

EL DOKUMASI HALI ÜRETİMİNİN ERGONOMİK DEĞERLENDİRMESİ: ÇALIŞAN SAĞLIĞININ KORUNMASI

Velittin KALINKARA^{1*}

¹Pamukkale Üniversitesi, Denizli Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, Çamlık Yerleşkesi, Denizli,
e-posta: vkalinkara@gmail.com, ORCID No : <https://orcid.org/0000-0001-6497-5307>

EL DOKUMASI HALI ÜRETİMİNİN ERGONOMİK DEĞERLENDİRMESİ: ÇALIŞAN SAĞLIĞININ KORUNMASI

Anahtar Kelimeler	Öz
<i>El dokuması halı, duruş (postür), kas-iskeletsistemi hastalıkları (KİS), ergonomi</i>	<i>El dokuması halı üretimi küçük ölçekli atölyelerde, genellikle kötü koşullarda yapılan bir üretim faaliyeti olup, uzun süreli statik ve tekrarlı çalışmayı gerektirir. Uygun olmayan vücut duruşu, tekrarlayan hareketler, kontak stres ve uzun çalışma süresi gibi nedenlerle kas-iskelet bozukluklarının (KİSH) ortaya çıkmasına neden olan yüksek riskli bir iştir. Geleneksel olarak tasarlanmış tezgahlarda uygun olmayan duruş, tekrarlı ve saatler süren statik çalışmalar, halı dokuyucularda kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının artmasına, artrit, karpal tünel sendromuna (KTS) ve el fonksiyonlarının azalmasına neden olmaktadır. Türkiye’de, el dokuması halı üretimi, dokumada kullanılan donanım-ekipman ve ortamdan kaynaklanan sağlık sorunları ve ergonomik tasarıma yönelik doğrudan çalışma bulunmamaktadır. Birçok endüstride olduğu gibi el dokuması halı endüstrisinde de karar vericiler ve çalışanlar ergonomi uygulamalarının geliştirilmesinin, engellerin ortadan kaldırılmasında ve endüstriyel verimliliğin artmasında yardımcı olabileceğinin çok farkında değildir. Bu literatür çalışmasında halı dokuyucuların yüz yüze olduğu ergonomik sorunlar, dünyada yapılan çalışmalar üzerinden irdelenmiş; yapılan ergonomik çalışmalar doğrultusunda dokuma ve çalışma ortamından kaynaklanan sağlık sorunlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri ele alınmıştır.</i>

ERGONOMIC EVALUATION OF HAND-WEAVING CARPET PRODUCTION: PROTECTION OF WORKERS HEALTH

Keywords	Abstract
<i>Hand-weaving carpet, posture, musculoskeletal disorders (MSD), ergonomics</i>	<i>Hand weaving carpet production is a production activity, usually in bad conditions, in small-scale workshops and requires long-term static and repetitive work. It is a high-risk job that leads to musculoskeletal disorders (MSD), such as inappropriate body posture, repetitive movements, contact stress and long working time. Unstable posture, repetitive and time-consuming static work in traditionally designed looms lead to increased musculoskeletal system disorders, arthritis, carpal tunnel syndrome (CTS) and reduced hand functions in carpet weaving. In Turkey, the hand-woven carpet production, health and environment problems caused by hardware-equipment used in weaving and direct efforts to ergonomic design. As in many industrialized countries, decision-makers and employees in the hand-made carpet industry are unaware that the development of ergonomics practices can help eliminate barriers and increase industrial productivity. In this literature study, the ergonomic problems that the carpet weavers faced were examined through the studies done in the world; a solution to prevent health problems caused by weaving and working environment in the direction of ergonomic studies has been discussed.</i>
Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 17.05.2018	Submission Date : 17.05.2018
Kabul Tarihi : 07.11.2018	Accepted Date : 07.11.2018

* Sorumlu yazar; Tel : 0.530.475 83 77

1. Giriş

Halı, yün, pamuk ya da ipek iplikten, çeşitli düğüm teknikleri kullanılarak üretilen dokuma olarak tanımlanmaktadır. El dokuması halı ise çözgü iplikleri üstüne ayrı bir desen ipliği ile değişik şekillerde düğüm atılarak aralarından birkaç sıra atkı ipliği geçirilip sıkıştırılarak aynı yükseklikte veya yer yer farklı yüksekliklerde, kabartmalı olarak kesilmiş, havlı yüzü olan dokumalardır (Bilgin ve Demir, 2008). El dokuması halıcılık günümüzde genellikle İran, Pakistan, Afganistan, Hindistan, Türkiye, Çin, Mısır, Rusya ve Nepal gibi ülkelerde yaygın olarak yapılan; istidam olanakları yanında, nesiller boyu süregelen kültür mirasının aktarılmasını, ülkelerin zenginlik ve çeşitliliğini, dokumacılığın sanatsallığını temsil eden bir iştir. El dokuması halı üretimi, küçük ölçekli sanayinin en önemli alanlarından biridir (Karimi vd., 2016; Neeraja vd., 2016), istihdamdaki payı, çıktı üretimi ve varlık yaratma açısından ülke ekonomisinde önemli bir rol oynar. Ayrıca hane halklarının günlük ihtiyaçlarını karşıladığı gibi onlara istihdam alanı da açar. Bu nedenle el dokuması halı üretimi bir toplumun sosyo-ekonomik gelişiminde önemli rol oynar (Meena vd., 2012). Genellikle eğitimi ve geliri düşük, sosyal ve ekonomik olarak yoksunluk yaşayan toplum kesimlerince yürütülmektedir. El dokuması halı endüstrisinin ulusal ekonomiye ve dünya ekonomisine katkıları göz önüne alındığında, dokuyucuların işle ilgili sağlık sorunları ve etkileri konusunda yeterli çalışma yapılmamış (Neeraja vd., 2016), çalışma yerleri ve el araçlarının tasarımı değişmeden kalmıştır. Bu endüstri özellikle kadınlar için önemli bir istihdam kaynağıdır ve bu tür endüstrilerde çalışma koşullarını iyileştirmek için iş yükünün ve yarattığı sağlık sorunlarının değerlendirilmesi yaşamsal önem taşımaktadır (Pandit vd., 2013).

Halı endüstrisi diğer alanlarla karşılaştırıldığında, işle ilgili KİSH'ları konusunda yapılan çalışmaların sayısı nispeten yüksektir. Bu çalışmalar (Aaras vd., 1988; Choobineh vd., 2004; Choobineh vd., 2007; Anjum vd., 2009; Awan vd., 2010; Motamedzade ve Moghimbeigi, 2012; Nazari vd., 2012; Pandit vd., 2013; Afshari vd., 2014; Durlov vd., 2014; Chaman vd., 2015; Karimi vd., 2016) daha çok halı üretiminin yaygın olduğu İran, Pakistan ve Hindistan gibi ülkelerde yapılmıştır. Ülkemizde bu konuda yapılmış tek bir çalışma (Kutluhan vd., 2001) bulunmaktadır. Söz konusu bu çalışmalarda dokuyucularda sırt, kollar, bacaklar ve pelvisteki anormallikler ve şekil bozuklukları ortaya konmuştur (Choobineh vd., 2004).

Uzun süreli statik kas yükü, çalışma istasyonu ve çalışma ortamının fiziksel koşulları, KİSH için risk

faktörleri olarak tanımlanmıştır (Neeraja vd., 2016; Kalinkara vd., 2016). Nispeten az sayıdaki çalışmada görsel zorlanma araştırılmış olmasına karşın (Choobineh vd., 2004; Wani vd., 2015), yapılan çalışmalar daha çok kas iskelet sorunları ve iş stresi ile ilişkilidir.

