



Arş. Gör. Serap ULUSAM
Doç. Dr. Mustafa KURT
G.Ü.Müh. Mim. Fak. Endüstri Müh. Bölümü
Uzm. Dr. Deniz DÜLGEROğLU
Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Eğitim Araştırma Hastanesi

Giriş

Çağımız bilgisayar çağı olarak bilinmektedir. Yıllar içinde bilgisayar satışları artmış ve teknolojisi giderek ilerlemiştir. Bunu anlamak için kısaca rakamlara göz atarsak; 1990 yılında iş alanları için üretilen bilgisayarlar, ancak iş alanlarının %20'sinde kullanılmakta iken, 1998 yılı verilerine göre bu oran %40'a çıkmıştır. Son 10 yıla bakıldığında bilgisayarların kullanıma girmesi ile 1 milyon yeni işalanı ortaya çıkmıştır. 1989 yılında tüm dünyada PC uyumlu 21 milyon (9 milyonu A.B.D de) kişisel bilgisayar satılmıştır. 1998 yılı verilerine göre o yıl içinde tüm dünyada PC uyumlu 93 milyon (36 milyonu A.B.D'de) kişisel bilgisayar satılmıştır. A.B.D'de 1990 yılında her 100 evden 15 tanesinde bilgisayar varken 1998 de bu oran %50'ye çıkmıştır. Bu her iki evden bir tanesinde bilgisayar olduğunu göstermektedir. Dünyada her gün ortalama 418.000.000 kişi internet kullanmaktadır. Bu sayı dünya nüfusunun %6.9'udur (Günendi,1999).

Bu kadar hızlı ilerleyen bilgisayar teknolojisi ve bilgisayar kullanımının artması kas iskelet sisteminde tekrarlayan travmatik yaralanma gibi problemlere yol açmaktadır.

Kas-iskelet sistemi problemleri oldukça geniş bir spektrum içinde değerlendirilmesi gereken karışık bir konudur. Gerek kullanılan araçların ergonomik yetersizliği gerek çalışanların duruş ve oturuşundaki hatalar ve uzun çalışma saatleri kas-iskelet sisteminde

BİLGİSAYAR KULLANANLARDA BİRİKİMLİ TRAVMA BOZUKLUKLARI

ağrılı tablolara neden olur. Bu tür bozuklukların önlenmesinde yeterince dinlenme olanaklarına, daha iyi çalışma koşullarına, fiziksel egzersiz eğitimlerine ihtiyaç vardır. Asıl hedef, insanların hem günlük yaşamlarında hem de iş sırasında yaptığı değişik hareketlerin postür ve iskelet sistemleri üzerinde biriken stresini azaltmak olmalıdır.

Aşırı kullanımın kaçınılmaz olduğu mesleklerde çalışanlara, kendi kendilerini rehabilite etme yollarını öğretmek, çalışma ortamlarını ergonomik prensiplere uygun hale getirmek önemlidir.

Birikimli Travma Bozuklukları

"Çalışanların alet veya makine ile iş yaparken, kas-iskelet sistemlerinde oluşan yaralanmalara ve yorulmalara neden olan tekrarlı ve gerilimi artıran hareketler sonucu ortaya çıkan sağlık sorunlarına Birikimli Travma Bozukluğu (BTB)" denilmektedir (Erol,1999). Bu tür ağrılı olan çalışanlarda işe bağlı üst ekstremitede görülen bulgu ve rahatsızlıklar yaşam kalitesini ve üretimi etkiler. 1996 verilerine göre tekrarlayan hareket rahatsızlıklarında ortalama iş gücü kaybı 17 gün, yada mesleki yaralanma ve hastalıkların (5 gün) 3-4 katı kayba neden olmaktadır. Büro işlerinde tekrarlayan travmaya sık rastlanır (Sauter ve ark.). 1990, 1993, 1994' te yaptıkları çalışmalarda büro çalışanlarının önemli bir yüzdesinde çalışma ortamlarında rahatsızlık yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır. 1985' de "büroya bağlı" üst ekstremitte rahatsızlıkları her 10000



çalışanın % 0.5'inde mevcutken, 1998 de Feuerstein ve ark. çalışmasında % 4.4 olarak bildirilmiştir. Özellikle bilgisayara bağlı üst ekstremitelerde rahatsızlıkları ise Fogleman ve Brog-mus'un 1995 de yaptığı çalışmada %11-17 olarak gösterilmiştir.

