than <b>4 hours total</b> per day</p>	<input type="checkbox"/>	

	<b>3.</b> Working with the neck bent more than 45° (without support or the ability to vary posture)	More than <b>4 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
	<b>4.</b> Working with the back bent forward more than 30° (without support or the ability to vary posture)	More than <b>4 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
	<b>5.</b> Working with the back bent forward more than 45° (without support or the ability to vary posture)	More than <b>2 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
	<b>6.</b> Squatting	More than <b>4 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
	<b>7.</b> Kneeling	More than <b>4 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	

<b>High Hand Force</b>		Hazard Exists <input checked="" type="checkbox"/>	Comments/ Observations
<b>Pinching</b> an unsupported object(s) weighing 2 lbs or more per hand, or pinching with a force of 4 lbs or more per hand (comparable to pinching a half a ream of paper)			
<b>8</b>	 + Highly repetitive motion	+ More than <b>3 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>
<b>9</b>	 + 	+ More than <b>3 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>

1 0		No other risk factors	+ More than <b>4 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
<b>Gripping</b> an unsupported object(s) weighing 10 lbs or more per hand, or gripping with a force of 10 lbs or more per hand (comparable to clamping light duty automotive jumper cables onto a battery)					
1 1		+ Highly Repetitive motion	+ More than <b>3 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
1 2.		+  + 	+ More than <b>3 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
1 3		No other risk factors	+ More than <b>4 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
<b>Highly Repetitive Motion</b>				Hazard Exists <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Comments/ Observations</b>
<b>Using the same motion with little or no variation every few seconds (excluding keying activities)</b>					
1 4		+  +  + High, forceful exertions with the hand(s)	+ More than <b>2 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	
1 5		No other risk factors	+ More than <b>6 hours total</b> per day	<input type="checkbox"/>	



Intensive keying			
1 6			+ More than <b>4 hours</b> <b>total</b> per day <input type="checkbox"/>
1 7		No other risk factors	+ More than <b>7 hours</b> <b>total</b> per day <input type="checkbox"/>
Repeated Impact			Comments/ Observations
1 8		Using the hand (heel/base of palm) as a hammer more than once per minute	+ More than <b>2 hours</b> <b>total</b> per day <input type="checkbox"/>
1 9		Using the knee as a hammer more than once per minute	+ More than <b>2 hours</b> <b>total</b> per day <input type="checkbox"/>

### Calculator for analyzing lifting operations

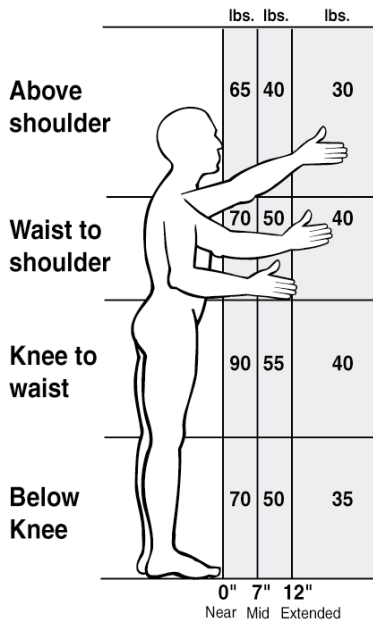
Company

Job

Evaluator

Date

- Enter the weight of the object lifted.
- Circle the number on a rectangle below that corresponds to the position of the person's hands when they begin to lift or lower the objects.



**Note:** For lifting done less than once every five minutes, use use **1.0**

How many lifts per minute?	How many hours per day?		
	1 hr or less	1 hr to 2 hrs	2 hrs or more
1 lift every 2-5 min	1.0	0.95	0.85
1 lift every min	0.95	0.9	0.75
2-3 lifts every min	0.9	0.85	0.65
4-5 lifts every min	0.85	0.7	0.45
6-7 lifts every min	0.75	0.5	0.25
8-9 lifts every min	0.6	0.35	0.15
10+ lifts every min	0.3	0.2	0.0

**3** Circle the number that corresponds to the times the person lifts per minute and the total number of hours per day spent lifting.

**4** Circle 0.85 if the person twists 45 degrees or more while lifting. 0.85  
Otherwise circle 1.0

**5** Copy below the numbers you have circled in steps 2, 3, and 4.

lbs.	X	_____	X	_____	=	<i>Lifting Limit</i>
<i>Step</i> <b>2</b>		<i>Ste</i> <b>p</b>		<i>Ste</i> <b>p</b>		<u>lbs.</u>
		<b>3</b>		<b>4</b>		

**6** Is the Weight Lifted (1) less than the Lifting Limit (5)

Yes – OK  
 No – HAZARD

## EK 5: Hızlı Maruziyet Değerlendirme

Değerlendirilen İş İstasyonu/Adımı: Değerlendirilen Çalışan:

### Gözlemcinin Değerlendirmesi

#### BEL BÖLGESİ

<b>A</b>	Bu işi yaparken, çalışanın beli;
A1	Hemen hemen <u>nötr</u> pozisyonda
A2	Orta seviyede öne arkaya veya yanlara eğilmiş
A3	İleri seviyede öne arkaya veya yanlara eğilmiş
<b>B</b>	Aşağıdaki 2 görevden (a veya b) <u>sadece birini seçin.</u>
	<u>a.Uzun</u> süre oturarak veya ayakta çalışma nedeniyle bel genelde statik pozisyonda mı?
B1	Hayır
B2	Evet
	<u>b.Kaldırma</u> , itme çekme veya taşıma işleri söz konusu ise belin hareketi;
B3	Seyrek (dakikada yaklaşık 3 kez veya daha az)
B4	Sıktır (dakikada 8 civarı)
B5	Çok sıktır (dakikada 12 ve daha fazla)

#### OMUZLAR / KOL

<b>C</b>	Bu işi yaparken, çalışanın elleri;
C1	Bel seviyesinde veya bu seviyenin altında
C2	Göğüs seviyesinde
C3	Omuz seviyesinde veya bu seviyenin üstünde
<b>D</b>	Çalışanın omuz ve kol hareketleri;
D1	Seyrek (ara ara hareket)
D2	Sıktır (belirgin aralıklarla düzenli hareket)
D3	Çok sıktır (Neredeyse hiç durmaksızın hareket)

#### EL BİLEĞİ/ELLER

<b>E</b>	Bu işi yaparken, çalışanın el bileği; <u>(en kötü senaryoyu seçin)</u>
E1	Bükülmemiş, hemen hemen düz pozisyonda
E2	El bileğinde öne arkaya veya yanlara bükülmüş halde
<b>F</b>	Çalışma sırasında benzer <u>paternlerin</u> tekrarlanma sıklığı;
F1	Dakikada 10 kez veya daha az
F2	Dakikada 11-20 kez
F3	Dakikada 20'den fazla

#### BOYUN

<b>G</b>	Çalışanın başı boynu yanlara, öne arkaya eğiliyor mu ?
E1	Hayır
	Evet, ara sıra
E2	Evet, sürekli

### Çalışanın Değerlendirmesi

<b>H</b>	İşiniz gereği tek başınıza elle kaldırdığınız maksimum ağırlık nedir ?
H1	5 kg veya daha az (hafif)
H2	6-10 kg arası (orta)
H3	11-20 kg arası (ağır)
H4	20 kg'dan fazla (çok ağır)
<b>J</b>	Gün içinde bu işi kaç saat yapıyorsunuz ?
J1	2 saatten az
J2	2-4 saat
J3	4 saatten fazla
<b>K</b>	Bu işi yaparken tek elle uyguladığınız maksimum güç nedir ?
K1	1 kg.dan az (hafif)
K2	1-4 kg. arası (orta)
K3	4 kg.dan fazla (yüksek)
<b>L</b>	İşin gerektirdiği görsel yük
L1	Hafif (ince detaylar hemen hemen hiç yok)
*L2	Yüksek (bazı ince detayların kontrolü, işlemi gerekiyor. (*detayları aşağıda belirtiniz)
<b>M</b>	İşyerinde araç kullanıyor musunuz ?
M1	Günde en fazla 1 saat veya hiç
M2	Günde 1-4 saat arası
M3	Günde 4 saatten fazla
<b>N</b>	İşyerinde titreşimli ekipman kullanır mısınız?
N1	Günde en fazla 1 saat veya hiç
N2	Günde 1-4 saat arası
N3	Günde 4 saatten fazla
<b>P</b>	İşinizi yapmaktaki günlük çekiyor musunuz ?
P1	Hiçbir zaman
P2	Bazen
*P3	Sıklıkla (*detayları aşağıda belirtiniz)
<b>Q</b>	Genel olarak işinizi nasıl buluyorsunuz ?
Q1	Stresiz
Q2	Hafif stresli
*Q3	Epey stresli
*Q4	Çok stresli (*detayları aşağıda belirtiniz)

