



BİLGİ KARTI 4

GÜVENLİ İNŞAAT

DONATI İŞLERİ

KAS İSKELET SAĞLIĞI



Fiziksel Yük

İnşaat çalışmalarında donatı malzemelerinin taşınması, yerleştirilmesi ve birleştirilmesi işleri büyük ölçüde manuel olarak yürütülmektedir. Donatı çalışanları çubukları taşır, keser, bükür, düzenler ve sabitler. Bu süreçte, özellikle ağır çubukların kaldırılması ile uzun süre boyunca yerleştirilip bağlanması gibi tekrarlayıcı görevler, çalışanlar üzerinde ciddi fiziksel iş yükü oluşturmaktadır.

► Fiziksel iş yükü ise kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile ilişkili en önemli faktördür.

Bilindiği üzere donatılarının yerleştirilmesi sırasında, her bir donatı çubuğu proje detay ve şartnamelerine uygun şekilde konumlandırıldıktan sonra, beton dökümü sırasında yerinde sabit kalmasını sağlamak için kesişim noktalarından bağ teli ile birbirlerine bağlanmaktadır.



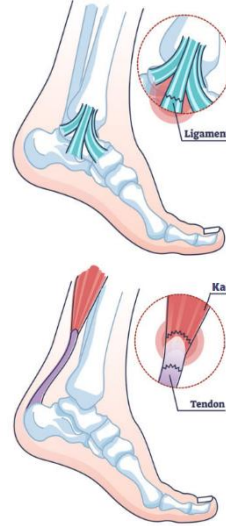
Bağlama işlemi manuel (elle) yapıldığında, çalışan her bir bağ teli için pense ile takmak için sürekli eğilmek zorundadır ve bu durum fiziksel olarak oldukça zorlayıcıdır.

Bu nedenle, “betonarme demircisi” olarak da bilinen donatı çalışanları; teli bağlamak ve kesmek için çömelmek, diz çökmek, eğilmek ve ellerini sürekli kullanmak zorunda kaldığından ve tüm bu işlemler uzun süre tekrarlandığından, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları geliştirme açısından önemli risk altındadır.

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları; kaslar, tendonlar, ligamentler (kemikleri eklem yerinde bir arada tutan bağ dokusu), eklemler, kıkırdak, omurga diskleri ve sinir sistemini etkileyen yaralanma veya bozukluklardır ve genellikle yumuşak doku yaralanmaları kapsamında ele alınmaktadır.

Bu rahatsızlıklar bel ağrısı, omuz sorunları ve üst ekstremité rahatsızlıkları başta olmak üzere yaygın sağlık sorunlarına yol açabilir. Uzun vadede iş gücü kaybına, sakatlıklara ve iş veriminde düşüşe neden olabilir.

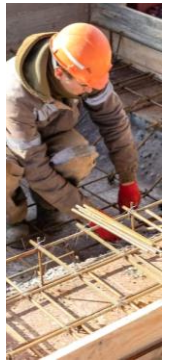


Kemikleri birbirine bağlayan bağ dokusunun gerilmesi veya yırtılmasıyla ortaya çıkan **burkulma** ile kas veya tendonların gerilmesi veya yırtılmasıyla meydana gelen **zorlanma** sıkça görülen kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları arasındadır.

Burkulma genellikle ayak bileği, diz ve bilekte görülürken, zorlanma özellikle sırt bölgesinde yaygındır ve basit bir gerilmeden kısmi veya tam yırtılmaya kadar değişen şiddetlerde ortaya çıkabilir.

İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE) tarafından yayımlanan *Yıllık Sağlık, Güvenlik ve Refah Raporu*'na göre, 2023/24 mali yılında inşaat sektöründe ortalama 78.000 çalışanın iş kaynaklı sağlık sorunları yaşadığı ve bu **vakaların % 52'sinin** kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarından oluştuğu bildirilmektedir.

Sık sık kaldırma, eğilme ve dönme gibi uygunsuz duruş ve hareketlere maruz kalan donatı çalışanları da doğal olarak bu rahatsızlıklara yakalanma açısından ilk sıralarda yer almaktadır. Nitekim yapılan araştırmalar donatı çalışanlarının sırt, bilek, diz ve omuz bölgelerinde yüksek oranda kas-iskelet sistemi rahatsızlığı semptomları yaşadığını ortaya koymaktadır.



Örneğin bir çalışma semptomların belde [%56], el bileği/parmaklarda [%40], dizlerde [%39] ve omuzlarda [%36] yüksek oranda görüldüğünü ortaya koymuştur (Behnam ve ark., 2014). Benzer başka bir çalışmada donatı bükme işlemi yapan çalışanlarda bel ağrısı [%46] ve bilek ağrısı [%59] görülme oranları bildirilmiştir (Forde ve Buchholz, 2004). Ayrıca donatı çalışanlarının gövde duruşlarında aşırı eğilme, kol duruşları bakımından bir dirseğin omuz seviyesinin üzerinde bulunması, uzun süre boyunca düzensiz zemin üzerinde ayakta kalma, ağır yük taşıma ve kuvvetli çekme hareketleri ile uzun süreli dış

mekân çalışmaları sırasında ortaya çıkan ısı stresi ve yorgunluk kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açan başlıca risk faktörleri olarak belirtilmiştir. Yorgunluğun aynı zamanda duruş ve yürüyüş dengesizliğine sebep olarak kayma, takılma ve düşme riskini artırdığına da dikkat çekilmiştir.