Bir çok araştırmacı hem büro, hem de fabrika ortamlarında; işe bağlı üst ekstremitelerde bulgu, rahatsızlık ve yetersizliklerin tıbbi, ergonomik, bireysel ve organizasyon-işletmenin psikososyal faktörlerinden etkilendiğini ortaya koymuştur (Haufler,2000). Kötü duruş, yetersiz ergonomik önlemler, yetersiz dinlenme süreleri, fazla yüklenme, klavye, farenin uzun süre kullanılması üst ekstremitelerde bulgu, yetersizliğin gelişmesine ve kötüleşmesine neden olmaktadır (Keogh,2000).

Birikimli Travma Bozuklukları ve Aşırı Kullanım Sendromlarının Biyomekanik Nedenleri

Tendonlarla ilgili araştırmalar, tekrarlı kuvvetlerin, tendonlar üzerinde oldukça önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Tendon üzerindeki bu tekrarlı travmalar incinmeye neden olabilir (Chaffin,1984). Bu kuvvetler tendonun ilk halinden %1 veya 2 oranında uzamasına ve tendonun güçsüzleşerek uzaması, ileriki dönemlerde tendonların zedelenmesine neden olabilmektedir.

Bir işin ne kadar sarsıntı verici elemanları az olursa olsun, eğer o iş, tekrarlı hareketleri gerektiriyorsa çeşitli düzeylerde sağlık sorunları gelişebilir. U.S'de bu tür rahatsızlıklar gittikçe artmakta ve bu rahatsızlığa "Birikimli Travma Bozuklukları" (Cumulative Trauma Disorders) adı verilmektedir. Bunlar tekrarlı hareket rahatsızlıkları olarak da tanımlanır. Bu tanımlama genelde dakikada iki defa veya daha fazla sıklıkta yapılan hareketler için kullanılmaktadır. Eğer sebebi statik yüklenmeler ya da haddinden fazla baskı ise aşırı kullanım sendromuna neden olur (Eastman Kodak Company,1986).

Birikimli travma bozukluğu altında en sık omuz, kol ve el bileği tendinitleri olmak üzere, miyofasiyal ağrı sendromları, tenosinovit, de quervain sendromu, lateral epikondilit, ulnar sinir tuzak nöropatisi ve karpal tünel sendromu bulunmaktadır (Keogh,2000).

Pascarelli ve ark. çalışmasında; günlerinin büyük bölümünü bilgisayar karşısında, klavye başında geçiren 53 çalışanın klavye kullanımına bağlı yumuşak doku yaralanmalarını değerlendirmişlerdir.

Sıklık sırasına göre: Lateral / mediyal epikondilit, karpal tünel sendromu, el bileği fleksör/ ekstansör miyoziti, De Quervain tendiniti, Biceps tendiniti, fleksör karpi radyalis tendiniti, ekstansör digitorum tendiniti ve ganglion kisti saptanmıştır (Pascarelli, 1993).

Karpal Tünel Sendromu (KTS)

Median sinirin el bileğinde karpal tünel içinde basıya maruz kalması nedeniyle elde uyuşukluk, ağrı ile birlikte ortaya çıkan klinik tabloya karpal tünel sendromu denir. Karpal tünelden derin ve yüzeysel parmak fleksör tendonları ve median sinir geçer. KTS hastaların %55'inde bilateraldir, dominant el daha önce ve daha şiddetli olarak tutulur. Unilateral tutulum olduğunda genellikle dominant el tutulur (Beyazova, 2000).

Cummings ve ark. 1989, Tanaka ve ark. 1995 yılında yaptıkları çalışmada tedaviye alınan hastaların %50'sinde KTS'nin işe bağlı geliştiğini saptamışlar, bir istatistik bürosunun 1993 deki verilerine göre tekrarlayan travma ile birlikte olan işe bağlı rahatsızlıkların %13'ünden fazlasının KTS olduğu belirtilmiştir (Davis, 2001). Katsuyuki ve ark. da çalışmasında, el bileği ve parmaklarında iş yaparken tekrarlayan travmaya maruz kalan çalışanlarda klinik olarak KTS bulguları olmamasına rağmen, elektrofizyolojik incelemelerde median sinirin duyu iletim hızlarında yavaşlama saptamışlardır (Murata, 1996).

