

BİLGİSAYARLARIN OLUŞTURDUĞU SAĞLIK SORUNLARI

EFFECTS OF COMPUTERS ON HEALTH

Hüseyin Avni Şahin¹, H. Güler Şahin²

Özet

Kullanım yaygınlığının artması ile birlikte kişisel bilgisayarların insan sağlığına olan etkileri ön plana çıkmıştır. Bilgisayar üretimi esnasında kullanılan kimyasal maddeler özellikle cilt reaksiyonları, göz reaksiyonları ile kimyasal yanıklara yol açabilmektedir. Bilgisayar kullanıcıları arasında göz yorgunluğu, baş, boyun, omuz, üst ekstremiteler ve bel ağrıları, stres ve cilt reaksiyonları yakınmaları sıktır. Altta yatan mekanizma bilinmemekle birlikte gebeliğin erken döneminde uzun süreli monitör kullanımı ile düşükler arasında ilişki olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Uygun çalışma postürü ve yeterli molalar gibi basit ergonomik tedbirler ile meydana gelen yakınmaların büyük bir kısmı ortadan kalkabilir.

Anahtar sözcükler: Bilgisayarlar, ergonomi, sağlık sorunları

Summary

The widespread use of visual display units in the workplace and at home has created many complaints and concerns. The chemicals that are used during the production of computers can cause skin and eye reactions and chemical burns. Among the computer users eye strain, head, neck, shoulder, upper limb pain, lumbar pain, stress and skin reactions are the main complaints. Although the underlying mechanism is obscure, there might be a relationship between long time exposure to video display unit and miscarriage. Simple ergonomic precautions, correct posture and having rest pauses can prevent most of these complaints.

Key words: Computers, ergonomi, health problems

Giriş

Son yıllarda bilgisayar teknolojisindeki süratli gelişim, üretim kapasitesindeki hızlı artış ve buna paralel olarak maliyetlerin düşmesi ile birlikte bilgisayar kullanımında önemli bir artış tespit edilmiştir. Bu artışla birlikte bilgisayarların insan sağlığına olan etkileri ön plana çıkmıştır. Bilgisayarlar özellikle banka ve bürolarda yaygınlaşırken gittikçe artan sayıda sanayi prosesi bilgisayar kontrollü olarak gerçekleşmeye başlamıştır. Gelişmiş sanayi ülkelerinde 80'li yıllarda yaygın kullanıma giren bilgisayarlar Türkiye'de ancak 10 yılı aşan bir gecikmeyle o günkü düzeyde bir kullanım oranına ulaşabilmiştir. De Matteo, 1985'de yaptığı yayında bu yüzyılın sonunda çalışan nüfusun en az %50'sinin çalışma hayatında bilgisayar kullanacağını söylemiştir.¹

İlk bakışta bilgisayar sanayi, çevresel anlamda oldukça 'temiz' görünse de gerçekte bu böyle değildir. Bilgisayar üretiminde ana eleman olarak kullanılan yarı ilet-

kenlerin üretimi esnasında çevre kirliliği açısından oldukça zararlı sonuçlara yol açan kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Antimon, civa ve arsenik gibi metaller ile arsin, fosfin, boran-diboran ve siyanid gibi gazlar da bu toksik maddelerin en önemlileridir. Bu maddelerle teması bağı olarak bilgisayar endüstrisinde çalışanlarda meslek hastalıkları oranı oldukça yüksektir. Özellikle cilt reaksiyonları, göz reaksiyonları ile kimyasal yanıklar sık görülür. Bu sektörde en sık görülen ölüm nedeni ise elektrik çarpmalarıdır.²

Bilgisayar Kullanımının İnsan Sağlığına Etkileri

Bilgisayarların insan sağlığına olan etkileri iki ana başlıkta incelenebilir. Bunlar hardware ve software etkileridir. Oldukça çok sayıda sağlık sorunu bilgisayarların kullanımına atfedilmiş ise de bunlardan ancak bir kısmının bilgisayarlarla ilişkisi anlamlı ve gerçektir.

