

yıl/year: 2014 - eylül/sept cilt / volume: 21 sayı/number: 3

MEDICAL JOURNAL  
of  
SÜLEYMAN DEMİREL UNIVERSITY

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ DERGİSİ



# Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi

Medical Journal of Süleyman Demirel University Faculty of Medicine

SDÜ Tıp Fak Derg / Med J SDU

Süleyman Demirel  
Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Dergisi

yılda dört sayı  
(Mart, Haziran, Eylül,  
Aralık) yayınlanan  
'peer review' yöntemi  
ile çalışan hakemli bir  
dergidir,

Türkiye Atıf Dizini  
(Turkiye Citation Index),  
Pleksus-Türk Medline,  
EBSCOHost,  
DOAJ  
tarafından  
dizinlenmektedir.

Baskı/Press  
SDÜ Basımevi İSPARTA

Sahibi / Owner

Süleyman Demirel Üniversitesi Adına  
In the Name of Süleyman Demirel University  
Prof.Dr. Hasan İBİCİOĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörü  
President of Süleyman Demirel University

Editör/Editor

Prof. Dr. Hüseyin YORGANCIGİL

Yardımcı Editör / Associate Editor

Prof. Dr. Pakize KIRDEMİR  
Doç. Dr. Mustafa Özgür PİRGON

Yayın Yürütme Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Murat Hüseyin YARIKTAŞ  
Prof. Dr. Ercan VAROL  
Doç. Dr. Nurhan GÜMRAL

Başvuru Adresi /Application Address

Dilara PALA ÖZTÜRK(Grafik Tasarımcı)  
SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi Sekreterliği-SDÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı /  
32260 İSPARTA

Tel: 0 246 2371727 - 2113230 - Faks: 0 246 2371165 -  
2370240

sdu.tip.dergi@gmail.com  
<http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/sdufd>

Kapak - Dizgi / Cover - Design  
Dilara PALA ÖZTÜRK

**Danışma Kurulu / Advisory Board**  
**(Abc sırası ile / In alphabetical order)**

A. Cihangir UĞUZ	Isparta	Cem KOÇKAR	Isparta	Gonca SANDAL	Isparta
A. Sedat SOYUPEK	Isparta	Cemal ERONAT	İzmir	Gökhan BAYHAN	Isparta
Abdullah AKPINAR	Isparta	Cemal ÖZCAN	Malatya	Gökhan KESER	İzmir
Abdullah DOĞAN	Isparta	Cihangir EREM	Trabzon	Gül ERGÖR	İzmir
Achim SCHNEIDER	Berlin	Cüneyt AYRIK	Mersin	Gültekin YÜCEL	Antalya
Ahmet AKKAYA	Isparta	Dilara İNAN	Antalya	H.Erol EROĞLU	Isparta
Ahmet ALTINBAŞ	Isparta	Dildar KONUKOĞLU	İstanbul	H.Serdar ÖZTÜRK	Ankara
Ahmet KOYU	Isparta	Dilek Ertay BAYDAR	Ankara	Hakan ALTUNTAŞ	Ankara
Ahmet KÜPELİ	Isparta	Dilek ÖZMEN	İzmir	Hakan ÇANKAYA	Van
Ahmet ÖCAL	Isparta	Dilek TOPRAK	Afyon	Hakan GÜLLÜ	Ankara
Ahmet ÖZTÜRK	Kayseri	Doğan ERDOĞAN	Isparta	Hakan KORKMAZ	Ankara
Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Isparta	Duru GÜNDOĞAR	Isparta	Hakan TOPAÇOĞLU	İzmir
Ahmet Rifat ÖRMECİ	Isparta	Ecir Ali ÇAKMAK	Gaziantep	Hakkı GÖKBEL	Konya
Akif ARSLAN	Isparta	Ekrem ÇİÇEK	Isparta	Halil AŞCI	Isparta
Ali AYATA	Isparta	Eldad Ben-Chetrit	Jarusalem	Halil BURÇ	Isparta
Ali İhsan BOZKURT	Denizli	Elif PESTERELİ	Antalya	Halil İbrahim DURAK	İzmir
Alime GÜNEŞ	Isparta	Emre ÇULLU	Manisa	Halis KÖYLÜ	Isparta
Alp USUBÜTÜN	Ankara	Emre YALÇINKAYA	Ankara	Hamit HANCI	Ankara
Alper ÖZORAK	Isparta	Emine Güçhan ALANOĞLU	Isparta	Hamit Hakan ARMAĞAN	Isparta
Altuğ ŞENOL	Isparta	Ercan BAŞ	Isparta	Handan KAYA	İstanbul
Arif DEMİRBAŞ	Isparta	Ercan VAROL	Isparta	Haner DİRESKENELİ	İstanbul
Ayça Esra KUYBULU	Isparta	Erkan ALPSOY	Antalya	Hasan ÇETİN	Isparta
Ayhan BİLİR	İstanbul	Erol TURAÇLI	Ankara	Hasan TANTARI	İzmir
Aynur ÇİÇEKÇİBAŞI	Konya	Erol GÜRPINAR	Antalya	Hasan YASAN	Isparta
Aysel ARICIOĞLU	Ankara	Ersin USKUN	Isparta	Hasan Rifat KOYUNCUOĞLU	Isparta
Aysel KÜKNER	Bolu	Ertan YILMAZ	Antalya	Hatem ARI	Isparta
Ayşe AKMAN	Antalya	Esin KULAÇ	Kocaeli	Hayriye SÖNMEZ	Ankara
Ayşen ERDOĞAN	Isparta	Esra KUŞÇU	Ankara	Hilmi KARATOSUN	Isparta
Ayşegül A. ŞAHİN	Houston	Esra Nur TOLA	Isparta	Hilmi Baha ORAL	Isparta
Aytekin OTO	Chicago	Evrım AKTEPE	Isparta	Huri ÖZDOĞAN	İstanbul
Aytül ÇAKMAK	Kırıkkale	Evrım ERDEMOĞLU	Isparta	Hüseyin OFLAZ	İstanbul
Bahattin TUNÇ	Isparta	Fahri TERCAN	Ankara	Hüseyin OKUTAN	Isparta
Bakiye UĞUR	Manisa	Fahri UÇAR	Trabzon	Hüseyin VURAL	Isparta
Banu BİLEZİKÇİ	Ankara	Faruk AKGÜNLÜ	Konya	Hüseyin YORGANCIGİL	Isparta
Banu KALE KÖROĞLU	Isparta	Fatma AKTEPE	Afyon	İbrahim BARUT	Isparta
Barbaros BAYKAL	Isparta	Fehmi DÖNER	Bursa	İ. Metin ÇİRİŞ	Isparta
Başar UĞURLU	İzmir	Fehmi MERCANOĞLU	İstanbul	İdris MEHMETOĞLU	Konya
Behçet İlker BÜYÜKYAVUZ	Isparta	Feray GÜRSOY	Manisa	İlhan GÖLBAŞI	Antalya
Berent DİŞÇİGİL	Aydın	Figen SEYMEN	İstanbul	İlker GÜNYELİ	Isparta
Berit Gökçe CEYLAN	Isparta	Figen SÖYLEMEZOĞLU	Ankara	İlker Behçet YAVUZ	Isparta
Beyhan DEMİRHAN	Ankara	Filiz ALKAYA SOLMAZ	Isparta	İlknur TANBOĞA	İstanbul
Buket CİCİOĞLU ARIDOĞAN	Isparta	Füsün CAN	Ankara	İnci Meltem ATAY	Isparta
Bumin DEĞİRMENCİ	Isparta	Füsün EROĞLU	Isparta	İrfan DEĞİRMENCİ	Eskişehir
Burhanettin IŞIKLI	Eskişehir	Füsün Zeynep AKÇAM	Isparta	İsa DÖNGEL	Isparta
C.Yıldırım TÜRK	Kayseri	Gazanfer AKSAKOĞLU	İzmir	İsmail Mete İTİL	İzmir
Cansun DEMİR	Adana	Gıyasettin BAYDAŞ	Elazığ	İsmail ORAN	İzmir
Cem ÇETİN	Isparta	Giray AYNALI	Isparta	İsmet BAYRAMOĞLU	Ankara

# Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi

Medical Journal of Süleyman Demirel University Faculty of Medicine

SDÜ Tıp Fak Derg / Med J SDU

Süleyman Demirel  
Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Dergisi

yılda dört sayı  
(Mart, Haziran, Eylül,  
Aralık) yayınlanan  
'peer review' yöntemi  
ile çalışan hakemli bir  
dergidir,

Türkiye Atıf Dizini  
(Turkiye Citation Index),  
Pleksus-Türk Medline,  
EBSCOHost,  
DOAJ  
tarafından  
dizinlenmektedir.

Baskı/Press  
SDÜ Basımevi İSPARTA

Sahibi / Owner

Süleyman Demirel Üniversitesi Adına  
In the Name of Süleyman Demirel University  
Prof.Dr. Hasan İBİCİOĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörü  
President of Süleyman Demirel University

Editör/Editor

Prof. Dr. Hüseyin YORGANCIGİL

Yardımcı Editör / Associate Editor

Prof. Dr. Pakize KIRDEMİR  
Doç. Dr. Mustafa Özgür PİRGON

Yayın Yürütme Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Murat Hüseyin YARIKTAŞ  
Prof. Dr. Ercan VAROL  
Doç. Dr. Nurhan GÜMRAL

Başvuru Adresi /Application Address

Dilara PALA ÖZTÜRK(Grafik Tasarımcı)  
SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi Sekreterliği-SDÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı /  
32260 İSPARTA

Tel: 0 246 2371727 - 2113230 - Faks: 0 246 2371165 -  
2370240

sdu.tip.dergi@gmail.com  
<http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/sdufd>