Bir işin sarsıntı verici elemanları ne kadar az olursa olsun, eğer o iş, tekrarlı hareketleri gerektiriyorsa çeşitli düzeylerde sağlık sorunları gelişebilir.

Massachusetts raporunda aşağıdaki fazla hareketlerin semptomların ortaya çıkmasında etkili olduğu belirtilmiştir .

- Etkilenmiş el yada bilekte sık, tekrarlayıcı hareketlerin yapılması,
- Etkilenmiş tarafta fazla yüklenmeye neden olan sürekli iş,
- Etkilenmiş tarafta el kötü pozisyondayken sürekli ya da aralıklı iş,
- Etkilenmiş tarafta el bileği veya avuç içinin sık ve uzamış basınca maruz kalması (Murata, 1996).



Bilgisayar kullanımı sırasında sürekli klavye ve fare kullanımı da benzer etkilerle KTS'ye neden olabilir.

El Osteoartriti (OA)

Birinci karpometakarpal eklem OA'ine rizartroz adı verilir. Eklemde ve daha nadir olarak el bileği çevresinde ağrı ve hassasiyet vardır. Özellikle yazı yazarken ağrı artar. Ciddi olgularda parmakta adduksiyon deformitesi gelişir. Elin kavrama gücü azalır. El OA'nin etiolojisinde yüklenmenin, dolayısıyla uzun süre bilgisayar kullanmanın etkisi olduğu düşünülmektedir.

Ganglionlar

Çoğunlukla eklem kapsülü veya tendon kılıfı ile bağlantısı olan cilt altında lokalize, kistik şişliklerdir. Sıklıkla el bileğinin dorsal yüzünde görülür. Nadiren ağrılıdır. Nedeni tam bilinmemekle birlikte gerilme ve aşırı yüklenmenin sinovyal hücrelerde hyaluronik asit üretiminde artışa neden olduğu ve kist oluşturduğu düşünülür.

Ulnar Sinir Basısı (Loge De Guyon Sendromu)

Ulnar sinir el bileğinden ele Guyon kanalından girer. Bu bölgenin tabanını ince bir bağ ve kas tabakası oluşturmaktadır. Tavanı ise volar karpal ligaman ve palmaris longus kasından meydana gelir. Ulnar sinirin guyon kanalında sıkışması dirsektekinden daha az görülür. Sıkışmanın nedeni genellikle travmadır, bilgisayar kullanımı sırasında farenin avuç içinde sürekli bası oluşturması etkindir.

Tetik Parmak (Trigger Finger)

Elin en sık görülen tekrarlayıcı zorlanma yaralanmasıdır. Parmağın fleksör tenosinovitidir. Stenozan tenosinovit metakarpofalangeal eklem üzerindeki fleksör tendon kılıfındaki, 1. anüler ligaman kılıfında fibrozise neden olur. Stenoz bölgesinde sıklıkla nodül gelişir, tendonun sinovyal kılıf içinde kaymasını güçleştirir. Sonuç olarak ağrı ve tetik parmak oluşur.

De Quervain Hastalığı

Birinci ekstansör tendon lojunda seyreden tendonların (Abduktör pollicis longus ve ekstansör pollicis brevis) stenozan hastalığıdır. Hastalık en sık mesleki nedenlerle el bileğinde sürekli travmaya maruz kalan kişilerde görülür. Kronik zorlanma sonucu fleksör retinakulum altından ve distal radius üzerinden geçen fibröz tendon kılıfında kalınlaşma ve lokal inflamasyon gelişir. Hasta 1. ekstansör tendon lojunda ve radyal stiloid çukurtu üzerinde

birkaç hafta ve ay süren ağrıdan yakınır. Ağrı başparmağa ve ön kola yayılabilir, elin kavrama gücü azalır.

BTB'larının tedavisi ve önlenmesi konusunda fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanı, ortopedist, işyeri hekimi, occupational terapist ve endüstri mühendislerinin önerileri alınmalıdır.

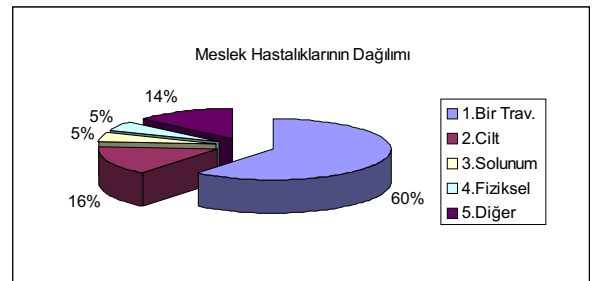
BTB'ye bağlı yumuşak doku patolojilerinin tedavisinde; medikal tedavi, fizik tedavi, egzersiz (gevşeme, güçlendirme, postür, splint) uygulamaları, ergonomik önlemlerin yeri vardır (Beyazova, 2000).

Birikimli Travma Bozukluklarının Sebepleri

Yumuşak dokunumlu klavyelerin yüksek hızda kullanılmaya müsaade etmesiyle birlikte ellerde, omuzlarda ve kollarda sık görülen rahatsızlıkların oluşması kaçınılmaz olmuştur. Binlerce kez klavye tuşlamak ve uzun süreler boyunca fare kullanımı yavaş yavaş vücuda zarar vermektedir. Bilgisayarın sabit kullanılış pozisyonu ciddi bir biçimde birikimli travmalara yol açmaktadır. Ne yazık ki bilgisayar kullanım şekli elde, bilekte, kollarda ve hatta omuzlardaki tendon ve sinirlerde gereksiz strese neden olmaktadır (Erol, 1999).

Aşağıda Şekil 1'de çeşitli meslek hastalıkları gruplandırılmıştır. Görüldüğü gibi BTB % 60 gibi bir rakamla en sık görülen rahatsızlıktır.

Şekil-1: Meslek hastalıklarının dağılımı (Cakir, 1979)

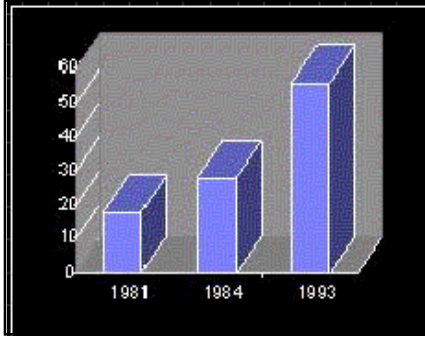


Ellerde, bileklerde, parmaklarda, önkollarda veya dirseklerde gerginlik, konforsuzluk hissi, kasılma, ağrı ve sertleşme, avuç içinde diken diken olma hissi, ellerde koordinasyon ve güç kaybı, ellerde biçimsizlik, geceleyin ağrı ile uyanma ve ellerde, bileklerde ve kollarda masaj ihtiyacı BTB'nin bulguları olabilir. BTB yi artıran nedenler ise: İşçilerin üretim standartlarına uyma zorunluluğu, yüksek iş hızı, yüksek teknolojiye geçiş, işgücünün yaşlanması, işçinin yaptığı iş miktarında giderek azalma ve son yıllarda tıp uzmanları tarafından kontrollerin



artmasıdır. Aşağıda Şekil 2'de yıllara göre birikimli travmaların artışı görülmektedir.

Şekil 2. OSHA raporlarına göre tüm birikimli travma bozukluklarının yıllara göre değişimi (Cakir,1979)



BTB ve Ergonomi İlişkisi

Uygulamalı bir bilim olan ergonomi insanların tüm kullanım alanlarını dizayn ve düzenlemelerle, sağlığa uygun hale getirmeyi amaçlar. İnsanların güvenli ortamlarda çalışmasını sağlamak ve insan gücünün verimliliğini arttıracak düzeneklerin geliştirilmesi insan mühendisliğinin bir amacıdır. Son yıllarda şirketlerin bu tür amaçlar için oldukça fazla sermaye ayırdıkları gözlenmektedir. Çok yönlü ergonomik strateji aşağıda Şekil 3'deki gibidir (<http://sbec.abe.msstate.edu/slides/crumpton/sld017.htm>).

Şekil-3: Çok yönlü ergonomik strateji



Kas-İskelet Rahatsızlıklarının Önlenmesinde Dinlenme Araları

Uzun süre sabit pozisyonda durmak kasların zorlanmasına neden olup kan akışını azaltabilir. Böylece çalışanlarda kas yorgunluğu meydana gelir. Statik kas faaliyeti sonucu özellikle el ve omuzda ağrıya neden olur, performans azalır. Maksimum kuvvet harcamalarında yaklaşık 10 saniye, orta seviye kuvvet harcamalarında yaklaşık 1 dakika ve düşük seviyedeki kuvvet harcamalarında 4 dakikalık uygulamaya izin verilir (Grandjean,1985). Statik duruş gerektiren işlerde her 8 dakikalık dilimde postürel değişiklik

yapmak kas-iskelet sistemini rahatlatır. Eğer iş postürü değiştirilemiyorsa, dinlenme aralıklarının verilmesi tavsiye edilir. Dinlenme aralıkları üzerine bir çok araştırma yapılmıştır. Dinlenme araları arttıkça verimin arttığı bilinen bir gerçektir. Her 10 dakikaya 10 saniyelik bir ara verilmesi dramatik yorgunluğu azaltır (Pheasant,1991). Her saat başı 10 dakikalık dinlenme uygun görülmüştür. Ayrıca kısa aralar, iş çevrimi boyunca verilmelidir. Birçok işin verimli bir şekilde yapılabilmesi için çalışma süresi üst limiti vardır. Genellikle bu süreyi araştırmacılar 30 ile 45 dakika olarak belirtmektedirler. Her çalışma periyodunun sonunda ara vermek hem performansı arttıracak hem de yorgunluğu azaltacaktır.

Ancak tekrarlı el hareketleri için maksimum güvenliği sağlayacak bir sayı yoktur. Bilgisayar kullanıcıları için yapılmış bir araştırmada bilgisayar kullanıcılarının her saatte ortalama 12000 defa tuşlama işlemi ve her dakikada ortalama 200 hareket gerçekleştirdiği tesbit edilmiştir. Klavye kullanıcıları için şu ana kadar önerilmiş çalışma süresi 45 dakikalık periyotlar olup, periyotlar arasında dinlenme aralığı konulması uygun görülmüştür (Farlane, 1996).

Kuvvet gerektiren ve/veya tekrarlı hareketlerden dolayı aşırı kullanım sendromu ortaya çıkabilir. Bilimsel çalışmalarda günde 7804 ve üzerinde tekrarlı hareket yapılmasıyla, yüksek risk grubu olduğu kanıtlanmıştır.

Klavye İle Yapılan İşlerde Rahatsızlık Ve Yorgunluk

Çoğu klavye işleri oldukça uzun statik postürlere neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, bilek, kol, omuz ve boyunda yorgunluğa ve ağrılara neden olmaktadır. Şiddetli kas yorgunlukları genellikle uzun dinlenme aralıklarına ihtiyaç duyar. Fakat ne yazık ki, işyerleri gerekli dinlenme süresi için izin vermemekte ve daha tam olarak kaslar ilk hallerine dönmeden çalışanlar işlerine başlamak zorunda kalmaktadırlar.

Sık dinlenmeler, kasların yeniden güç kazanıp, verimli hale geçmesini sağlayabilir. Araştırmalara göre en az 3 dakikalık dinlenmeler kasların yorgunluğunu önleyebilir (Cakir,1979). Etkin bir dinlenme, farkedilebilir bir yorgunluk başlamadan önce yapılırsa daha etkin bir sonuç alınabilir.

Toplam çalışma süresinin %10'unu kapsayacak dinlenme aralıklarının verimliliği düşürmeyeceği kanıtlanmıştır (Cakir,1979). Çoğu ergonomist

maksimum verimliliği alabilmek için en az 5 dakika dinlenme süresine ihtiyaç olduğunu iddia eder. WorkCover'un klavye tipi işler üzerine yayınladıkları bültende, klavyede yazım işleminin dinlenme verilmeksizin 40 dakikadan fazla olmaması gerektiği vurgulanmaktadır.

Klavye üzerinde eller uzun süre tutuluyorsa, bir süre sonra avuç içinde, bilekte ve önkol arasındaki kaslarda yorgunluk oluşur. Eğer yatay düzeyde eller dayanaksız olarak tutuluyorsa ve bükme hareketleri yapılıyorsa bu bilinen postüre ulnar sapma denir. Ulnar sapma(deviation), dirsek vücuttan uzakta tutulduğu zaman meydana gelir. Maksimum konforun sağlanması için bu sapma hareketi 25° civarında olmalıdır (Norkin,1983).

