



Ergonomide Risk Değerlendirme Yöntemleri

Prof.Dr.Halim İŞSEVER
hisseyer@istanbul.edu.tr

İçerik

- **MKİS hastalıkları risk faktörleri**
- **RULA**
- **REBA**
- **OWAS**

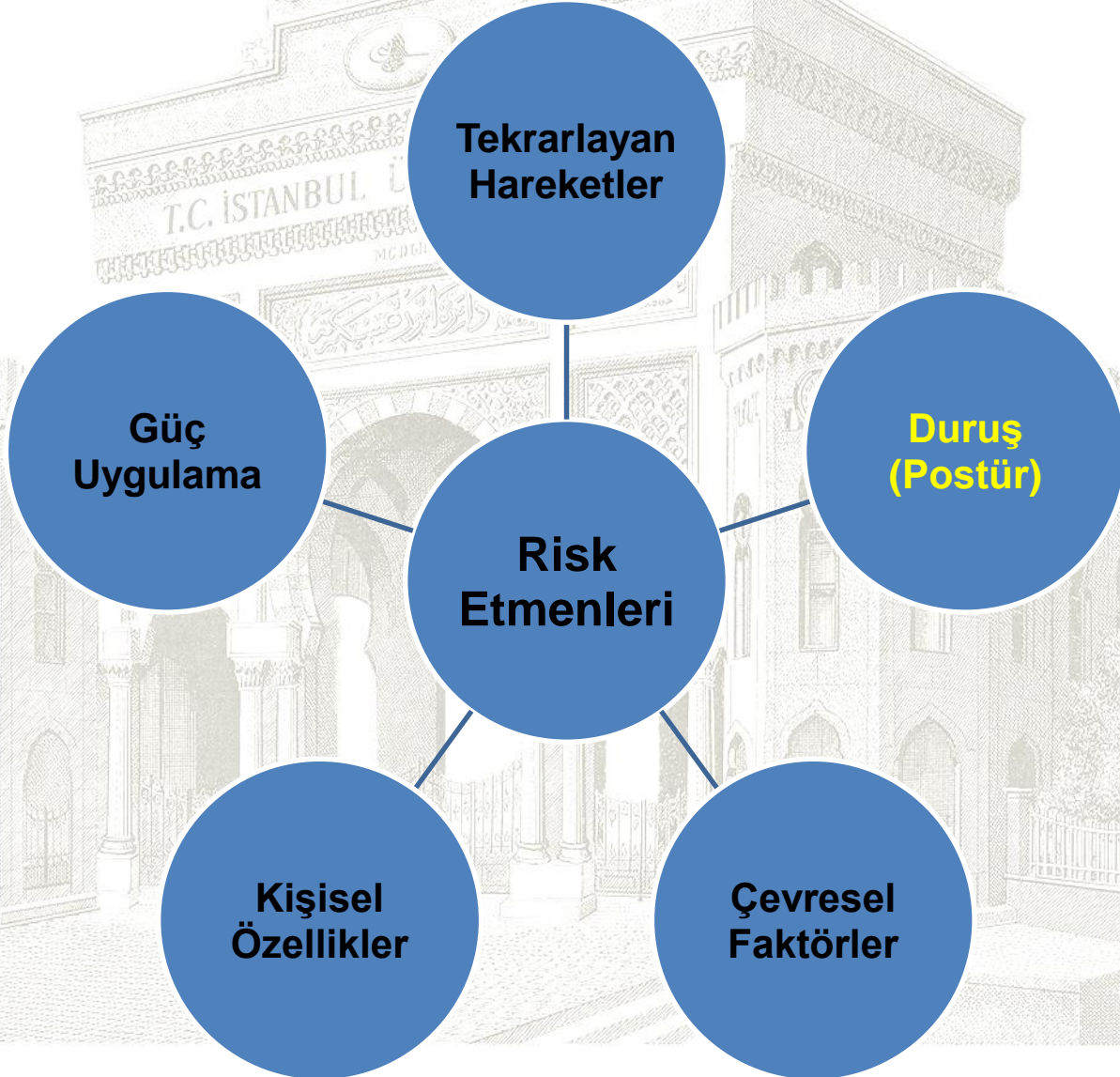
Risk Etmenleri



M.S.Erdoğan

Cemal
2001

Risk Etmenleri

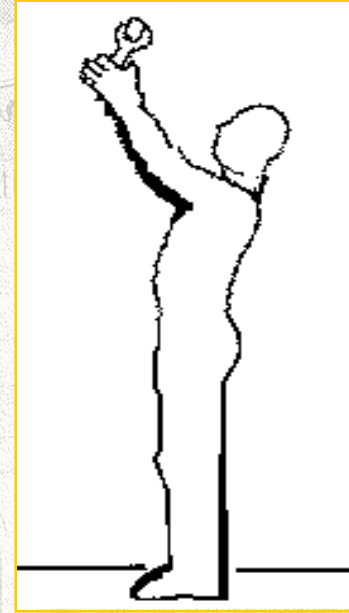


Risk Etmenleri - Postür

- Elleri bükme
- Omuzları içe ve öne yatırmak
- Öne eğilmek
- Dirsekleri kanat gibi açmak
- Bel bölgesinden eğilmek
- Özellikle taşıma, kaldırma sırasında beli döndürmek
- Aşırı uzanmak
- Geri yürümek
- Omuz üstünde ağır yük taşımak
- Diz hizasının altında ağır yük taşımak
- Vücudun tek tarafıyla yük taşımak

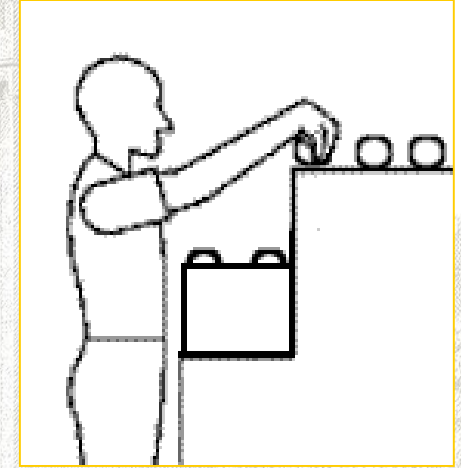
Risk Etmenleri - Postür

Günde 2 saatten fazla eller baş üstünde çalışmak



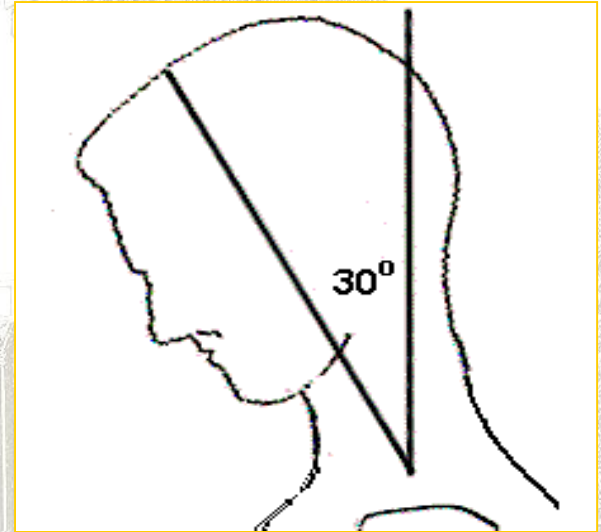
Risk Etmenleri - Postür

Günde 2 saatten fazla eller baş üstünde çalışmak



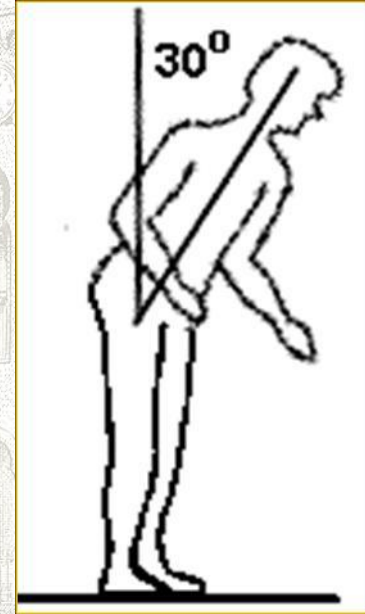
Risk Etmenleri - Postür

Günde 2 saatten fazla öne doğru 30° 'den fazla eğilerek çalışma



Risk Etmenleri - Postür

Günde 2 saatten fazla öne doğru 30° 'den fazla eğilerek çalışma



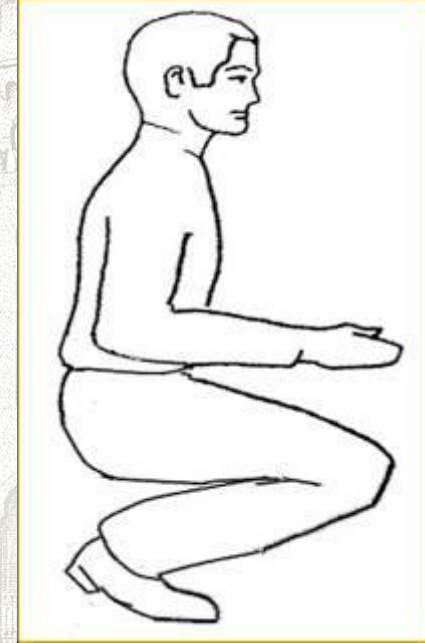
Risk Etmenleri - Postür

Günde 2 saatten fazla öne doğru 30°'den fazla eğilerek çalışma



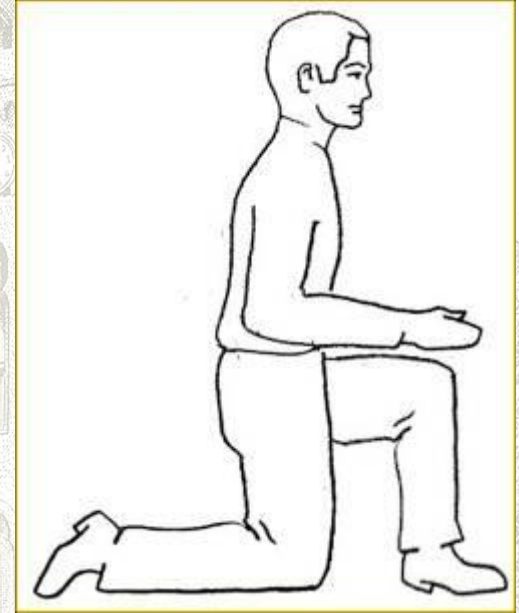
Risk Etmenleri - Postür

Günde 2 saatten fazla çömelerek çalışma



Risk Etmenleri - Postür

Günde 2 saatten fazla diz çökerek çalışma





Risk Etmenleri - Postür

- Günde en az 1 kez 35 kg yük kaldırmak
- Günde 10 kereden fazla 25 kg yük kaldırmak
- Günde 2 saatten fazla dakikada en az 2 kez 5 kg yük kaldırmak
- Günde 25 kereden fazla omuz üstü, diz altı veya kol mesafesinde 10 kg yük kaldırmak



Risk Etmenleri



Risk Etmenleri – Güç Uygulama

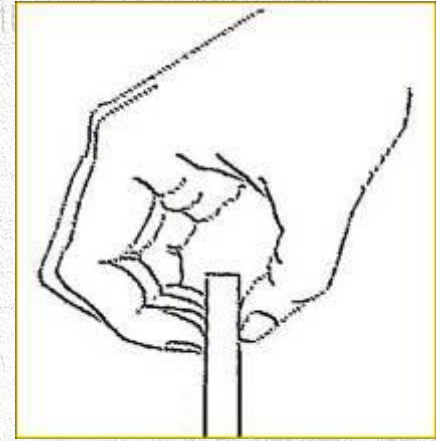
Kavrama

- Ağırılık
- Kayganlık
- Titreşim
- Kavrama biçimi
- Yüzey ve kavrama alanı



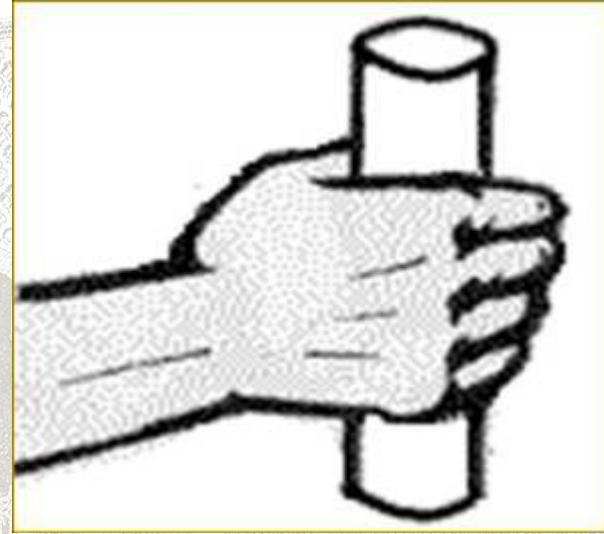
Risk Etmenleri – Güç Uygulama

- Günde 2 saatten fazla 1 kg'lık yükü kaldırma veya parmaklarla 2 kg'lık güç uygulama