Kapak - Dizgi / Cover - Design  
Dilara PALA ÖZTÜRK

**Danışma Kurulu / Advisory Board**  
**(Abc sırası ile / In alphabetical order)**

A. Cihangir UĞUZ	Isparta	Cem KOÇKAR	Isparta	Gonca SANDAL	Isparta
A. Sedat SOYUPEK	Isparta	Cemal ERONAT	İzmir	Gökhan BAYHAN	Isparta
Abdullah AKPINAR	Isparta	Cemal ÖZCAN	Malatya	Gökhan KESER	İzmir
Abdullah DOĞAN	Isparta	Cihangir EREM	Trabzon	Gül ERGÖR	İzmir
Achim SCHNEIDER	Berlin	Cüneyt AYRIK	Mersin	Gültekin YÜCEL	Antalya
Ahmet AKKAYA	Isparta	Dilara İNAN	Antalya	H.Erol EROĞLU	Isparta
Ahmet ALTINBAŞ	Isparta	Dildar KONUKOĞLU	İstanbul	H.Serdar ÖZTÜRK	Ankara
Ahmet KOYU	Isparta	Dilek Ertay BAYDAR	Ankara	Hakan ALTUNTAŞ	Ankara
Ahmet KÜPELİ	Isparta	Dilek ÖZMEN	İzmir	Hakan ÇANKAYA	Van
Ahmet ÖCAL	Isparta	Dilek TOPRAK	Afyon	Hakan GÜLLÜ	Ankara
Ahmet ÖZTÜRK	Kayseri	Doğan ERDOĞAN	Isparta	Hakan KORKMAZ	Ankara
Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Isparta	Duru GÜNDOĞAR	Isparta	Hakan TOPAÇOĞLU	İzmir
Ahmet Rifat ÖRMECİ	Isparta	Ecir Ali ÇAKMAK	Gaziantep	Hakkı GÖKBEL	Konya
Akif ARSLAN	Isparta	Ekrem ÇİÇEK	Isparta	Halil AŞCI	Isparta
Ali AYATA	Isparta	Eldad Ben-Chetrit	Jarusalem	Halil BURÇ	Isparta
Ali İhsan BOZKURT	Denizli	Elif PESTERELİ	Antalya	Halil İbrahim DURAK	İzmir
Alime GÜNEŞ	Isparta	Emre ÇULLU	Manisa	Halis KÖYLÜ	Isparta
Alp USUBÜTÜN	Ankara	Emre YALÇINKAYA	Ankara	Hamit HANCI	Ankara
Alper ÖZORAK	Isparta	Emine Güçhan ALANOĞLU	Isparta	Hamit Hakan ARMAĞAN	Isparta
Altuğ ŞENOL	Isparta	Ercan BAŞ	Isparta	Handan KAYA	İstanbul
Arif DEMİRBAŞ	Isparta	Ercan VAROL	Isparta	Haner DİRESKENELİ	İstanbul
Ayça Esra KUYBULU	Isparta	Erkan ALPSOY	Antalya	Hasan ÇETİN	Isparta
Ayhan BİLİR	İstanbul	Erol TURAÇLI	Ankara	Hasan TANTARİ	İzmir
Aynur ÇİÇEKÇİBAŞI	Konya	Erol GÜRPINAR	Antalya	Hasan YASAN	Isparta
Aysel ARICIOĞLU	Ankara	Ersin USKUN	Isparta	Hasan Rifat KOYUNCUOĞLU	Isparta
Aysel KÜKNER	Bolu	Ertan YILMAZ	Antalya	Hatem ARI	Isparta
Ayşe AKMAN	Antalya	Esin KULAÇ	Kocaeli	Hayriye SÖNMEZ	Ankara
Ayşen ERDOĞAN	Isparta	Esra KUŞCU	Ankara	Hilmi KARATOSUN	Isparta
Ayşegül A. ŞAHİN	Houston	Esra Nur TOLA	Isparta	Hilmi Baha ORAL	Isparta
Aytekin OTO	Chicago	Evrım AKTEPE	Isparta	Huri ÖZDOĞAN	İstanbul
Aytül ÇAKMAK	Kırıkkale	Evrım ERDEMOĞLU	Isparta	Hüseyin OFLAZ	İstanbul
Bahattin TUNÇ	Isparta	Fahri TERCAN	Ankara	Hüseyin OKUTAN	Isparta
Bakiye UÇUR	Manisa	Fahri UÇAR	Trabzon	Hüseyin VURAL	Isparta
Banu BİLEZİKÇİ	Ankara	Faruk AKGÜNLÜ	Konya	Hüseyin YORGANCIGİL	Isparta
Banu KALE KÖROĞLU	Isparta	Fatma AKTEPE	Afyon	İbrahim BARUT	Isparta
Barbaros BAYKAL	Isparta	Fehmi DÖNER	Bursa	İ. Metin ÇIRIŞ	Isparta
Başar UĞURLU	İzmir	Fehmi MERCANOĞLU	İstanbul	İdris MEHMETOĞLU	Konya
Behçet İlker BÜYÜKYAVUZ	Isparta	Feray GÜRSOY	Manisa	İlhan GÖLBAŞI	Antalya
Berent DIŞÇIGİL	Aydın	Figen SEYMEN	İstanbul	İlker GÜNYELİ	Isparta
Berit Gökçe CEYLAN	Isparta	Figen SÖYLEMEZOĞLU	Ankara	İlker Behçet YAVUZ	Isparta
Beyhan DEMİRHAN	Ankara	Filiz ALKAYA SOLMAZ	Isparta	İlknur TANBOĞA	İstanbul
Buket CİCİOĞLU ARIDOĞAN	Isparta	Füsün CAN	Ankara	İnci Meltem ATAY	Isparta
Bumin DEĞİRMENCİ	Isparta	Füsün EROĞLU	Isparta	İrfan DEĞİRMENCİ	Eskişehir
Burhanettin IŞIKLI	Eskişehir	Füsün Zeynep AKÇAM	Isparta	İsa DÖNGEL	Isparta
C.Yıldırım TÜRK	Kayseri	Gazanfer AKSAKOĞLU	İzmir	İsmail Mete İTİL	İzmir
Cansun DEMİR	Adana	Gıyasettin BAYDAŞ	Elazığ	İsmail ORAN	İzmir
Cem ÇETİN	Isparta	Giray AYNALI	Isparta	İsmet BAYRAMOĞLU	Ankara

uluslararası yayın danışma kurulundan isimler seçilebileceği gibi yazının konusuna göre ihtiyaç duyulduğunda yurt içinden veya yurt dışından bağımsız danışmanlar da belirlenebilir. Yazıların kabulüne editör karar verir.

13. Yazıların geliş tarihleri ve kabul ediliş tarihleri makalenin yayımlandığı sayıda belirtilir.

Yazıların sorumluluğu yazarlara aittir. Yazarlara telif ücreti ödenmemektedir.

14. Online değerlendirme sisteminde yer alan, yazının daha önce bir dergide yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere gönderilmemiş olduğunu ve gönderilen yazıya tüm yazarların onay verdiğini bildiren Yayın Hakkı Devir Formu makaledeki isim sırasına uygun biçimde yazarlarca imzalanmalıdır. Bu form makalenin kaydı sırasında online değerlendirme sistemine ek dosya olarak yüklenebilir, scanner ile taranarak e-posta yolu ile (sdu.tip.dergi@gmail.com) adresine veya 0246 237 11 65 numaraya faks aracılığıyla da gönderilebilir. Formda ayrıca tüm yazarların makale ile ilgili bilimsel katkı ve sorumlulukları yer almalı, çalışma ile ilgili herhangi bir mali ya da diğer çıkar çatışması alanı varsa bildirilmelidir.

15. Teknik yardım, yazma ve düzeltme yardımı, veri toplama, analiz vs. gibi konularda yazılara katkısı olan; ancak yazarlık kriterlerini tam karşılamayan kişilerin tümü kaynaklardan önce yer alan teşekkür bölümünde belirtilmelidir. Söz konusu yazıda çalışmaya yapılan tüm mali katkılar ve varsa sponsoru da belirtilmelidir. Sponsorun desteği sadece finansal destek boyutunda ise "teşekkür" kısmında belirtilmelidir. Sponsor kurum, yöntem, istatistik değerlendirme veya makale yazımında yer almışsa, bu katkı "gereç ve yöntem" bölümünde belirtilmelidir. Yazarlar ya da çalışma sonuçları ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması yoksa bu durum da bildirilmelidir.

16. Editöre mektup dışındaki tüm yazı türlerinde Türkçe ve İngilizce öz yer almalıdır. Öz bölümünde kısaltmalardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Kaynak, şekil, tablo ve atıf yer almamalıdır.

17. Anahtar kelimeler Türkiye Bilim Terimleri arasından seçilmeli ve Index Medicus Medical Subject Headings (MeSH)'e uygun olacak şekilde en az üç en fazla beş adet olmalıdır. Anahtar kelimeler için [www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html) ve <http://www.bilimterimleri.com> adreslerine başvurulmalıdır.

#### Tablolar, Şekil, Grafik ve Resimler

Tablolar, şekil, grafik ve resimler metin içinde atıfta bulunulan sıraya göre arabik rakamlar ile numaralandırılmalıdır. Tek olduklarında "Tablo" veya "Şekil" ifadesi yeterlidir, numara vermeye gerek yoktur. Tablolar, şekil, grafik ve resimlerin metin içindeki yerleri belirtilmelidir.

Her tablo ayrı bir sayfaya çift aralıklı şekilde hazırlanmış olmalıdır. Her bir tabloya kısa bir başlık verilmelidir. Açıklamalar başlıkta değil, dipnotlarda yapılmalıdır. Dipnotlarda standart olmayan tüm kısaltmalar açıklanmalıdır. Dipnotlar için semboller sırasıyla şu şekilde kullanılmalıdır: (\*, \*\*, \*\*\*, ...). Metin içinde her tabloya atıfta bulunulduğuna emin olunmalıdır.

Şekiller ve grafikler profesyonel olarak çizilmeli veya fotoğraflanmalı, fotoğraflar dijital baskı kalitesinde olmalıdır. Şekiller ve grafiklerin JPEG formatında yüksek çözünürlükte (300 piksel) görüntü oluşturacak biçimlerde elektronik dosyaları kaydedilmeli ve kaydedilmeden önce bu dosyaların görüntü kaliteleri bilgisayar ekranında kontrol edilmelidir.

Röntgen, BT, MRG filmleri ve diğer tanısız görüntülemeler ve patolojik örneklerin fotoğrafları JPEG formatında, yüksek çözünürlükte görüntü oluşturacak elektronik dosya şeklinde

kaydedilebilir. Resimlerin üzerindeki harfler, sayılar ve semboller açık ve tüm makalede eşit, yayın için küçültüldüklerinde bile okunabilecek boyutlarda olmalıdır. Resimler mümkün olduğunca tek başlarına anlaşılabilir olmalı, fotoğrafların siyah-beyaz olarak basılacağı unutulmamalıdır. Eğer hasta(lar)ın fotoğrafı kullanılacaksa, ya hasta(lar) fotoğraftan tanınmamalı ya da hasta(lar) veya yasal olarak hasta(lar)dan sorumlu yakınından yazılı izin alınmalıdır.

Ayrı bir sayfadan başlayarak şekiller, grafikler ve resimler için alt yazılar ve dipnotlar çift aralıklı olarak ve numaralar ile hangi şekle karşı geldikleri belirtilerek yazılmalıdır. Semboller, oklar, sayılar ya da harfler şeklin parçalarını belirtmek için kullanıldığında, şeklin altında her biri açıkça tanımlanmalıdır. Makale yazarları; eğer makalede daha önce yayınlanmış; alıntı yazı, tablo, şekil, grafik, resim vb. varsa, yayın hakkı sahibi ve yazarlardan yazılı izin almak ve bunu belirtmek durumundadır.