Ancak doğal duruşta yalnızca 5° olmalıdır (Hsiao,1991). Dirseğin vücuda yakın açıyla çalışması istenir. Çünkü bu açının artması aşırı kullanım rahatsızlıklarının artması demektir. Bükme hareketlerinde maksimum konfor açısı 45° ve doğal duruşta 15° 'dir.

Sinir iletim hızlarının elektromiyografi ölçümü, aşırı kullanım sendromlarının tanısını koymakta yardımcı olabilir (<http://www.sechrest.com/mmg/reflib/ctd.html>).

Eğer klavye veya iş yüzeyi işçi için çok yüksek ise kişi dirseklerini yan taraflarda boşlukta tutmak zorunda kalabilir. Bu genellikle boyun ve omuz bölgesinde yorgunluğa neden olur. Eğer klavye veya işyüzeyi çok alçak ise omuzlar arasındaki sırt kaslarında özellikle interskapular kaslarda yorgunluk meydana gelir. Ergonomistler çoğu postürel duruşları ölçebilir ve analiz edebilir. Özellikle vücut açılarının tesbiti birçok rahatsızlığın tanısını koymakta yararlı olacaktır. Bazı arzu edilmeyen postürel duruşlar vardır. Bunlara en iyi örnek belkemiğinin sürekli bükülmesi, bileğin sağa sola döndürülmesi veya boynun geriye döndürülmesinin sıkça yapılmasıdır. Boyun hareketlerinin çalışırken aşırılık göstermemesi gerekir. Eğer kabul edilebilir süreden daha uzun süre boyun, dönme hareketleri yapıyorsa önemli sağlık sorunları çıkabilir. Bu nedenle klavye tutacı gibi yardımcı araçlar kullanılmalıdır. Ayrıca aşağıda Şekil 4 ve 5'de yanlış ve doğru klavye kullanımını gösterilmiştir.

Şekil-4: Klavyede doğru el postürü



Şekil-5: Klavyede yanlış el postürü



Klavye kullanıcılarında risk faktörleri

- Aşırı iş yükü
- İyi ayarlanmamış dinlenme aralıkları
- Sabit postürler
- Elin avuç içinin yere bakacak şekilde çevrilmesi
- Bileğin yanıl sapmaları
- Dirsek yüksekliğinden daha yukarıda klavye kullanmak
- Mesleki stres
- Diğer faktörler



Bilgisayar ekranlarının en üst kısmı göz hizasının altında olacak şekilde doğru konumlandırılmalıdır. Özellikle çalışan, aşağı ya da yukarı doğru başını çok fazla hareket ettirmek ve boynunu 30°den fazla eğmek zorunda kalmamalıdır (Farlane,1996). Tercihen 20°'yi geçirmeyecek düzenlemelerin yapılması gerekmektedir (Chaffin,1984). İlerideki bir nesneye ulaşmak için üst kolun açısı 25°'yi geçmemelidir (Tichauer,1978).

Fare Aracı ve Omuz/Kol Yorgunluğu

Eğer klavyenin faresine uzanım aralığı gereğinden fazla ise kol vücuttan dışarıya doğru fazla uzanır. Bu genellikle fare'ye varış mesafesi, bilek ile dirsek aralığından büyük ise meydana gelir.

Araştırmalar göstermiştir ki, bir bilgisayar kullanıcısının fareye varış için yaptığı hareket (shoulder flexion) esnasında kol ve vücut arasında bir açı meydana gelir. Bu açının 25°'yi geçmemesi istenir. Bu nedenle fare kullanımını azaltarak, klavyeden yararlanmak suretiyle sabit postürü engellemek gerekmektedir.

En iyi klavye yüksekliği dirsek yüksekliğinin biraz altında (yaklaşık 5 cm) olanıdır. Fare, klavyenin hemen yanında olmalı. Böylece kolun vücuttan sürekli ayrılması engellenmekte ve yorgunluk azaltılabilmektedir. En iyi klavye ve fare yerleşim şekli yanyana olanıdır. Böylelikle bileğin sapma hareketleri minimize edilmiş ve gereksiz uzanım hareketleri engellenmiş olacaktır.

Bilgisayar Kullanıcıları İçin Çalışma Masası ve Oturak Özellikleri

Bilgisayar kullanıcıları kollarını iş yüzeyine dayayarak kendilerine destek aramamalıdır. Çünkü dirseği ve eli dirsek yüksekliğinden daha yukarıda tutmak, yerçekimine karşı gereksiz iş yaptırmak olur. Bu nedenle iş yüzeyi dirsek yüksekliğinden aşağıda olmalıdır. Fare, sürekli kullanılması doğru olmayan bir araçtır. Onun yerine eğer masa yüksekliği ayarlanabilir ise trackerball'lar (masaya monte edilmiş fare) kullanılabilir.

Birçok bilgisayar kullanıcısı zamanının çoğunu oturarak geçirir. Bu vücudun kan sirkülasyonunu olumsuz etkiler. Bu nedenle oturak, birçok farklı ayak pozisyonunu gerçekleştirmeye imkan vermelidir. Büro tipi yerlerde genelde beş ayaklı oturaklar seçilmelidir. Oturakın yüksekliği ayarlanabilir olmalı ve aynı zamanda istendiği zaman zemin üzerinde

hareket edebilme özelliğinin bulunması gerekir.

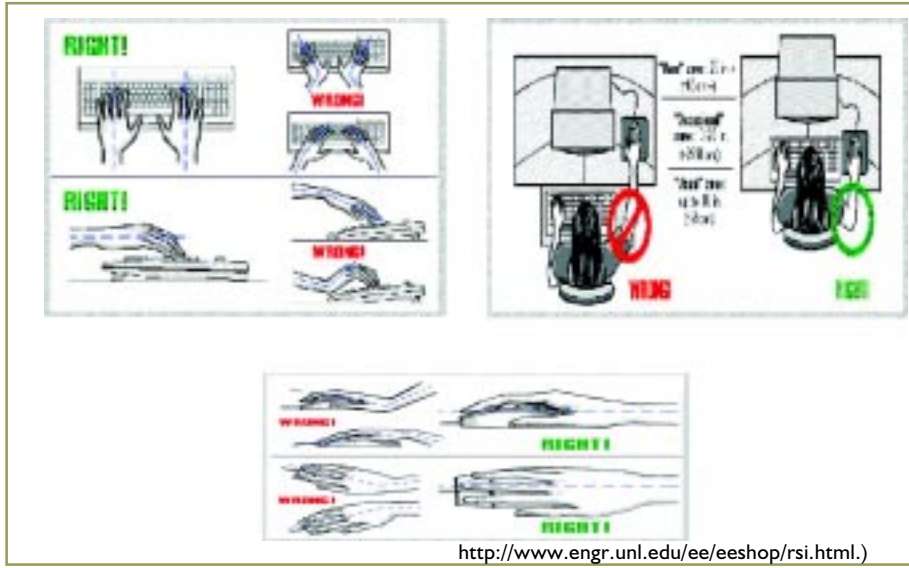
Sonuç ve Öneriler

Bilgisayar kullanımıyla son yıllarda artan BTB'larla ilgili çeşitli haberler, reklamlar, e-mailler tüm dünyada yayılmaktadır. Bu haberler arasında en çok dikkati çeken ise bilgisayar kullanıcılarına yönelik olanlardır. Özellikle ticari şirketlerin geliştirdiği BTB'nı önlemeye yönelik yazılımlar, internet üzerinden bilgisayar kullanıcılarına pazarlanmaya çalışılmaktadır.

BTB'nin tedavileri için Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, ortopedi kliniklerine başvurulmalı, fizyoterapist ve occupational terapistlerden destek alınmalıdır. İlaç, fizik terapi, postür, gevşeme egzersizleri ve güçlendirme egzersizleri uygulanabilir. Şekil 6'da görüldüğü gibi sürekli klavye kullanan insan bir bileklikle (splint) kendini rehabilite edebilir. Ayrıca Şekil 7'de klavye ve fare kullanımında doğru postürler görülmektedir.

Ergonomistlerin bilgisayar kullanıcılarına önerileri

- Her 20 dakikada bir 1 dakika ya da her saatte bir en az 5 dakika dinlenme aralığı verin.
- Çalışma alanınızın ergonomik boyutlarda olması için çaba harcayın, araştırın ve uygulayın.
- Klavye'de avuçlarınızı paralel olarak tutun.
- Önkollarınız yatay konumda olmalıdır.
- Bileklerin yazı yazarken düz durmalıdır.
- Klavyenizin veya farenin genişliğine göre bilek destekleyici kullanın.
- Kolları destekleyecek ergonomik sandalye seçin.
- Doğru materyal yerleşimi, doğru yazım tekniği ve postür seçimi yapın.
- Tuşlara sert vuruşlar yapmayın.
- Kollarınızı ve ellerinizi sıcak tutunuz.
- Ses tanıyıcı bilgisayarların kullanılması önerilmektedir.
- Günlük yaşantınızda sık yapmış olduğunuz aktiviteleri değerlendirin. Örneğin, örgü örmek, çocuk taşımak veya spor aktivitelerinizin vücudunuza etkilerini değerlendirin (<http://www.engr.unl.edu/ee/eeshop/rsi.html>).