¹⁾ Ankara 18'nolu Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi, Aile Hekimliği Uzmanı

²⁾ Ankara Zübeyde Hanım Doğumevi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanı

Bilgisayarların kullanımında özellikle dikkatler monitörler üzerinde yoğunlaşmış, monitörlerde bulunan katot X-Ray tüpünün yaydığı radyasyona uzun süre maruz kalan büro çalışanları ile gebe kadınlarda önemli sonuçlarla karşılaşılabilmesine dikkat çekilmiştir. Bu konuda yapılan 20'den fazla araştırmada yüksek frekanslı radyasyondan statik elektrige kadar bir çok konu incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.²

X-ışınları: Son çalışmaların hepsi de göstermektedir ki, günümüzdeki monitör modellerinin yaydığı radyasyon normal koşullarda tespit edilemez seviyededir ve ancak doğal radyasyonun etkisinden arındırılmış odalarda tespit edilebilmektedir.³ Abartılanın aksine 50 cm uzağınızda oturan bir insandan alınan X-ışını dozu, karşısında çalışılan monitörden yayıldandan 5 kat fazladır.⁴

Ultraviyole: Güneşli bir günde açık havada alınan ultraviyole ışın miktarı bir ay süreyle monitör başında sürekli çalışan bir kişinin aldığı ışın miktarına eşittir.⁵

İnfrared ışınlar: Tipik bir monitörden yayılan infrared ışınlar insan elinden çevreye yayılan infrared ışınlarla eşdeğerdir.⁶

Statik elektrik alanları: Bu alanların embriyo üzerinde olumsuz etkisinin olduğu düşünülmektedir. Ancak bu alanlar mikroskobik partikülleri kullanıcının yüzüne doğru yönelterek fasial döküntülere yol açabilir.⁶ Günümüzde monitör ekranları topraklanmış bir tabakayla kaplıdır. Ayrıca statik elektriğin etkilerini önlemek amacıyla topraklanmış, transparan monitör koruyucuları mevcuttur.

Görünür ışık, mikrodalga, radyo dalgaları, düşük frekanslı elektrik alanları: Uluslararası kabul edilebilir güvenli sınırlar içerisindedirler.⁶

Çok düşük frekanslı manyetik alanlar: Bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları tartışmalıdır. Konuya daha fazla açıklık getirmek üzere çalışmalar devam etmektedir.⁶

Düşük ve anormal doğumlar

Monitörler ile çalışma sonucu ortaya çıkan stres ve uygun olmayan postür, nedenler arasında sayılmıştır. Monitörden yayılan radyasyon da bir diğer neden olarak gösterilmekte ise de, bu konu halen tartışmalıdır.

ABD'de Binkin ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmada Dallas'da aynı birimde çalışan ve monitör kullanan 75 kadının 12'si gebe kalmıştır. Bu gebeliklerin 7'si düşük, 1'i de intrauterin ölümle sonuçlanmıştır (%67.67). Monitör kullanan 59 kadın çalışandan oluşan kontrol grubunda ise bu oran %15'de kalmıştır.⁷

1980'li yılların ortasında yapılan 3 büyük epidemiyolojik araştırma monitörlerin gebeler üzerinde kanıtlan-

