Sağlık Çalışanlarında Ergonomik Risk Faktörleri ve Koruyucu Yaklaşımlar

Selenay SOLMAZ*
İstanbul Aydın Üniversitesi
selenaysolmaz@stu.aydin.edu.tr
http//orcid.org/0009-0002-7677-4080

Gülizar HOŞTEN
İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sosyal Hizmetler Bölümü
gulizarhosten@gmail.com
http//orcid.org/0000-0001-7290-3936

ÖZET

Bu çalışma, sağlık profesyonellerinin maruz kaldığı ergonomik risk faktörlerini branş bazlı prevalans verileriyle analiz ederek, kurumsal düzeyde uygulanabilir kanıta dayalı koruyucu stratejiler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, Google Scholar, PubMed ve DergiPark veri tabanları kullanılarak betimleyici derleme yöntemi benimsenmiş; cerrahi, diş hekimliği, radyoloji, sonografi ve fizyoterapi gibi farklı branşların özgün risk haritaları incelenmiştir. Literatür sentezi, sağlık çalışanlarının %70 ile %90 gibi kritik bir oranla meslek hayatları boyunca en az bir kez kas-iskelet sistemi hastalığı deneyimlediğini kanıtlamaktadır. En yüksek prevalans oranı %90 ile sonografi uzmanlarında saptanmış olup; bu durum prob kullanımı sırasındaki statik kas kasılması ve omuz abdüksiyonu ile ilişkilendirilmiştir. Diş hekimliğinde boyun (%58.5) ve üst sırt ağrıları ön plana çıkarken; radyoloji teknisyenleri (%75.2) ve fizyoterapistlerde hasta transferine bağlı bel bölgesi hasarları baskındır. Cerrahlar ise iskelet hasarlarının yanı sıra %50'ye varan oranlarda dolaşım sistemi problemleriyle en kompleks risk grubunu oluşturmaktadır. Çalışmanın yeni ve önemli yönü, risklerin "tek tip" olmadığını, her branşın kendine özgü biyomekanik yüklenmelere sahip olduğunu ortaya koymasıdır. Bu bağlamda; yükseklik ayarlı ekipmanlar gibi mühendislik kontrolleri ile mikro-mola sistemlerini içeren idari düzenlemelerin branşa özgü yapılandırılması zorunludur. Görev ve iş istasyonu analizine dayalı proaktif bir ergonomi yönetimi hem çalışan sağlığını hem de hizmet kalitesini sürdürülebilir biçimde iyileştirmektedir.

Anahtar Kelimeler: *ergonomik riskler, sağlık çalışanları, ergonomi, iş sağlığı.*

Makalenin geliş tarihi: 07/01/2026 - Makale Kabul Tarihi: 30/01/2026
Sorumlu Yazar: Selenay SOLMAZ
DOI: 10.17932/IAU.ASD.2015.007/asd_v012i3001

Ergonomic Risk Factors and Preventive Strategies among Healthcare Workers

ABSTRACT

This study aims to develop applicable evidence-based protective strategies at the institutional level by analyzing the ergonomic risk factors faced by healthcare professionals through branch-based prevalence data. A descriptive review method was adopted using Google Scholar, PubMed, and DergiPark databases, examining the unique risk maps of various branches such as surgery, dentistry, radiology, sonography, and physiotherapy. The literature synthesis proves that healthcare workers experience musculoskeletal disorders at a critical rate of 70% to 90% at least once during their professional lives. The highest prevalence rate was identified among sonographers at 90%, which is associated with static muscle contraction and shoulder abduction during probe use. While neck (58.5%) and upper back pain predominate in dentistry; lower back injuries due to patient transfer are prevalent among radiology technicians (75.2%) and physiotherapists. Surgeons represent the most complex risk group, with circulatory system problems reaching up to 50% alongside skeletal injuries. The novel and significant aspect of this study is its revelation that risks are not "one-size-fits-all" and that each branch possesses specific biomechanical loads. In this context, it is mandatory to structure branch-specific engineering controls, such as height-adjustable equipment, and administrative regulations, including micro-break systems. A proactive ergonomics management based on task and workstation analysis sustainably improves both employee health and the quality of healthcare services.

Keywords: *ergonomic risks, healthcare workers, ergonomics, occupational health.*

GİRİŞ

Ergonomi, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri tarafından kullanılan temel bir disiplindir (Engür & Chaush-ogly, 2019). Ana hedefi, iş ile çalışan arasındaki uyumu optimize ederek bireyin sağlığını ve güvenliğini korumaktır. Sağlıklı bir çalışanın iş yerinde daha verimli olduğu gerçeği, ergonomik koşulların performans üzerindeki doğrudan etkisini göstermektedir (Gökay & Okşak, 2020).

Fiziksel ve zihinsel iş yükünün yüksek olduğu sağlık sektöründe çalışanlar; uzun süre ayakta kalma, manuel hasta taşıma ve tekrarlayan zorlayıcı hareketler gibi risklere sürekli maruz kalmaktadır. Bu faktörler, kas-iskelet sistemi hastalıklarının (KİSH) sıklığını artırarak iş gücü kaybına ve mesleki performans düşüklüğüne yol açmaktadır (Çevik Taşdemir ve ark., 2024). Bu durum, sadece çalışan sağlığını değil, sunulan sağlık hizmetinin kalitesini ve hasta güvenliğini de tehdit eden sistematik bir sorun haline gelmiştir.

Akademik literatür, sağlık çalışanlarının karşılaştığı tehlikelerin ciddiyetini vurgulamaktadır. Hamid ve ark. (2018) yetersiz çalışma alanları ve yanlış ekipman kullanımının kas-iskelet bozukluklarını tetikleyen ana unsurlar olduğunu belirtmektedir. Özellikle yoğun bakım ve cerrahi birimlerde, zaman baskısı altında yapılan ani hareketler bel ve boyun bölgesinde ciddi hasarlara yol açmaktadır. De Sio ve ark. (2018) ise sağlık çalışanlarındaki bu bozuklukların prevalansının diğer sektörlerden yüksek olduğunu ve çözümün ancak bütüncül bir ergonomik yönetim stratejisiyle mümkün olabileceğini savunmaktadır. Fiziksel etkenlerin yanı sıra çevresel faktörler de kümülatif bir risk oluşturmaktadır. Hulshof ve ark. (2021), sağlıklı bir iş çevresinin oluşturulmasının genel iş sağlığı parametreleri için temel bir gereklilik olduğunu ifade etmektedir.

Güncel araştırmalar, bu risklerin organizasyonel boyutuna da dikkat çekmektedir. Phoonjaroen ve ark. (2025), personel yetersizliği ve uzayan nöbet saatlerinin kasların toparlanma sürecini engelleyerek küçük incinmeleri kronik hastalıklara dönüştürdüğünü belirtmektedir. Bu noktada ergonomi, iş süreçlerinin insani limitlere göre yeniden tasarlanması olarak ele alınmalıdır. Özellikle teknolojik imkanların kısıtlı olduğu kuruluşlarda manuel hasta transferi gibi uygulamalar, personeli ciddi risk altına sokmaktadır.

