



Metal Sanayide Kas İskelet Sistemi Hastalıkları

Dr. Selçuk Çelik
31 Ekim 2024

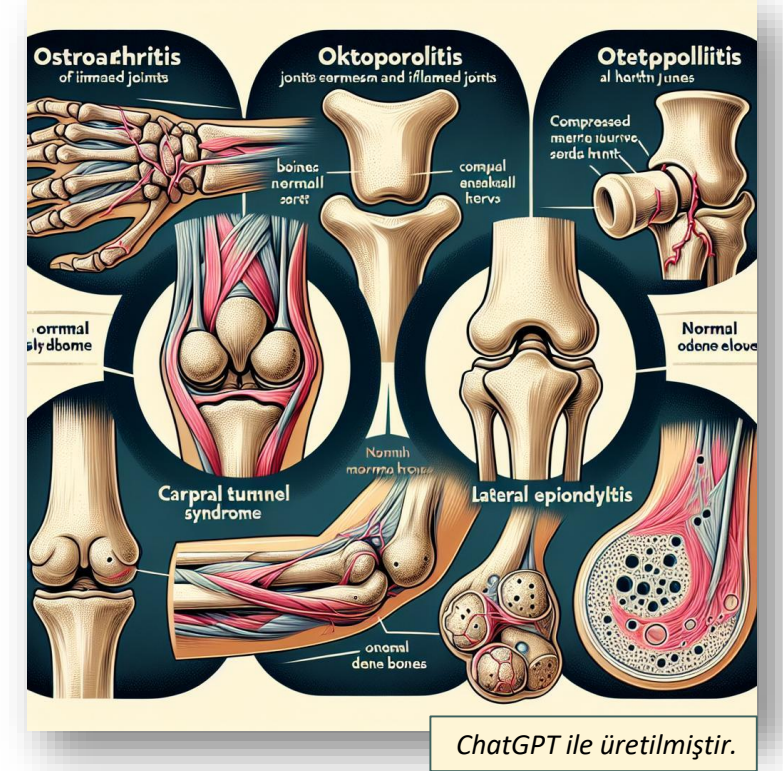
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İş ve Meslek Hastalıkları Seminer Programı
(XIX. Dönem: Ekim 2024 -Ocak 2025)

Sunum Planı

- İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Hastalıkları (Tanım ve Epidemiyoloji)
- Ülkemizde ve Dünyada Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları
- Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Tanısı
- Metal İşçilerinde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları
- İşle ilişkili Bel Ağrısı
- İşle ilişkili Boyun Ağrısı
- İşle ilişkili Diz ve Kalça Ağrısı
- Üst Ekstremitelerde İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Hastalıkları
- İşle ilişkili Kas iskelet Sistemi Hastalıklarının Önlenmesi ve İşyerinde Ergonomik Temeller
 - İşle ilişkili Kas İskelet Sistemi Sorunlarını Önlemeye İlişkin Dış İskeletler

Kas İskelet Sistemi Hastalıkları

- Kas iskelet sistemi rahatsızlığı, Dünya Sağlık Örgütü tarafından “**lokomotor aparatın** (kasların, tendonların, iskeletin, kıkırdığın, bağların ve sinirlerin) **sağlık sorunları**” olarak tanımlanmaktadır. Hafif, geçici rahatsızlıklardan geri dönüşü olmayan, sakat bırakan yaralanmalara kadar tüm sağlıksızlık biçimlerini içerir (1).
- Genellikle ani ve akut olaylarla değil, kademeli ve kronik **[Kümülatif/Birikimsel]** olarak gelişen sorunlara bağlı ortaya çıkarlar.
- Kas iskelet sistemi problemleri birinci basamağa başvuran hastaların yaklaşık %10-20’sini oluşturur.
 - Travmatik (Örselenme, yaralanma)
 - Atravmatik (Dejeneratif, aşırı kullanım) (2)
- 2013-2015 yılları için her iki ABD’li yetişkinden birinin (126,6 milyon) kas-iskelet sistemi rahatsızlığı olduğu tahmin edilmektedir (3).



ChatGPT ile üretilmiştir.

(1) Musculoskeletal Health (2022), World Health Organization , <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions> , Erişim Tarihi: 22.05.2024

(2) Luke, CL.; Ma, CB., Kas İskelet Örselenme-Yaralanmaları, Current Tanı ve Tedavi İş ve Çevre Hekimliği, Palme Yayınevi (2022)

(3) Selected Health Conditions and Likelihood of Improvement with Treatment. Washington (DC): National Academies Press (US); 2020 Apr 21. 5, Musculoskeletal Disorders. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559512/>

İşle İlişkili Kas İskelet Sistemi Bozuklukları

- Bu bozuklukların “**İşle ilişkili kas iskelet sistemi bozuklukları**” olarak adlandırılabilmesi için iş çevresindeki etkenlerin bu bozuklukların oluşumunda önemli ve anlamlı bir yerinin olması ya da bozuklukların iş yeri koşulları nedeniyle ağırlaşması ya da daha uzun süre devam etmesi gereklidir.
- İşten kaynaklandıkları gösterildiğinde **Mesleki Kas İskelet Hastalıkları** olarak kabul edilirler.
- Fiziksel veya psikososyal etmenler sonucu ortaya çıkarlar.
- Tüm işe bağlı hastalık yeni olgularının **%50’sini** oluştururlar (4).



ChatGPT ile üretilmiştir.

- ABD’de toplam istihdam edilen nüfusun kas iskelet sistemi şikayetlerinin **%40’ının** mesleki etkilenmeye atfedilebilir olduğu bildirilmektedir. Tahminen yılda 500 bin çalışan etkilenmektedir (5).
- Kas iskelet sistemi hastalıkları, meslek hastalıkları ve iş kazalarının neden olduğu tüm iş günü kayıplarının yaklaşık **%34’ünü** oluşturmaktadır (6).

(4) Cabeças, J. M., Monte de, C. (2006). Occupational Musculoskeletal Disorders in Europe: Impact, Risk factors and Preventive regulations. Enterprise and Work Innovation Studies, 2(2), 95-104.

(5) Tanaka, S., Petersen, M. R., Cameron, L. L. (2001). Prevalence and risk factors of tendinitis and related disorders of the distal upper extremity among US workers: comparison to carpal tunnel syndrome. American Journal of Industrial Medicine, 39, 328-35.

(6) Ünal, B. (2007). Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Ülkemizdeki Durumu ve İlgili Yasal Düzenlemeler. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, Sayı 34

Ülkemizde Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Sınıflandırması

A Kimyasal Maddelerle olan MH

B Mesleki Cilt Hastalıkları

C Pnömokonyozlar ve Diğer Mesleki Solunum Sist. Hast.

D Mesleki Bulaşıcı Hastalıklar

E Fizik Etkenlerle Olan Meslek Hastalıkları

- **E.4** – Hava basıncındaki değişimlerle olan hastalıklar
- **E.5** – Titreşim sonucu kemik-eklem arızaları
- **E.6.a** – Sürekli lokal baskı sonucu artiküler bursaların hastalıkları
- **E.6.b** – Aşırı yüklenme sonucu tendon kılıfı ve periost hastalıkları
- **E.6.c** – Maden ocağı ve benzeri yerlerde menisküs zararları
- **E.6.d** – Fazla zorlanma sonucu vertebra prosessuslarının kırılması
- **E.6.e** – Sürekli lokal baskı sonucu sinir felçleri
- **E.6.f** – Kas krampları

Ülkemizde Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları

Ekonomik Faaliyet Sınıflaması (NACE Rev. 2)	Meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı		
	Erkek	Kadın	Toplam
24-Ana metal sanayii	38	1	39
25-Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	41	8	49
26-Bilgisayarların. elektronik ve optik ürünlerin imalatı	3	1	4
27-Elektrikli teçhizat imalatı	24	10	34
29-Motorlu kara taşıtı. treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	45	19	64
30-Diğer ulaşım araçlarının imalatı	0	0	0
Metal İş Kolunda Toplam MH.	151	39	190
<i>Sigortalılığı sona erdikten sonra meslek hastalığı teşhisi konulan sigortalı sayısı</i>	147	29	176
Toplam	718	227	945

Sosyal Güvenlik Kurumu 2023 yılı kas iskelet sistemi hastalıkları ve sinir sistemi hastalıklarının dağılımı Tanı alt grubu	Meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı		
	Erkek	Kadın	Toplam
M65.04-Tendon kılıfının apsesi, el	7	4	11
M70.0 -El ve bileğin kronik krepitan sinoviti	21	25	46
M70.2 -Olekranon bursiti	3	1	4
M70.4 -Prapatellar bursit	1	1	2
M77.0 -Medial epikondilit	8	6	14
M77.1 -Lateral epikondilit	22	5	27
G56.0 -Karpal tünel sendromu	8	8	16
G56.2 -Ulnar sinir lezyonu	2	2	4
G56.3 -Radial sinir lezyonu	1	0	1
G56.8 -Üst ekstremitenin diğer mononöropatileri (tekrarlayan hareketker)	0	2	2
Toplam	73	54	127

Ülkemizde Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları

Sosyal Güvenlik Kurumu 2022 Yılı Kas İskelet Sistemi Hastalıkları Ve Sinir Sistemi Hastalıklarının Dağılımı (7)			
Tanı Alt Grubu	Meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı		
	Erkek	Kadın	Toplam
M70.0 -El ve bileğin kronik krepitan sinoviti	24	14	38
M70.2 -Olekranon bursiti	4	0	4
M70.4 -Prapatellar bursit	3	0	3
M77.0 -Medial epikondilit	10	7	17
M77.1 -Lateral epikondilit	24	9	33
G56.0 -Karpal tünel sendromu	10	14	24
G56.2 -Ulnar sinir lezyonu	2	2	4
G56.8 -Üst ekstremitenin diğer mononöropatileri (tekrarlayan hareketker)	1	0	1
TOPLAM	78	46	124

Tablo 1. Sosyal Güvenlik Kurumu 2017 yılı kas iskelet sistemi hastalıkları ve sinir sistemi hastalıklarının dağılımı (16)

Hastalık	Sayı
Lateral epikondilit	19
Karpal tünel sendromu	17
El ve el bileğinin kronik krepital sinoviti	11
Medial epikondilit	9
Ulnar sinir lezyonu	6
Tendon kılıfının absesi	5
Prepatellar bursit	2
Olekranon bursiti	1
Kore, diğer	1
Toplam	71

Yıl	Meslek Hastalığı Toplamı	Mesleki Kas-İskelet Sistemi Hastalığı	Sayı
2003	440	E4 Hava basıncındaki ani değişimlere bağlı polinöropati	1
2004	384	E6/f Adale krampları	1
2005	519	E4 Hava basıncındaki ani değişimlere bağlı polinöropati	2
		E5 Titreşim sonucu meydana gelen kas-iskelet hastalığı	2
		E6/c Maden ocağı ve benzeri yerlerde olan menisküs zararları	1

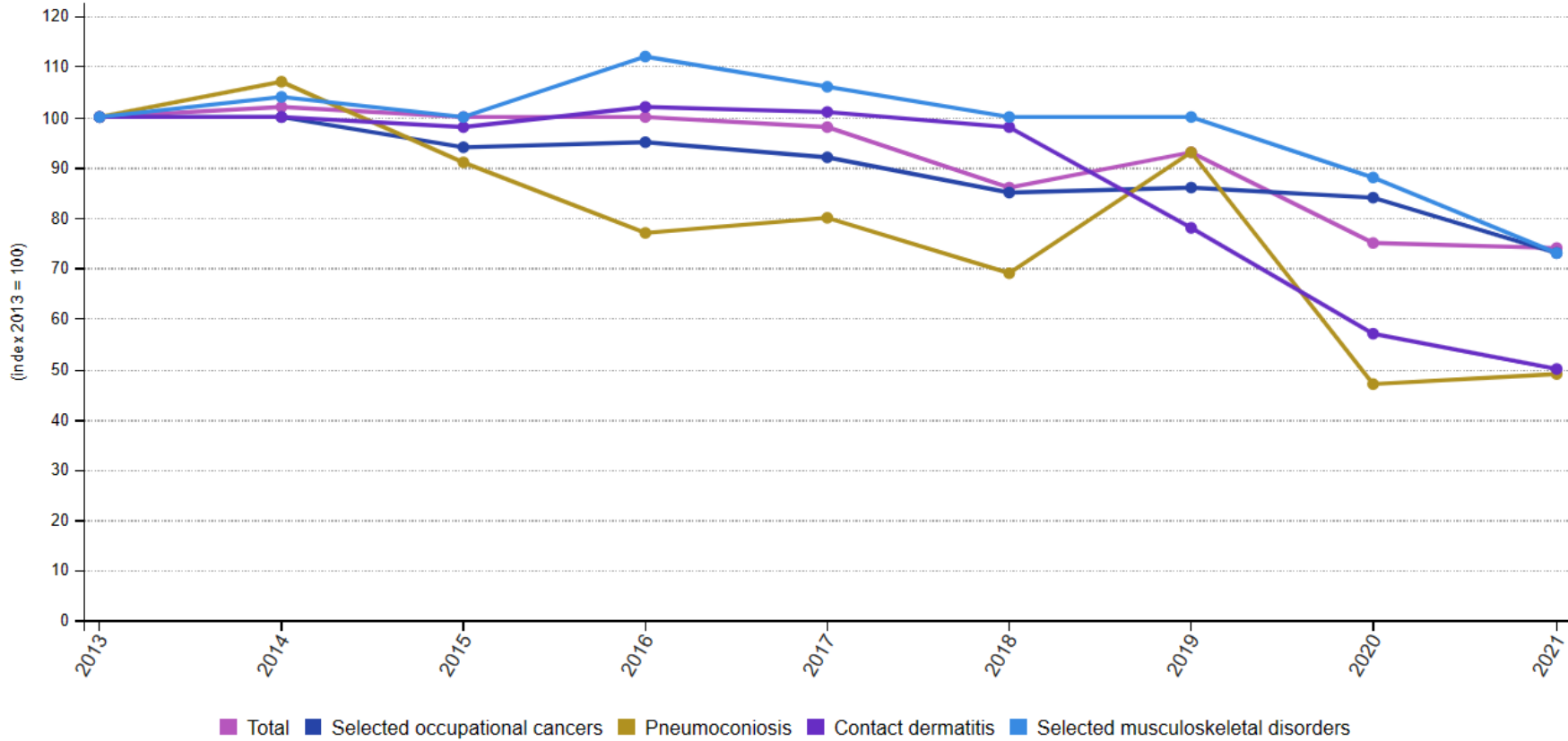
(7) Sosyal Güvenlik Kurumu. (2023). 2022 Yıllık İstatistikleri. Ankara: Sosyal Güvenlik Kurumu.

(8) Bilir, N. (2007). Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, Sayı 34, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Genel Yayın.