#### Kaynakların Yazımı

Kaynaklar yazımında Vancouver style sistemi kullanılmaktadır. Kaynaklar metinde geçiş sırasına göre ve çift aralıklı olarak yazılmalıdır. Peş peşe ikiden fazla kaynak kullanımında sadece ilk ve son kaynak numaraları belirtilmelidir, (2-6) gibi. Dergi isimleri Index Medicus ve Ulakbim/Türk Tıp Dizinine göre kısaltılmalıdır. Index Medicus ve Ulakbim/Türk Tıp Dizini'nde yer almayan dergi isimleri kısaltılmadan yazılır. Kaynaklardaki yazar sayısı 6 veya daha az ise hepsi yazılmalı, 7 veya daha çok ise 6. isimden sonrası "ve ark.", "et al." olarak kısaltılmalıdır. Dergi için: Yazarların Soyadı Adı. Yazının başlığı. Dergi ismi baskı yılı; cilt (sayı): ilk ve son sayfa numaraları şeklinde yazılmalıdır. Dergilerin isimleri kısaltılacaksa Index Medicus'ta geçtiği gibi kısaltılmalıdır. Örneklerdeki noktalama işaretlerinin kullanımına titizlikle uyulmalıdır.

#### Örnekler;

Dergi için

Neville K, Bromberg A, Bromberg S, Hanna BA, Rom WN. The third epidemic multidrug resistant tuberculosis. Chest 1994;1(4):45-8

Kitap için

Mygind N. Nasal Allergy. Oxford, Blackwell Scientific 1979;257-70

Kitaptan Bir Bölüm İçin

Collins P. Embryology and development, Neonatal anatomy and growth. In: Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. Gray's Anatomy (38th Ed) London, Churchill Livingstone, 1995; 91-342.

Burada açıklanmayan diğer hususlar için "Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals" (Vancouver style) Ann Intern Med 1997;126:36-47 başlıklı yazı incelenmelidir.

#### İletişim adresi:

S.D.Ü.Tıp Fakültesi Dergisi

Yayın Kurulu Sekreterliği

32246 - ISPARTA

Tel : +90(246) 2113230

Faks : +90(246) 2371165

E-mail : sdu.tip.dergi@gmail.com

Web : <http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/sdufd>

1. Süleyman Demirel University Medical Journal is the scientific journal of Süleyman Demirel University.
2. The journal is published four times per year. Manuscripts must only be submitted electronically through the following website:  
(<http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/sduftfd/>)
3. Possible manuscripts for SDU Medical Journal;  
Clinical and Experimental Studies: Clinical studies are primarily published. In addition to this, every kind of experimental study is published.  
Manuscripts should include both Turkish and English titles, abstracts and key words.  
Turkish abstracts must be organized as objective, materials and methods, results, conclusion in 300 words.  
Manuscript format is; Introduction (should state the purpose), Material(s) (or patients) and Method(s), Results, Discussion, Conclusion and References followed by tables, figures and graphics. When the manuscript is in English the format is structured as follows: Title, Abstract, Introduction(should state the purpose), Material(s) (or patients) and Method(s), Results, Discussion, Conclusion ve References followed by figures and graphics. Research articles should not exceed 5000 words.  
Review articles : Review articles are attempt to sum up the current state of the research on recent issues of medical communities in Turkey and in the world. Review articles should not exceed 5000 words but include the writers' own experiences if possible.  
Case Reports: These are informative reports in 1500 words supported by sufficient images and tables. In case reports; both Turkish and English title, abstract, key words; Introduction, Case Report, Discussion and References should all be included.  
Letters to the Editor: Letters to the editor are critical or supporting comments, experiences or queries of readers on the articles previously published in our journal. A letter should not exceed 500 words or include abstract, also references are limited to 10.  
Literature Reviews: Literature articles are summary of leading scientific studies published in international medical literature in 100-150 words. Introducing or criticising the recently published books and scientific studies, reviews are posted after approved by concerned authorities.
4. The language of the journal is Turkish and English. Manuscripts in Turkish should be based on the official Turkish Dictionary and the Turkish Writing Guide of Turkish Language Association (<http://tdk.org.tr>). Spoken Turkish should be used and loan words should be avoided. However, terminology of medical community (Nomina Terminologica) can be used.
5. Anatomical terms should be used in Latin. Daily used medical terms should be written according to the rules of Turkish writing guide. Terms written in English or another language form should be stated in quotation marks.
6. Manuscripts should be in Times New Roman font 10 pt, double-spaced on standart-sized paper with 2 margins on both sides and submitted as Word document. Including the title page, pages should be numbered in order. Numbers should be flush right. Names of the authors and information about associations should not be stated within the main file of the manuscript. This information should be sent as an attachment in a separate file.
7. The title page should contain Turkish and English titles of the manuscript and shortened version of Turkish and English titles which cannot exceed 40 characters including spacing and punctuation. Moreover, author's first name, middle initial(s) and last name should be given with the academic title. The name of the clinic, department and institute of the study should be stated. The title page should contain the concerned person's name, address, email address, phone and fax numbers. If the study has already been presented in a congress or a symposium, this information should also be given on the same page with exact date and place of the presentation.
8. Internaitonally accepted abbreviations should be used and when abbreviating the term, the full term should be used the first time, followed immediately by the abbreviation in parentheses. Throughout the article the abbreviation should be used. For international abbreviation (<http://journals.tubitak.gov.tr/kitap/maknasyaz/>) "How to Write and Publish a Scientific Paper" can be referred.
9. Manuscripts to be published should be in accordance with Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals Editors which is developed and updated by Interantional Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (<http://www.ulakbim.gov.tr/cabim/vt/uvv/tip/>).
10. Süleyman Demirel University Medical Journal accepts the ethical principles of the Declaration of Helsinki (<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>). For that reason, in the Materials and Methods part of the manuscript it should be stated that every medical research on human is approved by the ethical committee. Patients or the volunteers of the study should be informed and it should be stated in Materials and Methods part with their written approvals. For the medical research on animals, it should be included in the Materials and Methods part that the research has been made in accordance with the principles of Guide for the Care and Use of Laboratory Animals ([www.nap.edu/catalog/5140.html](http://www.nap.edu/catalog/5140.html)). Editor might ask for a sample copy of ethical committee approval when necessary.
11. Editor reserves the right to edit, reject or return the manuscript that does not meet the criteria for additional changes. When the authors want to withdraw their manuscript, they need to notify this written to the editor. When necessary, editor might refer to the executive board for their opinion on some of the manuscripts.
12. All manuscripts are examined by the editor and associate editors with at least two reviewers. Editor and associate editors might send the manuscript to a third reviewer if necessary. Editor and the associate editors are the authority to determine the reviewers. While determining the reviewers, names can be selected from the journal's international publishing committee; or depending on the topic of the manuscript, an independent reviewer within the country or abroad can be determined. Editor will decide on the acceptance of the manuscripts.
13. Submission date and approval date of the manuscripts are indicated on the volume that the article is published. Authors are responsible for the manuscripts. Authors are not paid any copyright.
14. Papers should be submitted on the understanding that they have not been published elsewhere and are not currently un

der consideration by another journal. Also, Copyright Transfer Agreement form should be approved by all the other coauthors according to the order of their names in the paper. This form can be uploaded as an attachment file with the submission of the manuscript, can be scanned and sent to (sdu.tip.dergi@gmail.com) as an email or can be sent as a fax to 0246 237 11 65. Form should include all the coauthors' scientific contributions and responsibilities for the paper, or any conflict of interest or financial conflict.

15. Any other names who has contributed to the paper with technical, writing and editing assistance; without meeting the criteria for authorship, should be stated in the acknowledgements section just before the references section. Any financial support and sponsorship should be indicated. When the funding source support is only financial it should be indicated in the acknowledgements section; however, when there is any support of funding source with method, statistics and assessment, this should be stated in "materials and methods" section. If there is no conflict of interest, it should also be stated.

16. All kinds of manuscripts, except from letters to the editor, should include Turkish and English abstracts. Abbreviations, reference, figures, tables and attribution should not be used in the abstract.

17. Keywords must be selected from the Turkish Scientific Terms and be at least three and not more than five appropriate to the MeSH. For the keywords use the link [www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html) and <http://www.bilimterimleri.com>

#### Tables, Figures, Graphs and Images

Tables, figures, graphs and images should be numbered with arabic number according to their order in the paper.

Each chart should be placed double spaced on a separate page with short headings. Information should be given as footnote, not within the heading. The full term of all the nonstandart abbreviations should be given in the footnote. Symbols for the footnotes are in order: (\*, \*\*, \*\*\*...) and authors need to be sure that each chart is cited in the text.

Tables and graphs should be illustrated or photographed professionally, photographs must have digital print quality. tables and graphs must be saved as electronic files in JPEG format at high resolution (300 pixels) and the quality of these files need to be checked on the computer before the submission.

X-ray, CT, MRI and other diagnostic images and the photos of pathological samples should be in JPEG format at high resolution. Letters, numbers and symbols on the images should be clear and identical throughout the article and be legible even downsized for publishing. Images should be as clear as possible and it should be noted that the images will be printed black and white. For the usage of patients' photographs, either the patients should be unrecognisable or written permission should be taken from the patients or the person who is legally responsible for the patient.

Captions and footnotes for the figures, graphs and images should be double spaced and numbered on a separate paper by corresponding the illustrations. When symbols, arrows, numbers or letters are used to identify the parts of the image, each one should be clearly defined below the figure.

If the article includes previously published quotations, tables, figures, graphs, images, etc.; the authors are required to get and state written permission from the copyright holders and authors.

#### References

Vancouver style font should be preferred for the references sec-

tion. All references must be double spaced and written consecutively. While using more than one consecutive references, only the first and the last numbers should be stated, such as; (2-6). Names of the journals must be abbreviated according to Index Medicus and Ulakbim/Turkish Medical Index. The full names of the journals should be written if they are not included in Index Medicus and Ulakbim/Turkish Medical Index. All the authors, when there are 6 or fewer, should be listed, when there are 7 or more, after the 6th name "et al" should be added. For the journal: Last names and first names of the authors. Title of the article. Name of the journal, year of publication; volume (number): the first and the last page numbers should be stated in order. Abbreviation must be used according to Index Medicus. The use of punctuation marks in the following samples should be noted carefully.

#### Sample references:

Journals:

Neville K, Bromberg A, Bromberg S, Hanna BA, Rom WN. The third epidemic multidrug resistant tuberculosis. *Chest* 1994;1(4):45-8

Books:

Mygind N. Nasal Allergy. Oxford, Blacwell Scientific 1979;257-70

Section from a book:

Collins P. Embryology and development, Neonatal anatomy and growth. In: Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. *Gray's Anatomy* (38th Ed) London, Churchill Livingstone, 1995; 91-342.

For further information the article "Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals" (Vancouver style) *Ann Intern Med* 1997;126:36-47 can be analyzed.