Bu çalışmada, sağlık çalışanlarının maruz kaldığı ergonomik riskler sınıflandırılmakta ve branş bazlı yaralanma prevalansları karşılaştırmalı olarak analiz edilmektedir. Sentezlenen veriler ışığında, literatürde saptanan yüksek risk oranlarını minimize edecek stratejik ve branşa özgü çözüm önerileri sunulmaktadır. Elde edilen bulguların, sağlık yöneticileri için proaktif politikalar geliştirmede rehberlik etmesi ve kanıta dayalı iyileştirmelerle personelin ergonomik

farkındalığını artırarak daha güvenli bir çalışma ortamı oluşturulmasına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. İş Sağlığı ve Güvenliği Çerçevesinde Ergonomi

Ergonominin ana hedefleri, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesidir. Ergonomi, insan ile iş arasındaki verimliliği bilimsel bir bakış açısıyla inceler. İş kazalarının büyük bölümü, çalışanların sergilediği riskli davranışlar sonucunda ortaya çıkmaktadır. İş kazası yaşamış bir çalışanın iş yerindeki günlük psikolojik durumu (örneğin; moral bozukluğu, aşırı heyecan, uyum sorunları), eğitim seviyesi yeterli dikkat göstermemesi, tecrübe eksikliği, işe karşı ilgisiz tutumu ve yetersiz el becerileri, kazaların oluşmasında etkili olan temel unsurlar arasında sayılmaktadır (Akpınar ve ark., 2018). İş sağlığı ve güvenliği kapsamında ergonomi, çalışma alanlarının çalışanların ihtiyaçlarına uygun şekilde düzenlenmesi açısından vazgeçilme bir gerekliliktir (Buzak ve ark., 2019). Ergonomik düzenlemeler, çalışanların fiziksel ve zihinsel sağlığını koruyarak iş kazalarını ve meslek hastalıklarının önlenmesine yardımcı olur. Ayrıca, ergonomik prensiplere göre tasarlanmış çalışma ortamları, çalışanların verimliliğini artırır ve iş süreçlerinin daha verimli bir şekilde yönetilmesini sağlar (Engür & Chaushogly, 2019). Bu bağlamda, ergonomi sadece bir konfor unsuru değil, aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliğinin ayrılmaz bir bileşenidir.

Literatür incelendiğinde ergonomik risk faktörlerinin altı sınıfa ayrıldığı görülmektedir: (Akpınar ve ark., 2018; Aksüt ve ark., 2020; Huda Adnan & Ressang, 2016).

- **Fiziksel Faktörler:** Vücut yapısı ve fizyolojik kapasite ile iş yükü arasındaki uyumu esas alarak, fiziksel zorlanma sıklığına bağlı gelişen riskleri inceler.
- **Bilişsel Faktörler:** Hafıza, algı ve muhakeme gibi zihinsel süreçlerin işleyişini ele alarak, yoğun odaklanma gerektiren sağlık hizmetlerinde zihinsel yüklenmeyi yönetmeyi amaçlar.
- **Örgütsel Faktörler:** Organizasyonel yapılar ve süreçler ile sosyoteknik sistemlerin iyileştirilmesine odaklanarak verimlilik ve çalışan memnuniyetini artırmayı hedefler.
- **Çevresel Faktörler:** Aydınlatma, gürültü ve termal konfor gibi fiziksel ortam şartlarının iyileştirilmesi yoluyla iş kazalarını azaltmaya ve motivasyonu artırmaya yöneliktir.
- **Kişisel Faktörler:** Çalışanlar arasındaki yaş, cinsiyet ve fiziksel kapasite gibi bireysel farklılıkların risk algısı ve hasar görme eğilimi üzerindeki etkilerini değerlendirir.
- **Psikososyal Faktörler:** İş-yaşam dengesi ve iş stresi gibi unsurların çalışanın sağlığı üzerindeki etkilerine odaklanarak iş kazalarına zemin hazırlayan mental bariyerleri analiz eder.

Sağlık çalışanlarının sağlığını ve performansını etkileyen başlıca risk unsurları altı ana başlık altında tabloda gösterilmiştir:

Tablo 1. Ergonomik Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması

Fiziksel Faktörler	Bilişsel Faktörler	Örgütsel Faktörler	Çevresel Faktörler	Kişisel Faktörler	Psikososyal Faktörler
Uygunsuz duruş	Zihinsel iş yükü	İletişim	Gürültü	Beden kitle indeksi	Yüksek mesleki beklenti
Malzeme kullanımı	Karar verme	Kaynak yönetimi	Termal konfor	Yaş	İş stresi
Tekrarlayan hareketler	Yetenekli performans	Çalışma tasarımı	Aydınlatma	Sigara içme	İş memnuniyetsizliği
İş yeri düzeni	İnsan-bilgisayar etkileşimi	Çalışma süresi ve sürelerinin tasarımı	Titreşim	Cinsiyet	Yetersiz yönetim
Statik duruş	İnsan güvenilirliği	Ekip, işbirlikçi veya toplu çalışma	Kimyasallar	Solaklık	Sosyal destek
Kuvvet	İş stresi ve eğitim	Tele-çalışma	Duyusal risk	B6 vitamini eksikliği	Tazminat
Sıkışma		Kalite yönetimi	Renk	Diyabet	Ücret
Aşırı güç		Sanal organizasyonlar	Radyasyon	Gebelik	
Temas gerilmeleri		İş rotasyonu	Tozlar	Yorgunluk	

2 . Sağlık Çalışanları ve Ergonomi

Sağlık çalışanları, mesleki sorumlulukları gereği fiziksel ve psikososyal risk faktörlerinin en yoğun hissedildiği profesyonel gruplardan biridir. Literatür, bu gruptaki temel şikayetlerin; hastaların manuel olarak taşınması, transfer edilmesi ve uzun süreli statik duruşlar sırasında vücut mekaniğinin zorlanması sonucunda gelişen kas-iskelet sistemi hastalıkları (KİSH) üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir Özellikle hemşirelik mesleği, ağır fiziksel yüklenme ve uygunsuz beden duruşları nedeniyle bel, sırt ve ekstremite rahatsızlıklarının en sık görüldüğü branşların başında gelmektedir (Aydemir & Yaşar, 2016).

Risk profili, branşlara göre özelleşmiş klinik tablolar sunmaktadır; sonograflar ve radyoloji teknisyenleri sürekli tekrarlayan ince motor hareketler ve omuz abdüksiyonu nedeniyle kronik üst ekstremite sorunları yaşarken, cerrahi branşlarda "statik yüklenme" sonucu gelişen dolaşım sistemi problemleri ve varis oluşumu ön plana çıkmaktadır (Qari ve ark., 2024). Diş hekimleri ve

fizyoterapistler ise dar bir çalışma alanında, zorlayıcı pozisyonlarda uzun süre kalma zorunluluğu nedeniyle karpal tünel sendromu ve servikal radikülopati gibi nöromüsküler hasarlara açık durumdadır (Baysal ve ark., 2023; FDI World Dental Federation, 2021).

Sadece fiziksel maruziyetler değil; iş yoğunluğu, yüksek dikkat gereksinimi ve yetersiz mola süreleri gibi psikososyal faktörler de biyomekanik stresin etkisini şiddetlendirerek kas-iskelet sistemi üzerindeki yıkımı hızlandırmaktadır (Akkaya & Karadağ, 2020). Bu bağlamda, ergonomik risklerin kümülatif doğası; iş gücü kaybı, erken emeklilik ve profesyonel hizmet kalitesinde düşüş gibi ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla her branşın kendine özgü risk haritasının çıkarılması ve buna yönelik mühendislik kontrolleri ile idari düzenlemelerin hayata geçirilmesi mesleki sağlık açısından kritik bir öneme sahiptir. (Branş bazlı prevalans oranları ve sayısal veriler **IV. Bulgular ve Tartışma** kısmında detaylandırılmıştır.)

