



BİRİ TÜRK, BİRİ ÇİN MALI İKİ BİLGİSAYAR MASASININ ERGONOMİK UYGUNLUĞU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

Dr. Nureddin ZDENER

ArŐ.Gör., Çukurova Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD.

Dr. Elçin YOLDAŐCAN

Doç., Çukurova Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD.

Dr. Hrsan ZORBA

ArŐ. Gör., Çukurova Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD.

Dr. Muhsin AKBABA

Prof., Çukurova Üniv. Tıp Fak. Halk Sağlığı AD.

zet

Bu çalışmada kullanım yönünden ergonomik olmadığı düŐünülen iki bilgisayar masasının ölçümleri irdelenmiştir. Tartışma , bilgisayar masası alırken dikkat edilmesi gereken hususlar, kötü çalışma koŐullarının yaratacağı Birikimsel Travma Hastalıkları neler olabilir çerçevesi içinde yapılmıştır. Söz konusu iki masanın da kullanım ekipmanlarının eklenmesine uygun olmadığı kanısına varılmıŐtır. Bilgisayar başı çalışma istasyonlarının donanım tasarımlarının oluşturulmasına rehberlik edecek statik ve dinamik antropometrik ölçümlere Ülkemizde ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Bilgisayar masası, ergonomi, uygunluk.

Abstract

The Research on Ergonomic Convenience of two Computer Desk Include one Turkish And one Chinese Goods In this study the measurements of two computer desks, which are thought not ergonomic for use, are examined. Discussion is made around the points that we have to heed while buying computer desk, what can be the Accumulated Trauma Diseases that would composed by the bad work conditions. It is estimated

that these two tables are not convenience to add disposal equipments. Our country needs the static and dynamic anthropometric measurements that would guide to compose designs of installations of work stations for each computer.

Key words: Computer desk, ergonomics, convenience.

GiriŐ ve Amaç

Kişi tüm yaşamı boyunca çevresel etki altındadır. İnsan sağlığı ‘çevre ile genetik yapısı arasındaki etkileŐimin bir ürünü’ olarak tanımlanır. Çevrenin insan sağlığı üzerindeki etkileri, gerek koruyucu gerekse tedavi edici hekimlik uygulamaları açısından giderek daha büyük önem kazanmaktadır (1).

Günümüzde küreselleŐme sürecinde kişi oturduğu yerde, bilgisayarı başında dünyanın öbür ucundaki olaylardan anında haberdar olmakta birikimsel travma hastalığını yok sayarsak fiziksel olamasa bile biliŐsel olarak etkilenmektedir.

Çevre hekimliği bireyin işle ilgili zarar görmesinin yanı sıra, kirli hava, su ve topraktaki toksik etkenlerle karŐılaŐması halinde evde ve toplumda değerlendirilmesi ve bakımından kaynaklanan sorunlara yer verir. Artık tedavisi



olanaksız hale gelmiş birçok klinik sorunun temelde önlenabilir çevresel etkilenimler sonucu olduğunun belirlenmesi primer, sekonder ve tersiyer koruyucu hekimlik uygulamalarının önemini ortaya koymaktadır.

Birçok çevresel kirlenici tek başına spesifik bir klinik tablo oluşturmayabilir. Bu tablo çoğu spesifik olmayan, birçok diğer hastalıklar içinde geçerli olan, belirti ve sonuçlarla karşımıza gelir. Bunun en güzel örneklerinden biri Birikimsel Travma Hastalıklarıdır.

Ergonomi; insanların anatomik (fiziksel olarak kas özellikleri, vücut yapısına ait özellikler), antropometrik karakteristiklerini (insan vücuduna ait boyutsal özellikler, boy, kilo, iskelet sistemi fizyolojik kapasite ve toleransları) göz önünde tutarak, endüstriyel iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile oluşabilecek, organik ve psikososyal stresler karşısında, sistem verimliliği ve insan -makine-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan, çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıdır.