#### Application Address:

Süleyman Demirel Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanlığı

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi Sekreterliği

32260 - ISPARTA-TÜRKİYE

Tel : +90(246) 2113230

Fax : +90(246) 2371165

E-mail : [sdu.tip.dergi@gmail.com](mailto:sdu.tip.dergi@gmail.com)

Web : <http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/sduftd>



# İçindekiler

<b>Obstetrik ve jinekolojik operasyonlar sonrasında gelişen vezikovajinal fistüllerin retrospektif değerlendirilmesi</b> <i>Önder Kaplan, Mehmet Güney</i> .....	13
<b>Doğum stajına çıkan öğrencilerin gözüyle; okul hastane işbirliği</b> <i>Handan Özcan</i> .....	19
<b>Alerjik çocuk olgularda özgül immunoglobulin düzeyleri ile alerjenlerin belirlenmesi ve total IgE, IgA, IgM ve IgG değerleri</b> <i>Süleyman Önal, Esra Çiftçi, Ayşe Aynal, Hasan Tahsin Tola</i> .....	25
<b>Testis tümörleri: 5 yıllık olgu serisi</b> <i>Kemal Kürşat Bozkurt, Şirin Başpınar, Raşit Akdeniz, Sema Bircan, Alim Koşar</i> .....	29
<b>Beklenmedik bir komplikasyon ya da tanısal ipucu: bir boyun kitlesinin ince iğne aspirasyon biyopsisi esnasında ortaya çıkan aşırı ağrı</b> <i>Evren Ustuner, Zehra Akkaya, Ebru Dusunceli Atman, Çağlar Uzun, Koray Ceyhan</i> .....	34
<b>Nadir bir orbita tümörü: benign izole orbital schwannom</b> <i>Özlem Yalçın Tök, Levent Tök, Nisa Ünlü, Nilgün Kapucuoğlu, Yavuz Bardak</i> .....	38
<b>Senkoplu hastaya yaklaşım ve tedavisi; kardiyolog gözüyle bakış</b> <i>Mehmet Koray Adalı, Ercan Varol</i> .....	43
<b>Atipik menengiomaslarda tedavi modalitelerinin değerlendirilmesi</b> <i>Nilgün Şenol, Vildan Kaya</i> .....	51

# İçindekiler

## **Retroperitoneal yumuşak doku sarkomunda klinik deneyimlerimiz**

*K. Çağlar Özçelik, İsmail Zihni, Oktay Karaköse, Hüseyin Pülat, H. Erol Eroğlu.....114*

## **Yetişkinlerde obstrüktif uyku apne sendromu şiddeti ile fiziksel aktivite düzeyi ve vücut profili arasındaki ilişki**

*Şeymus Kaplan, Ali Erdoğan, Önder Öztürk, Cem Çetin, Ahmet Akkaya.....118*

## **Kafa travmalı 1872 hastanın demografik özellikleri, cerrahi yaklaşımlar ve sonuçları**

*Nilgün Şenol, Önder Tomruk, Tamer Karaaslan, Özgür İsmailoğlu, Nesrin Gökben Beceren, Aşkın Görgülü, Sinan Özdemir, Mücahit Kapçı.....127*

## **2450 MHz elektromanyetik alanın sıçan tiroid dokusuna etkisi; Selenyum ve L-Karnitinin koruyucu rolü**

*Ahmet Koyu, Nurhan Gümral, Halil Aşçı, Alpaslan Gökçimen, Meltem Özgöçmen, Nilüfer Özdamar.....133*

## **Karaciğer kist hidatik operasyonu sırasında oluşan hipernatremi**

*Ali Fuat Erdem, İlker İnce, Ayşenur Dostbil, Mine Çelik, Gürkan Öztürk, Bülent Aydın, Nazım Doğan.....142*

## **Dev rinolit: olgu sunumu**

*Salim Yüce, Canan Filiz Karakuş, Mansur Doğan, İsmail Önder Uysal.....147*

## **Girişimsel radyolojideki sessiz tehlike**

*Selçuk Yaşar, Mustafa Saygın, Gürsel Çetinkaya, Tuna Parpar.....151*

## **Yoğun bakım ünitelerinde beyin ölümünün teşhisi**

*Ayşen Erdoğan.....158*

# Contents

## **Clinical experience with retroperitoneal soft tissue sarcomas**

*K. Çağlar Özçelik, İsmail Zihni, Oktay Karaköse, Hüseyin Pülat, H. Erol Eroğlu.....114*

## **The relation between physical activity, body composition and obstructive sleep apnea severity in adults**

*Şeymus Kaplan, Ali Erdoğan, Önder Öztürk, Cem Çetin, Ahmet Akkaya.....118*

## **Demographic characteristics, surgical approaches and outcomes of 1872 patients with head trauma**

*Nilgün Şenol, Önder Tomruk, Tamer Karaaslan, Özgür İsmailoğlu, Nesrin Gökben Beceren, Aşkın Görgülü, Sinan Özdemir, Mücahit Kapçı.....127*

## **2450 MHz electromagnetic field effect on the rat thyroid tissue; Protective role of selenium and L-Carnitine**

*Ahmet Koyu, Nurhan Gümröl, Halil Aşçı, Alpaslan Gökçimen, Meltem Özgöçmen, Nilüfer Özdamar.....133*

## **Hypernatremia during hepatic hydatid cyst surgery**

*Ali Fuat Erdem, İlker İnce, Ayşenur Dostbil, Mine Çelik, Gürkan Öztürk, Bülent Aydın, Nazım Doğan.....142*

## **Giant rhinolith: a case report**

*Salim Yüce, Canan Filiz Karakuş, Mansur Doğan, İsmail Önder Uysal.....147*

## **İngilizce başlık ekleyiniz**

## **Girişimsel radyolojideki sessiz tehlike**

*Selçuk Yaşar, Mustafa Saygın, Gürsel Çetinkaya, Tuna Parpar.....151*

## **Detection of brain death in intensive care units**

*Ayşen Erdoğan.....158*

## Retroperitoneal yumuşak doku sarkomunda klinik deneyimlerimiz

### Clinical experience with retroperitoneal soft tissue sarcomas

#### Öz

**Amaç:** Retroperitoneal yumuşak doku sarkomlarında kliniğimizdeki vakaların epidemiyolojik, histopatolojik özellikleri, uygulanan tedaviler ve klinik seyirleri literatür ile karşılaştırıldı. **Gereç ve Yöntem:** Süleyman Demirel Üniversitesi Cerrahi Onkoloji Kliniğinde 2008-2013 yılları arasında görüntülemelerde primer retroperitoneal-intraperitoneal kitle saptanıp operasyona alınan ve histopatolojik incelemesi yumuşak doku tümörü olarak raporlanan 7 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelendi. **Bulgular:** Hastaların 6'sı erkek 1 kadındı. Tüm hastalara abdominal tomografi uygulandı ve görüntülemelerde 4 hastada (%57,1) hem intraperitoneal hem retroperitoneal 2 hasta (%28,6) sol retroperitonealde ve 1 hastada (%14,3) intraperitoneal kitle mevcuttu. Tanı anında hiçbir hastada uzak organ metastazı saptanmadı. Hastaların 2'sine kitle eksizyonu, 3'üne kitle ile birlikte en-blok organ rezeksiyonu (kolon ve böbrek) yapılırken 2 hasta rezektabel değildi. Patolojik incelemede %42,9 (3 hasta) iyi differansiye liposarkom, %28,6 (2 hasta) leiomyosarkom, %14,3 (1 hasta) rabdomyosarkom ve indifferansiye liposarkom saptandı. Kitle eksizyonu uygulanan 2 hastada ortalama 11. ayında (10. ay ve 12. ay) nüks gelişti. Kitle ile en blok organ rezeksiyonu yapılan bir hastada ise 6. ayında akciğer metastazı gelişti. **Sonuç:** Retroperitoneal yumuşak doku sarkomları nadir izlenmektedir. Ancak genellikle yetersiz cerrahiye bağlı olarak nüks sıklıkla gelişmektedir. Bundan dolayı negatif cerrahi sınır sağlamak için bu tümörlerde agresif cerrahi önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Sarkom, yumuşak doku, retroperiton, rezeksiyon

#### Abstract

**Aim/Objective:** Retroperitoneal soft tissue sarcoma; epidemiological, histopathological features of cases in our clinic, treatments and their clinical courses were compared with the literature. **Materials and Methods:** Records of 7 patients who were operated in Surgical Oncology Clinics of Süleyman Demirel University between 2007-2013 after being detected with primary retroperitoneal- intraperitoneal masses in imagings and being reported as soft tissue tumor in histopathological examination were analyzed retrospectively. **Results:** The patients were 6 males and 1 female. Abdominal tomography was applied to all patients and in imagings there were both intraperitoneal and retroperitoneal masses in 4 patients (57,1%), left retroperitoneal masses in 2 patients (28,6%) and intraperitoneal mass in 1 patient (14,3%). Distant metastases weren't detected in any of the patients at the time of diagnosis. While mass excision was done in 2 patients, enbloc organs resection (colon and kidney) was done along with excision in 3 patients, two patients were admitted as unresectable. In pathological examination, 42,9% (in 3 patient) good differential liposarcoma, 28,6% (in 2 patient) leiomyosarcoma and 14.3% (1 patient) dedifferentiated liposarcoma and rhabdomyosarcoma were detected. Recurrence developed in 2 patients who were applied mass excision in 11th month (10th month and 12th month) on the average. Lung metastases developed in one patient in the 6th month who were applied enbloc organ and mass resection. **Conclusion:** Retroperitoneal soft tissue sarcomas are rarely seen. However, recurrence often develops generally due to incomplete surgery. Therefore, aggressive surgery is recommended in these tumors in order to provide negative surgery border.

**Keywords:** Sarcoma, soft tissue, retroperitoneal, resection

K. Çağlar Özçelik,  
İsmail Zihni,  
Oktay Karaköse,  
Hüseyin Pülüt,  
H. Erol Eroğlu

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Tıp Fakültesi,  
Cerrahi Onkoloji Kliniği,  
Isparta

Yazışma Adresi: K. Çağlar Özçelik  
Süleyman Demirel Üniversitesi Genel  
Cerrahi AD. Isparta  
Tel: 506 3075566  
Faks: 246 2112830  
e-mail: dr\_caglarozcelik@hotmail.  
com

## Giriş

Yumuşak doku sarkomları mezenkimal hücrelerden köken alan heterojen bir tümör grubunu içermektedir (1). Mezenkimal hücrelerinin malign değişikliklerine bağlı olarak 100'den fazla alt tipi mevcuttur (2, 3) ve tümör vücudun her yerinde izlenebilmektedir. En sık %50 oranında ekstremitelerde izlenirken daha az sıklıkla %10-15 gövdede, %15'e yakın retroperitonda ve %10'dan daha az sıklıkla baş-boyun bölgesinde saptanmaktadır (4). Birçok alt tipi olan yumuşak doku sarkomlarından retroperitonda en sık liposarkom, leiomyosarkom ve gastrointestinal stromal tümör görülmektedir (5, 6). Çalışmamızda kliniğimizde saptanan retroperiton-intraperitonda yerleşim gösteren yumuşak doku sarkomların klinik özellikleri, tedavi planları, nüks ve prognozları literatür ile birlikte incelendi.