#### L, P ve Q detayları için

*L	
*P	
*Q	

## Değerlendiren Tarih:

Bel			
Bel Postürü (A) & Yük (H)	A1	A2	A3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12
Skor 1 <input type="text"/>			

Omuz/Kol			
Yükseklik (C) & Yük (H)	C1	C2	C3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12
Skor 1 <input type="text"/>			

El Bileği / El			
Tekrarlı hareket(F) & Güç (K)	F1	F2	F3
K1	2	4	6
K2	4	6	8
K3	6	8	10
Skor 1 <input type="text"/>			

Boyun			
Boyun postürü (G) & Süre (J)	G1	G2	G3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
Skor 1 <input type="text"/>			

Bel Postürü (A) & Süre (J)			
	A1	A2	A3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
Skor 2 <input type="text"/>			

Yükseklik (C) & Süre (J)			
	C1	C2	C3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
Skor 2 <input type="text"/>			

Tekrarlı hareket(F) & Süre(J)			
	F1	F2	F3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
Skor 2 <input type="text"/>			

Görsel yük (L) & Süre (J)		
	L1	L2
J1	2	4
J2	4	6
J3	6	8
Skor 2 <input type="text"/>		

Süre (J) & Ağırılık (H)			
	J1	J2	J3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12
Skor 3 <input type="text"/>			

Süre (J) & Yük (H)			
	C1	C2	C3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
Skor 3 <input type="text"/>			

Süre(J) & Güç (K)			
	J1	J2	J3
K1	2	4	6
K2	4	6	8
K3	6	8	10
Skor 3 <input type="text"/>			

Toplam Boyun Skoru (1 ve 2 skorların toplamı)	
<input type="text"/>	

Sadece Skor 4'ü (statik yüklenme, vajsal veya skor 5'i) kaldırma, tasama varsal değerlendirin.

Statik postür (B) & Süre (J)		
	B1	B2
J1	2	4
J2	4	6
J3	6	8
Skor 4 <input type="text"/>		

Frekans (D) & Yük (H)			
	D1	D2	D3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12
Skor 4 <input type="text"/>			

El Bilek Postürü (E) & Güç (K)		
	E1	E2
K1	2	4
K2	4	6
K3	6	8
Skor 4 <input type="text"/>		

Sürüş			
	M1	M2	M3
	1	4	9
Sürüş Skoru <input type="text"/>			

Frekans (B) & Ağırılık (H)				
	B1	B4	B5	
H1	2	4	6	
H2	4	6	8	
H3	6	8	10	
H4	8	10	12	
Skor 5 <input type="text"/>				

Frekans (D) & Süre (J)			
	D1	D2	D3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
Skor 5 <input type="text"/>			

El Bilek Postürü (E) & Süre (J)		
	E1	E2
J1	2	4
J2	4	6
J3	6	8
Skor 5 <input type="text"/>		

Titreşim			
	N1	N2	N3
	1	4	9
Titreşim Skoru <input type="text"/>			

Frekans (B) & Süre (J)				
	B3	B4	B5	
J1	2	4	6	
J2	4	6	8	
J3	6	8	10	
Skor 6 <input type="text"/>				

Toplam Omuz/Kol Skoru (1 ve 5 arası skorların toplamı)	
<input type="text"/>	

Toplam El bileği / El Skoru (1 ve 5 arası skorların toplamı)	
<input type="text"/>	

İş Yükü			
	P1	P2	P3
	1	4	9
İş Yükü Skoru <input type="text"/>			

Stres				
	Q1	Q2	Q3	Q4
	1	4	9	16
Stres Skoru <input type="text"/>				

Toplam Bel Skoru (1 ve 4 arası skorların veya 1,2,3,5 ve 6 golu skorların toplamı)	
<input type="text"/>	

Değerlendirilen iş/bölüm/ çalışan:		MARUZİYET SEVİYESİ			
	Skor	Düşük	Orta	Yüksek	Güç Yüksek
Bel (statik)	56	8-15	16-22	23-29	30-40
Bel (hareketsiz)	56	10-20	21-30	31-40	41-56
Omuz/bel	44	10-20	21-30	31-40	41-56
Bilek/el	42	10-20	21-30	31-40	41-46
Boyun	16	4-6	8-10	12-14	16-18
Süre	3	3	4	9	-
Titreşim	3	3	4	9	-
İş yoğunluğu	4	3	4	9	-
Stres	9	3	4	9	16
DEĞERLENDİRME:					

## EK 6: REBA

### REBA Çalışan Değerlendirme Formu

#### A. Boyun, Gövde ve Bacak Analizi

Step 1: Boyun pozisyonu

Eğer boyun döndürmüştü: +1  
Eğer boyun yana eğilmişse: +1

#### Step 2: Gövdenin pozisyonu

Eğer gövde döndürmüştü: +1  
Eğer gövde yanlara eğilmişse: +1

#### Step 3: Bacaklar

Eğer gövde döndürmüştü: +1  
Eğer gövde yanlara eğilmişse: +1

#### B. Kolların ve El Bileklerinin Analizi

Step 7: Üst kolun pozisyonu

Eğer kollar genişçe uzatılmışse: +1  
Eğer kollar desteklense veya bir yere dayanyorsa: -1

#### Step 8: Alt Kol Pozisyonu:

#### Step 9: El Bileği Pozisyonu:

Tablo A	SKORLAR									
	1		2		3					
Bacaklar	1	2	3	4	1	2	3	4		
Gövde	1	1	2	3	4	1	2	3	4	
Postür Skoru	2	2	3	4	5	3	4	5	6	
Skoru	3	2	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	9

Tablo B	Alli Kol					
	1	2				
El Bileği	1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	2	3
	2	1	2	3	2	3
	3	3	4	5	4	5
	4	4	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8
	6	7	8	8	9	9

Tablo C	Score B, (table B value + coupling score)											
	Score A (Tablo A +yüküğüç skoru)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	7	8	8	9	10	10	10	10	10	10
7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tablo C Skoru	+	Aktive Skoru
Skor A	+	REBA SKORU

#### Skorlama

1 = Gönardı edilebilir risk, aksiyon gerekmez  
 2 or 3 = düşük risk, aksiyon gerekmez  
 4 to 7 = orta düzeyde risk, aksiyon gerekir  
 8 to 10 = yüksek risk, hızla aksiyon alınmalıdır.  
 11+ = Çok yüksek risk, acilen aksiyon alınmalıdır

# EK 7: Brief-Best

## ERF- ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ (BRIEF)

1. Adım İşle ilgili Bilgileri Doldurun		İşin Adı: _____ Makina: _____		Bölümü: _____ Vardığı: _____		Ürün: _____															
2. Adım Riskleri Belirleyin		Eller ve Bilekler		Dirsekler		Omuzlar		Boyun		Sırt		Bacaklar									
2a. Risk faktörleri gözleniyorsa Duruş ve Kuvvet kutularını işaretleyin.		Bükülme $\geq 45^\circ$ Abduksiyon		Orkolun Dönmesi		Tam Uzanma		Kol Kaldırma $\geq 45^\circ$		Bükülme $\geq 30^\circ$		Bükülme $\geq 40^\circ$		Vana		Uzanma		Diz Çökme		DesteKSİZ	
2b. Duruş ve Kuvvetin işaretlendiği vücut bölümleri için, sinir ağsılığında Süre ve Aya Frekans kutularını işaretleyin.		Öne Çeşli e $\geq 45^\circ$		Sağ		Sol		Sağ		Sağ		Sol		Dönme $\geq 20^\circ$		Dönme		Dönme		DesteKSİZ	
2a.		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ	
Duruş		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Kuvvet		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Süre		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.		$\geq 10$ san.	
Frekans		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.		$\geq 30$ /dak.	
Puan		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Risk Oranı		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D	
3. Adım Risk Oranı Belirleyin		Puan kutusuna, her vücut bölümü için kaç risk faktörü kategorisini işaretlendiğini (0-4) yazın.		Puan		Risk Oranı		3 veya 4 = Yüksek (Y)		2 = Orta (O)		0 veya 1 = Düşük (D)		4. Adım Fiziksel Stres Öğelerini Belirleyin		Gözlenen fiziksel stres öğelerini işaretleyin:		Vibrasyon (V)		Stres öğelerinin yerini göstermek için ilgili harfleri kullanın.	