Ergonomi kuralları ve esaslarına uymayan, olumsuz şartları olan, bir bilgisayar istasyonunda geçirilen zaman sonunda kişide oluşan kronik ağrı sendromları, günümüzde fizik tedavi ve ortopedi polikliniklerini meşgul etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, kaçınılmaz olarak, bilgisayar kaynaklı hastalıklar gelecek on yıl içinde çevre hekimliğinin önemli konularından biri olmaya adaydır. Gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar, yayınlar birikimsel zedelenme hastalığının önemli bir sorun olduğunu göstermektedir (2).

Ülkemizde kişiler bilgisayarlarını satın aldıktan sonra, eski çalışma şartları içinde masalarını kullanmaktadır. Masa, sandalye, aydınlatma, gibi ergonomi disiplini ilgilendiren konulara gerekli önem verilmemektedir.

Günümüzde tüketim toplumunu yönlendiren alışveriş merkezlerinde, modüler büro-mobilya ve malzemelerine daha kolay ulaşılabilen ve ucuz fiyat politikasıyla tüketicilere sunulmakta, tüketiciler eksik bilgilendirilmektedir. 1989 yılında tüm dünyada 21 milyon kişisel bilgisayar satıldı. 1990'lı yılların sonunda ise bu sayı yaklaşık beş kat artarak 93 milyona ulaştı. 1999 yılında yapılan bir hesaplama göre dünyada her gün 418 milyon insan internet kullanmaktadır. Bu sayı, dünya nüfusu-

nun % 7'sini oluşturmakta olup batı ülkelerinde her iki evin birisinde kişisel bilgisayar bulunmaktadır.

Türkiye'de Dünya Bankası'nın sağladığı kredi desteğiyle, ülke çapındaki 2.802 ilköğretim okulunda 3.188 adet bilgisayar odası kurulmuştur. Türkiye'de, yaşları 6-14 arasında değişen 10 milyon aşkın öğrenciyeye eğitim veren 35.000 civarında ilköğretim okulu bulunmaktadır. Hedef, 1'den 8'inci sınıfa kadar eğitim veren 11.000 ilköğretim okulunda en az bir adet bilgisayar odası kurmaktır. İlköğretim Programı, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Stratejisi'nin ikinci aşamasında (2005'e kadar) 5.100 ilköğretim okuluna 6.800 adet bilgisayar odasının sağlanması amaçlanmaktadır (3). Özellikle öğretme ortamlarının içerisine teknolojinin girmesiyle birlikte daha da karmaşıklaşacak ortamların bazı kriterler göz önüne alınarak düzenlenmesi hem eğitim-öğretimden alınan verimi artıracak hem de amaçlanan hedeflere ulaşmada kolaylık sağlayacaktır. Bu nedenle, bilgisayar destekli bir öğretimin veya bilgisayar okur yazarlığının etkin bir şekilde yaygınlaştırılarak kullanıma sunulması, öncelikle bilgisayar laboratuvar/odalarının ergonomik koşullar dikkate alınarak düzenlenmesi ile mümkün olacaktır (4). Ülkemizde de günlük hayatımıza yoğun bir şekilde giren bilgisayar kullanımı, önlem alınmadığı ve bilinçli kullanılmadığı takdirde önemli sağlık sorunlarını da beraberinde getirecektir/getirmiştir. Bu sağlık sorunlarından biri de 'Birikimli Travma Bozuklukları' olup bu sağlık sorunlarının nedenleri; kullanılan araçların ergonomik yetersizliği, çalışanların duruş ve oturuşlarındaki hatalar ve uzun süreli çalışma saatleridir. Sonuçta kas -iskelet sisteminde ağrılı rahatsızlıklar kaçınılmaz olmaktadır (5).

Her bilgisayar masası alınmalı mıdır? Bilgisayar masası alırken nelere dikkat edilmelidir? Üzerine fareyi klavye ile aynı düzlemde koyacak yer kalmayan bir bilgisayar masası üretilmesinin ve tüketicinin bu masayı kullanması sonucunda oluşabilecek karpal tünel sendromunun, sorumluları kimler olacaktır?