### Gereç ve Yöntem

Süleyman Demirel Üniversitesi Cerrahi Onkoloji Kliniğinde 2008-2013 yılları arasında görüntülemelerde primer retroperitoneal-intraperitoneal kitle saptanıp operasyona alınan ve histopatolojik incelemesi yumuşak doku tümörü olarak raporlanan 7 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelendi. Retroperitoneal-intraperitoneal yumuşak doku sarkomu nüksü nedeniyle ikincil cerrahi uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

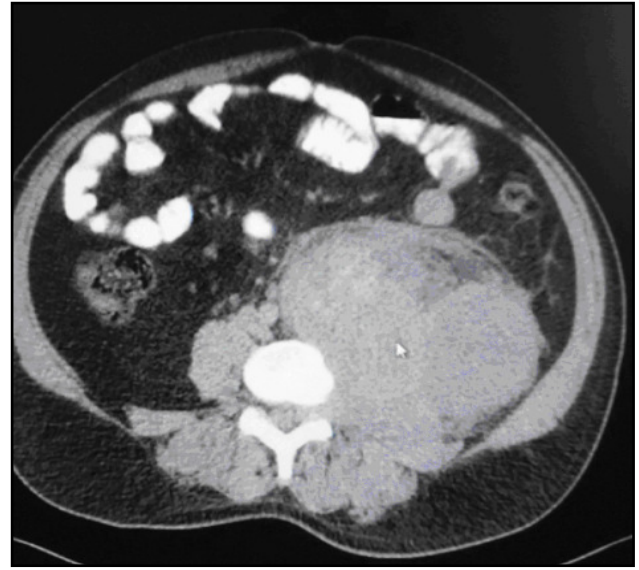
Yumuşak doku sarkomlarından gastrointestinal stromal tümör alt tipi intraperitoneal sarkom olmasına karşın solid organda izlenmesi nedeniyle çalışmaya alınmadı. Cerrahi olarak rezektable olmayan hastalar takipte persistan hastalık olarak, cerrahi rezeksiyondan sonraki 6.aydan sonra gelişen lokorejyonel tümörler nüks hastalık olarak kabul edildi.

Hastaların demografik özellikleri, tümörün patolojik özellikleri (tümör boyutu, lokalizasyonu ve invazyon derinliği) tedavi ve takip süreleri analiz edildi. Çalışma verileri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 15. versiyonun tanımlayıcı istatistiksel metotlar (frekans, ortanca) kullanılarak değerlendirildi.

## Bulgular

Primer retroperitoneal-intraperitoneal yumuşak doku sarkomu nedeniyle cerrahi uygulanan 7 hastanın 6'sı erkek 1'i kadındı. Hastalar medyan 55 yaşında (min:18-max:84) tanı aldı. Hastaların abdominal tomografi görüntülemelerinde %57,1'de (4 hasta) retroperitoneal-

intraperitoneal, %28,6'sında (2 hasta) sol retroperitonda ve %14,3'ünde (1 hasta) intraperitonda kitle saptandı. Ayrıca intraperitoneal tümörlü hastada aorta, sol retroperitoneal tümörlü bir hastada lomber vertebra ve retroperitoneal-intraperitoneal tümörlü bir hastada ise kolon ile birlikte renal invazyon şüphesi mevcuttu (Resim 1). Tümör boyutu görüntülemelerde medyan 22,4 cm (min:10cm-max:33) olarak bulundu. Hastaların hiçbirinde tanı anında uzak metastaz saptanmadı.



**Şekil 1.** Lomber vertebra invazyonu saptanan yumuşak doku sarkomu

Hastaların tamamına cerrahi ilk tedavi seçeneği olarak uygulandı. Lomber vertebra ve aort invazyonu saptanan hastalar rezektable değildi ve sadece doku biyopsisi alındı, diğer 5 hastaya küratif cerrahi uygulandı. Görüntülemelerde kolon ile renal invazyonu saptanan hasta ile görüntülemelerde saptanmayan fakat intraoperatif birer hastada kolon ve renal invazyonu olan toplam 3 hastaya en blok rezeksiyon yapılırken 2 hastaya sadece kitle eksizyonu uygulandı. Patoloji raporu incelendiğinde %42,9 (3 hasta) iyi diferansiye liposarkom, %28,6 (2 hasta) leiomyosarkom ve %14,3 oranında birer hastada rabdomyosarkom ve indiferansiye liposarkom saptandı. Sadece kitle eksizyonu uygulanan iyi diferansiye tümör liposarkomlu hastada cerrahi pozitifliği izlenirken diğer hastalarda cerrahi sınır negatif olarak saptandı (Tablo 1). Patolojik tümör boyutu medyan 32 cm (min:22-max:54) olarak bulundu. Cerrahi rezeksiyon uygulanan hiçbir

hastada metastatik lenf nodu saptanmadı. Hastaların 4'ü postoperatif 1.ayında mesna kemoterapisi alırken hastaların hiçbiri radyoterapi almadı.

Tablo-1. Olguların demografik özellikleri.

	n	%
İyi diferansiye liposarkom	3	42,9
Leiomyosarkom	2	28,6
Rabdomyosarkom	1	14,3
İndiferansiye liposarkom	1	14,3

Hasta takiplerinde kitle eksizyonu uygulanan 2 hastada ortalama 11.ayında (10.ay ve 12.ay) nüks gelişti. Her iki hastayada cerrahi müdahale uygulandı fakat 10.ayında nüks eden indiferansiye liposarkom ikinci laparotomide rezektable değildi ve hastaya postoperatif gemsitabin-docataksel kemoterapisi uygulandı. Cerrahi sınırı pozitif 12.ayında nüks eden iyi diferansiye liposarkomlu hastada ikinci girişimde kolon invazyonu mevcuttu ve hastaya en blok rezeksiyon uygulandı. Kolon ile birlikte en blok rezeksiyon uygulanan leiomyosarkomlu hastada 6.ayında akciğer metastazı saptanırken diğer en blok rezeksiyon uygulanan 2 hasta hastaliksız takip edilmektedir. Hastalar medyan 29,4 ay (min:7 ay-max:67 ay) takip edildi. Hastaliksız sağ kalım medyan 20.2ay(min:6 ay-max:66 ay) olarak bulundu (Tablo 2). Kitle eksizyonu uygulanan ve ortalama 11.ayında nüks eden iyi diferansiye liposarkomlu hasta nüksten 55 ay sonra indiferansiye liposarkomlu hasta ise nüksten 3 ay sonra hastalığa bağlı kaybedildi. En blok rezeksiyon uygulanan hastalardan akciğer metastazı gelişen hasta dahil takip edilmektedir.

Tablo-2. Olguların histopatolojik alt tipleri ve oranları.

	Medyan	Min-Max
Yaş	55	18-84
Tomografik tümör boyutu	22,4 cm	10cm-33cm
Patolojik tümör boyutu	32cm	22cm-54cm
Takip süresi	29,4 ay	7 ay-67 ay
Hastaliksız sağ kalım süresi	20.2 ay	6 ay-77 ay

## Tartışma

Retroperitoneal yumuşak doku sarkomları literatürde herhangi bir yaşta izlenmekle birlikte olguların çoğu orta ve ileri yaşlarda izlenmektedir (7). Ayrıca sıklık bakımından cinsiyetler arasında da fark izlenmemektedir. Çalışmamızda da medyan 55 yaşında izlenirken hastaların büyük kısmını erkek hastalar oluşturmaktaydı. Vakaların birçoğunda etyoloji tam bilinmemektedir (7). Fakat bazı kimyasal ajanlara maruz kalınması yumuşak doku sarkomu gelişme riskini artırır. Bunlardan başlıca fenoksiasidik asit türevleri, klorofenoller, thorotrast, vinil klorid ve arseniktir (8). Kendi hasta grubumuzda mevcut kimyasallara maruziyet tespit edilemedi. Ayrıca çocukluk çağında akut lenfositik lösemi nedeniyle alkilleyici ajanlar (siklofosamid, melphalan, prokarbazin, nitrozüre, klorambusil) içeren kemoterapi alan hastalarda ileriki yaşlarda sarkom gelişme riski artmıştır (8).

Çalışmamızda hastaların hepsi spesifik olmayan şikayetler ile başvurmuştur. Retroperitoneal yumuşak doku sarkomlu hastalarda genellikle hastalarda sırt ve karın ağrısı mevcuttur ve semptomlar karakteristik değildir (1, 9). Tümör büyük boyutlara ulaştıktan sonra çevre yapılara basıya bağlı spesifik semptomlar gelişmeye başlar. Sıklıkla kolon ve üreter bası veya invazyonuna bağlı semptomlar gelişirken daha az sıklıkla hemoroji, asit, anemi ve batında palpe kitle şeklinde saptanabilmektedir (1, 4). Hastalarımızda %42 (aort, lomber vertebra ve kolon ile birlikte renal) çevre doku ve organ invazyonu saptanmasına rağmen hiçbirinde invazyona bağlı semptom izlenmemiştir.

Retroperitoneal yumuşak doku sarkomlarında primer tedavi cerrahidir ve uzun dönem nüks gelişimindeki en önemli faktör inkomplet yapılan cerrahi rezeksiyonlardır. Adjuvan-neoadjuvan tedaviler kullanılmasına rağmen uzun dönem sağ kalımı etkileyen en önemli faktör yapılan komplet cerrahi rezeksiyonlar (9, 10). Bundan dolayı cerrahi sınırlarda mikroskobik negatif cerrahi sınırlı (R0) rezeksiyonlar yapılmalıdır. Ancak tümörün büyüklüğü, çevre doku ve organ invazyonu nedeniyle R0 rezeksiyonlar yapılabilmesi için agresif cerrahi işlemler gerekmektedir. Bonvalot ve arkadaşlarının 347 hastayı içeren çalışmasında negatif cerrahi sınırı sağlamak için vakaların %75'ine ek organ rezeksiyonu gerekmiştir (11). Aynı çalışmada en sık %42 ile nefrektomi yapılırken ikinci sıklıkla %30 kolektomi uygulanmıştır. Başka bir çalışmanın serisinde ise hastaların %20'sine nefrektomi uygulanmış ve 20 mikroskobik cerrahi sınırı pozitif olan

hasta grubu ile 53 nefrektomi uygulanan hasta grubu karşılaştırıldığında 5 yıllık sağ kalımın agresif cerrahi uygulanan grupta anlamı derecede arttığı tespit edilmiştir (12). Ayrıca 288 hastalık tek merkezli bir başka çalışmada da hastalar cerrahi tekniğine göre hastalar gruplandırılmış ve makroskopik cerrahi sınır pozitifliği olan grupta 5 yıllık nüks oranı %48 diğer grupta %28 olarak saptanmıştır (13). Ayrıca Stoeckle ve arkadaşlarının yaptığı 165 hastalık çalışmada yapılan inkomplet cerrahinin mortaliteyi 2,8 kat artırdığını vurgulanmaktadır (14). Hasta sayısının az olmasına rağmen kendi serimizde de sadece kitle eksizyonu uygulanan hastalardan biri 10. ayında nüks etmiş ve relaparotomide nüks tümör rezektable olmadığı saptanırken hasta 13.ayında, 12.ayında nüks eden ve ikincil girişimde kolektomi ile birlikte en blok rezeksiyon uygulanan hasta 67.ayında hastalığa bağlı kaybedilmiştir. Diğer agresif cerrahi uygulanan 3 hastada medyan 29.4 aylık sürede nüks saptanmamıştır.