abilir bir olumsuz etkisini tespit edememiştir. 1985 yılında Kurppa ve arkadaşları Finlandiya'da yaptıkları bir vaka-kontrol çalışmasında; monitörlerin kullanımı ile doğumsal defektler arasında bir ilişki tespit edememişlerdir.⁸ McDonald ve arkadaşları 1986 yılında yaptıkları çalışmada monitör kullanım süresi ile perinatal ölümler, konjenital-defektler, düşük doğum ağırlıklı bebekler ve spontan düşüklükler arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlar, ancak spontan düşük ile sigara kullanımı ve stres arasında anlamlı ilişki tespit etmişlerdir.⁹ İsveç'te Ericson ve kallen 1986 yılında yaptıkları çalışmada monitör kullanımı ve kullanım süresi ile perinatal ölümler, konjenital-defektler, düşük doğum ağırlıklı bebekler ve spontan düşüklükler arasında hiç bir ilişki bulamamışlar ancak spontan düşük ile sigara kullanımı ve stres arasında anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir.¹⁰ Blackwell ve Change 1988 yılında yaptıkları çalışmada, monitörlerin gebe kadınlara hiç bir zarar vermediği kanısına varmışlar ve sonuç olarak monitörle kullanıcı arasına koruyucu araçlar yerleştirmenin yararı olmadığına dikkat çekmişlerdir.⁶

Goldhaber ve arkadaşları, pre-natal kliniklere başvuran 1500'den fazla kadında gerçekleştirdikleri vaka-kontrol çalışmasını 1988 yılında yayınlamışlardır. Bu çalışmaya göre gebeliklerinin ilk trimestrinde haftada 20 saatten fazla monitör kullanan kadınlarda, hiç monitör kullanmayan kadınlarla kıyaslandığında, düşük insidansında anlamlı bir yükselme tespit etmişlerdir. Konjenital defekt oranında da hafif bir yükselme tespit edilmişse de bu istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir.¹¹ Bu çalışmayla birlikte tartışma yeniden alevlenmiştir. Alttı yatan mekanizma bilinmemekle birlikte, gebeliğin erken döneminde aşırı monitör kullanımı ile meydana gelen düşüklükler arasında ilişki olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. İyonlaştırıcı radyasyon nedenler arasında değildir, çünkü bir çok çalışmada gösterilmiştir ki monitörlerin 40 cm uzağından itibaren yaptığı emisyon tespit edilemez seviyededir. Bu miktar da uluslararası kabul edilebilir radyasyon standartlarının altında kalmaktadır.¹²

Göz yorgunluğu

Monitör kullanıcıları arasında en sık rastlanan şikayet göz yorgunluğudur.¹³ Göz yorgunluğunun semptomları şunlardır:

1. Göz etrafında ve arkasında ağırlı zonklama hissi, bulanık görme, çift görme, görüntüyü odaklamada zorluk.
2. Göz kapağı ve gözüün enflamasyonu: Bu kırmızı ağırlı sulanan göze neden olur.
3. Baş ağrısı: Bazen baş ağrılarına yol açar; bu ağrılar genellikle frontal bölgede hissedilir. Bulantı, baş dönmesi, yorgunluk ve irritabilite buna eşlik edebilir.¹ Yapılan çalışmalar, monitör kullanarak çalışanların bilgisayar kullanmadan çalışan büro çalışanları ile kıyaslandığında

daha fazla göz yorgunluğundan şikayet ettiklerini göstermiştir. Bilgisayar ortamında veri girişi yapan çalışanlarda göz yorgunluğu oranı %71 ile 91 arasında seyrederken, bilgisayar kullanmayan ofis çalışanlarında bu oran %45 olarak gerçekleşmektedir.¹ Ayrıca göz yorgunluğu monitör başında geçen süreyle doğru orantılı olarak artmaktadır. Başta monitörler olmak üzere elektronik aygıtlardan yayılan non-iyonize mikrodalga radyasyonlar sonucunda katarakt oluşabileceği ifade edilmiştir.²

Monitörle çalışma esnasında intermittan kısa molaların verilmesi ya da görsel konsantrasyonun daha az gerektiği bir işi yapmak göz yorgunluğunu azaltmada yararlı olabilir. Göz yorgunluğu, ölçümü mümkün olmayan subjektif bir şikayet olduğu için molaların optimal süresi ve sıklığı bireyden bireye farklılık göstermektedir