Bu çalışmanın amacı, büyük bir alışveriş merkezinde ucuz fiyat politikasıyla tüketicilere arz edilen, biri Türk malı diğeri Çin malı olan iki adet bilgisayar masasının ölçütlerinin karşılaştırılması,



ergonomik uygunluğunun, araştırılmasıdır ve literatür bilgileri desteğinde bilgisayar ergonomisi, çalışma yaşamı ve çevre hekimliği ilişkisinin irdelenmesidir?

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma uzun bir gözlem sürecinden sonra tasarlanmıştır. İnternet kafeler, hastaneler, eczaneler, bankalar, okullar, hipermarketler, büro mobilyaları satıcılarındaki bilgisayar istasyonları, gözlenmiştir. Buralardaki bilgisayar donanımlarının masa ve sandalye açısından birbirinden farklı olduğu; bu donanımlara bağlı olarak kişilerin farklı postürleri aldığı, bulgusundan yola çıkılmıştır. Adana'da büyük bir alışveriş merkezinde satılan iki adet bilgisayar masasının normalden çok ucuz olduğu ve ebatlarının küçük olması dikkatimizi çekmiştir. Daha sonra bu masaların şerit metre ile ölçümleri yapılmış, özellikleri kaydedilmiştir. Bilgisayar klavyesi, monitör, fare, yazıcı, tarayıcı, gibi diğer bilgisayar donanımlarının kullanım uygunluğu açısından, masalar ergonomik olarak irdelenmiştir.

Bulgular

Her iki masa da mat, açık renkte ve ışık yansımalarına sebebiyet vermemektedir. Çin malı masanın üst tablasının (monitör koyma yeri) ebatları 620×448 mm, klavye koyma yeri 490× 320 mm, bilgisayar işlemcisi (kasa) koyma yeri 522×387 mm, monitör platformu yüksekliği 745 mm, klavye platformu 625 mm, masanın iç derinliği 525 mm'dir. Klavye platformuna bir menteşe ile tutturulmuş 130 mm çapında daire şeklinde, fare koyma yeri oluşturulmuştur. Masanın kenarları yuvarlatılarak keskinliği azaltılmıştır.

Türk malı masanın ölçüleri: Masanın üst tablası 600×540 mm, klavye koyma yeri 480×300 mm, bilgisayar işlemcisi (kasa) koyma yeri 400×180 mm, monitör platformu yüksekliği 730mm, klavye platformu 600 mm, masanın iç derinliği 300 mm'dir. Klavye platformuna fareyi koymak için boşluk kalmamaktadır; bunun için herhangi bir aparat da bulunmamaktadır. Masanın kenarları keskindir.

Türk malı masanın kutusu üzerinde ebatları ile ilgili bir yazı, şekil bulunmamakta, Çin malı masasının, kutu ambalajında, ebatları şekil üzerinde gösterilmektedir.

Tartışma

Bilgisayar ve iletişim çağı, getirdiği yeniliklerle pek çok işlemleri kolaylaştırmıştır. İnternet ile bilgiye ulaşma ve haberleşme kolaylaşırken, bilgisayar programları ile pek çok işlem, daha kolay ve çabuk gerçekleştirilebiliyor. Ancak madalyonun bir de diğer yüzü var. Bilinçsiz bilgisayar kullanımı, özellikle mesleği gereği uzun süreli klavye ile çalışan kişilerde önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bunlardan biri de 'Birikimsel Travma Bozuklukları' denilen sağlık sorunlarıdır. Bu rahatsızlıklar, en sık boyun, omuz, kol ve el bileğindeki sinirlerde, kirislerde, kaslarda, eklem kapsülünde meydana gelmektedir (5). Bilgisayar başında çalışan kişilerde hem pozisyonun sabit olması hem de tekrarlayıcı el hareketlerinin yapılması birikimli travma bozukluklarının artmasına neden olmaktadır. Sürekli yazı yazan kişilerde, dakikada 12 bin tekrarlayıcı hareket olduğu gösterilmiştir. Bu tekrarlayıcı hareketler önlem alınmazsa zaman içinde önemli sağlık sorunlarına davetiye çıkarılmaktadır.