KİSH, tüm dünyada yaygın sağlık sorunu ve özürüllüğün ana nedenidir. Bu tür bozukluklardan kaynaklanan ekonomik kayıp yalnızca bireyi değil, aynı zamanda kurumu ve toplumu da etkiler. Günümüzde KİSH, tüm dünyada işyerlerinde karşılaşılan en önemli ergonomik sorunlardan biridir. Birçok ülkede, işle ilgili KİSH'lerin önlenmesi ulusal bir öncelik haline gelmiştir (Choobineh, 2007). KİS hastalıklarının ele alındığı çalışmalarda; Merasy (1994) dokumacıların sırt kemiklerinde şiddetli ağrı prevalansının fazla, ayrıca bacaklar, uyluk ve eklem sorunlarının yaygın olduğunu bulmuştur. Bir başka çalışmada sırt, omuz ve diz sorunları için dokumacılar arasında yaygınlık oranı % 59 olarak bulunmuştur (Fotohabadi, 1997). Mazloomi (1996) dokumacılar arasındaki iskelet ağrısı prevalansının % 36.5 olduğunu; sırtta ve boyun bölgesinde de ciddi şikayetler olduğunu bulmuştur. Alamanos vd. (1993), üst ekstremiteler ve omuz boyun bölgesi semptomlarının yoğunluğu ile tezgâhta çalışma süresi (yıl) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada kadın dokumacılar arasında KİS semptomlarının prevalansı sırt için % 46.2, üst ekstremitelerde % 32.9 ve alt ekstremitelerde % 23.9'dur. Das vd. (1992) Hintli dokumacılar arasında sırt ağrısı ve eklem ağrısı gibi ergonomik sorunları bildirmişlerdir. Choobineh vd. (2003) tarafından yapılan bir başka çalışmada üst kol, alt kol, boyun, gövde ve bacakta yüksek oranda sorunlar yaşandığı (% 88.6, % 57.6, % 82.8, % 85.9 ve % 69.5) bulunmuştur. Araştırma sonuçlarından anlaşılacağı gibi, halı dokuyucularında üst ekstremitelerde KİS sorunlarına sıklıkla rastlanmaktadır. Özellikle el bileği sorunları dokumayı önemli ölçüde etkilemektedir. Karpal ligament yaralanmaları sonrasında görülen instabilite paternleri - kronik ağrı ve stabil olmayan el bileği ile sonuçlandığından - halı dokuyucuların performansını ve kariyerini olumsuz etkileyen el bileği sorunlarına neden olabilmektedir.

Bu çalışmada el dokuması halı üretimindeki riskler, birey, ortam, malzeme ve üretim araçlarından kaynaklanan sağlık sorunları, ergonomik çözüm önerileri ele alınmış, bireyin sağlıklı bir ortamda maksimum verimle çalışması amaçlanmıştır.

2.El Dokuması Halı Üretiminde Riskler

Halı dokuması, uzun süreli statik çalışma gerektiren, sıkıcı ve aynı zamanda uygun olmayan duruş, tekrarlayan hareketler ve kontakt stres nedeniyle de KİSH'nin ortaya çıkmasına neden olan yüksek riskli bir meslektir (Choobineh vd., 2007). Ayrıca ortam, ekipman ve hammaddeden kaynaklı ve sağlık sorunlarına neden olan pek çok risk söz konusudur.

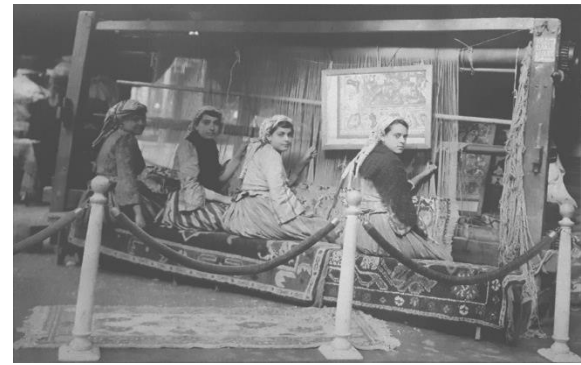
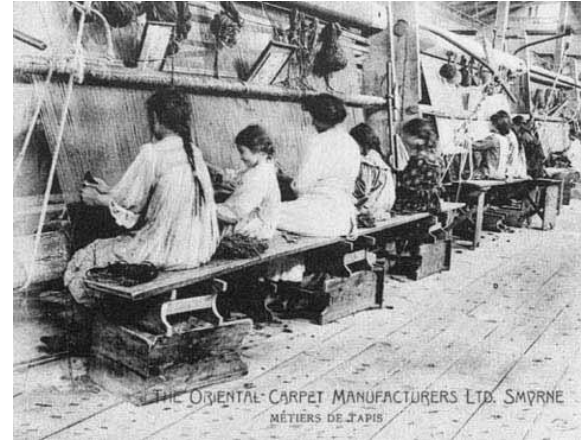
Halı üretiminde kullanılan tezgahlar gerek tasarımı, gerekse çalışma zamanının uzunluğu nedeniyle en önemli risk kaynağıdır. Halı yatay ve dikey olarak tasarlanmış tezgâhlarda üretilmektedir. Halının şekillendirdiği tasarımda, dokuyucular yan yana, düz ahşap bir yüzey üzerine oturur. *Yatay tezgâhlar* dikey olanlara göre postürle ilgili daha fazla olumsuzluk barındırır. Dokumacı çömelerek çalıştığından, uygun olmayan zararlı duruş nedeniyle, boyun, sırt ve bacaklarda, sırt ve kalça kemiklerinde deformasyon ve KİSH riski ortaya çıkabilir (Choobineh vd., 2004; Chaman vd., 2015).

Dikey tezgahlar (Fotoğraf 1) ise çalışma duruşu bakımından daha rahat olmasına karşın, yeterli bacak boşluğu olmadığından, dokumacıyı sabit pozisyonda çalışmaya zorlar. Bacakların hareket edebileceği yeterli açıklık olmaması nedeniyle alt ekstremitelerde postürel gerilme meydana gelebilir. Ayrıca, el araçlarının, iş istasyonlarının ve dokuma tezgâhlarının zayıf tasarımı nedeniyle, boyun, sırt, omuzlar, üst ve alt kollar, bilekler ve dizlerin duruşlarında, kas iskelet sisteminde yüksek oranlarda deformasyon ve yaralanma riskleri ortaya çıkar (Choobineh vd., 2004).

Bütün bu olumsuzluklara karşılık ülkemizde dokuyucuların çalışma koşullarını, donanımı ve araç-gereç tasarımı ele alan kapsamlı ve deneysel çalışma bulunmamaktadır. El dokuması halı üretimi ve ergonomi ilişkisini ele alan az sayıdaki çalışmada ortam koşulları, ekipmanlar ve bedensel rahatsızlıklar ve çalışan verimliliği (Kalınkara vd., 1995; Kutluhan vd., 2001; Kahvecioğlu Sarı, 2017) ele alınmıştır.

3.Sağlık Sorunları

Halı endüstrisindeki başlıca sağlık sorunları uzun çalışma saatleri, ergonomik risk faktörleri, özellikle de zorlayıcı çalışma duruşlarından kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra düğüm atma pozisyonunda stres ve zorlanma kaynaklı KİSH ve iş sırasında gereken sürekli dikkat nedeniyle ortaya çıkan görme bozukluğu ile kullanılan hammaddenin boyanmasında kullanılan kimyasallardan kaynaklı deri rahatsızlıkları da önemli sağlık sorunları arasındadır.



Fotoğraf 1. Halı dokuyucular -İzmir (Smyrna- 1836) (üst); Rahmi Koç Müzesi, Ankara - 2017 (alt).

Halı dokuyucularında ortaya çıkan bu sorunlar; duruş ve oturuş biçimi, el araçları, çalışma ortamı ve kullanılan malzeme kaynaklı olarak sınıflanabilir.

Duruş ve oturuşta kaynaklanan sorunlar; Halı dokumacılığı uzun süreli, yoğun, hızlı ve statik çalışma gerektiren monoton bir meslektir. Uygun olmayan vücut duruşu, tekrarlayan hareketler, kontakt stres ve uzun çalışma süresi nedeniyle, KİSH'nin ortaya çıkma riski yüksektir (Karimi vd., 2016). KİSH, hem çalışma becerisini hem de yaşam kalitesini azaltan dünya ölçeğinde önemli bir sağlık sorunu olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, birey ve toplum üzerinde doğrudan ve dolaylı ekonomik maliyetleri söz konusudur. Halı dokuyucularında sırt ağrısı, diz artriti ve diğer KİSH oldukça yüksektir (Aghili vd., 2012; Chaman vd., 2015). İngiltere'de yapılan çalışmada (Black, 2012) 2009-2010 yılları arasında çalışan nüfusun % 2'sinde KİSH belirlenmiş ve her çalışanın rahatsızlığa bağlı ortalama 13.4 gün iş kaybı olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada özür lülüğün ana nedeninin KİSH olduğu ve 1990'dan bu yana hastalıkta % 45'lik artış olduğu rapor edilmiştir (Chaman, 2015). Neupane vd. (2011) işle ilgili özür lülüğün 4 yılda % 15'den % 22'ye

yükseldiğini, çalışanlar arasında gözlenen ağrı yerlerinin de arttığını göstermiştir. Bu nedenle KİSH'le ilgili risk faktörlerinin belirlenmesi, önleme stratejilerinin geliştirilmesinde çok yardımcı olabilir.