3. Sağlık Çalışanlarında Ergonomik Riskleri Azaltmaya Yönelik Uygulamalar

Sağlık çalışanlarının iş yaptıkları ortamların ergonomik yönden uygun olması hem kendi sağlıklarını korumaları hem de hasta bakım kalitesinin iyileştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Krishnanmoorthy ve ark., (2025) yaptıkları çalışmada organizasyonel ve sistem düzeyinde gerçekleştirilen büyük ölçekli müdahaleleri küçük ölçekli müdahalelerle birleştiren bir yaklaşım olan katılımcı ergonominin, işyerinde sağlık sorunlarını azaltmak için umut verici bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir.

Yapılan literatür araştırmasında ergonomik koşulların iş tatminini artırdığı görülmüştür (Sönmez ve ark., 2025). Ergonomik tasarımlar, çalışanların ruhsal sağlıkları üstünde olumlu etki bırakmakta, çalışanların memnuniyetini artırmakta, işe devamsızlığı ve iş kazalarının ve meslek hastalıklarının sayısını azaltmaktadır. Bu bağlamda, çalışma alanlarının düzenlenmesi, risklerin değerlendirilmesi, kullanılan araçların ergonomik özellikler taşıması ve çalışanlara ergonomi konulu eğitimler verilmesi gibi önlemlerin alınması gerekmektedir. Ayrıca, çalışanların fikirleri dikkate alınarak iş süreçlerinin yeniden gözden geçirilmesi ve ergonomik rehberlerin kullanılmasından faydalanılması önemlidir (Özşaker, 2018; Sönmez ve ark., 2025).

Literatürde, sağlık çalışanlarının ergonomik risklerden korunmasına yönelik en etkili yöntemlerden birinin iş sırasında uygun vücut pozisyonunun sağlanması olduğu vurgulanmaktadır. Yapılan çalışmalar sağlık çalışanlarının özellikle vücut zorlanmalarında baş ve boyun, kollar ve omuzlar, eller ve bilekler, bacaklar ve ayakların en çok dikkat edilmesi gereken organlar olduğuna dikkat çekerler bu organlar için alınabilecek bazı önlemler şöyledir: (Buzak ve ark., 2019; Ayvaz ve ark., 2023).

- Baş ve Boyun: yaptıkları çalışmada hemşirelerin %75'inin boyun ve omuzlarında ciddi fonksiyon kaybı ve postür bozukluğu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Zorlama ya da sürekli tekrar eden baş ve boyun hareketlerinden uzak durulmalıdır. Bu bölgeler, doğal ve gevşek bir pozisyonda tutulmalı, kasılmalara neden olacak duruşlardan kaçınılmalıdır.
- Kol ve Omuzlar: Dirseklerin vücuttan çok uzak konumlandırılmaması, kolların rahat bir pozisyonda olması ve iş yapılan yüzeyin dirsek hizasında bulunması yani çok yukarıda ya da aşağıda olmaması korunmanın en önemli adımlarını oluşturmaktadır.
- El ve Bilekler: Yapılan araştırmalar ofis çalışmalarının yanı sıra hasta bakım ve taşıma işlemlerinde de el ve bilek zorlanmalarının yüksek olduğunu vurgulamaktadır. Bilek ve kolların doğal, rahat bir şekilde yerleştirilmesi gereklidir. Taşıma veya kaldırma işlemleri sırasında bileklere aşırı yük binmemeli; zorlayıcı veya bükücü hareketlerden uzak durulmalıdır. Oturularak yapılan işlerde, bel bölgesi mutlaka uygun bir destekle korunmalıdır.
- Bacaklar, Dizler ve Ayaklar: Uzun süre ayakta sabit kalmaktan kaçınmak gerekir. Ayaklar üzerinde baskı yaratan hareketlerden uzak durulmalı, sıkıştırıcı ya da zorlayıcı duruşlar sergilenmemelidir. Ayak altına uygun destek ekipmanları yerleştirilmelidir.

Sağlık çalışanlarında ciddi ergonomik zorlanma ve kas-iskelet sistemi hastalıkları görülmektedir. Risk faktörlerinin başında hasta taşıma, uzun süre ayakta kalma, uygunsuz postür ve ağır ekipman kullanımı gelmektedir. Çalışanların vücut pozisyonlarını düzenli olarak kontrol etmeleri ve ergonomi bilincini artıracak eğitimlere katılmaları önemlidir. Erken tedbir alınmadığı durumlarda iş gücü kaybı, devamsızlık ve kalıcı rahatsızlık oranları artmaktadır. İş sırasında yapılan hareketlerin kontrollü ve yavaş olması kas gerginliklerini azaltır. Ayrıca, iş istasyonlarının bireysel farklılıklara göre ayarlanması, kişisel sınırlılıkların dikkate alınması ve gerektiğinde profesyonel ergonomi danışmanlarından destek alınması gerekmektedir. (Buzak ve ark., 2019; Ayvaz ve ark., 2023).

Sağlık kuruluşlarında ergonomik tehlikeleri minimize etmek amacıyla yapılabilecek önlemler üç kategori altında ele alınmaktadır, bunlar: (Nelson & Baptiste, 2004; OSHA, 2025).

- **Mühendislik Kontroller:** Çalışma alanında, düzenlemelerde, kullanılan aletlerde ya da araçlarda yapılan değişikliklerdir ya da işin uygulanma şekline müdahale ederek kas-iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesini hedefler. Bu önlemler, tehlikeleri ortadan kaldıran kalıcı düzenlemeler sağladıkları için en çok tercih edilen kontrol yöntemidir. Örneğin, hastane yataklarının iyileştirilmesi veya hidrolik hasta kaldırma cihazları kullanmak gibi hasta taşıma teknolojilerinin kullanımı gösterilebilir.

- **Yönetimsel Kontroller:** Ergonomik risk etmenlerine maruziyet azaltan veya engelleten, yöneticiler tarafından oluşturulan iş uygulamaları ve politikalardır. Yönetim kontrol yöntemleri; iş standartlarının ve süreçlerinin yenilenmesi iş görevlerinin değiştirilmesi veya vardiya planlamasında düzenlemeler, çalışanlara ergonomik risk etmenlerini tanımalarına olanak sağlar ve işlerini gerçekleştirirken stres azaltıcı yöntemleri kullanmaları teşvik edilebilir. Yönetim kontrol örnekleri arasında, hasta bakım değerlendirme protokolleri, kaldırma yasağı politikası ve algoritmalar gibi klinik araçların kullanımı bulunmaktadır.
- **Davranışsal veya İş Uygulama Kontrolleri:** Personellerin vücut mekaniği ve eklem koruma yöntemleri üzerine yoğunlaşmasını bilgi edinmesini sağlar. Bu yöntemler, kaldırma ekipmanlarının ve aletlerinin uygun kullanımı amaçlı çalışanların eğitim görmeleri, hasta kaldırma işlemlerinde elle yardım etmeleri ve birim bazında ekip liderlerinin kullanımı içerir.

YÖNTEM

Bu çalışma, sağlık çalışanlarının karşılaştığı ergonomik riskleri ve çözüm yaklaşımlarını değerlendirmeyi amaçlayan sistematik bir tarama stratejisine dayanan anlatısal bir derlemedir. Çalışma tasarımı; literatürün belirli bir metodolojiyle taranması, yapılandırılmış kriterlere göre seçilmesi ve verilerin nitel bir yaklaşımla sentezlenmesi süreçlerini kapsamaktadır.

Araştırma verileri; Google Scholar, PubMed ve DergiPark veri tabanları üzerinden Ocak 2026 tarihine kadar olan literatürü kapsayacak şekilde toplanmıştır. Tarama sürecinde, veri tabanlarının arama algoritmaları üzerinden Boolean operatörleri kullanılarak spesifik sorgu dizinleri oluşturulmuştur. PubMed taramalarında terminolojik standart sağlamak adına MeSH (Medical Subject Headings) terimleri tercih edilmiş; diğer veri tabanlarında ise bu terimler serbest metin anahtar kelimeleriyle desteklenmiştir.Aramalar; yayınların başlık (title), özet (abstract) ve anahtar kelimeler (keywords) alanları üzerinde sınırlandırılmış olup aşağıdaki temel kombinasyonlar kullanılmıştır:

- **Türkçe Tarama Dizini:** (“Ergonomik Riskler” OR “Ergonomik Faktörler” OR “Ergonomi”) AND (“Sağlık çalışanları” OR “Sağlık profesyonelleri”) AND “Kas-iskelet sistemi hastalıkları”.
- **İngilizce Tarama Dizini:** (“Ergonomics” [MeSH] OR “Ergonomic risks”) AND (“Health Personnel” [MeSH] OR”Healthcare providers”) AND (“Musculoskeletal Disorders” [MeSH] OR “WMSDs”).

Çalışmanın yöntemsel şeffaflığını sağlamak adına makale seçiminde belirli bir strateji izlenmiştir. Literatürdeki güncel eğilimleri yansıtmak amacıyla ağırlıklı olarak son on yılda (2015-2026) yayımlanmış araştırmalar seçilmiş, ancak

alanın gelişimine katkı sağlayan temel kaynaklar bu sınırın dışında tutularak kapsama dahil edilmiştir. Cerrahlar, hemşireler, diş hekimleri, fizyoterapistler ve teknik personel (radyoloji, sonografi, anestezi teknisyenleri) gibi farklı branşları doğrudan konu alan, Türkçe veya İngilizce dillerindeki tam metin erişilebilir yayınlar değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmanın odak noktasını korumak amacıyla; metodolojik detayların teyit edilmesine imkan tanımayan veya yalnızca özet düzeyinde kalan yayınlar kapsam dışı tutulmuştur. Literatürdeki çok eski tarihli olup güncel tıbbi cihaz teknolojilerini veya modern çalışma ergonomisini yansıtmayan araştırmalar (alanın gelişimine yön veren temel kaynaklar hariç), güncelliğini yitirdiği gerekçesiyle analiz dışında bırakılmıştır. Ayrıca; hasta transferi ve uzun süreli statik cerrahi duruş gibi sağlık hizmetine özgü risklerin özgün yapısı nedeniyle, sektör dışı meslek gruplarını konu alan çalışmalar analizin tutarlılığını bozmamak adına değerlendirmeye alınmamıştır.

Sağlık hizmetlerinde ergonomik risklerin branş bazlı analiz edildiği bu çalışmada; ulaşılan çok sayıda araştırma arasından metodolojik uygunluklarına göre seçilen toplam 36 temel çalışma sentezlenmiştir. İncelenen kaynakların branşlara göre dağılımı; cerrahlar ve girişimsel hekimler (5), hemşireler (4), diş hekimleri (4), fizyoterapistler (3), sonografi uzmanları (2), anestezi uzmanları (2) ve radyoloji teknisyenleri (2) şeklindedir. Kalan 16 çalışma ise genel ergonomik prensipler, mevzuat ve ortak risk faktörlerini içeren kapsayıcı literatürden seçilerek analize dahil edilmiştir. Bu seçilim, makalede sunulan branş bazlı değerlendirmelerin akademik temsil gücünü ve metodolojik derinliğini sağlamaktadır.

Seçilen yayınlar; risk faktörleri, etkilenen vücut bölgeleri ve koruyucu yaklaşımlar açısından nitel sentez yaklaşımıyla analiz edilmiştir. Verilerin yorumlanmasında farklı branşlardaki prevalans (yaygınlık) verileri kıyaslanarak sunulmuştur. Bu yöntemle, sağlık alanındaki ergonomik bilgi birikiminin yapılandırılmış ve eleştirel bir bütünlükle sunulması hedeflenmiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma mevcut literatüre dayalı olması nedeniyle sağlık kurumlarındaki çalışma koşulları ve uygulama zorlukları, önerilerin genellenebilirliğini kısıtlamaktadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sağlık disiplinlerindeki ergonomik risk profilleri ve kas-iskelet sistemi hastalıkları (KİSH) prevalansı, küresel literatür ışığında branş bazlı olarak aşağıda analiz edilmiştir.

Tablo 2. Meslek Gruplarına Göre KİSH Prevalansı ve Etkilenen Bölgeler

Meslek Grubu	KİSH Prevalansı (%)	En Sık Etkilenen Bölgeler	Kaynak
Hemşireler	%77	Bel (%60), Boyun (%53), Omuz (%47)	(Conti ve ark., 2024)
Cerrahlar/ Girişimsel Hekimler	%65	Boyun (%60), Omuz (%52), Bel (%49), Üst Ekstremiteler (%35)	(Epstein ve ark., 2018)
Diş Hekimleri	%10,8-%97,9	Boyun (%58.5), Bel (%56.4), Omuz (%43.1), Üst Sırt (%41.1)	(Lietz ve ark., 2018)
Fizyoterapistler	%47.7	Bel (%46.5), Boyun (%26.6)	(Muaidi & Shanb, 2016)
Radyoloji Teknisyenleri	%75.2	Bel (%58.8), Boyun (%40.6), Baş (%34.5)	(Shanbhag ve ark., 2024)
Ameliyathane Çalışanları	%64.2	Bel (%39.8), Boyun (%20.6), Kalça (%23.4), Diz (%19.8)	(Asmare Yizengaw ve ark., 2021)
Sonografi Uzmanları	%90	Omuz, (%74.6), Boyun (%65.8)	(Evans ve ark., 2009)

Sağlık profesyonelleri arasında ergonomik risklerin branş bazlı dağılımı incelendiğinde; özellikle sonograflar, diş hekimleri ve hemşireler gibi meslek gruplarında yüksek prevalans oranları dikkat çekmekte olup, boyun, omuz ve bel bölgeleri en sık etkilenen bölgeler arasında yer almaktadır. Sentezlenen çalışmalarda saptanan bu oranların %47 ile %90 gibi geniş bir aralıkta dağılması (heterojenlik); incelenen ülkelerin sosyo-ekonomik düzeyleri, örneklem büyüklükleri ve verilerin öz-bildirim ya da klinik muayene ile toplanması gibi metodolojik farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Hemşirelik mesleği, fiziksel iş yükünün yoğunluğu kadar, sağlık sistemindeki organizasyonel değişimlerden de en çok etkilenen disiplindir. Conti vd. (2024) tarafından yapılan güncel araştırmada, hemşirelerin %77'sinde kas-iskelet sistemi hastalıkları (KİSH) saptanmış; en sık etkilenen bölgelerin bel (%60), boyun (%53) ve omuz (%47) olduğu bildirilmiştir. Bu veriler, hemşirelikte ergonomik risklerin vücudun geniş bir bölümüne yayıldığını ve yüksek prevalans oranlarının güncelliğini koruduğunu göstermektedir. Söz konusu bulgular, Lipscomb ve ark. (2004) tarafından "sağlık sistemindeki negatif değişimlerin" (personel eksikliği, artan hasta yoğunluğu vb.) etkisini inceleyen klasikleşmiş çalışma ile metodolojik bir benzerlik göstermektedir. Lipscomb ve ark. (2004), organizasyonel stres

faktörlerinin hemşirelerde boyun ağrısı riskini 4.4, bel ağrısı riskini ise 3.4 kat artırdığını kanıtlamıştır. Bu katsayılar, fiziksel yüklenmeden bağımsız olarak yapısal sorunların yaralanma riskini doğrudan katladığını ortaya koymaktadır. Fatima ve ark. (2025), yetersiz ergonomik bilgi ve yanlış ergonomik uygulamalar ile kas-iskelet sistemi yakınmaları arasında ilişki bulunduğunu bildirmiş; çalışan eğitiminin hastane genelindeki ergonomik müdahalelerle birlikte ele alınmasının önemini vurgulamıştır. Buradan hareketle yapılabilecek temel çıkarım şudur: Conti (2024)'nin saptadığı %77'lik yüksek oran, Lipscomb'un 20 yıl önce dikkat çektiği organizasyonel risklerin günümüzde artan iş yüküyle birleşerek çok daha kritik bir boyuta ulaştığını akademik olarak kanıtlamaktadır. Dolayısıyla, hemşirelerdeki ergonomik sorunların çözümü sadece ekipman desteğiyle değil, yönetsel iyileştirmelerle mümkün görünmektedir.

Sonografi uzmanları, sağlık branşları arasında ergonomik risklerin en uç noktada seyrettiği grupların başında gelmektedir. Evans ve ark. (2009) tarafından yapılan araştırmada, sonografi uzmanlarının %90 gibi ekstrem bir oranla mesleki yaralanma yaşadığı ortaya konulmuştur. Bu çarpıcı istatistik, branşın çalışma doğasındaki ergonomik kusurların yaygınlığını kanıtlamaktadır. Söz konusu bulgular, prob kullanımı sırasında omzun sürekli abdüksiyonda (açık) tutulmasının kronik sorunları kaçınılmaz kıldığını belirten Zangiabadi ve ark. (2024) verileriyle metodolojik bir paralellik göstermektedir. Bu noktada literatürdeki en dikkat çekici karşılaştırma, sonograflar (%90) ile radyoloji teknisyenleri (%75.2) arasındaki prevalans farkıdır (Shanbhag ve ark., 2024). Yazarlar tarafından saptanan bu farkın temel nedeni tarafımızca şu şekilde analiz edilmektedir: Radyoloji teknisyenleri "hasta transferi ve kurşun önlük ağırlığı" gibi makro yüklenmelere maruz kalırken, sonograflar "statik kas kasılması ve kolun havada sabit tutulması" gibi daha sinsi ve yıkıcı olan mikro süreçlerle karşı karşıyadır. (Aldhabi ve ark., 2025) tarafından teknisyenlerde saptanan %39'luk omuz şikayeti oranı, Evans'ın sonograflar için bildirdiği %74.6'lık omuz hasarı ile kıyaslandığında; kol pozisyonunun branşa özgü en kritik patolojik ayrım noktası olduğu netleşmektedir. Evans (2009) çalışmasının çok geniş bir sonograf örneklemi üzerinde yapılmış olması, Aldhabi (2025) çalışmasının ise daha dar ve spesifik bir teknisyen grubuna odaklanması, sonuçlar arasındaki sayısal heterojenliği metodolojik açıdan açıklamaktadır. Sonuç olarak sentezlenen tüm bu veriler, branş fark etmeksizin sağlık çalışanlarının %70-90'ının meslek hayatları boyunca en az bir kez ergonomik sorun yaşadığını ve riskin niteliği değişse de sonucun benzer bir patolojik tabloya ulaştığını kanıtlamaktadır.

Radyoloji teknisyenlerinin maruz kaldığı ergonomik yüklenmeleri inceleyen Shanbhag ve ark. (2024), genel KİSH prevalansını %75.2 gibi kritik bir seviyede saptamış; ağrıların özellikle bel ve omuz bölgesinde yoğunlaştığını bildirmiştir. Bu yüksek prevalans oranı, teknisyenlerin çalışma rutini içindeki

fiziksel zorlanmanın boyutlarını somutlaştırmaktadır. Söz konusu bulgular, Zangiabadi ve ark. (2024) tarafından tanımlanan "hastaların pozisyonlandırılması sırasında yapılan kontrolsüz fiziksel güç" ve ağır radyasyon koruyucu ekipman kullanımının yarattığı biyomekanik stres teziyle metodolojik bir uyum göstermektedir. Literatürde radyoloji branşına yönelik saptanan %39 ile %75.2 arasındaki sayısal heterojenlik, çalışmaların yapıldığı sağlık kurumlarının teknolojik altyapısı ve örneklem büyüklüğü ile doğrudan ilişkilidir (Lietz ve ark., 2018; Shanbhag ve ark., 2024). Bu veriler ışığında yapılabilecek temel sentez şudur: Shanbhag ve ark. (2024) tarafından ortaya konulan bu yüksek oranlar, radyoloji ünitelerinde ergonomik tasarımın ötesinde; hafifletilmiş koruyucu ekipmanların tercihi ve hasta transfer aparatları gibi yardımcı teknolojilerin entegrasyonunun mesleki sürdürülebilirlik için artık bir seçenek değil, zorunluluk olduğunu kanıtlamaktadır. Dolayısıyla, radyoloji alanındaki müdahalelerin sadece duruş eğitimiyle sınırlı kalmayıp, ekipman ağırlığını minimize edecek teknolojik dönüşümleri de kapsaması gerektiği görülmektedir.

Cerrahi branşlarda kas-iskelet sistemi hastalıklarının (KİSH) yaygınlığı incelendiğinde; Epstein ve ark. (2018) tarafından yürütülen kapsamlı meta-analiz, cerrahların %60'ında boyun, %52'sinde omuz ve %49'unda alt bel ağrısı saptayarak literatürdeki en somut risk tablosunu sunmaktadır. Bu veriler, cerrahideki ergonomik krizin sadece bölgesel değil, sistemik bir yaygınlığa ulaştığını kanıtlamaktadır. Söz konusu bulgular, cerrahların %80'inden fazlasının operasyon esnasında fiziksel ağrı yaşadığını bildiren Stucky ve ark. (2018) verileriyle metodolojik bir paralellik göstermektedir. Epstein (2018) ve Stucky (2018) çalışmalarının, gelişmiş ülkelerdeki çok merkezli verileri sentezlemiş olması, cerrahideki bu yüksek oranların modern cerrahi teknolojilere rağmen evrensel bir sorun olduğunu teyit etmektedir. Her iki çalışmanın sunduğu veriler birlikte değerlendirildiğinde; cerrahi personelin ergonomik olmayan ekipman tasarımı ve kısıtlı görüş açıları nedeniyle "zorunlu fleksiyon" pozisyonuna mahkûm olduğu ve bu duruşun patolojik bir standart haline geldiği görülmektedir. Epstein'in saptadığı üst ekstremite hasarları, cerrahlarda statik ayakta duruşun vasküler maliyetini inceleyen Qari ve ark. (2024) bulgularıyla benzer bir risk zemininde birleşmektedir. Qari ve ark. (2024), torasik ve pediatrik cerrahlarda %40-50 bandında seyreden venöz yetmezlik oranlarını raporlayarak, statik yüklenmenin damar ve iskelet sistemini eş zamanlı etkilediğini ortaya koymuştur. Sentezlenen tüm bu kanıtlar ışığında yapılabilecek temel çıkarım şudur: Epstein ve ark. (2018) tarafından ortaya konulan bu yüksek prevalans oranları, cerrahlar için kişiselleştirilmiş ergonomik ekipmanların ve mikro-molaların sadece birer konfor öğesi değil, mesleki sürdürülebilirlik için hayati "idari kontrol mekanizmaları" olduğunu kanıtlamaktadır.

Diş hekimlerinde kas-iskelet sistemi hastalıklarını (KİSH) inceleyen Lietz ve ark. (2018) katılımcıların %78'inde kronik ağrı saptamış; en yüksek riskin boyun (%58.5), bel (%56.4) ve omuz (%43.1) bölgelerinde olduğunu bildirmiştir. Bu veriler, FDI World Dental Federation (2021) tarafından vurgulanan "sabit çalışma pozisyonlarının sinir sistemi üzerindeki baskısı" teziyle tam bir uyum içerisindedir. Özellikle kısıtlı bir alanda sürdürülen yüksek görsel dikkat, hekimleri "servikal radikülopati" riskine sokan uygunsuz postürlere mahkûm etmektedir. Lietz ve ark. (2018)'in saptadığı el ve bilek şikayetleri, Eyvazlou ve ark. (2021) tarafından REBA (Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi) yöntemiyle yapılan analizlerdeki "yüksek riskli çalışma postürü" bulgularıyla benzerlik taşımaktadır. Eyvazlou ve ark. (2021) ağız sağlığı profesyonellerinde saptadıkları %80'lik KİSH oranının, doğrudan ergonomik açıdan kusurlu postürlerden kaynaklandığını kanıtlayarak bu hasarın biyomekanik zeminini ortaya koymuştur. Ancak diş hekimliğini bel odaklı branşlardan ayıran temel fark, üst sırt ağrısının (%41.1) çok daha yüksek oranda görülmesidir. Burada dikkat çeken %78 ile %80'lik birbirine çok yakın oranlar, diş hekimliğinde ergonomik risklerin coğrafi sınırları aşan ve standart çalışma yöntemlerinden kaynaklanan kronik bir sorun olduğunu teyit etmektedir. Sonuç olarak, Aksüt ve ark. (2020) tarafından da desteklendiği üzere, bu risklerle başa çıkmak için sadece fiziksel aktivite yeterli değildir.

Fizyoterapistlerde kas-iskelet sistemi hastalıklarının (KİSH) yaygınlığı incelendiğinde Muaidi & Shanb (2016) tarafından yapılan araştırma, bu branşın fiziksel yük karakteristiğini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Muaidi, fizyoterapistlerde genel prevalans oranını %47.7 olarak saptarken; en sık etkilenen bölgelerin bel (%46.5) ve boyun (%26.6) olduğunu bildirmiştir. Bu bulgular, Baysal ve ark. (2023) tarafından vurgulanan "hastaya manuel direnç uygulama ve ağır nesne kaldırma" zorunluluğunun yarattığı omurga yüklenmesi teziyle tam bir paralellik göstermektedir. Her iki kaynak da fizyoterapistlerin seanslar boyunca sergiledikleri zorunlu duruşların, bel ve boyun bölgesindeki diskler üzerinde kümülatif bir stres yarattığını doğrulamaktadır. Muaidi & Shanb (2016) tarafından saptanan veriler, literatürdeki en güncel çalışmalardan biri olan Alshuweihi ve ark. (2025) bulgularıyla karşılaştırıldığında, riskin hem şiddetinin hem de yaygınlığının arttığı görülmektedir. Bu güncel araştırmada, fizyoterapistlerin %69'unun en az bir vücut bölgesinde KİSH bildirdiği saptanmıştır. Çalışma, bel ağrısını %38.6 ile ilk sıraya koyarken, boyun ve omuz ağrılarının %28.7'lik eşit ve yüksek oranlarla onu takip ettiğini raporlamıştır. Muaidi (2016) ve Alshuweihi (2025) çalışmaları arasındaki bu %20'den fazla fark (heterojenlik), son on yılda fizyoterapi uygulamalarındaki hasta yoğunluğunun artması ve çalışmaların yapıldığı farklı sosyo-kültürel çevrelerdeki örneklem büyüklükleri ile açıklanabilir. Özellikle tekrarlayan görevlerin (%28.2) ve uzun süreli statik pozisyonların (%26.2) en temel risk faktörleri olarak tanımlanması, Baysal ve ark. (2023) çalışmasında önerilen ergonomik düzenlemelerin ve düzenli molaların

önemini akademik olarak mühürlemektedir. Bu güncel veriler, fizyoterapistlerin sadece hastaları iyileştirmekle kalmayıp, kendi vücut mekaniklerini korumak adına ayarlanabilir tedavi masaları ve mekanik yardımcı cihazlar gibi mühendislik kontrollerini mesleki pratiklerine entegre etmelerinin artık bir tercih değil, "bilimsel bir zorunluluk" olduğunu kanıtlamaktadır.

Ameliyathane profesyonellerinde kas-iskelet sistemi hastalıklarının (KİSH) yaygınlığını inceleyen Asmare ve ark. (2021), genel prevalans oranını %64.2 olarak saptamıştır. Çalışmada en sık etkilenen bölgelerin bel (%39.8), boyun (%20.6) ve omuzlar olduğu bildirilmiştir. Bu veriler, anestezi uygulamaları sırasında entübasyon ve ilaç hazırlama gibi işlemler esnasında sergilenen zorunlu postürlerin yarattığı biyomekanik stres teziyle tam bir uyum içerisindedir. Özellikle monitör takibi sırasında boynun sürekli öne bükülü (fleksiyon) kalması, omurga üzerindeki kümülatif yükü artıran temel faktör olarak öne çıkmaktadır. Asmare ve ark. (2021) tarafından anestezi profesyonelleri için saptanan %69.4'lük prevalans, Mısır'daki anestezistleri inceleyen Fouad ve ark. (2024) bulgularıyla karşılaştırıldığında paralellik göstermekte, hatta güncel verilerde bu oranın %71.6'ya kadar yükseldiği görülmektedir. Etiyopya ve Mısır gibi benzer sağlık sistemi dinamiklerine sahip ülkelerden gelen bu birbirine yakın sonuçlar, bulguların bölgesel geçerliliğini ve branşa özgü risklerin evrenselliğini güçlendirmektedir. Fouad ve ark. (2024) KİSH riskinin sadece fiziksel duruşla değil, aynı zamanda operasyon odasındaki yetersiz aydınlatma ve gürültü gibi çevresel faktörlerle de tetiklendiğini belirterek literatüre geniş bir perspektif kazandırmıştır. Sonuç olarak, literatürdeki bu yüksek oranlar, çalışma istasyonlarının (ilaç arabaları, monitör yükseklikleri ve koltuk tasarımları) ergonomik olarak yeniden düzenlenmesinin bir seçenek değil, mesleki sağlık için hayati bir gereklilik olduğunu kanıtlamaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, sağlık profesyonellerinin mesleki pratikleri sırasında maruz kaldıkları ergonomik risk faktörleri incelenmiş; bu risklerin branş bazlı özgün dinamiklere göre anlamlı düzeyde farklılaştığı saptanmıştır. Literatür sentezi, sağlık çalışanlarının %70 ile %90 gibi kritik bir oranla yaşam boyu en az bir kez kas-iskelet sistemi hastalığı (KİSH) deneyimlediğini; patolojilerin özellikle boyun, omuz ve bel bölgelerinde kronikleştiğini kanıtlamaktadır.