Bilgisayar kaynaklı hastalıklar: Tekrarlanan zorlama yaralanması, Karsal Tünel Sendromu, Bilgisayar Görme Sendromu, Göz Yorgunluğu (Computer Eyestrain), Bilgisayarın Psikolojik Etkileri, Myofasyal Ağrı Sendromu, Fibromiyalji, Torasik Çıkış Sendromu (5) dur.

Çin malı masalar oluşturulurken Çin insanını mı yoksa Türk insanının mı antropometrik ölçümleri kullanılmıştır? Çin malı oyuncak ithalatı ile kişilerin yıllarca kullanacağı ve ileride hastalıklara neden olabilecek masaların ithalatı aynı mıdır? Bilgisayar masası alınırken yapılacak görevin doğası da ön plana çıkmakta masaya bilgisayar dışında başka malzemelerde konmaktadır. Yazıcı, tarayıcı, telefon, belge tutucu, ses hoparlörleri, yazı destek sistemleri. Masaların çocuklar için tasarlandığını var saydığımızda çocukların sıklıkla kullandığı atari, VCD, vb. materyalin de masaya konabilmesi söz konusudur. Araştırmamıza konu olan her iki masada bilgisayar donanımlarının, ek araç donanımının konulması için yeterli yer yoktur. Türk malı masada klavye ile fare aynı düzleme sığmamaktadır. Çin malı masada fare için ek bir aparat yapılmıştır. İki bilgisayar masası da ayakların rahat bir şekilde uzatılmasına uygun gözükmemektedir.



Bilgisayar çalışma masası nasıl olmalıdır? Sandalye gibi çalışma masası da kişiye uygun olmalıdır. Çalışma masası uygun yükseklikte, yeterli genişlikte ve sandalye ile iş hareketini engellemeyecek şekilde tasarımılanmış olmalıdır. Sandalye, kişi ve masa bir insan makine sistemi olarak ele alınmalıdır. Masa yüksekliğinin ayarlanabilir olması istenen durum olup, idealdir. Pratikte böyle olmamaktadır. Sandalye üzerine oturulduğu zaman ön kol çalışma masasının yüzeyiyle aynı yükseklikte ve paralel, dirsekte 90-100 derece arasında olmalıdır. Masadaki ayaklık her iki ayağı koyacak kadar geniş ve oturulduğu zaman ayakların tam olarak basacağı kadar yüksek olmalıdır. Masanın genişliği; çalışma masasında aktif olarak kullanılan yüzey bir kol uzunluğu eninde, derinliğinde ve iki kol uzunluğu boyunda alandır. Bu ortalama olarak 500 mm en ve 1.600 mm boya karşılık gelmektedir. Çalışmamızdaki her iki masa bu ölçülerin oldukça altındadır.

Ülkemizde bilgisayar kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Ancak bu yaygınlaşmada bilgisayar çalışma istasyonunun ergonomik standartları çoğu kez göz önüne alınmamaktadır.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada çalışmaya katılan 47 öğrencinin, % 87.0 'sinin uylukları yere paralel durmaktadır; % 29.8 'inin kullandığı bilgisayar masasının altında bacaklarının girebileceği yer yoktur. % 40.4'ünde klavye platformunda keskin köşe bulunmamaktadır. %25.5'inde monitör göz seviyesine ayarlanabilmektedir. Bilgisayarların sadece %2.1'inde klavye ayarlanabilmektedir. Masa derinliği monitörün 500mm civarında uzakta olmasını sağlayacak genişlikte olmalıdır. Klavye hesaba katıldığında bu genişlik en az 750 mm olmalıdır. Masanın yüksekliği 550-700 mm arasında ayarlanmalıdır. Araştırmamızdaki masaların yükseklikleri bu sınırlar içerisindedir. Masanın altında ayakların değişik durumlarda girmesini sağlayacak yeterli derinlik olmalıdır. Araştırmamızdaki masaların derinlikleri yetersizdir. Masanın altındaki sıyırma derinliği dizlerden en az 360 mm ayaklardan ise 600 mm olmalıdır. Sıyırma genişliği en az 500 mm olmalıdır. Masa yüzeyi mat olmalı yansıma yapabilecek cilalı yüzeylerden kaçınılmalıdır. Çalışma yüzeylerinde keskin kenarlardan kaçınılmalıdır. Yuvarlak ve eğimli yüzeyler tercih edilmelidir (1).

