

ERKEK ÜREME SAĞLIĞI

Çalışma hayatının erkek üreme sağlığına etkisi

The impact of working life on men's reproductive health

Yasemin Hamlacı¹, Burcu Yılmaz², Nebahat Özerdoğan²

ÖZ

Yaşam biçimi, beslenme gibi birçok faktörden etkilenen üreme sağlığı, yaşamın büyük bir kısmını kaplayan çalışma hayatından da oldukça etkilenmektedir. Fiziksel ve kimyasal faktörlerin bulunduğu riskli çalışma alanlarında çoğunlukla erkekler çalışmaktadır. Teknoloji alanındaki gelişmeler, sanayi ve endüstride yeni gelişmelere, kimyasallarla çalışılan alanların çoğalmasına ve çevresel faktörlerin olumsuz etkilenmesine yol açmıştır. Toplumda erkeğe yüklenmiş olan evi geçindirme, ailenin maddi yükünü karşılama gibi ekonomi getiri yükü, erkekleri mecbur kaldıkları her işte çalışmaya zorlamıştır. Çalışma yaşamında çeşitli risklerle karşı karşıya kalan erkeğin, üreme sağlığı ve üreyebilme yeteneği de ayrı bir baskı faktörü olarak kabul edilmelidir. Ancak tüm bunlara rağmen, çalışma yaşamının erkek üreme sağlığı üzerindeki etkisi göz ardı edilmektedir. Bu derlemenin ana eksenini de, buradan hareketle, erkeklerin üreme sağlığı üzerindeki mesleki riskler konusunda bilgilendirme yapmaktır.

Anahtar Kelimeler: çalışma hayatı, erkek üreme sağlığı, riskli çalışma alanları

ABSTRACT

The reproductive health which is affected by many factors such as lifestyle and nutrition is also highly affected by the working life which covers a large part of life. It is mostly men who are working in hazardous fields with physical and chemical factors. Technical developments led to new developments in industry, the increase of fields working with chemicals, and to the negative impacts on environmental factors. Men are forced to work anywhere under the burden of economic gain; to earn a living and meeting the financial needs of the family are a great social pressure on men. The reproductive health and ability of a man who faces various risks during his working life should be considered as a further pressure factor. However, despite all these, the effects of working life on the reproductive health of men is ignored. On this basis, the main axis of this review is to get information about the occupational risks on the reproductive health of the men.

Keywords: working life, men reproductive health, risky working areas

GİRİŞ

Son 50 yıldır, üreme sağlığı konusu dünya nüfusu için giderek artan bir önem kazanmıştır. Bunun nedeni; değişen yaşam biçimi, artan stresli koşullar ve çevredeki kimyasalların özellikle endokrin sistemi etkileyerek üreme sağlığını bozmasıdır.^[1] Üreme sağlığı; üreme sistemi, işlevleri ve süreci ile ilgili sadece hastalık ve sakatlığın olmaması değil, tüm bunlara ilişkin fiziksel, zihinsel ve sosyal yönden tam bir iyilik halinin olmasıdır. Üreme sağlığı kavramı, hem

kadının hem de erkeğin gereksinimlerini içermektedir. Kadınların olduğu kadar erkeklerin de toplumlardaki statü ve rolleri üreme sağlığında önemlidir. Bu nedenle, şimdiye kadar ihmal edilen, erkeklerin üreme sağlığı gereksinimleri de dikkate alınmalıdır.^[2]

Bu derlemede, çalışma hayatının erkek üreme sağlığına etkileri incelenmiştir. Öncelikli olarak üreme sağlığını etkileyen fiziksel, kimyasal, çevresel, ergonomik ve psikolojik etmenler üzerinde durulmuştur. Bu çalışmayla, özellikle riskli birimlerde çalışan erkeklerin üreme sağlıklarını korumaları ve geliştirmeleri konusunda sağlık profesyonellerinin bilgilendirilmeleri hedeflenmiştir.

ÇALIŞMA HAYATI VE ÜREME SAĞLIĞI

Günümüz toplumunda, modern insanın daha verimli olması ve yaşamını sürdürebilmesi için, gelir getiren bir işte çalışması gerekmektedir. Çalışma yaşamı, genellikle bireylerin işleriyle uğraşarak geçirdikleri zamanları ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Daha geniş anlamda

¹Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Sakarya

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Eskişehir

Yazışma Adresi/ Correspondence:

Asistan Yasemin Hamlacı
Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü, Sakarya / Türkiye
Tel. +90 555 6080628
E-mail: yaseminhamlaci@gmail.com

Geliş/Received: 11.03.2017

Kabul/Accepted: 19.03.2017

bakıldığında ise, çalışma yaşamının, bir ömür boyu bireyler üzerinde etkisi büyük olan, iş dışı yaşamın gelişimi ve planlanmasında da baskın role sahip bir kavram olduğu görülmektedir.^[3]

Çalışma yaşamının üreme sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması, özellikle son 20 yıldan bu yana artmıştır. Yaklaşık 100 yıldan beri, özellikle kurşun kullanılan işlerde çalışanların çocuk sahibi olma konusunda sorun yaşadıkları bilirse de, son yıllarda artan teknolojiyle birlikte bu konu üzerinde daha fazla durulmaya başlanmıştır. Çalışma yaşamında çoğunluğu oluşturan ve riskli çalışma alanlarının genelinde çalışan erkeklerin sağlığı ise genelde göz ardı edilmekte, özellikle üreme sağlıkları ile ilgili konular tabu olarak görülmektedir.

ÜREME SAĞLIĞI AÇISINDAN RİSKLİ ÇALIŞMA ALANLARI

Çalışma yaşamında fiziksel, kimyasal, ergonomik birçok etmen erkek üreme sağlığını etkilemektedir. Cam işçileri, fırın çalışanları gibi sıcak ortamda çalışan işçiler; kimyasallara maruz kalma olasılıkları yüksek olan tarım işçileri, ağır metal işçileri, ayakta veya sürekli oturarak çalışanlar, ağır bedensel işlerde çalışan işçiler riskli gruptadırlar. Erkek üreme sağlığını etkileyen bazı mesleki etmenler Tablo 1'de verilmiştir. Bunların üreme sağlığını etkileme oranları; etmene maruz kalma süresi, etmenin dozu, diğer çevresel faktörlerle birleşme durumu ve bazı maddelere duyarlı olma durumuyla farklılık gösterebilmektedir.

MESLEKİ FİZİKSEL ETMENLER

Sıcaklık

Spermatogenezi kolaylaştıracak, normal vücut ısısından 2–4°C daha soğuk ortamda, vücut boşluğunun dışında bulunan testisler için sıcaklık artışı, infertilite için önemli bir risk faktörüdür. Skrotal hipertermiye neden olan sauna/buhar odası kullanımı, uzun süre araba kullanımı, fırın

benzeri çevre ısısının yüksek olduğu yerlerde uzun süre bulunma gibi birçok faktörün spermatogenetik yetmezlikle ilişkisi vardır.^[5,6] Skrotumdaki sıcaklığın 1–2°C yükselmesi, erkekte hem spermatogenezi hem de sperm motilitesini olumsuz etkilemektedir. Sıcak iklimlerde açık havada çalışmak zorunda olanlar ya da demir döküm, cam üfleme, vb. işlerde çalışanlar için sıcak maruziyeti söz konusudur. Dada, Gupta ve Kucheria'nın^[7] 2003 yılında yapmış olduğu çalışmada, yüksek ısıya maruz kalan erkeklerde, ısının sperm morfolojisini bozduğu ayrıca sperm hareketliliği ve üretimini kısıtlayarak infertiliteye neden olduğu belirtilmiştir.

Hava Kirliliği

Hava kirliliği; sülfür dioksit, karbon monoksit, nitrojen dioksit gibi maddelerin, motorlu taşıtların egsozları, endüstriyel emisyonlar, kömür madenleri ya da bunlara benzer kaynaklardan atmosfere girmesidir. Hava kirliliğinin sağlık üzerine olumsuz etkileri son yıllarda dikkat çekmesine rağmen, üreme sağlığı üzerine etkileri çok az bilinmektedir.