Fotoepileptik bir bireyde epileptik atağı başlatmak için gerekli titreşim frekansının saniyede 10 olması nedeniyle, saniyedeki görüntü yenileme hızı 50 olan monitörlerin bu açıdan herhangi bir risk oluşturmadığı belirtilmiştir.¹⁴

Kas iskelet sistemi hastalıkları

Yapılan bir çok çalışma bilgisayar kullanarak çalışanların bilgisayar kullanmayan büro çalışanları ile kıyaslandığında daha fazla boyun, omuz ve üst extremite ağrılarından yakındıklarını ortaya koymuştur.¹⁵⁻¹⁷

Bilgisayar ortamında veri girişi yapan çalışanlarda boyun ve omuz ağrısı şikayetleri oranı %82 iken bilgisayar kullanmayan ofis çalışanlarında bu oran %55 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde bilgisayar kullanarak veri girişi yapan çalışanlarda bel ağrısı şikayetleri oranı %75 iken bilgisayar kullanmayan ofis çalışanlarında bu oran %56 olarak tespit edilmiştir.¹⁷ Ayrıca bu şikayetler monitör başında geçen süreyle doğru orantılı olarak artmaktadır.^{1,18}

Sıradan ofis mobilyalarının çoğu bilgisayar çalışanlarının ihtiyaçları göz önüne alınmadan üretildiği için kas iskelet hastalıklarına neden olurlar. Bu tür mobilyalar kısaca RSI (Repetitive Strain Injury) denilen tekrarlayıcı hareketlerin yol açtığı hastalıklar grubuna (tendinit, tenosinovit, miyosit, bursit, ganglion kistleri ve karpal tünel sendromu) yol açarlar.¹⁵ Ayrıca uygunsuz çalışma postürü de nedenler arasında belirtilmiştir.¹⁴ Kötü dizayn edilmiş klavyeler, özellikle el, el bileği ve kolun rahat olmayan çalışma postürleri, çalışma esnasında yetersiz molalar RSI'nın sebepleri arasındadır.¹ Bir çok çalışmada, klavye kullananlarda sıklıkla ortaya çıkan RSI'nın, objektif tanı testlerinin olmaması nedeniyle kesin teşhisinin imkansız olduğu belirtilmiştir. Kesin teşhis kriterlerinin olmayışı ve gelişmiş sanayi ülkelerinde iş hastalığı nedeniyle verilen tazminatların cazip olması bu şikayetlerin abartılmasına yol açmıştır. Basit ergonomik tedbirlerle bu yakınmalar tümüyle ortadan kaldırılabılır.¹⁹

Stres

Normal koşullarda büro çalışanları tarafından yeni karşılaşılan bilgisayar sistemi, sıkıcı tekrarlayıcı işlerin yapımını kolaylaştıracağı, edinilen bilgisayar becerisiyle daha fazla gereksinim duyulan kişi haline gelebilecekleri ve prestijlerini arttıracacağı için yararlı bir yenilik kabul edilir. Ama birçokları tarafından yeni bilgisayar sistemi pozitif algılanmak şöyle dursun stres kaynağı olarak kabul edilir. Bilgisayar, birden fazla çalışanın işini yerine getirerek, o insanlara gereksinimi ortadan kaldırır, böylece çalışanların iş güvenliğini tehlikeye düşürür. İnsan becerisinin gerektiği işlerin bilgisayar tarafından yerine getirilmesiyle; çalışanlar sadece veri girişi yapacak ve bu da kişilerin yaptığı işten aldıkları hazzı negatif yönde etkileyecektir.⁶

Kronik stresin; ülser gibi bazı hastalıklarda da şikayetleri artırıcı etkisi vardır. Psikosomatik hastalıkları artırabilir. ayrıca dolaylı olarak bazı sorunlara yol açabilir. Mesela sigara içen birisinin daha fazla sigara içmesine yol açar ve bu da akciğer kanseri riskini artırır.²

Fasiyal dermatitler

Arada sırada meydana gelen kaşıntı; cilt döküntülerinden egzamaya kadar uzanan bir spektrum oluşturur. Statik elektrik alanları ve monitörden çevreye yayılan radyasyon, bu cilt reaksiyonlarının sebebi olabileceği gibi daha önce mevcut olan bir cilt hastalığının alevlenmesine de yol açabilir.^{2,6,20}

Elektrik şokları

Elektrik çarpmaları ve buna bağlı düşmeler sonucu meydana gelen yaralanma ve sakatlanmaları kapsamaktadır. Nedenleri olarak eskimiş ya da hatalı döşenmiş kablolar ile soketlerde oluşan elektrik yüklenmeleri ve biriken statik elektrik gösterilmiştir.²

Ekstremitelerin burkulma, incinme ve kırıkları

Kötü bir şekilde döşenmiş elektrik ve elektronik kablo sistemine takılma sonucu oluşan düşmeler neden olarak gösterilmiştir.²

Yanıklar

Nedenleri elektrik kısa devreleri, çok fazla ısınmış elektrik alet ve edevatı ile yazıcıda kullanılan kağıtların tutuşması ile oluşan yangınlardır. En sık yangın nedeni olarak yazıcıda kullanılan kağıtların söndürülmemiş sigara izmaritleri ile tutuşması ya da aşırı ısınmış aletlere temas etmesi gösterilmiştir.²

İşitme problemleri

Bilgisayarların, kullanıcıların aşırı gürültüye maruz kalmasına yol açarak sağırılık ve kulak çınlaması dahil olmak üzere birtakım işitme problemlerine yol açabile-

cekleri ifade edilmiştir. Nedenler arasında bilgisayarın çalışması esnasında sürekli olarak çevreye yayılan çalışma gürlütsü, gürlütle çalışan yazıcılar, kötü yerleştirilmiş kulaklıklar, yüksek volüme ayarlanmış hoparlörler gösterilmiştir.²

Kanser

Lazer yazıcılarda kullanılan zararlı kimyasal maddeler ile elektromanyetik spektrumunda bulunan ultraviyole, infra-red, X-ray, radyo dalgaları ve mikrodalga radyasyonuna maruz kalma başlıca nedenler arasındadır.²

Erkek üreme sistemine ilişkin problemler

Bunlar başlıca libido kaybı, sterilit ve testiküler hastalıdır. Nedenleri olarak elektromagnetik radyasyonun diğer non-iyonize formları ile mikrodalga ışınlarına maruz kalma gösterilmiştir.²

Bilgisayar Kullanımının Sağlığa Etkilerini Önlemek İçin Alınacak Önlemler

Normal bir çalışma ofisinde aydınlatma seviyesi 500-700 lux seviyesinde olmalıdır. Bu seviye 1000 lux seviyesini geçtiğinde aşırı aydınlanmış kabul edilir. Monitörle çalışılan ofislerde aydınlatma seviyesi 300-500 arasında olmalı ve ışık yansımalarına yol açmayacak şekilde yukarıdan aydınlatma tercih edilmelidir. Sandalyenin yüksekliğinden daha çok monitör ve klavyenin yüksekliği kullanıcıyla uyumlu olmadığı zaman, uygunsuz postüre yol açarlar. Monitör horizontal çizgiyle aşağıya doğru 30 derece açı oluşturan çizginin arasında bir alana yerleştirilmelidir. Monitörle göz arasındaki minimum mesafe 50 cm olmalı, 75 cm civarı tercih edilmelidir. Bilgisayara aktarılacak dokümanlar monitörün her iki yanında masa üzerine yerleştirilmemelidir. Bu şekilde okuma biçimi baş ve boyun kaslarının rotasyon ve gerilmesine neden olur. Bu nedenle oluşacak problemleri önlemek için dokümanlar okuma standına yerleştirilmelidir.¹

Diğer önemli bir sorun kullanılan klavyenin türüdür. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan bilgisayar klavyeleri kısaca X klavye diye adlandırılan klavye türüdür. Bu klavye Christopher Sholes tarafından dizayn edilmiş ve Remington tarafından 1874 yılında piyasaya sürülen ilk daktiloda kullanılmıştır.¹ İngiliz dilinin ihtiyaçları ve o günkü daktilonun mekaniğine uygun olarak dizayn edilmiş olsa bu klavyenin günümüz Türkçesi ve klavye teknolojisi dikkate alınarak yeniden dizayn edilmesi gerekmektedir. Böylece sadece bir el ya da belirli parmaklar üzerindeki iş yüklenmesi önlenecektir.

Monitör kullanımı ile ortaya çıkan olumsuz etkileri azaltmada, saat başı 5-10 dakika kadar mola vermek yararlı olur. Haider ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada (1980) 1 saat süreyle sürekli monitör kullanımı neticesinde ölçülebilir derecede görme zafiyeti oluştuğunu göstermiştir. Bunların %75'i 11 dakika içerisinde ve ta-

mamı 16 dakika içerisinde düzelmektedir. Yine verilen molalar esnasında egzersiz yapmak, kas ve iskelet sisteminde oluşabilecek problemleri azaltabilir. Bunun için Sheila Lee ve Gunilla Kleberg'in tanımladığı "Seven-way stretch" egzersizlerinden bahsetmek istiyorum.¹

1. Sub oksipital germe hareketi

Eller ensede birleştirilir. Sırt ve omuzlar dik tutulurken kafa derin bir nefes vererek öne eğilir. Sonra bu pozisyonda her iki yöne doğru dörder defa çevrilir. Bu egzersizler ensedeki kasları özellikle sub oksipital bölgede olanları gerer.

2. Üst trapezius germe hareketi

Sağ elle sandalyenin oturak kısmı yan taraftan kavranır, sol avuç başın arkasından geçirilerek sağ kulağın üzerine konur. Kafa sola doğru çekilir. Aynı işlemi diğer tarafla tekrar edilir. Bu egzersiz trapezius kasının üst kısmını gerer.

3. Baş ve boyun rotasyonu

Kolları arkaya doğru kıvrıp omuzlar mümkün olduğu kadar sarkıtılır. Baş mümkün olduğu kadar sola çevrilir ve dört defa baş ile selamlama hareketi yapılır. Aynı işlem diğer tarafla tekrar edilir. Bu egzersiz sternokleidomastoid kasını gerer.

4. Arkaya doğru omuz germe hareketi

Oturur pozisyonda eller arkada birleştirilir. Sırtı hiperkstensiyona getirirken eller kaldırılmaya çalışılır. Bu egzersiz omuz kaslarını gerer.

5. Lomber twist

Sağ bacak diğer bacağın üzerine atılır. Sol dirsek sağ dizin üzerine konur, sağ el sağ kalçanın üzerine konur. Baş, boyun ve omuz çevrilebildiği kadar sağa doğru çevrilir. Dört defa nefes alıp verene kadar bu pozisyon muhafaza edilir. Aynı işlemi diğer tarafla tekrar edilir. Bu egzersiz sırt kaslarını gerer.

Aşağıdaki bilek hareketleri yapılmadan önce eller şiddetle sallanır.

6. Bilek ekstansörlerini germe hareketleri

Sağ el pronasyon pozisyonunda yüzün önüne getirilir. Sol elin içi sağ elin sırtına konur. Sağ bileği fleksiyona getirecek tarzda sol elle bastırılır. Bu esnada sağ dirsek düzleştirilir. Bu egzersiz ön kolun ekstansör kaslarını gerer.