Uygulamada, masa ve sandalye yüksekliklerinin sabit tutulması benimsenmekle birlikte, bu alanda son yıllarda yapılan çalışmalar masa ve sandalye yüksekliklerinin ayarlanabilir ölçülerde yapılması doğrultusundadır. Bilgisayar masası, sandalye ekip ve araç tasarımında antropometrik verilerin oldukça büyük bir rolü vardır. Bu veriler kullanılırken, tasarım için kullanılan verilerin ürünü kullanacak kitleye uyum sağlaması önem taşımaktadır. Tasarım çalışmalarının en önemli amacı kullanıcı kitlesinin tamamına yakın bir kısmına uyum sağlayabilecek tasarım standartlarının geliştirilmesidir. Vücut ölçüleri ile ilgili araştırmalarda bu ölçülerin normal olarak dağıldıkları; ya normallik testleri yapılarak ispat edilmiş ya da daha önceki çalışmalar referans alınarak varsayılmıştır. Yine bu çalışmalarda %90.0'lık bir kullanıcı kitlesi hedef alınmıştır. Bu anlamda, alttaki %5 'lik kısım üstteki %5'lik kısımlar standart kapsamın dışında tutulmuşlardır. En üstteki % 5 'lik yüzde dağılımın alt sınırı %95, en alttaki %5.0 'lik değer üst sınırı da %5.0'lik dağılımdır. Tasarım çalışmalarında, %5.0 - %95.0 yüzde dağılım değerleri arasında yer alan kitle hedef alınır. Alt ve üstte kalan diğer % 5.0'lik gruplar için gerekli ihtiyaçlar özel yapımlar yolu ile giderilir. Bir donanın ve tesisin belirli ölçüleri, değişik boyutlardaki kullanıcı kitlesini kapsayacak şekilde ayarlanabilir ölçülerde yapılabilir. Örneğin bir bilgisayar koltuğunun ileri-geri hareketi, oturak kısmının aşağı-yukarı hareketi gibi. Bunlar gibi ayarlanabilir özelliklere sahip olan donanım ve araç gerecin %5 ve %95 lik dağılım içerisinde herhangi bir noktaya göre ayarlanabilecek şekilde tasarlanması önerilmektedir. Ortalama değere göre yapılan tasarımlar düşünüldüğünün aksine olarak büyük bir kullanıcı kitlesini karşılamamaktadır. Buna rağmen bazı eşya ve araç gereçlerin tasarımında ortalama değere göre boyutlandırma yapılmaktadır. Örneğin; kazak, çorap ve eldiven gibi giysiler, ortalama değerlere göre yapılmaktadır (6).

Modüler büro donanım sisteminin gelişmiş olması eklemeleri ve sol el, sağ el kullanım değişikliği yapma imkanı sunmaktadır. Büro mobilyalarının tasarımlarında, kadınların 5. persentili ile erkeklerin 95. persentillerine uymalıdır (1). Her insan çalışırken, belirli bir çevre içerisinde hareket eder. Bunun için kendisine ver-