Çek Cumhuriyeti'nde yapılmış olan bir çalışmada, bir ilde yaşayan genç erkeklerden seçilen örneklem grubu iki yıl boyunca takip edilmiştir. Hava kirliliğinin az ya da çok olduğu durumlarda (iki yılda toplam yedi kez) semen analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, hava kirliliğinin sperm DNA'sına zarar verdiği ve erkek kaynaklı infertilite oranının arttığı görülmüştür.^[8] Yüksek hava kirliliğine maruz kalan erkeklerde; anormal sperm morfolojisi, sperm hareketliliğinde azalma ve DNA diziliminde değişikliklerde artma daha çok görülmüştür (sırasıyla, n=48 ya da 408).^[9]

Hammound ve ark.'nın 2010 yılında yapmış olduğu bir çalışmada, hava kirliliği ve sperm parametreleri arasındaki ilişki incelenmiştir. 1699 semen analizi ve 877 inseminasyonun yapıldığı çalışma sonucunda; birden fazla kez inseminasyon için başvuran erkeklerin hem semen analizi hem de sperm parametrelerinde; hava kirliliğine maruz kaldıktan 2–3 ay sonrasına kadar sperm hareketliliğinde azalma görüldüğü saptanmıştır.^[10]

Tablo 1. Erkek üreme sistemini etkileyen bazı mesleki etmenler

<i>Libidoyu azaltan</i>	<i>Hormonal değişiklik yapan</i>	<i>Spermatotoksik etkisi olan</i>
<ul style="list-style-type: none">Ağır metaller	<ul style="list-style-type: none">Oral kontraseptif üretimiKurşun	<ul style="list-style-type: none">Sıcaklıkİyonizan radyasyonKurşun, cıvaDBCP, etilen bromür, karbarilKloropren, karbon sülfürEtilen glikol eteri

Kaynak: Bilir N, 2002.^[4]

Radyasyon

Radyasyona maruz kalma sonucu bazı hücrelerde yapısal değişiklikler olurken, bazılarında da hücre ölümleri meydana gelmektedir. Radyasyonun etkisi ile hücrede meydana gelen değişiklikler çoğunlukla onarılamamakta ve bunun sonucu olarak hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Çeşitli miktarlarda radyasyona maruz kalınması sonucu insan sağlığında oluşan hasar, kişinin yaşına ve maruz kalınan doza bağlıdır ve sonuç olarak kalıcı infertiliteye neden olabilmektedir. Son yıllarda hayatı kolaylaştıran cep telefonları aynı zamanda insan sağlığını da negatif etkilemektedir. Cep telefonları elektromanyetik dalga spektrumunun içinde, radyo dalgaları grubunda yer alan, düşük güçlü radyoaktif sinyaller gönderen ve alan cihazlardır.^[11] Cep telefonları tarafından yayılan radyofrekans elektromanyetik dalgaların doğurganlık üzerine olumsuz etkilerini gösteren çalışmalar giderek artmaktadır. Bel veya kalça bölgesinde telefon taşıyan 52 erkeğin incelendiği bir çalışmada, başka bölgelerde telefonunu taşıyan erkeklere kıyasla sperm hareketliliği azalmıştır.^[12] Agarwal ve ark.^[13] tarafından 2008 yılında yapılan bir gözlemsel çalışmada, infertilite değerlendirmesine alınan 361 erkek, cep telefonu kullanımına göre dört gruba ayrılmıştır. Semen parametreleri karşılaştırıldığında, cep telefonu kullanan gruplarda sperm hareketliliği, canlılığı ve normal morfolojisi önemli derecede farklı bulunmuştur. Ayrıca, günlük cep telefonu kullanım süresi ile semen parametre değerleri arasında negatif bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir. Gutsch ve ark.^[14], cep telefonu kullandığını belirten 2100'den fazla erkeğin hormon düzeyleri ve semen örneklerini incelemişlerdir. Cep telefonu kullandığını bildiren kişilerde spermatozoada patolojik morfoloji görülürken, cep telefonu kullanmayanlarda görülmemiştir.