Şekil-6: Ergonomik bilek koruyucu**Şekil-7: Bilgisayar kullanımında doğru postürler**

Kaynaklar

1. Beyazova M., Kutsal Y., Şenel K., El-el bileği ağrısı. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitapevi, Ankara, 2000, 1455-64.
2. Cakir A., Hart D., ve Stewart T., "Visual Display Terminals", (New York: John Wiley & Sons). 1979, s. 251.
3. Chaffin D., Anderson G., "Occupational Biomechanics", (New York: John Wiley & Sons) 1984, s. 214-215.
4. Computer Related Repetitive Strain Injury, <http://www.engr.unl.edu/ee/eeshop/rsi.html>.
5. Davis L., Wellman H., Punnett L., Surveillance of work-related carpal tunnel syndrome in Massachusetts, 1992-1997: A report from the Massachusetts sentinel event notification system for occupational risks (SENSOR), J. Ind. Med. 2001, 39:58-71.
6. Eastman Kodak Company, "Ergonomic Design for People at Work", Volume 2 (New York: Van Nostrand Reinhold). 1986, s. 246).
7. Erol D., "Bazı İmalat İşlerinde Karşılaşılabir Birikimli Travma Bozuklukları" Ergonomi Kongresi, Osmangazi Üniversitesi, Endüstri Müh. Böl. 1999, s. 110-111.

8. Farlane D. Mc, A Brief Guide to Keyboard and Industrial Overuse Syndromes, 1996 s. 40.

9. Grandjean E., "Fitting the task to the Man", (London: Taylor & Francis), 1985, s. 10.

10. Günendi Z., Güngen Ş., Güven S., Kandal S., Karaaslan Ö., Karaca E., Bilgisayar Ekranı Karşısında Haftada En Az 20 Saat Çalışan Dizgicilerin Sağlık Durumlarının Saptanması Ve Maruz Kaldıkları Elektromanyetik Alan Şiddetinin Ölçümü, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 1999, Ekim s.9-12.

11. Hauffer J., Feurstein M., Huang G., Job stress, upper extremity pain and functional limitations in symptomatic computer users, American Journal of Industrial Medicine, 2000, 38:507-515.

12. Hsiao H., Keyserling W., "Evaluating posture behaviours during seated tasks", International Journal of Industrial Ergonomics, 1991, vol.8, s. 313-334.

13. Keogh J., Newayhid I., Gordon J., Gucer P., The impact of occupational injury on injured worker and family: outcomes of upper extremity cumulative trauma disorders in Maryland workers, American journal of Industrial Medicine, 2000, 38:498-506.

14. Medical Media Group, <http://www.sechrest.com/mmg/reflib/ctd.html>

15. Murata K., Araki S., Okajima F., Saito Y., Subclinical impairment in the median nerve across the carpal tunnel among female VDT operators. Int. Arch. Occup. Environment Health. 1996, 68:75-79.

16. Norkin C., Levangie P., "Joint Structure and Function" (USA: F.A. Davis Company), 1983, s. 209.

17. Pascarelli F., Kella J., Soft-tissue injuries related to use of the computer keyboard. J. Occup. Med. May; 1996, 35(5):522-32.

18. Pheasant S., Ergonomics, Work and Health (Basingstoke: Mac Millian Press, Australia, 1991)

19. Prevention & Control of CTDs, <http://sbec.abe.msstate.edu/slides/crumpton/sld017.htm>.

20. Szabo R., King K., Repetitive Stress Injury: Diagnosis or self-fulfilling prophecy?, J. Bone Joint Surg., 2000, sep 82(9):13-14-22.

21. Tichauer E., "The Biomechanical Basis of Ergonomics" (New York: John Wiley & Sons). 1978, s. 67-69. ●