



Tokgöz İş Sağlığı Eğitim
Danışmanlık
San. ve Tic. Ltd. Şti

Ergonomi Risk Değerlendirmesi

Dr. Hasan Hüseyin Tokgöz

info@tokgozgroup.com

Gsm: 0 532 516 96 76

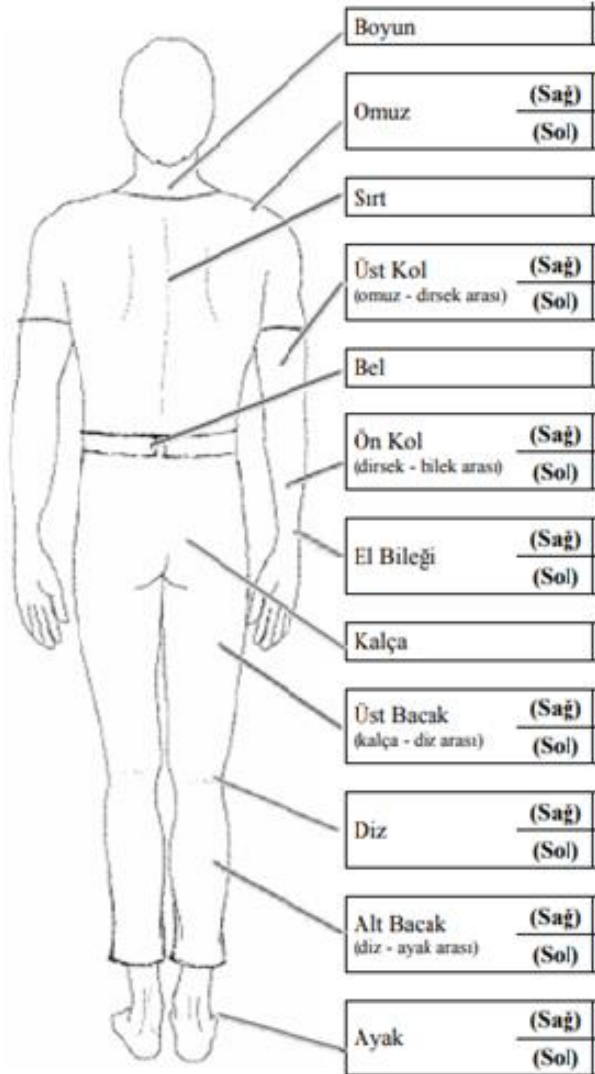
www.ergonomiriskanalizi.com

www.tokgozgroup.com

Yasal dayanaklar

- Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği
- Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- 6331 Sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunun 30. maddesi
- İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik
- 4857 Sayılı İş Kanunu
- Avrupa Birliğinin 29/5/1990 Tarihli Ve 90/269/EEC Sayılı Konsey Direktifi
- Meslek Hastalıkları, İşle ilgili hastalıklar ve hukuki davalar
- ISO Standartları
- **ISO_11226**_EN Evaluation of static working postures
- **ISO_11228_1**_EN Manual Handling, Lifting and carrying
- **ISO_11228_2_2007**_EN Manual Handling, Pushing and Pulling
- **ISO_11228_3_2007**_EN Manual Handling, Handling of low loads at high frequency (repetition)
- **ISO 6385** Ergonomic principles in the design of Word systems.
- **ISO 14738** Safety machinery – Antropometrik requirements fot the design of workstations at machinery
- **ISO 15534** (All part) Ergonomic design for the safety of machinery

Meslek hastalığı ve işle ilgili hastalıklar



Hastalıklar	Neden Olan İşler
Karpal tunel sendromu	Taşılama, zımparalama, cilalama, montaj, müzik aletleri çalma, cerrahi, paketlenme, temizlik işleri, yer döşeme, tuğla kesim, çekiç kullanma, el yıkama veya ovma
Lateral Epikondilit, tenisçi dirseği	Tenis, bowling, oynama, çekiç, tornavida kullanma, küçük parça montajı, et kesme, müzik aletleri çalma
Boyun gerilmesi sendromu	Yük taşıma, montaj, paketlenme
Pronator teres sendromu	Lehimleme, cilalama, taşıma, parlatma, kumlama
Radyal tunel sendromu	El aletleri kullanımı
Omuz tendiniti, rotator kılıf sendromu	Zımbalama, tavan montajı, tavan kaynağı, tavan boyama, oto tamiri, paketlenme, depolama, inşaat, postacılık
Tetikçi parmağı	El aletleri kullanırken elle yapılamayan işlerin sürekli işaret parmağıyla yapılması
Guyon tuneli sendromu	Müzik aletleri çalma, marangozluk, tuğla örme, çekiç kullanma
Beyaz parmak sendromu	Zincir testere, havalı çekiç, titreşimli aletler, kumlama, püskürtme; özellikle soğuk ortam
Omuz tendiniti, rotator kılıf sendromu	Zımbalama, tavan montajı, tavan kaynağı, tavan boyama, oto tamiri, paketlenme, depolama, inşaat, postacılık
Dirsek tendiniti	Zımbalama, montaj, kablolama, paketlenme, pense kullanma
DeQuervain Tenosinovit sendromu	Polisaj, parlatma, kumlama, taşıma, baskı işleri, cerrahi, vidalama, sıkma, testere, pense kullanma

Ergonomi takımı kimlerden oluşmalı?

- İş güvenliği uzmanı
- İşyeri hekimi
- Yönetim temsilcisi
- Çalışan temsilcisi / Sendika temsilcisi
- Tüm bölümleri temsilen mühendis / takım lideri / vardiya amirleri
- Kalite bölümü mühendisleri / takım lideri
- Bakım onarım veya Mühendislik hizmetlerinden mühendis / takım lideri



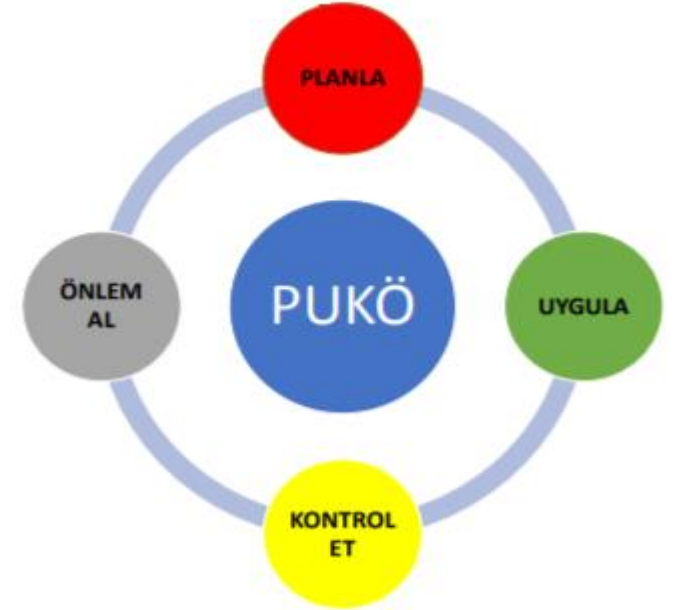
Ergonomi Risk Analisti Eđitiminde Kullanılacak Ara Gereler

- Fotođraf makinesi
- Aı ler
- Bilgisayar
- Mezura
- řerit metre
- Hesap makinesi



Ergonomik Çalışma Planı

ERGONOMICS PLAN		ergoweb [®] ENTERPRISE											
ACTIVITY	RESPONSIBLE	PLANNED COMPLETION											
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Analyze recordable MSD and workers comp data, first aid reports, and production data to identify trends and hot	J. Wilson												
Talk to leadership to identify changes already planned that could affect the workplace	J. Wilson												
Research applicable ergonomics-related requirements	J. Wilson												
Document long-term (3-5 year) and short term (1 year) goals for ergonomics	J. Wilson												
Evaluate resources needed to achieve goals and get leadership endorsement	J. Wilson												
Research ergonomics assessment methods and select tools to standardize on for the site	M. Homrich												
Research ergonomics design guidelines and select criteria to standardize on for the site	M. Homrich												
Research ergonomics software and implement for the site	M. Homrich												
Schedule training for EHS, Ergo Team, and Manufacturing Engineers on evaluating and improving the workplace for	M. Homrich												
Schedule training for Design Engineers on applying ergonomics design guidelines to new tools and equipment	M. Homrich												
Schedule training for Manager and Supervisors on supporting the goals and plan for ergonomics	M. Homrich												
Schedule training for workers on recognizing and reporting potential ergonomics issues	M. Homrich												
Conduct ergonomics assessments and implement initial	Ergo Team												



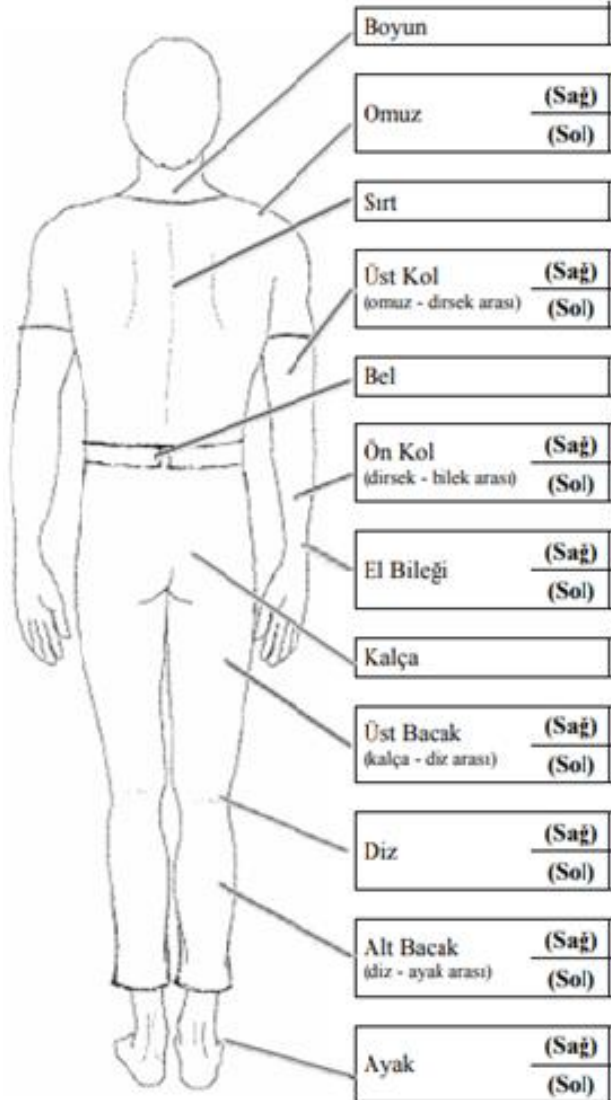
Görevler

- Çalışanlarla konuşulmalı.
- Anket yapılmalı.
- Revir kayıtlarından bilgi alınmalı.
- İş kazası kayıtlarına bakılmalı.
- Benzer sektör kayıtlarına bakılmalı.
- İşyeri ergonomi sorumlusu atanmalı.
- Genel ergonomi eğitimi verilmelidir.
- Bilgisayarla çalışan personele ofis ergonomi eğitimi verilmeli.
- Ergonomi afiş çalışması yapılmalı.
- İyi uygulama videoları hazırlanmalıdır
- İşbaşı ergonomi konuşmaları düzenlenmeli.
- Tüm paydaşlara yapılan ergonomi risk analizinin anlatılması gerekir.



Anketler

Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlık Anketi



A

Geçtiğimiz hafta çalıştığınız süre boyunca, vücudunuzda ne sıklıkta ağrı, sızı, rahatsızlık hissettiniz? (Her vücut bölümü için cevaplayınız)				
Hiç hissetmedim	Hafta boyunca 1-2 kez hissettim	Hafta boyunca 3-4 kez hissettim	Her gün bir kez hissettim	Her gün bir çok kez hissettim

B

Eğer ağrı,sızı,rahatsızlık hissettiyseniz, ne kadar şiddetliydi?		
Hafif şiddetliydi	Orta şiddetliydi	Çok şiddetliydi

C

Eğer ağrı,sızı,rahatsızlık hissettiyseniz, bu işinizi yapmanıza engel oldu mu?		
Hiç engel olmadı	Biraz engel oldu	Çok engel oldu

www.ergonomiriskanalizi.com

• FREKANS

- Hiçbir zaman = 0
- Haftada 1-2 kez = 1.5
- Haftada 3-4 kez = 3.5
- Her gün 1 kez = 5
- Her gün birkaç kez = 10

• ŞİDDET

- Rahatsızlık skoru (1,2,3) ile

• İŞİ ENGELLEME

- Engel skoru (1,2,3)
- Eksik değerler 0 olarak kodlanır

Nordic MQ İskandinav Kas İskelet Sistemi Anketi

NORDIC MQ STANDARDİZE EDİLMİŞ İSKANDİNAV KAS-İSKELET SİSTEMİ ANKETİ

Tarih: ____ / ____ / ____

1. Adınız Soyadı: Yaşı:
2. Çalışılan Bölüm:
3. Yaptığınız işi tanımlar mısınız:
.....
4. Cinsiyetiniz: Erkek Kadın
5. Medeni Durumunuz : Evli Bekar
6. Yazı Yazarken Hangi Elinizi Kullanıyorsunuz : Sağ el Sol el
7. Boy Uzunluğu : Cm
8. Vücut Ağırlığı : Kg
9. Eğitim Durumu : İlköğretim: Orta Öğretim: Lise :
Üniversite: Lisans Üstü:
10. Sigara Kullanıyor Musunuz? Kullanmıyorum Kullanıyorum
11. Bu İş kaç yıldır çalışıyorsunuz : Yıl Ay.
12. Sadece Bu Fabrikada Çalışma Süreniz nedir? Yıl Ay.
13. Spor Yapıyor Musunuz? Hayır..... ,
Evet İse : Yetersiz düzeyde Düşük Düzeyde
14. Çalışma Şekliniz Nedir? Gündüz : Vardiya / Nöbet Sistemi :
15. Günde Kaç Saat Çalışıyorsunuz? Haftada kaç saat çalışıyorsunuz?
16. Fazla Mesai yapıyor musunuz? Hayır..... Evet Ne Sıklıkta?
17. Son Bir Yıldır Ağrı Sebebiyle Doktora Başvurdunuz Mu? Hayır:
Evet : Ağrıyan Bölge :
18. Son bir yıldır Ağrı Nedeniyle İş Kaybı Veya Devamsızlık yaptınız mı? Ya da Rapor aldınız mı? Hayır Evet Teşhisiniz Neydi?
19. Başkaca hastalıklarınız nedir?
20. Çalıştığınız yer ile ilgili öneri, rahatsızlık vb. düzeltilmesini istediğiniz noktalar nedir?
.....

Anketler

Ekranlı araçlarla çalışma ve ofis ergonomisi anketi

SANDALYE

1. Ayakta iken sandalye ayak tabanlarınızı ya ayak desteği kullanıyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

2. Sabit ayak desteği kullanıyor iseniz:

a. Ayak desteğiniz sabit mi? Sabit ayak desteğiniz üzerinde ayaklarınız için yeterli alan mevcut mu? Ayak desteğinizin eğimi 25 derece mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

3. Sandalye oturduğunuz:

a. Koltuk genişliği ve derinliği kullanan kişiye barındıracak şekilde mi? (Oturak yeri büyük ya da küçük olmamak) ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

b. Uyluk boyundan (Kalçadan dışı kadar olan bacak) daha kısa bir aya sahip ya da kullandığınız sırtaya yatağınızda dışarının altından itimiyerek genişlikte mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

c. Sandalye oturduğunuz ömü yavaşlık, kemarlara doğru yavaşlık ve keskin kemarlı olmayacak şekilde veya yatale akar tarzda inceliyor mu? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

d. Oturduğunuz duruşu yere paralel olacak şekilde mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

e. Koltuğunuzun oturak yerinin ön tarafı, alt beliniz veya diz arkasına basık oluyormuyacak şekilde mi? (Koltuk altlığı yok olun olmalıdır) ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

4. Sandalye arkalı:

a. En az 20 cm yükseklikte olacak şekilde mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

b. Bel arkalı: alt bel bölgenize sert desteği sağlıyor mu? Sağlamıyor ise ergonomik bel desteği kullanıyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

KLAVYE ve FARE

12. Çalışma masanızda Klavye fareyi kayılabileceğiniz genişlik mevcut mu? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

13. Fareni, klavyenin sağ tarafında ve klavyenin hemen yanında mı? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

14. Klavye veya fareni ile uzanmadan çalışabiliyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

15. Kullandığınız klavyenin yüksekliği baskıdan mevcut mu? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

16. Fareni tek elinizle uygun (çok büyük ya da çok küçük olmamak) ve çok çabuk aktarabiliyor mu? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

17. Bileklerinizi ve ellerinizi için masanın keskin veya sert kenarında dinlendirmeye işleminin yapılmaması için önlem alınıyor mu? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

18. Parmaklarınızı fareni üzerinde dinlendirebiliyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

19. Klavye ve fare kullanımı sırasında el bileğinizi, parmaklarınızı ve dirseğinizi düz olarak kullanabiliyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

20. Oturma kısa aralılar verne alışkanlığınız var mı? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

21. Kullandığınız yazılım uygun mu? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

22. Fare yerine, klavye kısa yollarını kullanmayı tercih ediyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

5. Sandalye kolları:

a. Çalışma sırasında sandalye kollarını, kolları ya sırtına oturtmakta ya kollarından rahat hareket ettirmekte kullanıyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

b. Çalışma sırasında sandalye kolları, kollarından geriye kaymasını engelleyecek şekilde mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

c. Ayakta kalkarken sandalye kollarından destek olarak sandalyeden kalkıyor musunuz? (Kul ve vücut eğilimleri destekler) ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

d. Sandalye kollarını dinlenme sırasında kullanmaz dinlendirmeye müsait mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

e. Sandalye kollarını masaya yaklaştırmaya engel olmayacak şekilde kısa mı? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

6. Sandalye tekerlekleri:

a. Sandalyenizi tekerlekli mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

b. Sandalyenizin tekerlekli saygı en az beş adet tekerlekli mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

c. Çalışma ortamınız zemini, çalışma sandalyenizin tekerleklerinde hareketine engel olmayacak şekilde mi? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

Sandalye dişi yüksekliği, ayakta dururken koltuğun oturma yerinin en yüksek noktaya dişi kapalı seviyenin altına geliyor mu? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

7. Eğitim:

a. Ergonomik kurallara uygun oturma ve çalışma eğitimi verdin mi? Kullandığınız ofis ürünleri ergonomiye uygun mu? Siz ergonomiye uygun davranıyor musunuz? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

ÇALIŞMA MASASI

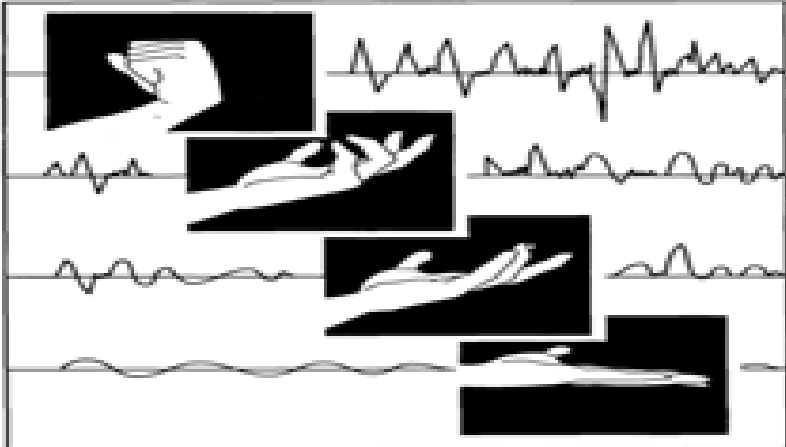
9. Sandalye oturduğunuzda, çalışma masanızla altınızın üst belinizi ve uyluğunuzun üst yüzeyi arasında yeterli boşluk alanı var mı? ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

10. Çalışma masanızın altında ayaklarınızı ve dizlerinizi için yeterli alan var mı? (Diz için 40 cm ayaklar için 100 cm (2m) alan gereklidir) ☐ EVET ☐ HAYIR ☐ FIKRİM YOK

Ergonomik ölçümler



EMG - Kaslarda oluşan gerilmeleri ölçer.



www.ergonomiriskanalizi.com



Ergonomi Risk Faktörleri

Yükle ilgili riskler

- 1. Yükün özellikleri :
 - Çok **ağır** veya çok **büyükse** ,
 - Kaba veya kavranılması zorsa,
 - Dengesiz veya içindekiler yer değiştiriyorsa,
 - Vücuttan uzakta tutulmasını veya vücudun **eğilmesini** veya bükülmesini gerektiren bir konumdaysa,
 - Özellikle bir çarpma halinde yaralanmaya neden olabilecek yoğunluk ve şekildeyse, elle taşınması,.



Ergonomi Risk Faktörleri

Yükle ilgili riskler

- 2. Fiziksel güç gereksinimi :
 - İş çok yorucu ise,
 - İş sadece **vücudun bükülmesi** ile yapılabiliyorsa,
 - İş **yükün ani hareketi** ile sonuçlanıyorsa,
 - İş, **vücut dengesiz bir pozisyonda** iken yapılıyorsa, bedenen çalışma şekli ve harcanan güç,



Ergonomi risk faktörleri

Yükle ilgili riskler

- 3. Çalışma ortamının özellikleri

- Çalışılan yer, işi yapmak için **yeterli genişlik ve yükseklikte değil** ise,
- **Zeminin düz olmamasından** kaynaklanan düşme veya kayma tehlikesi varsa,
- Çalışma ortam ve şartları, çalışanların yükleri güvenli bir yükseklikte veya uygun bir vücut pozisyonunda taşımaya uygun değil ise,
- İşyeri tabanında veya çalışılan zeminlerde yüklerin indirilip kaldırılmasını gerektiren **seviye farkı varsa**,
- **Zemin** veya üzerinde durulan **yer dengesiz** ise,
- **Sıcaklık, nem veya havalandırma** uygun değil ise,



Ergonomi Risk Faktörleri

Yükle ilgili riskler

- 4. İşin gereklilikleri
 - Özellikle **vücudun belden dönmesini** gerektiren aşırı sık veya aşırı uzun süreli bedensel çalışmalar,
 - Yetersiz ara ve dinlenme süresi,
 - Aşırı kaldırma, indirme veya taşıma mesafeleri,
 - İşin gerektirdiği, çalışan tarafından **değiştirilemeyen çalışma temposu**

Ergonomi risk faktörleri

Bireysel riskler

- **Çalışanların**

- Yapılacak işi yürütmeye **fiziki yapılarının uygun olmaması**,
- Uygun olmayan **giysi, ayakkabı veya diğer kişisel eşyaları** kullanmaları,
- Yeterli ve uygun **bilgi ve eğitime sahip olmamaları** durumu
- **Kişisel ve mesleki sağlık öyküsü :**
 - Görme ile ilgili sağlık sorunları
 - Kas iskelet sistemi şikayetleri
 - Nörolojik bozukluklar
 - Kronik hastalıklarının olması
 - Metabolik bozukluklar
 - Yüksek kan basıncı
 - Uzun süreli ilaç kullanım



Ergonomi risk faktörleri

Psikososyal riskler

- İş memnuniyetsizliği
- Monoton iş
- Zaman baskısı
- Yetersiz denetçi ve iş arkadaşı desteği
- Dinlenme molalarının eksikliği gibi organizasyonel etkenler

MASLACH ÖLÇEĞİ	Hiç bir za ma n	Yıld a bir kaç kez	bir kaç kez Ay da	Haf ta da bir kaç kez	Her gü n
Kendimi işimden duygusal olarak uzaklaşmış hissediyorum.					
İşgünün sonunda kendimi bitkin hissediyorum.					
Sabah kalkıp yeni bir işgünü ile karşılaşmak zorunda kaldığımda kendimi yorgun hissediyorum.					
Sorumluluğunda çalıştığım kişilerin, olaylarla ilgili neler hissettiğini çok kolay anlayabiliyorum.					
Sorumluluğunda çalıştığım bazı kişilere karşı soğuk ve ilgisiz davrandığımı hissediyorum.					
Gün boyu insanlarla birlikte çalışmak, beni gerçekten geriyor.					
Hizmet verdiğim kişilerin sorunlarını çok etkili bir şekilde ele alıyorum.					
İşimden dolayı tükendiğimi hissediyorum.					
Yaptığım iş ile başkalarının hayatını olumlu etkilediğimi düşünüyorum.					
Bu işe girdiğimden beri, insanlara karşı daha duyarsız oldum.					
Bu işin beni duygusal olarak körelttiğinden endişe ediyorum.					
Kendimi çok enerjik hissediyorum.					
İşimin beni kısıtladığını düşünüyorum.					
İş yerinde çok yoğun çalıştığımı düşünüyorum.					
Hizmet verdiğim kişilerle yakından ilgilendikten sonra kendimi canlanmış hissediyorum.					
İşimde birçok önemli şey yapıyorum.					
Sabırımın tüendiğini hissediyorum.					
İşimle duygusal sorunlara soğukkanlılıkla yaklaşıyorum.					
Sorumluluğunda çalıştığım kişilerin, bazı sorunları yüzünden, beni suçladıklarını hissediyorum.					
Hizmet verdiğim bazı kişilere ne olup ne olmadığı beni gerçekten ilgilendirmiyor.					
İnsanlarla doğrudan birlikte çalışmak bende çok fazla strese neden oluyor.					

MİNNEOTA DOYUM ÖLÇEĞİ

Aşağıda işinizi ifade eden cümlelerden ne derece memnun olduğunuzu

HMD: Hiç Memnun Değilim **MD:** Memnun Değilim **K:** Kararsızım

M: Memnunuz **ÇM:** Çok Memnunuz İfadelerini kullanarak değerlendiriniz.

ŞİMDİKİ İŞİMDEN	HMD	MD	K	M	ÇM
1-Beni her zaman meşgul etmesi bakımından					
2-Tek başıma çalışma olanağının olması bakımından					
3-Ara sıra değişik şeyler yapabilme şansım olması bakımından					
4-Toplumda "saygın bir kişi" olma şansını bana vermesi bakımından					
5-Yöneticimin ekibindekileri kişileri yönetme tarzı bakımından					
6-Yöneticimin, karar vermedeki yeteneği bakımından					
7-Vicdanıma aykırı olmayan şeyler yapabilme şansının olması açısından					
8-Bana sabit bir iş sağlaması bakımından					
9-Başkaları için bir şeyler yapabilme olanağına sahip olmam açısından					
10-Kişilere ne yapacaklarını söyleme şansına sahip olmam bakımından					
11-Kendi yeteneklerimi kullanarak bir şeyler yapabilme şansının olması açısından					
12-İş ile ilgili alınan kararların uygulanmaya konması bakımından					
13-Yaptığım iş karşılığında aldığım ücret bakımından					
14-İş içinde terfi olanağının olması açısından					
15-Kendi kararlarımı uygulama serbestliğini bana vermesi bakımından					
16-İşimi yaparken kendi yöntemlerimi kullanabilme şansını bana sağlaması bakımından					
17-Çalışma şartları bakımından					
18-Çalışma arkadaşlarımla birbirleri ile anlaşmaları bakımından					
19-Yaptığım iyi bir iş karşılığında takdir edilmem açısından					
20-Yaptığım iş karşılığında duyduğum başarı hissinden					

Ergonomi risk faktörleri

Zorlayıcı duruşlar

- **Baş bükme**

- Öne
- Arkaya ve yana



Ergonomi risk faktörleri

Zorlayıcı duruşlar

- Omuzlar
 - Eller başın üstünde
 - Dirsekler omuz hizasının üstünde



Ergonomi risk faktörleri

Zorlayıcı duruşlar

- **Bel bükme**
 - Öne (>30 derece)
 - Arkaya ve yana dönme



Ergonomi risk faktörleri

Zorlayıcı duruşlar

- **Bilekler**

- İçe bükme
- Dışa bükme
- Radyal
- Ulnar



Ergonomi risk faktörleri

Zorlayıcı duruşlar

- Kollar
 - Uzatılmış İleri > 45 derece
 - Arkaya > 20 derece
 - Yana



Ergonomi risk faktörleri

Zorlayıcı duruşlar

- Bacaklar

- Diz çökme
- Çömelme
- İki bacağın eşit seviyede durmaması



Ergonomi risk faktörleri

Statik duruşlar

- Minimum bacak hareketi ile **oturma pozisyonunda** çalışma
 - > 30 dakika sürekli
- Minimum bacak hareketi ile **ayakta çalışma**
 - > 2 saat sürekli



Ergonomi risk faktörleri

Tekrarlı hareket

- **Dakikada ikiden fazla** tekrarlayan hareket dizisi
- Biraz duraklama ile tekrarlayan omuz/kol hareketi , parmaklar / eller / bileğin yoğun kullanımı
- Normal bir iş günü **3 saatin üzerinde** süreyle veya **kesintisiz olarak 1 saatin üzerinde** süreyle kullanımı
- Avuç içi topuk tabanı veya dizin **dakikada ikiden fazla** ve **günde 2 saatten fazla** süreyle kullanımı



Ergonomi risk faktörleri

Titreşim

- **El-kol titreşimi**

- Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: 5 m/s².
- Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: 2,5 m/s².

- **Bütün vücut titreşimi**

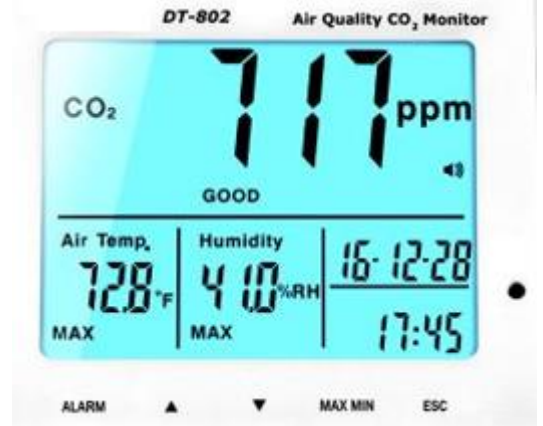
- Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: 1,15 m/s².
- Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: 0,5 m/s².



Ergonomi risk faktörleri

Çevresel faktörler

- Hava kalitesinin kötü olması
- Yetersiz aydınlatma
- Termal konfor
- Gürültülü ortamlar

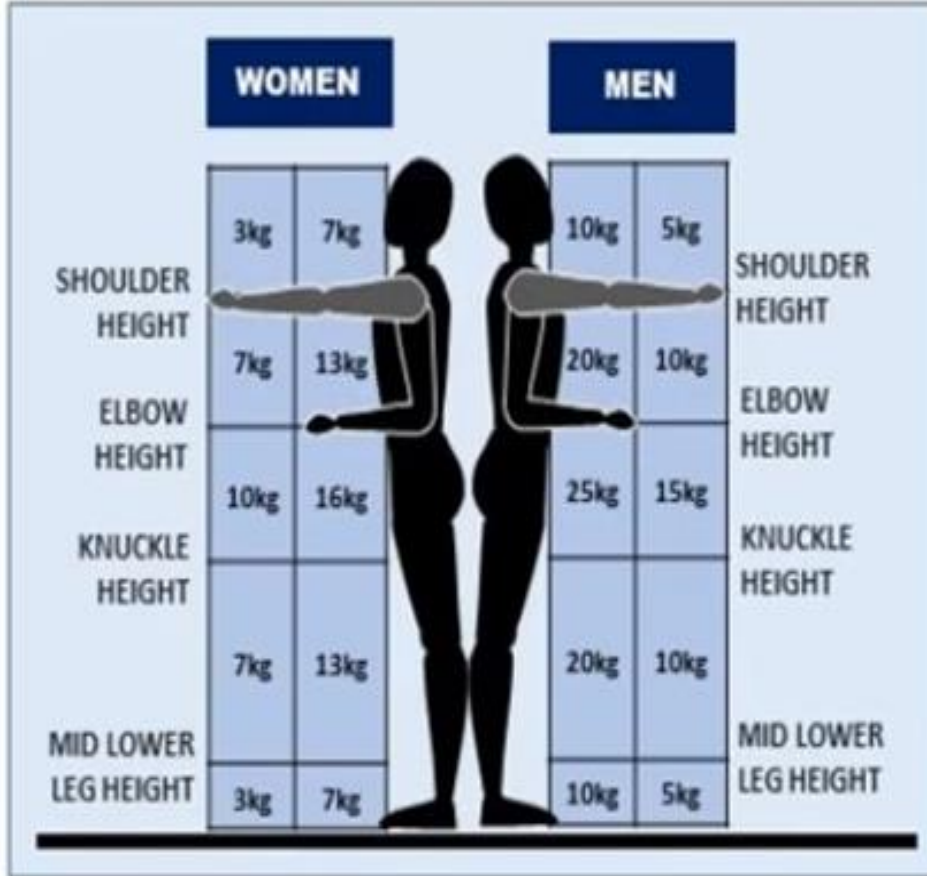


Ergonomi risk faktörleri

Güçlü ve sürekli eforlar

Kaldırma ve indirme

A- Kaldırma ve indirme sırasında önerilen maksimum ağırlık limitleri



B- Tekrarlayan kaldırma ve indirme

- Yük ağırlığı azaltılacak

- 30%	1 to 2 X per minute
- 50%	5 to 8 X per minute
- 80%	> 12 X per minute

C- Bükülmüş gövde

- Yük ağırlığı azaltılacak

- 10%	45 degree
- 20%	90 degree

Ergonomi risk faktörleri

Güçlü ve sürekli eforlar

Oturur pozisyonda



İtme ve çekme

Stopping / Starting load
1,000kg (MALE); 750kg (FEMALE)



Taşıma



- Taşıma mesafesi
- Çevresel faktörler
- Zemin yüzeyi
- Yoldaki engeller

Ergonomi risk faktörleri

Temas stresi



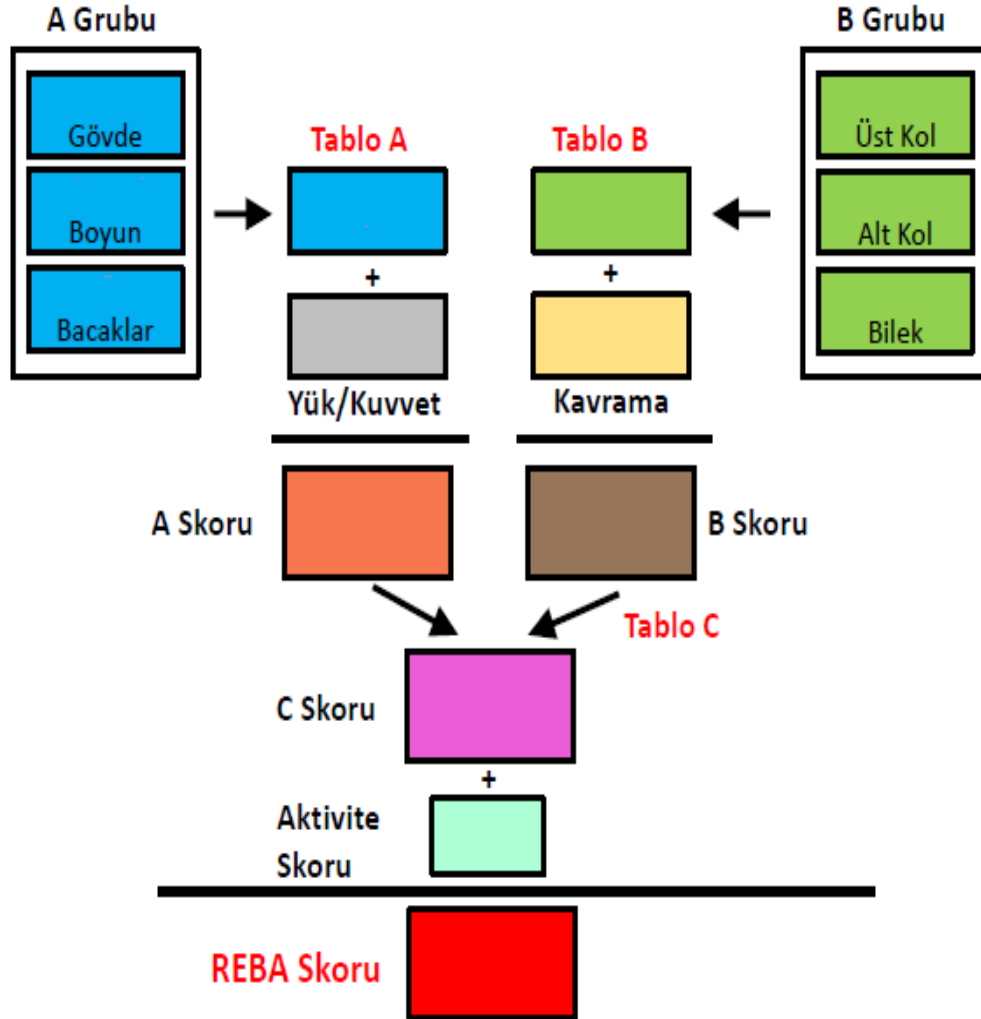
Ergonomi Risk değerlendirme Yöntemleri

Zorlayıcı Pozisyonlarda Kullandığımız Yöntemler

- **REBA** (Rapid Entire Body Assessment)
- **RULA** (Rapid Upper Limb Assessment)
- **NEPRA** (Novel Ergonomic Postural Assessment Method)
- **OWAS** (Ovako Working Posture Analyzing System)
- **WERA** (Workplace Ergonomic Risk Assessment) (Duruş, yük, tekrar)
- **Job Strain Index**
- **QEC** (Quick Exposure Check)
- **KIM-ABP**

Zorlayıcı Pozisyonlar

REBA Rapid Entire Body Assessment



REBA Risk Derecelendirmesi				
Derecesi	Reba Skoru	Risk Seviyesi	Önlem	Termin Süresi
0	1	İhmal Edilebilir	Gerekli Değil	Gerekli Değil
1	2-3	Düşük	Gerekli Olabilir	1 yıl içinde
2	4-7	Orta	Gerekli	6 ay içinde
3	8-10	Yüksek	Kısa zaman içerisinde Gerekli	3 ay içinde
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen Gerekli	1 ay içinde

Zorlayıcı Pozisyonlar

REBA Rapid Entire Body Assessment

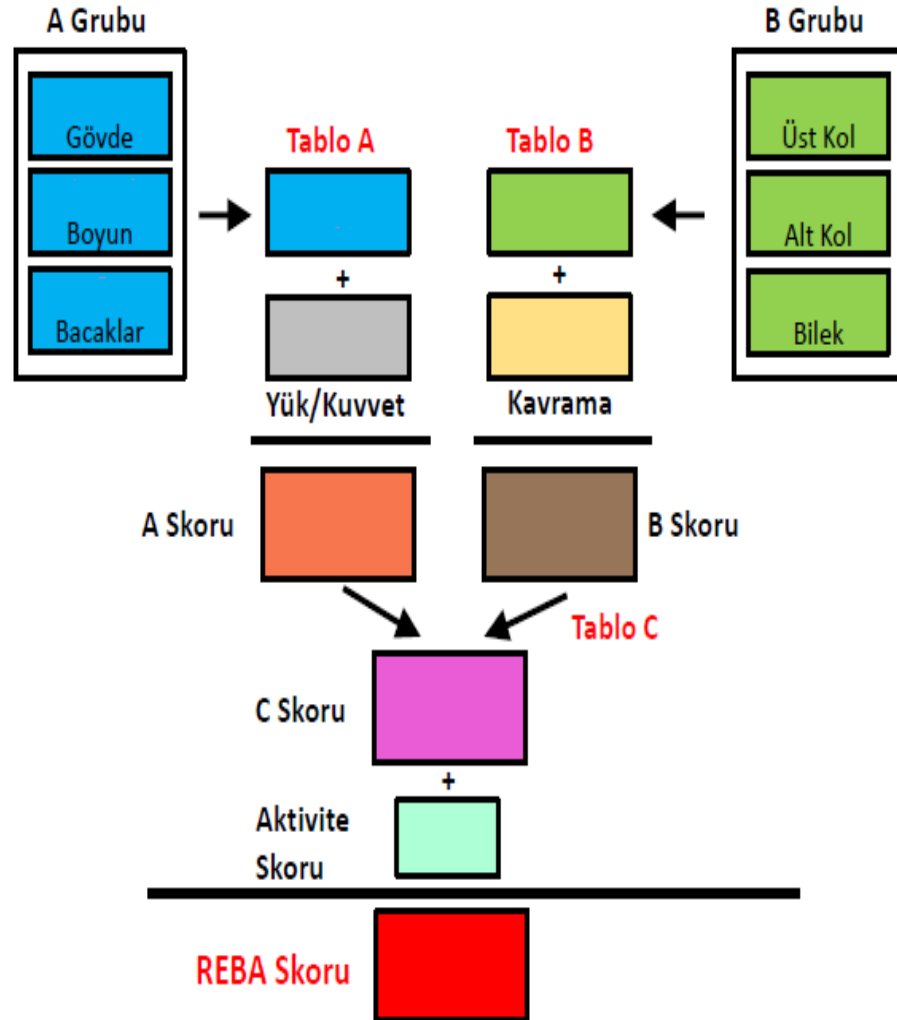


TABLE A - Neck, Trunk and Leg Analysis

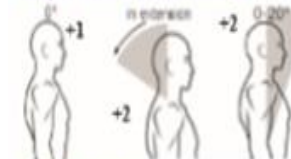
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...

• If neck is twisted: +1 • If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...

• If trunk is twisted: +1 • If trunk is side bending: +1

Step 3: Legs



Step 4: Look-up Posture Score in TABLE A

• Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score

• If load < 11 lbs: +0 • If load 11 to 22 lbs: +1 • If load > 22 lbs: +2

Step 5a: Adjust...

• If shock or rapid build up of force: add +1

TABLE C - Step 6: Score A, Find Row in Table C

• Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

		NECK											
		1				2				3			
Thrust Posture Score	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

		Lower Arm											
		1				2				3			
Upper Arm	1	1	1	2	2	1	2	3					
	2	1	1	2	2	1	2	3	4				
	3	3	3	4	5	5	5	5	5				
	4	4	4	5	5	5	5	5	7				
	5	5	5	6	7	8	7	8	8				

SCORE A (score from Table A + load/force score)	SCORE B, (table B value * coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	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	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	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

SUBJECT: _____

COMPANY: _____

DEPARTMENT: _____

SCORER: _____ DATE: _____

TABLE B - Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position



Step 7a: Adjust...

• If shoulder is raised: +1
• If upper arm is abducted: +1
• If arm is supported or person is leaning: -11

Step 8: Locate Lower Arm Position



Step 9: Locate Wrist Position



Step 9a: Adjust...

• If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in TABLE B

• Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Step 11: Add Coupling Score

• Well-fitting Handle and mid range power grip, good: +0
• Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, fair: +1
• Hand hold not acceptable but possible, poor: +2
• No handles, awkward, unsafe with any body part, Unacceptable: +3

Step 12: Score B, Find Column in TABLE C

• Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score

• +1 if 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
• +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
• +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

TABLE C SCORE: _____ + _____ = ACTIVITY SCORE: _____

FINAL REBA SCORE: _____

FINAL SCORE: 1 = Negligible risk; 2 or 3 Low risk, change may be needed; 4 to 7 Medium risk, further investigation, change soon; 8 to 10 high risk, investigate and implement change; 11+ very high risk, implement change

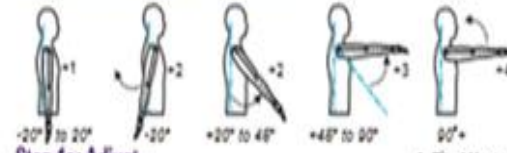
Zorlayıcı Pozisyonlar

RULA Rapid Upper Limb Assessment



TABLE A - Arm & Wrist Analysis

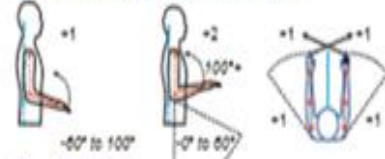
Step 1: Locate Upper Arm Position



Step 1a: Adjust...

- If shoulder is raised: +1;
- If upper arm is abducted: +1;
- If arm is supported or person is leaning: -1

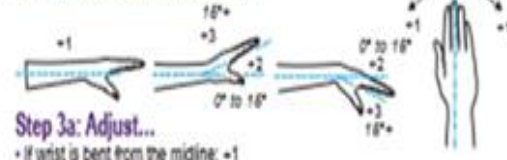
Step 2: Locate Lower Arm Position



Step 2a: Adjust...

- If arm is working across midline of the body: +1;
- If arm out to side of body: +1

Step 3: Locate Wrist Position



Step 3a: Adjust...

- If wrist is bent from the midline: +1

Step 4: Wrist Twist

- If wrist is twisted in mid-range =1;
- If twist at or near end of range = 2

Step 5: Look-up Posture Score in TABLE A

- Use values from steps 1,2,3 & 4 to locate Posture Score in table A

Step 6: Add Muscle Use Score

- If posture mainly static (i.e. held for longer than 1 minute) or;
- If action repeatedly occurs 4 times per minute or more: +1

Step 7: Add Force/load Score

- If load less than 2 kg (intermittent): -0;
- If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
- If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
- If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

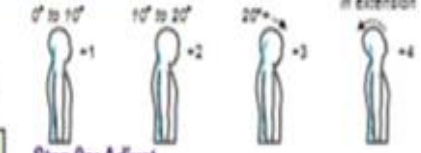
TABLE C - Step 8: Find Row in Table C

- The completed score from the Arm/wrist analysis is used to find the row on Table C

8. Final Wrist & Arm Score =

TABLE B - Neck, Trunk & Leg Analysis

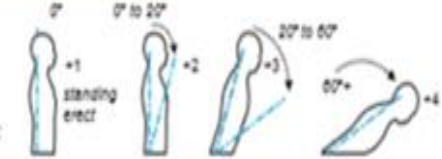
Step 9: Locate Neck Position



Step 9a: Adjust...

- If neck is twisted: +1; If neck is side-bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position



Step 10a: Adjust...

- If trunk is twisted: +1; If trunk is side-bending: +1

Step 11: Legs

- If legs & feet supported and balanced: +1;
- If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in TABLE B

- Use values from steps 9, 10 & 11 to locate Posture Score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score

- If posture mainly static or;
- If action 4/minute or more: +1

Step 14: Add Force/load Score

- If load less than 2 kg (intermittent): -0;
- If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
- If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
- If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in TABLE C

- If load less than 2 kg (intermittent): -0;
- If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
- If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
- If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

FINAL SCORE

SUBJECT:

COMPANY:

DEPARTMENT:

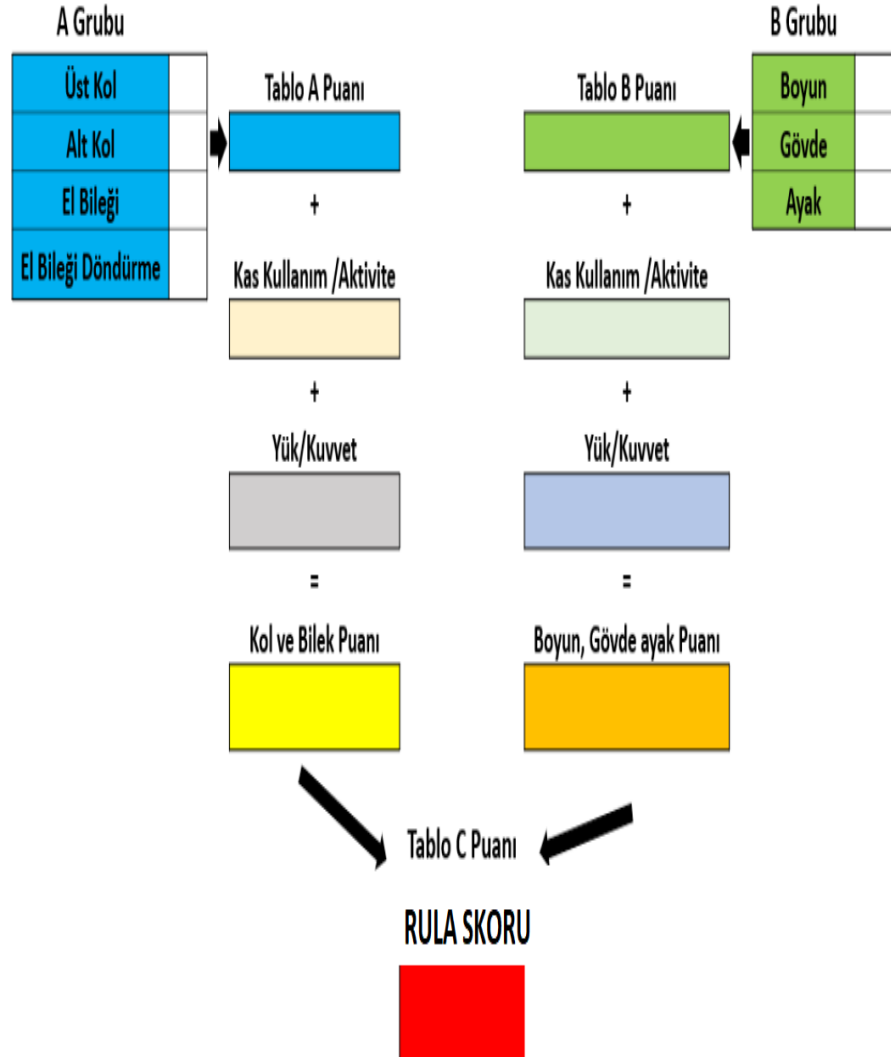
SCORER:

DATE:

FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 investigate further; 5 or 6 investigate further and change soon; 7 investigate and change immediately

Zorlayıcı Pozisyonlar

RULA Rapid Upper Limb Assessment



Rula Skoru	Risk Seviyesi , Aksiyon
1-2'	Önemsiz risk. Aksiyon gerekmez
3 -4'	Düşük risk. Değişiklik istenebilir.
5 -6'	Orta risk. En kısa sürede inceleme yapıp değişiklik yapılmalıdır
6+	Çok yüksek risk. Hemen incelenip değişiklik yapılmalıdır.

Zorlayıcı Pozisyonlar

NEPRA Novel Ergonomic Postural Assessment Method

Ürün tasarımı,
Bilgisayar
Destekli
Mühendislik
planlamayla
ergonomik
işyeri tasarımı

Step 1 : Upper Arm Position Assessment

Adjust:
Raised shoulder > 25° or shoulder extension: +1
If upper arm is abducted > 60° and action > 4/minute or more: +1
If upper arm is abducted > 20° and posture static or action > 4/minute: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Final Upper Arm Score =

Step 2 : Lower Arm Position Assessment

Adjust:
If arm is working across midline of the body: +1
If arm out to side of body > 15°: +1

Final Lower Arm Score =

Step 3 : Wrist Position Assessment

Adjust:
If wrist is bent from the midline > 10°: +1

Final Wrist Score =

Step 4: Wrist Twist

If wrist is twisted mainly in mid-range < 70° = 1;
If twist at or near end of twisting range > 70° = 2

Wrist Twist Score =

Step 5: Look-up Posture Score in Table A

Use values from steps 1,2,3 & 4 to locate Posture Score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e., held for longer than 1 minute): +0;
If action repeatedly occurs 4 times per minute or more: +1

Step 7: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0; If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1; If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2; If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C

NERPA Assessment Worksheet

		TABLE A							
Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist twist	Wrist twist	Wrist twist	Wrist twist	Wrist twist	Wrist twist	Wrist twist	Wrist twist
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	2	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8

TABLE C (FINAL SCORE)						
Arm and Wrist	Neck, Trunk And Legs					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	3	4	5
2	2	2	3	4	4	5
3	3	3	3	4	4	5
4	3	3	3	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7
6	4	4	5	6	6	7
7	6	6	6	7	7	7
8	6	6	6	7	7	7

Final Score =

FINAL SCORE
1 or 2 = Acceptable
3 or 4 investigate further
5 or 6 investigate further and change soon
7 or 8 investigate and change immediately

Step 9: Neck Position Assessment

Adjust:
If neck is twisted > 10°: +1
If neck is side-bending > 10°: +1

= Final Neck Score

Step 10: Trunk Position Assessment

Adjust:
If trunk is twisted > 10°: +1;
If trunk is side-bending > 10°: +1

= Final Trunk Score

Step 11: Legs

If legs & feet supported and balanced: +1
If not: +2

= Legs Score

TABLE B

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
3	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
4	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
5	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8
6	5	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
7	6	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
8	6	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B

Use values from steps 9,10 & 11 to locate Posture Score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static or;
If action 4/minute or more: +1

Step 14: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0
If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C

Zorlayıcı Pozisyonlar

OWAS Ovako Working Posture Analyzing System



OWAS Metodu Eylem Sınıfları(Kategorileri)

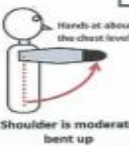
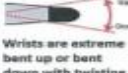
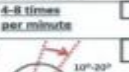
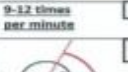
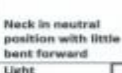
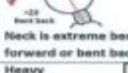
Kategori	Açıklama
Kategori 1	Çalışma duruşlarının kas iskelet sistemi üzerinde zararlı etkisi yoktur. Bu duruşlar için ergonomik düzenlemeye gerek yoktur.
Kategori 2	Çalışma duruşları kas iskelet sistemi üzerinde zararlı etkilere sahiptir. Bu duruşlar için yakın zamanda ergonomik düzenlemeye ihtiyaç olacaktır.
Kategori 3	Çalışma duruşları kas iskelet sistemi üzerinde açık zararlı etkilere sahiptir. Bu duruşlar için mümkün olan en erken zamanda ergonomik düzenlemeye ihtiyaç vardır.
Kategori 4	Çalışma duruşları kas iskelet sistemi üzerinde önemli ölçüde zararlı etkilere sahiptir. Bu duruşlar için gerekli ergonomik düzenlemeler derhal yapılmalıdır.

Zorlayıcı Pozisyonlar ***

WERA Workplace Ergonomic Risk Assessment

Duruş-yük Kaldırma Ve Tekrarlılık

- Omuz
- Bilek
- Sırt
- Boyun
- Bacak
- Yükün Ağırlığı
- Vibrasyon
- Kontakt Stres
- Çalışma Saati Ve
- Hepsinde Tekrarlılık

WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)																														
PHYSICAL RISK FACTOR		LOW	MEDIUM	RISK LEVEL HIGH	SCORING SYSTEM																									
1. Shoulder	1a. Posture	 Hands at about the waist level Shoulders in neutral position	 Hands at about the chest level Shoulder is moderate bent up	 Hands at above the chest level Shoulder is extreme bent up	<table><tr><td colspan="5">1a. POSTURE</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 1	1a. POSTURE					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
	1a. POSTURE																													
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
1b. Repetition	☐ Light movement with more pauses ☐ Moderate movement with some pauses ☐ Heavy movement with no rest	☐	☐	☐																										
2. Wrist	2a. Posture	 Wrists in a neutral position	 Wrists are moderate bent up or bent down	 Wrists are extreme bent up or bent down with twisting	<table><tr><td colspan="5">2a. POSTURE</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 2	2a. POSTURE					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
	2a. POSTURE																													
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
2b. Repetition	☐ 0-10 times per minute ☐ 11-20 times per minute ☐ Over 20 times per minute	☐	☐	☐																										
3. Back	3a. Posture	 Back in neutral position	 Back is moderate bent forward	 Back is extreme bent forward	<table><tr><td colspan="5">3a. POSTURE</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 3	3a. POSTURE					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
	3a. POSTURE																													
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
3b. Repetition	☐ 0-3 times per minute ☐ 4-8 times per minute ☐ 9-12 times per minute	☐	☐	☐																										
4. Neck	4a. Posture	 Neck in neutral position with little bent forward	 Neck is moderate bent forward	 Neck is extreme bent forward or bent back	<table><tr><td colspan="5">4a. POSTURE</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 4	4a. POSTURE					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
	4a. POSTURE																													
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
4b. Repetition	☐ Light movement with more pauses ☐ Moderate movement with some pauses ☐ Heavy movement with no rest	☐	☐	☐																										
5. Leg	5a. Posture	 Legs in neutral position OR sitting with feet are flat on floor / foot rest	 Legs are moderate bent forward OR sitting with feet are bent on floor	 Legs are extreme bent forward OR sitting with feet do not touch floor	<table><tr><td colspan="5">5a. POSTURE</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 5	5a. POSTURE					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
	5a. POSTURE																													
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											

© 2011 Universiti Teknologi Malaysia - All rights reserved.

www.ergonomiskanalizi.com

PHYSICAL RISK FACTOR		LOW	MEDIUM	RISK LEVEL HIGH	SCORING SYSTEM																									
6. Forceful	Lifting the load	 Lifting the load 0-5kg	 Lifting the load 5-10kg	 Lifting the load more than 10kg	<table><tr><td colspan="5">6. FORCEFUL</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 6	6. FORCEFUL					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
		6. FORCEFUL																												
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
7. Vibration	Using of vibration tool	 Never used of vibration tool OR Used vibration tool < 1hrs per day	 Occasional used of vibration tool WITH 1-4hrs per day	 Constant used of vibration tool WITH >4hrs per day	<table><tr><td colspan="5">7. VIBRATION</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 7	7. VIBRATION					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
		7. VIBRATION																												
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
8. Contact stress	Using of tool handle Or wearing hand gloves	 Soft/round shape of tool handle OR Using a full cover of hand gloves	 Hard/sharp shape of tool handle OR Using a half cover of hand gloves	 No/Without of tool handle OR Never used hand gloves	<table><tr><td colspan="5">8. CONTACT STRESS</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 8	8. CONTACT STRESS					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
		8. CONTACT STRESS																												
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
9. Task duration	Task-hr/day	 < 2hrs per day	 2-4hrs per day	 > 4hrs per day	<table><tr><td colspan="5">9. TASK DURATION</td></tr><tr><td>Risk Level</td><td>LOW</td><td>MED</td><td colspan="2">HIGH</td></tr><tr><td>LOW</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="2">4</td></tr><tr><td>MED</td><td>3</td><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>HIGH</td><td>4</td><td>5</td><td colspan="2">6</td></tr></table> Score 9	9. TASK DURATION					Risk Level	LOW	MED	HIGH		LOW	2	3	4		MED	3	4	5		HIGH	4	5	6	
		9. TASK DURATION																												
Risk Level	LOW	MED	HIGH																											
LOW	2	3	4																											
MED	3	4	5																											
HIGH	4	5	6																											
FINAL SCORE																														
Job/Task : _____		Action Level																												
Date : _____		Risk Level	Final Score	Action	Tick (v)																									
Observer : _____		LOW	15-27	Task is acceptable	☐																									
		MED	28-44	Task is need to further investigate & required change	☐																									
		HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change	☐																									

Based on WERA: An observational tool develop to investigate the physical risk factor associated with WMSDs, Mohd Nasrudin Abdul Rahman, Mat Rabi Abdul Razi and Igfri Mohd Rahmat, Journal of Human Ergology, 2013, 40(2), 29-36

Zorlayıcı Pozisyonlar ***

WERA Workplace Ergonomic Risk Assessment

Duruş-yük Kaldırma Ve Tekrarlılık

- Omuz
- Bilek
- Sırt
- Boyun
- Bacak
- Yükün Ağırlığı
- Vibrasyon
- Kontakt Stres
- Çalışma Saati Ve
- Hepsinde Tekrarlılık

Action Level		
Risk Level	Final Score	Action
LOW	18-27	Task is acceptable
MED	28-44	Task is need to further investigate & required change
HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change

Zorlayıcı Pozisyonlar

Job Strain Index

- Efor yoğunluğu
- Efor süresi
- Dakika başına efor
- El/bilek duruşu
- Çalışma hızı
- Günlük görev süresi

Gerilme İndeksi (SI) distal üst ekstremitelerin (el, bilek, dirsek) işle ilgili kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları riskini değerlendirir.

Bir kişiyi değil bir işi değerlendirmek için kullanılır.

- Yaralanma riskini tahmin eder, ancak belirli bir bozukluğu değil
- 6 değişkenden 3'ü için nitel tahminler kullanılarak tamamlanabilir
- Çeşitli görevlerden oluşan çoklu görev analizi kapsamamaktadır.
- Efor yoğunluğu için 'hafif' ile 'biraz zor' arasında ayırım yapmak kritik görünüyor.

Strain Index Scoring Sheet

Date: _____	Task: _____
Company: _____	Supervisor: _____
Dept: _____	Evaluator: _____

Risk Factor	Rating Criterion	Observation	Multiplier	Left	Right
Intensity of Exertion (Borg Scale - BS)	Light	Barely noticeable or relaxed effort (BS: 0-2)	1		
	Somewhat Hard	Noticeable or definite effort (BS: 3)	3		
	Hard	Obvious effort; Unchanged facial expression (BS: 4-5)	6		
	Very Hard	Substantial effort; Changes expression (BS: 6-7)	9		
	Near Maximal	Uses shoulder or trunk for force (BS: 8-10)	13		
Duration of Exertion (% of Cycle)	< 10%	Calculated Duration of Exertion (from inputs below)		0.5	
	10-29%	User Inputs	Left	Right	1.0
	30-49%	Total observation time (sec.)			1.5
	50-79%	Single exertion time (sec.)			2.0
	≥ 80%	Number of exertions during observation time			3.0
	Calculated Duration of Exertion (%)				
Efforts Per Minute	< 4	Calculated Efforts Per Minute (from inputs above)		0.5	
	4 - 8		Left	Right	1.0
	9 - 14				1.5
	15 - 19				2.0
	≥ 20				3.0
Hand/Wrist Posture	Very Good	Perfectly Neutral			1.0
	Good	Near Neutral			1.0
	Fair	Non-Neutral			1.5
	Bad	Marked Deviation			2.0
	Very Bad	Near Extreme			3.0
Speed of Work	Very Slow	Extremely relaxed pace			1.0
	Slow	Taking one's own time			1.0
	Fair	Normal speed of motion			1.0
	Fast	Rushed, but able to keep up			1.5
	Very Fast	Rushed and barely/unable to keep up			2.0
Duration of Task Per Day (hours)	<1				0.25
	1 < 2				0.50
	2 < 4				0.75
	4 ≤ 8				1.00
	> 8				1.50

Zorlayıcı Pozisyonlar

Job Strain Index

- **Efor yoğunluğu**
- **Efor süresi**
- **Dakika başına efor**
- **El/bilek duruşu**
- **Çalışma hızı**
- **Günlük görev süresi**

Gerilme İndeksi (SI) distal üst ekstremitelerin (el, bilek, dirsek) işle ilgili kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları riskini değerlendirir.

Bir kişiyi değil bir işi değerlendirmek için kullanılır.

- Yaralanma riskini tahmin eder, ancak belirli bir bozukluğu değil
- 6 değişkenden 3'ü için nitel tahminler kullanılarak tamamlanabilir
- Çeşitli görevlerden oluşan çoklu görev analizi kapsamamaktadır.
- Efor yoğunluğu için 'hafif' ile 'biraz zor' arasında ayırım yapmak kritik görünüyor.

≤ 3 İş muhtemelen güvenlidir
 >3 ve ≤ 7 İş, bireyi distal üst ekstremitte bozuklukları için yüksek risk altına sokabilir
 > 7 İş muhtemelen tehlikelidir

HMD

Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara ve yük kaldırmaya özgü)

Çalışanın Adı _____ Gözlemcinin Değerlendirmesi Bel A-İs yaparken bel: <i>(Çalışanın kötü pozisyonunu seçiniz)</i> A1 ☐ Hemen hemen nötral (düzgün) pozisyonda mı? A2 ☐ Orta derecede öne veya yana eğilmiş ya da yana dönmüş mü? A3 ☐ Aşırı derecede öne ya da yana eğilmiş veya yana dönmüş mü? B-Aşağıdaki iki görev seçeneğinden SADECE BİRİNİ seçiniz BU Sabit pozisyonda oturma ya da ayakta çalışmayı gerektiren işlerde: Çoğunlukla bel sabit pozisyonda kalıyor mu? B1 ☐ Hayır B2 ☐ Evet VEYA BU Kaldırma, itme/çekme ve taşıma işleri sırasında <u>belin hareketinin sıklığı</u> (örneğin: yükü hareket ettirme) B3 ☐ Seyrek mi ? (dakikada yaklaşık 3 kez veya daha az) B4 ☐ Sık mı (dakikada yaklaşık 8 kez) B5 ☐ Çok sık mı ? (dakikada yaklaşık 12 kez ya da daha fazla) <u>Omuz/kol</u> C-İs yaparken eller <i>(Çalışanın kötü pozisyonunu seçiniz)</i> C1 ☐ Bel düzeyinde ya da altında mı? C2 ☐ Yaklaşık göğüs düzeyinde mi? C3 ☐ Omuz düzeyi ya da üstünde mi ? D Omuz kol hareketi : <i>(Çalışanın kötü pozisyonunu seçiniz)</i> D1 ☐ Seyrek mi ? (Aralıklı hareket) D2 ☐ Sık mı ? (Arada duraklamalarla düzenli hareket) D3 ☐ Çok sık mı ?(Hemen hemen sürekli hareket) E Bilek / el İs yaparken : <i>(Çalışanın kötü pozisyonunu seçiniz)</i> E1 ☐ Bilek hemen hemen düzgün pozisyonda mı ? E2 ☐ Bilek yana eğilmiş ya da bükülmüş pozisyonda mı? F Benzer tekrarlamalı hareketlerin sayısı F1 ☐ Dakikada 10 kez ya da daha az mı ? F2 ☐ Dakikada 11 - 20 kez mi ? F3 ☐ Dakika da 20 kezden fazla mı ? Boyun G İs yaparken bas/boyun aşırı derecede öne veya arkaya eğik mi ya da yana dönük mü? G1 ☐ Hayır G2 ☐ Evet, bazen G3 ☐ Evet , sürekli	Tarih _____ Çalışanın Değerlendirmesi Çalışanlar H Bu işi yaparken ELİNİZLE kaldırdığınız ve/veya taşıdığınız, en fazla ağırlık ne kadardır ? H1 ☐ Hafif (5kg ya da daha az) H2 ☐ Orta (6-10 kg) H3 ☐ Ağır (11-20 kg) H4 ☐ Çok ağır (20 kg' dan fazla) J Bu işi yaparken günde ortalama ne kadar zaman harcıyorsunuz? J1 ☐ 2 saatten daha az J2 ☐ 2 - 4 saat J3 ☐ 4 saatten fazla K Bu işi yaparken bir elinizle uyguladığınız en fazla kuvvet düzeyi ne kadardır ? K1 ☐ Düşük (1 kg dan az) K2 ☐ Orta (1- 4 kg) K3 ☐ Yüksek (4 kg 'dan fazla) L Bu işin gerektirdiği görsel dikkat düzeyi nedir? L1 ☐ Düşük mü ? (İnce ayrıntıları görmeye neredey gerek yoktur) L2 ☐ Yüksek mi ? (Bazı ince ayrıntıları görmeye gerek vardır) *Eğer yüksekse lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtin. M İşinizde günlük taşıt kullanma süreniz ne kadardır? M1 ☐ Günde 1 saatten daha az veya hiç M2 ☐ Günde 1 - 4 saat M3 ☐ Günde 4 saatten fazla N İşinizde günlük titreşimli aletler kullanma süreniz ne kadardır? N1 ☐ Günde 1 saat ya da hiç N2 ☐ Günde 1 - 4 saat N3 ☐ Günde 4 saatten fazla P Bu işi sürdürürken zorluk çekiyor musunuz? P1 ☐ Hiçbir zaman P2 ☐ Bazen P3 ☐ Sık *Eğer cevabınız sık ise lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz Q-Genel olarak bu işi ne kadar stresli buluyorsunuz ? Q1 ☐ Hiç Q2 ☐ Az *Q3 ☐ Orta *Q4 ☐ Aşırı *Eğer orta derecede veya çok ise lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz
--	--

Maruziyet Puanları

Çalışanın Adı: _____

Tarih: _____

Bel

Bel Postürü (A) & Ağırılık (H)

	A1	A2	A3	
H1	2	4	8	
H2	4	6	8	
H3	6	8	10	
H4	8	10	12	
				Skor 1

Bel Postürü (A) & Süre (J)

	A1	A2	A3	
J1	2	4	8	
J2	4	6	8	
J3	6	8	10	
				Skor 2

Süre (J) & Ağırılık (H)

	J1	J2	J3	
H1	2	4	8	
H2	4	6	8	
H3	6	8	10	
H4	8	10	12	
				Skor 3

Statikse **Sadece** 4'ü,
yada elle taşıyorsa 5 ve 6

Statik Postür (B) & Süre (J)

	B1	B2	
J1	2	4	
J2	4	6	
J3	6	8	
			Skor 4

Sıklık (B) & Ağırılık (H)

	B3	B4	B5	
H1	2	4	8	
H2	4	6	8	
H3	6	8	10	
H4	8	10	12	
				Skor 5

Sıklık (B) & Süre (J)

	B3	B4	B5	
J1			8	
J2			8	
J3			10	
				Skor 6

Bel için toplam skor
1-4 skor toplamı **yada**
1-3'e ek olarak 5 ve 6

Omuz/Kol

Yükseklik (C) & Ağırılık (H)

	C1	C2	C3	
H1	2	4	8	
H2	4	6	8	
H3	6	8	10	
H4	8	10	12	
				Skor 1

Yükseklik (C) & Süre (J)

	C1	C2	C3	
J1	2	4	8	
J2	4	6	8	
J3	6	8	10	
				Skor 2

Süre (J) & Ağırılık (H)

	J1	J2	J3	
H1	2	4	8	
H2	4	6	8	
H3	6	8	10	
H4	8	10	12	
				Skor 3

Sıklık (D) & Ağırılık (H)

	D1	D2	D3	
H1	2	4	8	
H2	4	6	8	
H3	6	8	10	
H4	8	10	12	
				Skor 4

Sıklık (D) & Süre (J)

	D1	D2	D3	
J1	2	4	8	
J2	4	6	8	
J3	6	8	10	
				Skor 5

Omuz/Kol için toplam skor
1'den 5'e kadar skorlar toplamı

Bilek/El

Tekrarlayan Har. & Kuvvet (K)

	F1	F2	F3	
K1	2	4	8	
K2	4	6	8	
K3	6	8	10	
				Skor 1

Tekrarlayan Hareket (F) & Süre (J)

	F1	F2	F3	
J1	2	4	8	
J2	4	6	8	
J3	6	8	10	
				Skor 2

Zorlayıcı Pozisyonlar

HMD

Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara ve yük kaldırmaya özgü)

	Skor	MARUZİYET SEVİYESİ			
		Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
Bel (statik)		8-15	16-22	23-29	29-40
Bel (hareketli)		10-20	21-30	31-40	41-56
Omuz/kol		10-20	21-30	31-40	41-56
Bilek/el		10-20	21-30	31-40	41-46
Boyun		4-6	8-10	12-14	16-18
Kullanma		1	4	9	-
Titreşim		1	4	9	-
İş temposu		1	4	9	-
Stres		1	4	9	16

Eylem değerlendirmesi:

QEC Puanı (E %): $\frac{x}{x_{Maks}} \times 100$ bu formülde;

x: Gerçek maruziyet puanı toplamını

x_{Maks} : mümkün olan en yüksek değeri ifade etmektedir.

Elle taşıma işleri için $x_{Maks}=176$

diğer işler için ise $x_{Maks}=162$ alınır.

QEC Eylem Tablosu

QEC Puanı (E) (Toplam yüzde)	Eylem
≤ 40 %	Kabul edilebilir
41-50%	Daha fazla araştırılmalı
51-70 %	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda değişiklik yapılmalı
>70 %	Araştırılmalı ve hemen değişiklik yapılmalı

Zorlayıcı Pozisyonlar

KIM-ABP

Anahtar gösterge yöntemlerine genel bakış:

- Zorunlu vücut duruşlarına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntemi (KIM-ABP) (**KIM-ABP**)
- Ağırlığı ≥ 3 kg olan yüklerin elle kaldırılması, tutulması ve taşınmasına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için (**KIM-LCH**)
- Yüklerin elle çekilmesi ve itilmesine bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntem (**KIM-PP**)
- Manuel iş süreçlerine bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntemi (**KIM-MHO**)
- Tüm vücut kullanılarak uygulanan kuvvetlere (**KIM-BK**)
- Vücut hareketine bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntemi (**KIM-BM**) (**KIM-BM**)
- Instructions for use of the PDF forms for the extended key indicator methods with integrated calculation functions (**KIM-E**)

Zorunlu vücut duruşlarına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için KIM (KIM-ABP)				Dezavantajlı çalışma koşulları (Sadece uygulanabiliyorsa belirtilmelidir)			A	B	C
				A	B	C			
				Sırt	Omuz/ üst kol	Diz / bacaklar			
Ana göstergelerdeki puan değerlerinin toplamı									
Dezavantajlı çalışma koşulları +									
Diğer çalışma koşulları +									
Zaman ağırlık puanı X				Tüm gösterge ağırlık puanlarının toplamı					
				Vücut duruşlarının puan değerleri					
							En yüksek puan değeri		
							Toplam risk		

Hesaplanan puan değeri ve aşağıdaki tablo baz alınarak kabaca bir değerlendirme yapılabilir:

Risk	Risk aralığı	Zorlanma düzeyi ¹⁾	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı b) Sağlık üzerindeki olası sonuçları	Önlemler	
	1	<20 Puan	Düşük	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı yoktur b) Sağlık açısından bir risk beklenmemektedir	Yok
	2	20 - <50 Puan	Makul ölçüde yüksek	a) Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişilerde vücuda aşırı yüklenme mümkündür. b) Yorulma, boş zamanlarda telafi edilebilen cüzi ölçüde adaptasyon şikayetleri.	Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişiler için tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler yararlıdır.
	3	50 - <100 Puan	Oldukça yüksek	a) Zorlanmaya normal düzeyde müsait olan kişilerde de vücuda aşırı yüklenme mümkündür b) Muhtemelen fonksiyon bozuklukları ile birlikte rahatsızlık (ağrı), çoğunlukla geri dönüşlü, morfolojik belirtisiz	Tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.
	4	≥ 100 Puan	Yüksek	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı vardır. b) Çok daha belirgin şekilde kendini gösteren rahatsızlıklar ve / veya fonksiyon bozuklukları, hastalık niteliği taşıyan yapısal hasarlar	Tasarım önlemleri gereklidir. Diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.

Zorlayıcı Pozisyonlar

KIM-ABP

Anahtar gösterge yöntemlerine genel bakış:

- Zorunlu vücut duruşlarına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntemi (KIM-ABP) (**KIM-ABP**)

- Ağırlığı ≥ 3 kg olan yüklerin elle kaldırılması, tutulması ve taşınmasına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için (**KIM-LCH**)

- Yüklerin elle çekilmesi ve itilmesine bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntem (**KIM-PP**)

- Manuel iş süreçlerine bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntemi (**KIM-MHO**)

- Tüm vücut kullanılarak uygulanan kuvvetlere (**KIM-BK**)

- Vücut hareketine bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntemi (**KIM-BM**) (**KIM-BM**)

- Instructions for use of the PDF forms for the extended key indicator methods with integrated calculation functions (**KIM-E**)

		A	B	C	
		Sırt	Omuz/ üst kol	Diz / bacaklar	
Ana göstergelerdeki puan değerlerinin toplamı					
Dezavantajlı çalışma koşulları +					
Diğer çalışma koşulları +					
Zaman ağırlık puanı	X	Tüm gösterge ağırlık puanlarının toplamı			En yüksek puan değeri
		Vücut duruşlarının puan değerleri			Toplam risk

Hesaplanan puan değeri ve aşağıdaki tablo baz alınarak kabaca bir değerlendirme yapılabilir:

Risk	Risk aralığı	Zorlanma düzeyi ¹⁾	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı b) Sağlık üzerindeki olası sonuçları	Önlemler	
	1	<20 Puan	Düşük	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı yoktur b) Sağlık açısından bir risk beklenmemektedir	Yok
	2	20 - <50 Puan	Makul ölçüde yüksek	a) Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişilerde vücuda aşırı yüklenme mümkündür. b) Yorulma, boş zamanlarda telafi edilebilen cüzi ölçüde adaptasyon şikayetleri.	Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişiler için tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler yararlıdır.
	3	50 - <100 Puan	Oldukça yüksek	a) Zorlanmaya normal düzeyde müsait olan kişilerde de vücuda aşırı yüklenme mümkündür b) Muhtemelen fonksiyon bozuklukları ile birlikte rahatsızlık (ağrı), çoğunlukla geri dönüşlü, morfolojik belirtisiz	Tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.
	4	≥ 100 Puan	Yüksek	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı vardır. b) Çok daha belirgin şekilde kendini gösteren rahatsızlıklar ve / veya fonksiyon bozuklukları, hastalık niteliği taşıyan yapısal hasarlar	Tasarım önlemleri gereklidir. Diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.

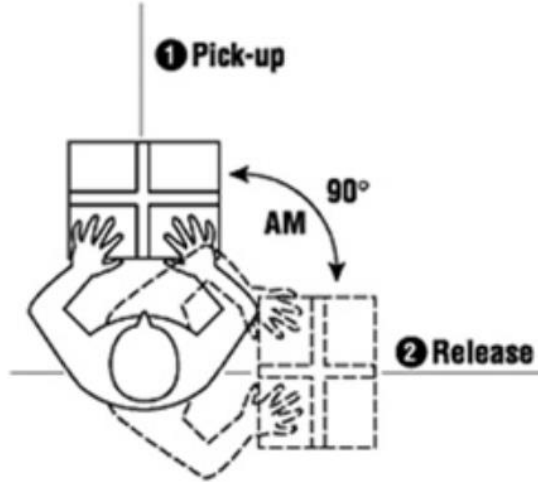
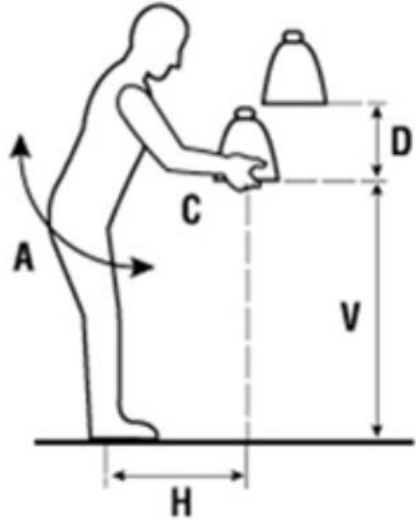
Ergonomi Risk değerlendirme Yöntemleri

Yük Kaldırma Operasyonlarında Kullandığımız Yöntemler

1. Revize Niosh Yük Kaldırma Denklemi (Revised NIOSH Lifting Equation)
2. MAC tool (Manual handling assessment charts)
3. The Key Indicator Method (KIM-LHC)
4. WISHA Lifting Calculator
5. Industriel Lombar Motion
6. Liberti Mutual Tabloları (Kaldırma, Taşıma ve Bırakma ,itme , Çekme)

Yük kaldırma

Revize NIOSH Yük Kaldırma Denklemi



www.ergonomiriskanalizi.com

REVİZE NIOSH YÜK KALDIRMA DENKLEMİ İLE ÜRETİM İSTASYONLARI ERGONOMİ RİSK ANALİZİ

ADI VE SOYADI :
ÇALIŞAN FABRİKA / BÖLÜM :
YAPILAN İŞ :

TARİH : / /
DOĞUM TARİHİ : / /

1) AĞIRLIK SABİTİ (Kg)

YAŞ	BAY ÇALIŞAN İÇİN
> 18	30

Kompresyon yülü

TAZ	KATIN (kg)	ERİK (kg)
28	4.4	6.0
34	3.8	5.0
40	3.2	4.0
46	2.6	3.0
50 ve üzeri	2.0	2.0



2) KALDIRMA BAŞLANGICINDA ELLERİN YERDEN YÜKSEKLİĞİ

YERLEŞİM (A) (cm)	0	10	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	175	>175
FAKTÖR	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,96	0,99	1,00	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,70	0,68



3) KALDIRMA BAŞLANGICI VE BİTİŞİ ARASINDA, AĞIRLIĞIN HAREKET ETTİĞİ DÜKEY MESAFE

YÜKSEKLİK (B) (cm)	0~25	40	55	70	85~100	115	130~145	160	175	>175
FAKTÖR	1.00	0.93	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.85	0.00



4) KALDIRMA SİRASINDA AĞIRLIK VE VÜCUT MERKEZİ ARASINDAKİ YATAY MESAFE

UZAKLIK (C) (cm)	<25	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	63	>63
FAKTÖR	1.00	0.89	0.83	0.78	0.74	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.48	0.46	0.45	0.43	0.42	0.40	0.00



5) AĞIRLIK DÖNDÜRME AÇISI

AÇI (D) (derece)	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	>135
FAKTÖR	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.62	0.57	0.00

6) AĞIRLIK KAVRAMA DURUMU

E	KAVRAMA DURUMU	FAKTÖR
	İYİ	1.00
	ANCAK YETERLİ	0.95
	KÖTÜ	0.90

7) AĞIRLIK KALDIRMA SIKLIĞI (FREKANS) VARDIYA BAZINDA AĞIRLIK KALDIRMA SÜRESİ

F	Dakikada Kaldırma Sayısı	1 SAATT'EN AZ ÇALIŞMALAR	1 İLA 2 SAAT SÜREN ÇALIŞMALAR	2 İLA 8 SAAT SÜREN ÇALIŞMALAR
	0,2	1,00	0,95	0,85
	1	0,94	0,88	0,75
	4	0,84	0,72	0,45
	6	0,75	0,50	0,27
	9	0,52	0,30	0,15
	12	0,37	0,21	0,00
	>15	0,00	0,00	0,00

KALDIRILAN AĞIRLIK (KG) =

HESAPLANAN AĞIRLIK (KG) =

AĞIRLIK KALDIRMA (RİSK) ENDEKSİ =

< 1 DÜŞÜK DÜZEYLİ RİSK
1 - < 3 RİSK DÜZEYİ İNCELENİLMELİ
3 < RİSK DÜZEYİNİ AZALTMAK GEREKLİ

G 8) KALDIRILAN AĞIRLIK (KG)

Yük kaldırma

Revize NIOSH Yük Kaldırma

Denklemini (Revised NIOSH Lifting Equation)

Revize NIOSH Ağırlık Kaldırma (Risk) Endeksi Metoduyla
NIOSH Kaldırma İndeksi (KI) Risk Derecelendirmesi

Revize NIOSH Yük Kaldırma Risk Derecelendirmesi			
NIOSH Kaldırma İndeksi (KI)	Risk Düzeyi	Önlem	Termin Süresi
< 1	Düşük Düzeyli Risk	Gerekli Değil	Gerekli Değil
> 1 - 3	Risk Düzeyi İncelenmelidir	Kısa Zaman İçinde Gerekli	1 yıl içinde
> 3	Risk Düzeyini Azaltmak gerekli	Hemen Gerekli	6 ay içinde

Yük Kaldırma

MAC tool (Manual handling assessment charts)

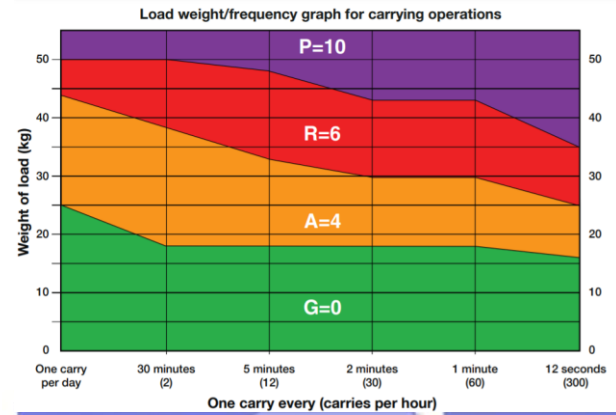
LIFTING OPERATIONS



CARRYING OPERATIONS

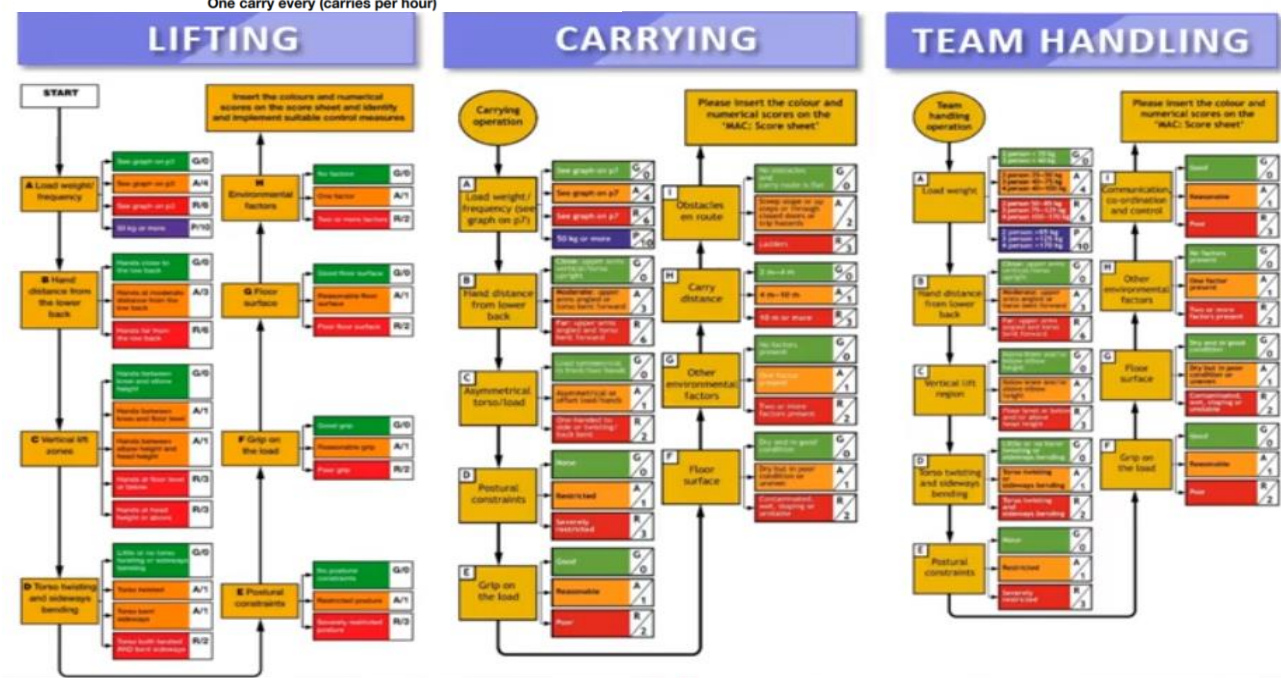


TEAM HANDLING OPERATIONS



Risk Factors	Colour Band (G, A, R, or P)			Numerical Score		
	Lift	Carry	Team	Lift	Carry	Team
Load weight and lift/carry frequency						
Hand distance from the lower back						
Vertical lift region						
Trunk twisting/sideways bending						
Asymmetrical trunk/load (carrying)						
Postural constraints						
Grip on the load						
Floor surface						
Other environmental factors						
Carry distance (carrying only)						
Obstacles en route (carrying only)						
Communication and co-ordination (team handling only)						
Total Score						

LIFTING	CARRYING	TEAM HANDLING
Load weight & Lift / Carry Frequency		
Hand distance from lower back		
Torso twisting / sideways bending	Asymmetrical torso/load	Torso twisting / sideways bending
Vertical lift region	Carry distance	Vertical lift region
	Obstacle en route	
		Communication, Co-ordination & Control
Postural Constraints		
Grip on the load		
Floor surface		
Other Environmental Factors		



Yük Kaldırma KIM LHC Tool

- Ağırlığı ≥ 3 kg olan yüklerin elle kaldırılması, tutulması ve taşınmasına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için (KIM-LCH)

Ağırlığı ≥ 3 kg olan yüklerin elle kaldırılması, tutulması ve taşınmasına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için Anahtar Gösterge Yöntemi (KIM-LCH)													
Çalışma yeri / Alt eylem:													
İş günü süresi:					Değerlendiren:								
Alt eylemin süresi:					Tarih:								
1. Adım: Zaman ağırlık puanlarının belirlenmesi													
Sıklık [alt eylem ve iş günü başına ... defaya kadar]:	5	20	50	100	150	220	300	500	750	1000	1500	2000	2500
Zaman ağırlık puanı:	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10
2. Adım: Diğer göstergelerin ağırlık puanlarının belirlenmesi													
Efektif yük ağırlığı ¹⁾	Yük ağırlık puanı erkekler				Yük ağırlık puanı kadınlar								
3 - 5 kg arası	4				6								
> 5 - 10 kg arası	6				9								
> 10 - 15 kg arası	8				12								
> 15 - 20 kg arası	11				25								
> 20 - 25 kg arası	15				75								
> 25 - 30 kg arası	25				85								
> 30 - 35 kg arası	35												
> 35 - 40 kg arası	75				100								
> 40 kg	100												

¹⁾ "Efektif yük ağırlığı", çalışanın filen karşılamak zorunda olduğu fiziksel zorlanma demektir. Bir koli yatırılırken yük ağırlığını sadece % 50'si etkilidir, bir yük iki kişi tarafından taşınırken kişi başına yük ağırlığını yaklaşık % 60'ı etkilidir (yük kontrolü ve koordinasyon ile ilgili yüksek gereklilikler nedeniyle sadece % 50 baz alınmalıdır).

Yükü kavrama koşulları	Ağırlık puanı
Yük iki elle ve simetrik olarak kavranıyor	0
Yük zaman zaman tek elle ve/veya asimetrik kavranıyor, eller arasında dengesiz yük dağılımı	2
Yük genellikle tek elle kavranıyor veya dengesiz yük ağırlık merkezi	4

Vücut duruşu²⁾
Hareket her iki yöne gerçekleşebilir, yani gösterilen piktogramlar yükü elleçleme işleminin hem başlangıç hem de bitiş noktasını gösterebilir. Eğer bir alan içinde birden fazla piktogram varsa bunlar eşit sayılmalıdır. Ayrıca, gövdenin dönmesi / yana eğilmesi, yük konumu / vücuttan uzak tutma, kaldırılmış ellerle çalışma ve omuz üstü pozisyonda tutma göz önünde tutulmalıdır (ek puan).

Başlangıç / Bitiş	Bitiş / Başlangıç	Ağırlık puanı	Başlangıç / Bitiş	Bitiş / Başlangıç	Ağırlık puanı	Ek puan (maks. 6 puan) Sadece uygulanabiliyorsa önemlidir.
		0			10 ³⁾	Bazen gövdenin dönmesi veya yana eğilmesi gözlemlenebilir Sıkça / sürekli gövdenin dönmesi veya yana eğilmesi gözlemlenebilir
		3			13 ³⁾	Yük ağırlık merkezi veya eller bazen vücuttan uzak Yük ağırlık merkezi veya eller sıkça / sürekli vücuttan uzak
		5			15 ³⁾	Kollar bazen kaldırılmış vaziyette Eller dirsek ve omuz hizası arasında Kollar sıkça / sürekli kaldırılmış vaziyette, Eller dirsek ve omuz hizası arasında
		7			18 ³⁾	Eller bazen omuz hizasının üstünde Eller sıkça / sürekli omuz hizasının üstünde
		9 ³⁾			20 ³⁾	
Ağırlık puanı						Ek puan
+ (maks. 6 puan)						Toplam

²⁾ Özellikle yük kavrandığı ve bırakıldığı anda alınan tipik vücut duruşlarına bakılmalıdır. Nadir olarak görülen sapmalar göz ardı edilebilir. Kaldırma / tutma işi oturma pozisyonunda yapılıyorsa, öm. yer değiştirme, piktogramlar gerektiği şekilde uygulanmalıdır. Oturma pozisyonunda yük elleçleme işleminde büyük ağırlıklardan kaçınılmalıdır.

³⁾ Dikkat: Eğer bu kategori seçiliyorsa bu alt eylemin KIM-ABP (Vücut duruşu) ile de değerlendirilmesi önerilir!

Dezavantajlı çalışma koşulları (Sadece uygulanabiliyorsa belirtilmelidir) Tabloda belirtilmeyen göstergeler uygun şekilde hesaba katılmalıdır. Nadir olarak görülen sapmalar göz ardı edilebilir.	Ara ağırlık puanı AAP	Σ AAP
El / kol pozisyonu ve hareketi: 	Hareket aralıklarının sonunda <u>bazen</u> Hareket aralıklarının sonunda <u>sıkça</u> / sürekli	1 2
Kuvvet aktarımı/uygulama kısıtlı: Yükler iyi tutulmuyor / yüksek tutma kuvveti gerekli / tasarlanmış tutma yeri yok / iş eldivenleri		1
Kuvvet aktarımı/uygulama önemli ölçüde engelleniyor: Yükler neredeyse hiç tutulmuyor / kavgan, yunusak, keskin kenarlı / tutma yerleri yok veya uygun değil / iş eldivenleri		2
Ortam koşulları kısıtlı: Olumsuz hava koşulları ve/veya sıcak hava, hava kirliliği, soğuk, ıslaklık nedeniyle zorlanma		1
Mekan koşulları kısıtlı: 1,5 m' altında çok küçük çalışma alanı, zemin orta düzeyde kirlil, biraz eğbeli, 5°'ye kadar hafif eğim, hafif kısıtlanmış duruş güvenliği, yükün doğru şekilde pozisyonlandırılması gerekiyor		1
Mekan koşulları dezavantajlı: Çok fazla kısıtlanmış hareket serbestliği veya hareket edilen mekan alçak, dar alanda çalışma, zemin çok kirlil, eğbeli veya kaba taş kaplı, basamaklar / çukurlar, çok fazla eğim 5-10°, kısıtlanmış duruş güvenliği, yükün tam doğru şekilde pozisyonlandırılması gerekiyor		2 ⁴⁾
Giyisi: Kısıtlayıcı giysi veya ekipman (örn. ağır ceket, tüm vücudu koruyucu giysilerin giyilmesi, solunum koruma cihazlarının, alet kemerlerinin vb. taşınması) nedeniyle ek fiziksel zorlanma		1
Tutma / taşıma nedeniyle zorlaştırma: Yükün > 5 ile 10 saniye arasında tutulması veya > 2 m ve 5 m arasındaki bir mesafeye taşınması gerekiyor.		2
Tutma / taşıma nedeniyle belirgin düzeyde zorlaştırma: Yükün > 10 saniye boyunca tutulması veya > 5 m'lik bir mesafeye taşınması gerekiyor.		5 ⁴⁾
Yok: Herhangi bir dezavantajlı çalışma koşulu yok.		0

⁴⁾ Dikkat: Eğer yüklerin taşınması sırasında dezavantajlı mekan koşulları mevcutsa veya yükün > 10 m mesafe boyunca taşınacaksa bu alt eylem KIM-BM ile değerlendirilecektir.

İş organizasyonu / Zaman dağılımı	Ağırlık puanı
İyi: Başka eylemler sayesinde sık sık fiziksel zorlanma değişimi (başka zorlanma türleri ile) / bir iş gününde bir zorlanma türü dahilinde kısa aralıklarla yüksek zorlanma olmaksızın.	0
Kısıtlı: Başka eylemler sayesinde nadir olarak fiziksel zorlanma değişimi (başka zorlanma türleri ile) / bir iş gününde bir zorlanma türü dahilinde zaman zaman kısa aralıklarla yüksek zorlanma.	2
Dezavantajlı: Başka eylemler sayesinde fiziksel zorlanma değişimin (başka zorlanma türleri ile) hiç olmaması/pek az olması / bir iş gününde bir zorlanma türü dahilinde bazen yüksek zorlanma pikleri ile sıkça kısa aralıklarla yüksek zorlanma.	4

3. Adım: Puanlama ve değerlendirme

E		K
Efektif yük ağırlığı		
Yükü kavrama koşulları	+	
Toplam vücut duruşu	+	
Dezavantajlı çalışma koşulları (Σ AAP)	+	
İş organizasyonu / Zaman dağılımı	+	
Sonuçlar		
Zaman ağırlık puanı	X	Gösterge ağırlık puanları toplamı:

Hesaplanan puan değeri ve aşağıdaki tablo baz alınarak kabaca bir değerlendirme yapılabilir:

Risk	Risk aralığı	Zorlanma düzeyi ¹⁾	a) Vücutta aşırı yüklenme olasılığı Sağlık üzerindeki olası sonuçları	Önlemler	
	1	< 20 Puan	Düşük	Yok	
	2	20 - < 50 Puan	Makul ölçüde yüksek	a) Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişilerde vücutta aşırı yüklenme mümkündür. b) Yorulma, boş zamanlarda telafi edilebilen özü ölçüde adaptasyon şikayetleri	Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişiler için tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler yararlıdır.
	3	50 - < 100 Puan	Oldukça yüksek	a) Zorlanmaya normal düzeyde müsait olan kişilerde de vücutta aşırı yüklenme mümkündür. b) Muhtemelen fonksiyon bozuklukları ile birlikte rahatsızlık (ağrı), çoğunlukla geri dönüşlü, morfolojik belirsiz	Tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.
	4	≥ 100 Puan	Yüksek	a) Vücutta aşırı yüklenme olasılığı vardır. b) Çok daha belirgin şekilde kendini gösteren rahatsızlıklar ve / veya fonksiyon bozuklukları, hastalık niteliği taşıyan yapısal hasarlar	Tasarım önlemleri gereklidir. Diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.

¹⁾ Özgül çalışma teknikleri ve performans koşulları nedeniyle risk alanlarının arasındaki sınırlar keskin değildir. Dolayısıyla sınıflandırmada sadece yönlendirici niteliktedir. Esas olarak, puan değerlerinin artması ile birlikte vücutta aşırı yüklenme olasılığının da arttığı varsayılmalıdır.

Pratik uygulama testi için taslak – Versiyon 12.5 – Son güncelleme 04.2019 – © BAU/ASER/ArbMedErgo/ebus

Yük Kaldırma

KIM LHC Tool

- Ağırlığı ≥ 3 kg olan yüklerin elle kaldırılması, tutulması ve taşınmasına bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için (**KIM-LCH**)

		E	K
Efektif yük ağırlığı			
Yükü kavrama koşulları	+		
Toplam vücut duruşu	+		
Dezavantajlı çalışma koşulları (Σ AAP)	+		
İş organizasyonu / Zaman dağılımı	+		
		Sonuçlar	
		E	K
Zaman ağırlık puanı	X	Gösterge ağırlık puanları toplamı:	
			=

Yük Kaldırma

WISHA Lifting Calculator

- Manuel işler, zorlayıcı pozisyonlara ve yük kaldırmaya özgü
 - WISHA Uyarı Ölçeği,
 - WISHA Tehlike Ölçeği
- Kalitatif bir ölçektir.

WISHA Lifting Calculator

Step 1

Find the actual weight of objects the employee lifts.

Actual Weight = _____ lbs.

Step 2

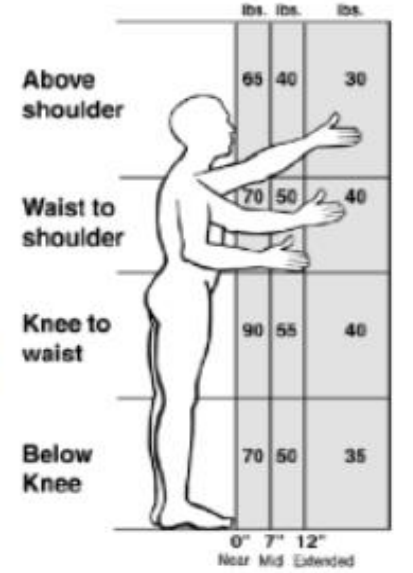
Determine the Unadjusted Weight Limit. Where are the employee's hands when they begin to lift or lower the object? Mark that spot on the diagram to the right. The number in that box is the Unadjusted Weight Limit in pounds.

Unadjusted Weight Limit = _____ lbs.

Step 3

Find the Limit Reduction Multiplier. Find out how many times the employee lifts per minute and the total number of hours per day spent lifting. Use this information to look up the Limit Reduction Multiplier in the table below.

Lifts / Minute	Hours / Day		
	1 hr or less	1 to 2 hrs	2 hrs or more
1 lift every 2-5 mins.	1	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



Step 4

Calculate the Weight Limit. Start by copying the Unadjusted Weight Limit from Step 2

Unadjusted Weight Limit = _____

If the employee twists more than 45 degrees while lifting, reduce the Unadjusted Weight Limit by multiplying by 0.85. Otherwise, use the Unadjusted Weight Limit.

Twisting Adjustment = _____

$$\begin{array}{rcl} \text{_____} & \times & \text{Adjusted Weight Limit} \\ \text{_____} & \times & \text{Limit Reduction Multiplier} \\ \hline \text{_____} & = & \text{Weight Limit} \end{array}$$

Step 5

Is this a hazard? Compare the Weight Limit calculated in Step 4 with the Actual Weight Lifted from Step 1. If the Actual Weight Lifted is greater than the Weight Limit calculated, then the lifting is a WMSD hazard and must be reduced below the hazard level or to the degree technologically and economically feasible.

Note: If the job involves lifts of objects with a number of different weights and/or from a number of different locations, use Steps 1 through 5 above to 1. Analyze the two worst case lifts - the heaviest object lifted and the lift done in the most awkward posture. 2. Analyze the most commonly performed lift. In Step 3, use the frequency and duration for all of the lifting done in a typical workday.

Yük Kaldırma ve Uzanımlar

İndüstriyel Lumbal Motion



Yük Kaldırma ve Uzanımlar

Liberti Mutual Tabloları

Table 1M
Male Population Percentages for Lifting Tasks Ending Below Knuckle Height (< 31")

Hand Distance		7 inches					10 inches					15 inches				
		15s	30s	1m	5m	8h	15s	30s	1m	5m	8h	15s	30s	1m	5m	8h
96	30	-	-	-	30	49	-	-	-	16	35	-	-	-	-	-
	20	-	-	13	34	54	-	-	-	20	39	-	-	-	-	12
	10	-	11	25	48	65	-	-	13	33	53	-	-	-	-	23
92	30	-	-	14	34	54	-	-	-	20	40	-	-	-	-	12
	20	-	-	17	39	58	-	-	-	24	44	-	-	-	-	16
	10	-	15	30	52	69	-	-	16	38	57	-	-	-	11	28
88	30	-	-	17	39	58	-	-	-	25	45	-	-	-	-	16
	20	-	-	21	44	62	-	-	-	29	49	-	-	-	-	20
	10	11	19	34	57	72	-	-	20	43	61	-	-	-	15	33
84	30	-	-	22	45	63	-	-	-	30	50	-	-	-	-	20
	20	-	-	26	49	66	-	-	-	34	54	-	-	-	-	25
	10	15	23	40	61	75	-	-	11	25	48	65	-	-	19	38

Table 1M
Male Population Percentages for Lifting Tasks Ending Below Knuckle Height (< 31")

Hand Distance		7 inches					10 inches					15 inches								
		15s	30s	1m	5m	8h	15s	30s	1m	5m	8h	15s	30s	1m	5m	8h				
Frequency: One Lift Every																				
Object Weight (pounds)	Lifting Distance (inches)	96	30	-	-	-	30	49	-	-	-	16	35	-	-	-	-	-		
			20	-	-	-	13	34	54	-	-	-	20	39	-	-	-	12		
			10	-	-	11	25	48	65	-	-	-	13	33	53	-	-	-	23	
		92	30	-	-	-	14	34	54	-	-	-	20	40	-	-	-	-	12	
			20	-	-	-	17	39	58	-	-	-	24	44	-	-	-	-	16	
			10	-	-	15	30	52	69	-	-	-	16	38	57	-	-	11	28	
		88	30	-	-	-	17	39	58	-	-	-	25	45	-	-	-	-	16	
			20	-	-	-	21	44	62	-	-	-	29	49	-	-	-	-	20	
			10	11	19	34	57	72	-	-	-	20	43	61	-	-	-	15	33	
		84	30	-	-	-	22	45	63	-	-	-	30	50	-	-	-	-	20	
			20	-	-	-	26	49	66	-	-	-	34	54	-	-	-	-	25	
			10	15	23	40	61	75	-	-	-	11	25	48	65	-	-	19	38	
		80	30	-	-	-	27	50	67	-	-	-	35	55	-	-	-	-	25	
			20	-	-	-	31	54	70	-	-	-	38	59	-	-	-	13	30	
			10	20	28	45	65	78	-	-	-	15	30	53	69	-	-	24	43	
		76	30	-	-	-	33	55	71	-	-	-	39	61	60	-	-	13	31	
			20	11	19	37	59	73	-	-	-	23	46	63	-	-	-	17	36	
			10	25	34	51	69	80	12	19	36	58	73	-	-	-	-	29	49	
		72	30	-	-	-	39	60	74	-	-	-	24	47	64	-	-	-	18	37
			20	-	-	15	24	43	64	77	-	-	12	29	51	68	-	-	22	42
10	31		40	56	73	83	16	25	42	63	76	-	-	-	14	35	55			
68	30	15	25	45	65	78	-	-	-	12	30	53	69	-	-	-	24	43		
	20	20	31	50	69	80	-	-	-	16	35	57	72	-	-	-	28	48		
	10	37	46	62	77	85	21	31	48	68	79	-	-	-	19	42	60			
64	30	20	31	52	70	81	-	-	-	17	37	59	73	-	-	-	11	30	50	
	20	26	37	56	73	83	13	22	42	63	76	-	-	-	-	14	35	54		
	10	44	53	67	80	87	28	38	55	72	82	-	-	-	25	48	66			
60	30	27	39	58	75	84	13	23	44	65	77	-	-	-	-	16	37	57		
	20	34	45	62	77	85	18	29	49	68	80	-	-	-	-	20	42	60		
	10	51	59	72	83	89	35	45	61	76	85	-	-	14	33	55	71			
56	30	35	46	64	79	86	19	31	52	70	81	-	-	-	-	22	45	63		
	20	41	52	68	81	88	25	37	56	73	83	-	-	-	-	27	50	66		
	10	58	65	76	86	+	42	52	67	80	87	12	21	40	62	75				
52	30	43	54	70	82	89	27	39	59	75	84	-	-	11	30	53	69			
	20	49	59	73	84	+	33	45	63	78	86	-	-	14	35	57	72			
	10	65	71	80	88	+	51	60	72	84	89	18	28	48	68	79				
48	30	52	62	76	85	+	36	48	66	80	87	-	-	17	39	61	75			
	20	58	66	78	87	+	42	53	69	82	88	11	22	44	64	77				
	10	71	76	84	+	+	59	66	77	87	+	26	37	57	74	83				
44	30	60	69	80	88	+	45	57	73	84	89	14	26	49	68	80				
	20	65	73	82	89	+	52	62	75	85	+	19	31	53	71	82				
	10	76	81	87	+	+	66	73	82	89	+	35	47	65	79	86				
40	30	68	76	85	+	+	56	66	78	87	+	23	37	59	75	84				
	20	73	79	86	+	+	61	70	81	88	+	29	42	62	77	85				
	10	81	85	+	+	+	73	79	86	+	+	46	57	72	83	89				
36	30	76	81	88	+	+	65	73	83	+	+	35	48	68	81	88				
	20	79	84	89	+	+	70	77	85	+	+	40	53	71	83	89				
	10	86	88	+	+	+	80	84	89	+	+	57	66	78	87	+				
32	30	82	86	+	+	+	74	80	88	+	+	48	60	76	86	+				
	20	84	88	+	+	+	77	83	89	+	+	53	64	78	87	+				
	10	89	+	+	+	+	85	88	+	+	+	67	75	84	+	+				
28	30	87	+	+	+	+	81	86	+	+	+	61	71	83	+	+				
	20	89	+	+	+	+	84	87	+	+	+	66	74	84	+	+				
	10	+	+	+	+	+	89	+	+	+	+	77	82	88	+	+				

+ = Greater than 90%
- = Less than 10%

RC 5812

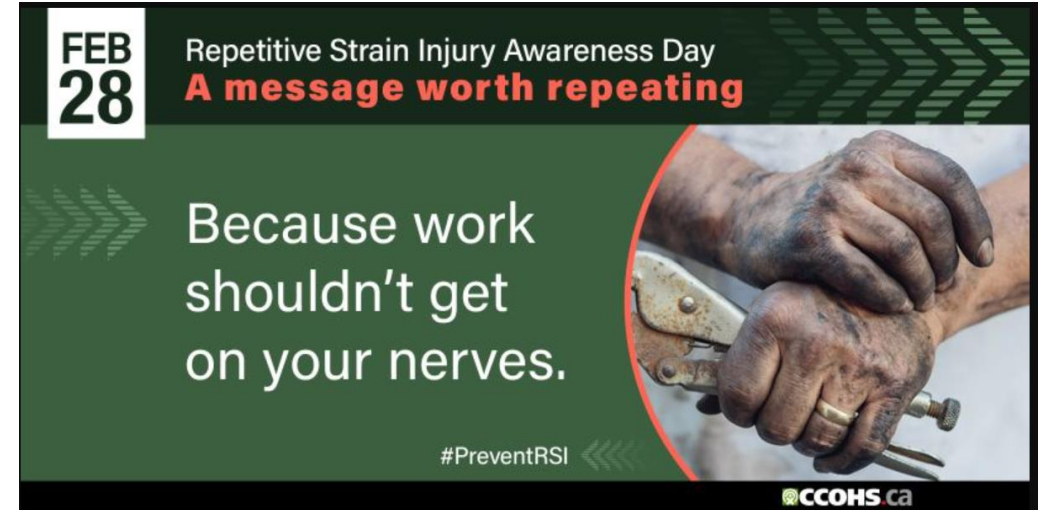
Liberty Mutual Manual Materials Handling Guidelines | © 2017 Liberty Mutual Insurance

3

Ergonomi Risk değerlendirme Yöntemleri

Tekrarlı Harekette Kullandığımız Yöntemler

1. OCRA (Occupational repetitive action index)
2. ART Tool (Assessment of Repetitive Tasks Tool)
3. Brief –Best Humantech



Tekrarlı Hareket

OCRA Occupational repetitive action index

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.**
 - 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 tekrarlılık sayısının yanında güç uygulama, zorlayıcı postür varlığı gibi kritik unsurların da dikkate alınması gerekir.

Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi

- OCRA yönteminde üst vücut hareketlerinin ergonomik incelemesi yapılır.
- Sağa el ve sol el için iki Ocra İndeksi hesaplanır ve en kötü değeri alan tarafın Ocra Indexi dikkate alınır.
- Özellikle el, bilek, dirsek ve omuz gibi temel üst vücut elemanlarının çalışma duruşları ve hareketleri OCRA indeksi ile yorumlanmaktadır.
- OCRA yönteminde bir istasyonda yapılan tüm işler için kümülatif bir analiz yapılır.
- OCRA indeksi hesaplanırken istasyonda birden fazla iş yapılıyorsa, bu işler için ayrı ayrı indeks hesaplanmaz, tüm istasyon için tek bir OCRA değeri hesaplanır.
- Bu sayede işlerin birbirleri üzerindeki kümülatif etkisi göz ardı edilmemiş olur

Tekrarlı Hareket OCRA

OCRA İndeksi = Teknik hareket sıklığı / Önerilen sıklık

Teknik hareket sıklığı = Çevrimdeki teknik hareket sayısı*60/çevrim süresi

Önerilen sıklık = $SS * P * T * K * ERF * (DP * TİS)$

• **Önerilen Sıklık = $SS * P * T * K * ERF * (DP * TİS)$**

- Sabit Sıklık (SS),
- Postur (P),
- Tekrarlılık (T),
- Kuvvet (K),
- Ek Risk faktörleri (ERF),
- Yetersiz dinlenme periyodu (DP)
- Tekrarlı işlerin bir vardiyadaki toplam süresidir (TİS).

OCRA İndeksi Değerinin Yorumlanması

OCRA CHECKLIST	OCRA INDEX	LEVEL	RISK	Predicted worker population with WMSDs (%)
< 7.5	<2.2	Green	Acceptable risk	< 5.3
7.6 – 11.0	2.3 – 3.5	Yellow	Very low risk	5.3 - 8.4
11.1 – 14.0	3.6 - 4.5	Light red	Medium-low risk	8.5- 10.7
14.1 – 22.5	4.6 – 9.0	Dark red	Medium risk	10.8- 21.5
≥ 22.6	≥ 9.1	Purple	High risk	>21.5

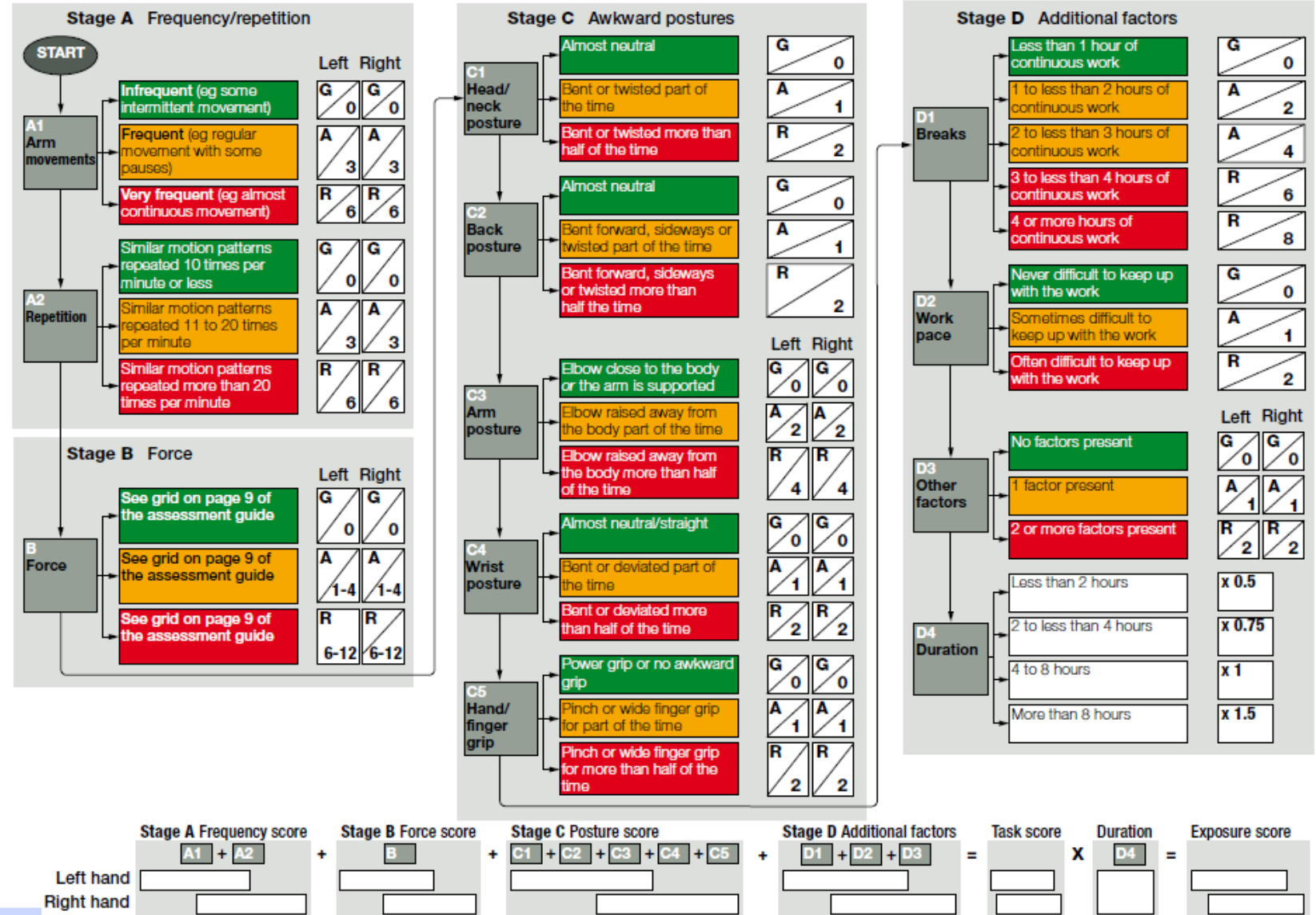
Table 12. Classification criteria (according to exposure level) of the final OCRA Index and OCRA Checklist scores and the corresponding expected prevalence (%) of workers with upper-limb WMSDs.

Tekrarlı Hareket

ART Tool

Assessment of Repetitive

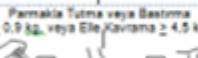
Flow chart



Tekrarlı Hareket

Brief Best Humantech

ERF- ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ (BRIEF)

1. Adım		İşin Adı: _____ Fabrika: _____ Makina: _____																			
İşle ilgili Bilgileri Doldurun		Tarih: _____ Bölüm: _____ Vardiya: _____ Ürün: _____																			
2. Adım		Eller ve Bilekler		Dirsekler		Omuzlar		Boyun		Sırt		Bacaklar									
Riskleri Belirleyin		   		 		  		 		 		 									
		Sol Sağ		Sol Sağ		Sol Sağ		Öne/Geriyeye Dönme ≥ 20°		Dönme Desteksiz		Desteksiz									
2a. Duruş		☐		☐		☐		☐		☐		☐									
Kuvvet				≥ 4,5 kg		≥ 4,5 kg		≥ 4,5 kg		≥ 0,9 kg		≥ 11,3 kg									
		☐		☐		☐		☐		☐		☐									
2b. Süre		≥ 10 san.		≥ 10 san.		≥ 10 san.		≥ 10 san.		≥ 10 san.		≥ 10 san.									
		☐		☐		☐		☐		☐		☐									
Frekans		≥ 30/dak.		≥ 30/dak.		≥ 2/dak.		≥ 2/dak.		≥ 2/dak.		≥ 2/dak.									
		☐		☐		☐		☐		☐		☐									
Puan																					
Risk Oranı		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D		Y O D									
3. Adım		Puan kutusuna, her vücut bölümü için kaç risk faktörü kategorisinin işaretlendiğini (0-4) yazın.																			
Risk Oranını Belirleyin		<table border="1"> <tr> <th>Puan</th> <th>Risk Oranı</th> </tr> <tr> <td>3 veya 4</td> <td>Yüksek (Y)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Orta (O)</td> </tr> <tr> <td>0 veya 1</td> <td>Düşük (D)</td> </tr> </table>												Puan	Risk Oranı	3 veya 4	Yüksek (Y)	2	Orta (O)	0 veya 1	Düşük (D)
Puan	Risk Oranı																				
3 veya 4	Yüksek (Y)																				
2	Orta (O)																				
0 veya 1	Düşük (D)																				
4. Adım		Gözlenen fiziksel stres öğelerini işaretleyin:																			
Fiziksel Stres Öğelerini Belirleyin		☐ Vibrasyon (V) ☐ Düşük Sıcaklıklar (D) ☐ Yumuşak Doku Sıkışması (S) ☐ Eldivenle İlgili Konular (E)																			
		Stres öğelerinin yerini göstermek için ilgili harfleri kullanın.																			

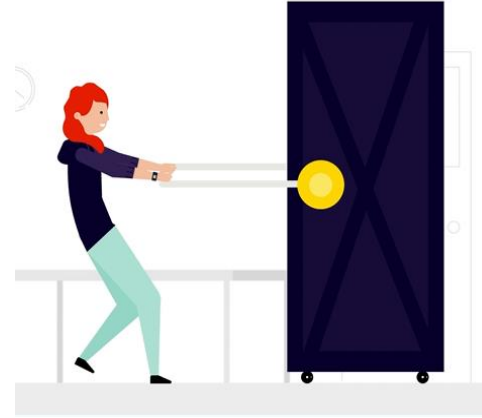
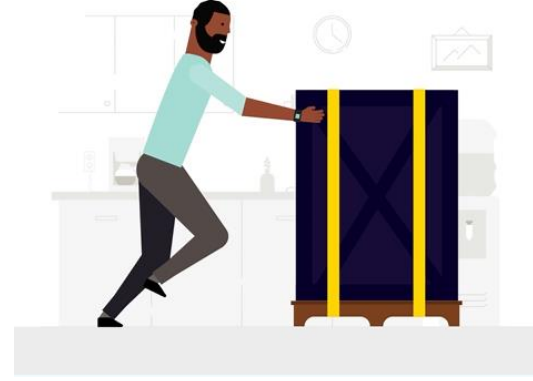
MPT- MARUZİYET SKORLAMA TEKNİĞİ (BEST)

1. Adım		İşin Adı: _____ Fabrika: _____ Makina: _____																							
İşle ilgili Bilgileri Doldurun		Tarih: _____ Bölüm: _____ Vardiya: _____ Ürün: _____																							
2. Adım		Eller ve Bilekler		Dirsekler		Omuzlar		Boyun		Sırt		Bacaklar													
ERF Puanlarını Aktarın		Sol Sağ		Sol Sağ		Sol Sağ		Boyun		Sırt		Bacaklar													
Yapılan BRIEF incelemesinden puanları (0-4) aktarın.																									
3. Adım		Çevrim Faktörlerini Belirleyin																							
Her vücut bölümü için sağdaki tabloda ERF puanına karşılık gelen çevrim faktörünü bulun.		<table border="1"> <tr> <th>BRIEF Puanı</th> <th>Çevrim Faktörü</th> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>												BRIEF Puanı	Çevrim Faktörü	4	10	3	5	2	3	1	1	0	0
BRIEF Puanı	Çevrim Faktörü																								
4	10																								
3	5																								
2	3																								
1	1																								
0	0																								
4. Adım		Fiziksel Stres Öğelerini Özetleyin																							
ERF formunda işaretlenen her fiziksel öğe için kutuya 2 yapt. işaretlenmiş öğeleri için 0 yazın.		<table border="1"> <tr> <th>Vibrasyon</th> <th>Düşük Sıcaklıklar</th> <th>Yumuşak Doku Sıkışması</th> <th>Çarpma Etkisi</th> <th>Eldivenle İlgili Konular</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>												Vibrasyon	Düşük Sıcaklıklar	Yumuşak Doku Sıkışması	Çarpma Etkisi	Eldivenle İlgili Konular							
Vibrasyon	Düşük Sıcaklıklar	Yumuşak Doku Sıkışması	Çarpma Etkisi	Eldivenle İlgili Konular																					
5. Adım		Fiziksel Stres Puanlarını Toplayın																							
+																									
6. Adım		Fiziksel Stres Puanlarını Toplayın																							
=																									
7. Adım		İş Risk Faktörü Puanını Hesaplayın																							
(Çevrim Faktörü x Fiziksel Stres Puanları)																									
8. Adım		Maruziyet Süresi Çarpımını Belirleyin																							
Solda verilen tabloyu kullanarak uygun çarpımı belirleyin.		<table border="1"> <tr> <th>Bir haftada bu iş adımı için süre</th> <th>Çarpım</th> </tr> <tr> <td>> 40 saat</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>20 - 40 saat</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>4 - 19 saat</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>< 4 saat</td> <td>0,4</td> </tr> </table>												Bir haftada bu iş adımı için süre	Çarpım	> 40 saat	1,25	20 - 40 saat	1,0	4 - 19 saat	0,8	< 4 saat	0,4		
Bir haftada bu iş adımı için süre	Çarpım																								
> 40 saat	1,25																								
20 - 40 saat	1,0																								
4 - 19 saat	0,8																								
< 4 saat	0,4																								
9. Adım		İş Tehlike Puanını Hesaplayın																							
(İş Risk Faktörü Puanı x Maruziyet Süresi Çarpımı)																									

Ergonomi Risk değerlendirme Yöntemleri

İtme- Çekme Operasyonlarında Kullandığımız Yöntemler

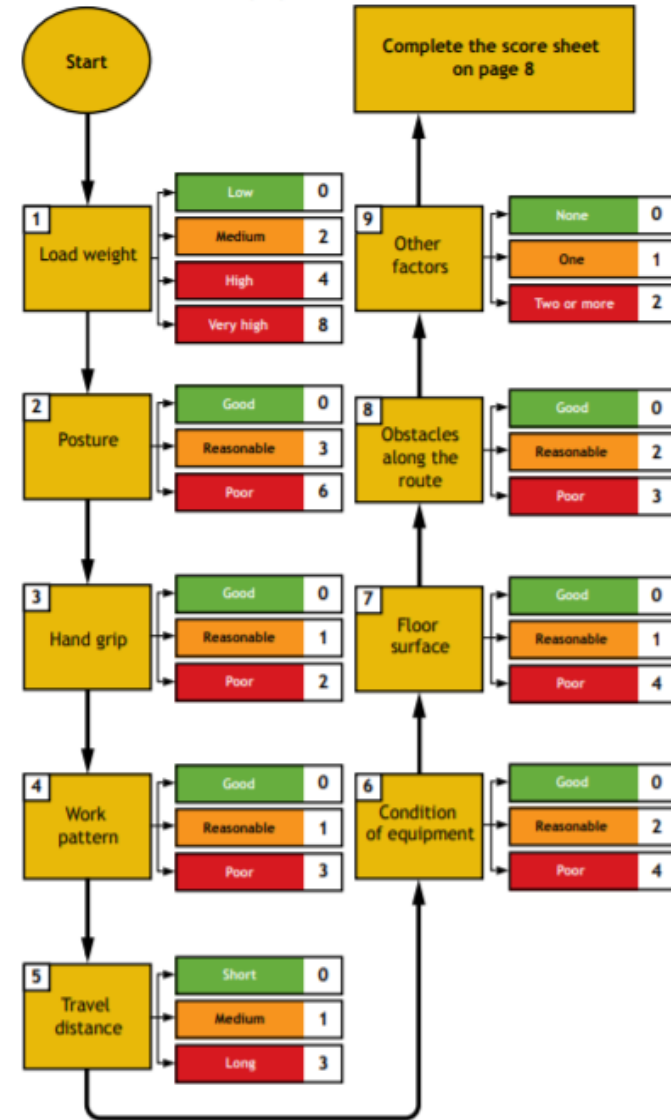
1. RAPP Tool (Risk assessment of pushing and pulling)
2. KİM-PP Tool
3. Liberti Mutual İtme çekme Tabloları (Snook Table) (İtme Çekme)



İtme Çekme

RAPP Tool -1 Risk assessment of pushing and pulling

Section A: Pushing or pulling loads on wheeled equipment



A-1 Type of equipment/Load weight (kg)

 	Less than 50 kg	Low G/0
	50 kg to 100 kg	Medium A/1
	100 kg to 200 kg	High R/2
	More than 200 kg	Very High R/3
 	Load exceeds equipment's rated capacity (manufacturer's recommended maximum weight)	Unacceptable P
	Less than 250 kg	Low G/0
	250 kg to 500 kg	Medium A/1
	500 kg to 750 kg	High R/2
	More than 750 kg	Very High R/3
	Load exceeds equipment's rated capacity (manufacturer's recommended maximum weight)	Unacceptable P
	Less than 800 kg	Low G/0
	800 kg to 1000 kg	Medium A/1
	1000 kg to 1500 kg	High R/2
	More than 1500 kg	Very High R/3
	Load exceeds equipment's rated capacity (manufacturer's recommended maximum weight)	Unacceptable P

A-2 Posture

Observe the general positions of the hands and the body during the operation.

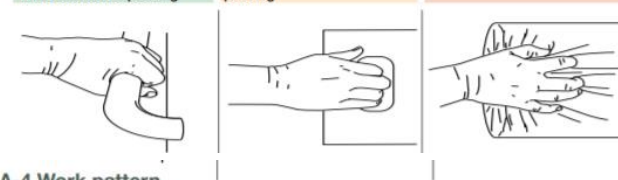
Good G/0	Reasonable A/1	Poor R/2
Torso is largely upright, and	Body is inclined in direction of exertion, or	Body is severely inclined, or worker squats, kneels or needs to push with their back against the load, or
Torso is not twisted, and	Torso is noticeably bent or twisted, or	Torso is severely bent or twisted, or
Hands are between hip and shoulder height	Hands are below hip height	Hands are behind or on one side of body or above shoulder height



A-3 Hand grip

Observe how the hand(s) grip or contact the equipment during pushing or pulling. If the operation involves both pushing and pulling, assess the hand grip for both actions.

Good G/0	Reasonable A/1	Poor R/2
There are handles or handhold areas which allow a comfortable power grip for pushing or pulling or comfortable full-hand contact for pushing	There are handhold areas, but they only allow a partial grip, eg fingers clamped at 90°, or partial hand contact for pushing	There are no handles or the hand contact is uncomfortable



A-4 Work pattern

Observe the work, noting whether the operation is repetitive (five or more transfers per minute) and whether the worker sets the pace of work. Ask workers about their pattern of breaks and other opportunities to rest or recover from the work.

Good G/0	Reasonable A/1	Poor R/3
The work is not repetitive (fewer than five transfers per minute), and	The work is repetitive, but	The work is repetitive, and
The pace of work is set by the worker	There is opportunity for rest or recovery through formal and informal breaks or job rotation	No formal/informal breaks or job rotation opportunities are provided

A-5 Travel distance

Determine the distance from start to finish for a single trip.

- If the operation is not repetitive, do an assessment for the longest trip.
- If the operation is repetitive, determine the average distance for at least five trips.

Short G/0	Medium A/1	Long R/3
10 m or less	Between 10 m and 30 m	More than 30 m

A-6 Condition of equipment

Enquire about the maintenance programme and observe the general state of repair of the equipment (condition of the wheels, bearings and brakes).

Good G/0	Reasonable A/2	Poor R/4
Maintenance is planned and preventive, and	Maintenance occurs only as problems arise, or	Maintenance is not planned (there is no clear system in place), or
Equipment is in a good state of repair	Equipment is in a reasonable state of repair	Equipment is in a poor state of repair

A-7 Floor surface

Identify the condition of the surfaces along the route and determine the level of risk using the following criteria.

Good G/0	Reasonable A/1	Poor R/4
Dry and clean, and	Mostly dry and clean (damp or debris in some areas), or	Contaminated (wet or debris in several areas), or
Level, and	Sloping (gradient is between 3° and 5°), or	Steep slope (gradient is more than 5°), or
Firm, and	Reasonably firm underfoot (eg carpet), or	Soft or unstable underfoot (gravel, sand, mud), or
Good condition (not damaged or uneven)	Poor condition (minor damage)	Very poor condition (severe damage)

A-8 Obstacles along the route

Check the route for obstacles. Note if the equipment is moved over trailing cables, across raised edges, up or down steep ramps (gradient of more than 5°), up or down steps, through closed/narrow doors, screens or confined spaces, around bends and corners or objects. Each type of obstacle should only be counted once no matter how many times it occurs.

Good G/0	Reasonable A/2	Poor R/3
No obstacles	One type of obstacle but no steps or steep ramps	Steps, steep ramps or two or more other types of obstacle

A-9 Other factors

Identify any other factors, for example:

- the equipment or load is unstable;
- the load is large and obstructs the worker's view of where they are moving;
- the equipment or load is sharp, hot or otherwise potentially damaging to touch;
- there are poor lighting conditions;
- there are extreme hot or cold temperatures or high humidity;
- there are gusts of wind or other strong air movements;
- personal protective equipment or clothing makes using the equipment more difficult.

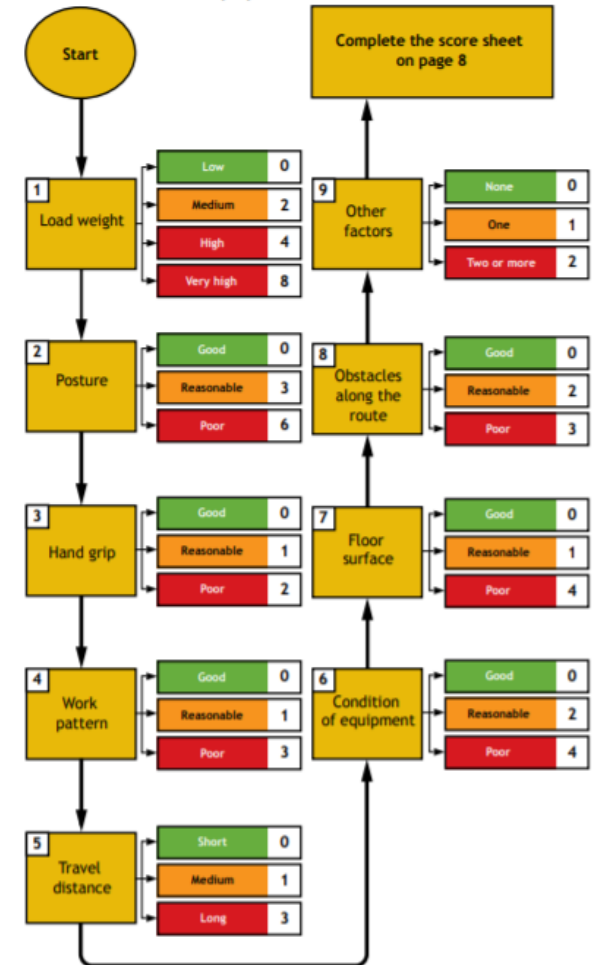
None G/0	One A/1	Two or more R/2
No other factors present	One factor present	Two or more factors present

RAPP Tool -1 Risk assessment of pushing and pulling

Identify the type of equipment and insert the colour band and numerical score for each of the risk factors in the boxes below

Factors	Small equipment		Medium equipment		Large equipment	
	Colour band (G, A, R)	Numeric score	Colour band (G, A, R)	Numeric score	Colour band (G, A, R)	Numeric score
A-1 Load weight						
A-2 Posture						
A-3 Hand grip						
A-4 Work pattern						
A-5 Travel distance						
A-6 Condition of equipment						
A-7 Floor surface						
A-8 Obstacles on route						
A-9 Other factors						
Total score						
Note individual capability, eg vulnerable workers, or psychosocial issues						

Section A: Pushing or pulling loads on wheeled equipment



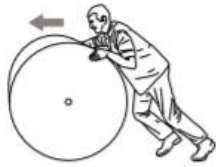
İtme Çekme

RAPP Tool -2 Risk assessment of pushing and pulling

B-1 Activity/Load weight (kg)

- Identify the work activity. If two or more activities are performed (eg rolling and churning), do an assessment for each type of activity.
- Find out the weight of the load moved (from any labelling provided, by asking the workers or by weighing).
- If two or more loads are moved at a time, assess the total weight moved.
- If you are moving different loads, assess the heaviest load.
- The illustrations in each section are only a guide to help you – they are not comprehensive.

Rolling



Less than 400 kg	Low G/0
400 kg to 600 kg	Medium A/2
600 kg to 1000 kg	High R/4
More than 1000 kg	Very high R/8

Churning (loads are moved by pivoting/rolling along the base edges)



Less than 80 kg	Low G/0
80 kg to 120 kg	Medium A/2
120 kg to 150 kg	High R/4
More than 150 kg	Very high R/8

B-2 Posture

Observe the general positions of the hands and the body during the operation.

Good G/0	Reasonable A/2	Poor R/6
Torso is largely upright, and	Body is inclined in direction of exertion, or	Body is severely inclined, or worker squats, kneels or needs to push with their back against the load, or
Torso is not twisted, and	Torso is noticeably bent or twisted, or	Torso is severely bent or twisted, or
Hands are between hip and shoulder height	Hands are below hip height	Hands are behind or on one side of body or above shoulder height



B-3 Hand grip

Observe how the hand(s) grip or contact the load during pushing or pulling. If the operation involves both pushing and pulling, assess the hand grip for both actions.

Good G/0	Reasonable A/1	Poor R/2
There are handles or handhold areas which allow a comfortable power grip for pulling or comfortable full-hand contact for pushing	There are handhold areas, but they only allow a partial grip, eg fingers clamped at 90°, or partial hand contact for pushing	There are no handles or the hand contact is uncomfortable



B-4 Work pattern

Observe the work, noting whether the operation is repetitive (five or more transfers per minute) and whether the worker sets the pace of work. Ask workers about their pattern of breaks and other opportunities to rest or recover from the work.

Good G/0	Reasonable A/1	Poor R/3
The work is not repetitive (fewer than five transfers per minute), and	The work is repetitive, but	The work is repetitive, and
The pace of work is set by the worker	There is opportunity for rest or recovery through formal and informal breaks or job rotation	No formal/informal breaks or job rotation opportunities are provided

B-5 Travel distance

Determine the distance from start to finish for a single trip.

- If the operation is not repetitive, do an assessment for the longest trip.
- If the operation is repetitive, determine the average distance for at least five trips.

Short G/0	Medium A/1	Long R/3
2 m or less	Between 2 m and 10 m	More than 10 m

B-6 Floor surface

Identify the condition of the surfaces along the route and determine the level of risk using the following criteria.

Good G/0	Reasonable A/1	Poor R/4
Dry and clean, and	Mostly dry and clean (damp or debris in some areas), or	Contaminated (wet or debris in several areas), or
Level, and	Sloping (gradient is between 3° and 5°), or	Steep slope (gradient is more than 5°), or
Firm, and	Reasonably firm underfoot (eg carpet), or	Soft or unstable underfoot (gravel, sand, mud), or
Good condition (not damaged or uneven)	Poor condition (minor damage)	Very poor condition (severe damage)

B-7 Obstacles along the route

Check the route for obstacles. Note if the load is moved over trailing cables, across raised edges, up or down steep ramps (gradient of more than 5°), up or down steps, through closed/narrow doors, screens or confined spaces, around bends and corners or objects. Each type of obstacle should only be counted once no matter how many times it occurs.

Good G/0	Reasonable A/2	Poor R/3
No obstacles	One type of obstacle but no steps or steep ramps	Steps, steep ramps, or two or more other types of obstacle

B-8 Other factors

Identify any other factors, for example:

- the load is unstable;
- the load is large and obstructs the worker's view of where they are moving;
- the load is sharp, hot or otherwise potentially damaging to touch;
- there are poor lighting conditions;
- there are extreme hot or cold temperatures or high humidity;
- there are gusts of wind or other strong air movements;
- personal protective equipment or clothing makes pushing and pulling more difficult.

None G/0	One A/1	Two or more R/2
No other factors present	One factor present	Two or more factors present

Section B: Pushing or pulling loads without wheels



Risk assessment of pushing and pulling (RAPP) tool

RAPP Tool -2 Risk assessment of pushing and pulling

Factors	Rolling		Churning		Dragging	
	Colour band (G, A, R)	Numeric score	Colour band (G, A, R)	Numeric score	Colour band (G, A, R)	Numeric score
B-1 Load weight						
B-2 Posture						
B-3 Hand grip						
B-4 Work pattern						
B-5 Travel distance						
B-6 Floor surface						
B-7 Obstacles on route						
B-8 Other factors						
Total score						



İtme Çekme KİM-PP Tool



Yüklerin elle çekilmesi ve itilmesine bağlı olarak fiziksel zorlanmaların değerlendirilmesi ve tasarımı için KİM (KİM-PP)

Çalışma yeri / Alt eylem:		Değerlendiren:	
İş günü süresi:		Tarih:	
Alt eylemin süresi:			

1. Adım: Zaman ağırlık puanlarının belirlenmesi (mesafe, Çİ süresi)

Mesafe ¹⁾ ... m'ye kadar ²⁾	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11000	15000	20000
Süre ¹⁾ ... dakikaya kadar ²⁾	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Zaman ağırlık puanı	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

¹⁾ Çekme ve itme için yaklaşık olarak 0,7 m/s (2,5 km/h) yürüme hızı varsayılır.

²⁾ Alt eylem ve iş günü başına.

2. Adım: Diğer göstergelerin ağırlık puanlarının belirlenmesi

Depo taşıma aracı dahil hareket ettirilecek ağırlık [kg]	Depo taşıma aracı								Asılı hatlar	Asılı vinçler
	Taşıma arabası ^{3) 4)}			Arabalar						
				Sadece sarhoş tekerlekli	Sabit tekerlekli veya sabitlenebilir sarhoş tekerlekli			Kumanda oklu		
										
										
50'ye kadar	3	2	2,5	2,5	3	1	1	1	1	2
> 50 - 100 arası	5	3	4	3	4	1	1	1	1	2,5
> 100 - 200 arası	10	6	7	4	6	2	1,5	1,5	1,5	3,5
> 200 - 300 arası	50	12	50	5	8	3	2	2	2	4,5
> 300 - 400 arası	100	50	100	7	12	4	3	2,5	2,5	6
> 400 - 600 arası				12	50	6	5	4	4	10
> 600 - 800 arası				50	100	10	8	7	7	15
> 800 - 1000 arası				100		15	12	10	10	50
> 1000 - 1300 arası						50	50	50	20	100
> 1300								100		

³⁾ Yük ağırlık puanları, ilerletme kuvvetlerinin yanı sıra kaldırma, yatırma, dengeleme ve bırakma kuvvetlerini de kapsar.

⁴⁾ Destek tekerlekli arabalar, merdiven çıkan arabalar ve diğer özel tip arabalar KİM-PP ile farklılaştırılmış şekilde değerlendirilemez.

⁵⁾ Öm. dış mekanlarda muhtemelen hava koşullarına maruz kalan basit rulmanlı çöp konteynerleri. Gri alanlar: Bu yükler artık güvenli şekilde hareket ettirilemez.

Sürüş yolunun koşulları	Ağırlık puanı		
			Arabalar
Sürüş yolu her yerde engebesiz, düz, sağlam, kuru, eğimsiz	0	0	0
Sürüş yolu çoğunlukla düz ve engebesiz, küçük hasarlı yerler/arızalar, eğimsiz	0	0	1
Taş kaplama, beton, asfalt karışımı, cüzi düzeyde eğim ⁶⁾ , alçaltılmış kaldırım kenarı	0	1	2
Kapa taş kaplı, sıkıştırılmış kum karışımı, cüzi düzeyde eğim ⁶⁾ , küçük kenarlar/eşikler	1	2	3
Sıkıştırılmamış veya kaba taş kaplanmış sürüş yolu, çukur, çok fazla kirlenme, cüzi düzeyde eğim, setler, eşikler	3	5	6
Belirgin eğim veya basamak durumunda ek puan			
2 - 4° arası eğim (%4 - %8)	5		
5 - 10° arası eğim (%9 - %18)	10		
Basamaklar ⁷⁾ , eğimler > 10° (%18)	25		
Ağırlık puanı + Ek puan Toplam			

⁶⁾ Cüzi eğim: 2°'ye kadar (% 4)

⁷⁾ adece merdiven arabalarının kullanımı için

Dezavantajlı çalışma koşulları (Sadece uygulanabiliyorsa belirtilmelidir)	Ara ağırlık puanı AAP	AAP toplamı (Azami 4)
Yere batma veya depo taşıma araçlarının sıkışması nedeniyle düzenli olarak yük hareketine geçme kuvvetleri	3	
Sürüşün sıkça kesilmesi fren yapılarak / fren yapılmadan	3 / 1	
Çok fazla yön değiştirme veya viraj, sıkça manevra yapma	3	
Yükün tam doğru şekilde pozisyonlanması ve durdurulması, sürüş yoluna kesin uyulması	1	
Yüksek hareket hızı (yakl. 1.0 - 1.3 m/s)	2	
Yok: Herhangi bir dezavantajlı çalışma koşulu yok.	0	

Depo taşıma aracı/asılı hat/asılı vinç dezavantajlı özellikleri	Ara ağırlık puanı AAP	AAP toplamı (Azami 4)
Kuvvetin uygulanması için uygun tutma yeri veya yapısal parça yok	2	
Eğimlerde sürüş sırasında fren yok > 2° (> %3)	3	
Uygun olmayan tekerlekler (örn. yumuşak veya engebeli zemin üzerinde küçük kalıyor)	2	
Bozuk tekerlekler (rulmanı arızalı, sürtüyor, zor hareket ediyor, hava basıncı az)	2	
Yok: Depo taşıma araçlarında herhangi bir dezavantajlı özellik yok.	0	

Vücut duruşu / vücut hareketi ⁸⁾	Ağırlık puanı
	3
	5
	8

⁸⁾ Tipik vücut duruşu dikkate alınmalıdır. Eğer hareket geçme, frenleme anında ve manevra yaparken gövde daha belirgin şekilde eğiliyorsa bunlar dezavantajlı çalışma koşullarında dikkate alınır.

İş organizasyonu / Zaman dağılımı	Ağırlık puanı
İyi: Başka eylemler sayesinde sık sık fiziksel zorlanma değişimi (başka zorlanma türleri ile) / bir iş gününde bir zorlanma türü dahilinde kısa aralıklarla yüksek zorlanma olmaksızın.	0
Kısıtlı: Başka eylemler sayesinde nadir olarak fiziksel zorlanma değişimi (başka zorlanma türleri ile) / bir iş gününde bir zorlanma türü dahilinde zaman zaman kısa aralıklarla yüksek zorlanma.	2
Dezavantajlı: Başka eylemler sayesinde fiziksel zorlanma değişimin (başka zorlanma türleri ile) hiç olmaması/pek az olması / bir iş gününde bir zorlanma türü dahilinde bazen yüksek zorlanma pikleri ile sıkça kısa aralıklarla yüksek zorlanma.	4

3. Adım: Puanlama ve değerlendirme

Yük ağırlığı / depo taşıma aracı					
Sürüş yolu	+				
Dezavantajlı çalışma koşulları (Σ AAP)	+				
Depo taşıma aracı özellikleri (Σ AAP)	+				
Vücut duruşu	+				
İş organizasyonu / Zaman dağılımı	+				
Zaman ağırlık puanı	x				
Gösterge ağırlık puanları toplamı:	=				
İki kişi ile çekme ve itme:	x 0,7				
Kadın çalışanlar:	x 1,3				
	=				Sonuç

Hesaplanan puan değeri ve aşağıdaki tablo baz alınarak kabaca bir değerlendirme yapılabilir:					
Risk	Risk aralığı	Zorlanma düzeyi ^{a)}	a) b)	Vücuda aşırı yüklenme olasılığı Sağlık üzerindeki olası sonuçları	Önlemler
	1	< 20 Puan	Düşük	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı yoktur b) Sağlık açısından bir risk beklenmemektedir	Yok
	2	20 - < 50 Puan	Makul ölçüde yüksek	a) Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişilerde vücuda aşırı yüklenme mümkündür. b) Yorulma, boş zamanlarda tetali edilebilen cüzi ölçüde adaptasyon şikayetleri	Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişiler için tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler yararlıdır.
	3	50 - < 100 Puan	Oldukça yüksek	a) Zorlanmaya normal düzeyde müsait olan kişilerde de vücuda aşırı yüklenme mümkündür. b) Muhtemelen fonksiyon bozuklukları ile birlikte rahatsızlık (ağrı), çoğunlukla geri dönüşlü, morfolojik belirginleşir	Tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.
	4	≥ 100 Puan	Yüksek	a) Vücuda aşırı yüklenme olasılığı vardır. b) Çok daha belirgin şekilde kendini gösteren rahatsızlıklar ve / veya fonksiyon bozuklukları, hastalık niteliği taşıyan yapısal hasarlar	Tasarım önlemleri gereklidir. Diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.

⁹⁾ Özgün çalışma teknikleri ve performans koşulları nedeniyle risk alanlarının arasındaki sınırlar keskin değildir. Dolayısıyla sınıflandırmada sadece yönlendirici niteliktedir. Esas olarak, puan değerlerinin artması ile birlikte vücuda aşırı yüklenme olasılığının da arttığı varsayılmalıdır.

İtme Çekme KİM-PP Tool



Puanlama ve değerlendirme

Yük ağırlığı / depo taşıma aracı	
Sürüş yolu +	
Dezavantajlı çalışma koşulları (Σ AAP) +	
Depo taşıma aracı özellikleri (Σ AAP) +	
Vücut duruşu +	
İş organizasyonu / Zaman dağılımı +	
Zaman ağırlık puanı x	Gösterge ağırlık puanları toplamı:
	Kadın çalışanlar:
	x 1,3
	= Sonuç
İki kişi ile çekme ve itme:	x 0,7

Hesaplanan puan değeri ve aşağıdaki tablo baz alınarak kabaca bir değerlendirme yapılabilir:				
Risk	Risk aralığı	Zorlanma düzeyi*	a) Vücud aşırı yüklenme olasılığı b) Sağlık üzerindeki olası sonuçları	Önlemler
1	< 20 Puan	Düşük	a) Vücud aşırı yüklenme olasılığı yoktur b) Sağlık açısından bir risk beklenmemektedir	Yok
2	20 - < 50 Puan	Makul ölçüde yüksek	a) Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişilerde vücut aşırı yüklenme mümkündür. b) Yorulma, boş zamanlarda telafi edilebilen cüzi ölçüde adaptasyon şikayetleri	Zorlanmaya az düzeyde müsait olan kişiler için tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler yararlıdır.
3	50 - < 100 Puan	Orduka yüksek	a) Zorlanmaya normal düzeyde müsait olan kişilerde de vücut aşırı yüklenme mümkündür. b) Muhtemelen fonksiyon bozuklukları ile birlikte rahatsızlık (ağrı), çöğunlukla geri dönüşü, morfolojik belirsiz	Tasarım önlemleri ve diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.
4	≥ 100 Puan	Yüksek	a) Vücud aşırı yüklenme olasılığı vardır. b) Çok daha belirgin şekilde kendini gösteren rahatsızlıklar ve / veya fonksiyon bozuklukları, hastalık niteliği taşıyan yapısal hasarlar	Tasarım önlemleri gereklidir. Diğer önleyici düzenlemeler kontrol edilmelidir.

* Puanın belirlenmesi tablodaki risk puanlarının toplamı ile yapılır. Risk puanları aşağıdaki gibidir. Tabloya göre değerlendirme yapılır.

İtme Çekme

Liberti Mutual İtme çekme Tabloları

Table 1

Population Percentages for Pushing Tasks Initial Forces

Frequency: One Push Every		Male					
		30s	1m	5m	30m	8h	
Initial Pushing Force (pounds)	Hand Height (inches) — Males	57	—	14	20	21	46
		37	13	23	30	31	56
		25	—	12	18	19	43
		57	—	17	24	25	49
		37	16	26	34	35	59
		25	—	15	21	22	46
		57	12	20	27	28	53
		37	19	30	38	39	63
		25	—	18	24	26	50
		57	14	23	31	32	57
		37	23	34	42	43	66
		25	12	21	28	29	54
		57	17	27	35	36	60
		37	26	38	46	47	69
		25	14	24	32	33	58
		57	21	31	39	41	64
		37	30	42	50	51	72
		25	17	28	36	38	61
		57	25	36	44	45	67
		37	35	46	54	55	75
		25	21	33	41	42	65
		57	29	40	48	49	71
		37	39	51	58	59	77
		25	25	37	45	46	68
57	33	45	53	54	74		
37	44	55	62	63	80		
25	29	42	50	51	72		
57	38	50	57	58	77		
37	49	59	66	67	82		

		Female				
Frequency: One Push Every		30s	1m	5m	30m	8h
Hand Height (inches) — Females	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	—
	35	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	—	13
	35	—	—	—	—	13
	22	—	—	—	—	—
	53	—	—	—	11	17
	35	—	—	—	11	17

Table 7

Population Percentages for Pushing Tasks Initial Forces

		Male					Female						
Frequency: One Push Every		30s	1m	5m	30m	8h	Frequency: One Push Every		30s	1m	5m	30m	8h
Initial Pushing Force (pounds)	Hand Height (inches) — Males	57	—	—	—	25	53	—	—	—	—	—	—
		37	—	—	13	14	36	35	—	—	—	—	—
		25	—	—	—	—	22	22	—	—	—	—	—
		57	—	—	—	—	28	53	—	—	—	—	—
		37	—	—	15	16	39	35	—	—	—	—	—
		25	—	—	—	—	25	22	—	—	—	—	—
		57	—	—	—	11	31	53	—	—	—	—	—
		37	—	12	18	19	42	35	—	—	—	—	—
		25	—	—	—	—	29	22	—	—	—	—	—
		57	—	12	13	—	35	53	—	—	—	—	—
		37	—	14	20	21	46	35	—	—	—	—	—
		25	—	—	—	11	32	22	—	—	—	—	—
		57	—	—	15	16	38	53	—	—	—	—	—
		37	—	17	23	25	49	35	—	—	—	—	—
		25	—	—	13	13	35	25	—	—	—	—	—
		57	—	12	17	18	42	53	—	—	—	—	—
		37	11	19	27	28	52	35	—	—	—	—	—
		25	—	—	15	16	39	22	—	—	—	—	—
		57	—	14	20	21	46	53	—	—	—	—	—
		37	13	23	30	31	56	35	—	—	—	—	—
		25	—	12	18	19	43	22	—	—	—	—	—
		57	—	17	24	25	49	53	—	—	—	—	—
		37	16	26	34	35	59	35	—	—	—	—	—
		25	—	15	21	22	46	22	—	—	—	—	—
57	12	20	27	28	53	53	—	—	—	—	—		
37	19	30	38	39	63	35	—	—	—	—	—		
25	—	18	24	26	50	22	—	—	—	—	—		
57	14	23	31	32	57	53	—	—	—	—	—		
37	23	34	42	43	66	35	—	—	—	—	—		
25	12	21	28	29	54	22	—	—	—	—	—		
57	17	27	35	36	60	53	—	—	—	—	—		
37	26	38	46	47	69	35	—	—	—	—	—		
25	14	24	32	33	58	22	—	—	—	—	—		
57	21	31	39	41	64	53	—	—	—	—	—		
37	30	42	50	51	72	35	—	—	—	—	—		
25	17	28	36	38	61	22	—	—	—	—	—		
57	25	36	44	45	67	53	—	—	—	—	—		
37	35	46	54	55	75	35	—	—	—	—	—		
25	21	33	41	42	65	22	—	—	—	—	—		
57	29	40	48	49	71	53	—	—	—	—	—		
37	39	51	58	59	77	35	—	—	—	—	—		
25	25	37	45	46	68	22	—	—	—	—	—		
57	33	45	53	54	74	53	—	—	—	—	13		
37	44	55	62	63	80	35	—	—	—	—	13		
25	29	42	50	51	72	22	—	—	—	—	—		
57	38	50	57	58	77	53	—	—	—	11	17		
37	49	59	66	67	82	35	—	—	—	11	17		
25	34	47	54	56	75	22	—	—	—	—	—		
57	43	54	62	63	79	53	—	—	—	14	22		
37	53	64	70	71	84	35	—	—	—	15	22		
25	39	51	59	60	78	22	—	—	—	—	—		
57	48	59	66	67	82	53	—	—	14	19	27		
37	58	68	73	74	86	35	—	—	14	20	28		
25	44	56	63	64	80	22	—	—	—	—	—		

= 1.05 x 107.75

Ergonomi Risk değerlendirme Yöntemleri

Ekranlı Araçlarla çalışma ve Ofis Ergonomisinde Kullandığımız Yöntemler

1- **ROSA** (Rapid Office Strain Assessment)

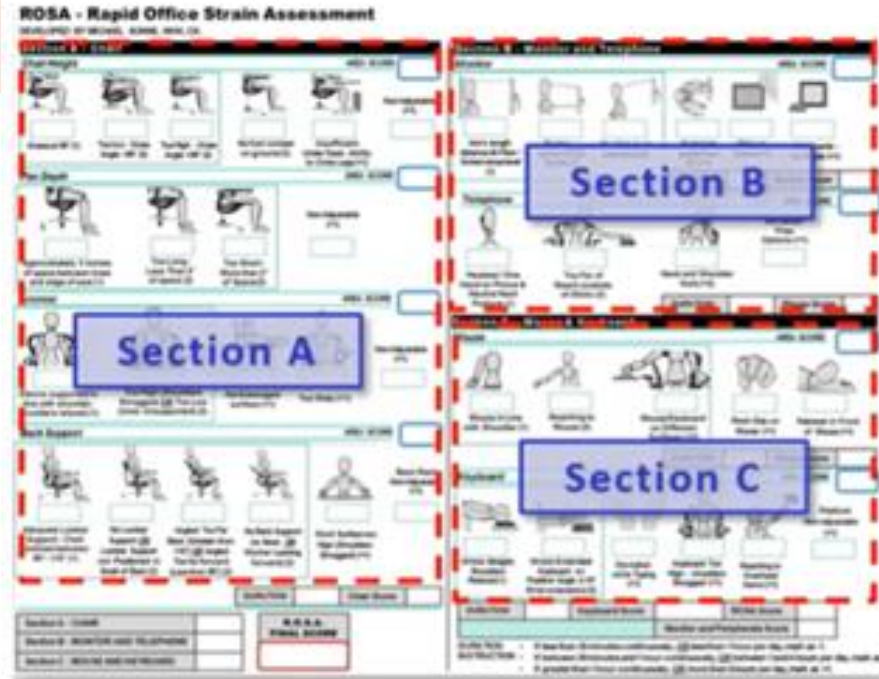
2-Computer Workstation Assessment Checklist

Bilgisayar kullananlarda duruşla bağlantılı rahatsızlıklar



Ofis Ergonomisi

ROSA



The ROSA worksheet is divided into three sections: A, B, and C. Sections A, B, and C are the main components of the assessment.



Ofis Ergonomisi

ROSA

Section A Score

		Arms Rest and Back Support							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Seat pan height / depth	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	7	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	9	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9
	9	8	8	8	9	9	9	9	9

Section B Score

		Monitor							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Phone	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9
	7	6	6	7	8	8	9	9	9

Section C Score

		Keyboard							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Mouse	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Monitor & Peripherals Score

		Peripherals and Monitor									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Chair	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Mouse and Keyboard

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monitor and Telephone	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

ROSA Final Score

ROSA final scores ranged in magnitude from 1 to 10. Discomfort increased with increasing ROSA scores.

Ofis Ergonomisi

Computer Workstation Assessment Checklist

Kalitatif bir ölçektir.



shutterstock.com · 1119330365





HEALTH & SAFETY COMPUTER WORKSTATION ASSESSMENT CHECKLIST

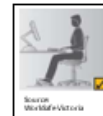
This checklist has been designed for use by individuals as a self-assessment tool or for assessors to undertake an assessment on an individual's behalf. It is intended to provide guidance on undertaking simple adjustments to maximise comfort, health and safety at work, and, where necessary, identify the need for any additional equipment or intervention. This checklist can also be used for a home computer workstation.

Part A: Self-assessment. This is completed by the individual at their work station.

Part B: Support assessment. This is completed by the [Health and Safety Business Partner](#) (or equivalent) where the individual requires additional assistance.

For more information refer to [Ergonomics](#)

PART A: SELF-ASSESSMENT

Name		Height		Dominant Hand	
Supervisor		Health and Safety Business Partner			
Department			Date		
PRE-EXISTING HEALTH ISSUES			YES	NO	N/A
A pre-existing health issue, injury or condition exists that impacts work capacity and requires reasonable workplace adjustments and/or specialist assistance.					
1 TASK CHAIR			YES	NO	N/A
1.1 The task chair is in good condition and has the following features: • Seat height adjustment • Back rest height adjustment • Backrest tilt/recline - lockable in preferred position • Seat pan tilt • Seat depth slide • Adequate cushioning of seat pan and backrest					
1.2 The back rest is at an angle of 90-100 degrees to the seat pan and there is approximately a hand fist gap between the seat pan and the backrest.					
1.2 It is possible to sit back into the chair seat, so the backrest connects comfortably with the length of the spine and there is 1-3 fingers width clearance between the front edge of the seat and the back of the knees <i>Note: Supporting the length of the thighs is the most important element of chair fit</i>					
1.4 When seated at the workstation with hands resting gently on the keyboard it is possible to achieve the following neutral posture: • Shoulders relaxed downwards and symmetrical, eyes straight ahead • Elbows vertically aligned with shoulders, and resting in close to the body • Elbows slightly higher than wrists when typing so that the underside of the forearms lightly supported on desk surface • Wrists almost flat, fingers gently curved • Hips slightly higher than knees • Feet forward of the knees, flat on the floor or footrest and not dangling, crossed or tucked back under the chair 					
<i>Note: If standing to work I can achieve the first 4 bullet points above. The optimal sit/stand ratio is sit 20: stand 10 every 30 minutes.</i>					
1.5 Chair arms are absent unless needed for balance or to assist getting on/off chair <i>Note: Arms are not routinely recommended as they restrict chair movement at the workstation.</i>					
1.6 If one or more NO boxes are ticked, and chair fit, function and support cannot be overcome with chair adjustment is a new chair (e.g. smaller larger, more supportive back rest) required?					

Ergonomik risklerin hiyerarşik kontrolü



Bilgisayar Programları

Settings

VIDEO CSV

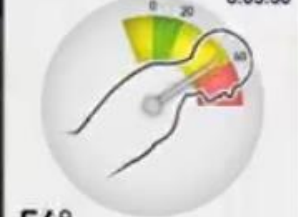
30 Hz

30 Hz



TRUNC INCLINATION

3 0.05:50



56°

ISO 11226

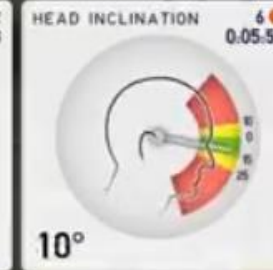
DISC (LUMBAR)

5 0.05:04



kN 3.2

Scale Bubble



LOAD (kg)

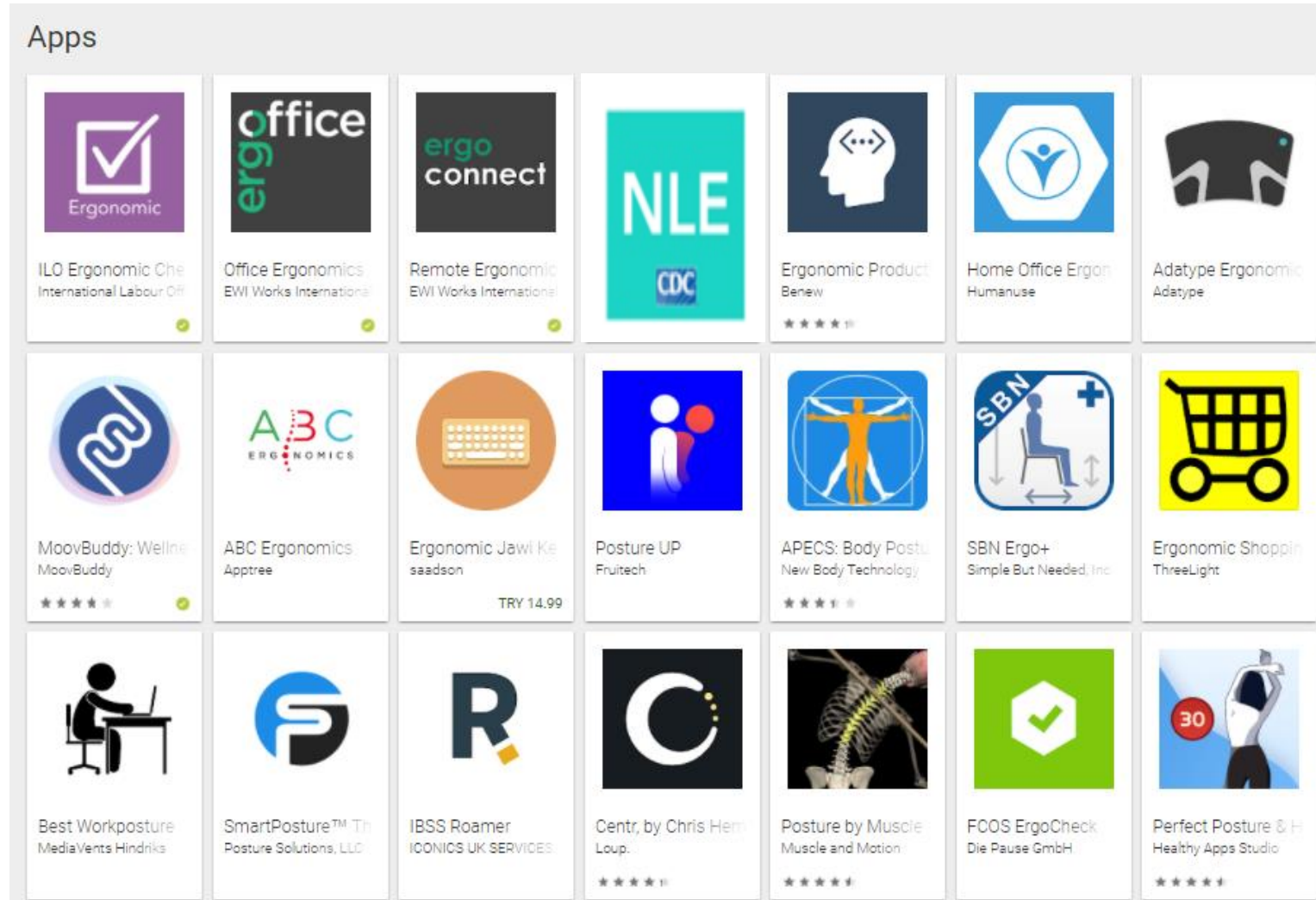
0

DISTANCE (m)

3.06

0:00:11:86

Apps



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Straight
handle



Bent
handle

Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler

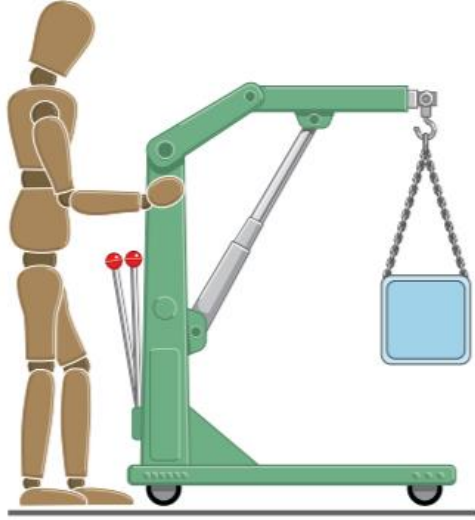
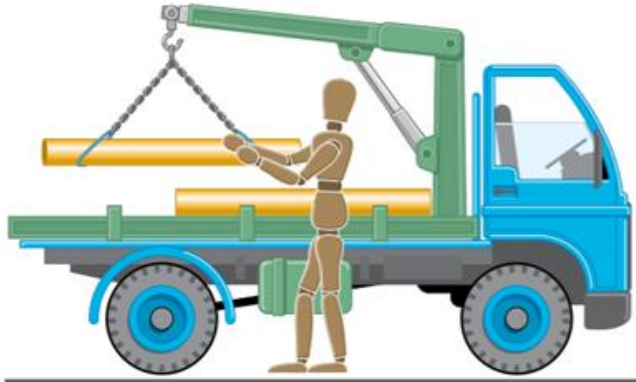


Figure 7 Small hand-powered hydraulic hoist



Small hydraulic lorry loading crane



Figure 15 Truck with powered lifting mechanism



Mobile welding set

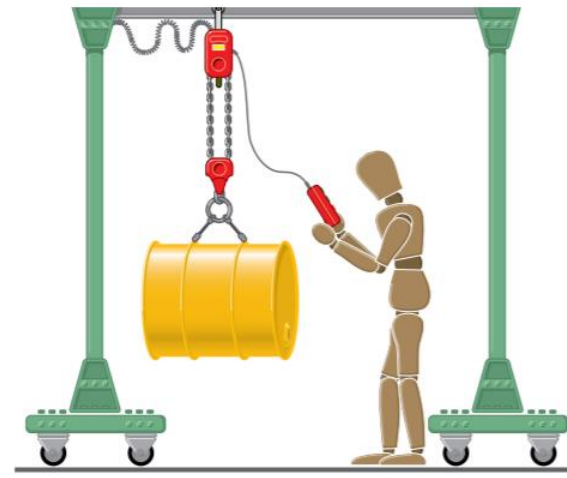


Figure 14 Electric hoist on mobile gantry

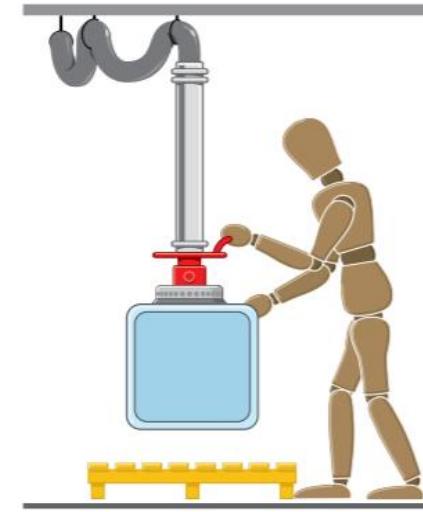


Figure 13 Powered vacuum lifter

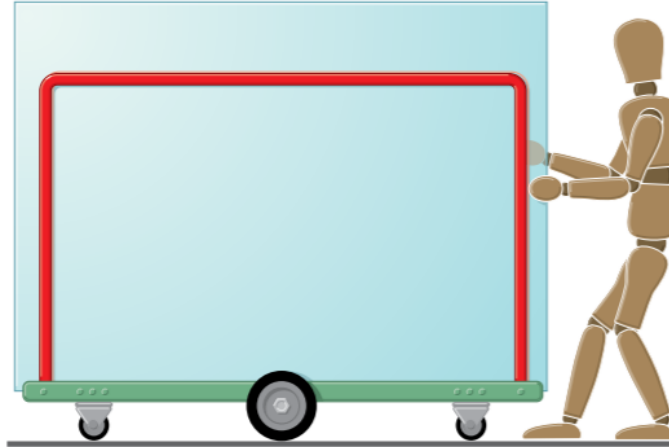


Figure 9 Moving large sheet material

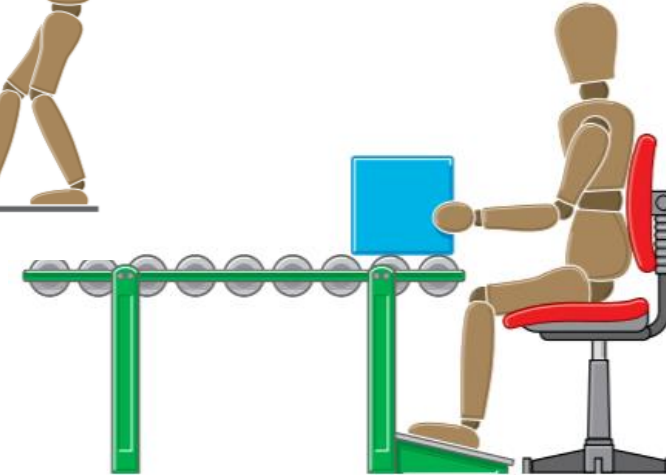


Figure 8 Roller conveyors

Ergonomik çözümler



Ergonomik çözümler

Dış iskeletler



Ergonomik çözümler

- Önleyici faaliyet

Hamstring Stretch

Begin by sitting tall on the edge of your seat. Extend one leg out in front of you with your toes pointing straight up. Lean forward until you feel a strong, but pain free stretch. Hold this position.

Type	Repeat	Hold	Complete	Perform
Stretching	3 Times	20 Sec.	1 Set	2 Time(s) a Day

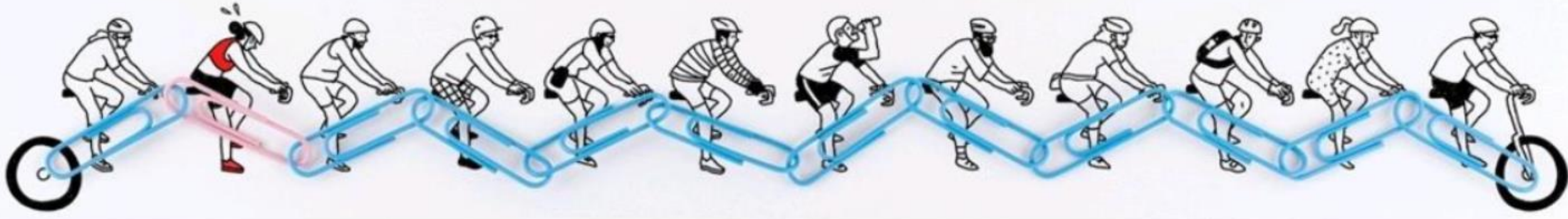


Kneeling Quadriceps Femoris Stretch

Kneel on the mat with one leg forward, and the other behind you. Drive your hips forward until a strong, but pain-free stretch is felt. Hold this position. Avoid rotating your hips to either side.

Type	Repeat	Hold	Complete	Perform
Stretching	3 Times	20 Sec.	1 Set	2 Time(s) a Day





Tokgöz İş Sağlığı Eğitim
Danışmanlık
San. ve Tic. Ltd. Şti

Teşekkürler

Dr. Hasan Hüseyin Tokgöz

info@tokgozgroup.com

www.ergonomiriskanalizi.com

www.tokgozgroup.com

Gsm: 0 532 516 96 76