Fotoğraf 2. Halı dokuyucuların duruş ve oturuş biçimleri

Çalışmaların çoğunda, KİS hastalıkları için fiziksel yük (*aşırı tekrar, uygunsuz duruşlar ve ağır kaldırma*) ve psikososyal faktörler (*iş talepleri, karar özgürlüğü, zaman baskısı, iş doyumu ve iş denetimi*) ana risk faktörleri olarak bulunmuştur. Buna ek olarak, farklı meslekler ve kültürler arasında KİSH oluşumunun oldukça farklı olduğu belirtilmiştir (Harkness vd., 2004). KİSH'den kaynaklanan ekonomik kayıp, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, bireyleri ve toplumu etkileyen önemli bir sorundur. KİSH prevalansında psiko-sosyal, bireysel, mesleki ve sosyal faktörler oldukça önemlidir (Motamedzade vd., 2014).

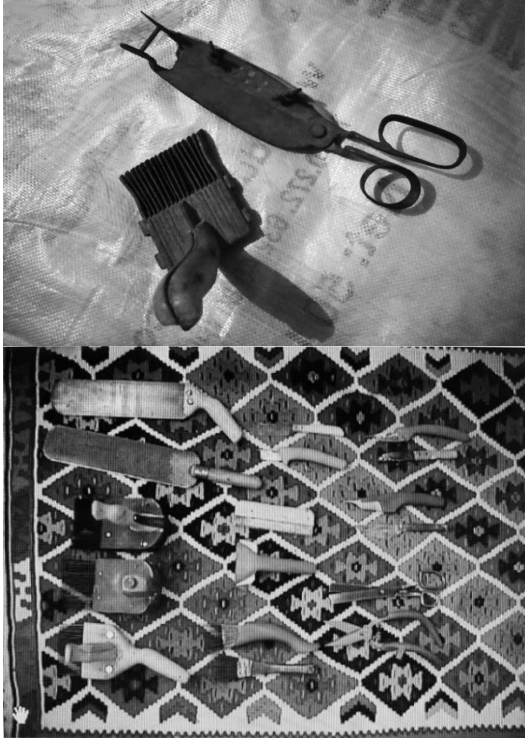
Oturma ve çalışma duruşundan kaynaklı KİSH, halı dokuyucularında sırt, boyun ve omuz bölgesinde yaygın olup, iş performansının düşmesine, üretkenliğin azalmasına ve iş devamsızlık süresinin uzamasına neden olur (Motamedzade, 2014; Bhattacharyya ve Chakrabarti, 2016). Dokumacılar, sırt, omuz ve omuzla ilgili semptomlara ve kas iskelet sistemi bozukluklarına neden olan, tekrarlı işler, çalışmadinlenme uyumu eksikliği, sürekli eğilme, kolu herhangi bir yere dayamadan uzun süre çalışma

ve omuz duruşu gibi bilinen risk faktörlerinin çoğuna maruz kalmaktadır. Halı dokuma, yüksek hassasiyet gerektiren bir iştir ve genellikle kollar yukarıya kalktığına desteklenmez, gövde de öne doğru büküldür (Motamedzade, 2014). Geleneksel olarak tasarlanmış tezgâhlarda uygun olmayan bu duruş biçimi, tekrarlı ve saatler süren statik çalışmalar, halı dokuyucularında KİSH yaygınlığına neden olabilir (Choobineh, 2007). Hindistan'da erkek dokumacılar üzerinde yapılan çalışmalarda da duruş, tekrarlı iş, solunum sorunları ve çevresel sorunların varlığı rapor edilmiştir, ancak kadın dokumacılarla ilgili ergonomik konular hakkında ayrıntılı bilgi verilmemiştir (Pandit vd., 2013).

Tezgâhların ve oturma yerlerinin çalışanların antropometrik ölçüleri dikkate alınmadan tasarlanması, bireyin öne doğru bükülerek çalışmasına neden olur. Bireyi sabit, statik ve uzun süreli doğal olmayan oturuşa zorlar. Bu çalışma koşulları sağlık sorunlarına neden olarak, kas-iskelet şikâyetlerinin artmasına yol açar (Tambun, 2017). Epidemiyolojik araştırmalar, halı dokumacılarında kötü çalışma pozisyonu ile sırt bozuklukları arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Afshari vd. (2015) tarafından halı dokuyucusu kadın ve erkekler üzerinde yapılan bir çalışmada geleneksel ve ergonomik tasarlanmış iş istasyonlarının çalışanların vücut duruşuna ve kümülatif baskı yüküne etkilerini belirlemeye çalışılmışlardır. Ergonomik olarak düzenlenmiş çalışma istasyonunda kümülatif baskı yükünün düşük olduğu, bu durumun sırt stres düzeyini azalttığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, ergonomik olarak tasarlanmış iş istasyonunda daha fazla gelişme ve iyileşme sağlayabilmek için, halı dokuyucularının omuz ve bilek bölgelerinde biyomekanik çalışmalar yapılması önerilmiştir. Awan vd. (2010) tarafından Pakistan'da 10 köyde çocuklarla yapılan karşılaştırmalı bir araştırmada, çalışan çocuklarda (*628 halı dokuma işçisi*), eklem ağrısı, boyun-omuz bozuklukları, kuru öksürük ve iş göremezliğe neden olan (*292 çalışmayan çocuk*) kesikler-çürükler bulunmuştur. Durlov vd. (2014) halı dokuyucular arasında en sık görülen şikâyetin bel ağrısı (low back pain-LBP) olduğunu, bunu kol, sırt, uyluk, diz, omuz, bilek ve boyun ağrısının izlediğini belirtmişlerdir. Araştırmada bel ağrısı yoğunluğu ile çalışma yılı arasında pozitif ilişki olduğu, temel nedeninin de duruş ve oturuşa bağlı olduğu belirlenmiştir. Anjum vd. (2009) Pakistan'da yaptıkları çalışmada diz çökmüş olarak yatay tezgâhlarda çalışan dokuyuculara, çömelme kaynaklı KİSH, sakatlığa neden olan artrit ve parmaklarda kalıcı şekil bozuklukları ortaya çıkmıştır.

Kullanılan el araçlarından kaynaklanan

sorunlar; El halıcılığında bıçak, makas ve kirkiti kullanılır (Fotoğraf 3). Kullanılan kirkitin ağırlığı, bazı durumlarda, 2 kg'ı aşmaktadır. Dokumacı düzenli aralıklarla kirkiti kullanarak sıkıştırma yapacağından fazla ağırlık ve uygun olmayan postürlerdeki tekrarlı çalışmalar bilek ve üst ekstremitelerde bozukluklarına neden olabilir. Halı dokuyucularında el aletlerinin zayıf tasarımı ve dokuma, sıkıştırma ve kesme sırasındaki tekrarlı hareketler boyun, omuz ve bilekler için bilinen temel risk faktörleridir (Chaman vd., 2015).



Fotoğraf 3. Halı dokumacılığında kullanılan aletler (Afyon Dazkırı 2018 / Motamedzade, 2009).

Halı dokuma çok fazla tekrarlı hareket gerektirir ve usta bir dokuyucu dakikada 30 düğüm atar. Dokumanın tüm adımlarında, bilek ve parmak fleksörleri ekstensörler, tutma hareketleri ve kuvvet tutuşları tekrarlı olarak kullanılır. Nitelikli bir dokuyucu günde yaklaşık 8640 düğüm atar (*Türkiye’de bu rakam 5.000 civarındadır*), dolayısıyla sürekli tekrarlayan bir hareket söz konusudur. OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) Ergonomik Kılavuzlarına göre, çalışmada döngü süresinin 30 saniye veya

daha kısa veya vardiya başına 1000’den fazla tekrar olması (Rissen, 2006), halı dokumanın “çok tekrarlı iş” sınıflandırmasında yer almasına neden olur². Dokumada kullanılan el aletlerinin zayıf tasarımı ve yapımında uygun olmayan malzemelerin kullanılması nedeniyle, dokumacının el ve bileklerinin temas noktalarında ve ellerin yumuşak dokularında yaralanmalara neden olabilecek temas gerilimi (temas stresi) yaşanır (Choobineh vd., 2004) (Fotoğraf 4 ve 5). Halı üretimi sırasındaki el ve parmaklara yönelik kesintisiz travmanın, “halı nodülleri” olarak adlandırılan papül ve nodüllerin oluşumunda önemli bir rolü vardır (Noorbala, 2008).

Çalışma ortamından kaynaklanan sorunlar; Halı dokumacılığı hassas iş olarak kabul edilir; çünkü düğümler çok fazla ve birbirine yakındır. Benzer şekilde desen de oldukça ince ve hassastır. Bu tür işlemler hem nitel hem de nicel olarak yeterli aydınlatma gerektirir. Birçok dokuma atölyesinde aydınlatma yeterli değildir, bu durum göz yorgunluğuna neden olur. Yetersiz aydınlatma dokumacıları baş, boyun ve sırtı eğmeye zorladığından uygun olmayan duruşları artırır (Choobineh vd., 2004). El dokuması halı endüstrisinde çalışılan ortam hijyenik ve sağlıklı değildir, havalandırma sistemi yoktur. Atölyeler kalabalık, havasız ve kötü aydınlatılmıştır. Halı dokuma, düğümler çok ince ve birbirine yakın olduğundan hassas bir çalışma olarak kabul edilir ve renk tanıma önem taşır. Bu tür işlemler, hem niteliksel hem de niceliksel olarak yeterli aydınlatmayı gerektirir (Wearsted ve Westgaard, 1991; Wani ve Jaiswal, 2012). Özellikle kış döneminde havanın kapalı olduğu dönemlerde aydınlatma yetersizliğine bağlı görme eksikliği daha fazla görülür (Wani ve Jaiswal, 2012). Işık yoğunluğunun standartların altında olması göz tahrişine, göz yorgunluğuna ve bazen de çalışanın kendisini ayarlayabilmesi için uygun olmayan duruşlara neden olabilmektedir. Çalışma süresi çok uzundur (12 saat), bazen günlük 14-16 saati bulmakta, birey dinlenme arası vermeden sürekli tezgâh başında oturmaktadır (Anjum vd., 2009; Wani vd., 2015; Neeraja vd., 2016).

² Örneğin; Bilgisayar kullanıcıları saatte 8.000-15.000 tuş vuruşu yapabilir, bu durum ellerde ve kollardaki kaslar, sinirler ve bağlar üzerinde yıpranmaya neden olmaktadır. Tekrarlama tek başına bir risk oluşturur, ancak bu, tekrarlayan hareket sırasında vücudun pozisyonu ve uygulanan kuvvetle daha da şiddetlenebilir. Çalışanın

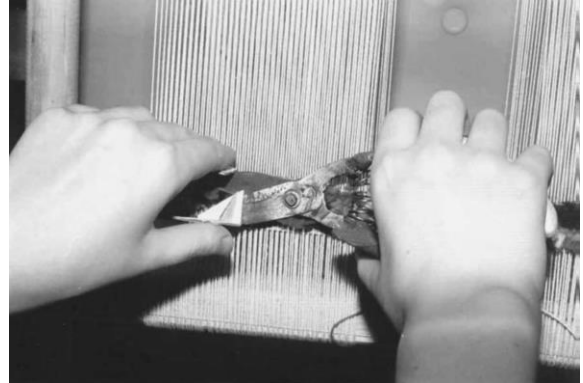
maksimum gücünün üçte biri veya daha fazlasını gerektiren uzun süreli veya çaba gerektiren tekrarlı işler, çalışanın KİSH riskini artırır. Döngü uzunluğu 1 dakikanın altında olan işlerle koroner kalp hastalıkları oluşu arasında da pozitif ilişki vardır.



Fotoğraf 4. Bireyin halı dokuma sırasında el hareketleri, araçları tutuş biçimi ve bilekte oluşan deformasyonlar (Afyon Dazkırı 2018 / Motamedzade, 2009).

Dokuma atölyelerinde ısıtma ve soğutma sistemlerinin olmaması da termal koşulları olumsuz etkiler. Uygun olmayan iklim, dokumacıların refahı ve dolayısıyla performansları üzerinde olumsuz etkilere neden olur. Yün hazırlarken, düğüm atarken ve kirkitle

sıkıştırırken yün partikülleri ortaya çıkar, bu partiküller atölyenin temizlenmesi sırasında veya hava akımı ile ortama salınır. Atölyede düzgün bir havalandırma olmaması, dokuyucunun bu partiküllere maruz kalmasına neden olarak, solunum yolu hastalıkları riskini artırır. Liflerin bakteri ve mantar gibi biyolojik ajanlarla kirlenmesi de, bu ajanlara maruz kalan dokuyucunun sağlığını tehdit eder (Choobineh vd., 2004).



Fotoğraf 5. Dokuyucuların farklı dokuma makasları ile çalışırken el duruşu (Afyon Dazkırı 2018 / Motamedzade, 2009).

Kullanılan malzemedeki kaynaklanan sorunlar; Radjabi (1983), ergonomik olmayan el aletleri ile tekrarlı düğüm atmanın parmak eklemlerinin şişmesine, artrit ve nevraltiye neden olduğunu, parmaklarda kalıcı deformasyon oluşturduğunu bildirmiştir. Ayrıca, dokuyucularda yumuşak doku, bilek ve medyan sinir yaralanmalarının da sık görüldüğü ifade edilmiştir (Fotoğraf 6).

Klinik olarak benzer bir lezyon parmak sırtında (özellikle interfalangeal eklemler üzerinde) hiperkeratotik plaklarda oluşmaktadır. Dokumacılar da akne vulgaris, kontak dermatit, melazma ve pitriyaz versikolor da yaygındır. Röntgen muayenelerinde yumuşak doku kalınlığının arttığı görülmüştür. Lezyonların histolojik incelenmesi, ciddi hiperkeratoz, hafif

fokal parakeratoz, hafif hipergranüloz ve düzenli akantozu (acanthosis) göstermiştir (Radjabi, 1983). Dokuma ve düğüm atma sırasında, yetersiz aydınlatma ve A vitamini eksikliğine bağlı görme bozuklukları rapor edilmiştir.



Fotoğraf 6. Halı dokumadan kaynaklanan deri lezyonları (Norbala, 2008).

Dokuma ve boyama sırasında, pamuk tozlarına, asit ve kostiklere maruz kalan bireylerde geniz kanseri (nazofarenks-NPC) riski vardır. Koruyucu ekipman kullanmayan (% 98) çalışanlarda sürekli baş ağrısı, sürekli ateş, işitme güçlüğü, uzağı görme sorunu ve eklem ağrısı varlığı belirlenmiştir (Anjum, Mann ve Anjum, 2009). Anjum vd. (2009) Pakistan'da toksik kimyasallara maruz kalan halı endüstrisi çalışanlarının sağlık sorunları üzerinde çalışmış, el dokusu halı üretiminde çalışan işçilerin mesleki sağlık sorunları, iskelet deformasyonları, ergonomi, görme ve çeşitli sağlık sorunları ile karşı karşıya kaldıkları belirlenmiştir. Çömelerek çalışan bireylerin dizlerinde artrit ve parmaklarda kalıcı şekil bozuklukları ortaya çıkmıştır (Fotoğraf 7).

Yün hazırlamada kullanılan bazı boyalar da toksiktir (örneğin, kromat bazlı kimyasallar).

Cildin bu toksik kimyasallara maruz kalması, cilt hastalıklarına ve dermatitlere (Radjabi, 1983); antraks basil gibi biyolojik ajanlara maruz kalması da bulaşıcı cilt hastalıklarına neden olabilir (Choobineh vd., 2004). Halı üretiminde çalışan çocuklar da toksik kimyasallara maruz kalmakta, iskelet deformasyonları, ergonomik sorunlar, görme ve sağlık sorunları gibi iş sağlığı sorunları ile karşılaşmaktadır (Anjum vd. 2009).



Fotoğraf 7. Parmaklarda oluşan kalıcı şekil bozuklukları

4. Bilimsel Yazın Taraması

Son yıllarda, araştırmacılar KİSH ile ilgili risk faktörlerine yoğunlaşmışlardır. El dokuması halı üretiminde KİSH'lerin önlenmesinde iş istasyonu tasarımının etkisi ve halı dokumacılarında el aletleri tasarımı ile ilişkili üst ekstremité sorunları (Motamedzade vd., 2007) ve ayrıca, dokumacılarında cinsiyet farkı ile iş stresörünün KİSH yaygınlığı ile ilişkisi araştırılmıştır (Nag vd., 2010).