(9) Koyuncu, A.; Uğur, N.; Kaymak, B., (2020), "İşe Bağlı Kas- İskelet Sistemi Hastalıkları", İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları, s. 938-947, yay. haz. AN. Yıldız – A. Sandal, Hacettepe Üniversitesi Yayınları

Avrupa Birliği'nde Meslek Hastalıkları

Development of occupational diseases – total and groups, EU, 2013-2021



Note: based on the median value of available data for EU Member States (excluding Germany, Greece and Portugal).

Source: Eurostat (online data code: hsw_occ_ina)

eurostat

* 2013 ve 2021 yılları arasında, meslek hastalığı olduğu kabul edilen (yeni) kişilerin sayısı için AB endeks değeri genel olarak **%26 azaldı**.

* Sinovit ve tenosinovit (bir eklem veya tendon kılıfının sinovyal astarının iltihabı) ve diğer enthesopatileri (iltihaplı ve ağrılı eklem) olarak tanınan (yeni) kişilerin sayısı 2013 ile 2021 arasında sırasıyla **%13 ve %1 arttı**.

Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Tanı Zorlukları

- Etyolojilerinin multifaktörel olması,
- Nedensellik ilişkisini gösterme zorluğu,
- İşe bağlı etkilenimin gözden kaçabilmesi,
- İş dışı nedenlerle oluşabilmesi gibi nedenler tanıyı zorlaştırır.
- Sadece işgücü kaybı ya da tazminat gerektiren durumlarda, sigorta ve sağlık kuruluşları kayıtlarından MKİSH'na yönelik veriler elde edilmektedir. Ancak işgücü kaybı ya da tazminatı gerektirmeyen MKİSH tespit edilememektedir (10).



ChatGPT ile üretilmiştir.

- *İşe bağlı kas iskelet sistemi hastalıklarının prevalansı ve oluşmasında etkili olan risk etmenleri konusunda yapılan çalışmaların çok yetersiz olması nedeniyle bu hastalıkların diğer meslek hastalıkları gibi maluliyet alması ve tazminat ödenmesinde sorunlar yaşanmaktadır (9).*

(10) Sjogaard G. Muscles. Stellman JM. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4. Baskı Geneva, International Labour Office, 1998; p. 6.3.

(9) Koyuncu, A.; Uğur, N.; Kaymak, B., (2020), "İşe Bağlı Kas- İskelet Sistemi Hastalıkları", İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları, s. 938-947, yay. haz. AN. Yıldız – A. Sandal, Hacettepe Üniversitesi Yayınları

Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Tanı Zorlukları

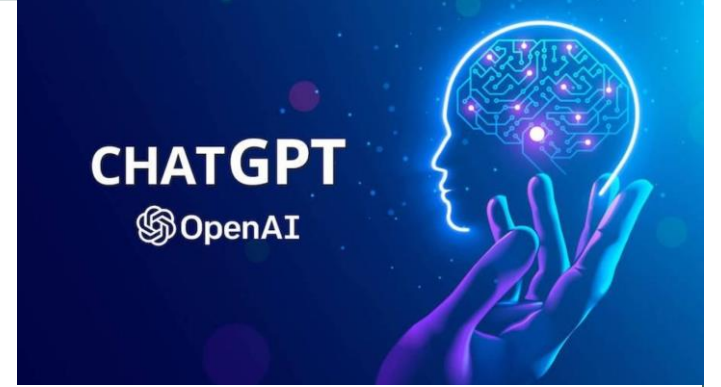
Kas-İskelet Sistemi Sorunları Üzerine Araştırmalar

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının prevalansı ve halk sağlığı yükü göz önüne alındığında, bu hastalıklarla ilgili araştırmalar diğer kronik hastalıklara göre daha düşük bir oranda finanse edilmektedir.

- 2012’de ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri’nin (NIH) tahmini harcamaları şu şekildedir:
 - Kronik ağrılar için kişi başına 4 dolar,
 - Diyabet için 41 dolar,
 - Kanser için 431 dolar ([Gereau ve ark. \(2014\)](#)).
- Dünya çapında en yaygın sakatlık nedeni olan kronik bel ağrısı, ABD’de 2016 yılına bir durum kategorisi olarak izlenmedi. 2016-2018 yılları arasındaysa:
 - Diyabet için 1,039 milyar ila 1,108 milyar dolar,
 - Kanser için 5,389 milyar ila 6,335 milyar dolar,
 - Bel ağrısı için ise 23 milyon – 30 milyon dolar arası bir harcama yapıldığı tahmini yapılmaktadır ([NIH, 2019](#)).
- **Bu araştırma fonu kıtlığı, kronik bel ağrısı ve genel olarak kas-iskelet sistemi bozuklukları için hastalık mekanizmaları, prognozu ve tedavileri hakkındaki anlayışımızda önemli sınırlamalara neden olmuştur (3).**

ChatGPT: Ülkemizde Mesleki Kas İskelet Sistemi Tanılarının Az Sayıda Olmasının Nedenleri Ne Olabilir?

- **Farkındalık Eksikliği:** İşyerinde kas iskelet sistemi hastalıklarının farkındalığı az olabilir ve bu durumlar çoğu zaman düşük raporlanma oranlarıyla sonuçlanabilir.
- **Teşhis Koyma Sürecinin Zorlukları:** İşle ilişkili kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını teşhis etmek karmaşık olabilir, çünkü bu rahatsızlıkların iş dışı aktivitelerden de kaynaklanıyor olabileceği düşünülebilir.
- **Raporlama ve Kayıt Sistemlerinin Yetersizliği:** Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği sistemindeki raporlama ve kayıt mekanizmaları yetersiz olabilir veya çalışanlar tarafından düzgün kullanılmayabilir.
- **Ekonomik ve Sosyal Baskılar:** Çalışanlar, iş kaybı korkusu veya iş yerindeki statülerinin etkilenmesi endişesiyle sağlık sorunlarını rapor etmekten çekinebilirler.
- **Eğitim ve Bilinçlendirme Eksikliği:** Çalışanların ve işverenlerin, mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önemi ve bunların nasıl önlenebileceği konusunda yeterince eğitilmiş ve bilinçlendirilmiş olmayışları da düşük teşhis oranlarına katkıda bulunabilir.
- **Yasal ve Düzenleyici Çerçevenin Zayıflığı:** İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal düzenlemelerin uygulanması ve denetimi konusunda eksiklikler olabilir.



Metal İşçilerinde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

- Metal İşçilerinin Mesleki Sağlık Riskleri ve Sağlık Durumları Saha Araştırması Raporu (Nisan 2022):
 - Türkiye’de metal sanayi’nde kayıtlı işgücünün (1.2 m) **tüm sektörler içindeki payı %8,4** ve **imalat sanayi içindeki payı ise %32,3**.
 - Araştırmanın evrenini 2020 yılında, toplu sözleşme kapsamındaki **toplam 121 işletmeden**, Birleşik Metal İş üyeleri (**22.095**) oluşturuyor. Bu işçiler arasından bilgisayar programı ile rasgele seçilmiş olan **1374** işçi ise çalışmanın örneklemini oluşturmakta.
 - Araştırma kapsamındaki işçilerin işyerinde maruz kaldıklarını beyan ettikleri etkenler arasında en çok öne çıkan gürültüdür. Ağır kaldırma ikinci sıradadır.

Metal İşçilerinde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

Tanısı Konan Hastalık	N	Tanılı işçiler içindeki oran	Tüm işçiler arasındaki oran
Kas İskelet Hastalıkları	239	57,73%	17,39%
Nörolojik Hastalıklar	60	14,49%	4,37%
Hipertansiyon	53	12,80%	3,86%
Sindirim Sistemi Hastalıkları	48	11,59%	3,49%
Solunum Sistemi Hastalıkları	44	10,63%	3,20%
Şeker Hastalığı	41	9,90%	2,98%
Deri Hastalıkları	34	8,21%	2,47%
Kalp Damar Hastalıkları	33	7,97%	2,40%
Psikiyatri	20	4,83%	1,46%
Göz Hastalıkları	6	1,45%	0,44%
Romotojik Hastalıklar	3	0,72%	0,22%
Böbrek Hastalıkları	3	0,72%	0,22%
Troid	3	0,72%	0,22%
İşitme Sistemi Sorunları	3	0,72%	0,22%
Kanser	2	0,48%	0,15%
Hemotolojik Hastalıklar	1	0,24%	0,07%
Metabolik Hastalıklar	1	0,24%	0,07%
Fıtık	1	0,24%	0,07%
Kadın Hastalıkları	1	0,24%	0,07%
Ürolojik Hastalıklar	1	0,24%	0,07%

Tablo: Sendika Üyeleri Arasına Tanısı Konulan Hastalık Oranları

- İşçilerin 420'si yani araştırma kapsamındaki 1374 işçinin %30,6'sı tanısı konmuş bir hastalığının olduğunu ifade etmektedir. Söz konusu işçilerin 414'ü hastalığının ne olduğunu söylemiştir.
- Hastalık tanısının ne olduğunu söyleyen işçilerin beyan ettikleri hastalıklar içinde kas ve iskelet hastalıkları belirgin bir biçimde öne çıkmaktadır.

Metal İşçilerinde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

- Kas iskelet hastalığı tanısı alanlarla, almayanlar arasında işyerinde **zaman baskısı, ağır kaldırma ve zor duruşa maruz kalma** riski istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklıdır.
 - Kas iskelet sistemi hastalığı tanısı alanlarda işyerinde zaman baskısına maruz kalma riskinin olduğunu söyleyenlerin oranı %76,9 iken, almayanlarda %68,3'tür.
 - Kas iskelet tanısı alanlarda işyerinde ağır kaldırmaya maruz kalma riskinin olduğunu söyleyenlerin oranı %84,9 iken, almayanlarda %74,4'tür.
 - Kas iskelet tanısı alanlarda işyerinde zor duruşa maruz kalma riskinin olduğunu söyleyenlerin oranı %82,9 iken, almayanlarda %70,4'tür.
- Araştırmaya katılanların **%38,6'sı en az bir kez iş kazası** geçirdiğini beyan etmiştir. Bunun yanında **kas iskelet hastalığı tanısı alanların %48'inin iş kazası geçirdiği** görülmektedir. *Diğer hastalık tanıları ile iş kazası geçirme arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.*

Metal İşçilerinde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları

	Evet		Hayır	
	n	%	n	%
Boyun, omuzlar, kollar veya elleri etkileyen kemik, eklem veya kas sorunları (boyun, omuz, el, kol ağrıları)	744	67.6	356	32.4
Kalça, bacaklar veya ayakları etkileyen kemik, eklem veya kas sorunları (kalça, bacak, ayak ağrıları)	555	50.5	545	49.5
Sırtı veya beli etkileyen kemik, eklem veya kas sorunları (sırt ağrısı, bel ağrısı vb)	710	64.5	390	35.5
Solunum ya da akciğer sorunları (nefes darlığı, öksürük)	199	18.1	901	81.9
Cilt ve deri sorunları	168	15.3	932	84.7
İşitme sorunları	152	13.8	948	86.2
Stres, depresyon veya anksiyete sorunları	243	22.1	857	77.9
Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	529	48.1	571	51.9
Kalple ilgili veya dolaşım sistemindeki sorunlar (yüksek tansiyon gibi)	58	5.3	1042	94.7
Bulaşıcı hastalık (virüs, bakteri ya da diğer enfeksiyon türleri)	36	3.3	1064	96.7
Mide karaciğer, böbrek veya sindirim, bağırsak ile ilgili sorunlar	144	13.1	956	86.9

Tablo: Metal İşçilerinin Son 6 ay içinde yaşadıkları şikayetler (n=1100)

İşle İlişkili Bel Ağrısı

- Bilinen bir neden olmaksızın **en az 24 saat** süren ve **alt kaburgalarla gluteal kıvrımlar arasındaki bölgenin ağrılarını** kapsar.
- **Birinci basamak başvurularının en yaygın ikinci nedenidir.** Her 5 kişiden 4'ü hayatı boyunca en az bir kez bel ağrısından yakınmaktadır (3).
- **Bel ağrısı, en yüksek yeti yitimiyle yaşanan yıl değeriyle ilişkilendirilen durumdur.**
Dünya Sağlık Örgütü, dünya çapındaki tüm bel ağrılarının yüzde 37'sinin işe atfedilebileceğini ve bunun da tahmini 800.000 DALY (Disability Adjusted Life Years), işten önemli bir zaman ve yüksek bir ekonomik kayıpla sonuçlandığını tespit etmektedir (11).
- **Bel ağrısı açısından riskli iş kolları:**
 - Ağır sanayide çalışanlar (metal sanayi, otomobil üretim yeri vb.)
 - İmalat sektöründe çalışanlar (fabrikalar, yiyecek ve içecek üretim ve satış yerleri, depolar vb.)
 - Hizmet ve temizlik sektöründe çalışanlar (oteller, restoranlar vb.)
 - Sağlık sektöründe çalışanlar (hastaneler ve yaşlı bakım evleri vb.) (12).

(3) Selected Health Conditions and Likelihood of Improvement with Treatment. Washington (DC): National Academies Press (US); 2020 Apr 21. 5, Musculoskeletal Disorders. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559512/>.
(11) Seeberg, K.G.V., Andersen, L.L., Bengtsen, E. et al. Effectiveness of workplace interventions in rehabilitating musculoskeletal disorders and preventing its consequences among workers with physical and sedentary employment: systematic review protocol. Syst Rev 8, 219 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1127-0>.
(12) Özcan E., Kesiktaş N. (2007). Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma Ve Ergonomi. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, Sayı 34(Nisan-Mayıs-Haziran)

İşle İlişkili Bel Ağrısı

- 2015 yılında ABD Ulusal Sağlık Görüşme Anketi (NHIS) ile rasgele seçilen 19.441 işçiyle yapılan bir çalışmada;
 - İşçilerde bel ağrısı prevalansı %26,4 olarak bulunmuştur.
 - Görüşmelerde bel ağrısı olan işçilerin %21,4'ü bel ağrısının muhtemelen işiyle ilgili olabileceğini bildirmektedir.
- Bel ağrısı olan işçilerin çoğu (%70.4) bel ağrısının işle ilgili olup olmadığına dair bir sağlık uzmanıyla hiç tartışmamış.
- Bel ağrısı olan çalışanların %6.0'ı tazminat talebinde bulunmuştur.



İşle İlişkili Bel Ağrısı

- Bangladeş'te 18-55 yaşları arasında aktif çalışan ve sistematik randomizasyon yöntemiyle seçilen 384 sanayi işçisiyle anket ve görüşme yapılarak yapılan kesitsel bir çalışmada:
 - Bel ağrısı prevalansı %62 bulunmuştur.
 - Yaş, çalışma şekli, çalışma saatleri, vücut mekaniğinin yanlış kullanımı, tekrarlanan eğilme ve bükülme ile uzun süreli oturma bel ağrısı ile ilişkili bulunmuştur.