7. Bilek fleksörlerini germe hareketleri

Her iki avuç içi birleştirilir. Sadece parmak uçları birbirine değecek şekilde gelene kadar dirsekler kaldırılır. Bu egzersiz ön kolun fleksör kaslarını gerer.⁴

Kaynaklar

1. **Pheasant S.** Ergonomics Work and Health. London, Macmillan Press, 1991; 204-11; 231-52.
2. **Chard T.** Computing for Clinicians. London, J.W. Arrowsmith Ltd., 1995; 13-7.
3. **Doerfel HR, Graffunder H, Piesch E.** Measurement of the effective dose equivalent due to low energy X-rays emitted from VDTs and colour television sets. *Radiat Protect Dosimetry* 1986; 14(2): 123-6.
4. **McKinlay AF.** The results of measurements of electromagnetic emissions from VDUs and a comparison with exposure standards. Allegations of Reproductive Hazards from VDUs. Proceedings of the Second international Scientific Meeting, London, November 1986, Nottingham, Human Technology 1986; 107-34.
5. **Blackwell R, Chang A.** Video display terminals and pregnancy: A review. *Br J Obstet Gynecol* 1988; 95: 446-53.
6. **Nilsen A.** Facial rash in VDU operators. *Contact Dermatitis* 1982; 8: 25-8.
7. **Binkin N, Cates W, Rochat R, Tyler C.** Cluster of spontaneous abortions, Dallas, Texas. Centre for Disease Control, Atlanta, 1981; Report no: EPI-80, 13-2.
8. **Kurppa K, Holmberg PC, Ranala K ve ark.** Birth defects and exposure to video display terminals during pregnancy. *Scand J Work Environ Health* 1985; 11: 353-6.
9. **McDonald AD, Cherry N, Delorme C, McDonald JC.** Visual display units and pregnancy. *J Occup Med* 1986; 28: 1226-31.
10. **Ericson A, Kallen B.** An epidemiological study of work with video screens and pregnancy outcome. *Am J Industrial Med* 1986; 9: 447-75.
11. **Goldhaber MK, Polen MR, Hiatt R A.** The risk of miscarriage and birth defects among women who use video display terminals during pregnancy. *Am J Industrial Med* 1988; 13: 695-706.
12. **Bergqvist VO.** Video display terminals and health: A technical and medical appraisal of the state of art. *Scand J Work Environ Health* 1984; 10(Suppl. 2): 1-87.
13. **Rosenthal S, Grundy G.** VDUs - Can visual display units prove a nightmare? *Industry Safety* 1979; 11-9.
14. **McAlister NH.** Visual display terminals and operator morbidity. *Canad J Public Health* 1987; 78: 62-5.
15. **Hünting W, Laubli T, Grandjean E.** Postural and visual loads at VDT workstations. Part 1. Constrained postures. *Ergonomics* 1981; 24: 917-31.
16. **Ryan GA, Bampton M.** Comparison of data process operators with and without symptoms. *Commun Health Studies* 1988; 12: 63-8.
17. **Smith MJ, Stammerjohn LW, Cohen BGF, Lalich NR.** Job stress in video display operations. Ergonomic Aspects of Video Display Terminals' da. Ed. Grandjean E, Vigliani E. London, Taylor and Francis. 1981; 201-10.
18. **Knave BG.** Work with VDTs among office employees. I. Subjective symptoms and discomfort. *Scand J Work Environ Health* 1985; 11: 457-66.
19. **Barton N.** Repetitive strain disorder. *Br Med J* 1989; 405-6.
20. **Linden V, Rolfsen S.** Video display terminals and occupational dermatitis. *Scand J Work Environ Health* 1981; 7: 62-4.

Geliş tarihi: 01. 06. 1998

Kabul tarihi: 15. 08. 1998

İletişim adresi:

Dr. Hüseyin Avni Şahin
Yiğitler Sok 28/7 06300
İncirli ANKARA
Tel: (0532) 325 25 26