Önceki çalışmalar (Choobineh vd., 2003; Choobineh vd., 2004; Choobineh vd., 2007), halı dokuma sırasında kötü çalışma koşullarının ve uygun olmayan pozisyonların, kas-iskelet sistemi bozukluklarına, pelvis deformasyonları ve kifoz gibi kemik deformasyonlarına yol açabildiğini, pelvis deformasyonlarının genç kadınlarda doğum başarısızlıklarına yol açtığını göstermiştir. Çalışmalarda bu insanlar arasında % 98'e varan uygun olmayan duruş ve yanlış iş istasyonları rapor edilmiştir. Karpal tünel sendromu, bisinozis, astım ve miyop, psikolojik bozukluklar ve endokrin hastalıkları da bu grupta bildirilen olumsuzluklar arasındadır (Zahmatkesh vd., 2012). Ayrıca, Hindistan'da yapılan bir çalışmada (Das vd., 1992), solunum dokusunun, sırt ağrısının ve eklem ağrılarının, halı dokumacı popülasyonunda daha sık görüldüğü bildirilmiştir.

Motamedzade ve Moghimbeigi (2012) tarafından kadın halı dokuyucularında üst ekstremite KİSH'leri ile ilişkili faktörler lojistik regresyonla incelenmiş; Nazari vd. (2012) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise çalışma koşulları ile KİSH oluş ilişkisi incelenmiştir (Nazari vd., 2012). Son zamanlarda İran'da yapılan çalışmalarda, el halısı dokuyucularında üst kol ve sırt duruşları ile işin gerektirdiği biyomekanik yüklerin (Afs-hari vd., 2015) ve kas-iskelet ağrılarının yaygınlığı ve psikososyal faktörlerle olan ilişkisi ele alınmıştır (Chaman vd., 2015). Afshari vd. (2015) geleneksel ve ergonomik tasarlanmış iş istasyonlarında vücut postürü ve kümülatif baskı yükünün halı dokuyucular üzerindeki etkisini değerlendirmiş, KİSH prevalansı veya KİS hastalıkları ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkileri ele almışlardır. Wani ve Jaiswal (2012) tarafından Hindistan'ın Keşmir bölgesindeki halı dokuyucular üzerinde yapılan çalışmada; karpal tünel sendromu, bel ağrısı, boyun ağrısı, omuz ağrısı ve diz osteoartriti gibi kas-iskelet sistemi bozukluklarının çalışanlar arasında zayıf ergonomik koşullar nedeniyle gözlenen meslek hastalıkları olduğu görülmektedir.

Choobineh vd. (2007) tarafından KİSH semptomunun yaygınlığı, KİSH'ne neden olan temel etkenlerin saptanması ve iş istasyonu tasarımı konusunda strateji geliştirilmesi amacıyla İran'da el dokuması halı endüstrisinde bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, çalışma duruşu ve iş istasyonları ergonomik olarak değerlendirilmiş; dokuyucularda kas iskelet sistemi semptomlarının İran genel nüfusundan anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Halı dokuyucular arasında sırt ağrısı prevalansının yüksek olduğu, en sık görülen kas-iskelet sistemi semptomlarının omuz (% 47.8) ve sırtın alt bölgesinde (% 45.2) olduğu ortaya konmuştur. KİSH'nin önemli bölümünün ergonomik olarak kötü tasarlanmış iş istasyonları -dokuma tezgâhları- ile çalışma pozisyonu, günlük çalışma süresi ve oturma materyalinden kaynaklandığı bulunmuştur. Bu araştırmanın sonuçları, dokuma yüksekliği dirsek yüksekliğinden 20 cm yukarıda olacak biçimde ayarlandığında ve öne doğru eğimli yüksek bir oturma materyali kullanıldığında; dokumacılar için uygun çalışma duruşu sağlandığını ve postürel strese neden olan semptomların azaldığını göstermiştir. Tambun (2017) tarafından yapılan çalışmada da dokuyucuların monoton çalışma nedeniyle, oturduktan 15-20 dakika sonra sırt kaslarında ağrılar başladığını, Samara (2003) ise çalışma süresince eğilerek çalışmanın ilk 30 dakikadan sonra sırt ağrısına yol açtığını belirtmiştir.

Bütün ergonomik tasarım çalışmalarında olduğu gibi halı dokuyucuları için çalışma merkezleri -dokuma yüksekliği tasarlanırken de dirsek yüksekliği temel alınır. Choobineh vd. (2003) dokuma yüksekliğinin dirsek yüksekliğinden (10 cm'den 20 cm'ye kadar) daha yukarıda olmasının, sırt, boyun ve kol duruşunu iyileştireceğine inanmaktadırlar. Aaras (1988), sürekli kol işi için üst kol yükselme açısının 15°'yi aşmamasını önermektedir. Dokuma yüksekliği dirsek yüksekliğini aştığında, üst kol yüksekliği de artar. Bu, özellikle uzun süreli çalışmalarda, omuz kaslarına baskı uygulanma olasılığını artırır. Üst ekstremite kaslarının aktivitesi, omuz fleksiyon açısı ile ilişkilidir (Motamedzade vd., 2014). Çalışma ortamlarında hem fiziksel yük hem de psikososyal faktörlerin, kas-iskelet rahatsızlıklarının etiolojisinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Bu yaklaşıma göre, iş yerindeki biyomekanik ve psikososyal yükü optimize ederek kas-iskelet sorunlarının azaltılabileceği varsayılabilir (Pehkonen vd., 2009).

Motamedzade ve Moghimbeigi (2012), uygun olmayan çalışma yeri tasarımının, -özellikle dokuyucuların antropometrik boyutlarına uygun olmayan-, halı dokumada kas iskelet sistemi semptomlarının ortaya çıkmasında önemli bir risk faktörü olduğunu belirtmektedir. Epidemiyolojik çalışmalar, halı dokuyucularında uygun olmayan çalışma pozisyonu ile omuz bozuklukları arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Halı dokuyucular geleneksel tezgâhlarda uzun süre öne eğilmiş ve bacaklar çapraz biçimde oturmaktadır. Dokuma yüksekliği, dokunan sıra sayısına bağlı olarak yükselir; bu nedenle işçiler dokuma yüksekliği arttıkça tezgâhın yüksekliğini tekrar ayarlamak zorunda kalırlar. Tezgâh yüksekliğini ayarlamalarının temel nedeni eller ve dirseklerdeki baskıyı azaltmak, kolun yukarıya doğru kaldırılma zorunluluğunu ve daha fazla çaba harcama olasılığını ortadan kaldırmaktır.

Vücut ölçüleri temel alınarak ayarlanabilir çalışma istasyonları sağlanmasının kas aktivasyonu, kas-iskelet sistemi için dinlenme sağladığı ve kas-iskelet sistemi bozukluklarını önlediğine inanılmaktadır. Önceki çalışmalar (Choobineh vd., 2007), halı dokuma tezgâhlarının üst kol yüksekliği 23° olacak biçimde tasarlandığını, ancak bu pozisyonun gövde fleksiyonunu azaltmasına karşın, her iki el için yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışma pozisyonu omuz kaslarında baskıyı artırmakta, çoğu dokuyucu omuz ağrısından şikayet etmektedir. Bu nedenle araştırmalar daha çok omuz ağrısına odaklanmış durumdadır. Ayrıca gövde fleksiyonunun da kabul edilebilir bir

düzeyde olması gerekmektedir (Motamed-zade vd, 2014).

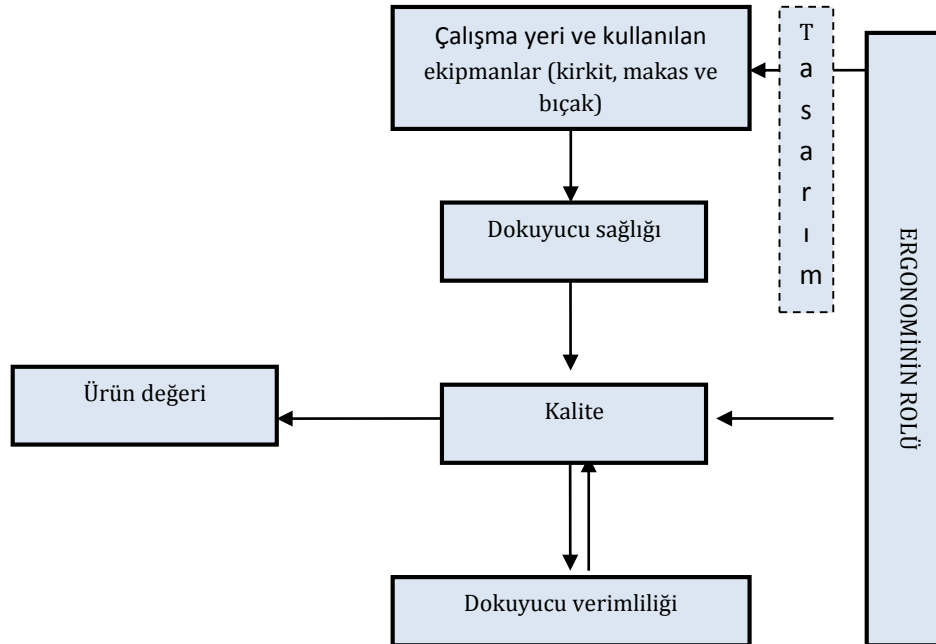
Wani ve Jaiswal (2012) tarafından yılın farklı mevsimlerinde halı dokumacılarının sağlık risk faktörlerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada; halı atölyelerinin çoğunda çalışma ortamının güvensiz ve sağlıksız olduğu saptanmıştır. Bu kötü tasarlanmış iş istasyonları; uygun olmayan mobilyalar; havalandırmanın olmaması, uygun olmayan aydınlatma, ısıtma ve soğutma düzenlemeleri; aşırı miktarda asılı partikül madde; yetersiz güvenlik önlemleri ve kişisel koruyucu ekipman bulunmaması anlamına gelir. Böyle bir ortamda çalışan insanlar meslek hastalıklarına daha fazla eğilimlidir. Halı atölyelerinde genç işçilerde yaralanma oranı oldukça yüksektir.

5. Ergonomik Çözüm Önerileri

Günümüzde ulusal kalkınmanın temeli bilim ve teknolojiye bağlıdır, bu da aile ve toplumun sosyo-ekonomik statüsünü ve yaşam kalitesini iyileştirmesi beklenen iş olanakları yaratmaktadır. Bu durum, çalışanların, ailelerin ve toplumların yaşamlarını etkileyecek risklerin öngörülebilir olması durumunda geçerlidir. Olası riskler, ölüm ve sakatlanmaya neden olan meslek hastalıkları, işyeri kaynaklı hastalıklar ve kazalardır (Tambun, 2017).

İş yerinde doğru ergonomik uygulamalar, işçiye her zaman sağlıklı, rahat, güvenli, üretken ve refah içinde çalışma ortamı sağlamayı amaçlar. Aksine, ergonominin yanlış uygulanması çalışanların iş kaynaklı şikâyetlerinin artmasına ve meslek hastalıklarının ortaya çıkmasına neden olur (Tambun, 2017). Halı dokuma fiziksel ergonominin konu alanı içinde yer alır. Fiziksel ergonomi; insanın anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik özellikleri ile ilgilidir. Fiziksel ergonomi ilkeleri, hem tüketim ürünleri hem de endüstriyel ürünlerin tasarımında yaygın olarak kullanılır. Özellikle el kavrama düzeyi ile kullanılan bıçak, makas ve kiritin tutma yüzeyi arasında uygun sürtünme ilişkisinin sağlanması, karpal tünel sendromunun engellenmesi bakımından önemlidir. Fiziksel ergonominin işyerine uygulanması; kaza potansiyeli, yaralanma ve hastalıkların azaltılmasında etkili olduğu gibi performans ve verimliliğin artırılmasında da yararlıdır (Vijayakumar vd., 2015) (Şekil 1).

Ergonomik araştırmalar el dokuması halı üretiminde çalışan bireyler için çeşitli avantajlar sağlar. Çalışma yerinin ergonomik tasarımı daha az yaralanmaya ve KİSH'na neden olur, iş devamsızlığı azalır, çalışanın daha üretken ve verimli olmasını sağlar. Ergonomik iyileştirmelerle çalışanların yaşadıkları zorluklar ve risk faktörleri azaltılarak, konfor artırılabilir (Vijayakumar vd., 2015).



Şekil 1. El dokuması halı üretiminde ergonominin rolü (Pandit vd., 2013'den uyarlanmıştır).

6. İş Verimliliği ve Ergonomik İlişkisi

Çalışanların sağlığı, mikro ortama göre belirlenir. İş verimliliği, çalışma ortamının koşulları ile ilişkilidir; ancak, insanlar farklı iklim koşullarına uyma kapasitesine sahip çok yönlü özellikleri olan varlıklardır. Çalışma ortamında yeterli aydınlatma koşulları, uygun sıcaklık ve nem, sakin atmosfer ve hijyenik koşullar dikkati artırabilir, hataları azaltabilir, üretkenliği, ürün ve hizmetlerin kalitesini artırabilir, işe devamsızlık oranını düşürebilir, işçi devir hızını, kazaları ve sağlık tehlikelerini azaltabilir. Uygun mikro çevre koşullarının zihinsel ve fiziksel çabayı azaltabileceği bildirilmektedir. Böylece, termal konfor, insanların işini gerçekleştirebilmeleri için gerekli hale gelir. Kışın soğuk havalarda vücut sıcaklığının aşırı kaybı, kan damarlarını daraltabilir, cildin dış yüzeyine olan kan akışında azalmaya ve vücutta kas gerginliğine neden olabilir. Nem değişimine karşı insanın toleransı, sıcaklık değişimlerine toleranstan çok daha büyüktür, ancak nem kontrolü işyeri için önemlidir. Deneysel çalışmalar, yüksek nemin cilt rahatsızlığı için önemli bir neden olduğunu göstermiştir; bu durum bireyin termal rahatlığını olumsuz yönde etkilediği gibi, işyerinde mantarların gelişimini de sağlayabilir. Yüksek nem, soğuk yüzeylerde yoğunlaşma problemlerine neden olur ve buharlaşmalı soğutma (soğutma ve solunum) insanda ısı kaybını geciktirir. Tipik kış giyiminde (0.8-1.2 clo³) iç mekanda çalışanlarda çalışma sıcaklığı aralığı 20-23.5 °C olarak belirlenmiştir. Yaz giysileri (0.35-0.6 clo) için tercih edilen sıcaklık aralığı 22.5-26 °C'dır ve uygun ışık, havalandırma, gürültü ve hijyen de önemlidir (Wani vd., 2015).

Halı dokuyucular yıl boyunca farklı mevsimlerde, farklı sağlık risklerine maruz kalmaktadır. Çevre koşulları sertleştiğinde, çeşitli hastalıkların ortaya çıkma riski artar. İşyerinde çevresel koşullar bozulduğunda, bu sorunlar daha da ağırlaşır. Çoğu halı endüstrisinde çalışma ortamı güvensiz ve sağlıksızdır. Bu kötü tasarlanmış iş istasyonları; uygun olmayan mobilyalar, uygun havalandırma ve aydınlatmanın, farklı mevsimlerde ısıtma ve soğutma düzenlemelerinin olmadığı, aşırı miktarda asılı partiküler maddenin olduğu, güvenlik önlemlerinin yetersiz ve kişisel koruyucu ekipmanın olmadığı ortamlardır. Bu gibi ortamlar çalışanlarda meslek hastalıklarının ortaya çıkmasına daha yatkındır (Mamta vd., 2015).

7. Sonuç ve Öneriler

Tezgâhın alçak, çalışma alanının uygun hareket için yetersiz olması, çalışma alanı kısıtlamaları, kas hareketi ve kolların tekrarlı hareketleri fiziksel olarak

çok fazla zorlanmaya ve KISH'e neden olan el halı dokumacılığına ergonomik yaklaşım ülkemizde çok irdelenen bir konu değildir. İyileştirmeye dönük lokal çalışmalar da literatüre girmiş değildir. Ülkemizde dokuyucu sayısı giderek azalsa da, önemli bir araştırma alanı olarak üzerinde durulması gerekir. El dokuması halı üretiminde kullanılan mevcut donanımın ve el araçlarının yeterli uygunlukta olmaması, ağırlık, doku, tutma biçimi ve el duruş şekli dikkate alınarak tasarım gereksinimlerinin tekrar gözden geçirilmesini gerekli kılar. Dokumacının el antropometrisi ve ergonomik tasarım ilkelerine göre yeni el aletleri modellerinin geliştirilmesi, kirkit sap, şekil ve uzunluğunun belirlenmesi, makasın parmakların yapısına uygun hale getirilmesi antropometrik çalışmaları gerekli hale getirmektedir.