Risk Etmenleri – Güç Uygulama

Günde 2 saatten fazla 5 kg'lık yükü kavrama veya güç uygulama



Risk Etmenleri



Risk Etmenleri – Tekrarlayan Hareketler

Günde 2 saatten fazla, her birkaç saniyede bir,

- ense
- omuzlar
- dirsekler
- bilekler
- ve eller ile

aynı hareketi tekrarlayarak çalışma



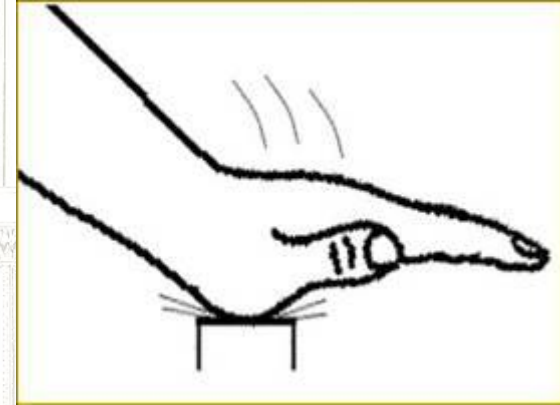
Risk Etmenleri – Tekrarlayan Hareketler

Günde 4 saatten fazla yoğun biçimde klavye kullanımı



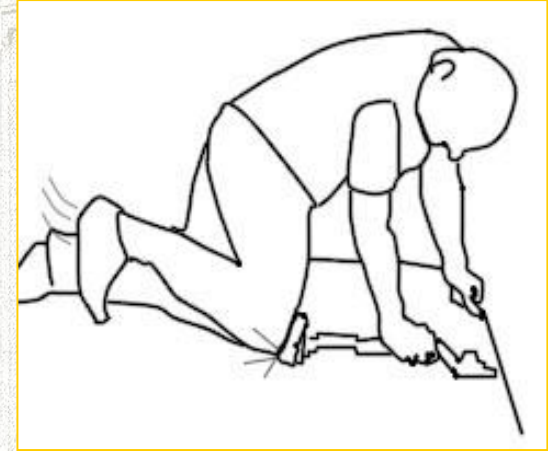
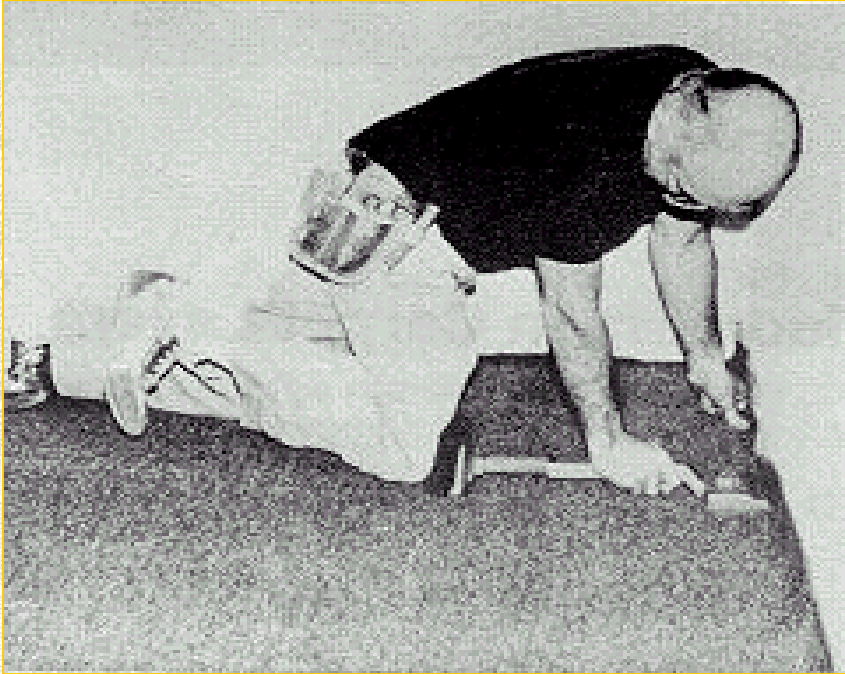
Risk Etmenleri – Tekrarlayan Hareketler

Günde 2 saatten fazla veya saatte 10 kezden fazla elleri veya dizleri çekiç gibi kullanma



Risk Etmenleri – Tekrarlayan Hareketler

Günde 2 saatten fazla veya saatte 10 kezden fazla elleri veya dizleri çekici gibi kullanma

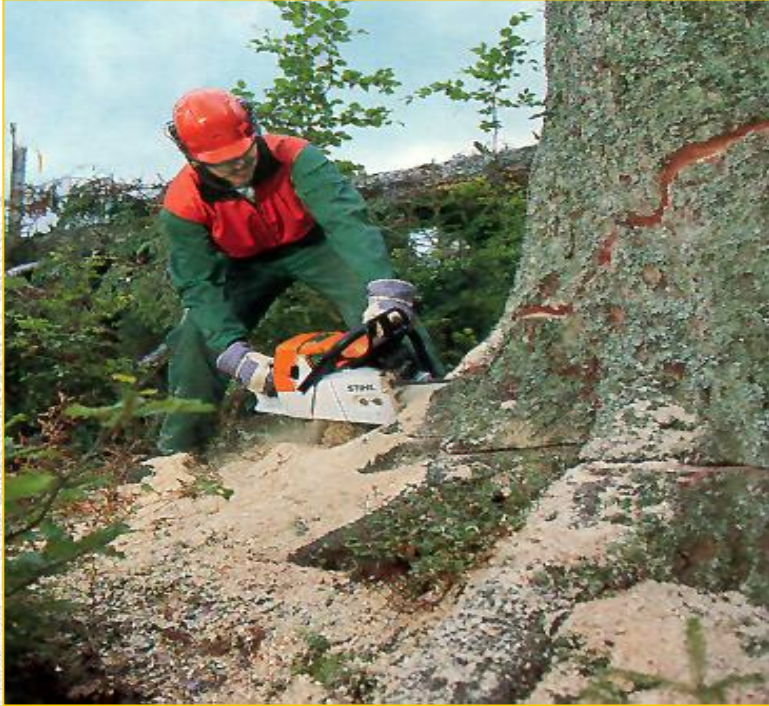


Risk Etmenleri



Risk Etmenleri – Çevresel Faktörler

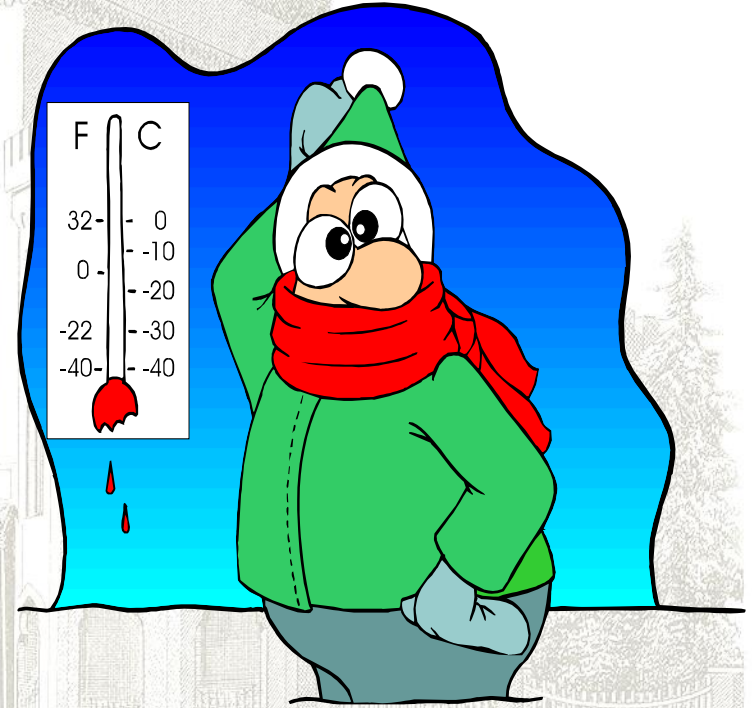
Günde 30 dk'dan fazla el kol titreşimi



Risk Etmenleri – Çevresel Faktörler

Soğuk Ortam

- Soğuk ortamlar kas etkinliğini düşürür.
- Soğuğa karşı duyarsızlaşmış parmaklara sahip işçiler kavrama için gereğinden fazla kuvvet kullanırlar.
- Alkol, nikotin, kafein KİS hastalıklarına yakalanma riskini arttırırlar.



Risk Etmenleri – Çevresel Faktörler

Gürültü

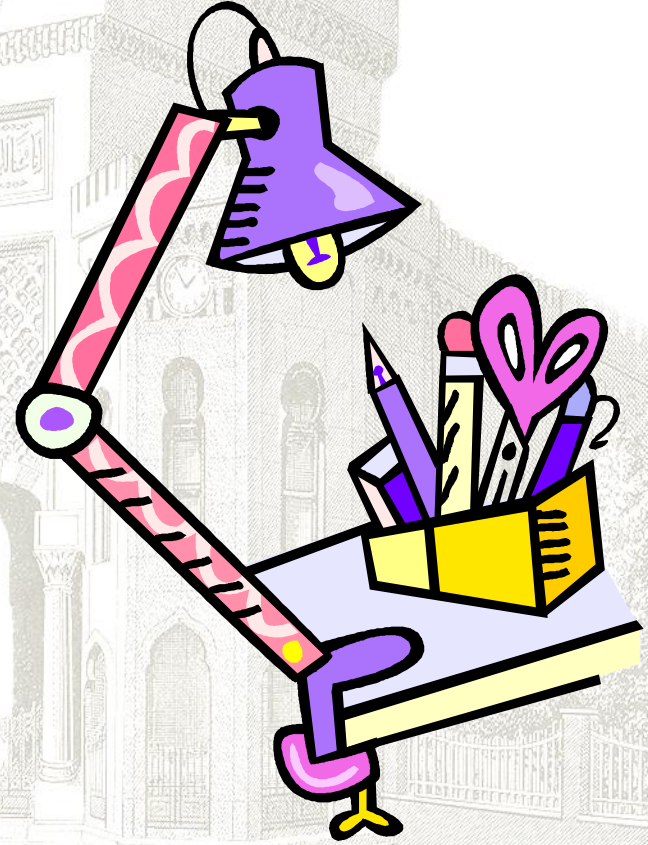
- Kas gerilimi artar
- Yorgunluk çabuk başlar
- Zihinsel stres oluşur
- Konsantrasyon düşer
- Dikkat dağılır
- Düzeltme yavaştır



Risk Etmenleri – Çevresel Faktörler

Aydınlatma

- Uygunsuz postür
- Kas yorgunluğu
- Göz yorgunluğu
- Zihinsel yorgunluk



Risk Etmenleri



Risk Etmenleri – Kişisel Faktörler

ilaçlar

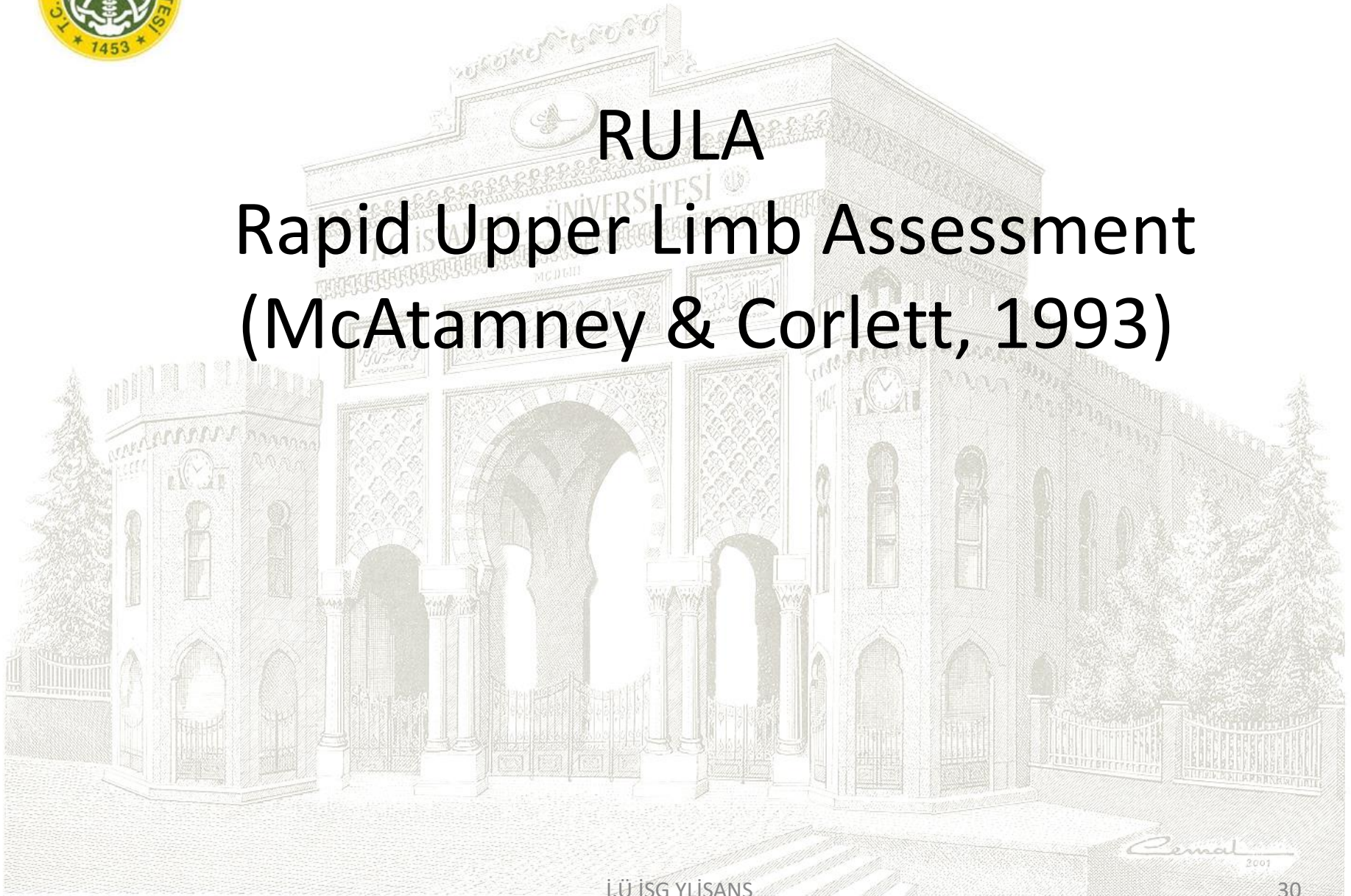
- Normal kan basıncını arttırır veya düşürebilirler
- Denge duygusunu değiştirebilirler
- Ağrıyı maskelerler
- Kasları gevşetirler
- Kan dolaşımını etkilerler
- Görüşü etkilerler



RULA

Rapid Upper Limb Assessment

(McAtamney & Corlett, 1993)





- Gözlemsel yöntem
- Boyun ve üst ekstremitelerde duruş nedeni ile riski değerlendirmek
- Oturmuş görevler için uygun
- Nihai risk değerlendirme puanı hesaplama
- Nihai puan büyüklüğü (1 ve 7 arasında)
- Boyun, gövde, bacak , kombine kol / bilek riski
- Kas-iskelet sistemine yüklenme nedeniyle riski hesaplar..



- Endüstrideki en popüler ergonomik değerlendirme araçlarından birisidir.
- Kullanıcı dostudur,
- Fakat grafikler kafa karıştırıcı olabilir
- Tekrarlanan hareketler için riski belirlemek için uygun değil
- Hızlı ve güvenilir



- RULA ergonomik değerlendirme aracı.
- Görevlerde biyomekanik ve postural yük gereksinimleri göz önünde tutularak boyun, gövde bacak ve üst ekstremiteleri değerlendirir.
- Tek bir sayfa da çalışmada mümkün olup vücut duruşu, kuvvet ve tekrarı değerlendirmek için kullanılır.



- Değerlendirmelerine dayanarak, puanlar boyun ve gövde için kol ve el bileği ve bölüm ve bölümünde her vücut bölgesi için girilir.
- Her bölge için veri toplanır.
- Form üzerinde tablolar da MKISH risk düzeyini temsil eden tek puan üreten, risk faktörü değişkenlerini derlemek için kullanılır.



- RULA pahalı ekipmana ihtiyaç duymadan kolay kullanım için tasarlanmıştır.
- Üst kol, alt kol, el bileği, boyun, gövdeyi değerlendirir.
- RULA çalışmasını kullanarak değerlendirici vücut bölgelerinin her biri için bir puan atar.



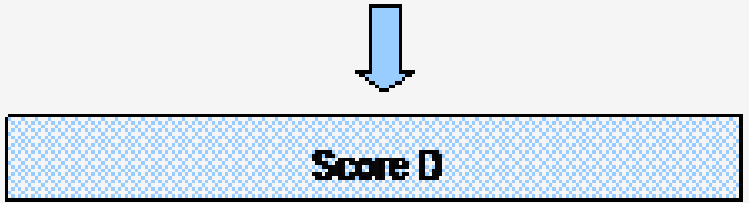
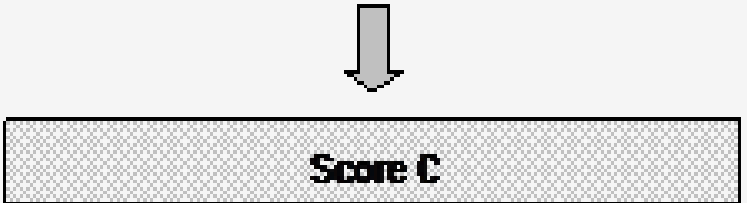
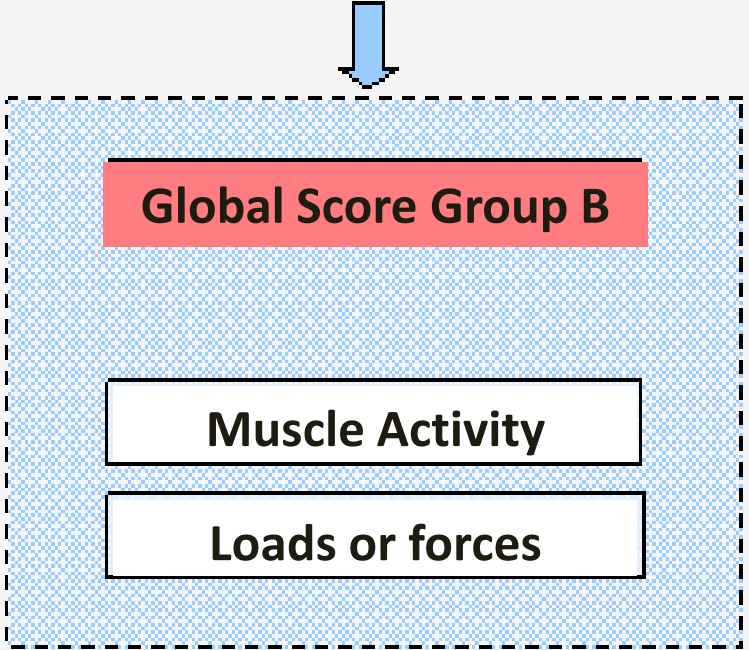
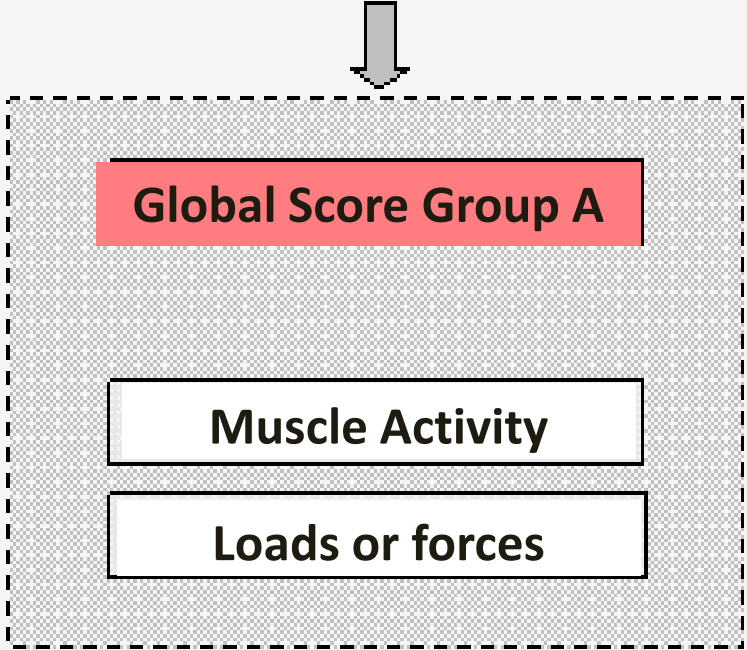
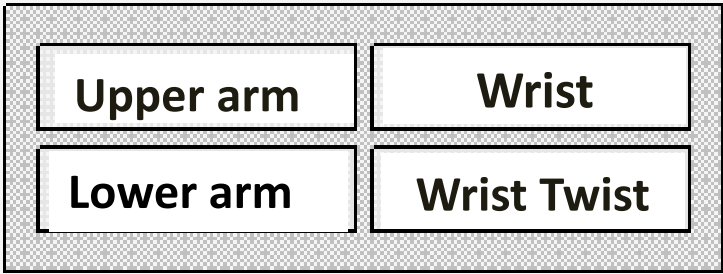
- Her bölge için veri toplanır ,sonra form üzerinde tablolar yardımı toplanır .
- İKİSH risk düzeyini temsil eden tek puan üreten, risk faktörü değişkenleri için kullanılır.



- 1-2 puan
- Uzun süre tekrarlanan değilse duruş kabul edilebilir olduğunu gösterir.
- 3-4 puan
- Daha fazla araştırma gereklidir ve değişikliklerin gerekli olabileceğini belirtir.



- 5-6 puan
- Araştırmalar, değişikliklerin kısa süre içinde yapılması gerektiğini göstermiştir.
- 7 puan ve üstü
- Araştırmalar, değişikliklerin hemen yapılması gerektiğini göstermiştir.





A BÖLÜMÜ HESAPLAMASI

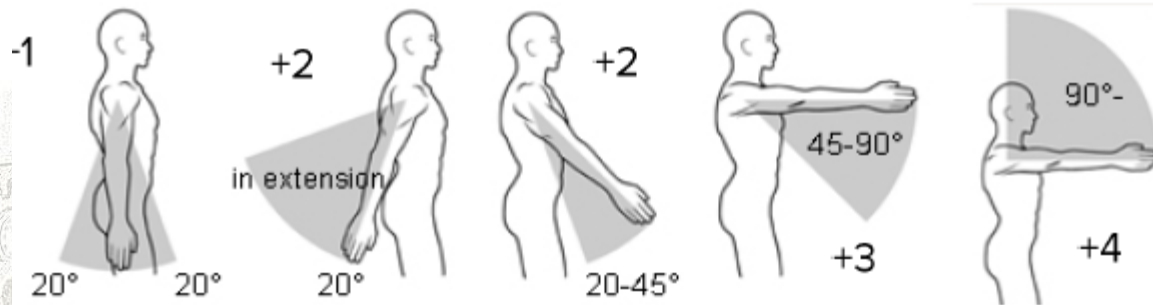




UYGULAMA –A BÖLÜMÜ HESAPLAMASI

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:



Step 1a: Adjust...

If shoulder is raised: +1

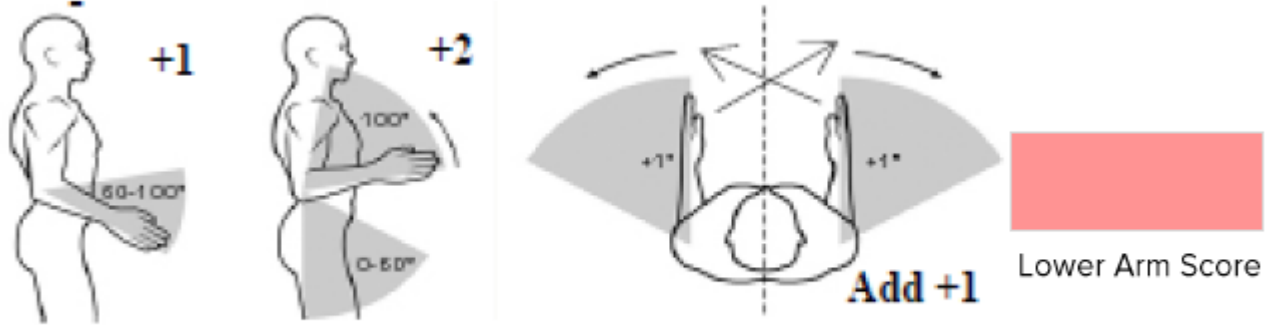
If upper arm is abducted: +1

If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

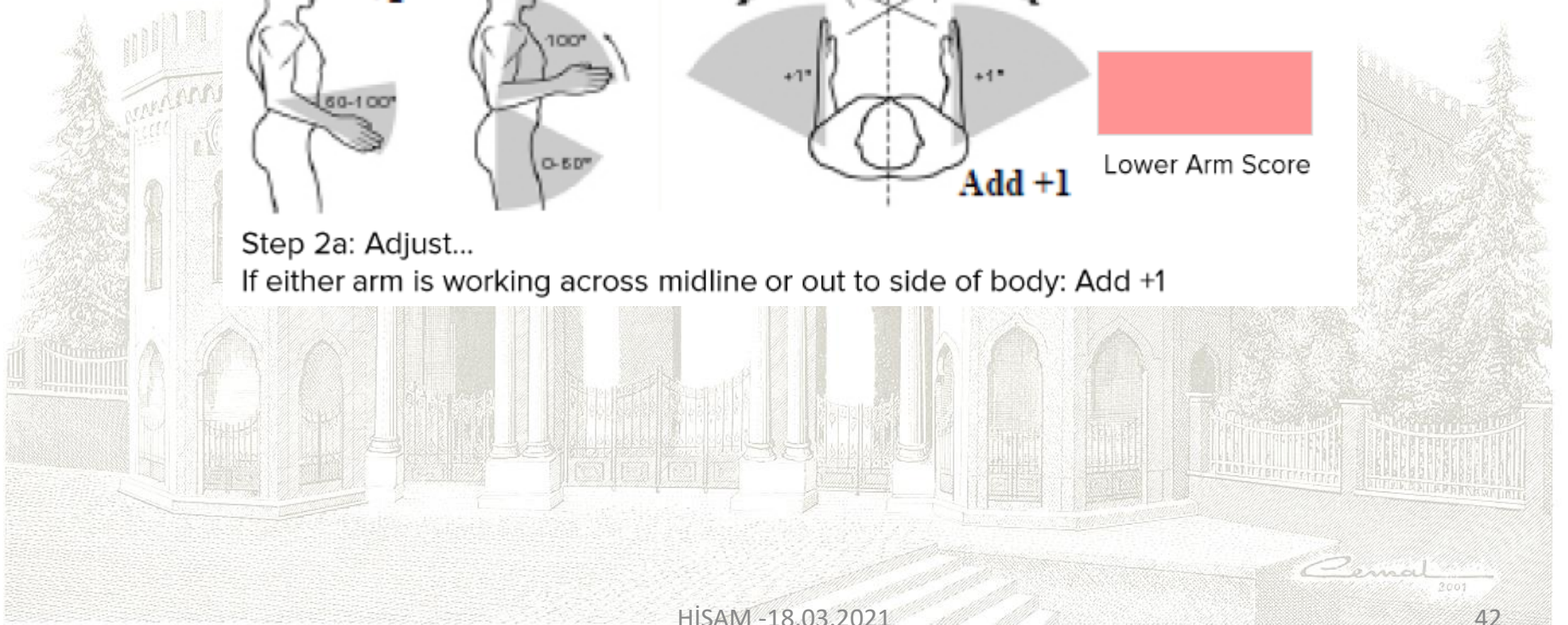


Step 2: Locate Lower Arm Position:



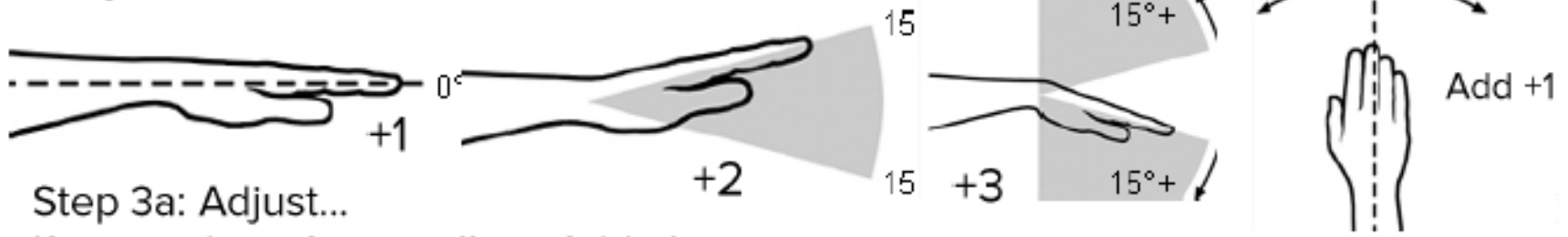
Step 2a: Adjust...

If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1





Step 3: Locate Wrist Position:



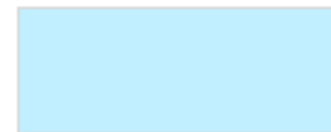
Step 3a: Adjust...

If wrist is bent from midline: Add +1

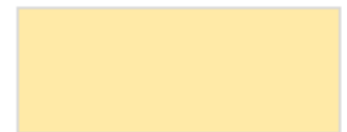
Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1

If wrist is at or near end of range: +2



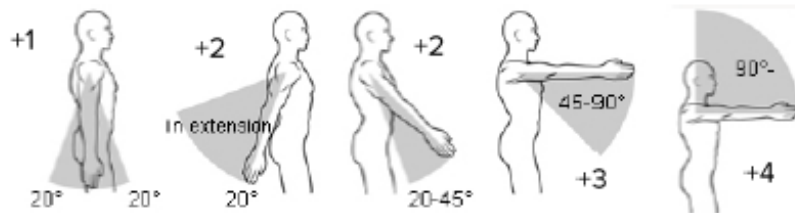
Wrist Twist Score



Wrist Score

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:



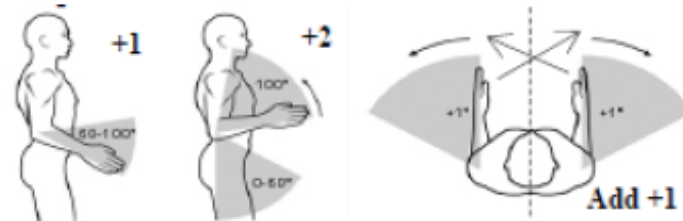
Step 1a: Adjust...

If shoulder is raised: +1

If upper arm is abducted: +1

If arm is supported or person is leaning: -1

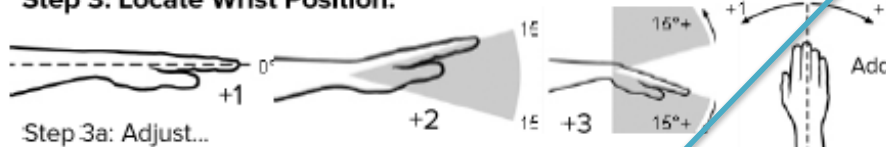
Step 2: Locate Lower Arm Position:



Step 2a: Adjust...

If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...

If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1

If wrist is at or near end of range: +2

Wrist Twist Score

Wrist Score

Upper Arm Score

Lower Arm Score

Scores

Table A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	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	3	3	3	4	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	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
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tablo A dan
skoru hesapla

+

Kas kullanım
skorunu hesapla

+

İlave güç/yük
skoru hesapla

Yüksek düzeyde kuvvet, statik kas hareketi 10 saniyenin altında

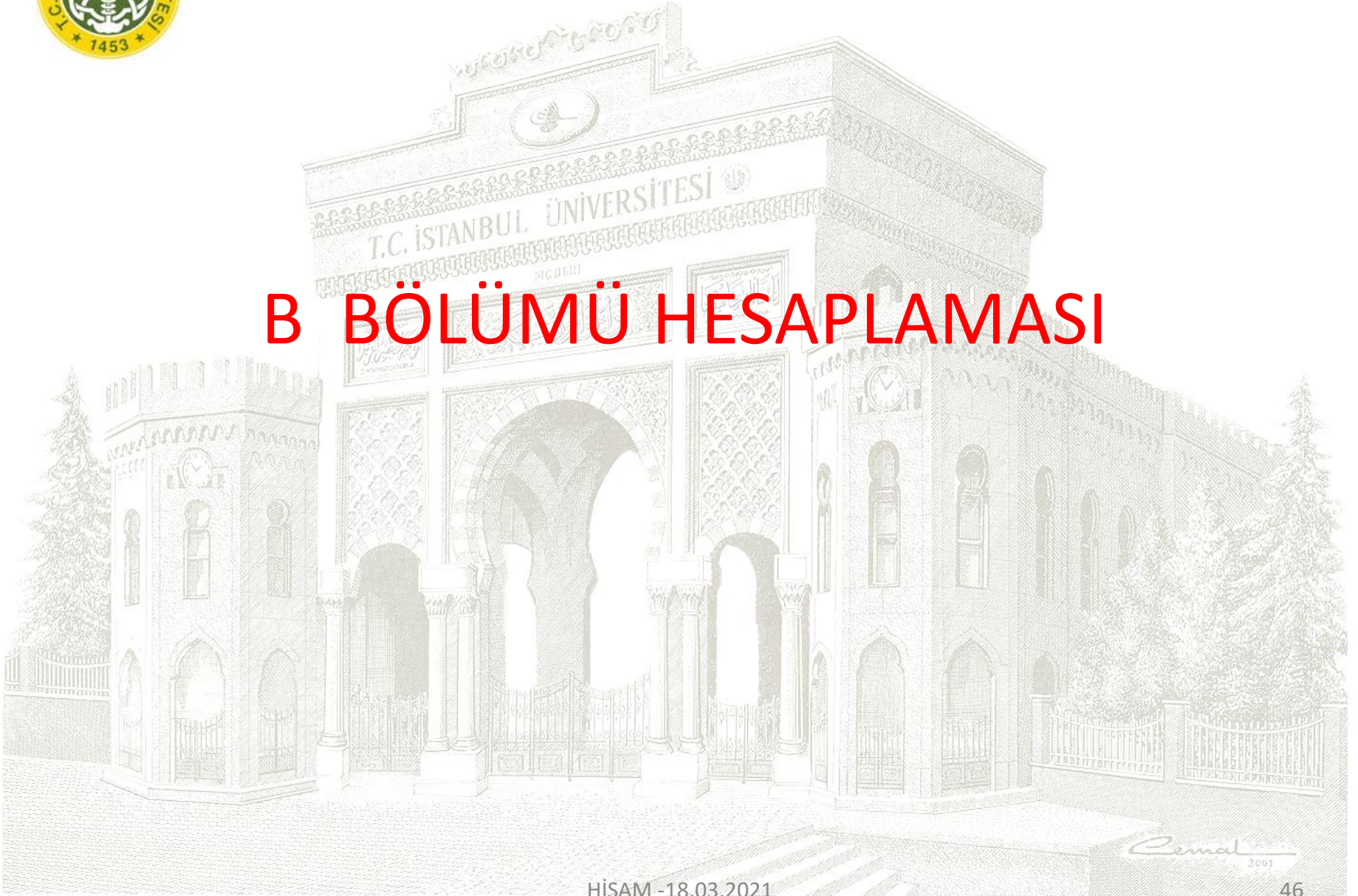
Orta düzeyde kuvvet , statik kas hareketi 1 dakikanın altında

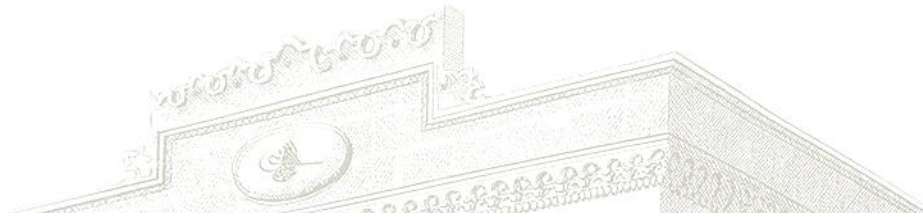
Düşük düzeyde kuvvet, statik kas hareketi 4 dakikanın altında

Uygulanan Kuvvet	Puan
<2 kg ve aralıklı yapılan iş	0
2-10 kg arası ve aralıklı yapılan iş	1
2-10 kg arası ve statik & yinelemeli iş	2
>10 kg ve aralıklı iş	2
>10 kg ve statik & yinelemeli iş	3
Ani kuvvet uygulaması	3



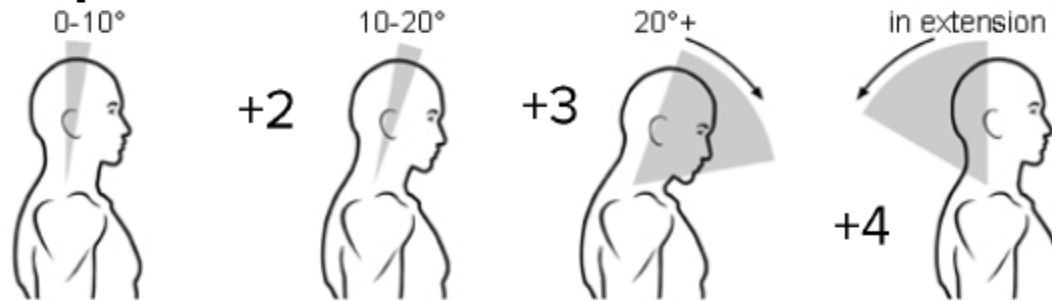
B BÖLÜMÜ HESAPLAMASI





B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:



Neck Score

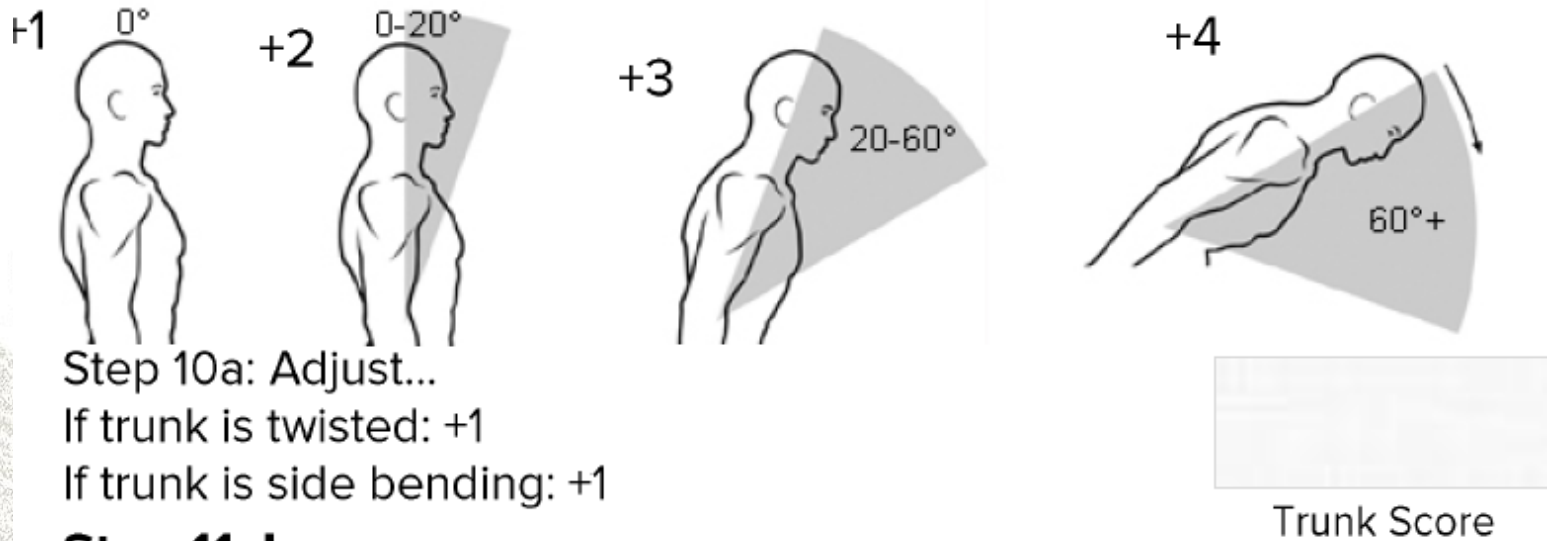
Step 9a: Adjust...

If neck is twisted: +1

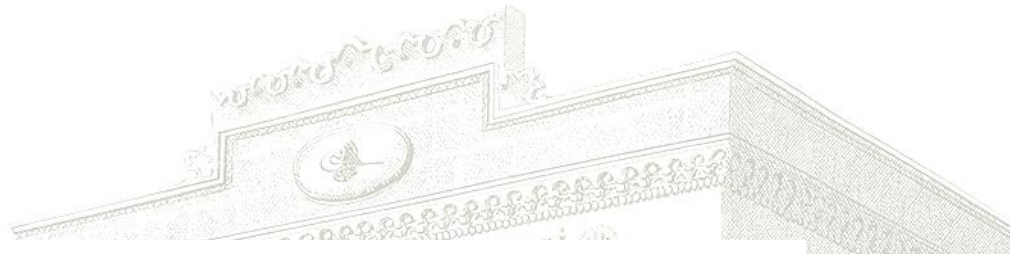
If neck is side bending: +1



Step 10: Locate Trunk Position:



Step 11: Legs:



Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1

If not: +2



Leg Score



Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

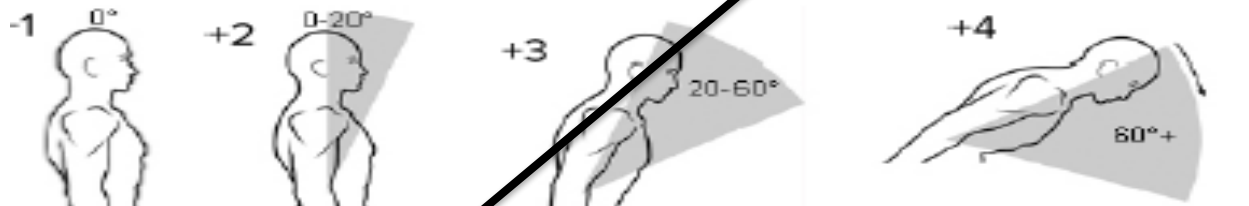


Step 9a: Adjust...

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 and feet are supported: +1

If not: +2

Table B: Trunk Posture Score

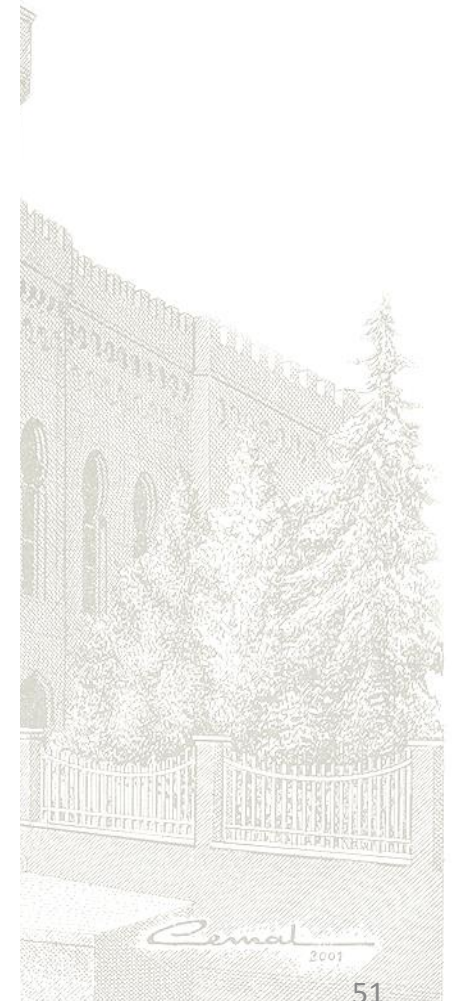
Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

HISAM -18.03.2021

Posture B Score





Tablo B dan
skoru hesapla

+

Kas kullanım
skorunu hesapla

+

İlave güç/yük
skoru hesapla

Yüksek düzeyde kuvvet, statik kas hareketi 10 saniyenin altında

Orta düzeyde kuvvet , statik kas hareketi 1 dakikanın altında

Düşük düzeyde kuvvet, statik kas hareketi 4 dakikanın altında

Uygulanan Kuvvet	Puan
<2 kg ve aralıklı yapılan iş	0
2-10 kg arası ve aralıklı yapılan iş	1
2-10 kg arası ve statik & yinelemeli iş	2
>10 kg ve aralıklı iş	2
>10 kg ve statik & yinelemeli iş	3
Ani kuvvet uygulaması	3



Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)

1-2 = acceptable posture

3-4 = further investigation, change may be needed

5-6 = further investigation, change soon

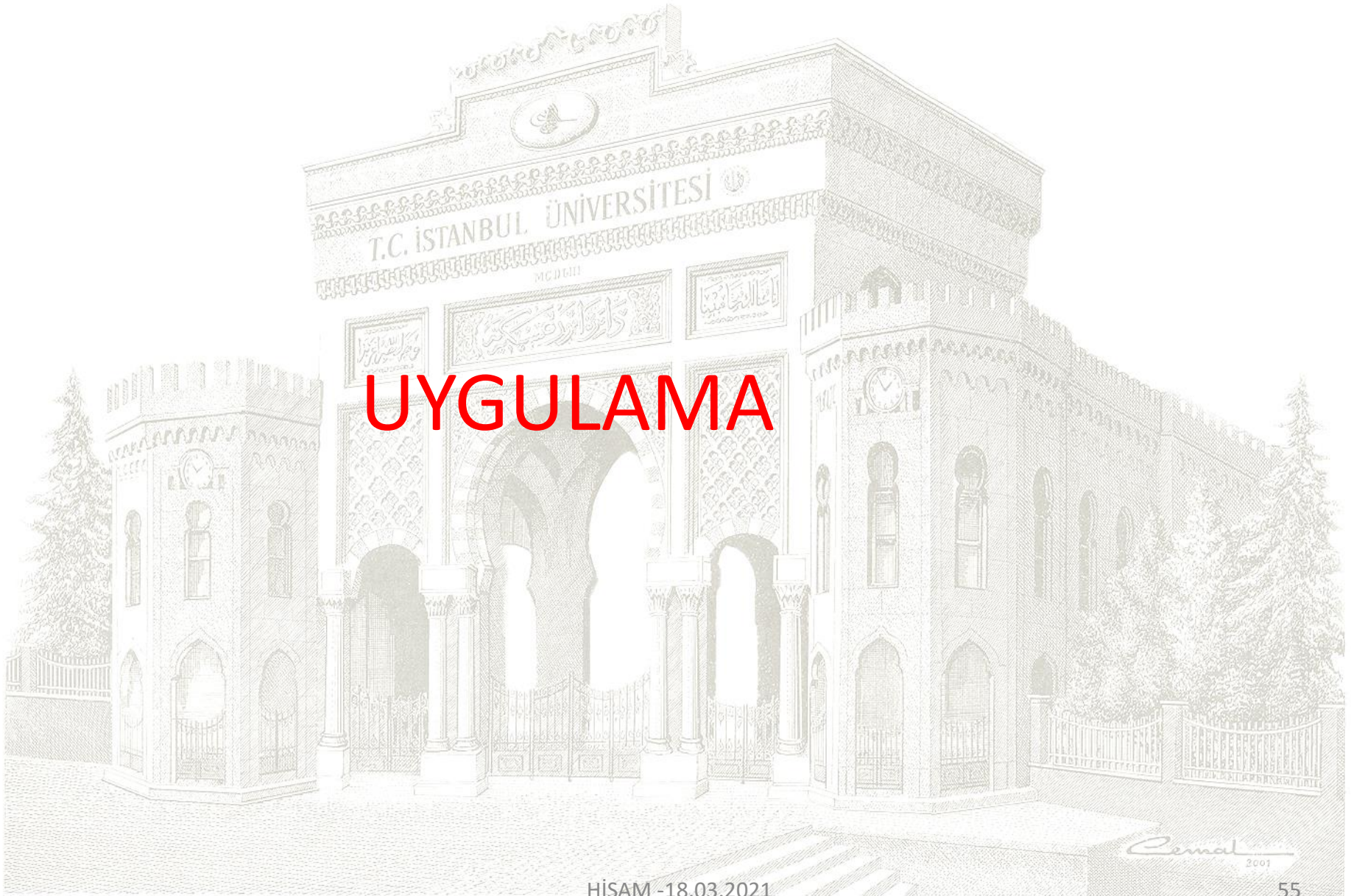
7 = investigate and implement change

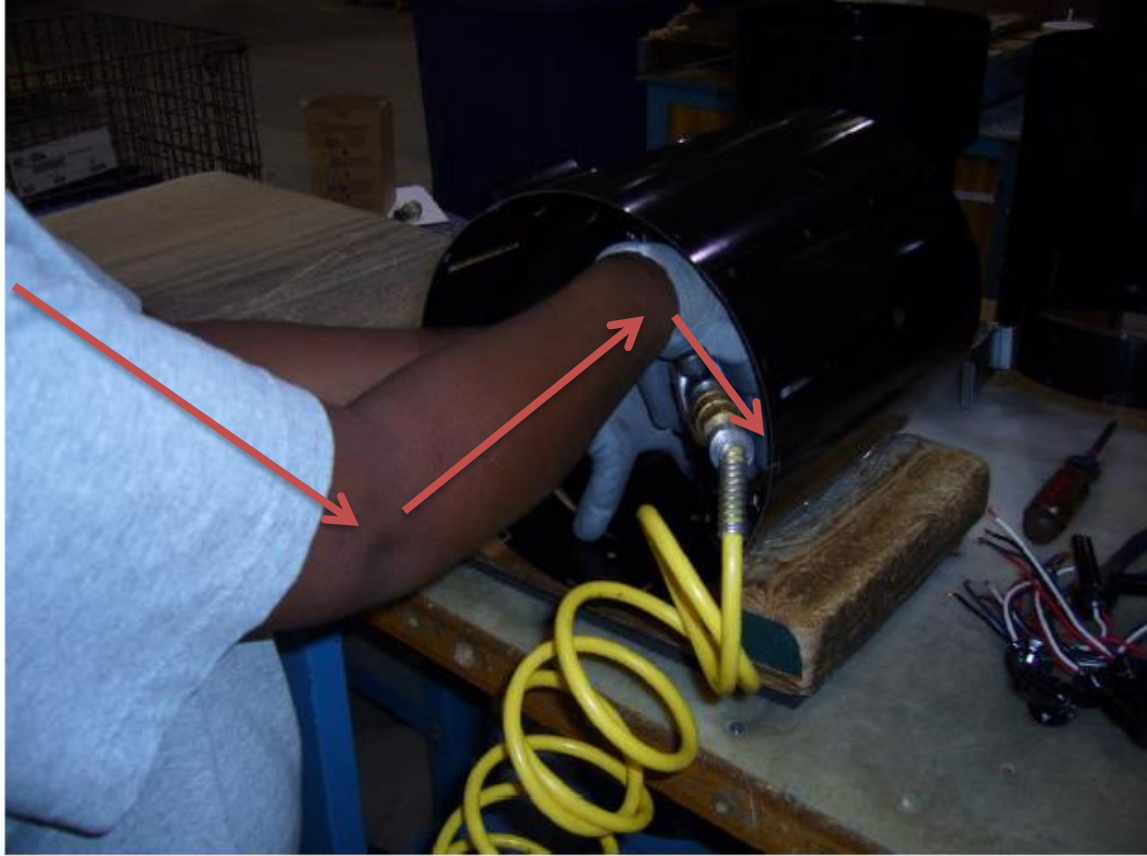
RULA Score

SKOR	SONUÇ
1-2	Uzun süre yinelenerek yapılmadığı takdirde kabul edilebilir bir sonuçtur.
3-4	Yapılan iş daha iyi analiz edilmeli, bir takım değişiklikler yapılabilir.
5-6	Yapılan işin çok geçmeden gözden geçirilmesi ve de kısa dönemde değişikliklerin yapılması gerekmektedir
7	Acilen, yapılan işin gözden geçirilip değişikliklerin yapılması gerekmektedir.

UYGULAMA

T.C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ



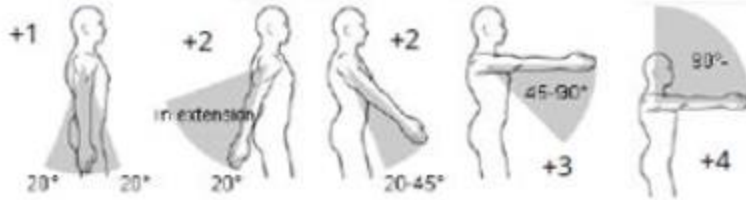


Kaynak :

ERGONOMICS
PLUS

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:



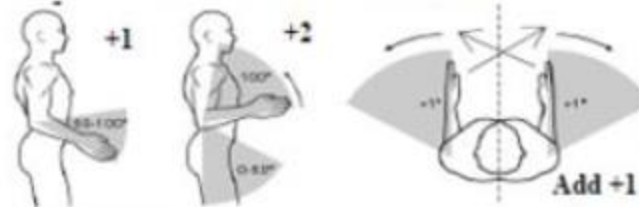
Step 1a: Adjust...

If shoulder is raised: +1

If upper arm is abducted: +1

If arm is supported or person is leaning: -1

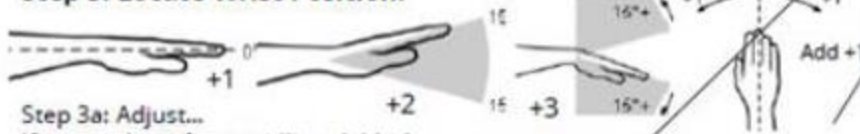
Step 2: Locate Lower Arm Position:



Step 2a: Adjust...

If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...

If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1

If wrist is at or near end of range: +2

Wrist Twist Score

Wrist Score

Scores

Table A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	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
	4	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	3	3	3	3	3	4	4	4
	6	3	3	4	4	4	4	5	5
2	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	4	4	5	5	5
	4	4	4	4	4	4	5	5	5
	5	4	4	4	4	4	5	5	5
	6	4	4	4	4	4	5	5	5
3	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
	4	6	6	6	7	7	7	8	8
	5	7	7	7	7	7	8	8	9
	6	7	7	7	7	7	8	8	9
4	1	8	8	8	8	8	9	9	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	8	8	8	8	9	9	9
	4	9	9	9	9	9	9	9	9
	5	9	9	9	9	9	9	9	9
	6	9	9	9	9	9	9	9	9
Table C		Neck, Trunk, Leg Score							
	1	1	2	3	3	4	5	5	
	2	2	2	3	4	4	5	5	
	3	3	3	3	4	4	5	6	

Steps 9-11: Neck, Trunk and Leg Analysis



B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

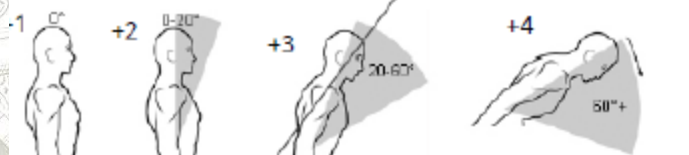


Step 9a: Adjust...

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 and feet are supported: +1

If not: +2

Neck Posture Score	Trunk Posture Score								
	3		4		5		6		
Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	3	4	5	5	6	6	7	7	7
2	3	2	3	4	5	5	5	6	7
3	3	3	4	4	5	5	6	6	7
5	5	5	6	6	7	7	7	7	8
7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	9	9	9

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:



3
Neck Score

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:



2
Trunk Score

Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
If not: +2

1
Leg Score

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

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

3
Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes),
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

0
Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

0
Force / Load Score

Step 15: Find Column in Table C

Add values from steps 12-14 to obtain

Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

3
Neck, Trunk, Leg Score

4.4lb=2 kg
22lbs=10 kg



Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Sonuç RULA SKOR :7

SKOR	SONUÇ
1-2	Uzun süre yinelenerek yapılmadığı takdirde kabul edilebilir bir sonuçtur.
3-4	Yapılan iş daha iyi analiz edilmeli, bir takım değişiklikler yapılabilir.
5-6	Yapılan işin çok geçmeden gözden geçirilmesi ve de kısa dönemde değişikliklerin yapılması gerekmektedir
7	Acilen, yapılan işin gözden geçirilip değişikliklerin yapılması gerekmektedir.

Ergonomik iyileştirme

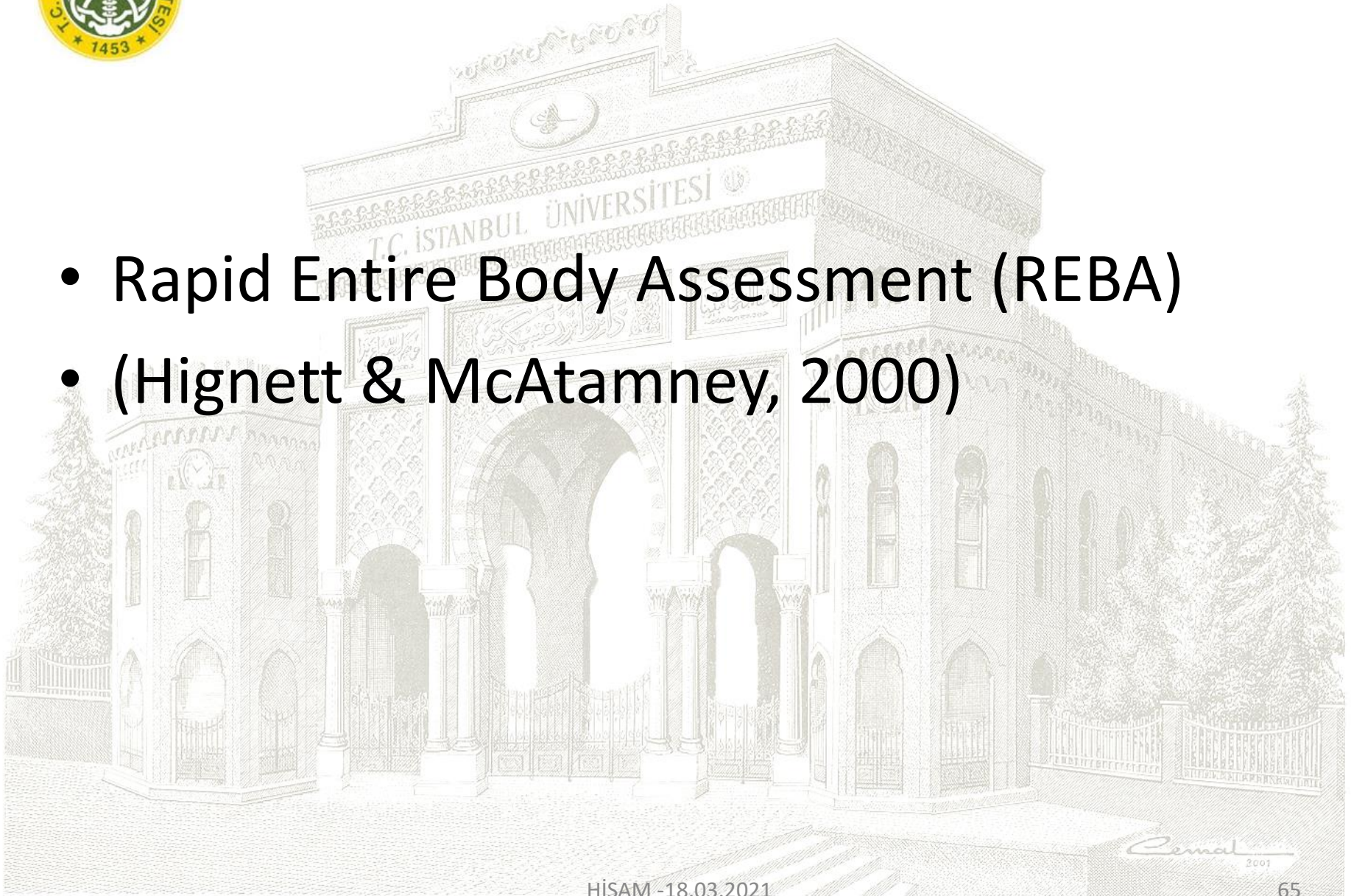




REBA POSTÜR ANALİZİ



- Rapid Entire Body Assessment (REBA)
- (Hignett & McAtamney, 2000)



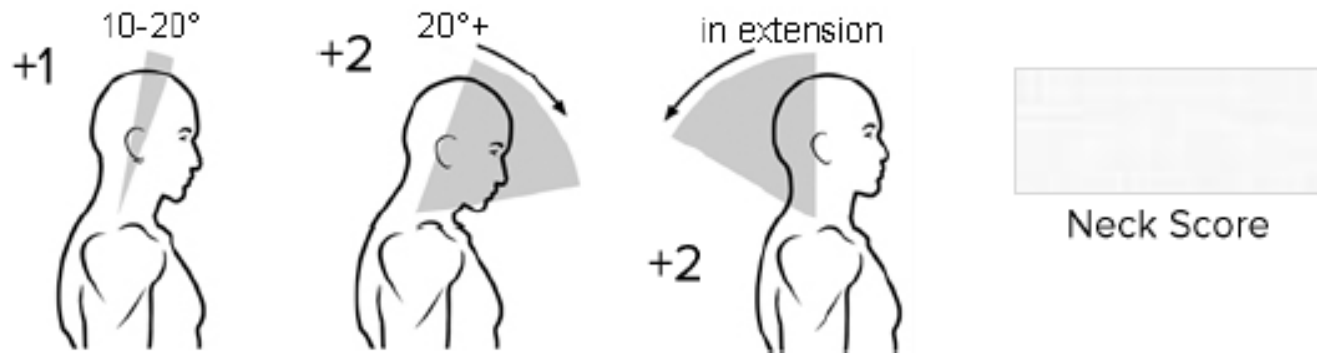


- Doğrulanmış ve Rula ile aynı ilkeler,
- Tüm vücut için daha iyi bir araç
- Statik ,Dinamik, kararsız veya hızla değişen duruşlar için,
- Puanları hesaplamak için kullanılan tablolar kullanıcı dostu,
- Sağlık servisleri ve endüstrileri için ideal
- Üretim hattı çalışmaları için yararlı değil



A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position



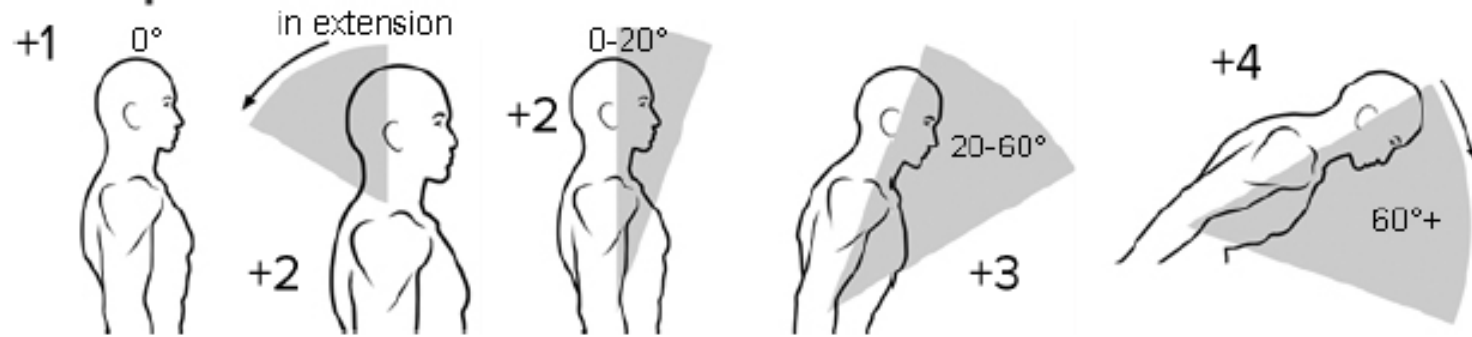
Step 1a: Adjust...

If neck is twisted: +1

If neck is side bending: +1



Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...

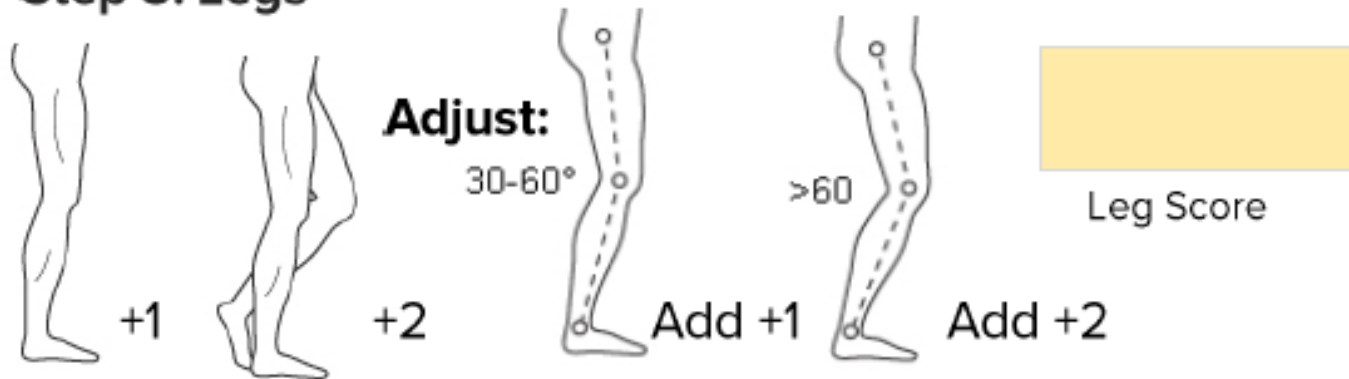
If trunk is twisted: +1

If trunk is side bending: +1

Trunk Score

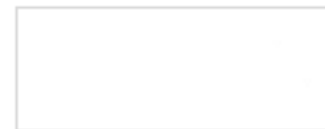


Step 3: Legs



Step 4: Look-up Posture Score in Table A

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



Posture Score A



Scores

Table A	Neck												
		1				2				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	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



Step 5: Add Force/Load Score

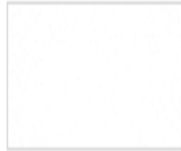
If load < 11 lbs. : +0

If load 11 to 22 lbs. : +1

If load > 22 lbs.: +2

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

+



Force / Load Score

=

Yük / Kuvvet	Skor
< 5 kg	0
5 – 10 kg	1
> 10 kg	2
Ani veya hızlı kuvvet artışı	+1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.

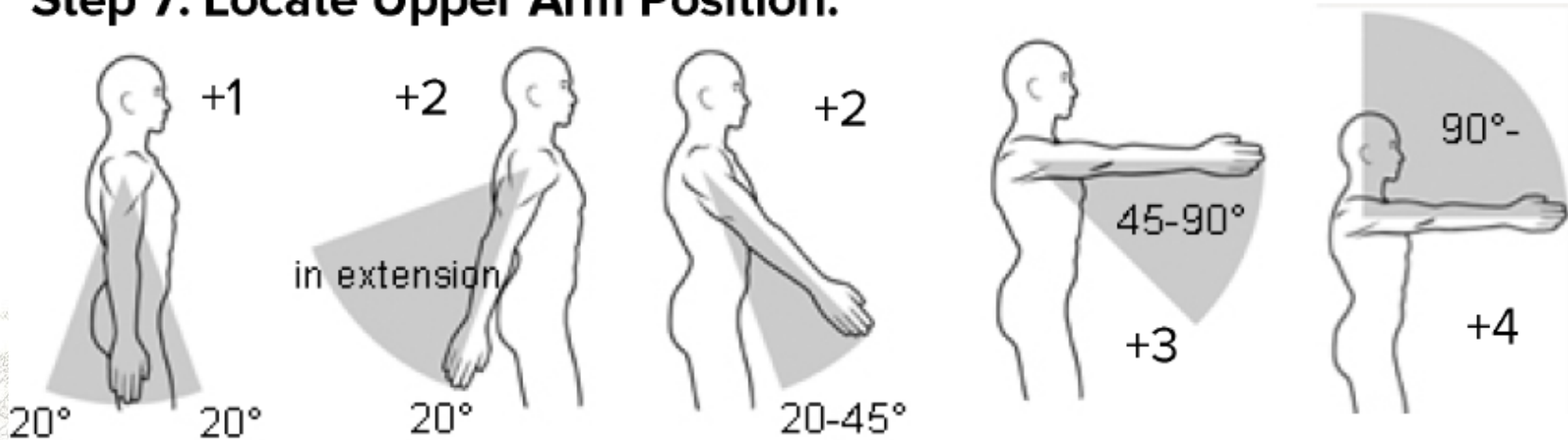
Find Row in **Table C**.



Score A

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

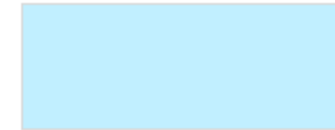
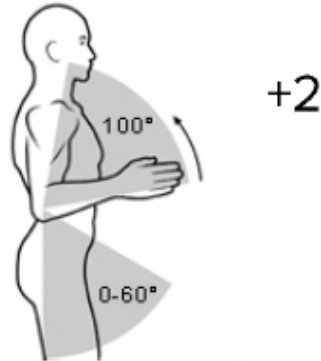
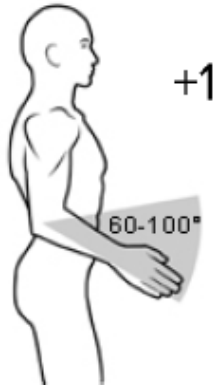
If arm is supported or person is leaning: -1



Upper Arm Score

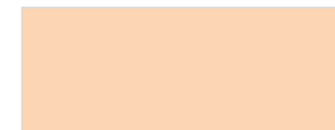
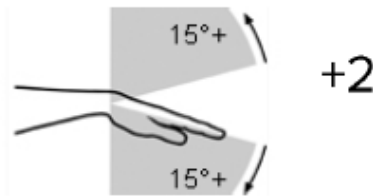


Step 8: Locate Lower Arm Position:



Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Wrist Score

Step 9a: Adjust...

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



Table B	Lower Arm						
		1			2		
	Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9



Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang 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**

Posture Score B

+

Coupling Score

=

KAVRAMA

Derece	Açıklama	Skor
İyi	İyi bir tutma kolu ve orta şiddette kavrama gücü	0
Uygun	El tutuşu uygun fakat ideal değil veya vücudun başka bir bölgesi ile kavrama uygun	1
Kötü	El tutuşu uygun olmamasına rağmen mümkün	2
Uygun değil	Zor ve güvenli olmayan tutuş, tutma kolu yok Vücudun başka bir bölgesi kullanılarak tutuş uygun değil	3



Step 12: Score B, Find Column in Table C

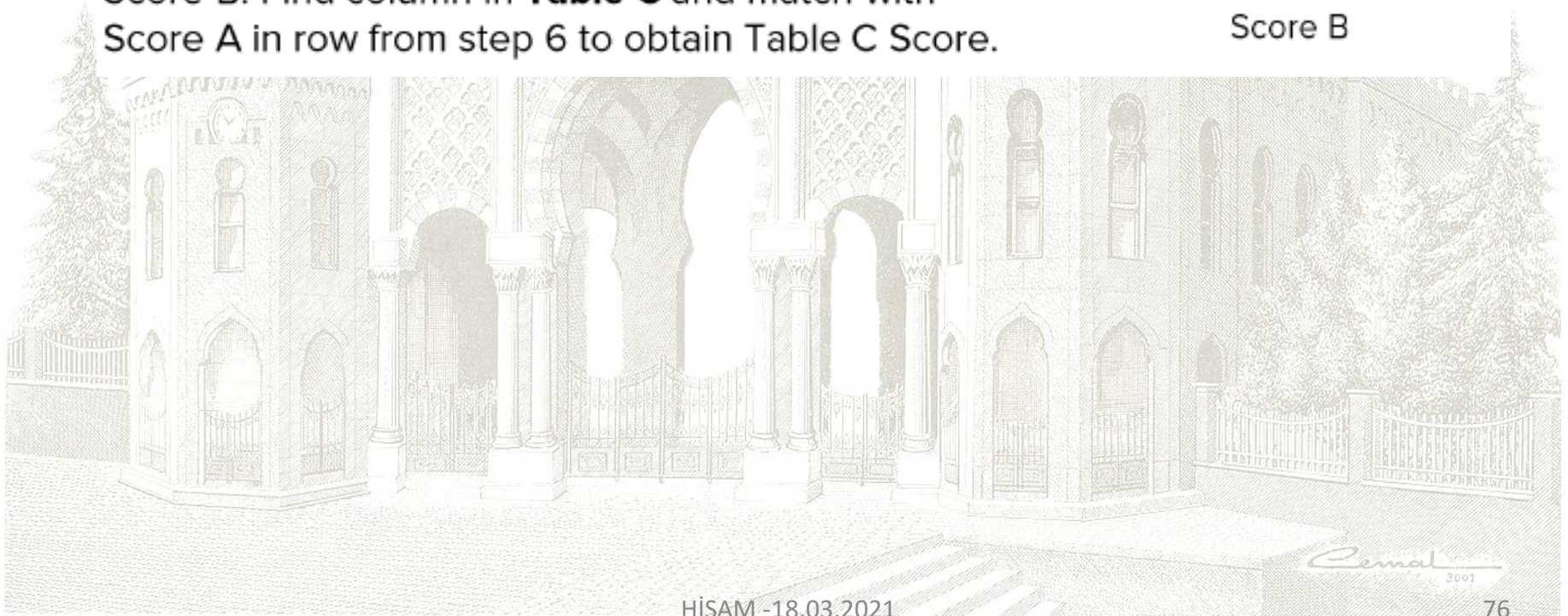
Add values from steps 10 &11 to obtain

Score B. Find column in **Table C** and match with

Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.



Score B





Score A	Table C											
	Score B											
	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	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	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	11	11	11	12	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

$$\boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$

Table C Score Activity Score REBA Score



AKTİVİTE SKORU

Aktivite	Skor
Bir veya daha fazla vücut bölgesi sabit (ör: 1 dakikadan uzun süre tutma)	+1
Kısa aralıklarla tekrar eden işler (ör: 1 dakikada 4'ten fazla tekrar eden iş) (yürüme hariç)	+1
Yapılan iş duruşta hızlı ve büyük değişikliğe neden oluyorsa veya sabit olmayan zeminde çalışılıyorsa	+1



REBA Risk Derecelendirmesi

Derece	REBA Skoru	Risk Seviyesi	Önlem
0	1	İhmal Edilebilir	Gerekli Değil
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Kısa zaman içerisinde Gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen Gerekli



UYGULAMA

Steps 1-3: Neck, Trunk and Leg Analysis



Kaynak :

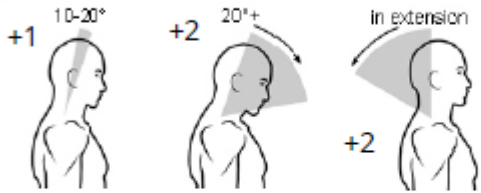
ERGONOMICS
PLUS

THINK PREVENTION™



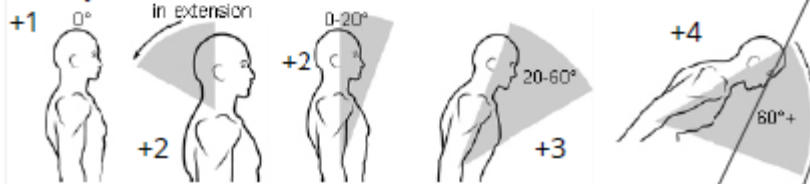
Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position



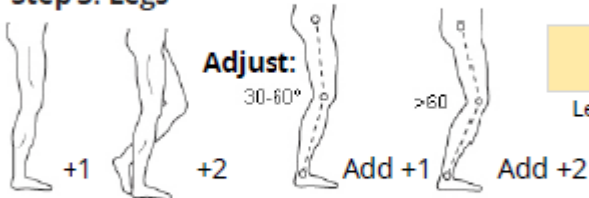
Step 1a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position

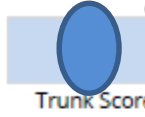


Step 2a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

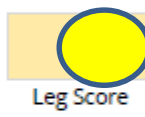
Step 3: Legs



Neck Score



Trunk Score



Leg Score

Scores

Table A		Neck															
		2				3				3							
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	8	6	7	8	6	7	8	9
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	9	7	8	9	7	8	9	9

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Wrist		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Table C	
Score A	Score B
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Note: In step 2, a +2 score was used for trunk position (0-20 degrees) and +1 was added for the side bending adjustment (when viewed from behind, worker was left side bending approximately 10 degrees) for a total score of +3.



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

1
Neck Score

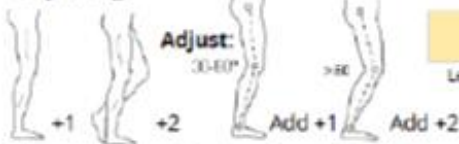
Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

3
Trunk Score

Step 3: Legs



1
Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

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

2
Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

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

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

1
Force / Load Score

Step 6: Score A. Find Row in Table C

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

3
Score A

Scoring

- 1 = Negligible Risk
- 2-3 = Low Risk. Change may be needed.
- 4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
- 8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
- 11+ = Very High Risk. Implement Change

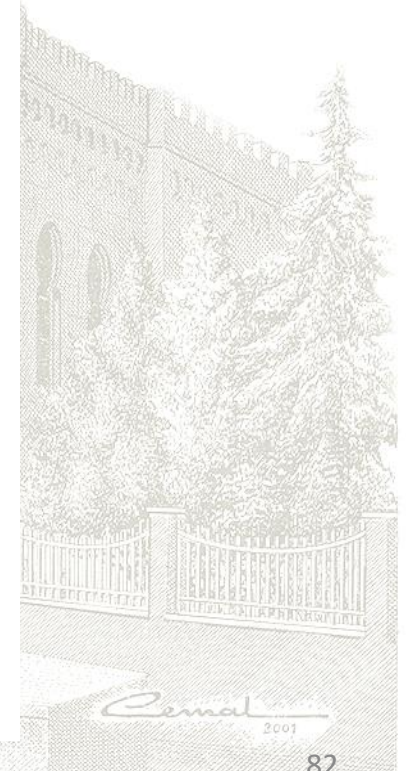
Scores

Table A	Neck											
	1				2				3			
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
Posture	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Score	3	2	4	5	6	7	8	9	6	7	8	9
	4	3	5	6	7	8	9	7	8	6	7	8
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

Table B	Lower Arm					
	1			2		
Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	1	1	2	2	1	2
Score	2	1	2	3	2	3
	3	3	4	5	4	5
	4	4	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8
	6	7	8	8	9	9

Score A	Table C											
	Score B											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	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	10	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	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

+ =
 Table C Score Activity Score REBA Score





Steps 7-9: Right Arm and Wrist Analysis





Scores

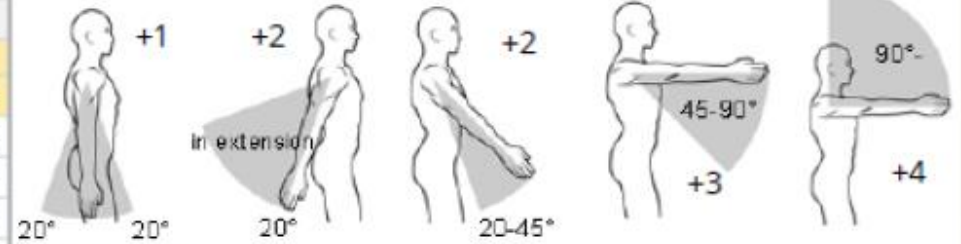
Table A		Neck												
		1				2				3				
Legs														
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
		5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Table B		Lower Arm							
		1							
		Wrist				1			
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	2	3	4
	2	1	2	3	2	3	4		
	3	3	4	5	4	5	5		
	4	4	5	5	5	6	7		
		6	7	8	7	8	8		
		8	8	8	8	9	9		

Table C

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...

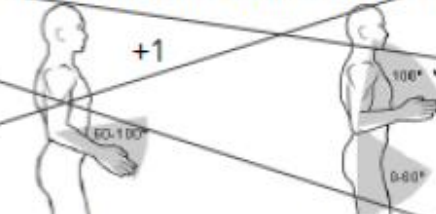
If shoulder is raised: +1

If upper arm is abducted: +1

If arm is supported or person is leaning: -1

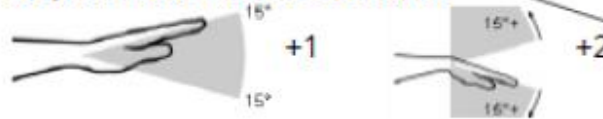
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Wrist Score



Scores

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Score	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



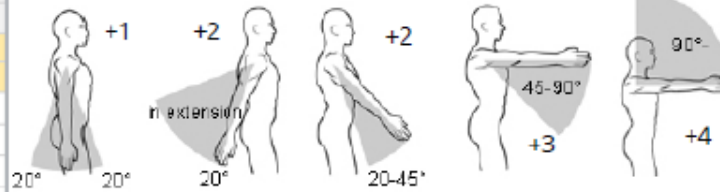
Table B	Lower Arm						
	Wrist	1			2		
Upper Arm Score		1	1	2	2	1	2
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Score A	Table C												
	Score B												
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

8	+	1	=	9
Table C Score		Activity Score		REBA Score

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: -1

6
Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



2
Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



3
Wrist Score

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

9
Posture Score 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

1
Coupling Score

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.

10
Score B

Step 13: Activity Score
 +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





REBA Risk Derecelendirmesi

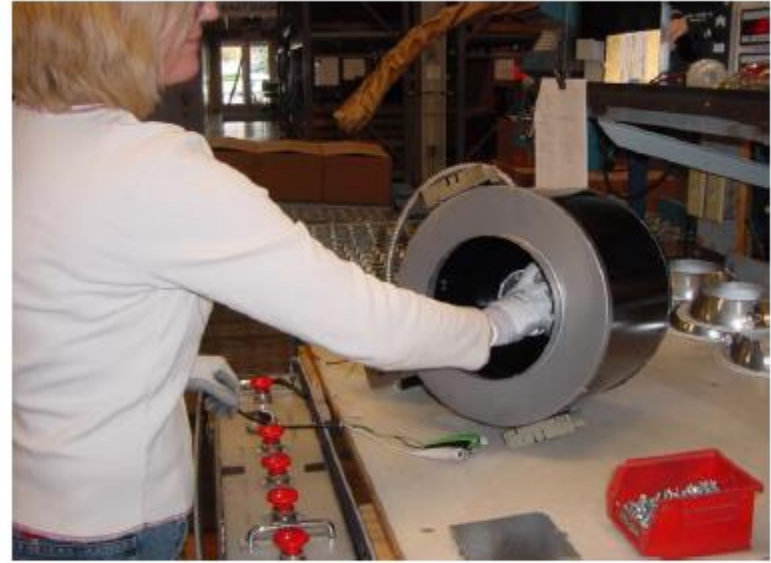
Derece	REBA Skoru	Risk Seviyesi	Önlem
0	1	İhmal Edilebilir	Gerekli Değil
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Kısa zaman içerisinde Gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Hemen Gerekli



Ergonomik iyileştirme



Previous Method



New Method



OWAS POSTÜR ANALİZİ





OWAS NEDİR

- O (Owako)
- W (Working posture)
- A (Analysis)
- S (System)



- OWAS (**O**vako **W**orking **P**ostures **A**nalyzing System), çalışanın kas-iskelet sistemindeki yüklenmeyi ve sistemin neden olduğu kötü duruşları belirlemeye yarayan gözleme dayalı bir çalışma duruşu analiz metodudur.