İşle İlişkili Boyun Ağrısı

- İşle ilişkili boyun semptomlarının çoğu **kötü duruş** ve **zamanla yinelenen hareketlerden** kaynaklanır.
- **Fiziksel etmenler:** Yineleyici hareketler, kötü duruş, titreşim ve zorlayıcı efor
- **Psikososyal etmenler:** hızlı çalışma temposu, zaman baskısı, rekabetçi ve yüksek talepler ve iş üzerinde düşük kontrol (15)
- **Gergin boyun sendromu:** Boynun levator skapula ve trapezius kas grubu tarafından **sürekli statik gerginliğe** zorlanmasının sonucudur. Baş hizasından yukarda, boyun arkaya atılarak yapılan sürekli veya tekrarlanan hareketler veya ağır taşıma işleriyle tetiklenir. (16)



(15) Luke, CL.; Ma, CB., (2022), Sırt ve Alt Ekstremitte Örselenme-Yaralanmaları, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.

(16) Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi, T. C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (t.y.), <https://www.csgb.gov.tr/medias/4597/rehber20.pdf>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2024.

Work-Related Risk Factors for Neck Pain in the US Working Population

Haiou Yang, PhD,* Scott Haldeman, DC, MD, PhD,† Akinori Nakata, PhD,‡
Bongkyoo Choi, ScD, MPH,* Linda Delp, PhD, MPH,§ and Dean Baker, MD, MPH*

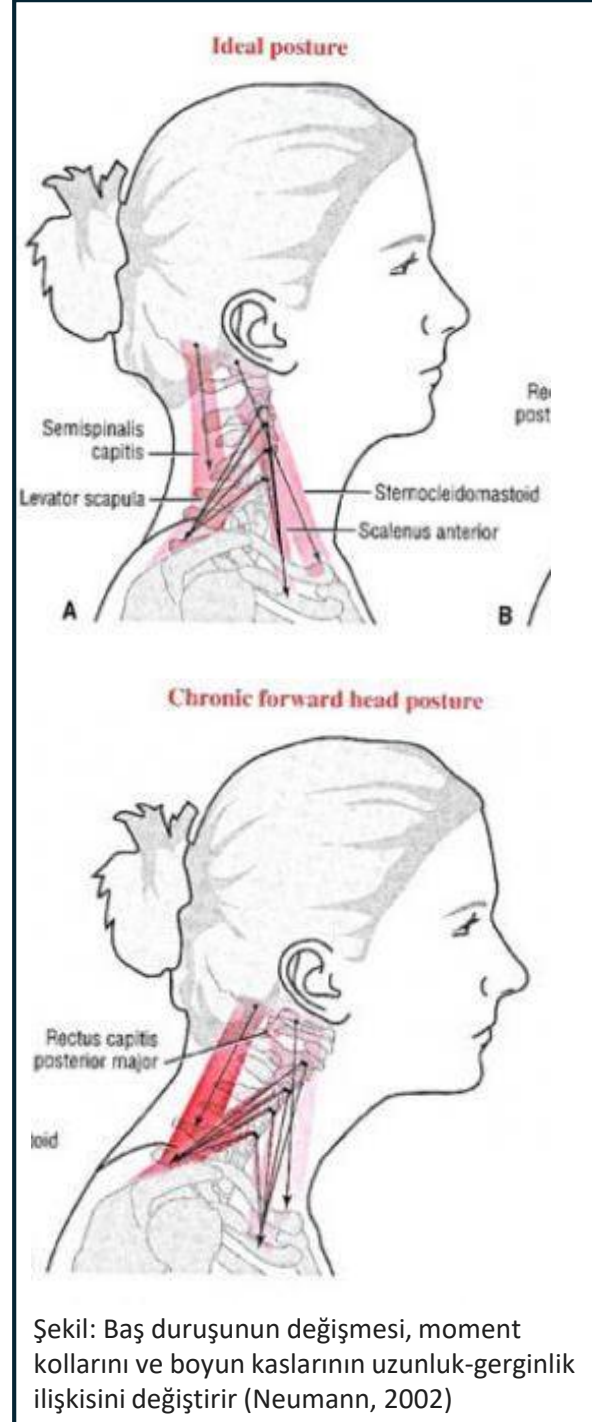
İşle İlişkili Boyun Ağrısı

- 2009- 2012 Ulusal Sağlık Görüşme Anketi'nden elde edilen verilerle; analize dahil edilen nüfus 63.629 kişinin dahil edildiği bir kesitsel çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır:
- 23 meslek grubu için boyun ağrısı prevalansı en yüksek olanlar:
 1. Askerler (%19.5)
 2. Sağlık destek çalışanları (%17.3)
 3. Sanat, tasarım, eğlence, spor ve medya çalışanları (%16.2)
 4. Toplum ve sosyal hizmetler çalışanları (%15.9)
 5. Kişisel Bakım ve Hizmet Meslekleri (%14.6)
- Kadın çalışanlarda boyun ağrısı prevalansı (%16.0) erkeklere kıyasla(%10.9) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.
- Haftalık 40 saatin üzerinde, çalışma saati arttıkça doz-yanıt ilişkisine uygun olarak boyun ağrısı prevalansı artmaktadır. *Ancak haftalık 40 saatin altındaki çalışma süresine sahip olan grupta boyun ağrısı prevalansının fazla olması makalede tartışılmış olup; bu durum bu gruptaki kişilerin daha fazla yaşlı ve çocuk bakımına zaman ayırması veya sağlıklı işçi etkisi ile açıklanmaya çalışılmıştır.*

İşle İlişkili Boyun Ağrısı

Text Neck

- Akıllı telefonlar, kullanıcıların keskin bir şekilde aşağı bakmalarını ve kollarını önde tutmalarını gerektirir; bu da başın öne doğru hareket etmesini sağlar ve alt servikal omurlarda aşırı bir ön eğriye ve üst torasik omurlarda aşırı bir arka eğriye neden olur. Bu, **ileri baş duruşu(Forward Head Posture)** olarak bilinir (18).
- “**Text neck**” tanımı ilk kez Dr. Dean L. Fishman tarafından uzun süre akıllı telefon ve tablet kullananlarda ortaya çıkan boyun, baş ve omuz ağrısı, uykusuzluk, ellerde karıncalanma ve uyuşma problemi olarak tanımlanmıştır (19)



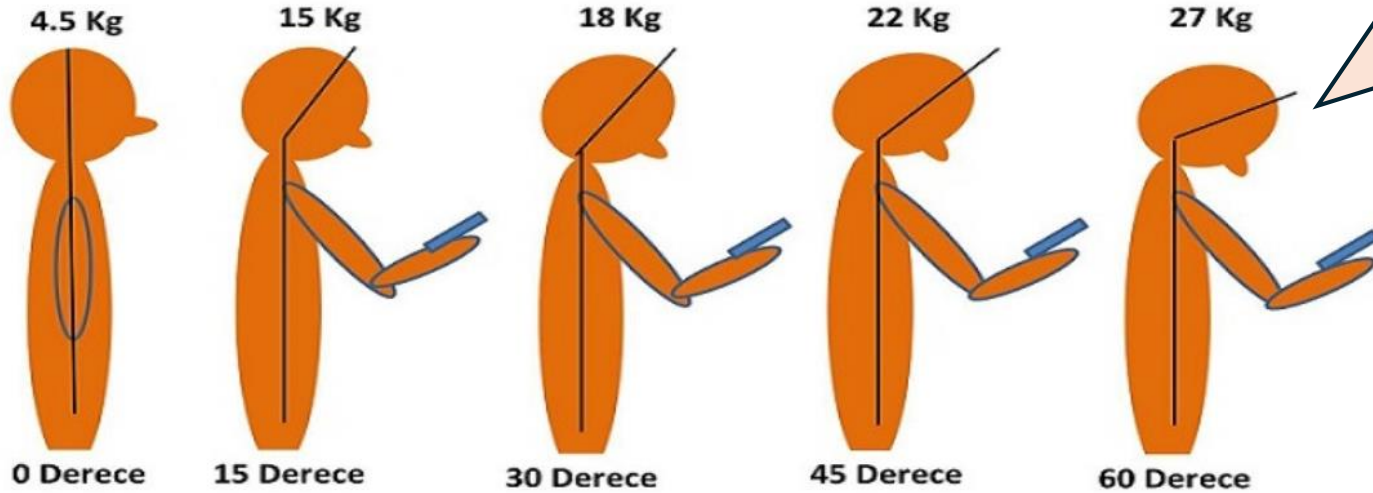
Şekil: Baş duruşunun değişmesi, moment kollarını ve boyun kaslarının uzunluk-gerginlik ilişkisini değiştirir (Neumann, 2002)

(18) Derakhshanrad, N., Yekaninejad, M.S., Mehrdad, R. et al. Neck pain associated with smartphone overuse: cross-sectional report of a cohort study among office workers. Eur Spine J 30, 461–467 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06640-z>.

(19) Özünlü Pekyavaş, N., Bastug Yuruk, O., & Saygılı, F. (2020). Artan Mobil Teknoloji Kullanımının Yol Açtığı Ağrı Sendromu: “Text Neck”. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 4(3), 251-257. <https://doi.org/10.46237/amusbfd.713569>.

İşle İlişkili Boyun Ağrısı

Text Neck



Şekil: Baş öne doğru eğildikçe omurga tarafından desteklenen ağırlık artar. Boyun omurgamız ve boyun kaslarımız neredeyse gün boyu ortalama 20-25 kilogramlık bir ağırlığı taşımak zorunda kalır (20).

İşle İlgili Diz/Kalça Eklem Ağrısı

- Osteoartrit (OA), kıkırdak ve çevresindeki dokuyu tutan yapısal ve fonksiyonel dejeneratif bir eklem hastalığıdır.
- Eklem dejenerasyonu ilerledikçe hasta aktif hareket açıklığını kaybeder ve hatta pasif hareket açıklığını da kaybedebilir.
- Femoraasetabular sıkışma, menisküs hasarı gibi eklem rahatsızlıkları kalça ve dizlerde zamanla osteoartrite neden olabilirler.
- **Eklem kıkırdağındaki değişiklikler geri döndürülemezlerdir** ve bu nedenle tedavileri de mümkün değildir(15).



ChatGPT ile üretilmiştir.

- **Prepateller bursit:** Dize darbe veya dizüstü düşme gibi lokal bir travma ya da uzun süre çömelerek çalışmaya bağlı olarak gelişir. Patella altındaki bursada inflamasyon ve ödem vardır. Erkeklerde daha çok görülür. “oda hizmetçisi dizi”, “yer döşemeci dizi” ve “darbe dizi” adlarıyla da bilinir (16).

(15) Luke, CL.; Ma, CB., (2022), Sırt ve Alt Ekstremitte Örselenme-Yaralanmaları, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.

(16) Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi, T. C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (t.y.), <https://www.csgeb.gov.tr/medias/4597/rehber20.pdf>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2024.

İşle İlgili Diz/Kalça Eklem Ağrısı

2010-2013 Kore Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi'nden elde edilen verileri kullanarak mesleki kümelenmeye göre OA prevalansını araştıran bir çalışmada:

- Çalışmada **yeşil yakalı grubun en yüksek OA prevalansı** gösterdiği; bunu **mavi yakalı grubun** ve daha sonra pembe yakalı grubun izlediği gösterilmiştir. Beyaz yakalı grup hem erkek hem de kadınlarda en düşük prevalansı göstermiştir.
- Mavi ve yeşil yakalı gruplarda mesleki durum, **yaş hariç** diğer tüm risk faktörlerinden(*alkol tüketimi, sigara içme durumu, obezite, hipertansiyon ve DM*) daha güçlü bir şekilde OA ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Beyaz Yaka: Yönetici ve profesyoneller

Pembe Yaka: katipler, servis ve satış çalışanları

Mavi yaka: Zanaat işçileri, montajcılar, temel el işçileri

Yeşil Yaka: Tarım ve balıkçılık işçileri

ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Omuz Sıkışma Sendromu

- **Baş üstü seviyede tekrarlayıcı üst ekstremitte hareketi** yapan işçilerde, anatomik yapıların tekrarlayan mikrotravmaya maruz kalması sonucu oluşur.
- Gece ağrısı, hastaya tıbbi tedavi aratan yaygın bir yakınmadır.
- İşe bağlı kas iskelet sistemi hastalıklarında üçüncü sırada yer alır (22).
- Zımbalama, tavan montajı, tavan kaynağı, tavan boyama, oto tamiri, paketleme, depolama, inşaat işlerinde çalışanlar riskli gruptadır (16).
- **Önleme:** uzun süreli ya da yinelenen baş üstü işlerden, el-kuvvet eforu ve el-kol ile iletilen titreşim dahil olmak üzere yüksek omuz yüklerinden kaçınılması, sıkışma tipi ağrı insidansını azaltabilir. Ayrıca rotator manşet güçlendirme egzersizleri semptomları iyileştirebilir (22).

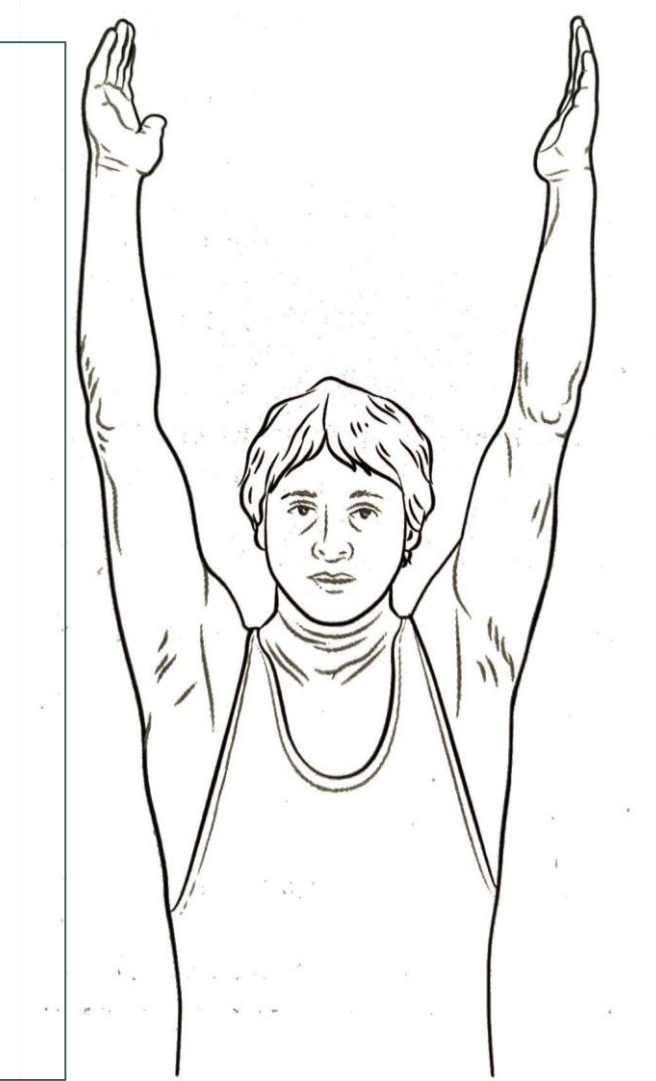


▲ **Şekil 8-1.** A. Hawkins-Kennedy testi için, kola 90 dereceye kadar pasif fleksiyon yaptırılır ve dirsek 90 dereceye kadar fleksiyona gelir. Muayene eden kişi omzu içe döndürdüğünde, ağrı supraspinatus tendonunun sıkışmasını gösterir. B. Supraspinatus izolasyon testi için omuz 90 derece abduksiyon ve 30 derece öne fleksiyondan sonra kola aşağı doğru direnç uygulanır ve düz kol başparmak yeri gösterecek şekilde döndürülür. Karşı tarafa göre kuvvet azlığı supraspinatus tendonunun zedelendiğini gösterir.

ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Torasik Çıkış Sendromu (Brakiyal Pleksus Nöropatisi)

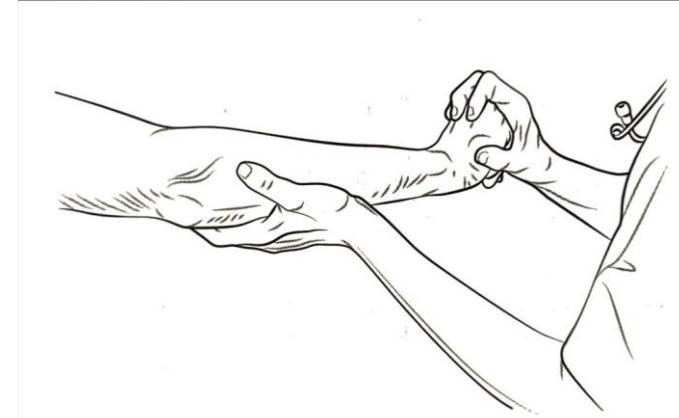
- Göğüs ve boyundan ve klavikula altından geçen **nörovasküler yapıların koltuk altına sıkışması** sonucu oluşan bir dizi belirti ve bulgu.
- Kadınlar erkeklerden daha sık etkilenir. Genellikle 20-50 yaşlar arasında görülür.
- Hastalar boyun ya da omuzdan **ön kol ve parmaklara doğru yayılan** ağrı ve/veya parestezi bildirirler.
- **Semptomlar baş üstü aktivitelerle şiddetlenir.**
- **Montaj** işinde çalışan ve devamlı baş üstüne kol kaldırarak iş yapanlarda, **oto tamiri, malzeme boşaltma** ve **posta tasnifi** işlerinde siktir.
- 60 saniye boyunca yapılacak **omuz hiperabduksiyon testi** semptomlara neden olabilirler.
- **Önleme:** Semptomlar baş üstü çalışma, baş öne eğik olarak bilgisayarda çalışma ya da profesyonel yaylı çalgılar çalma ile tetiklenebilir. Postüral tetikleyicilerin tanımlanması ve düzeltilmesi, yönetimin önemli bir parçasıdır.



ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Lateral Epikondilit (Tenisçi dirseği)

- Güçlü kavrama hareketleri yapan, bilek ile sürekli ekstansiyonda çalışan ya da bileğini ekstansiyonda tekrar tekrar kuvvetli bir şekilde hareket ettiren işçilerde ortaya çıkabilir.
- Epikondilit terimi yanlış bir adlandırmadır çünkü patoloji, ıveğen bir inflamatuvar süreçten çok **fibrozis** ve tendondaki **dejeneratif değışiklilerle** ilgilidir.
- **Cozen Testi:** hastadan dirseğı düzleştirmesi ve ardından bileğini **dirence karşı ekstansiyona** getirmesi istendiğinde semptomlar ortaya çıkar (22).
- Sosis yapan, et kesen işçilerde, küçük parça montajı yapanlarda, müzik aleti çalanlarda ve vida çevirme ile çekiç kullanma gibi aktivitelerin yapıldığı işlerde sık görülür (23).
- **Önleme:** Dirsek ve ön kol kaslarının güçlendirilmesi ve el aletlerinin değıştirilmesi/kullanım şekillerinin değıştirilmesi risk taşıyan işçilerde önleyici olabilir.
- **Müdahale** olarak, yüksek kuvvetle tutma ya da kavrama ve yinelenen kuvvetli bilek ekstansiyonu ortadan kaldırılmalıdır (22).



▲ Şekil 8-3. Cozen testi: A. Doktor, bir hastanın bileğinin dirence karşı dorsifleksiyonunu test ediyor. Ortaya çıkan lateral humerus epikondiler ağrı tenisçi dirseğini gösterir.

ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Medial Epikondilit (Golfçü Dirseği)

- Dirsek fleksiyundayken kuvvetli tutma veya kavrama hareketi ya da bilek fleksiyonu ya da pronasyonu yapan el işçilerinde ortaya çıkar.
- Ön kol **fleksör** kas tendonları medial epikondile yapışırlar. Klinikte medial epikondil üzerinde hassasiyet vardır.
- Dirençli el fleksiyonu ile ağrı ortaya çıkar.
- Ulnar sinirin dirsekte sıkışması bazen medial epikondil ile ilişkilidir. **Ulnar sinir sebebiyle tedavide steroid enjeksiyonu önerilmez.**
- **Önleme:** Dirsek ve ön kol kaslarının güçlendirilmesi ve el aletlerinin değiştirilmesi/kullanım şekillerinin değiştirilmesi risk taşıyan işçilerde önleyici olabilir.
- **Müdahale** olarak, yüksek kuvvetle tutma ya da kavrama ve yinelenen kuvvetli bilek ya da parmak fleksiyonu azaltılmalıdır (22).

Randomize kontrollü çalışmalarda trombositten zengin plazma (**PRP**) ile yapılan enjeksiyonların Lateral Epikondilit tedavisinde yararı görülmemiştir (24).

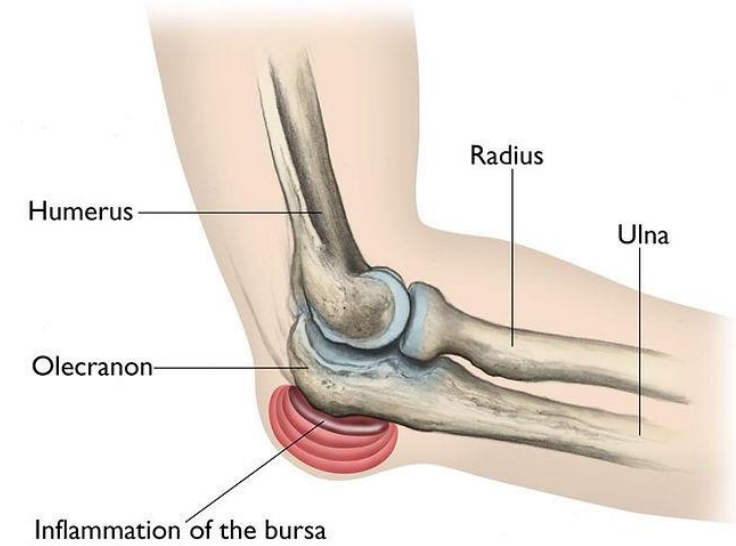
(24) Simental-Mendía, Mario et al. "Clinical efficacy of platelet-rich plasma in the treatment of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled clinical trials." *Clinical rheumatology* vol. 39,8 (2020): 2255-2265. doi:10.1007/s10067-020-05000-y

(22) Descatha, A.; Lancigu, R.; Rempel, AM., (2022), Omuz, Dirsek ve El Örselenme-Yaralanmaları, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.

ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Olekranon Bursit

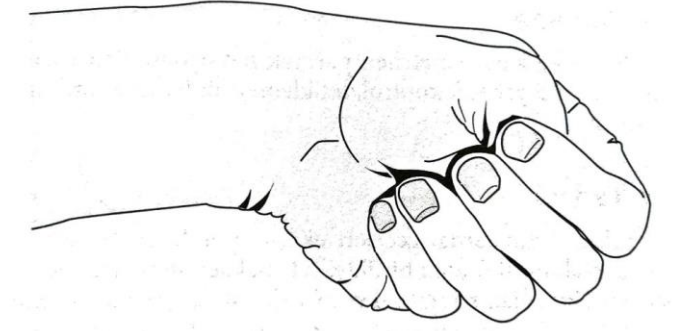
- Dirsek ekleminin koruyucu bir yapısı olan olekranon bursasının inflamasyonu sonucu olur.
- İşte ani bir travmayla olabileceği gibi süregelen şekildeki maruz kalımlar sonucu olabilir. Süregelen tip erkeklerde çok daha yaygındır ve dirsekte yinelenen değme basısından kaynaklanır.
- **Önleme:** Dirseğin arka yüzünün yinelenen travmadan korunmasına dayanır. Bu durumun olduğu işlerde koruyucu yastık kullanımı etkili olacaktır.



ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Dequervain Tenosinoviti

- Abdüktör pollisis longus ve ekstansör pollisis brevis kasları tendonlarının stenoza tenosinovitine denir.
- El yoğun iş etkinlikleri yapılan, tekrarlayıcı el bilek hareketinde bulunulan işlerde siktir: Garsonlar, terziler, makine teknisyenleri, hemşireler ve ev temizlikçileri
- Parmaklarla güç uygulayarak el bileğinin öne ya da arkaya bükülmesi , el bileğinin hızla döndürülmesi gereken işlerde siktir: parlatma, cilalama, törpüleme, cerrahlık, kasaplık, pense ve testere kullanımı yapılan işlerde ve **motosiklet kullananlarda (9)**.
- Çekiçleme işinde olduğu gibi **baş parmağın radyal deviasyonda aşırı kullanımı** ile ilişkilidir.
- **Önleme:** Hastalara avuç içi aşağı değil de avuç içi yukarı bakacak şekilde **(tam supinasyon)** kaldırma yapmaları ve başparmakla tekrar tekrar kuvvetli tutmaktan kaçınmaları anlatılır. Özellikle el bileği nötr olmayan bir duruşta yinelenen başparmak fleksiyonunu azaltmak için araçlar değiştirilebilir (22).



▲ **Şekil 8-5. Finkelstein testi.** Başparmak gösterildiği gibi avuç içinde kıvrılmış olarak, bilek ulnaya doğru deviyeye olunca birinci dorsal ekstansör kompartıman üzerinde ağrıya yol açar.

ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

El-Kol Titreşim Sendromu (HAVS) / Mesleki Reynaud Fenomeni

- Elektrikli ve pnömatik(*basınçlı hava*) titreşimli el araçlarının kullanımıyla ilişkili hem **vasküler** hem de hem **nörolojik** semptomları içerir.
- Zincirli testere, yontma çekiçleri, üfleyiciler, çim biçme makinaları, öğütücüler, zımpara makinesi ve darbeli matkap gibi sap titreşimi olan el aletlerinin aylar veya yıllar boyunca kullanılmasıyla ortaya çıkar.
- Klinik belirtiler daha soğuk iklimlerde ve dış ortamda çalışma ile ortaya çıkar.
- Karpal Tunnel Sendromu eşlik edebilir.
- **Önleme ve Müdahale:** Titreşimli aletlerin kullanımının azaltılması, değiştirilmesi, titreşim önleyici eldiven kullanımı
Sigarayı bırakmak, arteriyel vazospazmı azalttığı için çok faydalıdır.



ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Hipotenar Çekiç Sendromu

- Hipotenar çekiç sendromu (HHS), esas olarak elin hipotenar kısmını çekiç olarak kullanan kişilerde ortaya çıkan, nadir görülen ve Reynaud Fenomeni ile karıştırılabilen bir hastalıktır.

Long-Term Follow-Up of Hypothenar Hammer Syndrome A Series of 47 Patients

Marie, Isabelle MD, PhD; Hervé, Fabien MD; Primard, Etienne MD; Cailleux, Nicole MD; Levesque, Hervé MD, PhD

[Author Information](#)

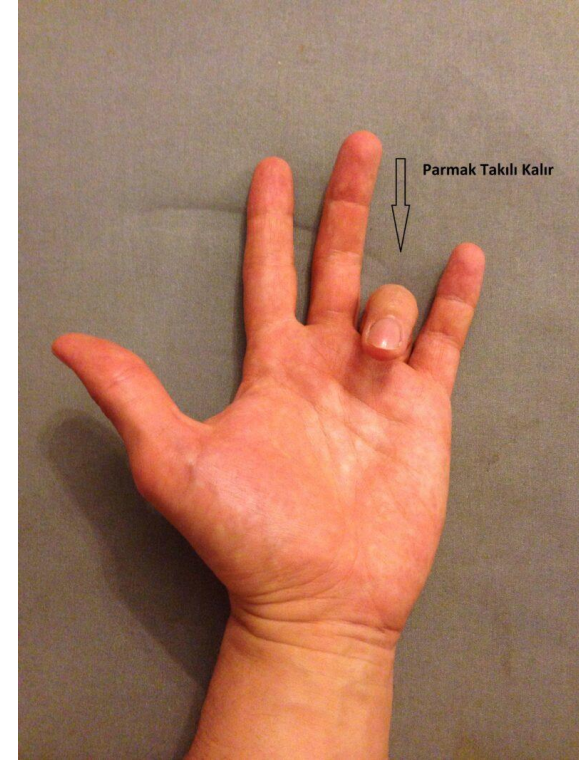
Medicine 86(6):p 334-343, November 2007. | DOI: 10.1097/MD.0b013e31815c95d3

- Bir Vaka Serisi çalışmasında; 1990-2006 yılları arasında Reynaud Fenomeni'nin değerlendirilmesi Rouen Üniversitesi Tıp Fakültesi Dahiliye bölümüne sevk edilmiş olan 4148 hastanın 47'sine HHS tanısı (vakaların %1.13'ü) konduğu tespit edildi.
- 43 hastada (%91.5) tekrarlayan palmar travmaya maruz kalım vardı. Ortalama maruz kalım süresi 21 yıldır.
- En sık görülen meslekler fabrika işçisi (%21.3), duvarcı (%12.8), marangoz (%10.6) ve metal işçisi (%10.6).

ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Tetik Parmak / Stenozan Tenosinovit

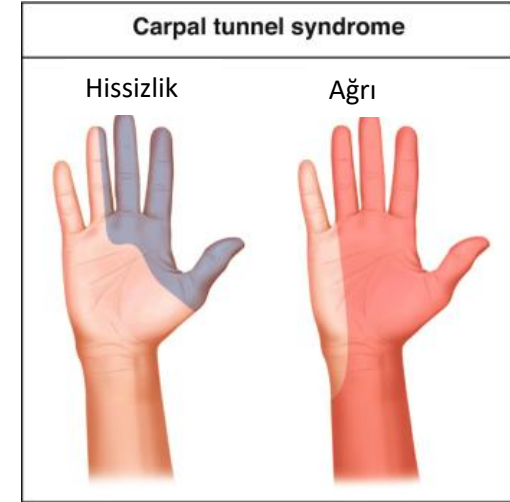
- Bir parmağa giden fleksör tendonun stenozan tenosinoviti sonucu parmağın zorlu fleksiyon ya da ekstansiyonunda ağrı oluşur.
- Parmağın proksimal interfalangeal veya başparmağın interfalangeal ekleminin hareketi, **ağrılı bir tık sesi** biçiminde belirti verir. (Eklemin tetik gibi birden çökmesi)
- İlerleyen aşamalarda parmak hareketi sınırlandırarak tetikleme oluşturmamaya çalışarak şekilde kilitlenebilir (22).
- Diyabet, tiroit disfonksiyonu ve romatoid artrit ile ilişkilidir.
- Hamallarda, dikiş makinesi teknisyenlerinde, kaynakçı ve bitki yetiştirme işiyle uğraşanlarda sık görülür. (23)
- Önleme: Bir yüke karşı yinelenen **parmak fleksiyonundan kaçınmak ve iyi diyabetik kontrol** tetiklemeyi önlemeye yardımcı olabilir (22).



ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Karpal Tünel Sendromu

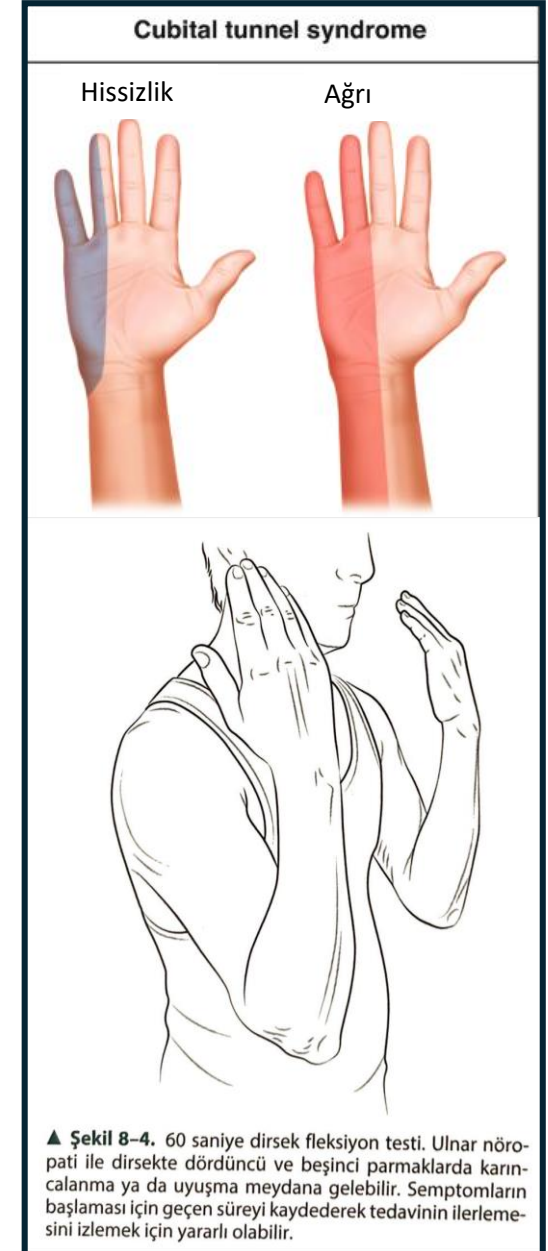
- **Üst ekstremitelerde en sık görülen sinir sıkışma bozukluğudur.** Genel popülasyonun %0,1'ni etkiler (26).
- Median sinirin karpal tünel içerisinden geçerken sıkışması sonucu oluşan **ağrı, uyuşukluk, hissizlik, yanma, kuvvetsizlik** belirtileri ortaya çıkar (9).
- KTS, her yaştan işçiyi etkiler ancak **kadınlarda daha sıktır**. Hamilelik, artan yaş ve şişmanlık riski artırır (22).
- Cilalama, bileme, törpüleme, çekiçle dövme, montaj, daktilo, bilgisayar, ev işleri, halıcılık, müzik aleti çalma, ameliyat sırasında yapılan işleri yapanlarda ortaya çıkar (9).
- **Phalen işareti:** 60 saniye boyunca el bileğini tam fleksiyonda tutma sonucu ağrı ve uyuşukluk ortaya çıkması. **Olguların %80'inde pozitiftir.**
- **Tinnel Bulgusu:** Volar bileğe bir refleks çekiciyle vurmak parmaklarda parestezi ve ağrı meydana getirir. **Olguların %60'ında pozitiftir.**
- **İskemik Test:** Karpal tünel sendromunda tansiyon aletinin manşonu ön kola yerleştirilir 30- 60 saniye süre ile şişirilir bu esnada ağrı ve duyu kusurları oluşursa test pozitif olarak değerlendirilir (9).
- **Önleme:** Kuvvetli tutma, kavrama ve yinelenen bilek ve parmak hareketlerinden, uzun süreli bilek fleksiyonu ya da ekstansiyonundan kaçınma. Daha az güçte kavrama ve tutma gerektiren alet kullanımı. Bölünmüş klavye ya da asimetrik Mouse (pronasyonu azaltan) kullanımı (22).



ÜST EKSTREMİTEDE İŞE BAĞLI KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

Dirsekte Ulnar Nöropati (Kubital Tünel Sendromu)

- KTS'den sonra en sık görülen ikinci sinir sıkışma sendromudur.
- Dirsekte kronik tekrarlayıcı fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri, ulnar sinir üzerindeki stresi artırarak ulnar sinirde irritasyona neden olur. .
- Dirsekleri fleksiyonda ve/veya **dirseklerini devamlı olarak yaslayarak** iş yapan, **montaj** hattı çalışanlarında, **bilgisayar operatörleri**, **dikiş makinesi** operatörleri ve **kamyon şoförlerinde** görülür.
- Elde ulnar sinirle inerve olan dördüncü ve beşinci parmaklarda nöropatik semptomlar görülür.
- El intrinsek kaslarında kuvvet kaybı ve ilerlemiş olgularda atrofi ve “**pençe el**” deformitesi izlenir (9).
- Medial epikondilit tetikleyici olabilir ve her zaman dirsekte olası ulnar nöropati ile düşünülmelidir.
- **Dirsek Fleksiyonu testi:** Bilekler düz olarak 60 saniye boyunca tam dirsek fleksiyonu semptomları tetikleyebilir.
- **Önleme:** Sürekli dirsek fleksiyonunu ortadan kaldıracak şekilde (el telefonu yerine kulaklık kullanılması gibi) iş uygulamaları değiştirilmelidir. Kolun ulnar oluğa baskı yapan bir sandalye kol dayanağına dayaması gibi sürekli değme baskılarından kaçınılmalıdır (22).



İşle İlişkili Kas iskelet Sistemi Hastalıklarının Önlenmesi ve İşyerinde Ergonomik Temeller

- Kas iskelet sistemi hastalıkları ergonomik sorunlarla ortaya çıkan en sık hastalıklardır.
- Bütün işler doğası ne olursa olsun insan **üzerinde zihinsel ve bedensel zorlama** yapar. Bu stresler mantıklı sınırlar içerisinde tutulduğunda, çalışma performansı istenen düzeye çıkar böylece çalışanın sağlığı ve iyiliği sürdürülebilir. **Eğer stres aşırı ise hata, kaza, travma ve/veya sağlıkta kötüleşme durumları ortaya çıkmaktadır (27).**
- Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının vücut postürü ve kullanımıyla yakın ilişkisi vardır.
- Vücut postürü(duruşu) ergonominin önemli çalışma alanlarından ve antropometrik değerlendirmelere dayanır (2).

(27) Güler, Ç.; Acar Vaizoğlu, S.; Yavuz, CA.; Koyuncu, A., (2020), Sağlık Yönüyle Ergonomi, İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları, s. 354-377, yay. haz. AN. Yıldız – A. Sandal, Hacettepe Üniversitesi Yayınları.

(2) Adamson, CH.; Rempel, DM., (2022), Ergonomi ve İş Örselenme-Yaralanmalarının Önlenmesi, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.

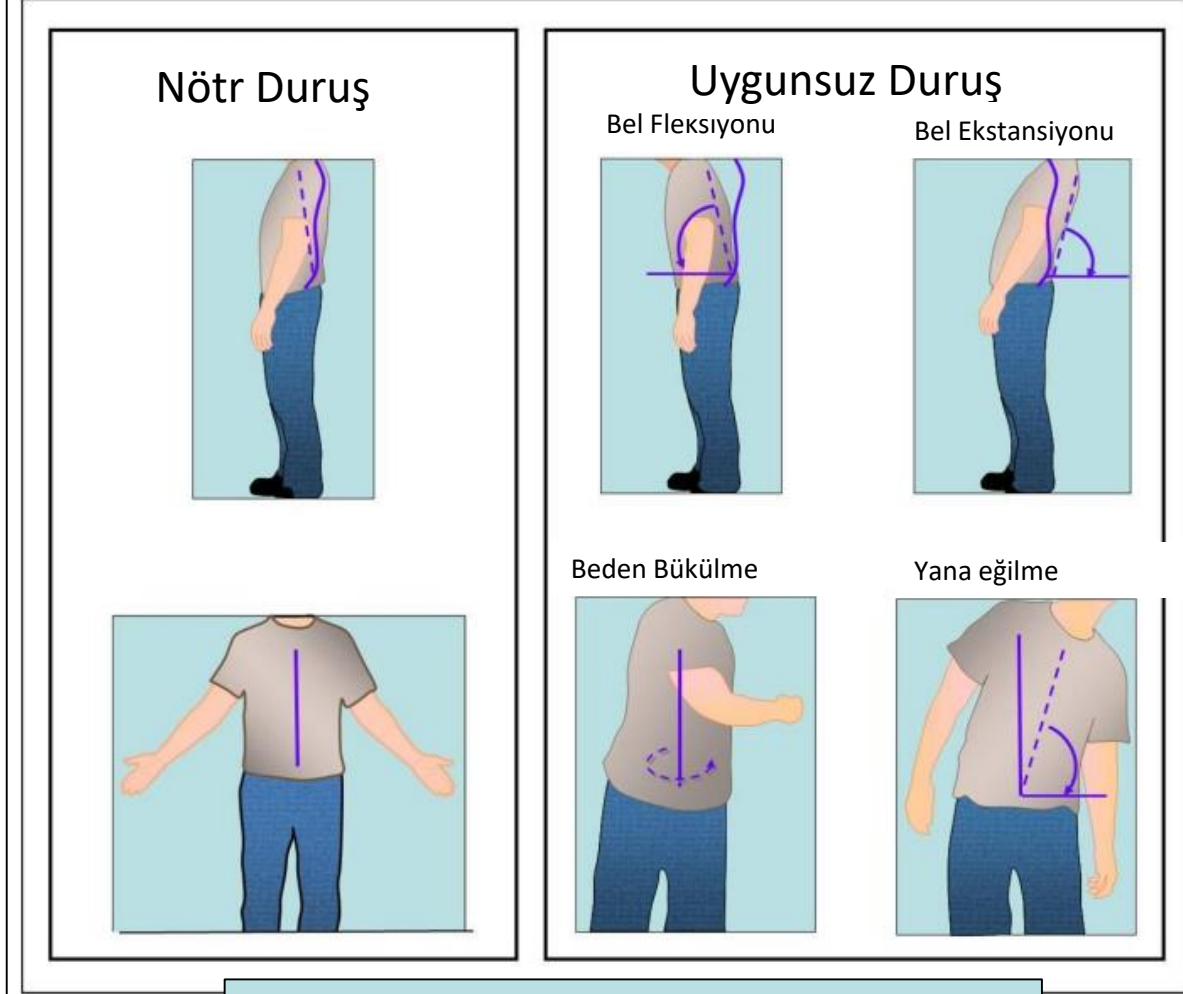
Kas İskelet Sorunları ile İlişkili Fiziksel Etkilenimler

- NIOSH, artan üst ekstremité ve boyun hastalıkları ve bel ağrısı riski ile ilişkili fiziksel etkilenimleri (stres nedenleri) gözden geçirmiştir:
 - Sürekli ya da yüksek kuvvetlerin uygulanması
 - Sürekli (özellikle kötü) duruşlar
 - Hızlı, yineme hareketleri
 - Temas stresi
 - Titreşim, düşük sıcaklık dereceleri ya da aşırı ışık ve gürültü gibi çevresel etkilenimler



Nötr Duruş ve Uygunsuz Duruş (Neutral Posture – Awkward Posture)

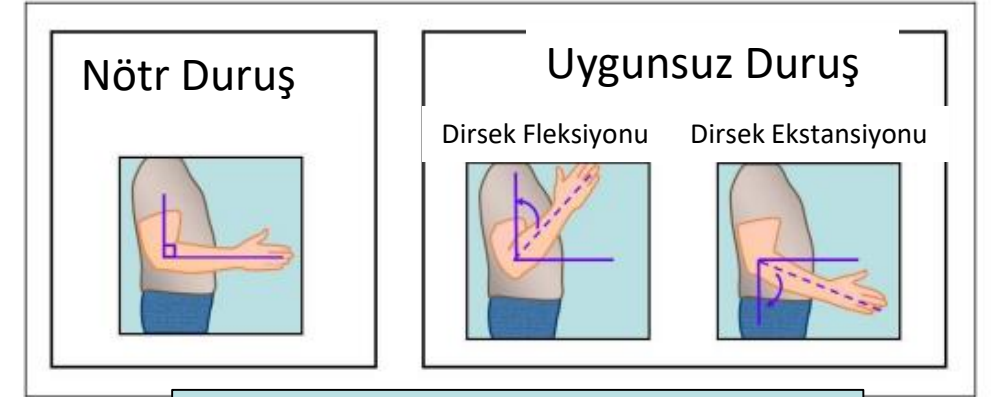
- Nötr duruşlar, otururken veya ayakta dururken vücudun hizalandığı ve dengelendiği, vücuda minimum stres uygulayan ve eklemleri hizalı tutan duruşlardır.
- Bir eklem nötr duruşunda olmadığına, kasları ve tendonları ya kasılır ya da uzar.
- Nötr postürler, kaslara, tendonlara, sinirlere ve kemiklere uygulanan stresi minimize ederler ve vücudun maksimum kontrol ve kuvvet üretmesine izin verirler.