Araştırma bulguları, ergonomik zorlanmaların branşlara özgü karakteristiğini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Sonografi ve diş hekimliğinde statik kas kasılmasına bağlı boyun-omuz hasarı; hemşirelik, radyoloji ve cerrahi branşlarda ise hasta transferi ve uzun süreli ayakta kalmaya bağlı bel ve alt ekstremite sorunları baskındır. Bu durum, sağlık kurumlarında uygulanacak koruyucu stratejilerin genel geçer yaklaşımlardan ziyade, her meslek grubunun özgün risk

profiline göre özelleştirilmesi gerektiğini göstermektedir (Buzak ve ark., 2019). Elde edilen sonuçlar ışığında şu stratejik öneriler sunulmaktadır:

- **Mühendislik Kontrolleri ve Teknolojik Entegrasyon:** Sonograflar için ayarlanabilir kol destekleri, diş hekimleri için büyüteçli gözlükler (loupes) ve radyoloji birimleri için mekanik hasta transfer aparatları gibi branşa spesifik ergonomik ekipmanların kullanımı standart hale getirilmelidir.
- **İdari Düzenlemeler:** Özellikle cerrahi ve anestezi gibi statik yüklenmenin yüksek olduğu branşlarda "mikro-mola" sistemleri devreye alınmalı; günlük vaka süreleri biyomekanik tolerans limitlerine göre (örneğin sonografide günlük maksimum 4 saat tarama) optimize edilmelidir.
- **Kurumsal Ergonomi Kültürü:** Düzenli ergonomi eğitimleri; çalışanların kendi vücut mekaniklerini koruyacakları pratik egzersiz ve duruş simülasyonlarını içerecek şekilde müfredatlara dahil edilmelidir (Çevik Taşdemir ve ark., 2024).

Sonuç olarak, ergonomik iyileştirmeler sadece çalışan sağlığını korumakla kalmayıp; iş gücü kaybını önleyerek hizmet kalitesini ve hasta güvenliğini de doğrudan artırmaktadır. Sürdürülebilir bir sağlık yönetimi için kanıta dayalı ergonomi stratejilerinin benimsenmesi profesyonel bir zorunluluktur.

Yazar Katkisi:
Çalışma tasarımı: SS; Veri toplama: SS; Taslak hazırlama: SS; İçerik için eleştirel inceleme: GH; Yayınlanacak versiyonun nihai onayı: SS, GH.

KAYNAKLAR

Akkaya, A., & Karadağ, M. (2020). Ameliyathane Hemşirelerinin Çalışma Ortamından Kaynaklanan Mesleki Risklerinin ve Sağlık Sorunlarının Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 11-22. https://dergipark.org.tr/tr/pub/egehemsire/issue/62035/794963

Akpınar, T., Çakmakkaya, B. Y., & Batur, N. (2018). Ofis Çalışanlarının Sağlığının Korunmasında Çözüm Önerisi Olarak Ergonomi Bilimi. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 4*(2), 76-98.

Aksüt, G., Eren, T., & Tüfekçi, M. (2020). Ergonomik Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması: Bir Literatür Taraması. *Ergonomi*, *3*, 169-192. https://doi.org/10.33439/ergonomi.773896

Aldhabi R, Alzahrani A, Alsobhi M, Albadi M, Alfawaz S, Alabasi U, Almaddah M, Gmmash A, Neamatallah Z, Gaowgzeh RA. Prevalence and Risk Factors of Musculoskeletal Disorders Among Clinical Laboratory Technicians. *Healthcare (Basel)*. 2025 Jun 12;13(12):1406. doi: 10.3390/healthcare13121406.

Alshuweihi, H. H., Zadeh, S. A. M., Al-Sharman, A., Nambi, G., Azab, A. R., Elsayed, S. H., Abdelbaset, W. K., & Abdelbasset, W. K. (2025). Prevalence and Risk Factors Associated With Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Physiotherapists In United Arab Emirates. *Scientific Reports 2025 15:1*, *15*(1), 38878-. https://doi.org/10.1038/s41598-025-22619-6

Asmare, M. Y., Yalew Mustofa, S., Enyew Ashagrie, H., & Gudayu Zeleke, T. (2021). Prevalence and Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorder among Health Care Providers Working in the Operation Room. *Annals of Medicine and Surgery*, *72*, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102989

Aydemir, İ., & Yaşar, G. Y. (2016). Ergonomik Tasarımın Sağlık Çalışanları ve Hasta Güvenliğine Etkisi. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 174-184. https://doi.org/10.5222/SHYD.2016.174

Ayvaz, Ö., Özyıldırım, B. A., İşsever, H., Öztan, G., Atak, M., & Özel, S. (2023). Ergonomic Risk Assessment of Working Postures of Nurses Working in a Medical Faculty Hospital with REBA and RULA Methods. *Science Progress, 106*(4). https://doi.org/10.1177/00368504231216540

Baysal, B., Umut, G. U., & Saka, S. (2023). Farklı Alanlarda Çalışan Fizyoterapistlerde Mesleğe Bağlı Kas İskelet Sistemi Yaralanmaları, Yorgunluk ve Tükenmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 426-440. https://doi.org/10.21020/husbfd.1080741

Buzak, A., Ağuş, M., & Celep, G. (2019). Sağlık Çalışanlarında Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi*, *2*, 84-90. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/889147

Conti, A., Albanesi, B., & Clari, M. (2024). Musculoskeletal Disorders in Healthcare Workers. *Current Opinion in Epidemiology and Public Health*, 25-32. https://doi.org/10.1097/PXH.0000000000000034

Çevik Taşdemir, D., Koçak, H. S., & Caner Akın, G. (2024). İş Sağlığında Ergonomi: Sağlık Çalışanlarının Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Üzerindeki Etkileri ve Yaşam Kalitesi İlişkisi. *Ergonomi*, 197-205. https://doi.org/https://doi.org/10.33439/ergonomi.1423649

De Sio, S., Traversini, V., Rinaldo, F., Colasanti, V., Buomprisco, G., Perri, R., Mormone, F., Torre, G. La, & Guerra, F. (2018). Ergonomic Risk And Preventive Measures Of Musculoskeletal Disorders In The Dentistry Environment: An Umbrella Review. *PeerJ*. https://doi.org/10.7717/peerj.4154