- OWAS metodu, iş etütçülere çalışma metotlarının iyileştirmesinde yardımcı olması amacıyla bir analiz aracı olarak tasarlanmış olup, temeli çalışma duruşlarının örneklenmesine dayanmaktadır .



- Finlandiya'da bulunan bir çelik üretim şirketi (Ovako) tarafından 1970 ortalarında geliştirilmiştir.
- Yöntemin temel kavramları diğer bazı duruş analiz sistemlerinin temelini oluşturmuştur (örneğin; RULA, REBA, vb.).



OWAS metodunun temel özellikleri

- Öğrenmesi ve kullanması kolaydır,
- Çalışanın geçirdiği iyi ve kötü duruşların zaman yüzdesini özetler,
- İş tasarımı için kıyaslamalar sağlar.



- OWAS metodu çalışma esnasında sırtın, kolların ve bacakların duruşlarına ilişkin bilgiler toplar.
- OWAS; dört sırt duruşu, üç kol duruşu ve yedi bacak duruşu ile birlikte üç yük durumu (kaldırılan yükün ağırlığı) kombinasyonundan oluşan toplamda **252 (4x3x7x3)** duruş ve yük kombinasyonuna sahiptir .



- Bu sistemde, analist gözlemler yoluyla sırtın, kolların, bacakların hareketlerini ve yükü 4 dijital kod yardımıyla kaydını tutar.



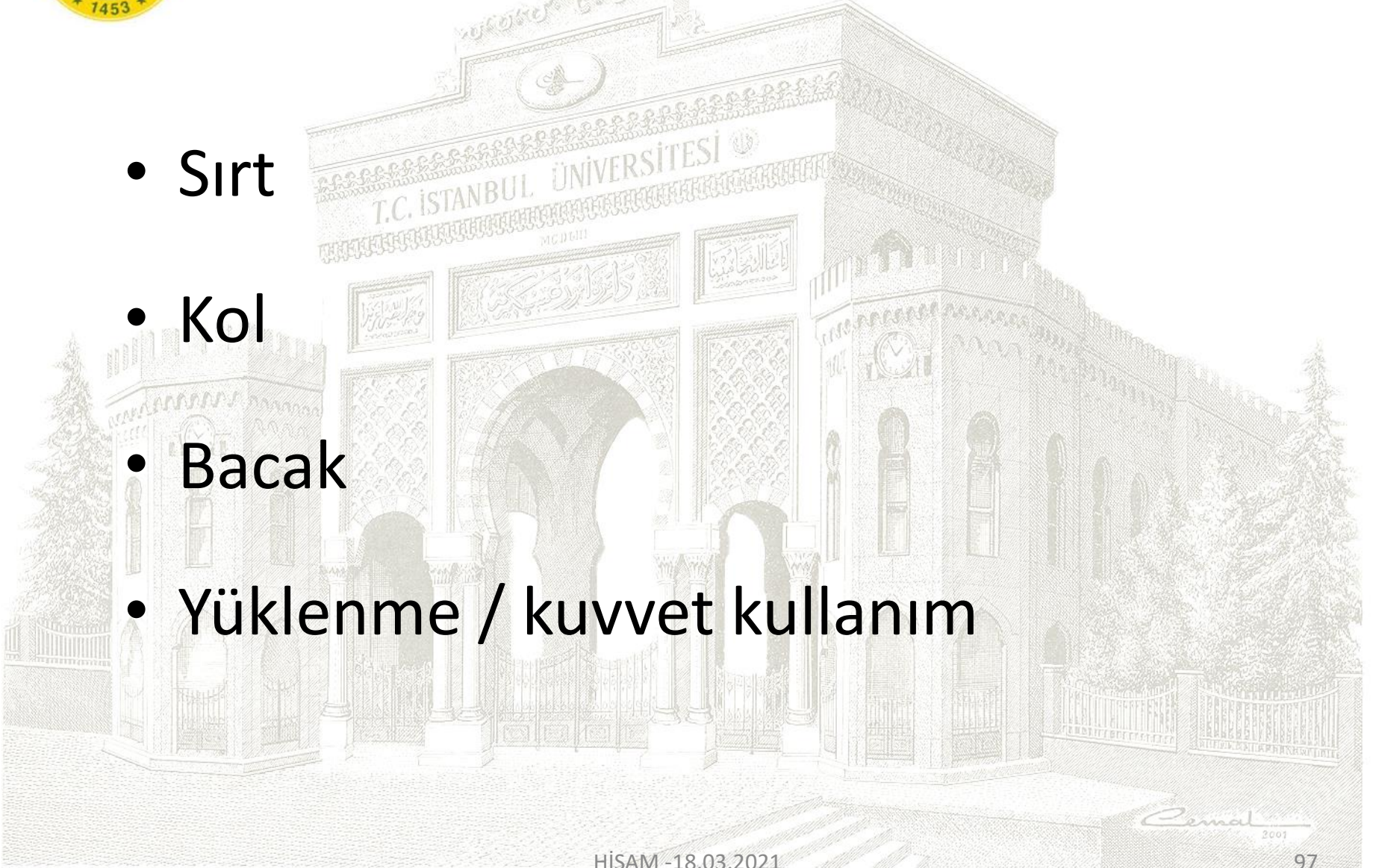
ANALİZ YÖNTEMİ

- Gözlem
- Fotoğraflama
- Video ile dinamik postürün kaydedilip bilgisayar sistemleriyle vasıtasıyla analizi (winowas programı).



ANALİZ KADEMELERİ

- Sırt
- Kol
- Bacak
- Yüklenme / kuvvet kullanım

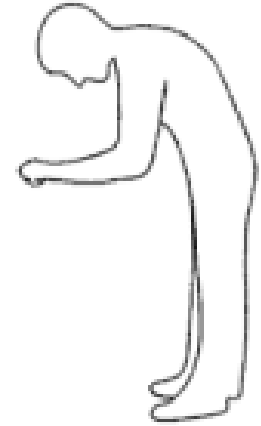
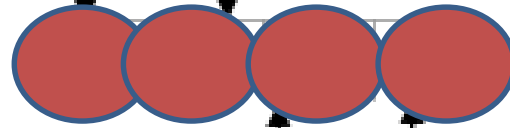


Sırt Duruşu

- 1= Düz (Nötral)
- 2= Öne veya arkaya eğik
- 3= Kıvrılmış (Bükülmüş)
- 4= Eğik ve Kıvrılmış (Fleksiyon ve yana eğilmenin veya burulma duruşunun birleşimi)

Kol Duruşu

- 1= Her iki kol omuz yüksekliğinin altında
- 2= Bir kol omuz yüksekliğinin üstünde
- 3= Her iki kol omuz yüksekliğinin üstünde







Bacak Duruşu

- 1= Oturma
- 2= Dikilme: İki ayaküstünde durma, bacaklar düz
- 3= Tek ayaküstünde dikilme, bacak düz
- 4= Dizler bükülmüş iki ayaküstünde dikilme veya çömelme;
- 5= Tek ayaküstünde dikilme veya çömelme; diz bükülü
- 6= Bir veya iki diz yere çökmüş
- 7= Hareket veya yürüme




Yük/Güç kullanımı

- 1= (≤ 10 kg yük veya güç gereksinimi)
- 2= (> 10 kg yük veya güç gereksinimi)
- 3= (> 20 kg yük veya güç gereksinimi)








SIRT DURUŞ

	Duruş	Açıklama	
1	Düz	Çalışanın sırtının öne veya yana 20° den az eğilmesini (baş ile kalça ve bacak arasındaki çizginin açısı) ya da 20° den az dönmesini (omuzlar ile kalça arasındaki açı) ifade etmektedir.	
2	Eğilmiş	Çalışanın üst ekstremitelerinin öne veya arkaya 20° ya da daha fazla (baş ile kalça ve bacaklar arasındaki çizginin açısı) eğilmiş olmasını ifade etmektedir.	
3	Dönmüş	Sırtın 20° ya da daha fazla dönmesi (yukarıda açıklandığı gibi) veya 20° ya da daha fazla yan taraflara eğilmesini ifade etmektedir.	
4	Eğilmiş ve dönmüş	Sırtın eğildiği (ikinci durumdaki gibi) ve eş zamanlı olarak döndüğü (üçüncü durumdaki gibi) durumu ifade etmektedir.	

KOL DURUŞ

1	İki kolda omuz seviyesinden aşağıda	Her iki kolunda tamamen omuz seviyesinden aşağıda olduğu durumu ifade etmektedir.	
2	Bir kol omuz seviyesinde ya da daha yukarıda	Bir kol ya da bir kolun bir bölümünün omuz seviyesinde ya da daha yukarıda olduğu durumu ifade etmektedir.	
3	Her iki kolda omuz seviyesinde ya da daha yukarıda	Her iki kolunda tamamen ya da bir bölümlerinin omuz seviyesinden yukarıda olduğu durumu ifade etmektedir.	

BACAK DURUŞ

1	Oturma	Vücut ağırlığının kalça üzerinde desteklendiği durumu ifade etmektedir. Bu duruşta ayrıca bacaklar kalça hizasının altındadır.	
2	İki bacakta düz şekilde ayakta durma	Vücut ağırlığı iki düz bacakla desteklenmektedir. Diz açısı 150° den fazladır.	
3	Tek bacak düz şekilde ayakta durma	Bir bacağın düz olduğu ve vücut ağırlığının tamamen bu bacakla desteklendiği durumu ifade etmektedir. Diz açısı 150° den fazladır.	
4	İki eğilmiş bacak üzerinde çömelme ya da ayakta durma	Bu duruşta vücut ağırlığı her iki bacakta ve her iki dizde 150° ya da daha küçük bir açıda eğilmiştir.	
5	Bir eğilmiş bacak üzerinde çömelme ya da ayakta durma	Bu duruşta vücudun ağırlığı bir bacakta ve dizden eğilmiştir. Diz açısı 150° ya da daha küçüktür.	
6	Diz Çökme	Bu duruşta kişi bir dizi ya da iki dizi üzerinde diz çökmüştür.	
7	Yürüme	Bu duruşta kişi yürümektedir ya da çalışma alanı etrafında hareket etmektedir.	



YÜKLENME / KUVVET KULLANIM

Kod	Yüklenme/Kuvvet kullanımı	Açıklama
1	≤ 10 kg	Kaldırılan ağırlık ya da ihtiyaç duyulan kuvvet 10 kg ya da daha azdır.
2	>10 kg, ≤ 20 kg	Kaldırılan ağırlık ya da ihtiyaç duyulan kuvvet 10 kg'dan fazladır ancak 20 kg'dan azdır.
3	>20 kg	Kaldırılan yük ya da ihtiyaç duyulan kuvvet 20 kg'dan fazladır.



KOD ÇİZELGESİ

Sırt duruş kodu	Kol duruş kodu	Bacak duruş kodu	Yüklenme / Kuvvet Kullanım kodu	Eylem Sınıfı



EYLEM SINIFLARI

Sırt	Kollar	1			2			3			4			5			6			7			Bacaklar
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Kuvvet kullanımı
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1		
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	



EYLEM SINIFI RİSK SEVİYESİ

Kod	Açıklama
1	Kas iskelet sistemi üzerinde zararlı etkisi olmayan normal postür- Değişikliğe gerek duyulmuyor
2	Postür kas iskelet sistemi üzerinde biraz zararlı- Yakın zamanda düzeltici uygulamalar gerekli
3	Kas iskelet sistemi için zararlı postür- En kısa zamanda düzeltici uygulamalar yapılmalı
4	Kas iskelet sistemi için yüklenmenin neden olduğu çok zararlı bir postür- Düzeltici uygulamalar derhal yapılmalı

ÖRNEK *

2

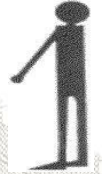


1

*International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 2013, Vol. 19, No. 2, 245–250

1 NOLU ÇALIŞAN

- 2: Sırt Eğik
- 1: Her İki Kol Omuz Yüksekliğinin Altında
- 2: Ayakta İki Bacak Üzerinde
- Ağırlık 10-20 Kg Aralığında



2 NOLU ÇALIŞAN

- 2: Sırt Eğik
- 1: Her İki Kol Omuz Yüksekliğinin Altında
- 2: İki Bacak Düz Ayakta -Eşit
- 1: Ağırlık 10 Kg'dan Az



2	1	2	1	2
---	---	---	---	---





OWAS

Task:

Description of the task:

% time in this task: %

Back (Task 1)








1. Straight


2. Bent

3. Twisted




4. Bent and twisted


 SAVE


 DATABASE


 INFORMATION

Arms (Task 1)












1. Both arms below shoulder level

2. One arm at or above shoulder level

3. Both arms at or above shoulder level

Legs (Task 1)

1. Sitting

2. Standing on two straight legs

3. Standing on one straight leg




4. Standing or squatting on two bent legs

5. Standing or squatting on one bent leg

6. Kneeling

7. Walking

Load (Task 1)

1. Less than 10 kg (22 lb)

2. Between 10 - 20 kg (22 - 44 lb)

3. Greater than 20 Kg (44 lb)

RESULT (Task 1)