ilecek görevleri en iyi şekilde gerçekleştirebileceği hacimlerin tasarımı zorunludur. Çalışma hacimlerinin belirlenmesinde, yapılan işe göre antropometrik boyutlarının titizlikle belirlenmesi gerekir. Bu araştırmada zorlanılan konu, bilgisayar masalarının hangi ölçümlere göre değerlendirileceğidir. Bilgisayar başı çalışma özellik arz etmektedir. Ülkemizin, hayatımıza giren ve önümüzdeki yıllarda, vazgeçilmez olacak bilgisayar araç tasarımına kılavuzluk edecek antropometrik ölçümlere gereksinimi vardır. Oturan ya da ayakta iş görenin, omurgası, omuz eklemi, kalçası ve ayak basma noktası sabit iken hareket hacimleri ve çeşitli açılarda uzanma ve kavrama mesafeleri de iş ve insan uyumu için önemli boyutları belirler. Bu tür ölçme değerlendirmelerde, istatistik açıdan anlamlı sayıda bir grup çalışan üzerinde araştırmalar yapmak ve gerektiğinde istatistik dağılımın, ortalama, alt ve üst uç değerleri gibi sayısal değerleri kullanarak iş düzeni kurmak gereklidir (7).

Ergonominin amacı, insanlara uygun işleri tasarımıyarak insanın yaşam kalitesini iyileştirmek ve giderek toplumun refahına katkı sağlamaktır. Bunun anlamı çok farklı ve geniş kullanıcıların bilgiyi işleyebilmesi gibi farklılıkları dikkate almaktır. İşte o zaman görevler, işyeri, ve aletler bu farklılıklar üzerinde tasarımılanır. Bunun getirileri ise gelişmiş etkinlik, kalite ve iş doyu-

murdur. Başarısızlığın maliyeti ise artan hata oranları, fiziksel yorgunluk veya başka daha kötü durumlardır. Örneğin İngiltere'de her yıl işle ilgili hastalıkların maliyeti 10 milyar Pound'un üzerindedir. Bu nedenle, her bir ürünü ya da hizmeti tasarımıırken, insanları hatalara sürüklemeyecek her türlü olasılığın dikkate alınması gerekmektedir. Standart mobilyalar herkesin ihtiyacına cevap veremez. Uzun boylu bir kişi için çalışma yüzeyinin yükseltilmesi gerekirken daha kısa boylu bir kişi masasının altında bir ayaklığa veya diğer aksesuarlara ihtiyaç duyabilir. İnsanların aynı bilgisayarı ortak olarak kullandıkları durumlarda ayarlanabilir mobilyalara ihtiyaç duyulabilir. Sandalyeler gibi bilgisayar masalarının da ayarlanabilir tasarımılanması kişinin masaya değil masanın kişiye uyumunu sağlayacaktır.

Sonuç

İncelediğimiz iki masanın bilgisayar donanım ve kullanıma uygunluğu tartışmaya açık olmakla beraber uygun olmadığı kanısına vardık. Mobilya imalatçıları ve bilgisayar donanımı satıcıları Birikimsel Zedelenme Hastalıkları hakkında bilgilendirilmelidir. Bilgisayar başı çalışma istasyonlarının donanımlarının, tasarımılarının oluşturulmasına rehberlik edecek statik ve dinamik antropometrik ölçümlere ülkemizde ihtiyaç vardır. Bilgisayar masalarının üzerine masaların ölçüleri açık ve anlaşılır şekilde yazılmalıdır. Ülkemizde ithal edilecek bilgisayar kullanım ekipmanlarının ithalatı için asgari standartlar belirlenmelidir.

Kaynaklar

1. Bertan M., 1. Ulusal Çevre Hekimliği, Kongre Kitabı Önsözü.
2. Güler Ç., Sağlık Boyutuyla Ergonomi Hekim ve Mühendisler İçin, Palme Yayıncılık, Ankara, 2004.
3. (<http://iogm.meb.gov.tr/HABER/indexhaber.htm>)
4. Cengizhan C., İstanbul Anadolu Yakası İlköğretim Okullarındaki Bilgisayar Laboratuvarlarının Yerleşim Planları Ve Ergonomik Kriterler Açısından İncelenmesi.
5. <http://www.romatizmatürk.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=264>
6. <http://ali-oral.balikesir.edu.tr/ergonomi/ergon04.html>
7. http://www.ugurzel.com/Makaleler/Makaleler/is_doyumu_ve_ergonomi.htm.●

*Bu araştırma 2. Çevre Hekimliği Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur.