

# Ameliyathane Ortamının Ameliyathane Personelinin Sağlığı Üzerine Etkileri

## THE EFFECTS OF OPERATING ROOM CONDITIONS ON THE OPERATING ROOM PERSONNEL

Cemile ÖZTİN ÖĞÜN\*, Handan ÇUHRUK\*\*

\* Yrd.Doç.Dr., Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, KONYA

\*\* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, ANKARA

### Özet

Ameliyathane personelinin atık anestezi gazlara kronik olarak maruz kalımının uzun dönemdeki kötü etkileri güncelliğini koruyan bir konudur. Biz, kliniğimizde 34 doktor ve 31 anestezi hemşiresi ile (Grup I), 30 erkek, ve 19 kadından oluşan 49 cerraha (Grup II), ve kontrol grubu olarak (Grup III), (22 erkek, 20 kadın) anestezi gazlara maruz kalmamış aynı fakültede temel bilimlerde görev yapan 42 doktora anket uyguladık. Anket; özgeçmiş, soy geçmiş, alışkanlıklar, gebelik ve doğum öykülerine yönelik ayrıntılı sorular bulunuyordu. Anestezistler, anestezi mesleğine başlamadan önce var olmayan birçok hastalığın geliştiğinden daha sık viral hastalıklara yakalandığından, daha çok ilaç kullanıldığından yakındılar. Hastalıkların insidansı konusunda anestezist ve cerrahlar, benzer olarak varis, kilo alımı, peptik ülserden daha sık yakındılar. Anestezistlerde, cerrahlar ve kontrol grubunda görülmeyen anomalili çocukların varlığını saptadık. Anestezistlerde 70 gebeliğin 8'i düşükle, 12'si düşük tehdidi altında sonlanmıştı. Cerrahların yer aldığı grupta spontan düşük ve anomalili doğum sıklığı kontrol grubundan farksızdı. Sonuçta, anestezistler ve cerrahlarda kendi bildirimlerine göre, sağlık sorunlarının bu denli artmasına, atık anestezi gazları dışında ameliyathane ortamının da katkıda bulunduğunu düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Ameliyathane personeli,  
Anestezi gazları, Sağlık riski

T Klin Tıp Bilimleri 2001, 21:83-93

### Summary

The longterm harmful effects of chronic exposure to anesthetic waste gases on the operating room personnel have been a problem. We carried out an investigation using a detailed and descriptive questionnaire on the population consisting of 65 anesthetist (female 45-man 20), 49 surgeon (F=19, M=30) and 42 physician (F=20, M=22) from basic sciences. In the group of anesthetists and surgeons we noted many illnesses, especially viral diseases, more frequent use of medications. In Group I, there were increased number of abortions and children with varying congenital anomalies but no surgeon and the control group. Such an increase in health problems could be related to many harmful agents and the operating room, as well as the anesthetic waste products.

**Key Words:** Inhalation anesthetic,  
Chronic exposure, Anesthetist, Health risks

T Klin J Med Sci 2001, 21:83-93

Ameliyathane atmosferi, anestezi aygıtlarının kaçak valvlerinden, vaporizatörlerin kilitleme mekanizmalarının kapatılmamasından ve hatta

**Geliş Tarihi:** 20.04.2000

**Yazışma Adresi:** Dr.Cemile ÖZTİN ÖĞÜN  
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD  
42080, Akyokuş, Meram, KONYA

hastaların ekspiriyum havalarından çıkan anestezi gazları ile sürekli olarak kirlenmektedir. Ameliyathane personeli kronik olarak bu gazlara maruz kalır. Böyle bir ortamda çalışmanın olası tehlikeleri inhalasyon ajanlarının anestezi pratiğine girdiği günlerden bu yana gündemdedir (1).

Cotrell (2), eser düzeyde anestezi gazlarına kronik maruz kalmanın, spontan düşük, konjenital malformasyonlar ve kanser insidansında artış, karaciğer

hastalıkları, hematopoetik hastalıklar, nörolojik hastalıklar, psikomotor ve davranışsal değişikliklere yol açabileceğini öne sürmüştür.

İnhalasyon anesteziyelerinin toksisitesi, biyotransformasyon sonucu oluşan metabolitlerin hücre içinde birikimi, reaktif metabolitlerin immün yanıtı ve sistemik hipersensitiviteyi uyaran haptenler oluşumuna neden olması, reaktif metabolitlerin doku makromoleküllerine bağlanarak, hücreye zarar verici reaksiyonları başlatması ve N<sub>2</sub>O'nin B<sub>12</sub> vitaminini inaktive etmesi ile ortaya çıkar. N<sub>2</sub>O dışında bütün mekanizmalar anestezi maddenin metabolizmasına bağlıdır. İlacın metabolik düzeyi, hücre içi toksisite eşliğini geçtiği zaman, metabolit direkt ya da indirekt yolla doku hasarı oluşturur (3).

Atık anestezi gazlara kronik olarak maruz kalmanın sağlığı gerçekten tehdit ettiğine ilişkin kesin kanıtlar yoktur. Buna karşın indirekt kanıtların varlığı atık gazlarla kirlenmeyi azaltmaya ilişkin çabaların sürdürülmesine yol açmaktadır (1,2). Çalışmamızda, atık gazlara maruz kalmanın personelimizin sağlığı üzerindeki etkilerini, anesteziistlerin ve cerrahların mesleğe başlamadan önceki yaşamlarını ve aile öykülerini de içine alan uzun bir süreci, bire bir anket yöntemi ile sorgulayarak, araştırmayı amaçladık.

### Gereç ve Yöntem

Çalışmamız, organizasyonu, şartları ve fiziki yapıları çok benzer iki fakülte Anesteziyoloji Anabilim dalındaki anesteziist doktor ve hemşireleri, cerrahların bir kısmı ve temel bilimlerde çalışan doktorlarda gerçekleştirildi. Ameliyathane personeline ameliyathane ortamının olası olumsuz ve kronik etkileri bir anket yardımıyla ayrıntılı olarak derlendi.

Çalışmamızda başlıca üç grup oluşturduk. Birinci grup (Grup I), (45 kadın, 20 erkek) anesteziyoloji kliniğinde görevli olan 34 doktor (öğretim üyeleri ve asistanlar) ve 31 anestezi hemşiresinden oluşmaktaydı. İkinci gruba (Grup II) (30 kadın, 19 erkek), anesteziistlerle aynı ameliyathanede görev yapan, ancak ameliyathanede her gün bulunmayan, haftanın belirli günlerinde çalışan 49 cerrah (kadın-doğum, göz hastalıkları, plastik cerrahi, genel cerrahi, göğüs cerrahisi ve kulak-burun-boğaz cerrahisi ve çocuk cerrahisi bölüm-

lerinde görev yapan) alınmıştı. Üçüncü grup kontrol grubu olup (Grup III) (22 kadın, 20 erkek), anestezi gazlara maruz kalmamış temel bilimlerde (histoloji, fizyoloji, tıbbi genetik, patoloji, istatistik, anatomi ) görev yapan 42 doktordan oluşuyordu.

Anketimiz, kesitsel ve tanımlayıcı özellikte olan bire bir (yüz-yüze) gerçekleştirilen, yalnızca açık uçlu sorulardan" oluşan personelin kendi bildirimlerine göre yönelmiş bir anketi. Anketimiz özgeçmişe ait 14 soru ve soru alt grupları, soygeçmişe yönelik 3 soru ve soru alt grupları, gebelik ve doğum öykülerine ait 16 soru ve soru alt gruplarından oluşmaktaydı. Çalışmaya dahil olan tüm bireyler aynı anket formunu yanıtladılar. Anket formları hep aynı kişi tarafından ve her bireyle karşılıklı soru-yanıt tarzında dolduruldu. Çalışmamıza alınan tüm bireyler anket sorularını yanıtlarken, hangi hastalık ve hangi ilaç gruplarını söyledilerse tablolarda onlara yer verildi. (Anket formu)

Anket formunda, ayrıca anesteziistler için anestezi mesleğine başlamadan öncesi ve sonrası, cerrahlar içinse cerrahi mesleğine başlamadan öncesi ve sonrası özgeçmiş ile ilgili ayrıntılı sorular soruldu. Bu sorular; anestezi veya cerrahide geçen süreyi, geçirilmiş karaciğer-böbrek hastalıkları, viral hastalıklar, sigara ve alkol alışkanlıklarını, kullanılan ilaçları, X-ışınlarına maruz kalma ve diğer yakınmaları ve yaşanan çevre özelliklerini içeriyordu. Kadın doktorlar ve hemşirelere gebelik öyküsü, kürtaj, düşük, doğum problemi ve çocuklara ilişkin ayrıntılı sorular yöneltildi. Soygeçmiş kısmında; aile öyküsü, sistem hastalıkları, anomalili doğumlar, ailesel geçişli hastalıklar ve kanserle ilgili sorular vardı.

Anesteziistler için tablolarda, anestezi mesleğine başlangıçtan sonraki yaşam (anestezi sonrası=AS), mesleğe geçişten önceki yaşam (anestezi öncesi=AÖ), cerrahlar içinse meslek öncesi yaşam -CÖ-, mesleğe başladıktan sonraki yaşam -CS- olarak gösterilmiştir.

İstatistik yöntemlerden tek yönlü varyans analizi ve unpaired-t-testi gruplar arası, yaş, süreler, X-ışınlarına maruz kalım sıklığı, sigara tüketimi gibi verilerin analizinde kullanıldı ve p<0.05 anlamlı kabul edildi.

**Tablo 1.** Yaş (yıl) ve meslekte geçen sürelerin (ay) ortalama değerleri (ort±sd)

	Grup I (n=65)	Grup II (n=49)	Grup III (n=42)
Yaş	29.6±9.1	28.8±5.7	29.2±4.7
Cins (K/E)	45/20	30/19	22/20
Meslekteki süre	70.6±60.1	60.6±49.8	70.4±45.8

### Bulgular

Yaş ve meslekte geçen süreler açısından gruplar kıyaslandığında aralarında fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 1).

Geçirilen hastalıklar ve kullanılan ilaçlar Tablo 2-5'de görülmektedir. Anestezistlerde, mesleğe

başlamadan önceki yaşamlarında karşılaşmadıkları hepatit B ve şüpheli karaciğer enzim artışıyla saptanan karaciğer rahatsızlıkları ile nefrolitiazis yakınmaları dikkat çekmektedir. Cerrahlarda da hepatit B ve nefrolitiazis gözlenirken, kontrol grubunda yalnız hepatit A (2/42) gözlenmiştir (Tablo 2). Anestezistlerde en sık varis ve halsizlik yakınmasının ardından kilo alımı ve peptik ülser yakınmaları görülmektedir. Cerrahlarda da anestezistlerdeki gibi ilk sırayı varis yakınması ile kilo alımı ve peptik ülser almaktadır. Anestezistlerde ilginç olarak normal popülasyonda bile sık görülmeyen labirentit yakınması 65 kişi içerisinde 7 kişide görülerek dikkat çekmektedir. Anestezistlerde 65 kişinin 58'i, cerrahlarda da 49 kişinin 33'ü sağlıkları hakkında yakınmalarda bulunurken,

**Tablo 2.** Geçirilmiş karaciğer (viral) ve böbrek hastalıklarının dağılımı

GRUPLAR Tanılar	Grup I (n=65)		Grup II (n=49)		Grup III (n=42)
	AÖ	AS	CÖ	CS	
Hepatit A	2	3	1	2	2
Hepatit B	0	6	0	4	0
Hepatit A+B	0	1	0	0	0
Tanı konulamamış karaciğer enzim artışı	0	3	0	3	0
Karaciğer hastalığı geçirmeyen	63	52	48	40	20
Böbrek hastalığı geçirmeyen	0	60	49	47	21
Nefrolitiazis	1	5	0	2	1
Kanser öyküsü	0	0	0	0	0

AÖ: Anesteziden önce

CÖ: Cerrah olmadan önce

AS: Anesteziden sonra

CS: Cerrah olduktan sonra

**Tablo 3.** Belirtilen diğer tüm hastalık ve yakınmaların dağılımı

Hastalık ve şikayetler	Grup I (n=65)		Grup II (n=49)		Grup III (n=42)
	AÖ	AS	CÖ	CS	
İmmün yetmezlik	1	1	0	0	0
Halsizlik	0	16	0	7	1
Astma bronşial	1	5	0	1	0
Fibrokistik hastalık	0	3	0	1	1
Kilo alımı (obesite)	1	9	0	4	0
Dış gebelik	0	2	0	0	0
Varis	0	21	0	12	1
Psöriazis	0	1	0	0	0
Peptik ülser	1	8	0	6	1
Labirentit	0	7	0	1	0
Kronik bronşit	0	4	0	1	1
Hipo-hipertiroidi-	0	3	1	2	1
Şikayeti olan kişi sayısı	4	58	1	33	4
Hiç şikayeti olmayan	61	7	48	16	38

**Tablo 4.** Geçirilen viral hastalıkların (grip ve benzeri enfeksiyonlar ve hepatik virüs enfeksiyonları dışında kalan ve tanı konulan) dağılımları

Viral hastalıklar	Grup I (n=65)		Grup II (n=49)		Grup III (n=42)
	AÖ	AS	CÖ	CS	
Hiç geçirmeyen	64	59	49	47	42
Atipik pnömoni	0	2	0	1	0
Herpes zoster	1	1	0	0	0
Sitomegalovirüs	0	3	0	1	0

**Tablo 5.** Her üç grupta da kullanıldığı belirtilen ilaçların dağılımı

İLAÇLAR	Grup I (n=65)		Grup II (n=49)		Grup III (n=42)
	AÖ	AS	CÖ	CS	
Hiç kullanmayan	8	0	0	0	2
Kortikosteroid	1	3	0	1	0
Antihistaminik	3	6	1	4	0
Penisilin grubu	50	65	40	40	41
Bronkodilatatör	0	4	0		0
Oral kontraseptif	2	20	0	4	14
Antiülser-antiasit	0	12	1	6	4
Antitiroid ilaç	0	1	0	0	0
Tiroid hormonu	0	0	0	0	1

**Tablo 6.** X ışınlarına maruz kalma insidansları (maruz kalan birey sayıları verilmiştir) ve ortalama maruz kalım sıklığı (ort±sd)

	Grup I (n=65)		CÖ	CS	Grup II (n=12)
	AÖ	AS			
Tanısal	65	15	40	12	42
Tanı+tedavi	0	2	0	1	0
Ortalama kaç kez maruz kalındığı	6.04±6.2	Bilinmiyor	5.4±1.0	Bilinmiyor	6.25±4.02

kontrol grubunda bu oran 42 kişide 4 kişi olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Viral hastalıkların karaciğer dışındaki organ tutulumlarının sorgulanmasında, anesteziistlerde sitomegalovirus (CMV) enfeksiyonu ve atipik pnömoni gözlenirken, cerrahlarda da bir atipik pnömoni vakası belirtilmiştir. Kontrol grubunda ciddi ve karaciğer dışı viral enfeksiyon tanısı bildirilmemiştir (Tablo 4). Anesteziistler ve cerrahlarda kontrol grubunda hiç bildirilmeyen antihistaminik ve steroid kullanımları saptanırken, antiülser ilaçların da grup I ve II'de kontrolden daha fazla kişi tarafından kullanıldığı görülmektedir (Tablo 5).

Anesteziiden önceki evrede, birinci gruptaki ol-

gulara X-ışınlarına maruz kalma sıklığı ile, ikinci ve üçüncü grubun maruz kalma sıklığı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ). Anesteziistlerin ve cerrahların mesleklerine başladıktan bu yana ameliyathanede geçirdikleri süre boyunca, ameliyathanenin çeşitli bölümlerinde radyoaktivite ölçümleri yapılmaksızın, X-ışınlarına maruz kalmaları söz konusu olduğundan, bu süreç değerlendirmeye alınmadı ve kontrol grubuyla karşılaştırılmadı (Tablo 6).

Yaşanılan çevre, doğum yeri gibi sorulara herkes büyük şehirlerin, çoğunlukla da Ankara'nın adını verdi. Soy geçmişle ilgili sorulara verilen yanıtlar Tablo 7-8'de ayrıntılı olarak yer almaktadır.

**Tablo 7.** Tüm gruplardaki bireylerin soygeçmiş anamnezlerine göre anomalili çocuk insidansı

	Grup I (n=65)	Grup II (n=49)	Grup III (n=42)
Var	2	0	1
Yok	63	49	41
Otizm	1	0	0
Serebral palsy	1	0	0
Down	0	0	1

**Tablo 8.** Tüm bireylerin ailelerinde var olan genetik aktarımı olası, tanıları konmuş, ve/veya tedavi edilmekte olan hastalıklar

Ailesel hastalık	Grup I (n=65)	Grup II (n=49)	Grup III (n=42)
D.mellitus	12	6	12
Kr.hemolitik anemi	1	0	0
Hipertansiyon(HT)	16	14	18
Aterosklerotik kalp hast.	16	10	17
Koroner arter hast (KAH)	16	9	17
KAH+HT	12	9	18
Hiç yok	31	29	22

**Tablo 9.** Gebelikler ve doğum ile yaşayan ve kaybedilen çocuklar hakkındaki ayrıntılar

	Grup I (n=65)	Grup II (n=49)	Grup III (n=42)
Çocuğu olan birey	41	24	30
Toplam gebelik	70	32	38
Yaşayan çocuk	42	24	30
Düşük	8	2	1
Kürtaj	16	6	7
Sağlıklı büyüyen	36	24	30
Kaybedilen çocuk	4	0	0
Kardiyak anomali	2	0	0
Ürogenital anomali	3	0	0
Nörolojik problem	1	0	0
Endokrin problem	2	0	0

Gebelik, doğum ve çocuklarla ilgili sorulara verilen yanıtlar ise Tablo 9-12'de verilmiştir. Anestezistlerde 70 gebelikten 8'i düşükle sonuçlanırken, cerrahlarda 32 gebeliğin 2'si, kontrolde ise 38 gebelikten 1'i düşükle sonuçlanmıştır. Anestezistlerden doğan çocukların 8'inde anomali

ya da ciddi bir sağlık problemi yaşanırken, cerrahların ve kontrol grubunun çocuklarında benzer durumlar hiç gözlenmemiştir. Anestezistlerden doğan ve yaşayan 42 çocuğun 36'sı sağlıklı olarak yaşamını sürdürebilirken, Grup II ve III' te yaşayan tüm çocuklar sağlıklı büyümektedirler (Tablo 9 ve 10).

**Tablo 10.** Gebelik geçiren bireylerin gebelik öyküleri (Gruplarda gebelik geçiren birey sayıları verilmiştir)

Tanı	Grup I (n=41)		Grup II (n=24)		Grup III (n=30)
	AÖ	AS	CÖ	CS	
Spontan düşük	0	8	0	2	1
Düşük tehdidi	0	12	0	1	0
Düşüğü olmayan	0	33	24	22	29
Toplam gebelik	5	65	2	30	38

**Tablo 11.** Doğumlarda yaşanan çeşitli problemlerin dağılımı (Gruplarda toplam gebelik adetleri verilmiştir)

DOĞUM PROBLEMİ	Grup I (n=70)	Grup II (n=32)	Grup III (n=38)
İntrauterin gelişme geriliği	3	0	0
Düşük doğum ağırlığı	18	2	1
Çocukta hipoglisemi	1	0	0
Preeklampsi	2	1	1
Prematürite	3	1	0
Travay esnasında sorunu olan gebelik	9	2	1
Travay esnasında sorun yaşanmayan gebelik	37	22	29

**Tablo 12.** Kürtaj nedenleri (Gruplarda kürtaj geçiren birey sayıları verilmiştir)

Nedenler	AS	AÖ	Grup III (n=7)
	Grup I (n=16)	Grup II (n=6)	
Sosyal	8	3	6
Rahim içi araç+gebelik	1	0	0
Hipertansiyon	1	0	0
Abortus imminens	6	0	1
İntrauterin exitus	0	1	0

**Tablo 13.** Bireylerin sigara tüketimi kullanım süresi ve alkol alışkanlıkları hakkında (ort±sd)

	Grup I (n=65)		Grup II (n=12)		Grup III (n=42)
	AÖ	AS	CÖ	CS	
Sigara miktarı (adet/gün)	4.2±6.6	8.8±8.4	3.7±3.1	11.1±9.7*	8.4±7.5
Sigara içme süresi (yıl)	3.1±3.0	11.5±9.2*	3.5±3.5	6.9±4.9	8.2±4.1
Alkol tüketimi	nadiren	nadiren	nadiren	nadiren	nadiren

\* (p<0.05) (anestezi ve cerrahi mesleğine başladıktan sonraki periyodlar kontrol ile karşılaştırıldığında)

Tüm gruplarda kaybedilen çocuklar hakkında bilgilere bakıldığında ise (Tablo 9), grup I'deki çocuklardan biri, iki yaşlarında intrakraniyal malign tümör nedeniyle, iki tanesi 6 aylık iken konjenital kardiyak anomali nedeniyle, hipotiroidik doğan bir bebek de 3 aylık iken ani ölüm sendromuyla kaybedilmişti.

Anesteziistlerin geçirdiği 70 gebelikten 18'inde düşük doğum ağırlığı görülmesi en sık gebelik ve doğum probleminden biri olurken, prematür doğumlar ve travayda müdahale gerekmesiyle de sık karşılaşılmıştır. Anesteziist bebeklerinin 3'üne intrauterin gelişme geriliği tanısı konurken, diğer gruplarda benzer bir tanı bildirilmemiştir (Tablo 11).

Grup I'de sosyal endikasyona bağlı olmayan kürtaajlar (medikal kürtaajlar) sosyal endikasyonlu olanlardan fazla idi. Grup I'de düşükler bir kişi dışında gebeliğin ilk sekiz haftasında bildirilmiştir. Grup II de tüm kürtaajlar sosyal nedenli iken grup III'te 7 kürtaajdan biri dışında diğerleri sosyal nedenlidir (Tablo 12).

Tüm bireylerin sigara ve alkol alışkanlıklarına dair bilgiler Tablo 13'de yer almaktadır. Grup I'deki bireylerin günlük sigara tüketimleri grup III ile farklı değilken grup II'de sigara tüketimi grup I ve grup III'den belirgin olarak fazla idi (p\*0.05).

Her üç grupta hepatit B aşısı yaptıranların popülasyona oranı sırasıyla şöyle idi. Anesteziistler %74.6 (43/65), cerrahlar %59 (29/49), temel bilimlerde doktorları %64 (27/42).

### Tartışma

Anesteziistlerin sağlık sorunlarıyla ilgili ilk çalışmanın Weisman'a ait bir anket çalışması olduğu ve bu çalışmada 345 Rus anesteziist arasında en çok rastlanan sağlık sorunlarının baş ağrısı,

yorgunluk, sinirlilik hali ve bulantı olduğu bilinmektedir (1). Buring ve ark. (4), anesteziistlerin sağlık risklerini, göreceli riskler adı altında incelemiştir. Anket sonuçlarından ve retrospektif sağlık dosyası taramalarından elde ettikleri çıkarımlara göre, spontan düşüklerin normal popülasyona göre 1.3 kat, karaciğer hastalıklarının erkekte 1.6, kadında 1.5 kat arttığını saptamışlardır.

Amerikan Anestezi Derneğinin (ASA) şahıslara posta yoluyla anket gönderilmesi esasına dayanan çalışmasında (3), "anesteziistlerde eğer düşükler oluyorsa, bu mutagenesis, teratogenesis ve karsinogenesinin işaretidir" denmektedir. ASA'nın bu çalışması, daha sonraları anket sistemi (yüzyüze yapılmadığı, posta yoluyla yapıldığı için), kontrol grubu üzerindeki ayrıntılar ve insanları yönlendirdiği konusunda eleştiri almıştır (1). Ancak 49 585 gibi çok yüksek bir sayıda ameliyathane personelinin tarandığı bu çalışmada; kadınlarda düşük riskinin yükselmiş, kanser ve konjenital anomaliler ile karaciğer ve böbrek hastalıklarının, normal bireylere göre artmış olarak bulunması dikkat çekicidir (3). Çalışmamızda araştırma sonuçlarının daha sağlıklı olması için, yüz yüze yapılan anket uygulamalarında anket yapan kişinin taraf tutma olasılığı ve ankete yanıt verenlerin geçmiş zamanı değerlendirirken hata yapabilecekleri olasılığı göz önünde bulundurulmuştur. Dolayısıyla her bireyle aynı kişi görüşmüş, ancak her anket protokolü çalışmanın danışman öğretim üyesi tarafından sürekli denetim altında bulundurulmuştur. Anketimizde taraf tutma olasılığından kaçınmak için; yalnızca açık uçlu sorular kullanılmıştır. Bu yolla, yönlendirilmeden kaçınılmış, sorular dışında diyalog sürdürülmemiş ve herhangi bir hastalık ya da ilaç adı verilerek soru sorulmamıştır. Hafıza yanılgılarını önleyebilmek için ise, özel bir uygulama yapılmadı. Fakat sorgulanan

konular (örneğin anomalili bebek, spontan düşük, steroid kullanımı vs...) bireylerin yaşamları boyunca bir kez karşılaşacakları ve sonuçları ciddi seyreden olaylar olduğu için hafıza komponentinin bu anketin metodolojisinde hata payı yaratmayacağı düşüncesindeyiz.

Ames ve ark.'nın (5), Salmonella bakterisinde 1975 yılında gerçekleştirdiği testlere dayanarak, volatil ajanlardan yalnız fluroksenin mutajenik bulunduğu bilinmektedir. İnhalasyon anesteziğinin yüksek dozlarda kullanıldığı eski hayvan araştırmaları şüpheli ve çelişkili sonuçlar verirken, subanesteziğ konsantrasyonlara maruz kalmanın etkilerini araştıran çalışmalar daha güvenilir görülmektedir (1). Bizim çalışmamızda ise; ameliyathanemizde sürekli görev yapan anesteziğistler ve haftanın belirli günleri ameliyathanede bulunan cerrahlar; dolayısıyla subanesteziğ dozlarına çeşitli sürelerde maruz kalmış doktor ile hemşirelerin mesleğe başlamadan önce ve mesleğe başladıktan sonra ortaya çıkan ya da şiddetlenen sağlık problemleri kontrol grubuyla karşılaştırılarak incelenmiştir.

Anesteziğ ajanlara uzun süre maruz kalanlarda spontan düşük yapma birçok çalışmada ele alınmıştır. Hempel (6), inhalasyon anesteziğlerinin abortif ve teratojenik etkilerinin iyi tanındığını, ancak halojenli hidrokarbonların metabolik etkileriyle bunu açıklamanın zor olduğunu söylemiştir. Olası nedenin, mitozda kromozom içcikleri üzerindeki bir etkiden kaynaklanabileceğini ifade etmiştir. Mitozun inhibisyonu, anesteziğlerin etkileri ve lipidde eriyebilmeleriyle koraledir. Çalışmalarda anesteziğlerin Van der Waals bağlarıyla proteinlerin yüklü olmayan taraflarına geçici olarak bağlandığı gösterilmiştir. Özellikle tübüler proteinler buna daha duyarlıdır (6,7). Ellis ve ark.'nın anket ve retrospektif derlemelerinin yer aldığı çalışmada (8) ameliyathane personelinde spontan düşükler %37.8 iken, kontrol grubunda bu değer %10.3 olarak bulunmuştur. Anesteziğistlerde düşüklerin ilk sekiz haftada, kontrol grubunda onuncu haftada olduğu görülmüş, nedeni anesteziğlerin fetüs üzerindeki etkisine bağlanmıştır. Ancak, yine doğrudan bir neden-sonuç ilişkisi, ya da özellikle belli bir ajanın etkisi ispatlanamamıştır (7,8). Ferstandig anket çalışmasında (7), kontrol grubu kullanılmamasına karşın, 112 bayan anesteziğistin 31'inin hamileliğinin % 58'inin spontan düşükle sonuçlandığı ve bir be-

beğin de konjenital anomalili doğduğunu saptanmıştır. Bizim sonuçlarımıza göre anesteziğistlerden 42 kişi toplam 70 adet hamilelik geçirmiştir. Kadın anesteziğistlerin hamileliklerinin 8'i spontan düşükle sonuçlanırken, 12 anesteziğist düşük tehdidi yaşamıştır. Cerrahların eşlerinde 1 spontan düşük yaşanmış iken, kadın cerrahlardan biri 1 adet düşük bir diğeri 1 düşük tehdidi geçirmiştir. Kontrol grubunda ise 1 düşük geçirilmiş ama düşük tehdidi geçirilmemiştir. Ayrıca anesteziğistlerde tüm düşükler ilk 8 haftada gelişmiştir. Grup II'deki düşüklerden biri 21. haftada (kadın cerrah, ikiz gebelik), diğeri düşük 14. haftada (cerrah eşi) gerçekleşmiştir. Kontrol grubunda düşük 10. haftada yüksek ateşli bir hastalık sonrası yaşanmıştır.

Holsstein ve McCann (9), anesteziğlerin germ hücrelerinde genetik materyali değiştirdiğini böylece spontan düşükler ve konjenital anomalilerin arttığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, olayın somatik hücrede oluşu ile, kimyasallarla indüklenen karsinogenezis sürecine benzer bir sürece yol açıldığını bildirmişlerdir. Ellis ve ark. personelin kendi yanıtlarına göre derledikleri çalışmada (8), kadın personelde kontrole göre kanser insidansında artma saptamışlar ve özellikle lösemi ve lenfoma görülme insidansını istatistiksel anlamlı bulmuşlardır. Daha önce gerçekleştirilmiş bir genetik araştırmada (10), anesteziğistlerin somatik hücrelerinin mitozda girme yeteneğinde bir değişim saptanmıştı. Ayrıca, ailesinde kanser öyküsü olanlarda hücre bölünme hızındaki anormallik diğeri anesteziğistlerden belirgin olarak farklı idi. Bizim anketimizi yanıtlayan iki kadın anesteziğiste meme kanseri tanısı konmuş ve anesteziğistler mastektomi geçirmişlerdi. Her ikisi de yaşamlarına sağlıklı bir şekilde devam etmektedir. Ayrıca aile öykülerinde meme kanseri yoktu. Ancak hiçbir cerrahda herhangi bir malignite şüphesi, tanısı veya tedavisi söz konusu olmamıştı.

Anesteziğistlerle ilgili çalışmaların diğeri bir grubu, anesteziğist çocuklarını konu almıştır. Pharoah ve ark. (11), kalp ve büyük damar defektlerine anesteziğist çocuklarında daha sık rastlandığını söylemiştir. Rosenberg ve Kirues (12), anesteziğist bebeklerinin daha düşük doğum ağırlığına sahip olduğuna dikkat çekmiştir. Corbett ve ark.(13), anesteziğ hemşirelerinin çocuklarında doğumsal defektlerin %16.4, kontrolde ise %5.7 oranında

olduğunu, bunun da istatistiksel anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Druckrey ve ark. (14) nitrozo bileşiklerinin sıçan yavrularında santral sinir sistemi (SSS) tümörleri ve diğer tümörleri arttırdığını bildirilmiştir. Napalkov (15) anesteziikleri ilk trimesterde embriyotoksik, ikincide teratojenik, üçüncüde karsinojenik olarak nitelemiş, transplasental indüklenen karsinogenezis sonuçlarının yaşamın ileri yıllarına dek görünmeyebileceğini de söylemiştir. Çok nadir görülen birkaç tümörün böylesi küçük bir popülasyonda ortaya çıkması, anesteziistler arasında transplasental karsinogenezis olasılığının araştırılması için uyarıcı olmalıdır. Bizim çalışmamızda Grup I'de toplam 70 gebelik geçirilmiştir. Bu gebeliklerin 18'inde düşük doğum ağırlığı, 3 tanesinde intrauterin gelişme geriliği saptanmıştır. Anesteziist annelerin doğurduğu 50 çocuktan 7'si anomalili doğmuştur. Anomalili doğan çocuklardan 3'ü kaybedilmiş 4'ü yaşamaktadır. İki çocuk kalp-damar defektli doğmuş ve ikisi de yaşamın ilk 6 ayında kaybedilmiştir. Bir çocuk hipotiroidik doğmuş ve 3. ayında ani ölüm (sudden death sendrom) ile kaybedilmiştir. Miadında doğmamış olmakla birlikte, ayrıca bir çocuk anensefali olduğu için hamileliğin 6. ayında tahliye edilmiştir. Bu çocuk ve 3 yaşında beyin tümörü (SSS malignitesi) ile kaybedilen çocuk ile aslında kaybedilen çocuk sayısı beşe ulaşmaktadır. Üç çocuk ürogenital sistem anomalisi taşımaktadırlar. Bir çocuk da iki yaşında iken otistik tanısı almıştır. Bu çocukların haricinde iki çocukta da juvenil diyabetes mellitus saptanmıştır. Grup II de yalnızca iki kadın cerrahın bebeklerinde düşük doğum ağırlığı saptanırken, kontrol grubunda anomalili bebek, düşük doğum ağırlığı ile doğum sonrası bebek kaybı yoktur. Tüm bu sonuçlar Druckrey (14) ve Napalkov (15)'un sonuçları ile paralellik göstermektedirler. Ancak ileri yaşlara gelmiş anesteziist çocuklarında halihazırda bir kanser şüphesi veya tanısı söz konusu değildir.

İzofluranla ilgili bir çalışmada, ameliyathane atmosferinde kabul edilecek düzeyin izofluran düzeyinin  $113 \mu\text{mol}/\text{m}^2$  olduğunu belirtilmiş ve personelin idrarında yüksek oranda metabolit saptanmıştır (16). Mazze ve ark (17), tekrarlanan izofluran anestesinin hamile farelerin yavrularında yarı damak, iskelet anomalisi ve gelişme geriliği insidansında artışa yol açtığını saptamıştır. Bizim ameliyathanelerimizde son iki yılda değin en

sık halotan, ikinci sıklıkta izofluran kullanılmakta iken, son iki yıldır en sık sevofluran, ikinci sıklıkta izofluran kullanılmaktadır. Anesteziistler sürekli rotasyon halinde olduklarından, herkes hemen hemen her volatil ajana benzer oranda maruz kalmıştır. Cerrahlar, anesteziistlere göre anesteziiklere daha kısa sürelerde maruz kalmışlardır. Ayrıca cerrahların sürekli kullandıkları odada hastaya göre belirlenmek üzere halotan, izofluran, sevofluran ve azot protoksit değişerek kullanılmaktadır.

Mazze ve arkadaşları, anesteziik dozlara maruz kalan hamile sıçanların yavrularında gelişme geriliği, fetus rezorpsiyonu ile SSS, göz ve iskelet anomalilerine rastlamışlardır (18). Tıp fakültesi bünyesinde daha önceleri gerçekleştirilen bir deneysel çalışmada sıçanlarda nitrözoksit uzun süre maruz kalıma bağlı olarak germinatif mutasyonlar saptanmıştır (19). Ameliyathanelerimizde azot protoksit yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmaların aksine görüş bildiren çalışmalar da vardır. Nitekim, Phorah'ın bir çalışmasında spontan düşük ve konjenital malformasyonlar açısından anesteziistler ve diğer doktorlar arasında fark olmadığı söylenmiştir (20). Yine Rosenberg ve Vanttinen (21), anesteziistlerle pediatrik cerrahlar arasında fark olmadığını, anesteziistlerde kanser insidansının da artmadığını söylemiştir. Axelsson ve Rylender ise (22), çalışmasında anesteziistler arasında düşük insidansını kontrolden farksız bulmuştur. Pope ve ark (23), ameliyathanelerde mevcut konsantrasyondan yaklaşık 500 kat yüksek konsantrasyonda halotan, enfluran ve nitröz okside maruz bırakılan hayvanlarda teratojenik etkiye rastlamamıştır. Bu hayvan deneyleri ve epidemiyolojik çalışmalarda çelişkili sonuçlar olduğu görülmektedir. Epidemiyolojik çalışmaların çoğunda metodolojik hatalar ve yönlendirmeler olduğu söylenmektedir. Hayvan deneylerinde klinik dozlar veya bu dozların çok üzerinde anesteziik konsantrasyonlarının kullanılması da yine eleştirilen noktalardan biridir (1).

Son yıllarda, özellikle Husum ve arkadaşlarının (24) kardeş kromatid değişimi (KKD) ve kromozom kırıkları üzerindeki çalışmalarında karsinogenez ve teratogenez sürecine yol açabilecek mutajeniteden söz etmemesi dikkat çekicidir. Çalışmamızın gerçekleştirildiği tıp fakültelerinin birinin bünyesinde yürütülen bir genetik çalışmada anes-



tezistlerin kromozom kırıklarının kontrolden fazla bulunduğu ancak farkın istatistiksel anlamlı olmadığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada anesteziistlerin KKD sayılarında ise kontrole göre bir fark görülmemiştir (10).

Çalışmaya dahil edilen tüm anesteziistlerde mesleğe başlamadan önce var olmayan ya da daha sonra şiddetlenen genel sağlık problemleri saptanmıştır. Çalışmamıza göre anesteziist ve cerrahlar arasında sağlık yakınmaları benzerdi. Her iki grupta da uzun süre ayakta kalmaya bağlı olabilecek varis ile stresli ve yoğun bir tempo ile çalışmanın düzensiz beslenmenin sonuçları olabilecek peptik ülser, kilo alımı ve nefrolitiazis gibi problemler sık yaşanmakta idi. Halsizlik, bronşiyal astım, varis ve labirentit gibi en sık karşılaşılan yakınmalar immünitede bozulma, stres ve viral patojenlere açıklığın birer göstergesi olabilir. Ayrıca anesteziistlerden 65 kişiden 10 kişinin, cerrahlarda 49 kişiden 4 kişinin hepatit B geçirmiş olması bu kişilerin kanla geçen hepatit virüsleri ve CMV için ciddi risk taşıdığı söylenebilir. Nitekim daha önce gerçekleştirilen bir başka çalışmada ameliyathane personelinde, uzun dönemde bazı bağışıklık hücrelerinde azalma gözlenmiştir (25).

Anesteziist ve cerrahlar, kullandıkları ilaç miktar ve çeşidinin mesleğe başladıktan sonra arttığını ifade etmişlerdir. Antibiyotik kullanma sıklığının arttığının ifade edilmesi, dolayısıyla enfeksiyon geçirme sıklığının arttığını düşündürülebilir. Anti-histaminik ve artmış steroid kullanımı anesteziist ve cerrahlarda allerjik hastalıkların varlığını gösterebilir. Allerjik hastalıkların, astım bronşiale tanılarının varlığı ameliyathane ortamında çeşitli kimyasal ajanların sıkça kullanılmasını ve bu ajanların olası allerjen etkilerini akla getirmektedir.

Sigara ve alkol tüketimi ve yaşanan çevre daha önceki çalışmalarda göz önüne alınmamış konulardır. Nitekim, anesteziistler ve cerrahlar kontrole ve önceki yaşamlarına göre daha çok sigara içmektedirler. Anesteziistler ve cerrahlar sigara tüketimlerinin stresle arttığını belirtmişlerdir. Başka bir madde ve ilaç bağımlılığı ise saptanmamıştır.

Natarajan (26), anesteziik gazlara maruz kalımın sonuçlarının, anesteziik ekipman, anesteziik ajan, maruz kalma süresi, sağlık durumu, ailesel farklılıklar ve arıtma düzenekleri ile değiştiğini söylemektedir. Bizim çalışmamızda bu faktörlerin

hepsi göz önüne alınmıştır. Golbstein ve ark. (27), N<sub>2</sub>O'in ameliyathane havasında elektrik koter ve floroskopi makineleriyle ortama yayılan enerji yoluyla okside olduğunu gösterdiği gibi, ayrıca ameliyathane atmosferinde yüksek düzeyde nitrik oksit (NO) ve nitrojen dioksit (NO<sub>2</sub>)'in bulunduğunu kanıtlamıştır. Anesteziiklerin olası kötü etkileri böyle dolaylı yollarla da oluşabilir.

Siterek ve ark. çalışmasında (28), halotan ve izofloran ile azot protoksitinin ameliyathane ortamındaki düzeyleri kişilerin üzerlerinde taşıyabildiği dozimetre ile, ayrıca ameliyathanenin belli yerlerinde sabit ölçümler yapan bir cihaz yardımıyla ölçülmüş. Halotan ve izofloran akım-iyonizasyon yöntemiyle, azot protoksitini infra-red- spektroskopisi ile saptanmış. Polonyada yapılan bu çalışmada, ölçüm sonuçları, İsveç ve Alman yasalarının izin verilen atık anesteziik gaz miktarları standartlarıyla karşılaştırılmıştır. İzofloran ile azot protoksitinin Polonya standartlarına göre uygun bulunmaz iken, izofloran İsveç standartlarının altında, azot protoksitini ise Alman standartlarının üzerinde bulunmuş. Ameliyathane atmosferindeki atık gaz oranlarını ölçmememiz, çalışmamızın eksik kalan yönüdür. Gaz kromatografisi cihazı ve anesteziik gazlara uygun kit ekonomik nedenlerle çalışmamız esnasında kullanılmadı.

Mayo Klinikte son zamanlarda yapılan bir çalışmada (29) atık anesteziik gazlara sürekli maruz kalmanın 1960 yıllarından bu günlere değin bir panoraması çıkarılmıştır. Bu kapsamlı derlemede, Mc Gregor (29), son olarak; her enstitünün çalışmaya bağlı (mesleğe bağlı) çıkabilecek sağlık problemlerine ilişkin bir mekanizma geliştirmesi gerektiğini söylemiştir. Bu mekanizma ya da organizasyonun; döküman toplama, çalışanlarını belli aralıklarla sağlık kontrolünden geçirme, anesteziik gaz kontaminasyonunu azaltma, arıtma düzeneklerinin sürekli idaresi ve kontrolünü yapabilmemesi gerekmektedir.

Ameliyathane personeli, viral enfeksiyonlara en açık insan popülasyonlarından biridir (29,30). Fransada 5000 cerrahı içine alan bir anketin sonucunda (30), cerrahların kan ile bulaşan hastalıklara karşın nasıl ve ne oranda korundukları ve hangi sayıda cerrahın hepatit B aşısı olduğu araştırılmıştır. Cerrahların %79'u aşılı iken, ancak %28.2'si çift eldiven kullanmakta ve %46'sı ıslanınca kan ve kan-

dan bulaşan enfeksiyonları rahatça tene temas ettirecek önlükler giymektedir. Bu sonuçlar üzerine ameliyathane giysilerini sıvı geçirmeyen doku ile kaplama ve çift eldiven giyme gibi zorunluluklar getirilme yoluna gidilmiştir. Çalışmamız esnasında, hastanın hepatit B, C veya HIV taşıdığı saptanmışsa bile konuştuğumuz cerrahların (n=49) yalnız 12 tanesi, çift eldiven giyiyordu. Kan ile ıslanmayan sentetik kumaştan ameliyat önlüklerini ise ortopedistler ve kalp cerrahları dışındaki cerrahlar kullanmıyordu. Cerrahlarımızın büyük çoğunluğu (37/49) kan ile bulaşma riski olan enfeksiyonu taşıyan hastalar karşısında, koruyucu gözlük giymeye dikkat ediyordu. Hepatit aşısı tamamlanmış olan 29 cerrah vardı. Anestezistlerde 43 kişi aşıli iken temel bilimlerde 27 kişi aşıli idi.

Özellikle Avrupa ülkelerinde son yıllarda artışa düzenekleri değil; kaçınılması olanaksız anestezik gaz maruziyetinin çalışma konusu olduğu, Almanya'da yapılan bir çalışmada dile getirilmektedir. Bu çalışmada (31), göz cerrahları ve göz ameliyathanesinde çalışan anestezistlerde; desfluran ve azot protoksidin şaşılık cerrahisi geçiren çocukların anestezik sisteminden kaçan gaz, her 90 saniyede bir, cerrah ve anestezistlerin solunum yaptıkları ortam atmosferinde ölçülmüş ve yasal sınırlarda bulunmuştur. Yazarlar bu çalışmayı yapma nedenlerinin atık gazlara kronik maruz kalmanın ileri dönemdeki kötü etkilerini kesin olarak bertaraf edilememesi olarak göstermişlerdir.

Bizim ameliyathanelerimizde atık gazların tahliyesi pasif düzeneklerle sürdürülmektedir. N<sub>2</sub>O sürekli kullanılan bir ajandır. Ayrıca korunmasız olarak X ışınlarına maruz kalma söz konusudur. Ameliyathanede çok çeşitli dezenfektan maddeler, kan ve kan ürünleri ile bunlarla kontamine olmuş giysi, eldiven, cerrahi alet gibi materyaller sürekli kullanılmaktadır. Bu faktörlerin hep birlikte ameliyathane personelinin sağlığını olumsuz etkileyebileceklerini düşünüyoruz.

Tüm bu söylenenlerin ışığında, bizim görüşümüz; ameliyathane personelinin mesleğe başlamadan önceki yaşama ve kontrole oranla kendi bildirimlerine göre sağlık problemlerinin arttığı yönündedir. Bizce; bu konunun gündemde tutulmasının, ameliyathane ortamının çalışanlarının sağlığı üzerine olası olumsuz etkilerinin başka bilimsel çalışmalara esin kaynağı olmasına olanak

vermesi yanında, atık anestezik gazlarının ameliyat atmosferinde sürekli ölçümünü yapan cihazların rutin kullanıma sokulması ve bu atık gazlar için, gelişmiş ülkelerde belirlenmiş yasal limitleri Türkiye için de belirlemeye yönelik bir girişim başlatılması açısından yararlı olacağını düşünüyoruz.

#### KAYNAKLAR

1. Tulunay M, Tezcan Ç. Anestezistlerin mesleki riskleri. AÜ Tıp Fakültesi Mecmuası 1992; 45: 85-100.
2. Cotrell JE. Occupational hazards to the operating and recovery room personnel. Int Anaesth Clin 1981; 19: 39-183.
3. American Society of Anesthesiologists. Occupational disease among operating room personnel. Anesthesiology 1974; 41: 321-39.
4. Buring S, Hennekens CH, Mayrent SL, Rosner P, Greenberg ER, Colton T. Health experiences of operating room personnel. Anesthesiology 1985; 62: 325-30.
5. Ames BN, McCann J, Yamasaki E. Methods for detecting carcinogens and mutagens with the salmonella /mammalian microsome mutagenicity test. Mutation Research 1975; 31: 347-64.
6. Hempel V. Volatile und gaseous handelsagent, hinsichtlich wicklung über medium staff und teratojen. Anaesthesist 1975; 4: 249-52.
7. Ferstandig LL. Trace concentrations of anaesthetic gases. a critical review of their disease potential. Anesth Analg 1978; 57: 328-45.
8. Ellis NC, Weidon J, Brown B. Anaesthesia, pregnancy and miscarriage. Anaesthesia 1971; 35: 343-7.
9. Holsstein M, McCann J. Short term tests for carcinogens and mutagens. Mutation Research 1984; 5: 939-55.
10. Öğün CÖ. Atık gazlara uzun süre maruz kalan anestezistlerde kromozomal değişikliklerin değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi. AÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD 1995.
11. Pharoah POD, Alberman E, Doyle P. Outcome of pregnancy among women in anaesthetic practice. Lancet 1977; 1:34-6.
12. Rosenberg P, Kirues A. Miscarriages among operating theatre staff. Acta Anaest. Scand suppl 1978; 22: 53-7.
13. Corbett T, Cornell R, Endres J, Liendig K. Birth defects among children of nurse anesthetists. Anesthesiology 1974; 1: 341-4.
14. Druckrey H, Preusman R, Ivankova S. Nitroso compounds in organotropic and transplacental carcinogenesis. Ann Acad Ser 1969; 163: 676-9.
15. Napalkov N. Transplacental carcinogenesis. Int Agency Res Cancer Scient Public 1973; 4: 1-7.
16. Imbriani M, Ghittori S, Pezzagno G, Capodaglio E. Evaluation of exposure to isoflurane: Environmental and biological measurements in operating room personnel. J Toxic Envir Heal 1988; 25: 393-402.

17. Mazze RJ, Wilson AJ, Rice SA, Baden JM. Reproduction and fetal development in mice chronically exposed to nitrous oxide. *Tetralogy* 1982; 26: 11-6.
18. Mazze RJ, Wilson AI, Rice SA, Baden JM. Fetal development in mice exposed to isoflurane. *Tetralogy* 1985; 32: 339-45.
19. Genç AF. Nitrözoksidin sıçan mayotik kromozomları üzerine etkisi. Uzmanlık tezi. AÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD 1993.
20. Pharoah POD, Alberman E, Doyle P. Outcome of pregnancy among women in anaesthetic practice. *Lancet* 1977; 1:34-6.
21. Rosenberg PH, Vanttinen H. Occupational hazards to reproduction and health in anaesthetists and paediatricians. *Acta Anaesth Scand* 1978; 22:202-7.
22. Axelsson G, Rylender R. Exposure to anesthetic gases and spontaneous abortion. *Int J Epidemiol* 1982; 11:250-6.
23. Pope WDB, Halsey MJ, Landsdown ABG, Simmonds A, Bateman PE. Fetotoxicity in rats following chronic exposure to halothane, nitrous oxide or methoxyflurane. *Anesthesiology* 1978; 48:11-6.
24. Husum B. Mutagenicity of inhalation anaesthetics. *Danish Med Bull* 1987; 34: 159-70.
25. Tutar G. Atık gazlara uzun süre maruz kalan ameliyathane personeline immün sistemde gözlenen değişiklikler. Uzmanlık tezi. AÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD 1994.
26. Natarajan D. Cytogenetic damage in operation theatre personnel. *Anaesthesia* 1990; 45:452-3.
27. Goldstein BD, Paz J, Giuffrida JG, Palmes ED, Ferrand EF. Atmospheric derivatives of anesthetic gases. A possible hazard to operating room personnel. *Lancet* 1976; 2:235-7.
28. Sitarek K, Wesolowski W, Kucharska M, Celichowski G. Concentrations of anaesthetic gases in hospital operating theatre. *Int J Occup Med Environ Health* 2000; 13:61- 6.
29. McGregor DG. Occupational exposure to trace concentrations of waste anaesthetic gases. *Mayo Clin Proc* 2000; 3:273-7.
30. Johane H, Tarantola A, Bouvet E. Protection methods in the operating room and risks of blood exposure. Results of a national survey. *Ann Chir* 2000; 125:385-90.
31. Byhahn C, Wilke HJ, Stroual U, Westphal K. No contamination of medical personnel by desflurane and nitrous oxide inhalation anaesthetic during surgical interventions in ophthalmology. *Klin Moatsbl Augenheilkd* 1999; 215: 367-9.