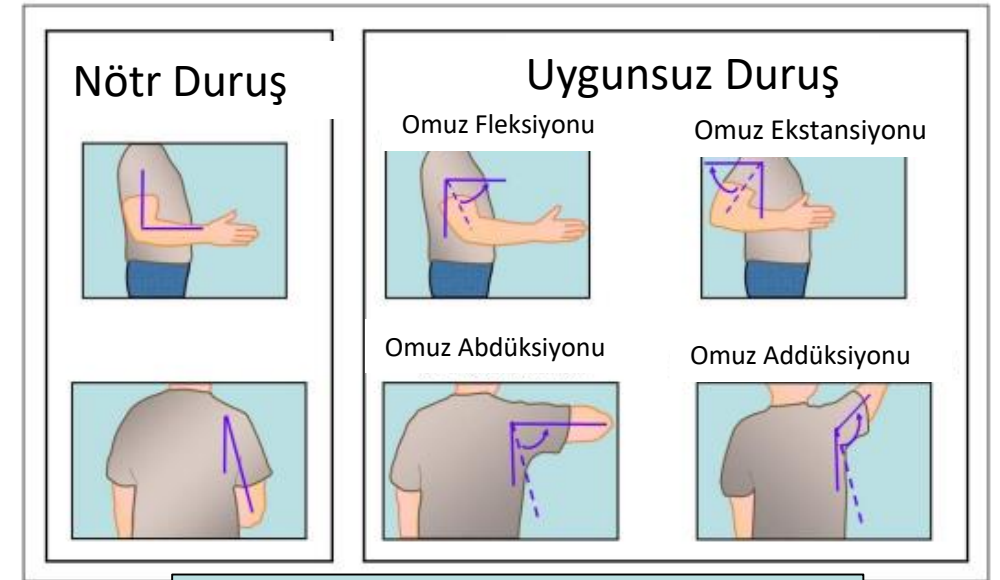
Şekil: Bel için nötr ve uygunsuz duruşlar

Nötr Duruş ve Uygunsuz Duruş (Neutral Posture – Awkward Posture)

- Eklem nötr duruştan uzaklaştıkça, kasların üretebileceği kuvvet miktarı azalır, çünkü kas liflerinin bir kısmı ya kasılır ya da uzar.
- Uygunsuz duruşlar, çalışanın kas-iskelet sistemi üzerinde daha fazla baskı yaratır; kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına katkıda bulunan bir risk faktörüdür.



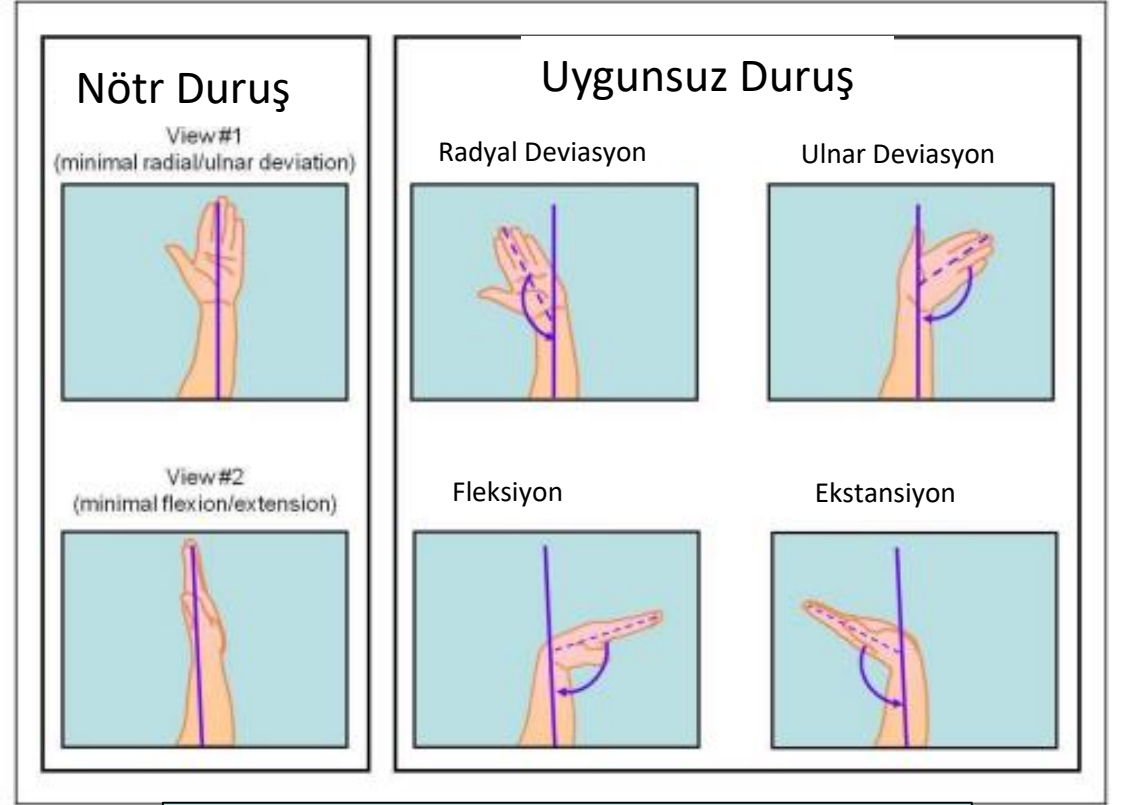
Şekil: Dirsek için nötr ve uygunsuz duruşlar



Şekil: Omuz için nötr ve uygunsuz duruşlar

Nötr Duruş ve Uygunsuz Duruş (Neutral Posture – Awkward Posture)

- Uygunsuz duruşla çalışmalarda yorgunluk daha erken ortaya çıkar.
- İşe bağlı kas iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesi için uygunsuz duruşta çalışmanın engellenmesi çok önemli bir ilkedir.



Şekil: El Bileği için nötr ve uygunsuz duruşlar

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

❑ Sürekli ya da aşırı kuvvetleri azaltın

- Bir görevi yerine getirmek için **gereken kuvvetler**, görevin talebi ile işçilerin kapasitesini dengelemeye odaklanan çabalarla mümkün olduğunca **düşük tutulmalıdır**.
- Omurga üzerindeki yüksek sıkıştırma ve bükülme kuvvetleri ile ilişkili kaldırma eylemleri bel ağrısına neden olabilirler.
- Yüksek el kuvveti kullanma üst ekstremité kas iskelet sistemi bozukluğu ile ilişkilidir.
- **Üst ekstremité ve sırtın uyguladığı sürekli ya da yüksek kuvvetlerin azaltılması**, kabul edilebilir iş tasarımında **birincil odak noktası** olmalıdır.

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

❑ Uzun süreli duruşları azaltın

- Görevler, araçlar ve iş istasyonları nötral eklem duruşundan çok sapmış şekilde uzun süreli duruşları önleyecek şekilde tasarlanmalıdır.
- İş sırasında eklemleri ara sıra tüm hareket açı değerleri içerisinde hareket ettirmekte yanlış bir şey yoktur. Ama bu durum birkaç saat boyunca sürdürülür veya iş günü boyunca tekrarlanırsa sorun yaratır.
- Nötral eklem duruşu, tipik olarak kasılamayan dokular üzerindeki **yükün en düşük** olduğu ve kasılabilir dokuların kas kuvveti oluşturmak için **en uygun uzunlukta** olduğu halidir (27).

El bileğinin sürekli bükülü pozisyonda kaldığı durumlarda (daktilo, klavye, fare kullanımı) median sinirin el bileğindeki geçtiği kanal içinde sıkışması sonucu **karpal tünel sendromu** gelişmektedir. (27)

- Çalışmalar şu durumların uzun süreli olmasını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır (2):

- Boyun veya gövde fleksiyonu, ekstansiyonu, rotasyonu
- Çömelme
- Omuz kaldırma, abdüksiyon, fleksiyon ya da dış rotasyonu
- Dirsek fleksiyonu
- Bilek ekstansiyonu, fleksiyonu; ulnar veya radyal deviasyon
- Parmak ekstansiyon ya da abdüksiyonu

(2) Adamson, CH.; Rempel, DM., (2022), Ergonomi ve İş Örselenme-Yaralanmalarının Önlenmesi, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.

(27) Güler, Ç.; Acar Vaizoglu, S.; Yavuz, CA.; Koyuncu, A., (2020), Sağlık Yönüyle Ergonomi, İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları, s. 354-377, yay. haz. AN. Yıldız – A. Sandal, Hacettepe Üniversitesi Yayınları.

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

❑ Uzun süreli duruşları azaltın

- Genel olarak, çalışma noktası **bel ve omuz yüksekliği arasında** ve **omuzlar arasındaki bölgede** olmalıdır.
- Sürekli ayakta durmak ya da oturmak şeklindeki uzun duruşlar, artan bel ağrısı ile ilişkilendirilmektedir (2).
- **Sürekli olarak 1 saatten fazla ve/veya günde toplam 4 saatten fazla ayakta durmak**, bacak şişmesi, bel ve bacaklarda rahatsızlık, kardiyovasküler/ serebrovasküler zorlanma artış riski, kas yorgunluğu ve erken doğum nedeniyle **güvenli değildir** (30).
- Dinleme aralarının bu prensip doğrultusunda düzenlenmesi önemlidir:
 - Beden gücü ve/veya ayakta çalışan bir çalışanın dinlenme aralarında uzanarak veya oturarak dinlenmesi;
 - Masa başında veya ofis ortamında çalışan bir çalışanın ise dinlenme aralarında yürüyüş yapması önerilebilir.

(2) Adamson, CH.; Rempel, DM., (2022), Ergonomi ve İş Örselenme-Yaralanmalarının Önlenmesi, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.

(30) European Agency for Safety and Health at Work, Peereboom, K., Langen, N., Copsey, S., Prolonged constrained standing at work – Health effects and good practice advice, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2802/91149>.

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

❑ Hızlı ya da Kuvvetli Tekrarlanan Hareketleri Azaltın

- Yinelenen hızlı, kötü duruşlar ve/veya yüksek kuvvetler sorun yaratırlar.
- Yineleyici işler gerektiğinde, uygun el aletlerinin kullanılması, gereksiz yapılan hareketleri azaltmak ya da yinelenen zorlu çaba gerektiren işleri mekanize etmek önemli stratejilerdir (2).

❑ Temas Stresini Azaltın

- Eğer destek yüzeyleri gerekliyse temas stresi riskini en aza indirmek için destek yuvarlak, yastıklı olmalı ve hassas vücut bölgelerine (diz, dirsek, bilek gibi) baskı uygulamayacak şekilde yerleştirilmelidir (2).
- Koruma olmaksızın sürekli olarak dizlerin üzerine yüklenerек çalışmak **diz bursitine** yol açabilir (16).



(2) Adamson, CH.; Rempel, DM., (2022), Ergonomi ve İş Örselenme-Yaralanmalarının Önlenmesi, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.

(16) Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi, T. C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (t.y.), <https://www.csgb.gov.tr/medias/4597/rehber20.pdf>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2024.

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

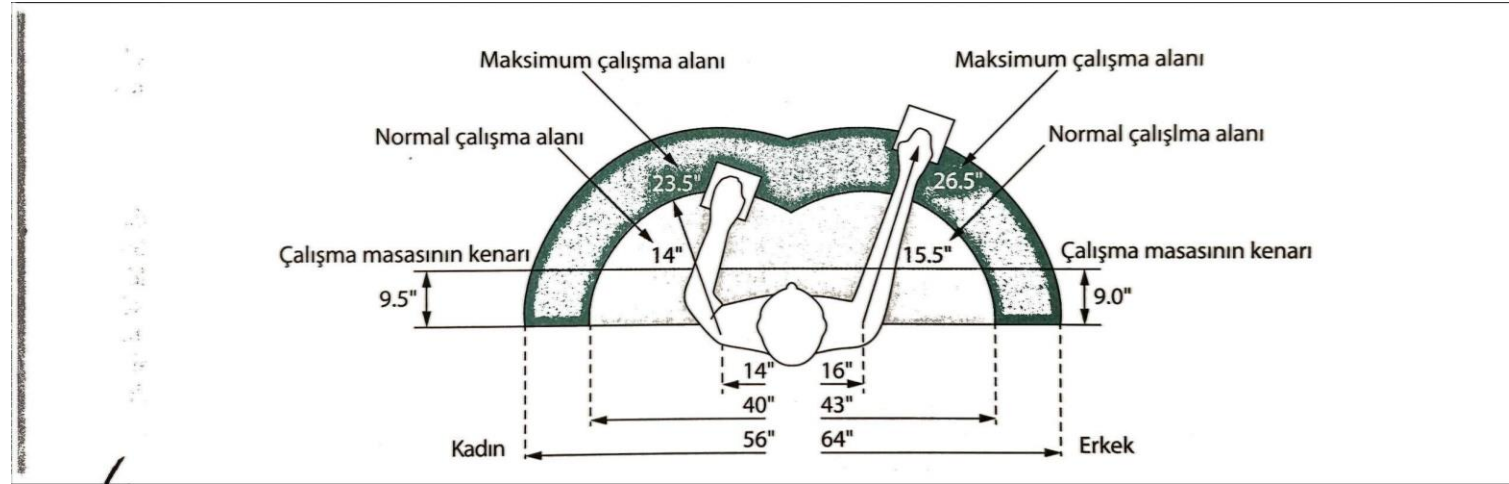
❑ Antropometrik Verilere Dayalı İş Tasarımı

- İşyerleri ve makineler, yetişkin erkek ve kadınların antropometrik ölçümlerine göre daha büyük (95. yüzdelik dilime kadar) ve daha küçük çalışanların (5. yüzdelik dilime kadar) görevlerini kolayca tamamlayabilecekleri şekilde tasarlanmalıdır.
- İyi tasarlanmış bir çalışma uzayı , daha büyük çalışanın vücut ölçülerine uyum sağlarken, aynı zamanda daha küçük çalışan için malzemeleri ve kontrol kollarını rahat ulaşılacak bir yerde tutar.
- Bir masada ya da tezgahda durağan bir iş için en önemli fiziksel tasarım kuralı, operatörün sık kullanılan tüm öğelere (parçalar, sarf malzemeler, klavye, Mouse vb.) abanmadan, belden eğilip bükülmeden erişebilmesidir (2).

ERGONOMİK TASARIM ADAPTE EDİLEBİLİR, AYARLANABİLİR, UYARLANABİLİR OLMALIDIR.

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

❑ Kontrolleri ve Ekranları Mantıksal Olarak Yerleştirin



- Makinelerin **birincil kontrolleri** (en önemli olanlar ya da en sık kullanılanlar) yalnızca **ön kol erişim sınırları ve omuzlar arasında** yer almalıdır.
- **Seyrek olarak kullanılan kontroller** ise iş istasyonunun **tam kol erişim sınırları içinde** bulunabilir.
- Tam kol erişim sınırlarının dışında hareket gerektiren görev tasarımları omuz, boyun ve bel sorunları risklerini artırma eğilimindedir (2).