## Sonuç

Yumuşak doku sarkomları tüm malign hastalıklar içerisinde %1'den daha az izlenmektedir (1). Ancak yüksek lokal nüks oranlarıyla ve kısa hastaliksız sağ kalım süreleri ile hala cerrahi problem oluşturmaktadır. Yetersiz cerrahi teknik nüks için bilinen en sık nedendir. Bundan dolayı mikroskopik negatif cerrahi sınır sağlamak için gerekiyorsa organ rezeksiyonları dahil agresif cerrahi uygulanmalıdır.

## Kaynaklar

1. Sogaard AS, Laurberg JM, Sorensen M, Sogaard OS, Wara P, Rasmussen P, Laurberg S. Intraabdominal and retroperitoneal soft-tissue sarcomas-outcome of surgical treatment in primary and recurrent tumors. *World J Surg Oncol.* 2010; 12: 8-81.
2. Lewis JJ, Brennan MF. Soft tissue sarcomas. *Curr Probl Surg.* 1996; 33: 817-872.
3. Miettinen M, Sarlomo-Rikala M, Sobin LH, Lasota J. Gastrointestinal stromal tumors and leiomyosarcomas in the colon: a clinicopathologic, immunohistochemical, and molecular genetic study of 44 cases. *Am J Surg Pathol.* 2000; 24: 1339-1352.
4. Liles JS, Tzeng CW, Short JJ, Kulesza P, Heslin MJ. Retroperitoneal and intra-abdominal sarcoma. *Curr Probl Surg.* 2009; 46: 445-503.
5. Lewis JJ, Leung D, Woodruff JM, Brennan MF. Retroperitoneal soft-tissue sarcoma: analysis of 500 patients treated and followed at a single institution. *Ann Surg.* 1998; 228: 355-365.
6. Miettinen M, Sarlomo-Rikala M, Lasota J. Gastrointestinal stromal tumors: recent advances in understanding of their biology. *Hum Pathol.* 1999; 30: 1213-1220.
7. Grimer R, Judson I, Peake D, Seddon B. Guidelines for the management of soft tissue sarcomas. *Sarcoma.* 2010; 2010: 506182.
8. Zahm SH, Fraumeni JF Jr. The epidemiology of soft tissue sarcoma. *Semin Oncol* 1997; 24: 504-514.
9. John E. Mullinax, MD, Jonathan S. Zager, MD, and Ricardo J. Gonzalez, MD. Current Diagnosis and Management of Retroperitoneal Sarcoma. *Cancer Control.* 2011; 18: 177-187.
10. Lahat G, Dhuka AR, Lahat S, Smith KD, Pollock RE, Hunt KK, Ravi V, Lazar AJ, Lev D. Outcome of locally recurrent and metastatic angiosarcoma. *Ann Surg Oncol.* 2009; 16: 2502-2509.
11. Bonvalot S, Rivoire M, Castaing M, Stoeckle E, Le Cesne A, Blay JY, Laplanche A. Primary retroperitoneal sarcomas: a multivariate analysis of surgical factors associated with local control. *J Clin Oncol.* 2009; 27: 31-37.
12. Russo P, Kim Y, Ravindran S, Huang W, Brennan MF. Nephrectomy during operative management of retroperitoneal sarcoma. *Ann Surg Oncol.* 1997; 4: 421-424.
13. Gronchi A, Lo Vullo S, Fiore M, Mussi C, Stacchiotti S, Collini P, Lozza L, Pennacchioli E, Mariani L, Casali PG. Aggressive surgical policies in a retrospectively reviewed single-institution case series of retroperitoneal soft tissue sarcoma patients. *J Clin Oncol.* 2009; 27: 24-30.
14. Van Dalen T, Hennipman A, Van Coevorden F, Hoekstra HJ, van Geel BN, Slootweg P, Lutter CF, Brennan MF, Singer S. Evaluation of a clinically applicable post-surgical classification system for primary retroperitoneal soft-tissue sarcoma. *Ann Surg Oncol.* 2004; 11: 483-90.

# Yetişkinlerde obstrüktif uyku apne sendromu şiddeti ile fiziksel aktivite düzeyi ve vücut profili arasındaki ilişki

The relation between physical activity,  
body composition and obstructive sleep apnea severity in adults

## Öz

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı uyku apnesi hastalığı ve hastalık şiddeti ile vücut profili ve fiziksel aktivite düzeyi arasında bir ilişkinin olup olmadığını incelemektir. **Materyal ve metod:** Bu amaçla polisomnografi tetkiki ile tanı konulan 10 ağır uyku apne hastası, 10 hafif-orta uyku apne hastası ile 20 sağlıklı birey kontrol grubu olarak araştırmaya dahil edildi. Tüm deneklerin vücut profilleri bioelektriksel impedans analizi yöntemi (Tanita Body Composition Analyser) ile ve fiziksel aktivite düzeyleri hastaların sağ üst koluna en az 3 gün süre ile takılan armband fiziksel aktivite monitörü (SWA; Body Media, Inc.) ile ölçüldü. **Bulgular:** Yapılan istatistiksel analizler sonrasında gruplar arasında fiziksel aktivite parametreleri açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ). Vücut profili parametrelerinden sadece vücut kitle indeksinin; ağır OSAS grubunda kontrol grubuna göre ( $p = 0.033$ ) ve kalça çevresinin; ağır OSAS grubunda hafif-orta OSAS grubuna göre anlamlı yüksek bulundu ( $p = 0.042$ ). Hastalık şiddeti ile fiziksel aktivite düzeyi arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı, ancak hastalığın şiddeti ile vücut kompozisyonu arasında bir ilişkinin olabileceği tespit edildi. **Sonuç:** Vücut profili ve fiziksel aktivitenin başlangıç düzeyi ve sonrasında monitörize edilmesi; hastaların mevcut obezitetlerinin tedavisi, komplikasyonların azaltılması ve tedavinin etkinliğinin takibi açısından önemlidir. Bu amaçla vücut profili monitörizasyonunda bioelektrik impedans yöntemi ve fiziksel aktivite/günlük ortalama total enerji tüketimi monitörizasyonunda armband fiziksel aktivite monitörü kullanımının etkin bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Fiziksel aktivite, vücut profili, obstrüktif uyku apnesi, armband, bioelektrik impedans

## Abstract

**Aim:** The aim of this study was to determine, whether a relationship between sleep apnea and body composition and physical activity is present or not. **Material and methods:** Ten heavy sleep apnea patient, 10 mild-moderate sleep apnea patient and 20 healthy control group person were participated in the study. Body composition of subjects was assessed by using bioelectrical impedance meter (Tanita Body Composition Analyser) and physical activity level was assessed by using armband physical activity monitor (SWA; Body Media, Inc). **Results:** There was no statistical difference between groups in physical activity levels ( $p > 0.05$ ). Only body mass index of body profile was significantly higher in the heavy OSAS group than the control group ( $p = 0.033$ ), and hip circumference was significantly higher in the heavy OSAS group than the mild-moderate OSAS group ( $p = 0.042$ ). However no relation was found between the severity of disorder and the physical activity level, but the severity of sleep apnea seemed to be related with the higher body mass index levels. **Conclusion:** The monitorization of the body profile and physical activity might be important to follow the effectiveness of sleep apnea, treat existing obesity, and reduce complications. So, we believe that it will be useful to use the bioelectric impedans method for body profile and the armband for physical activity / daily consumption of mean total energy monitoring.

**Key words:** Physical activity, body composition, obstructive sleep apnea, armband, bioelectric impedans

\* Şeyhmus Kaplan  
\*\* Ali Erdoğan  
\*\*\* Önder Öztürk  
\*\* Cem Çetin  
\*\*\* Ahmet Akkaya

\* Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Spor Hekimliği Kliniği, Van  
\*\* Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği AD, Isparta.  
\*\*\* Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD, Isparta.

Yazışma Adresi:  
Uz. Dr Şeyhmus Kaplan  
Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Spor Hekimliği Kliniği, Van  
Tel: 0432-2157600 dahili 2161  
e-mail:seyhmuskaplan@yahoo.com.tr



## Giriş

Uyku apnesi toplumda sık görülmesine rağmen, kolay tanı konulamayan ve sıklıkla atlanan tanı gruplarından biridir. Uyku apneli hastalar geceleri derin uykuya geçmede problem yaşadıklarından uyku kaliteleri düşüktür. Yetersiz ve kalitesiz uyku ve gece boyunca yaşanan hipoksi, kişilerin yorgun uyanmalarına ve uykuya meyilli olmalarına neden olur (1). Bu durum hastaların fiziksel aktivitelerinde kısıtlamaya yol açabilir. Günlük fiziksel aktivite miktarı; vücudun enerji dengesini ve kardiyovasküler sistemi etkilemekte, vücut kompozisyonunu düzenlemektedir (2). Uyku apnesi ve fiziksel aktivite, çok az sayıda araştırma (1,3-6) konu olmuşsa da, bu konuda henüz yeterli sayıda araştırma mevcut değildir.

Son yıllarda özellikle uyku apnesinin etiyojisinde de yer alan, uyku apnesi-obezite ilişkisi çeşitli araştırmacılarca irdelenmektedir. Konu ile ilgili birçok araştırmada anket gibi subjektif metodlar kullanılmıştır (3,7-9). Bu araştırmada ise hastaların obezite belirtici olarak vücut profili parametrelerinin yanı sıra, vücut profillerini yakından ilgilendiren ortalama günlük enerji tüketimi, adım sayısı, aktif egzersiz süresi gibi birçok fiziksel aktivite parametreleri objektif (nesnel / rakamsal) verilerle ölçülüp, sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır. Hasta ve sağlıklı bireylerdeki bu parametrelerin birbirleriyle ilişkisinin anlaşılmasının uyku, uyku apnesi, obezite, fiziksel aktivite karmaşık ilişkisine, dolayısı ile hastalığın tedavi stratejisine katkı sağlayacağı düşünülerek bu araştırma planlandı.