KİMYASAL ETMENLER

Endüstriyel ve çevresel birçok kimyasalın üreme sistemine olumsuz etkileri bilinmektedir. Bununla birlikte, toksik olduğu belirlenen 104.000'in üzerindeki kimyasal madde nin yaklaşık olarak %95'inin üreme sistemine olan etkileri henüz incelenmemiştir; oysa *The National Institute for Occupational Safety and Health* (Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü), en sık görülen 10 mesleki hastalık ve yaralanmaların arasına infertiliteyi de almaktadır.^[15] Özellikle temizlik sektöründe çalışan işçiler, tarım işçileri, otomotiv-endüstriyel sanayide çalışanlar, sağlık sektöründe çalışanlar, boya sektörü gibi kimyasallarla temas gerektiren işlerde çalışan kişiler risk grubunu oluşturmaktadırlar. Genel olarak kimyasal maddelerin erkek üreme sağlığına olası etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Tarım ilaçları/Pestisitler

Tarım ürününü hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korumak, verimliliği arttırmak amacıyla kullanılan pestisitler, bir tarımsal mücadele şekli olarak görülmektedir. Bunlar, kısa sürede etki göstermesi ve kullanımının kolay olması nedeniyle öncelikli olarak tercih edilmektedir. Aşırı ve bilinçsiz kullanım sonucu artan pestisit tüketimi, çevre kirlenmesine ve insan sağlığı açısından da çeşitli sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.^[16] Pestisitlerin uygun olmayan koşullarda depolanması, yükleme ve taşıma sırasında yaşanan kazalar/dikkatsizlikler, gıda ürünlerinin pestisitlerle kontaminasyonu, çalışanların ve halkın bu konuda bilinçsiz olması ve toksik etkilerini bilmemesi nedeniyle, pestisitlere maruziyet artmakta ve zehirlenmeler meydana gelmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda, tarımsal

Tablo 2. Kimyasalların üreme sağlığı üzerine olası etkileri

Kimyasal	Olası etkileri
Organik kimyasallar ve pestisitler	Hormonal düzeyde değişiklikler Fertilitenin düşmesi Semen kalitesinde azalma Spermde kromozomal anomaliler Testislerin histolojisinde değişimler Libido azalması
Dioksinler	Hormonal düzeyde değişiklikler Fertilitenin düşmesi
Fitalatlar	Semen kalitesinde azalma Oligoazospermi İnfertilite
Çözücüler	Hormonal düzeyde değişiklikler Semen kalitesinde azalma, Fertilitenin düşmesi

Kaynak: Sharma R, Biedenharn KR, Fedor JM, Agarwal A 2013.^[12]

alandaki çalışan anne ve babaların çocuklarında, pestisitlere maruz kalma ile kriptorşidizm (inmemiş testis) ve hipospadias görülmesi arasında ilişki bulunmuştur.^[17,18]

Ağır Metaller

Kurşun, cıva, bor, alüminyum, kadmiyum, arsenik, anti-mon, kobalt ve lityum gibi metaller “ağır metaller” denilmektedir. Sadece birkaç ağır metal türünün üreme sağlığına etkileri araştırılmıştır.

Kurşun: Kurşun, insanlar ve diğer memeli canlılar için oldukça toksik bir metaldir. Kurşun maruziyeti en çok akümülatör ya da otomobil radyatörü yapım ve onarımında çalışanlarda söz konusudur. Ayrıca, kurşun eritme ve arıtma, kurşun pil üretimi, kurşun bazlı boya üretimi ve kullanımı, kurşun cilalı seramik ve kristal cam üretimi gibi mesleki maruziyetlerin yanı sıra metalle kirlenen alanlardaki deniz ürünleri, güvensiz içme suyu, trafik yoğunluğunun yaşandığı yerlerdeki benzin kirliliği, kurşun bazlı ev boyaları ve sigara alışkanlığı gibi çevresel kaynaklardan, oldukça yüksek oranda kurşun maruziyeti yaşanmaktadır. Kurşuna maruziyet ile semen kalitesi arasında ilişkinin olduğu belirtilmektedir. Kurşuna maruz kalan işçilerde, azalmış fertilitenin yanı sıra sperm sayısı, hareketliliği, değişen sperm morfolojisi, oksidatif DNA hasarı, değişmiş akrozom reaksiyonları ve prostat salgı fonksiyonunda azalma gibi birçok sonuç rapor edilmiştir.^[1,19] Kurşunun üreme sağlığına etkileri tartışmasız olmasına rağmen, olumsuz etkileri oluşturacak sınır eşiği net olmayıp halen araştırılmaktadır. Çalışmaların çoğu, kanda 40–50 mg/dL bulunmasını olumsuz etki düzeyi olarak işaret ederken, erkek üreme fonksiyonunu ölçmek için daha gelişmiş teknikler kullanılarak yapılacak yeni çalışmalar bu görüşü değiştirebilir.^[20] Kurşunla ilgili işte çalışan, 163 evli erkeğin incelendiği bir çalışmada, kanda kurşun düzeyi arttıkça doğurganlık oranının azaldığı görülmüştür.^[21]

Cıva: Cıva termometre, piller ve endüstriyel sanayide sıkça bulunur. Kloralkali fabrikasında çalışan işçilerin sağlık durumlarının incelendiği bir çalışmada, cıvaya maruz kalan 146 işçi ile maruz kalmayan 119 işçinin üreme sağlığı göstergeleri karşılaştırılmış ve uzun süre maruz kalmanın üreme sağlığını olumsuz etkilediği belirtilmiştir.^[22] Cıva, özellikle spermatogenezi ve fetal gelişimi bozabilmektedir.

Bor: Cam, çimento, sabun, halı ve deri imalatında kullanılan bir diğer ağır metal olan borun hipotalamo-pitüiter eksenin üzerine etkileri kurşun ile kıyaslanabilir. Günlük kilo başına çok düşük seviyelerde 17–20 mg bor alınması ile, sıçan, fare ve köpeklerdeki testiküler toksisite kanıtlanmıştır.^[23] En çok maruz kalanlar, bor madeni ve üre-

timinde çalışan işçilerdir. Maruziyetle birlikte semedeki X ve Y taşıyan spermatozoa oranında değişiklik olduğunu söyleyen çalışmaların^[24] yanı sıra, bor madenciliğinde çalışan işçilerin sperm sayılarının azaldığını gösteren hiçbir çalışma yoktur.^[23,25]

Kadmiyum: Kadmiyum daha çok elektrik, metalik endüstride kullanılan bir metaldir. Kadmiyum ile ilgili çok fazla çalışma olmamasına rağmen, farelerde yapılan deneysel çalışmalarda testiküler nekrozun yanı sıra libido değişiklikleri ve infertilite de görülmüştür.^[12] Telisman ve ark.^[26] 20–43 yaş arası 149 erkek endüstriyel işçi ile yaptıkları çalışmada, kurşun, çinko ve kadmiyuma maruz kalma ile üreme endokrin fonksiyonları karşılaştırmıştır. Kanda kadmiyum miktarı ile, sperm hareketinde azalma, anormal sperm morfolojisi ve serum testosteron düzeyinde artma arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Hindistan’da 60 erkekle yapılan çalışmada, kurşun, kadmiyum gibi maddelere maruz kalmanın sperm hareketliliğini ve konsantrasyonunu etkilediği ve DNA yapısına zarar verdiği görülmüştür.^[27]

ERGONOMİK VE PSİKOLOJİK ETMENLER

Ergonomi; çalışılan ve yaşanan çevrenin, yapılan işin insan özelliklerine uygun olarak düzenlenmesidir. Ergonomik faktörler; vücut pozisyonunu, bir işi gerçekleştirmek için gerekli hareketin türünü ve vücudun çeşitli yerlerindeki fiziksel güçleri içermektedir. Kötü ergonomik tasarım, iş yerinde verimliliği azaltır ve işçi sağlığına zarar verebilir. Ergonomi ile ilgili bozukluklar, günümüzde işle ilgili yaralanma nedenlerinin büyük bölümünü oluşturmaktadır. Vücut mekaniğinin doğru kullanılması, ergonomi kaynaklı problemleri önemli ölçüde önleyebilir. Çalışma ortamında kötü ergonomik koşullar, ağır bedensel işlerde çalışma, vardiyalı çalışma saatleri, uzun süreli ayakta ya da aynı pozisyonda oturarak çalışma, üreme sağlığı sonuçlarını olumsuz etkileyebilmektedir.^[28]

Psikolojik stres, çeşitli çalışmalarda idiyopatik erkek infertilitesinin bir nedeni olarak gösterilmiş ve bozuk semen parametreleriyle ilişkili bulunmuştur. İş yerinde aşırı stres yaşayan ve stresli durumlarla karşılaşan erkeklerde, stres dönemleri sırasında sperm konsantrasyonu ve semen kalitesinde önemli bir düşüş olduğu gösterilmiştir.^[29] Gollenberg ve ark.’nın 2010 yılında^[30] 950 erkekle yürüttükleri çalışmada, stresli bir işte çalışmanın, stresli bir yaşamın ve hatta sosyal gerilmenin sperm yoğunluğu, toplam sperm miktarı, sperm hareketliliği ve morfolojisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

ÜREME SAĞLIĞINI KORUYUCU ÖNLEMLER

Eğer kişide mesleki maruziyet bulunuyorsa, fertilité şansını arttırabilmek amacı ile, maruziyetlerin kısıtlanmasına yönelik bireyin ve iş yerinin koşulları doğrutusunda mesleki düzenlemeler yapılmalıdır (maske takmak, koruyucu ekipman kullanmak gibi). Korunmanın bir diğer aşaması “sekonder korunma” olarak adlandırabileceğimiz “etkilenmenin erken dönemde saptanması”dır. Amaç, henüz hastalık oluşmadan erkenden önlem alınması ve erken dönemde sağlık kontrolleriyle, bozuklukların saptanmasıdır.^[15]

Mesleğini uzun süre oturarak yapan erkeklere, işlerine periyodik olarak ara vererek ve dolaşarak skrotal sıcaklık artışını engellemeleri konusunda bilgi verilmelidir. Ayrıca, sağlık profesyonelleri işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda savunuculuk rollerini üstlenmelidirler. İşçileri olası etkilerden korumak için, iş yeri politikalarının oluşturulmasına yardımcı olarak üreme sağlığının korunmasında etkin görev almalıdırlar.

SONUÇ

İş yaşamının büyük bir kısmını omuzlayan erkeklerin, yaşamın ayrılmaz bir parçası olan ve hayatlarını sürdürmek için bulunmak zorunda oldukları iş ortamının üreme sağlığına etkileri göz ardı edilmemelidir. Çeşitli mesleki ve çevresel maruziyetlerin ve toksinlerin erkek üreme sağlığına olumsuz etkileri konusunda; çalışanlar, işverenler ve sağlık profesyonelleri bilinçlenmelidir. Literatürdeki bu bilgiler doğrutusunda, çalışma hayatında maruz kalınan ve üreme sağlığını etkileyen diğer etkenlere yönelik, büyük örneklem grupları olan çalışmalar planlanarak, gelecekte yaşanabilecek sorunların engellenmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Awadalla NJ, El-Helaly M, Gouida M, Mandour R, Mansour M. Sperm chromatin structure, semen quality and lead in blood and seminal fluid of infertile men. *Int J Occup Environ Med* 2011;2:27–36.
2. Üreme Sağlığına Giriş. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, 2009. Erişim: <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/a%C3%A7sap40.pdf>
3. Ören K, Yüksel H. Geçmişten Günümüze Çalışma Hayatı. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi* 2012;1:34–59.
4. Bilir N. Çalışma Hayatı ve Üreme Sağlığı. *STED* 2002;11:86–90.
5. Kim B, Park K, Rhee K. Heat stress response of male germ cells. *Cell Mol Life Sci* 2013;70:2623–36. doi: 10.1007/s00018-012-1165-4
6. Pacey AA. Environmental and lifestyle factors associated with sperm DNA damage. *Hum Fertil (Camb)* 2010;13:189–93. doi: 10.3109/14647273.2010.531883

7. Dada R, Gupta NP, Kucheria K. Spermatogenic arrest in men with testicular hyperthermia. *Teratog Carcinog Mutagen* 2003;Suppl 1:235–43. doi: 10.1002/tcm.10050
8. Rubes J, Selevan SG, Evenson DP, et al. Episodic air pollution is associated with increased DNA fragmentation in human sperm without other changes in semen quality. *Hum Reprod* 2005;20:2776–83. doi: 10.1093/humrep/dei122
9. Sokol RZ, Kraft P, Fowler IM, Mamet R, Kim E, Berhane KT. Exposure to environmental ozone alters semen quality. *Environ Health Perspect* 2006;114:360–5.
10. Hammoud A, Carrell DT, Gibson M, Sanderson M, Parker-Jones K, Peterson CM. Decreased sperm motility is associated with air pollution in Salt Lake City. *Fertil Steril* 2010;93:1875–9. doi: 10.1016/j.fertnstert.2008.12.089
11. Kuloğlu M, Korkmaz S. Cep Telefonu ve Baz İstasyonlarının Nöropsikolojik Etkileri. *Yeni Symposium* 2011;49:99–105.
12. Sharma R, Biedenharn KR, Fedor JM, Agarwal A. Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. *Reprod Biol Endocrinol* 2013;11:66. doi: 10.1186/1477-7827-11-66
13. Agarwal A, Deepinder F, Sharma RK, Ranga G, Li J. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: an observational study. *Fertil Steril* 2008;89:124–8. doi: 10.1016/j.fertnstert.2007.01.166
14. Gutsch T, Mohamad Al-Ali B, Shamloul R, Pummer K, Trummer H. Impact of cell phone use on men's semen parameters. *Andrologia* 2011;43:312–6. doi: 10.1111/j.1439-0272.2011.01075.x
15. Tekbaş ÖF. Kimyasallar ve Üreme Sağlığı. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni* 2006;5:50–9.
16. Tiryaki O, Canhilal R, Horuz S. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2010;26:154–69.
17. Carbone P, Giordano F, Nori F, et al. Cryptorchidism and hypospadias in the Sicilian district of Ragusa and the use of pesticides. *Reprod Toxicol* 2006;22:8–12. doi: 10.1016/j.reprotox.2006.01.006
18. Pierik FH, Burdorf A, Deddens JA, Juttman RE, Weber RF. Maternal and paternal risk factors for cryptorchidism and hypospadias: a case-control study in newborn boys. *Environ Health Perspect* 2004;112:1570–6.
19. Bonde JP, Joffe M, Apostoli P, et al. Sperm count and chromatin structure in men exposed to inorganic lead: lowest adverse effect levels. *Occup Environ Med* 2002;59:234–42.
20. Jensen TK, Bonde JP, Joffe M. The influence of occupational exposure on male reproductive function. *Occup Med (Lond)* 2006;56:544–53. doi: 10.1093/occmed/kql116
21. Shiao CY, Wang JD, Chen PC. Decreased fecundity among male lead workers. *Occup Environ Med* 2004;61:915–23. doi: 10.1136/oem.2004.014944
22. Frumkin H, Letz R, Williams PL, et al. Health effects of long-term mercury exposure among chloralkali plant workers. *Am J Ind Med* 2001;39:1–18.
23. Bonde JP. Male reproductive organs are at risk from environmental hazards. *Asian J Androl* 2010;12:152–6. doi: 10.1038/aja.2009.83
24. Robbins WA, Wei F, Elashoff DA, Wu G, Xun L, Jia J. Y:X sperm ratio in boron-exposed men. *J Androl* 2008;29:115–21. doi: 10.2164/jandrol.107.003541
25. Liu P, Hu W, Wu GP, Wei FS. Influence of professional boron exposure on quality of male sperms. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi* 2006;24:167–9.

26. Telisman S, Cvitković P, Jurasović J, Pizent A, Gavella M, Rocić B. Semen quality and reproductive endocrine function in relation to biomarkers of lead, cadmium, zinc, and copper in men. *Environ Health Perspect* 2000;108:45–53.
27. Pant N, Kumar G, Upadhyay AD, Patel DK, Gupta YK, Chaturvedi PK. Reproductive toxicity of lead, cadmium, and phthalate exposure in men. *Environ Sci Pollut Res Int* 2014;21:11066–74. doi: 10.1007/s11356-014-2986-5
28. Stellman JM. Perspectives on women's occupational health. *J Am Med Womens Assoc* (1972) 2000;55:69–71, 95.
29. Jurewicz J, Hanke W, Sobala W, Merez D, Radwan M. The effect of stress on the semen quality. *Med Pr* 2010;61:607–13.
30. Gollenberg AL, Liu F, Brazil C, et al. Semen quality in fertile men in relation to psychosocial stress. *Fertil Steril* 2010;93:1104–11. doi: 10.1016/j.fertnstert.2008.12.018