**ÇALIŞMA MASASINDAKİ UZANIM SINIRI METAKARPOFARİNGEAL EKLEME KADAR OLMALIDIR.
(PARMAK UCU DEĞİL!)**

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

□ Uygun Sandalye Tasarımı

- Bir sandalyenin birincil amacı vücudun ağırlığı için **lokalize basınç noktaları oluşturmaksızın** rahat ama sabit destek sağlamaktır.
- Gün boyunca vücut pozisyonunu değiştirmek , omurgadaki yükleri dağıtmanın ve kalça ve uyluklardaki dolaşımı korumanın doğal bir yoludur.
- Sandalye tasarımı **yeterli derecede rahat bir lomber lordoz** ve gövdenin ağırlığını desteklemeye yardımcı olmak için **yeterli bel desteği** sağlamalıdır.



İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

❑ Uygun Sandalye Tasarımı

Otururken doğal duruş alıştırmaları yapılmalıdır.

- Baş düz olmalı veya hafifçe aşağı doğru eğilmeli
- Omuzlar rahat olmalıdır, yükseltilmiş, alçalmış veya dön dürülmüş olmamalıdır
- Dirsekler yanlara yakın tutulmalı ve yaklaşık 90° açıyla bükülmelidir.
- Sandalyenin arkılığı ile sırtın alt kısmı desteklenmelidir.
- Vücudun üst bölümü tamamen dik veya geriye yaslanmış olarak oturulmalıdır.
- Bilekler düz tutulmalıdır, yukarı, aşağı, yana bükülmemelidir.
- Dizlerle aynı seviyede veya kalça seviyesinin biraz altında oturmalıdır. Kalçaların arkasında veya dizlerin arkasında baskı noktaları olmamalıdır.
- Ayaklar hafifçe dizlerin önünde olmalı, zemin veya ayak dayama yerleri ile desteklenmelidir (27).

İş İstasyonu Tasarım İlkeleri

❑ Statik Vücut Durumlarından Kaçının: Görev Değişimi

- Sürekli daktilo kullananlar
- Bilgisayar kullanıcıları
- Mikroskop başında çalışanlar

Bu tür işlerde statik yükten dolayı omuz, boyun ve sırtta ağrı ve yorgunluk olmaması için önlemler alınmalıdır.

- Her 20-60 dakikada bir alternatif çalışma ile statik görevden ayrılmak rahatsızlığı azaltabilir. (Birkaç dakika yürüme ya da ayakta durma veya çıktı, sarf malzeme alma gibi kısa süreli başka işler)
- Çalışana mola vermesini hatırlatacak zamanlama veya hatırlatma yazılımı kullanılabilir.



ChatGPT ile üretilmiştir.

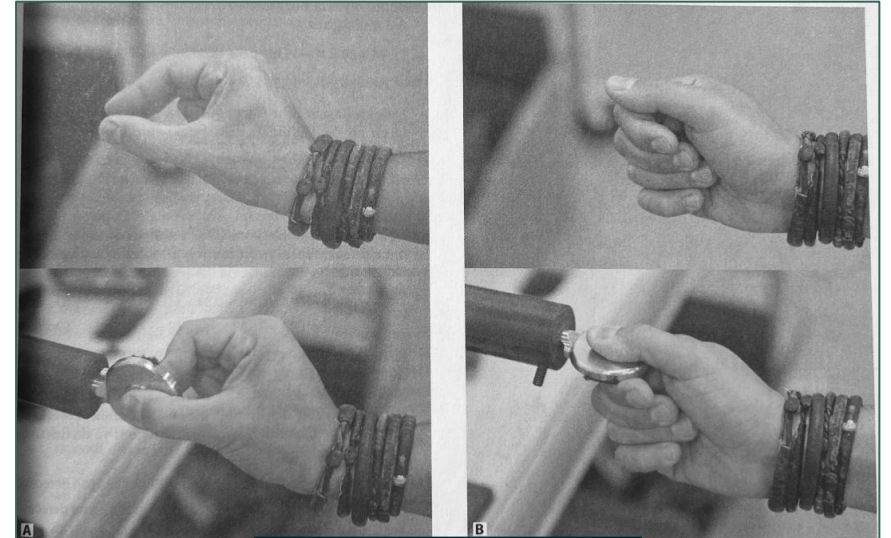
El Yoğun Görevler ve Araç Tasarımı

❑ Aşırı El Kuvveti Hareketlerini Azaltın

- Parçaları tutmak ya da elektrikli aletleri kavramak için **aşırı sıkıştırma (>1 kg)** ya da **aşırı kavrama (>5 kg)** kuvvetinin yineleyici ya da sürekli uygulaması, ön kol tendon bozuklukları, kas yorgunluğu ve karpal tünel sendromu ile ilişkilidir.

Et paketleyicilerim sürekli olarak ıslak ve kaygan bir bıçağı tutuşu yüksek riskli bir iştir.

- Kuvvetin çoğu parmaklar ve başparmak arasına uygulandığında tutam **tutuşu oluşur**. Sürekli ya da yinelenen tutam tuşu, tendonları güçlü bir kavramadan bile daha büyük bir riske sokar.
- Tutam tuşunu gerektiren araçlar elektrikli bir kavramaya dönüştürecek şekilde yeniden tasarlanabilir.



Resim: Tutam tutuşu

El Yoğun Görevler ve Araç Tasarımı

❑ Statik Tutma Durumlarından Kaçının

- Üretim sürecindeki bir görev, bir elin sürekli olarak bir iş parçasını ya da aracı tutarken diğeriyle onun üzerinde çalışmayı gerektirebilir.
- Sabit elin yorgunluğunun azaltılması için tutma kısıkaçı veya mengene kullanılabilir.

❑ Hızlı, Yinelenen Hareketleri Azaltın

- Çok hızlı el ve omuz hareketleri gerektiren işler ya da gün boyunca birkaç saniyede bir yinelenen hareketler, el ve kol rahatsızlıklarına yol açar.
- Bu hareketlerin yapıldığı saatlerin çalışan nezdinde sınırlandırılması ya da farklı görevler arasında rotasyon uygulamaları değerlendirilebilir.

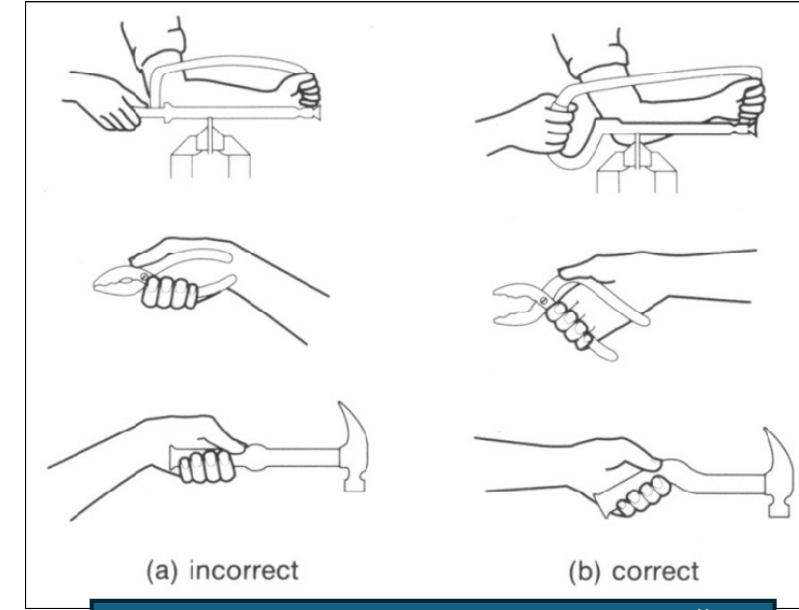
❑ Temas Basınçlarından Kaçının

- Avuç içi «**çekik**» gibi kullanılmamalıdır. Elin topuk bölgesi olan hipotenar bölge ile sık sık hafif vuruşlar bile ulnar sinir ya da arterde örselenme-yaralanmaya neden olabilir (Hipotenar Çekiç Sendromu gibi)
- Örneğin, sac metal işlerimde parçaları birleştirmek için el ayası kullanılıyor olabilir. Bunun yerine lastik tokmak kullanılmalıdır.

El Yoğun Görevler ve Araç Tasarımı

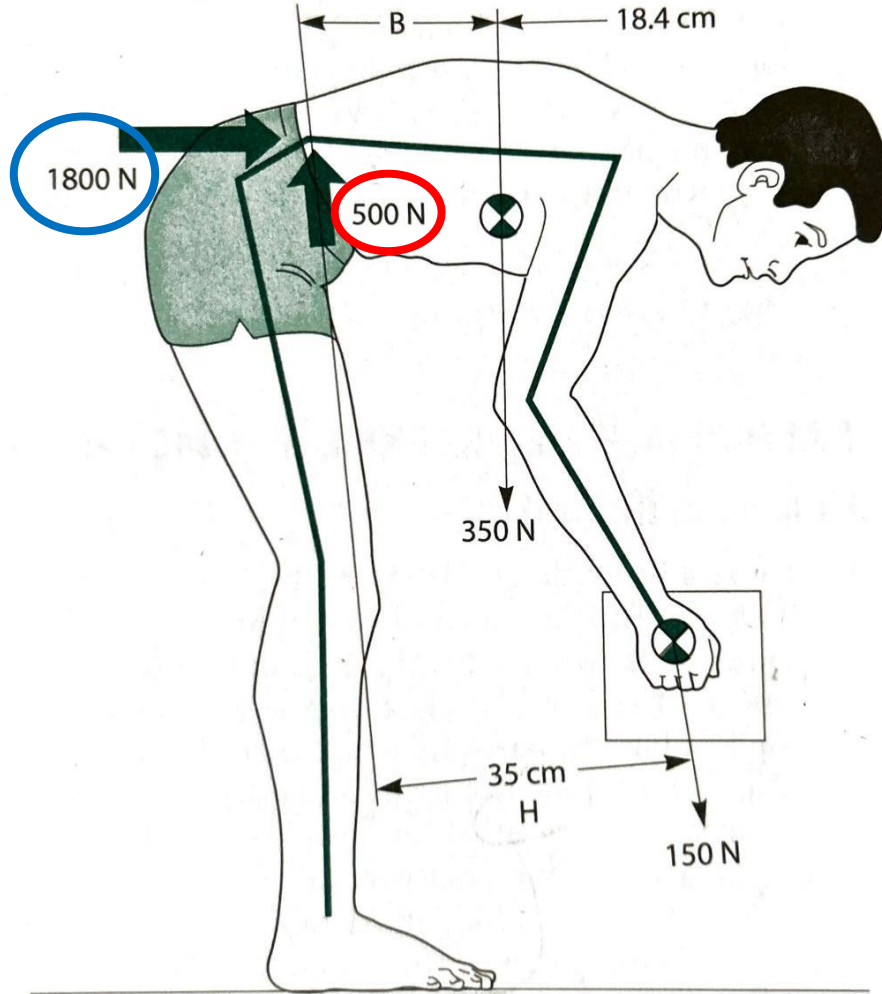
❑ Uygun El Aracı Sapı Tasarımı

- Ellerde temas baskısının önlenmesi için kuvvet taşıma alanı geniş olmalı, **keskin köşeler veya kenarlar olmamalıdır** (Yuvarlak/Oval).
- El kavrama kuvvetlerinin az olması için tutamalarda **yüksek bir sürtünme katsayısı** olmalı.
- Birçok elektrikli alet (matkaplar, zımpara makineleri, zincirli testereler vb.) iki elle çalıştırılır ve kontrol edilir. Genellikle baskın elin kavramasını sağlamak için birincil tutamak olarak tetik mekanizması vardır. Aletin her iki elle de kullanılabilir şekilde tasarlanması, tetik kolunun değiştirilmesine; dolayısıyla tek parmağın aşırı kullanımına bağlı «**tetik parmak**» rahatsızlığını önlemeye yarayabilir.
- Tetikler aynı anda iki veya daha fazla parmakla ya da ayakla tetiklenen bir anahtarla çalışacak şekilde de tasarlanabilir.



Şekil: Ergonomik açıdan yanlış ve doğru alet sapları

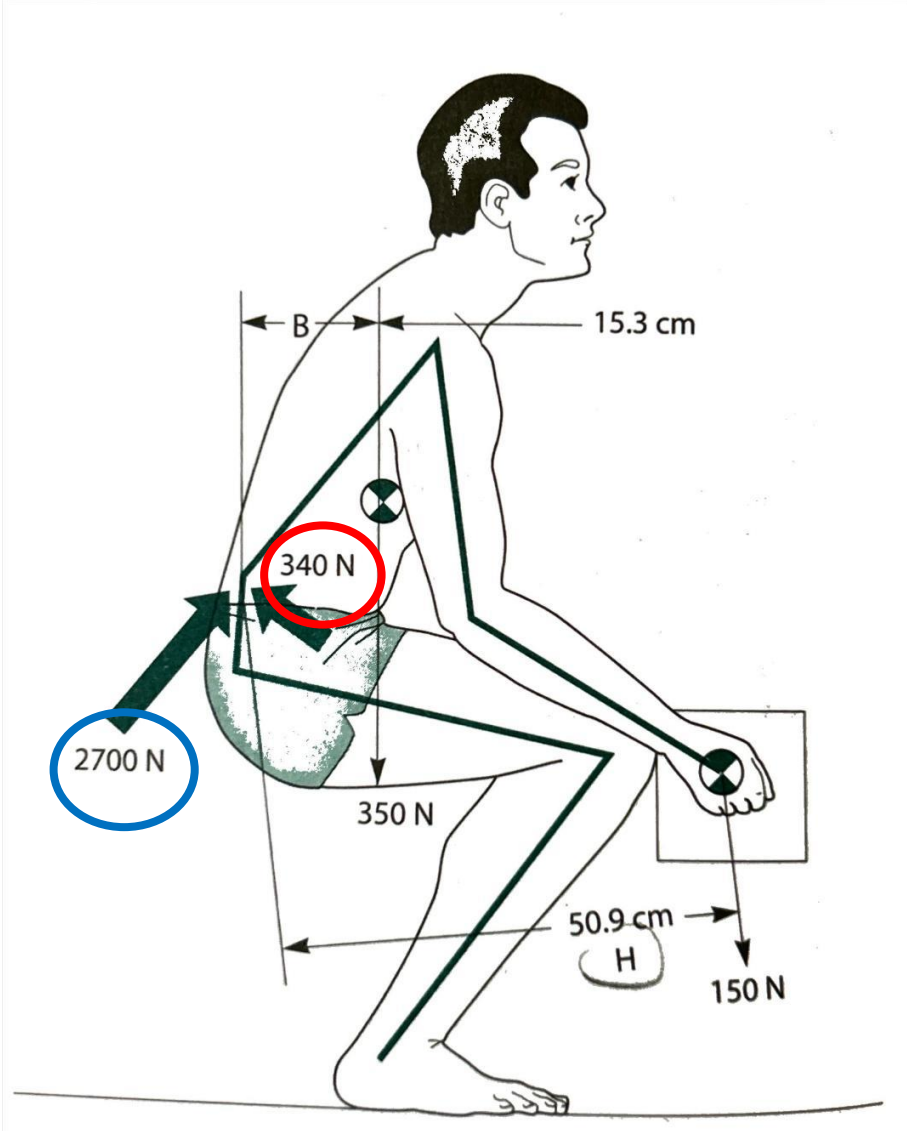
Kaldırma İlkeleri



- Kaldırma, bacaklar nispeten düz bir konumda yapıldığında L5-S1'de;
 - Yaklaşık **500 N**'luk bir kayma (anterior makaslama) kuvveti,
 - **1800 N**'luk spinal sıkıştırma kuvvetine yol açar.

**Yük Kaldırılırken
Bacakların Kullanılmaması
L5-S1'e Yüklene Kayma
Kuvvetini Artırmıştır.**

Kaldırma İlkeleri



- Kaldırma, dizler bükülerek yapıldığında (çömelme pozisyonunda kaldırma veya bacaklar ile kaldırma) L5-S1'de;
 - **340 N**'luk makaslama kuvveti,
 - **2700 N**'luk sıkıştırma kuvveti ortaya çıkar.

Derin bir çömelme, omurgadan yükün ağırlık merkezine olan mesafeyi (H) artırmıştır. Bu durum alt lomber disklerde daha fazla sıkıştırma kuvvetine ve omurgaya daha fazla dönme momenti uygulanmasına yol açmıştır.

Kaldırma İlkeleri

- **Ana Kural:** «Bacaklar ile kaldırma» ve yükü vücuda yakın tutmaktır.

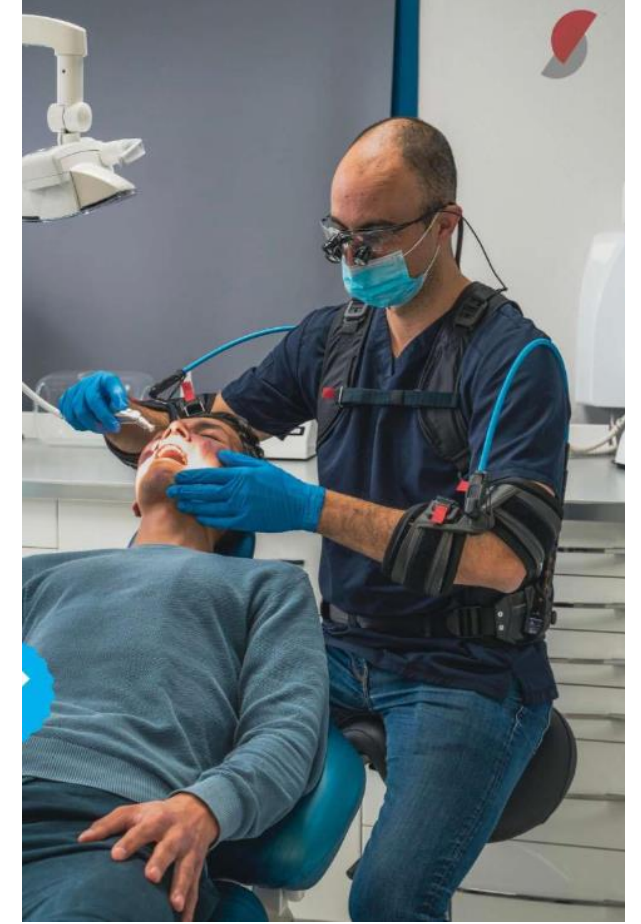


- ✓ Yükün mümkün olduğunca omurgaya yakın tutulmasına olanak sağlayın.
- ✓ İyi bir denge için geniş bir destek tabanı oluşturun.
- ✓ Çalışanın önünü görmesine ve engellerden kaçınmasına olanak sağlayın.
- ✓ Çalışanın aşırı bükülme ya da dönmelerden kaçınarak omurgasının rahat duruşunu (NÖTR DURUŞ) korumasına olanak sağlayın

❖ İyi bir kaldırma tekniği ile öne eğilmek gerektiğinde bile omurga sabit tutulur.

İşle İlişkili Kas İskelet Sistemi Sorunlarını Önlemeye İlişkin Dış İskeletler

- Dış iskeletler, işle ilgili kas-iskelet stresini azaltmak için önleyici bir tedbir olarak birçok endüstride kullanılmaktadır. Bu yardımcı sistemlerin temel işlevsel prensibi, mekanik enerjiyi insan vücuduna aktarmak ve böylece belirli vücut parçaları üzerindeki fiziksel stresi azaltmaktır.
- İki ana kullanım alanı:
 - Yükleme görevlerinde yardım
 - Rahatsızlık ve/veya yaralanmalara maruz kaldıklarında hareketliliğin geri kazanılması için rehabilitasyon (35).
- Bugüne kadar yayınlanmış çalışmalar, dış iskeletlerin işle ilişkili kas iskelet sistemi sorunlarını önlemek üzere olan beklentileri kısmen desteklemektedir. Ancak uzun vadeli kullanımlarına dair istenmeyen sonuçların potansiyeline ilişkin kanıt temeli geliştirilmeye muhtaçtır. İş yerlerinde güvenli bir şekilde kullanılmalarına dair daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (36).



(35) Flor-Unda O, Casa B, Fuentes M, Solorzano S, Narvaez-Espinoza F, Acosta-Vargas P. Exoskeletons: Contribution to Occupational Health and Safety. Bioengineering (Basel). 2023 Sep 4;10(9):1039. doi: 10.3390/bioengineering10091039. PMID: 37760141; PMCID: PMC10647659.

(36) Howard J, Murashov VV, Lowe BD, Lu M-L. Industrial exoskeletons: Need for intervention effectiveness research. Am J Ind Med. 2020; 63: 201–208. <https://doi.org/10.1002/ajim.23080>

İşle İlişkili Kas İskelet Sistemi Sorunlarını Önlemeye İlişkin Dış İskeletler



- Dış iskeletler, özellikle sürekli ayakta duran, devamlı hareket eden ya da sürekli aynı pozisyonda belirli ağırlıklar ile çalışanlar için tasarlanmaktadır.
- Özellikle sırt ve bel bölgesini korumak için kullanılıyorklar.

Kaynaklar

- (1) Musculoskeletal Health (2022), World Health Organization , <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions> , Erişim Tarihi: 22.05.2024.
- (2) Adamson, CH.; Rempel, DM., (2022), Ergonomi ve İş Örselenme-Yaralanmalarının Önlenmesi, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.
- (3) Selected Health Conditions and Likelihood of Improvement with Treatment. Washington (DC): National Academies Press (US); 2020 Apr 21. 5, Musculoskeletal Disorders. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559512/>.
- (4) Cabeças, J. M., Monte de, C. (2006). Occupational Musculoskeletal Disorders in Europe: Impact, Risk factors and Preventive regulations. Enterprise and Work Innovation Studies, 2(2), 95-104.
- (5) Tanaka, S., Petersen, M. R., Cameron, L. L. (2001). Prevalence and risk factors of tendinitis and related disorders of the distal upper extremity among US workers: comparison to carpal tunnel syndrome. American Journal of Industrial Medicine, 39, 328–35.
- (6) Ünal, B. (2007). Kas İskelet Sistemi Hastalıklarının Ülkemizdeki Durumu ve İlgili Yasal Düzenlemeler. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, Sayı 34, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Genel Yayın.
- (7) Sosyal Güvenlik Kurumu. (2023). 2022 Yıllık İstatistikleri. Ankara: Sosyal Güvenlik Kurumu.
- (8) Bilir, N. (2007). Mesleksel Kas İskelet Sistemi Hastalıkları. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, Sayı 34, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Genel Yayın.
- (9) Koyuncu, A.; Uğur, N.; Kaymak, B., (2020), “İşe Bağlı Kas- İskelet Sistemi Hastalıkları”, İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları, s. 938-947, yay. haz. AN. Yıldız – A. Sandal, Hacettepe Üniversitesi Yayınları
- (10) Sjogaard G. Muscles. Stellman JM. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4. Baskı Geneva, International Labour Office, 1998; p. 6.3.
- (11) Seeberg, K.G.V., Andersen, L.L., Bengtsen, E. et al. Effectiveness of workplace interventions in rehabilitating musculoskeletal disorders and preventing its consequences among workers with physical and sedentary employment: systematic review protocol. Syst Rev 8, 219 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1127-0>.
- (12) Özcan E., Kesiktaş N. (2007). Mesleki Kas İskelet Hastalıklarından Korunma Ve Ergonomi. İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, Sayı 34(Nisan-Mayıs-Haziran)
- (13) Luckhaupt SE, Dahlhamer JM, Gonzales GT, Lu ML, Groenewold M, Sweeney MH, Ward BW. Prevalence, Recognition of Work-Relatedness, and Effect on Work of Low Back Pain Among U.S. Workers. Ann Intern Med. 2019 Aug 20;171(4):301-304. doi: 10.7326/M18-3602. Epub 2019 May 14. PMID: 31083729; PMCID: PMC8020561.
- (14) Chowdhury, M.S.A., Huda, N., Alam, M.M. et al. Work-related risk factors and the prevalence of low back pain among low-income industrial workers in Bangladesh: results from a cross-sectional study. Bull Fac Phys Ther 28, 20 (2023). <https://doi.org/10.1186/s43161-023-00132-z>.
- (15) Luke, CL.; Ma, CB., (2022), Sırt ve Alt Ekstremitte Örselenme-Yaralanmaları, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.
- (16) Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi, T. C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (t.y.), <https://www.csgb.gov.tr/medias/4597/rehber20.pdf>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2024.
- (17) Yang H, Haldeman S, Nakata A, Choi B, Delp L, Baker D. Work-related risk factors for neck pain in the US working population. Spine (Phila Pa 1976). 2015 Feb 1;40(3):184-92. doi: 10.1097/BRS.0000000000000700. PMID: 25384052.
- (18) Derakhshanrad, N., Yekaninejad, M.S., Mehrdad, R. et al. Neck pain associated with smartphone overuse: cross-sectional report of a cohort study among office workers. Eur Spine J 30, 461–467 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06640-z>.

Kaynaklar

- (19) Özünlü Pekyavaş, N., Bastug Yuruk, O., & Saygılı, F. (2020). Artan Mobil Teknoloji Kullanımının Yol Açtığı Ağrı Sendromu: “Text Neck”. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 4(3), 251-257. <https://doi.org/10.46237/amusbfd.713569>.
- (20) Prof. Dr. Necdet Şükrü Altun, (20 Aralık 2020), Cep Telefonlarına Dikkatboyun Ağrılarının Nedeni Olabilir, <https://www.losante.com.tr/Blog/Detail/2197>, Erişim Tarihi: 22 Mayıs 2024.
- (21) Seok H, Choi SJ, Yoon JH, Song GG, Won JU, et al. (2017) The Association between Osteoarthritis and Occupational Clusters in the Korean Population: A Nationwide Study. PLOS ONE 12(1): e0170229. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170229>
- (22) Descatha, A.; Lancigu, R.; Rempel, AM., (2022), Omuz, Dirsek ve El Örselenme-Yaralanmaları, Current Tanı ve Tedavi: İş ve Çevre Hekimliği, (6. Baskı), (Ç. Güler, Çev.), Palme Yayınevi, Ankara.
- (23) Nadler, S., Nadler, J. W. (2005). Cumulative trauma disorders. De- Lisa, J. A, Gans, B. M., Walsh, N. E. (Ed.). Physical medicine and rehabilitation: principles and practice 4th edition (s. 615-29). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- (24) Simental-Mendía, Mario et al. “Clinical efficacy of platelet-rich plasma in the treatment of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled clinical trials.” Clinical rheumatology vol. 39,8 (2020): 2255-2265. doi:10.1007/s10067-020-05000-y.
- (25) Marie, Isabelle et al. “Long-term follow-up of hypothenar hammer syndrome: a series of 47 patients.” Medicine vol. 86,6 (2007): 334-343. doi:10.1097/MD.0b013e31815c95d3.
- (26) Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies. In: Dych PJ, Thomas PK, editors. Peripheral Neuropathy. 3rd ed. WB Saunders Company, Philadelphia; 1993. p. 961-79.
- (27) Güler, Ç.; Acar Vaizoglu, S.; Yavuz, CA.; Koyuncu, A., (2020), Sağlık Yönüyle Ergonomi, İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları, s. 354-377, yay. haz. AN. Yıldız – A. Sandal, Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- (28) About Ergonomics and Work-Related Musculoskeletal Disorders, CDC, <https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/about/>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2024
- (29) Practical Demonstrations of Ergonomic Principles, CDC (2011), <https://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/2011-191.pdf>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2024
- (30) European Agency for Safety and Health at Work, Peereboom, K., Langen, N., Copsey, S., Prolonged constrained standing at work – Health effects and good practice advice, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2802/91149>.
- (31) NIOSH [1994]. Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. By Waters TR, Ph.D., Putz–Anderson V, Ph.D., Garg A, Ph.D. Cincinnati, CDC, NIOSH (Revised 9/2021), <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB94110revised092021>.
- (32) Onur DEĞİRMENCİ, NIOSH (NISOH Kaldırma Denklemi) Metodu Nedir? (2021), Risk Yönetimi Derneği, <https://www.youtube.com/watch?v=IAZ3WS2H6Rw>, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2024,
- (33) Farag E. Elfeituri & Salem M. Taboun (2002) An Evaluation of the NIOSH Lifting Equation: A Psychophysical and Biomechanical Investigation, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 8:2, 243-258.
- (34) Ayoub, M. M., & McDaniel, J. W. (1974). Effects of Operator Stance on Pushing and Pulling Tasks. A I E Transactions, 6(3), 185–195. doi:10.1080/05695557408974953
- (35) Flor-Unda O, Casa B, Fuentes M, Solorzano S, Narvaez-Espinoza F, Acosta-Vargas P. Exoskeletons: Contribution to Occupational Health and Safety. Bioengineering (Basel). 2023 Sep 4;10(9):1039. doi: 10.3390/bioengineering10091039. PMID: 37760141; PMCID: PMC10647659.
- (36) Howard J, Murashov VV, Lowe BD, Lu M-L. Industrial exoskeletons: Need for intervention effectiveness research. Am J Ind Med. 2020; 63: 201–208. <https://doi.org/10.1002/ajim.23080>

TEŞEKKÜRLER

Dr. Selçuk Çelik
İş Yeri Hekimi

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İş ve Meslek Hastalıkları Seminer Programı
(XIX. Dönem: Ekim 2024 -Ocak 2025)