## MPT – MARUZİYET SKORLAMA TEKNİĞİ (BEST)

<b>1. Adım</b>	İşin Adı: _____ Makina: _____	
	İşle ilgili Bilgileri Doldurun: Bölüm: _____ Vardiya: _____ Ürün: _____	
<b>2. Adım</b>	ERF Puanlarını Aklardan Yapılan GEREĞİNCE İncelemesinden Puanları (0-4) Alınan.	
<b>3. Adım</b>	Cevrim Faktörlerini Belirleyin	
	Fiziksel Stres Ölçmelerini Okutuyun	
<b>4. Adım</b>	Cevrim Faktörlerini Toplayın	
	Fiziksel Stres Puanlarını Toplayın	
<b>5. Adım</b>	Fiziksel Stres Ölçmelerini Okutuyun	
	ERF formunda işaretlenen her fiziksel bölge için kutuya 2 ya da 3 işaretlenmiş olmalıdır yazın.	
<b>6. Adım</b>	Fiziksel Stres Puanlarını Toplayın	
	İş Risk Faktörü Puanını Hesaplayın (Cevrim Faktörü + Fiziksel Stres Puanları)	
<b>7. Adım</b>	İş Risk Faktörü Puanını Hesaplayın (Cevrim Faktörü + Fiziksel Stres Puanları)	
	İş Tehlike Puanını Hesaplayın (İş Risk Faktörü Puanı x Maruziyet Süresi Çarpımı)	
<b>8. Adım</b>	Maruziyet Süresi Çarpımını Belirleyin	
	Solda verilen tabloyu kullanarak uygun çarpma belirleyin.	
<b>9. Adım</b>	İş Tehlike Puanını Hesaplayın (İş Risk Faktörü Puanı x Maruziyet Süresi Çarpımı)	
	İş Tehlike Puanını Hesaplayın (İş Risk Faktörü Puanı x Maruziyet Süresi Çarpımı)	

<b>BRIEF Cevrim Faktörü Puanı</b>	<b>Eldivenle İlgili Konular</b>
4 - 10	Yumuşak Doku Çarpma Etkisi
3 - 5	Sıcaklıklar
2 - 3	Vibrasyon
1 - 1	
0 - 0	

<b>Bir haftada bu iş adiminde geçen süre</b>	<b>Çarpım</b>
> 40 saat	1,25
20 - 40 saat	1,0
4 - 19 saat	0,8
< 4 saat	0,4

<b>İş Tehlike Puanı</b>	<b>Öncelik</b>
0 - 9	Düşük
10 - 29	Orta
30 - 49	Yüksek
50+	ÇOK YÜKSEK

**Yorumlar:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## EK 8: LMM 1

**Formül : 1.Adım X 2.Adım ( A+B+C ) =RİSK SKORU**

### 1. adım

Kaldırma veya bir yerden başka bir yere koyma ( < 5 saniye)	Tutma ( > 5 saniye)	Taşıma ( > 5 metre)	Zaman puanı
Günlük adet	Günlük süre	Günlük yol	
< 10	< 5 dk	< 300 m	1
10 - < 40	5 dk - < 15 dk	300 m - < 1 km	2
40 - < 200	15 dk - < 1 s	1 km - < 4 km	4
200 - < 500	1 s - < 2 s	4 km - < 8 km	6
500 - < 1000	2 s - < 4 s	8 km - < 16 km	8
1000 +	4 s +	16 km +	10

### 2. adım: A

ERKEK	KADIN	Ağırlık Puanı
< 10 kg	< 5 kg	1
10 kg - < 20 kg	5 kg - < 10 kg	2
20 kg - < 30 kg	10 kg - < 15 kg	4
30 kg - < 40 kg	15 kg - < 25 kg	7
40 kg +	25 kg +	25



**2. adım: B**

	Üst beden dik, dönüş yok. Yük gövdeye yakın	1
	Hafif öne eğilme veya dönme, yük gövdeye yakın	2
	Aşağı eğilme veya ileri uzanma, hafif öne uzanma ile birlikte dönme, yük gövdeden uzak veya omuz hizasında	4
	İleri uzanma ile birlikte dönme, yük gövdeden uzakta, sağlam duruşta kısıtlılık, çömelme veya dizlerin üzerine çökme	8

**3. adım: C**

Ergonomik koşullar uygun (yeterli hareket alanı, iş istasyonunda engel yok, düz kaymaz zemin, yeterli aydınlatma, tutuş şartları iyi)	<b>0</b>
Hareket serbestliği kısıtlı, ergonomik koşullar yetersiz (hareket alanı 1,5 m2'den az, alçak mekan, yumuşak-düz olmayan zemin )	<b>1</b>
Hareket alanı çok kısıtlı, yükün ağırlık noktasının değişken olması	<b>2</b>

**Risk skorunun belirlenmesi: 1. Adım X2. Adım(A+B+C)**

**Riskin derecesi**












Risk	Alanı	Risk Puanı	Değerlendirme
1		10'dan az	Hafif yüklenme. Sağlık tehdidi yok.
2		10-25	Yüklenme artmış. Hedef çalışmada problem yaşanabilir, önlem alınmalıdır.
3		25-50	Aşırı yüklenmeye aday tüm çalışanlar için önlem gereklidir.
4		50'den fazla	Aşırı yüklenme. Kas iskelet sistemi hastalıkları beklenmektedir. Acil önlem gereklidir.

## EK 9: LMM 2

### The KIM Tool - Key Item Method

1.ci Adım : Zaman Ağırlık Puanı Hesabı			
Kısa mesafeli itme-çekme		Bir defada 5 m üzeri itme-çekme	
Günlük adet	Puan	Günlük toplam mesafe	Puan
< 10	1	< 300 m	1
10 - < 40	2	300 m - < 1 km	2
40 - < 200	4	1 km - < 4 km	4
200 - < 500	6	4 km - < 8 km	6
500 - < 1000	8	8 km - < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 16 km	10

### 2.ci Adım: Ağırlık Puanı

HAREKET	TAŞIMA	ARAÇLARI	EKİPMANLARI		
ETTİRİLECEK					
KÜTLE					
(Yuvarlanarak)					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50 kg - < 100 kg	1	1	1	1	1
100 kg - < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200 kg - < 300 kg	2	4	3	2	4
300 kg - < 400 kg	3		4	3	
400 kg - < 600 kg	4		5	4	
600 kg - < 1000 kg	5			5	
> 1000 kg					
KAYDIRARAK					
< 10 kg	1				
10 kg - < 25 kg	2				
25 kg - < 50 kg	4				
≥ 50 kg					
					Gri alanlar kritik, çalışanın yetenek ve gücüne bağlı
					Kırmızı alanlar uygulama hancı tutulmalı, kolaylıkla max. bedensel gücü aşabilir

2.ci Adım B:Yerleştirme Kesinliği	Hız	Hız
	yavaş < 0,8 m/s	hızlı 0,8 - 1,3 m/s
<b>Düşük:</b> güzergah tanımlı değil		
Yük yuvarlanmaya bırakılabilir ya da çarparak durabilir	1	2
<b>Yüksek:</b> Yük tanımlanmış noktaya uygun pozisyonda yerleştirilmeli.güzergah kesin tanımlı,sık yön değişikliği	2	4
<b>Not : ortalama yürüme sürati 1 m/s ' dir</b>		

2.ci Adım C : Vücut Postürü		
	Gövde dik, ve düz dönüş yok	1
	Gövde hafif öne eğik, veya hafif dönük, çevrilmiş (tek-tarafli Çekiş)	2
	Vücutun hareket yönünde kuvvetli eğimi Çömelme, Eğilme, Dizlerini bükme	4
	Eğilme ve dönüşün kombinasyonu	8

2.ci Adım D: Uygulama Koşulları	
<b>Iyi:</b> Zemin temiz, düz, kuru, eğim yok, harekete engel yok yuvarlamak, sürmek, itmek kolay, → Tekerlekler kolay dönmekte, teker yataklarında asınma yok	0
<b>Kısıtlı:</b> Zemin kirli, hafif engebeli, yumuşak, 2 ° kadar eğimli çevresinden dolaşılmasını gerektiren engeller var → Araba tekerlekleri pislennmiş, kolay hareket etmiyor	2
<b>Zor:</b> → Zemin çok bozuk, satih engebeli, çok kaygan → 2 ila 5 ° eğim → Tekerlekler pis, çok zor hareket etmekte	4
<b>Karmaşık:</b> Basamaklar, Merdivenler, Yükseltiiler, eğim > 5 yukarıdaki zor ve kısıtlı uygulama koşullarının bir kombinasyonu	8

### 3. adım: Değerlendirme

**Risk Puanı: Zaman ağırlık puanı X Uygulama puanı** (Ağırlık Puanı + Yerleştirme Puanı + Postür puanı) **X 1.3 Bayan puanı:**

Risk	Alanı	Risk Puanı	Değerlendirme
1		10'dan az	Hafif yüklenme. Sağlık tehditi yok.
2		10-25	Yüklenme artmış. Hedef çalışmada problem yaşanabilir, önlem alınmalıdır.
3		25-50	Aşırı yüklenmeye aday tüm çalışanlar için önlem gereklidir.
4		50'den fazla	Aşırı yüklenme. Kas iskelet sistemi hastalıkları beklenmektedir. Acil önlem gereklidir.

## EK 10: LMM 3

### 1. Adım : Zaman Ağırlık Puanının Belirlenmesi

Prosesin Toplam Süresi (saat)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaman Ağırlık Puanı	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5

### 2. Adım : Uygulanan Güç / Aksiyon Kuvvetleri Ağırlık Puanının Belirlenmesi

Parmak, el bölgesinde uygulanan gücün seviyesi	Ortalama tutma süresi (dakikada...saniye) / Ortalama hareket ettirme sıklığı (dakikada...kez)									
	Tartı, tük örnekler	60-31 s.	30-16 s.	15-4 s.	< 4 s./ < 1 kez	1-4 kez	5-15 kez	16-30 kez	31-60 kez	> 60 kez
Çok hafif kuvvetler, ağız kullanımı, kaydırma, israf etme		2	1	0,5	0	0	0,5	1	2	3
Hafif Kuvvetler, materyale yöneltme, bir malzemenin bir şeyin içine koymak		3	1,5	1	0	0	1	1,5	3	5
Orta seviyede kuvvetler, elle veya küçük el aletleri ile küçük parçaları tutmak/ yakalamak/ idare etmek		5	2	1	0	0,5	1	2	5	8
Yüksek seviyede kuvvetler, çivirmek, sarmak, paketlenmek, sıkıca tutmak, parçaları tutmak veya idare etmek, işleri bastırarak, kesmek, motorlu küçük el aletleri ile çalışmak		8	4	2	0,5	1	2	4	8	13
Çok yüksek seviyede kuvvetler, güç kullanarak kesmek, küçük zembere makineleri ile çalışmak, sarçaya veya aletleri tutmak ya da hareket ettirmek		12	6	3	1	1	3	6	12	21
Tepe kuvvetler, vida sıkılmak, çözümleri ayırmak, koparmak/ içeri bastırılmak		19	9	4	1	2	4	9	19	33
Kusmak, biter, avuç ya da yumruk ile					1	1	3	6	12	21

Toplam Puan	Sağ El:	Sol El:
-------------	---------	---------





### 3. Adım : Kuvvet İletimi ve Tutuş Şartları

Kuvvet İletimi / Tutuş Şartları	Puan
Optimal Kuvvet İletimi / Çalışma materyeli tutma koşulları iyi ( çubuk şeklinde, tutmaya uygun girinti ya da delik mevcut)/ kulp tasarımı ergonomik ( kulplar, tuşlar, el aletleri )	0
Kısıtlanmış kuvvet iletimi / artmış tutma gücüne ihtiyaç var / şekillendirilmemiş kulplar	2
Kuvvet iletimi önemli oranda engellenmiş / malzemeler neredeyse tutulamaz durumda (yağlı, yumuşak, keskin kenarlı ) / kulp yok ya da elverişsiz	4

### 3. Adım : Kuvvet İletimi ve Tutuş Şartları

Kuvvet İletimi / Tutuş Şartları	Puan
<b>Optimal Kuvvet İletimi</b> / Çalışma materyeli tutma koşulları iyi( çubuk şeklinde, tutmaya uygun girinti ya da delik mevcut)/ kulp tasarımı ergonomik ( kulplar, tuşlar, el aletleri )	0
<b>Kısıtlanmış kuvvet iletimi</b> / artmış tutma gücüne ihtiyaç var / şekillendirilmemiş kulplar	2
<b>Kuvvet iletimi önemli oranda engellenmiş</b> / malzemeler neredeyse tutulamaz durumda (yağlı, yumuşak, keskin kenarlı ) / kulp yok ya da elverişsiz	4

### 4. Adım : El / Kol Pozisyonu ve Hareketi

El / Kol Pozisyonu Ve Hareketi	Puan
 İyi : Eklemlerin pozisyonu ve hareketi gevşek konum sınırlarında / ender sarpmalar	0
 <b>Kısıtlanmış</b> : Arada bir eklemlerin son sınırını zorlayan pozisyon ya da hareketler	1
 <b>Elverişsiz</b> : Sıklıkla eklemlerin son sınırını zorlayan pozisyon ya da hareketler	2
 <b>Kötü</b> : Sürekli eklemlerin son sınırını zorlayan pozisyon ya da hareketler , <i>uzun süreli dolaşmaz statik konum</i>	3

### 5. Adım : İş Organizasyonu

İş Organizasyonu	Puan
Başka işlemler sayesinde <b>sıklıkla Yüklemede değişiklik</b> / farklı iş adımları / yeterli dinlenme olanağı	0
Başka işlemler sayesinde <b>ender olarak Yüklemede değişiklik</b> / az sayıda iş adımı / yeterli dinlenme süresi	1
Başka işlemler vasıtasıyla <b>Yükleme değişikliği yok ya da neredeyse yok</b> / işlem başına düşük sayıda hareket /yüksek hat dengeleme ve/veya yüksek akkord çalışma nedeniyle yüksek tempo / düzensiz iş akışı içinde zaman zaman tepe sınırında yüklenmeler / yetersiz sayıda ya da kısa dinlenme süreleri	2

### 6. Adım : Uygulama Koşulları

Uygulama Koşulları	Puan
<b>İyi</b> : Detaylar görünür durumda / ışık yansımaları yok / iklim koşulları iyi	0
<b>Kısıtlanmış</b> : Çok küçük detaylar ya da yansıma nedeniyle detayları görmeye zorlanma / hava akımı / soğuk / rutubet-ıslaklık / gürültü nedeniyle konsantrasyon bozuklukları	1
Tabloda anılmayan belirtiler mantık çerçevesinde dikkate alınmalıdır. Çok elverişsiz koşullarda 2 puan verilebilir.	

7. Adım : Postür

Postür	Puan
 <p>İyi : Oturma ve ayakta durma arasında değişim mümkün / ayakta durma ve yürüme arasında değişim mümkün / dinamik oturma mümkün / ihtiyaç halinde el-kol desteği mevcut / dönme yok / baş pozisyonu değiştirilebilir / omuz seviyesi üstünde uzanma yok</p>	0
 <p>Kısıtlanmış : Üst beden işlem alanına doğru hafif eğik / ağırlıklı olarak oturmak, daha az ayakta durmak ve yürüme / arada bir omuz seviyesi üzerinde uzanma</p>	1
 <p>Elverişsiz : Üst beden belirgin olarak öne eğik ve/veya yana dönük / Detay görme amaçlı baş pozisyonu tanımlı / hareket kısıtlılığı / yürümeden sürekli ayakta kalmak / sıklıkla omuz seviyesi üstünde uzanma / sıklıkla bedenden uzağa uzanma</p>	3
 <p>Kötü : Üst beden ileri derecede yana dönük ya da eğik / zorunlu sabitlenmiş statik konum / büyüteç ya da mikroskop vasıtasıyla işlemin görsel kontrolü / başın ileri derecede eğik ya da yana dönük konumu / sıkça bükülme / sürekli omuz seviyesi üzerinde uzanma / sürekli bedenden uzağa uzanma</p>	5

8. Adım : Değerlendirme

Formül : 1.adım X diğer adımların toplamı = Risk skoru

Risk Alanı	Risk Puanı	Değerlendirme
1	<10	Hafif yüklenme,sağlık tehdidi yok.
2	10 - < 25	Yüklenme artmış,hedef çalışmada problem yaşanabilir, önlem alınmalıdır.
3	25- < 50	Aşırı yüklenmeye aday, tüm çalışanlar için önleme ihtiyaç olup olmadığı kontrol edilmelidir.
4	≥ 50	Aşırı yüklenme,Kas-iskelet sistemi hastalıkları beklenmektedir, önlem alınması gereklidir.