## Materyal ve Metod

### Araştırma Grubu

Bu araştırmaya hasta grubu olarak Ağustos 2010 ile Ocak 2011 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Uyku Bozuklukları Merkezi'ne başvuran ve tek gece polisomnografi tetkiki sonucu Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) tanısı konulan 20 hasta (16 erkek, 4 kadın; ortalama yaş  $48.15 \pm 11.39$ ) ile kontrol grubu olarak yine Mayıs 2010 ile Ocak 2011 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı Polikliniğine başvuran ve Epworth Uykululuk Ölçeği (10) ile gündüz aşırı uyku hali olmayan (Epworth Uykululuk Ölçeği  $< 10$  puan) (11) 20 hasta (14 erkek, 6 kadın; ortalama yaş  $43.20 \pm 12.52$ ) gruba dahil edildi. Tüm hastalara araştırma

hakkında bilgi verilip, yazılı onamları alındı. Hastaların araştırma başlangıcında demografik özellikleri ile fiziksel aktivitelerini etkileyecek diğer nedenler sorgulanarak ilgili forma kaydedildi. Bilinen kardiyak, nörolojik ya da başka sistemik hastalık, fiziksel aktivitesini sınırlayacak bir problem, bilgilendirme sonrası araştırmaya dahil olmak istememek dışlama kriterleri olarak belirlendi. Vücut kompozisyonu Tanita Body Composition Analyser (TBF 300, Tokyo, Japonya) ile bioelektriksel impedans analizi yöntemi kullanılarak ve fiziksel aktivite parametreleri Sense Wear Armband (SWA; Body Media, Inc., Pittsburg, PA) fiziksel aktivite monitörü ile ölçüldü (Şekil). Ayrıca boy, bel ve kalça çevresini içeren antropometrik ölçümler de araştırma başlangıcında tespit edilen diğer parametrelerdi.

Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurulu 27.07.2010 tarih, XIII/9 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

### Polisomnografi İncelemesi

Hastalar Uyku Bozukluğu Ünitesi'nde bir gece yatırılarak, Compumedics (44 kanallı E-serisi, Australia) polisomnografi (PSG) cihazı ile inceleme yapıldı. PSG incelemesi esnasında EEG (C3-A2, C4-A1, O1-A2 ve F4-A1), 2 kanal EOG, EKG, EMG kayıtlaması (çene ve tibialis anterior kasından), oronazal hava akımı, toraks ve abdominal hareketler, vücut pozisyonu, pulse oksimetre ile parmak ucundan oksijen saturasyonu ölçümleri yapıldı. PSG verileri Retschschaffen ve Kales rehberi ve ASDA (American Sleep Disorders Association) kriterlerine göre birbiri ile uyumu % 80 olan iki göğüs hastalıkları uzmanı tarafından skorlandı. Apne Hipopne İndeksi (AHI) 5-15 o/sa olan hastalar hafif OSAS, AHI 15-30 o/sa olan hastalar orta OSAS ve AHI  $> 30$  o/sa olan hastalar ağır OSAS olarak kabul edildi (12,13).



Şekil: Tanita Body Composition Analyser ve Sense Wear Armband

Boy, Vücut Ağırlığı ve Vücut Kompozisyonunun Ölçümü Boy ölçümü  $\pm 1$  mm hassasiyeti olan Holtain marka (Holtain Ltd. UK) boy ölçer alet kullanılarak denegın sırtı stadiometreye dönük, çıplak ayak, baş Frankfort düzleminde, anatomik pozisyonda ve derin inspirasyonda yapıldı.

Vücut ağırlığı ve kompozisyonu Tanita Body Composition Analyser (TBF 300, Tokyo, Japonya) ile bioelektriksel impedans analiz (BIA) yöntemi kullanılarak saptandı. Deneklerin üzerindeki tüm metal süs ve giyim eşyaları ile dış giysileri çıkartılarak ölçümler alındı. Vücut kompozisyonu ölçümleri için; 24 saat öncesinden itibaren egzersiz yapılmaması, bitki çayı içilmemesi, alkollü ve kafeinli içecekler ve yiyecekler tüketilmemesi, 12 saat öncesinden itibaren aç kalınması ve 1 hafta öncesinden itibaren diüretik kullanılmaması deneklerden istendi. Bu kriterlere uymayan deneklerin ölçümleri aynı kriterler geçerli olmak üzere bir başka gün tekrar edildi.

BIA, yağsız doku kitlesi ve yağın elektriksel geçirgenlik farkına dayalı bir analiz yöntemidir. BIA ile hastaların araştırmada vücut profili parametreleri olarak kullanılan vücut ağırlığı (VA), yaş, boy ve cinsiyeti dikkate alınarak hesaplanan beden kitle indeksi (BMI), bazal metabolik hız (BMR), vücut yağ yüzdesi (% Yağ), vücut total yağ kitlesi (Yağ), yağsız beden kitlesi (FFM), total vücut suyu kitlesi (TBW) belirlendi.

Sabit gerilimli destekli bir mezura kullanılarak; bel çevresi ayakta kostalar ve iliak krestlerin üst seviyesinden yere paralel olarak en dar horizontal çevre olarak ölçüldü. Ölçüm yapılan kişilere midelerini kasmamaları ve rahat nefes alıp vermeleri söylendi. Hastanın inspiriyum ve ekspiriyum periyodları gözlenerek, ekspiriyum sonrası üç ölçüm yapıldı. Üç ölçüm yapıldıktan sonra tüm ölçümlerin ortalaması bel çevresi olarak kaydedildi. Kalça çevresi ise ayakta trokanter majorisler üzerindeki en geniş çap olarak belirlendi. Bu ölçümler sonrası elde edilen değerlerden bel çevresi / kalça çevresi oranı (BKO) hesaplandı.

### SWA ile Günlük Fiziksel Aktivite Parametrelerinin Ölçülmesi

SWA dominant olarak kullanılan kola, triceps kası üzerine, akromiyon ile olekranon arasındaki mesafenin ortasına takıldı. Kola takılmadan önce cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, sigara kullanıp kullanmadığı ve dominant olarak kullandığı el gibi demografik bilgiler SWA'nın yazılımı (Innerview 5.1. Body Media, Inc., Pittsburg, PA) yardımı ile bilgisayardan cihaza yüklendi. Takıldıktan en az 72 saat sonra çıkarılan cihaz üzerindeki veriler tekrar bilgisayara aktarıldı. Hastalara diğer günlerdeki gibi normal aktivitelerine aynen devam etmeleri ve bu cihazı sadece banyo yaparken çıkarmaları, diğer tüm zamanlarda kollarına takmaları söylendi.

Bu araştırmada SWA ile birbirini takip eden en az 3 gün süreyle 24 saatlik ölçümler yapıldı ve fiziksel aktivite parametreleri olarak kullanılan günlük total enerji tüketimi, günlük ortalama adım sayısı, günlük ortalama uzanma süresi, günlük ortalama uyku süresi, günlük ortalama fiziksel aktivite şiddeti seviyesi, günlük hafif şiddetteki egzersizlerde harcadığı ortalama kalori miktarı, günlük hafif şiddetteki egzersizlere harcadığı ortalama süre miktarı, bu cihazın günlük ortalama hastanın kolunda kalış süresi, günlük ortalama sedanter aktivitelere harcadığı süre, günlük orta şiddetteki egzersizlere harcadığı ortalama süre ve günlük şiddetli egzersizlere harcadığı ortalama süre parametreleri belirlendi.

### İstatistiksel Analiz

Araştırmada incelenen parametreler bakımından (vücut profili ve armband fiziksel aktivite monitörü parametreleri) elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi tekniği ile (One way ANOVA) analiz edildi. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde Tukey testi kullanıldı.

PSG özellikleri bakımından elde edilen veriler grup sayısı iki olduğu için t testi ile, grup ortalamaları arasındaki farklılıklar her bir özellik için ayrı ayrı belirlendi.

Özelliklerin birbirleriyle aralarındaki doğrusal ilişkilerin varlığı Pearson korelasyon analizi ile irdelendi.

Araştırmada ayrıca hasta grupları ile cinsiyet, sigara, alkol ve kafein kullanımı bakımından, her biri için ayrı ayrı 2 yönlü tablolar oluşturularak, iki olgu arasındaki bağımsızlık ki kare bağımsızlık testi kullanılarak test edildi.

### Bulgular

Tek gece polisomnografi tetkiki ile OSAS tanısı konulan 20 hasta (16 erkek, 4 kadın; yaş ortalaması  $48.15 \pm 11.39$  yıl) iki gruba ayrıldı: Grup 1 (n = 10): Ağır OSAS (AHI  $\geq 30$ ); Grup 2 (n = 10): Hafif-Orta OSAS (AHI  $< 30$ ). Grup 3: uyku ile ilgili bir problemi olmayan 20 hasta (yaş ortalaması  $43.20 \pm 12.52$  yıl) kontrol grubunu oluşturdu. Yaş ortalamaları gruplar arasında istatistiksel olarak farklı değildi. Cinsiyet özelliği açısından gruplar arasında fark saptanmadı. OSAS grubunda erkek: kadın oranı 4 : 1 bulundu.

OSAS'a eğilim oluşturan sigara, alkol ve kafein kullanımı açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. OSAS hastalarının % 30'u aktif sigara içicisiydi. %

20'si ara sıra alkol almaktaydı. % 40'ı her gün kafein kullanmaktaydı.

Polisomnografi tetkiki sonucunda; Grup 1 de AHI  $50.36 \pm 12.63$  o/sa ve Oksijen Desaturasyon İndeksi (ODİ)  $45.04 \pm 9.65$  o/sa bulundu. AHI ve ODİ özellikleri açısından Grup 1 ile Grup 2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sırasıyla  $p = 0.000$  ve  $p = 0.000$ ). OSAS hastalarının polisomnografi tetkik sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Hastaların polisomnografi tetkik sonuçları.

Parametreler	Grup 1 (8 erkek,2 kadın)	Grup 2 (8 erkek,2 kadın)	p
Toplam uyku süresi (dk)	$379.10 \pm 101.35$	$434.90 \pm 7.68$	0.184
AHI (o/sa)	$50.36 \pm 12.63$	$16.22 \pm 7.30$	0.000
ODİ (o/sa)	$45.04 \pm 9.65$	$14.58 \pm 6.68$	0.000
Arousal indeksi (o/sa)	$20.74 \pm 14.84$	$28.75 \pm 14.89$	0.204

Vücut profili parametrelerinden ise, BMI parametresi açısından Grup 1 ve Grup 3 arasında ( $p = 0.033$ ), ve kalça çevresi parametresi açısından Grup 1 ve Grup 2 arasında ( $p = 0.042$ ) istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu. (Tablo 2).

Armband fiziksel aktivite parametreleri açısından, gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ) (Tablo 3).

Tablo 2: Vücut profili parametrelerinin gruplar arasındaki dağılımı.