El dokuması halı üretimi için yeni araç-gereç modelleri geliştirilirken dikkate alınması gereken fiziksel faktörler şöyle açıklanabilir; En üst düzeyde rahatlık ve en az stres için, alet tutma yeri, çalışırken elin ve önkolun hizalanacağı şekilde yönlendirilmelidir. Alet tutamağının şekli el, kol, dirsek ve omuz hareketini etkileyeceğinden, sapın şekli kullanıcının yorgunluğunu azaltmada veya ortadan kaldırmada temel faktördür (Winston ve Narayan, 1993). Parmakları bükme ve kavrama kuvveti oluşturan ana kaslar önkoldadır. Bu kasların bilek eklemine uzanan uzun tendonları vardır. Bu nedenle, parmakların kavrama yeteneği bileğin pozisyonundan etkilenir. Aletlerin el bükülmüş bir pozisyonda sıkça kullanılması iltihaplanmaya, kronik ağrıya, hem sinoviyal eklemlerin, hem de el bileği tendonlarının ve bilekten geçen medyan sinirin kalıcı yaralanmasına neden olabilir (Tichauer, 1966). Alet tutamağının yapısal biçimi, kullanıcının performansını ve sağlığını doğrudan etkiler. Kullanım sırasındaki üretilen güç mümkün olduğunca avuç içinde geniş bir basınç alanı üzerine dağıtılmalıdır. Popülasyonda parmak antropometrisindeki geniş varyasyon nedeniyle özellikle makaslarda parmak olukları gibi girintiler bulunmamalıdır. Büyük parmakları olan kişilerde, yüzeysel sinirler ve damarlar nedeniyle parmakların yan yüzeylerinde yüksek basınç kuvvetleri oluşabilir. Bir aletin sapı (özellikle kirkit için) avuç içi genişliğinden daha kısa ise, avuç içi ayasında yüksek kuvvetler oluşur. Bu nedenle, alet tutamağı kavramayı kolaylaştırmak için avuç içinden taşacak şekilde tasarlanmalıdır (Winston ve Narayan, 1993). Keskin kenarlar ve köşeler, kesiklere, çürüklere veya aşınmalara neden olabilir. Bu nedenle, kenarları ve köşeleri mümkün olduğu kadar yuvarlayarak, bu tür tehlikeler ortadan kaldırılmaya çalışılmalıdır (Motamed-zade vd., 2007). bazı antropometrik ölçüleri dikkate alınmıştır. Bu ölçüler (mm olarak);

- *Kirkit sap uzunluğu* = [(Erkeğin el genişliğinin 5.%'lik değeri + Erkeğin el genişliğinin

³ Clo: Giysi yalıtım değeri (Bu değer; pamuklu çamaşır, yün pantolon, gömlek ve uygun ayakkabı şeklindeki bir giysi takımı için 1 Clo'dur. 1 Clo'luk yalıtım 21 °C'lik sıcaklıkta,

% 50 nem ve 0.1 m/sn hava akımı hızı olan ortamlarda deri sıcaklığını 33 °C'de tutmak için gerekli yalıtım birimidir).

50.'lik değeri) + kadının el genişliğinin 50.'lik değeri]/3]+15.

- *Kirkit kulp çapı*= [(Erkeğin el kavrama çapının 5.'lik değeri + Erkeğin el kavrama çapının 50.'lik değeri)+ Kadının el kavrama çapının 50.'lik değeri]/3.
- *Bıçak sap uzunluğu*= 110 mm (elin keskin kenarla temasını engelleyen, yüzeyi kaymaz dokulu)
- *Bıçak çapı*= 25 mm (bıçak tasarımı için, kirkitte izlenen prosedür uygulanmış, ancak hassas kavrama nedeniyle çap düşürülmüştür).

El antropometrisine yönelik ölçüler bölgelere, ülkelere ve cinsiyete göre değişebileceğinden önerilen bu eşitlikler kullanıcı grubun antropo-metrik ölçüleri belirlenerek, gözden geçirilmelidir. Bu derleme çalışma kapsamında halı dokuyucuların çalışma ortamları, tasarım, alet ve malzeme kaynaklı sağlık sorunları ele alınmıştır. Literatür dokuyucuların risk altında olduğunu, alınacak önlem ve tasarımlarla sağlık, verimlilik ve kalitenin artacağını ortaya koymaktadır. Özellikle endüstriyel tasarım, ergonomi ve rehabilitasyon alanındaki araştırmacı ve uygulayıcıların bu alanla ilgili çalışmalara öncelik vermeleri yararlı olacaktır.

El dokuması halı üretimi örgütlenmiş bir sektör değildir, çalışanlar iş güvenliği politikaları ve sağlık değerlendirme programları kapsamı dışındadır. Örgütsüz bu sektörde çalışanların mesleki sağlık riskleri üzerine daha fazla araştırma yapılması, halı dokuyucuların çalışma koşullarını iyileştirmek için gerekli bir başlangıç noktasıdır. Bu sektörde planlanmamış çalışma yöntemleri, iş için uygun olmayan ekipmanın kullanılması, uzun süreli statik ve tekrarlı çalışma kayıt dışı sektör çalışanlarının maruz kaldığı kas-iskelet rahatsızlıklarının ana nedenidir. Ancak, bu rahatsızlıklar nadiren bildirilir ve kayıt altına almır, etkilenen işçilerin çoğunluğu işini kaybetme korkusuyla sessiz kalır veya isteksiz davranır, bu nedenle de gerekli önlemler alınmaz. Üretimin çoğunlukla bireysel -kayıt dışı- olması veya küçük atölyelerde gerçekleşmesi nedeniyle de mevcut mevzuat çalışma koşulları, sağlık ve güvenlik, çalışma saatleri, vb. olumsuzluklara karşı çalışanların çoğunu koruyamaz.

Birçok araştırma ergonomik ilkelerin ve programların işyerlerinde uygulanmasının verimliliği artırdığını ve işle ilgili sağlık sorunlarını azalttığını göstermiştir. Bu nedenle ister bireysel isterse toplu çalışılan ortamlarda "birey-çalışma ortamı" ve "birey-ekipman" ilişkisinin sağlıklı biçimde kurulmasına yönelik antropometrik ve tasarıma yönelik çalışmaların yürütülmesi gerekli olmaktadır. Mesleki hastalıkların görülme sıklığını azaltmak için halı endüstrisine uygulanabilecek etkin önleyici veya ergonomik stratejiler geliştirmek için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. El halısı sektöründe kas

iskelet sistemi semptomlarının ana nedeni yetersiz ekipman, araç-gereç ve iş istasyonları tasarımı ile çalışma ortamının iklimsel koşullarıdır. Durumu iyileştirmek temel öncelik olarak görülmeli; daha güvenli bir çevre ve uygun ergonomik koşullar sağlamak için ilgili bakanlıkla işbirliği sağlanmalıdır.

Çıkar Çatışması

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

- Aaras, A., Westgaard, R.H. ve Stranden, E. (1988). Postural angles as an indication of postural load and muscular injury in occupational work situations. *Ergonomics*, 31, 915-933.
- Afshari, D., Motamedzade, M., Salehi, R. ve Soltanian, A.R. (2014). Continuous assessment of back and upper arm postures by long-term inclinometry in carpet weavers. *Applied Ergonomics*, 45, 278-284.
- Afshari, D., Motamedzade, M., Salehi, R. ve Soltanian, A.R. (2015). The impact of ergonomics intervention on trunk posture and cumulative compression load among carpet weavers. *Work*, 50(2), 241-248.
- Aghili, M.M., Asilian, H. ve Poursafa, P. (2012). Evaluation of musculoskeletal disorders in sewing machine operators of a shoe manufacturing factory in Iran. *J Pak Med Assoc*, 62, S20-S25.
- Alamanos, Y., Tsamandouraki, K., Koutis, A. ve Fioretos, M. (1993). Working at the loom and musculoskeletal disorders in a female population of Crete, Greece. *Scand J Soc Med*, 21(3), 171-175.
- Anjum, A., Mann, A.A. ve Anjum, M.A. (2009). Health concerns among workers in weaving industry: A case study of Tehsil Faialabad, Pakistan. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 5(3), 106-108.
- Awan, S., Nasrulla, M. ve Cummings, K.J. (2010). Health hazards, injury problems, and workplace conditions of carpet-weaving children in three districts of Punjab, Pakistan. *Int J Occup Environ Health*, 16, 115-121.
- Bhattacharyya, N. ve Chakrabarti, D. (2016). Ergonomics-a way to occupational wellness of workers engaged in industrial activities: Specific reference to Assam. *Journal of Ergonomics*, 6(3), 164.
- Bilgin, M.H. ve Demir, E. (2008). *Türkiye El Halıcılığı Sektör Araştırması*. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 2008-82. İstanbul.
- Black, C.M. (2012). Sickness absence and musculoskeletal disorders what can be done? *Rheumatology*, 51, 204-205.

- Chaman, R., Aliyari, R., Sadeghian, F., Shooa, J.V., Masoudi, M., Zahedi, S. ve Bakhski, M.A. (2015). Psychosocial factors and musculoskeletal pain among rural hand-woven carpet weavers in Iran. *Safety and Health at Work*, 6, 120-127.
- Choobineh, A., Lahmi, M.A., Hosaini, M., Jamali, M. ve Gorji, Z.R. (2003). Musculoskeletal problems and corrective measures in Iranian hand-woven carpet industry. In: *Proceedings of the XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint Conference of Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society*. Seoul, Korea: Ergonomics Society of Korea.
- Choobineh, A., Shahnavaz, H. ve Lahmi, M.A. (2004). Major health risk factors in Iranian hand-woven carpet industry. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, 10, 65-78.
- Choobineh, A., Hosseini, M., Lahmi, M., Khani Jazani, R. ve Shahnavaz, H. (2007). Musculoskeletal problems in the Iranian hand-woven carpet industry: Guidelines for workstation design. *Applied Ergonomics*, 38(5), 617-624.
- Das, P.K., Shukla, K.P. ve Ory, F.G. (1992). An occupational health programme for adults and children in the carpet weaving industry, Mirzapour, India: a case study in the informal sector. *Soc Sci Med*, 35(10), 1293-1302.
- Durlov, S., Chakrabarty, S., Chatterjee, A., Das, T., Dev, S., Gangopadhyay, S., vd., (2014). Pre-valence of low back pain among handloom weavers in West Bengal, India. *Int. J. Occupational and Environmental Health*, 20(4), 333-339.
- Fotohabadi, M.R. (1997). Prevalence of musculoskeletal disorders among Fasa's weavers. In: *Proceedings of the 8th Iran physiotherapy congress*. Tehran, May 12-14 1997. Tehran, Iran: Iranian Physiotherapy Society. (p. 13-15).
- Harkness, E.F., Macfarlane, G.J., Nahit, E., Silman, A.J. ve McBeth, J. (2004). Mechanical injury and psychosocial factors in the work place predict the onset of widespread body pain: a two-year prospective study among cohorts of newly employed workers. *Arthritis Rheumatism*, 50, 1655-1664.
- Kahvecioğlu Sarı, H. (2017). El halı dokuyucularının kullandıkları ekipmanlar ve dokuma kaynaklı bedensel rahatsızlıklar. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5(ÖS: Ergonomi2016), 301-308.
- Kalinkara, V., Sarı, İ. ve Özer, İ. (2016). Work-related musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors in VDT workers. *Sylian Journal*, 2016(1), 477-488.
- Kalinkara, V., Söylemezoğlu, F. ve Erdoğan, Z. (1995). Çalışma ekipmanlarının halı doku-yucuların sağlık ve iş verimine etkileri. *5. Ergonomi Kongresi*. MPM Yayınları: 570. 15-17 Kasım, İstanbul. (s. 305-311).
- Karimi, N., Moghimbeigi, A., Motamedzade, M. ve Roshanaei, G. (2016). Evaluation of related risk factors in number of musculo-skeletal disorders among carpet weavers in Iran. *Safety and Health at Work*, 7, 322-325.
- Kutluhan, S., Akhan, G., Demirci, S., Duru, S., Koyuncuoglu, H.R., Ozturk, M. ve Cirak, B. (2001). Carpal Tunnel Syndrome in carpet workers. *International Archive of Occupational and Environmental Health*, 74(6), 454-457.
- Mazloomi, S.S. (1996). Study of weavers health conditions in Yazd province villages. In: *Proceedings of Bagha program conference and workshop*. Tehran, November 23-24. Tehran, Iran: Ministry of Jihad-Sazandegi. (p. 31-43).
- Meena, M.L., Dangayach, G.S. ve Bhardwaj, A. (2012). Occupational risk factor of workers in the handicraft industry: A short review. *International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET)*, 1(3), 194-196.
- Merasy, M.R. (1994). Prevalence of skeletal disorders based on individual and environmental characteristics in Najafabad's weavers from 1993 to 1994 (Master of Science thesis, 2305). Tehran, Iran: School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences.
- Motamedzade, M. (2009). Ergonomics in the Carpet-Weaving Industry in Iran. *Ergonomics in Developing Regions: Needs and Applications*. Ed: P.A. Scott. London: CRC Press, (p.253-262).
- Motamedzade, M., Afshari, D. ve Soltanian, A. (2014). The impact of ergonomically designed workstations on shoulder EMG activity during carpet weaving. *Health Promotion Perspectives*, 4(2), 144-150.
- Motamedzade, M., Choobineh, A., Mououdi, M.A. ve Arghami, S. (2007). Ergonomic design of carpet weaving hand tools. *Int J Ind Ergon*, 37, 581-587.
- Motamedzade, M. ve Moghimbeigi, A. (2012). Musculoskeletal disorders among female carpet weavers in Iran. *Ergonomics*, 55, 229-236.
- Nag, A., Vyas, H. ve Nag, P. (2010). Gender differences, work stressors and musculo-skeletal disorders in weaving industries. *Ind Health*, 48, 339-348.
- Nazari, J., Mahmoudi, N., Dianat, I. ve Graveling, R. (2012). Working conditions in carpet weaving workshops and musculoskeletal complaints among workers in Tabriz-Iran. *Health Promot Perspect*, 2, 265-273.
- Neeraja, T., Bhargavi, A. ve Manjulatha, C. (2016). Musculoskeletal disorders and visual strain among handloom weavers. *International Journal of*

- Information Research and Review*, 3(10), 2942-2945.
- Neupane, S., Miranda, H., Virtanen, P., Siukola, A. ve Nygard, C.H. (2011). Multi-site pain and work ability among an industrial population. *Occup Med*, 61, 563-569.
- Noorbala, M.T. (2008). Skin lesions in carpet handweavers. *Dermatology Online Journal*, 14(3), 5.
- Pandit, S., Kumar, P. ve Chakrabarti, D. (2013). Ergonomic problems prevalent in handloom units of North East India. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(1), 1-7.
- Pehkonen, I., Takala, E.P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Hopsu, L., Virtanen, T., Haukka, E., Holtari-Leino, M., Nykyri, E. ve Riihimaki, H. (2009). Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work. *Applied Ergonomics*, 40, 115-123.
- Radjab, A. (1983). Carpets, hand-woven. In: *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, Vol. I, 3rd ed. Geneva, Switzerland: International Labour Office, (p. 416-418).
- Rissen, D. (2006). *Repetitive and Monotonous Work Among Women*. Stockholm: Stockholm University.
- Samara, D. (2003). Duduk Lama Dapat Sebabkan Nyeri Pinggang Bawah. Rubrik Kesehatan Kompas Jumat.
- Tambun, M. (2017). Ergonomics risk analysis in Ulos weaving workers in the Martimbang and Kebun Sayur Village Pematang Siantar City. *Advances in Health Science Research*, 6, 402-409.
- Tichauer, E.R. (1966). Some aspects of stress on forearm and hand in industry. *Journal of Occupational Medicine*, 8(2), 63-72.
- Vijayakumar, C., Vignesh, T., Murugesan, A. ve Bavana, N. (2015). Erroneous in ergonomics and its remedies to workers in industries-a literature survey. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 3(1), 368-377.
- Wani, K.A. ve Jaiswal, Y.K. (2012). Health risk factors in different seasons of carpet industry in Kashmir, India. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, 18 (4), 571-577.
- Wani, K.A., Khan, R. ve Mamta (2015). Evaluation of occupational exposure of carpet weavers in northern province of Madhya Pradesh (India) during different seasons. *Indian J Occup Environ Med*, 19(2), 110-118.
- Wearsted, M. ve Westgaard, R.H. (1991). Working hours as a risk factor in the development of musculoskeletal complaints. *Ergonomics*, 34(3), 265-276.
- Winston, G.L. ve Narayan, C.V. (1993). Design and sizing of ergonomic handles for hand tools. *Applied Ergonomics*, 24(5), 351-356.
- Zahmatkesh R., Khanjani, N. ve Ghotbi Ravandi, M.R. (2012). Evaluating occupational risk factors among Golzar rug weavers, Kerman, Iran. *Journal of Occupational Health and Epidemiology (JOHE)*, 1(1), 37-43.