Engür, M., & Chaush-ogly, K. (2019). Türkiye İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatında Ergonominin Yeri Üzerine Bir Çalışma. *Ergonomi*, *2*, 69-77. https://doi.org/10.33439/ergonomi.480559

Epstein, S., Sparer, E. H., Tran, B. N., Ruan, Q. Z., Dennerlein, J. T., Singhal, D., & Lee, B. T. (2018). Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Surgeons and Interventionalists: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Surgery*, *153*(2), e174947-e174947. https://doi.org/10.1001/JAMASURG.2017.4947

Evans, K., Roll, S., & Baker, J. (2009). Work-Related Musculoskeletal Disorders (WRMSD) among Registered Diagnostic Medical Sonographers and Vascular Technologists: A Representative Sample. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, *25*, 287-299. https://doi.org/10.1177/8756479309351748

Eyvazlou, M., Asghari, A., Mokarami, H., Bagheri Hosseinabadi, M., Derakhshan Jazari, M., & Gharibi, V. (2021). Musculoskeletal Disorders And Selecting An Appropriate Tool For Ergonomic Risk Assessment In The Dental Profession. *Sage Journals*, *68*(4), 1239-1248. https://doi.org/10.3233/WOR-213453

Fatima UB, Yoosuf H, Mohammed N, Hussain H, Al-Sharbatti SSH, et al. Musculoskeletal Disorders Among the United Arab Emirates Healthcare Professionals: Ergonomics Knowledge and Practice Study. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies* 2025 12:1, 12(12025;12(1):e148302. doi: https://doi.org/10.5812/mejrh-148302

FDI World Dental Federation. (2021). *Ergonomics and Posture Guidelines for Oral Health Professionals*. https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-04/FDI_HSDW_ergonomics_and_posture_guidelines_eng_2021.pdf

Fouad, A. M., Fahim, A. E., Bedewy, A. A., Al-Touny, A., & Al-Touny, S. A. (2024). Work-Related Musculoskeletal Complaints and Ergonomic Risk Factors Among Egyptian Anesthesiologists: A Cross-Sectional Study. *BMC public health*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/S12889-024-17757-X

Gökay, O., & Okşak, İ. (2020). İş Yerlerinde Ergonomik Koşulların İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Aydınlatma Özelinde Değerlendirilmesi. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, *32*, 488-493. https://doi.org/10.7240/jeps.735574

Hamid, A., Salaam Ahmad, A., Dar, S., Sohail, S., Akram, F., & Irfan Qureshi, M. (2018). Ergonomics Hazards and Musculoskeletal Disorders Among Workers of Health Care Facilities. *Current World Environment*, *13*(2), 251-258. https://doi.org/10.12944/CWE.13.2.10

Huda Adnan, N., & Ressang, A. (2016). *Ergonomics Awareness on Construction Site*. 190-203. https://civil.utm.my/wp-content/uploads/2016/12/Ergonomics-Awareness-on-Construction-Site.pdf

Hulshof, C. T. J., Pega, F., Neupane, S., Colosio, C., Daams, J. G., Kc, P., Kuijer, P. P. F. M., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., van der Molen, H. F., Nygård, C. H., Oakman, J., Proper, K. I., & Frings-Dresen, M. H. W. (2021). The Effect Of Occupational Exposure To Ergonomic Risk Factors On Osteoarthritis Of Hip Or Knee and Selected Other Musculoskeletal Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis From The WHO/ILO Joint Estimates Of The Work-Related Burden Of Disease and Injury. *Environment International*, *150*, 106349. https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2020.106349

Krishnanmoorthy, G., Rampal, S., Karuthan, S. R., Baharudin, F., & Krishna, R. (2025). Effectiveness of Participatory Ergonomic Interventions on Work-Related Musculoskeletal Disorders, Sick Absenteeism, and Work Performance Among Nurses: Systematic Review. *JMIR Human Factors*, *12*, e68522. https://doi.org/10.2196/68522

Lietz, J., Kozak, A., & Nienhaus, A. (2018). Prevalence and Occupational Risk Factors of Musculoskeletal Diseases and Pain among Dental Professionals in Western Countries: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *PLOS One*, 1-26. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208628

Lipscomb, J., Trinkoff, A., Brady, B., & Geiger-Brown, J. (2004). Health Care System Changes and Reported Musculoskeletal Disorders Among Registered Nurses. *AJPH*, *94*(8), 1431-1435. https://doi.org/10.2105/AJPH.94.8.1431

Muaidi, Q. I., & Shanb, A. A. (2016). Prevalence, Causes and Impact of Work-Related Musculoskeletal Disorders among Physical Therapists. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *29*(4), 763-769. https://doi.org/10.3233/BMR-160687

Nelson, A., & Baptiste, A. S. (2004). Evidence-Based Practices for Safe Patient Handling and Movement. *Online Journal of Issues in Nursing*, *9*(3). https://asphp.org/wp-content/uploads/2011/05/Audrey_Nelson_Paper_on_Safe_Patient_Handling.pdf

Occupational Safety and Health Administration [OSHA], n. d. (t.y.). *Ergonomics - Solutions to Control Hazards | Occupational Safety and Health Administration*. Geliş tarihi 25 Mayıs 2025, gönderen https://www.osha.gov/ergonomics/control-hazards

Özşaker, E. (2018). Ameliyathanede Ergonomik Faktörler ve Çalışan Güvenliği. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 476-484. https://doi.org/10.17681/hsp.369138

Phoonjaroen, P., Utaiwattana, N., & Thawisuk, C. (2025). Ergonomic Risks and Musculoskeletal Pain among Office Workers in a Healthcare Setting: A Cross- Sectional Study. *Siriraj Medical Journal*, *77*(6), 446-455. https://doi.org/10.33192/SMJ.V77I6.272161

Qari, T. A., Almatrafi, K. N., Khateb, F. R., Al-Kaabi, B., Al-Harbi, A., Alabdali, S., Al-Nemari, R., & Bannani, S. A. (2024). *Prevalence of Varicose Veins Among Surgeons: A Cross-Sectional Study*. 1-12. https://doi.org/10.7759/cureus.67687

Shanbhag, S., Panakkal, N. C., Nayak, U. U., & Mohapatra, S. (2024). A Regression Model on Work-Related Musculoskeletal Disorders and Associated Risk Factors among Radiographers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 1272-1282. https://doi.org/10.1080/10803548.2024.2387498

Sönmez, K., Yilmaz, S., & Karabay, D. (2025). Effects of Psychosocial and Ergonomic Risk Perceptions in the Hospital Environment on Employee Health, Job Performance, and Absenteeism. *Healthcare 2025, Vol. 13, Page 1000*, *13*(9), 1000. https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE13091000

Stucky, C. C. H., Cromwell, K. D., Voss, R. K., Chiang, Y. J., Woodman, K., Lee, J. E., & Cormier, J. N. (2018). Surgeon Symptoms, Strain, and Selections: Systematic Review And Meta-Analysis Of Surgical Ergonomics. *Annals of Medicine and Surgery*, *27*, 1-8. https://doi.org/10.1016/J.AMSU.2017.12.013

Zangiabadi, Z., Makki, F., Marzban, H., Salehinejad, F., Sahebi, A., & Tahernejad, S. (2024). Musculoskeletal Disorders among Sonographers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Health Services Research 2024 24:1*, *24*(1), 1-15. https://doi.org/10.1186/S12913-024-11666-W