KAYNAK : Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin BAuA 2012

## EK 11: Ergo Test

### Oturarak Yapılan İşlerde Fiziksel Yüklenmenin İncelenmesi

#### Baş Pozisyonu



1A 1B 1C 1D 1E

BASAMAK	NORMALDEN SAPMALAR	PUANLAR
1	Resim 1A; baş geriye eğilmiş, bakış çizginin üstünde	2
1	Resim 1B; baş 20° den fazla öne eğilmiş	2
1	Resim 1C; baş öne uzanmış	2
1	Resim 1D; baş yana eğilmiş	2
1	Resim 1E; baş 20°den fazla yana çevrilmiş	3
2	1.ci basamakta görülen sapma(lar) aşırı ölçüde	3
	<b>Toplam :</b> Ekipman ya da çalışma alanı daha uygun bir pozisyona izin vermiyorsa ( zorunlu yüklenme ) işaretleyiniz	

#### Üst Beden Pozisyonu



2A 2B 2C 2D

BASAMAK	NORMALDEN SAPMALAR	PUANLAR
1	Resim 2A; üstbeden 20° den fazla arkaya yaslanmış	1
1	Resim 2B; üst beden 20° den fazla öne eğilmiş	2
1	Resim 2C; üst beden yana eğilmiş	2
1	Resim 2D; üst beden 20°den fazla yana çevrilmiş	3
2	1.ci basamakta görülen sapma(lar) aşırı ölçüde	3
3	Üst beden kenar ya da sert zemine dayalı	1
3	Üst beden desteği, dayanağı yok	2
	<b>Toplam :</b> Ekipman ya da çalışma alanı daha uygun bir pozisyona izin vermiyorsa ( zorunlu yüklenme ) işaretleyiniz	



### Omuz Pozisyonu



3A 3B

BASAMAK	NORMALDEN SAPMALAR	PUANLAR
1	Resim 3A; 1 ya da 2 omuz yukarı kalkık	3
1	Resim 3B; 1 ya da 2 omuz ileri uzanmış	3
2	1.ci basamakta görülen sapma(lar) aşırı ölçüde	3
3	Artmış güç kullanımı gerektiren omuz hareketleri	3
<b>Toplam :</b>		
Ekipman ya da çalışma alanı daha uygun bir pozisyona izin vermiyorsa ( zorunlu yüklenme ) işaretleyiniz		

### Kol Pozisyonu



4A 4B

BASAMAK	NORMALDEN SAPMALAR	PUANLAR
1	Resim 4A; 1 el bileği dirsek seviyesinden yüksekte	1
1	Resim 4A; 2 el bileği dirsek seviyesinden yüksekte	2
1	Resim 4B; 1 üst kol üst beden ile 20°'den fazla açı oluşturuyor	1
1	Resim 4B; 2 üst kol üst beden ile 20°'den fazla açı oluşturuyor	2
2	1.ci basamakta görülen sapma(lar) aşırı ölçüde	3
3	Kol, dirsek veya eller keskin kenara, soğuk yüzeye dayanıyor	3
3	Kollar, dirsekler ya da eller hiçbir yere dayanmıyor	3
<b>Toplam :</b>		
Ekipman ya da çalışma alanı daha uygun bir pozisyona izin vermiyorsa ( zorunlu yüklenme ) işaretleyiniz		

### Bacak Pozisyonu



5A 5B

BASAMAK	NORMALDEN SAPMALAR	PUANLAR
1	Resim 5A; Uyluk kemiği aşağı bakıyor (olası sandalye yüksekliği )	2
1	Resim 5A; Uyluk kemiği yukarı bakıyor ( olası sandalye alçaklığı )	2
2	1.ci basamakta görülen sapma(lar) aşırı ölçüde	3
3	Diz ya da uyluk kası öne, yana ya da yukarı çarpıyor ( değiyor )	1
3	Bacaklar uzatılmıyor	1
3	Bacaklar açık tutuluyor ( masa ayağı veya başka engel )	1
3	Pedal vb gibi kullanım nedeniyle uygun olmayan oturma yüksekliği	2
3	Sandalye ön kenarı diz arka bölgesine baskı yapıyor	2
<b>Toplam :</b>		
Ekipman ya da çalışma alanı daha uygun bir pozisyona izin vermiyorsa ( zorunlu yüklenme ) işaretleyiniz		

### Ayak Pozisyonu



6A 6B

BASAMAK	NORMALDEN SAPMALAR	PUANLAR
1	Resim 6A; Ayak(lar) öne eğik veya geriye çekik	1
1	Resim 6B; Ayak(lar) içe ya da dışa basıyor	2
2	1.ci basamakta görülen sapma(lar) aşırı ölçüde	3
3	Ayak desteği boyutları yetersiz ( tavsiye: en az 40 x 50 cm )	1
3	Ayak(lar) öne, yanlara veya arkaya çarpıyor	1
3	Pedal vb gibi kullanımlarda uygun olmayan ayak pozisyonları	2
<b>Toplam :</b>		
Ekipman ya da çalışma alanı daha uygun bir pozisyona izin vermiyorsa ( zorunlu yüklenme ) işaretleyiniz		

### Zaman (süre) Faktörü

Zaman faktörünün tespitinde ölçü olarak tam süreli iş ve kısmi süreli işler toplamı değerlendirilmektedir. Tam süreli işlerde tablonun 1.ci sütunu kullanılacaktır. Kısmi süreli işlerde tablonun 2.ci sütunu kullanılacaktır. Örneğin 2 saatlik rotasyon ile 2 iş yapan kişi, 8 saatlik mesai boyunca değerlendirilen işi toplam 2+2 saat olmak üzere 4 saat yapmıştır. Yaptığı 2.ci iş de bu testin uyulanabileceği bir iş ise ayrı olarak değerlendirilir.

TAM SÜRELİ İŞ	KİSMİ SÜRELİ İŞ	ZAMAN FAKTÖRÜ
	1 - < 2 SAAT	1
	2 - < 3 SAAT	2
	3 - < 4 SAAT	3
	4 - < 5 SAAT	4
3 - 5 SAAT	5 - 6 SAAT	5
6 - 8 SAAT		6

### Değerlendirme

VÜCUT BÖLGESİ	TOPLAM	X ZAMAN FAKTÖRÜ	= PUAN	P-d*
Baş				
Üst Beden				
Omuzlar				
Kollar				
Bacaklar				
Ayaklar				

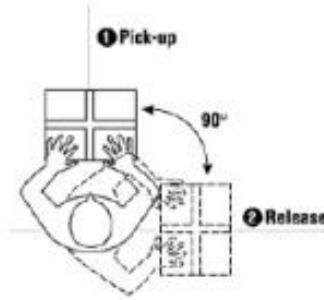
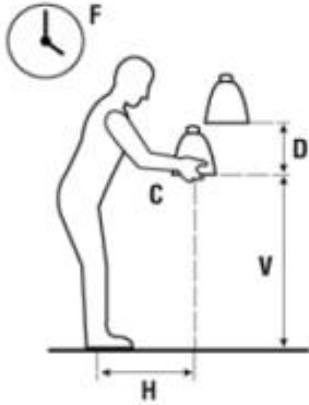
\* P-d : Düzeltilmiş puan.Değerlendirme sırasında bir tabloda zorunlu yüklenme ile ilgili alan işaretlenmişse toplam puana 15 puan eklenir. (P-d= Puan + 15 )

### Sonuçlar

Puan veya P-d	TARİF
< 10	<b>Yüklenme zayıf:</b> Pozisyona bağlı yakınmalar beklenmez
10 - < 25	<b>Yüklenme artmış:</b> Zayıf yapılı ve kas-iskelet sistemi hastalığı olanlarda yakınmalar beklenir. Önlem alınması tavsiye edilir
25 - < 50	<b>Yüklenme önemli derecede artmış:</b> Sağlıklı insanlarda da yakınmalar beklenir. Önlem alınması önemle tavsiye edilir
≥ 50	<b>Yüklenme çok yüksek :</b> Fiziksel kapasitenin aşılması ile yakınmalar ortaya çıkması mümkündür. Önlem alınması kaçınılmazdır

## EK 12: NIOSH Recommended Weight Limit

NIOSH Yük Kaldırma Denklemi  
(Tek kişilik yük kaldırma durumunda kullanılır.)



$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

- LC, yük sabitidir (23 kg).
- HM, horizontal (yatay) düzlem çarpanı faktörüdür.
- VM, vertical (dikey) düzlem çarpanı faktörüdür.
- DM, uzaklık çarpanı faktörüdür.
- FM, Frekans (sıklık) çarpanı faktörüdür.
- AM, Açı (angle) çarpanı faktörüdür.
- CM, Tutma / kavrama kalitesi (coupling) çarpanı faktörüdür.
- RWL, Önerilen Ağırlık limitidir (Recommended Weight Limit).

Kaldırma indeksi=

Kaldırılan yük miktarı / Kaldırılmasına izin verilebilen yük miktarıdır. İdeali bu değerin 1'in altında veya en fazla 1 olmasıdır. Bu değer ne kadar büyürse risk o kadar artar.

**Yatay düzlem faktörünü (HM)** belirlemek için yükün gövdeye yatay düzlemdeki uzaklığını ölçmek gereklidir. Bunu yaparken kişinin ayak bileği ile taşınacak olan yük arasındaki

H = Yatay Uzaklık (cm)	HM Faktörü
25 veya daha az	1.00
28	0.89
30	0.83
32	0.78
34	0.74
36	0.69
38	0.66
40	0.63
42	0.60
44	0.57
46	0.54
48	0.52
50	0.50
52	0.48
54	0.46
56	0.45
58	0.43
60	0.42
63	0.40
63'den fazla	0.00

yatay uzaklık ölçülür. Bu rakam bir yere not edilir. Ardından yatay uzaklık tablosunda bu değer ve bu değer karşısındaki çarpan faktörü değeri bulunur. Bu değer denklemde kullanılacak olan değerdir.

**Dikey düzlem faktörü, (VM)** yükün kaldırılmaya başlanacağı noktanın yerden dikey uzaklığı arasındaki mesafenin ölçümüyle hesaplanır. Bu uzaklık ölçüldükten sonra dikey çarpan tablosundan buna denk düşen değer bulunur ve denkleme eklenir.

**Uzaklık faktörü, (DM)** taşınma sırasında, yükün bulunduğu noktadan yukarı yada aşağıya doğru kat ettiği mesafenin ölçümüyle hesaplanır. Bu mesafe ölçüldükten sonra ilgili tablodaki karşılık gelen değer belirlenir ve denkleme eklenir.

V = Dikey Uzaklık (cm)	VM Faktörü
0	0.78
10	0.81
20	0.84
30	0.87
40	0.90
50	0.93
60	0.96
70	0.99
80	0.99
90	0.96
100	0.93
110	0.90
120	0.87
130	0.84
140	0.81
150	0.78
160	0.75
175	0.70
>175	0.00

D=Taşıma Uzaklığı(cm)	DM Faktörü
25 veya daha az	1.00
40	0.97
55	0.90
70	0.88
85	0.87
100	0.87
115	0.86
130	0.86
145	0.85
160	0.85
175	0.85
>175	0.00

**Frekans faktörü, (FM)** taşıma işleminin belli bir süre içinde hangi sıklıkta gerçekleştiğinin saptanmasıyla hesaplanır. Yük kaldırma işleminin ayakta mı yoksa oturarak mı yapıldığı, taşıma işleminin 1 saatten kısa veya uzun sürdüğü ve her bir taşıma işlemi arasında ne kadar süre olduğu belirlenmelidir.

F = Taşımalar arasındaki süre	FM Faktörü			
	Ayakta iken kaldırma		Otururken kaldırma	
	1 saat veya daha az	1 saat üstü	1 saat veya daha az	1 saat üstü
5 dakika	1.00	0.85	1.00	0.85
1 dakika	0.94	0.75	0.94	0.75
30 saniye	0.91	0.65	0.91	0.65
15 saniye	0.84	0.45	0.84	0.45
10 saniye	0.75	0.27	0.75	0.27
6 saniye	0.45	0.13	0.45	-
5 saniye	0.37	-	0.37	-

**Açı faktörü,** taşıma işlemi sırasında vücuttaki eğilme, bükülme ve dönme hareketlerinin oluşturduğu açının ölçülmesiyle elde edilir. Bu ölçümler derece olarak ifade edilir. (tam bir dönme 360 derecedir.)

A = Açı (Dereceler)	AM Faktörü
135°	0.00
120°	0.62
105°	0.66
90°	0.71
75°	0.76
60°	0.81
45°	0.86
30°	0.90
15°	0.95
0°	1.00

C = Kavrama	CM Faktörü:	
	Ayakta	Öne eğik
İyi (kolluklar)	1.00	1.00
Fena değil	1.00	0.95
Kötü	0.90	0.90

**Tutma / kavrama faktörü,** yükün kavranması ile ilgili değerlendirmeden elde edilir. İyi (uygun tutacakları var), ortalama (düzgün olmayan tutacakları var) ve kötü olarak sınıflandırılır. Bu değerlendirme içinde kişinin ayakta ya da oturuyor olduğunun bilinmesi gereklidir.

Tüm bu değerleri elde ettikten sonra, denklem aracılığıyla önerilen ağırlık limiti hesaplanır. Elde edilen bu değer, gerçekte kaldırılması düşünülen yükün

ağırlığı ile kıyaslanır. Eğer önerilen değer, kaldırılacak yükten daha az ise, en riski en çok arttıran faktörlerin neler olduğuna bakılır ve gerekli modifikasyonlar yapılır. En yüksek riske sahip olan faktörler en küçük çarpan değerine sahip olanlardır.

Kaldırılmasına izin verilen ağırlık / Kaldırılmakta olan yükün ağırlığı: **Yük Kaldırma indeksi** değeridir. Bu değerleri 1'in altında olması idealdir.

**NIOSH RWL denklemini aşağıdaki durumlarda uygulanamaz.**

- Tek elle kaldırma,
- 8 saatten uzun süreli kaldırma,
- Çömelirken veya diz çökerken kaldırma ,
- Dar, sınırlı bir alanda kaldırma,
- Stabil olmayan, ağırlık merkezi değişebilen yüklerin kaldırılması
- Itme veya çekme,
- Aşırı sıcak veya soğuk nesnelerin kaldırılması
- Zeminin bozuk olması, kayma takılma riskinin yüksek olması

## NIOSH Önerilen Ağırılık Limiti İş Analizi Formu

Departman Adı: \_\_\_\_\_ İşin Tanımı: \_\_\_\_\_  
 İncelenen işin adı: \_\_\_\_\_  
 Değerlendiren: \_\_\_\_\_  
 Tarih: \_\_\_\_\_

1. adım: İşin değişkenlerini ölçün ve kaydedin.

Objenin ağırlığı	Elin lokasyonu			Katedilen dikey mesafe	Açı		Frekans	Süre Saat	Kavrama kolaylığı
	Tutma	Birakma			Tutma	Birakma			
	H	V	D		A	A			

2. adım: Çarpan faktörlerin belirlenmesi ve Önerilen Ağırılık Limitinin Belirlenmesi (RWL)

$$RWL: LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Başlangıç (Tutma): RWL:  X  X  X  X  X  X  =  Kg.

Bitiş (Birakma): RWL:  X  X  X  X  X  X  =  Kg.