Tüm bu araştırmalar, betonarme demircilerinin mesleki maruziyet seviyelerinin yüksek olduğunu ve bu nedenle ergonomik müdahalelerin, iş organizasyonu stratejilerinin ve kapsamlı iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin hayati önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Neler yapılabilir?

Yapılan saha gözlemleri ve akademik araştırmalar, donatı işlerinde bel, omuz, diz ve el-bilek bölgelerinde kas iskelet rahatsızlıklarının prevalansının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu tablo yalnızca iş kazalarıyla değil, uzun vadeli iş gücü kaybı ve üretkenlik düşüşüyle de sonuçlanmaktadır. Dolayısıyla stratejiler belirlenirken, tek boyutlu çözümler yerine ergonomik donanım, iş organizasyonu, eğitim, dijital teknolojiler ve çevresel düzenlemeleri kapsayan çok katmanlı ve entegre bir yaklaşım esas alınmalıdır. Önde gelen çözüm önerilerine dair temel bilgiler aşağıda belirtilmektedir.

a) Ekipman kullanımı



Donatı iş süreçlerine uygun doğru ve ergonomik aletlerin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, batarya ile çalışan ve uzatma kolu da içerebilen farklı türlerde mekanik yardımcılar (**donatı bağlama aletleri**) dikkate alınabilir. Bu aletler, manuel bağlamada sık görülen el bileği hareketini ortadan kaldırarak üst ekstremité üzerindeki yükü ve kas yorgunluğunu azaltmakta, aynı zamanda çalışanların sürekli eğilmesini

engelleyerek L5/S1 diskinin binen yükü düşürmekte ve dik pozisyonda donatı bağlamaya olanak sağlamaktadır. Böylece uzun süreli eğilme duruşlarına bağlı bel rahatsızlıkları riski de azaltılmaktadır.

ABD Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü tarafından yürütülen bir çalışmada*, donatı çubuklarını bağlarken üç farklı teknik kullanan çalışanlar incelenmiş ve bataryalı bağlama aleti ile uzatma saplı bağlama aleti kullanımının, manuel bağlamaya kıyasla hem bel hem de el-bilek rahatsızlıklarına ilişkin risk faktörlerini azalttığı ve bağlama hızını iki kat artırdığı tespit edilmiştir.

* Reducing work-related musculoskeletal disorders among rodbusters (NIOSH Publication No. 2010-103). Centers for Disease Control and Prevention.



Ayrıca kesme ve bükme makineleri ile vinç ve diğer mekanik kaldırma araçlarının kullanımı, çalışanların manuel olarak ağır çubukları kesme, bükme ve taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırabilir.

Böylece özellikle bel, omuz ve kol kasları üzerindeki mekanik yük önemli ölçüde azalır; ani zorlamalar ve postür bozuklukları engellenerek uzun süreli kas yorgunluğu ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesi sağlanır.

b) İş organizasyonu

Tekrarlayan bağlama ve kaldırma görevlerinin çalışanlar arasında periyodik olarak değiştirildiği rotasyon uygulamaları, belirli kas gruplarının kronik olarak aşırı yüklenmesini engelleyebilir. Hazır kesilmiş ve bükülmüş donatı kullanımı da manuel iş yükünü düşürerek görev süresini kısaltır ve çalışanların fiziksel yükünü hafifletir. Ayrıca **kısa süreli molalar** da kas yorgunluğunu azaltmak ve çalışanların dikkat ve verimliliğini korumak için etkili bir yöntemdir.

c) Eğitim ve farkındalık programları

Eğitim programları, kas iskelet sağlığının korunması için tamamlayıcı bir unsurdur. Çalışanlara biyomekanik açıdan **doğru kaldırma ve taşıma** tekniklerinin uygulamalı şekilde öğretilmesi, ergonomik aletlerin etkin kullanımına dair saha eğitimi verilmesi ve rahatsızlıkların erken evrede fark edilmesi vb. hususlara yönelik kişisel sağlık farkındalığı kazandırılması uzun vadeli koruyucu etki oluşturabilir.

ç) Dijital teknolojiler

Dijital araçlar, kas-iskelet sistemi risklerinin önlenmesinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. IMU (ataletsel ölçüm birimi) sensörleri ve bilgisayar destekli postür analizleri, çalışanların denge ve duruş bozukluklarını erken tespit edebilir. Çalışanların hareketleri anlık olarak izlenerek riskli postürler ve zorlayıcı hareketler gerçek zamanlı olarak saptanabilir ve böylece geleneksel iş sağlığı uygulamaları, **veri odaklı ve önleyici** bir yapıya dönüştürülebilir.

d) Çevresel tedbirler

Kas-iskelet sağlığını destekleyen çevresel tedbirler de göz ardı edilmemelidir. Özellikle **ısı stresinin** azaltılması için gölgelik alanların sağlanması, düzenli sıvı alımı ve iş-dinlenme dengesi gözetilmelidir.

Isı stresi, kas yorgunluğunu ve postür bozukluklarını artırarak kas-iskelet yaralanmaları riskini yükselten dolaylı bir faktördür; denge ve koordinasyon üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle düşme ve zorlanma olasılığını da artırır.

Ayrıca hafif ve destekleyici kişisel koruyucuların kullanılması ve sahada erken tıbbi müdahale imkânlarının oluşturulması, sorunların kronikleşmesini engellemektedir.