3. adım: Kaldırma indeksinin (lifting index) hesaplanması

Başlangıç (Tutma) Kaldırma indeksi:  $\frac{\text{Objenin ağırlığı}}{\text{Önerilen ağırılık limiti}} =$

Bitiş (Birakma) Kaldırma indeksi:  $\frac{\text{Objenin ağırlığı}}{\text{Önerilen ağırılık limiti}} =$



## EK 13: Snook Tabloları

### Liberty Mutual Design Goals for Lifting / Lowering

#### US Traditional units

#### Loads in pounds

#### Above Shoulder

(above 54 in)

Frequency		Horizontal Distance (Front of Body to Hands) [in]								
		7			10			15		
		Distance of Lift [in]			Distance of Lift [in]			Distance of Lift [in]		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
1 / 8 h	1 / 8 h	35	31	29	29	26	24	26	24	22
1 / 30 min	2 / 1 h	31	26	24	24	22	20	22	20	18
1 / 5 min	12 / 1 h	26	24	22	22	20	18	20	20	18
1 / 2 min	30 / 1 h	26	24	22	22	20	18	20	20	18
1 / 1 min	1 / 1 min	26	24	20	20	20	18	20	18	15
1 / 14 s	4.3 / 1 min	20	20	18	18	18	13	18	18	13
1 / 9 s	6.7 / 1 min	18	18	15	15	15	13	15	15	13
1 / 5 s	12 / 1 min	18	18	13	13	13	11	13	13	11

#### Knuckle to Shoulder

(between 29 and 54 in)

Frequency		Horizontal Distance (Front of Body to Hands) [in]								
		7			10			15		
		Distance of Lift [in]			Distance of Lift [in]			Distance of Lift [in]		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
1 / 8 h	1 / 8 h	40	37	33	37	33	31	37	33	31
1 / 30 min	2 / 1 h	35	31	29	31	29	26	31	29	26
1 / 5 min	12 / 1 h	31	29	26	29	26	24	29	26	24
1 / 2 min	30 / 1 h	31	29	26	29	26	24	29	26	24
1 / 1 min	1 / 1 min	29	26	24	26	24	22	26	24	22
1 / 14 s	4.3 / 1 min	24	24	20	20	20	18	20	20	18
1 / 9 s	6.7 / 1 min	22	22	18	18	18	15	18	18	15
1 / 5 s	12 / 1 min	20	20	15	15	15	13	15	15	13

#### Floor to Knuckle

(below 29 in)

Frequency		Horizontal Distance (Front of Body to Hands) [in]								
		7			10			15		
		Distance of Lift [in]			Distance of Lift [in]			Distance of Lift [in]		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
1 / 8 h	1 / 8 h	51	48	42	42	40	35	40	37	31
1 / 30 min	2 / 1 h	37	35	31	31	31	26	29	29	24
1 / 5 min	12 / 1 h	33	33	29	29	26	22	26	24	22
1 / 2 min	30 / 1 h	33	33	29	26	26	22	26	24	22
1 / 1 min	1 / 1 min	31	31	26	26	24	22	24	22	20
1 / 14 s	4.3 / 1 min	29	26	24	24	20	20	24	20	20
1 / 9 s	6.7 / 1 min	26	24	22	22	20	18	22	20	18
1 / 5 s	12 / 1 min	22	20	18	18	15	15	18	15	15

Adaptation of the Tables published by Snook and Ciriello in 1991.

The Design Goal is 75% Acceptable for Women.

#### Adjustment Factors

The Design Goal for Men only may be 2 times higher than the table values.

The Design Goal for Lowering is approximately the same as Lifting.

The Upper Design Limit for Lifting (equivalent to 25% Acceptable for Men) is about 2.7 times the table value.

The Upper Design Limit for Lowering (equivalent to 25% Acceptable for Men) is about 3 times the table value.

## Liberty Mutual Design Goals for Carrying

### US Traditional Units

Loads in pounds (OR = Out of Range of Tables)

#### Carrying at about waist height

(elbows bent)

Frequency		Distance of Carry [ft]		
		7	14	27
1 / 8 h	1 / 8 h	46	46	42
1 / 30 min	2 / 1 h	35	35	31
1 / 5 min	12 / 1 h	35	35	31
1 / 2 min	30 / 1 h	33	33	31
1 / 1 min	1 / 1 min	33	33	31
1 / 20 s	3 / 1 min	31	26	26
1 / 10 s	6 / 1 min	29	24	OR

#### Carrying with arms extended below waist

(elbows straight)

Frequency		Distance of Carry [ft]		
		7	14	27
1 / 8 h	1 / 8 h	55	51	51
1 / 30 min	2 / 1 h	42	37	37
1 / 5 min	12 / 1 h	42	37	37
1 / 2 min	30 / 1 h	40	35	35
1 / 1 min	1 / 1 min	40	35	35
1 / 20 s	3 / 1 min	37	29	31
1 / 10 s	6 / 1 min	35	24	OR

Adaptation of the Tables published by Snook and Ciriello in 1991.

The Design Goal is 75% Acceptable for Women.

#### Adjustment Factors

The Design Goal for Men varies from about 1 to 2.4 times higher than the table values, which makes using a single number difficult.

The Upper Design Limit for Carrying (equivalent to 25% Acceptable for Men) is 1.8 to 2.6 times the table value, where 2 is a reasonable factor.

**High Push Point**  
(hands about 55 in)

Frequency	Push Distance (ft)											
	7		24		48		97		145		194	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	59	46	53	35	46	29	46	26	46	24	42	20
2/1 h	55	37	51	29	44	24	42	20	42	18	37	13
1/30 min	53	35	48	26	42	22	37	20	37	18	33	13
1/5 min	48	31	44	24	37	20	35	18	35	18	31	13
1/2 min	46	31	44	24	37	20	33	15	33	15	OR	OR
1/1 min	44	31	42	22	37	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/30 s	42	26	37	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	40	26	37	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	40	26	37	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	37	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

**Middle Push Point**  
(hands about 36 in)

Frequency	Push Distance (ft)											
	7		24		48		97		145		194	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	59	42	55	37	46	31	46	29	46	26	42	20
2/1 h	55	35	51	29	44	24	42	22	42	20	37	15
1/30 min	53	33	48	29	42	24	40	20	40	18	35	13
1/5 min	48	29	44	24	37	22	35	20	35	18	33	13
1/2 min	46	29	44	24	37	20	33	18	33	15	OR	OR
1/1 min	44	29	42	22	35	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/30 s	42	26	37	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	40	24	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	40	24	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	37	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

**Low Push Point**  
(hands about 24 in)

Frequency	Push Distance (ft)											
	7		24		48		97		145		194	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	46	37	46	33	40	29	40	26	40	24	35	18
2/1 h	44	31	44	26	37	22	35	20	35	18	31	13
1/30 min	42	29	42	26	35	22	33	18	33	18	29	13
1/5 min	37	26	37	24	33	20	31	18	31	15	26	13
1/2 min	37	24	37	22	31	20	29	15	29	15	OR	OR
1/1 min	35	24	35	22	29	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/30 s	33	22	31	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	33	20	31	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	33	20	31	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	31	15	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Adaptation of the Tables published by Snook and Chaffin in 1991.  
The Design Goal is 75% Acceptable for Women.

**Adjustment Factors**

The Design Goal for Men only may be 1.5 times higher than the table values, with variation from 1 to 2.

The Upper Design Limit for Lifting (equivalent to 25% Acceptable for Men) is about 1.5 times the table value, with variations of 1 to 3.

**Liberty Mutual Design Goals for Pulling**  
**US Traditional units**  
**Forces in pounds (OR = Out of Range of Tables)**

**High Pull Point**  
(hand about 55 lb)

Frequency	7		24		48		97		145		194	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	57	44	53	44	44	33	31	44	44	26	40	22
1/30 min	55	35	31	42	26	22	40	20	20	35	15	15
1/5 min	53	33	46	29	40	24	37	22	37	20	33	15
1/2 min	46	31	42	26	35	22	35	20	35	20	31	15
1/1 min	44	29	42	26	35	22	31	18	31	18	OR	OR
1/30 s	44	29	40	24	31	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	42	26	35	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	42	26	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	35	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

**Middle Pull Point**  
(hand about 36 lb)

Frequency	7		24		48		97		145		194	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	59	42	55	37	46	31	46	29	46	26	42	20
1/30 min	57	35	51	31	44	26	42	22	42	20	37	15
1/5 min	55	33	48	29	42	24	40	20	40	20	35	15
1/2 min	48	29	44	26	37	22	35	20	35	18	33	13
1/1 min	46	29	42	24	37	22	33	18	33	15	OR	OR
1/30 s	46	29	40	24	31	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	44	26	37	20	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	42	26	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	35	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

**Low Pull Point**  
(hand about 24 lb)

Frequency	7		24		48		97		145		194	
	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained	Initial	Sustained
1/8 h	62	40	57	35	46	29	46	26	46	24	44	20
1/30 min	59	31	53	29	46	24	44	20	44	18	40	13
1/5 min	57	29	51	26	44	22	42	20	40	18	35	13
1/2 min	51	26	46	24	40	20	37	18	37	18	33	13
1/1 min	48	26	44	24	37	20	35	15	35	15	OR	OR
1/30 s	48	26	42	22	33	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/15 s	46	24	37	18	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/12 s	44	24	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
1/6 s	37	15	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR

Adaptation of the Tables published by Snook and Ciriello in 1991.

The Design Goal is 75% Acceptable for Women.

Adjustment Factors

The Design Goal for Men may be 1.5 times higher than the table values, with variation from 1 to 2.

The Upper Design Limit for Lifting (equivalent to 25% Acceptable for Men) is about 1.5 times the table value, with variations of 1 to 3.

## EK 14: Ergonomik Risk Değerlendirme Tekniklerinin Karşılaştırılması

ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ														
Değerlendirme Aracı	Tekrar / Süre	Güç: Kavrama, Tutma	Güç: Kaldırma, taşıma	Güç: İtme / Çekme	Postür / Duruş	Titreşim	Mekani k baskı / Carp ma	Boyun / omuz	El, bilek , kol	Bel, gövde, kalça	Baca k, diz, bilek	Ayrılan Süre	Eğitim Gereksinimi, Karmaşıklık	Maliyet
<b>Kontrol Listesi (Checklist) Yöntemi</b>														
Hazard Risk Assessment Checklist	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Orta	Düşük	Düşük
Washington State Checklists (Caution/ Hazard Zone)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Orta	Düşük	Düşük
<b>El ile malzeme elleçleme (kaldırma, indirme, çekme, taşıma) görevleri için</b>														
ACGIH TLV-2001	X		X		X			X		X		Düşük	Düşük	Düşük
NIOSH-1994 (Revised NIOSH)	X		X		X			X		X		Düşük	Düşük	Düşük
Snook Tabloları-1991	X		X		X			X		X	X	Düşük	Düşük	Düşük
MAC-Manual Handling Assessment Charts	X		X		X			X		X		Düşük	Düşük	Düşük
Mital ve ark. Tabloları-1993	X		X		X			X		X	X	Düşük	Orta	Düşük
LMM 1	X		X		X					X	X	Düşük	Düşük	Düşük
LMM 2	X				X					X	X	Düşük	Düşük	Düşük

Değerlendirme Aracı	Tekrar / Süre	Güç: Kavrama, Tutma	Güç: Kaldırma, taşıma	Güç: İtme / Çekme	Postür / Duruş	Titrasyon	Mekani / Çarpma	Boyun / Omuz	El, bilek, kol	Bel, gövde, kalça	Bacak, diz, bilek	Ayrılan Süre	Eğitim Gereksinimi, Karmaşıklık	Maliyet
<b>Üst uzuv risk değerlendirme metodları</b>														
ACGIH El Aktivitesi Düzeyi	X	X	X	X					X			Orta	Orta	Yüksek
RULA-1993 Hızlı Üst Uzuv Değerlendirmesi	X				X			X	X	X		Düşük	Orta	Düşük
Zorlama İndeksi (The Strain Index)	X	X	X	X	X				X			Orta	Orta	Düşük
CTD RAM-1999 Kümülatif Travma Rahatsızlığı İndeksi	X	X	X	X				X	X			Orta	Orta	Yüksek
LUBA-2001 Üst Vücut Yüklendiği Analizi					X			X	X	X		Orta	Orta	Düşük
OCRA Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi	X	X	X	X	X	X	X	X	X			Orta	Orta	Düşük
Ergo Test-SUVA	X				X			X	X	X	X	Düşük	Düşük	Düşük

Değerlendirme Aracı	Tekrar /Süre	Güç: Kavrama, Tutma	Güç: Kaldırma, taşıma	Güç: İtme / Çekme	Postür /Duruş	Titreşim	Mekani k baskı /Çarpma	Boyun / omuz	El, bilek , kol	Bel, gövde, kalça	Bacak, diz, bilek	Ayrı n Süre	Eğitim Gereksini mi, Karmaşık lık	Maliyet
<b>Birleştirilmiş Metotlar</b>														
Quick Exposure Check (HMD)	X		X	X	X	X		X	X	X	X	Düşük	Orta	Düşük
Rapid Entire Body Assessment (REBA)	X		X	X	X			X	X	X	X	Düşük	Orta	Düşük
Man TRA-2004 Manual Task Risk Assessment.)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	Düşük	Orta	Düşük
*Brief (Baseline Risk Identification Of Ergonomic Factors)	X													
* Best (Brief Exposure Scoring Technique) Humantech	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	Orta	Orta	Düşük
OWAS-1970 (Ovako Working Posture Analyzing System)	X	X	X	X	X			X				Yüksek	Orta	Düşük

## Ölçeklerin bir bölümünün ulaşılabileceği adresler

Değerlendirme Aracı	WEB ADRESİ
MSD Hazard Risk Assessment Checklist	<a href="http://www.hse.gov.uk/msd/risk.htm">http://www.hse.gov.uk/msd/risk.htm</a>
ACGIH TLV-2001 Amerikan Endüstriyel Hijyenistler Konferansı Yük Kaldırma Eşliği (Ame. Conference of Industrial Hygienist Lifting TLV)	<a href="http://www.washingtonsafepatienthandling.org/images/ACGIH_Lifting_TLV.pdf">http://www.washingtonsafepatienthandling.org/images/ACGIH_Lifting_TLV.pdf</a>
NIOSH-1994 Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised NIOSH Lifting Equation)	<a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/pdfs/94-110.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/pdfs/94-110.pdf</a>
Snook Tabloları-1991 (Snook Tables)	<a href="http://www.ergonomiesite.be/links/snook_tabellen.pdf">http://www.ergonomiesite.be/links/snook_tabellen.pdf</a>
MAC-2003 El İle Taşıma Değerlendirme Çizelgeleri (Manual Handling Assessment Charts)	<a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/indg383.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/indg383.pdf</a>
Mital ve ark. Tabloları-1993 (Mital et. Al. Tables)	<a href="http://www.healthandsafetyontario.ca/HSO/media/HSO/Resources/Downloads/MSD_Prevention_Toolbox_PartC_English_In_depth_risk_assessment_final.pdf?ext=.pdf">http://www.healthandsafetyontario.ca/HSO/media/HSO/Resources/Downloads/MSD_Prevention_Toolbox_PartC_English_In_depth_risk_assessment_final.pdf?ext=.pdf</a>
RULA-1993 Hızlı Üst Uzun Değerlendirmesi (Rapid Upper Limb Assessment)	<a href="http://www.rula.co.uk/">http://www.rula.co.uk/</a>
SI-1995 Zorlama İndeksi (The Strain Index)	<a href="http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/StrainIndexM12.pdf">http://personal.health.usf.edu/tbernard/HollowHills/StrainIndexM12.pdf</a>
LLUBA-2001 Üst Vücut Yüklenmesi Analizi (Postural Loading on the Upper Body)	<a href="http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Documents/LUBA.pdf">http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Documents/LUBA.pdf</a>
OCRA-1998 Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi (Occupational Repetitive Actions Index)	<a href="http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Documents/OCRA.pdf">http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Documents/OCRA.pdf</a>
QEC-rev.2003 Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi (Quick Exposure Check)	<a href="http://www.broadwayergonomics.com/resources/qec.pdf">http://www.broadwayergonomics.com/resources/qec.pdf</a>
REBA-rev.2000 Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment)	<a href="http://er.go.human.cornell.edu/ahREBA.html">http://er.go.human.cornell.edu/ahREBA.html</a>
OWAS-1970 Oyaklı Çalışma Duruşlarının Analizi Sistemi (Oyaklı Working Posture Analyzing System)	<a href="http://www.fbfisistemas.com/english/screenshots.html">http://www.fbfisistemas.com/english/screenshots.html</a>