Parametreler	Ortalama $\pm$ SD			P
	Grup 1 (8 erkek,2 kadın)	Grup 2 (8 erkek,2 kadın)	Grup 3 (14 erkek,6 kadın)	
Yaş (yıl)	45.90 $\pm$ 4.42	50.40 $\pm$ 2.59	43.20 $\pm$ 2.80	0.313
Boy (cm)	167.50 $\pm$ 3.62	168.20 $\pm$ 3.74	168.20 $\pm$ 2.22	0.984
VA (kg)	95.64 $\pm$ 5.20	85.69 $\pm$ 6.09	84.50 $\pm$ 2.97	0.184
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	34.09 $\pm$ 1.48	30.15 $\pm$ 1.59	29.81 $\pm$ 0.75	0.033*
BMR (kcal)	1855.80 $\pm$ 110.93	1740.80 $\pm$ 106.67	1735.10 $\pm$ 63.89	0.591
% Yağ	32.91 $\pm$ 2.65	29.26 $\pm$ 2.53	29.94 $\pm$ 1.91	0.574
Yağ (kg)	31.53 $\pm$ 2.95	25.49 $\pm$ 3.48	25.30 $\pm$ 1.84	0.203
FFM (kg)	64.11 $\pm$ 4.17	60.20 $\pm$ 3.82	59.20 $\pm$ 2.62	0.581
TBW (kg)	46.93 $\pm$ 3.05	44.06 $\pm$ 2.80	43.33 $\pm$ 1.92	0.580
Bel Çevre (cm)	107.50 $\pm$ 2.93	99.80 $\pm$ 4.05	96.70 $\pm$ 2.45	0.054
Kalça Çevre (cm)	113 $\pm$ 3.03	105.5 $\pm$ 2.14	106.4 $\pm$ 1.36	0.042**
BKO (%)	0.95 $\pm$ 0.02	0.93 $\pm$ 0.02	0.90 $\pm$ 0.01	0.306

\* Grup 1 ile Grup 3 arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.  
\*\* Grup 1 ile Grup 2 arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 3: Grupların armband fiziksel aktivite monitörü parametreleri.

PARAMETRELER	Ortalama $\pm$ SD			P
	Grup 1 Ağır OSAS (N = 10)	Grup 2 Hafif- Orta OSAS (N = 10)	Grup 3 Kontrol (N = 20)	
Günlük Total Enerji Tüketimi (kcal)	2722.70 $\pm$ 217.38	2500.00 $\pm$ 122.26	2549.90 $\pm$ 101.29	0.57
Adım Sayısı	9841.20 $\pm$ 1683.56	9581.80 $\pm$ 1421.47	9779.45 $\pm$ 1124.92	0.99
Uzanma Süresi (dk)	452.50 $\pm$ 55.68	427.50 $\pm$ 56.05	485.60 $\pm$ 23.36	0.83
Uyku Süresi (dk)	344.70 $\pm$ 45.48	327.50 $\pm$ 42.40	383.10 $\pm$ 25.53	0.88
Günlük Ort. Fiziksel Aktivite Şiddeti Seviyesi (ml/kg*dk)	1.23 $\pm$ 0.08	1.31 $\pm$ 0.06	1.32 $\pm$ 0.03	0.49
Hafif Şiddet Egz. Enerji Tük. (kcal)	433.40 $\pm$ 133.56	403.00 $\pm$ 79.63	400.65 $\pm$ 63.78	0.96
Hafif Şiddet Egzersiz Süre (dk)	66.90 $\pm$ 16.81	78.60 $\pm$ 15.81	75.00 $\pm$ 10.71	0.86
Sedanter Süre (dk)	1200.30 $\pm$ 67.29	1216.70 $\pm$ 89.12	1263.40 $\pm$ 33.77	0.69
İlmlı Şiddet Egzersiz Süre (dk)	64.00 $\pm$ 14.68	78.20 $\pm$ 15.73	77.50 $\pm$ 11.08	0.74

PSG parametrelerinin, vücut profili ve armband fiziksel aktivite parametreleri ile doğrusal ilişkilerinin olup olmadığı, Pearson korelasyon analizi ile incelendi. Bazı parametreler arasında istatistiksel açıdan anlamlı ( $p < 0.05$ ) korelasyon tespit edildi. Ancak korelasyon katsayıları dikkate alındığında bu ilişkinin zayıf olduğu görüldü (Tablo 4). Tablo 5’de antropometrik ölçümlerle korelasyon gösteren vücut profili ve armband fiziksel aktivite parametreleri görülmektedir.

Tablo 4: PSG parametreleri ile korelasyon gösteren vücut profili ve armband fiziksel aktivite parametreleri.

Parametreler	Toplam uyku zamanı (dk)	Arousal (o/sa)	AHI (o/sa)
Boy (cm) p	-0.474 0.029	-	-
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) p	-	-	0.418 0.017
FFM (kg) p	-0.493 0.027	-	-
TBW (kg) p	-0.493 0.027	-	-
Günlük ortalama uyanma süresi (dk) p	-	0.450 0.046	-
Cihazın günlük ortalama kolda kalış süresi (dk) p	-	0.546 0.013	-
Günlük ortalama sedanter aktivitelere harcadığı süre (dk) p	-	0.544 0.013	-

## Tartışma

OSAS hastalarının klasik semptomlarından olan gündüz aşırı uyku hali ve gündüz yorgunluğunun fiziksel aktivite düzeyini azalttığı anketlerle çalışmaları gösterilmiş olmasına rağmen, subjektif olmayan, nesnel verilerle incelenmiş bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. Araştırmamızda fiziksel aktivite tayininde, armband fiziksel aktivite monitörü (SWA) kullanıldı. Cihaz hareket, ısı ve diğer başka sensörleri ile yapılan ölçüm sonuçlarını, yazılımı aracılığı ile hastanın yaş, cinsiyet, boy, kilo gibi vücut profili parametreleri ile kombine etmekte, neticede oldukça doğru ve rakamsal verilerle fiziksel aktivite derecesinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma armband fiziksel aktivite monitörünü kullanarak OSAS hastalarındaki fiziksel aktivite ile ilgili objektif verilerin elde edildiği ilk çalışmalardan biridir. OSAS, erkek cinsiyetinde ve sıklıkla 40-65 yaşları arasında daha sık görülmektedir. Çalışmamızda da OSAS hastalarının yaş ortalaması ve erkek : kadın oranı literatürle uyumlu bulundu (14,15). OSAS’ın etiolojisinde rol oynayan sigara ve alkol kullanımı ile kafein tüketimi açısından gruplar arasında fark saptanmadı. Obezite OSAS’ın en önemli risk faktörlerinden biridir (16). OSAS ve obezite arasındaki ilişki, fiziksel aktivite - OSAS ilişkisine nazaran daha çok araştırmaya konu olmuştur. Peppard ve arkadaşları (16) %10’luk kilo artışının, AHI’inde %32’lik artışa ve %10’luk kilo azalmasının ise AHI’de %26 oranında

Tablo 5: Antropometrik ölçümlerle korelasyon gösteren vücut profili ve armband fiziksel aktivite parametreleri.

Parametreler	Boy (cm)	Bel çevresi (cm)	Kalça çevresi (cm)	BKO
Yağ (%) p	-0.559 0.000	0.617 0.000	0.609 0.000	-
FFM (kg) p	0.880 0.000	0.693 0.000	0.870 0.000	0.646 0.000
TBW (kg) p	0.880 0.000	0.693 0.000	-	0.645 0.000
Günlük Total Enerji Tüketimi p	0.545 0.000	0.510 0.000	0.403 0.037	0.332 0.037
Günlük ortalama fiziksel aktivite şiddeti seviyesi p	-	-0.390 0.013	-	-0.364 0.021
Günlük ortalama sedanter aktivitelere harcadığı süre (dk) p	-	-	-	-0.325 0.041

azalmaya neden olduğunu göstermişlerdir. BMI'nin  $> 30 \text{ kg/m}^2$ 'nin üzerinde olan OSAS'lıların alındığı bir başka çalışmada, subkutanöz abdominal yağ miktarının OSAS'lılarda, sağlıklı kontrollere göre anlamlı yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bölgesel yağ miktarlarının tek tek hastalık şiddeti ile ilişkisine dair bir bilgi belirtilmemekle beraber, çalışmada subkutanöz yağ miktarları toplamının ve BMI'nin AHI ile korele olduğu rapor edilmiştir (3). Öğretmenoğlu ve arkadaşları (17) intraabdominal yağ kitlesi ve subkutanöz yağ miktarını Bilgisayarlı Tomografi kullanarak yüzey kesit alanını hesapladıkları çalışmalarında; yüzde yağ oranını ve yağ kitlesini kombine ederek, basit horlama ve OSAS tanısını % 95 sensivite ve % 100 spesifite ile ayırt edilebileceğini belirtmişlerdir. Intraabdominal yağ kitlesi ve subkutanöz abdominal yağ miktarı ile AHI arasında anlamlı korelasyonun tespit edildiği diğer bir çalışma ise Schafer ve ark. (18)'nin çalışmasıdır. Araştırma sonucunda Schafer ve ark. (18), Ucok ve ark. (3)'nin aksine bölgesel yağ dağılımının OSAS oluşumu ve şiddeti hakkında belirteç olabileceğini savunmuşlardır. Fakat ağır OSAS ile hafif – orta OSAS'lı hastalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamsız olması, BMI'nin hastalık için belirteç olarak kullanımına dair net bir sonuca ulaşmayı engellemektedir (3). Çalışmamızda vücut profili parametrelerinden sadece BMI açısından Grup 1 ile Grup 3 arasında ( $p = 0.033$ ) ve kalça çevresi açısından Grup 1 ile Grup 2 arasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ( $p = 0.042$ ). AHI ile BMI arasında istatistiksel açıdan anlamlı pozitif bir korelasyon mevcut olup, BMI ve kalça çevresinin hastalık şiddeti arttıkça daha yüksek olması literatür ile uyumlu idi (19,20). Fakat çalışmamızda vücut profili ve armband fiziksel aktivite parametreleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ).

Deneyel olarak oluşturulan uyku fragmantasyonunun artmış enerji harcaması ile ilişkili olduğu hayvan deneylerinde ve insanlarla yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (21,22). Tüm gece boyunca uykuda tekrarlayan apne ve arousallar ile artmış solunum çabası OSAS hastalarında enerji harcamasını arttırmaktadır (23). OSAS hastalarında aerobik kapasitenin düşük ve hastalığın şiddeti ile korele olduğunu gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur (3,5). OSAS'lı hastaların temel şikayetleri olan gündüz aşırı uyku hali ve yorgunluk gibi semptom ve bulgular dikkate alınarak yapılan bir çalışmada; hastaların enerji tüketimleri indirekt kalorimetri yöntemi ile ölçülmüş, ancak hasta ve kontrol

grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (24). CPAP tedavisi gören OSAS hastalarında başlangıca göre Epworth Uykululuk Skalası ile ölçülen gündüz aşırı uyku hali, yorgunluk gibi subjektif semptomlarında anlamlı iyileşme gözlenirken; objektif / rakamsal ölçüme dayalı actigraph fiziksel aktivite parametrelerinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır (4). OSAS hastalarında egzersize modifiye cevap olduğunu gösteren bir araştırmada; kontrol ve OSAS'lı hasta grubuna bisiklet ergometrisi ile maksimal kardiyopulmoner egzersiz stres testi uygulanmış, sonuçta hasta ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla beraber testte ileri evrelere geçildikçe OSAS'lı hasta grubunda azalmış kalp hızı cevabı, erken toparlanma evresinde sınırdaki geçmiş sistolik kan basıncı cevabı ve hem egzersiz hem de erken toparlanma evresinde artmış diastolik kan basıncı cevabı gibi egzersize farklı cevap verildiği tespit edilmiştir. Araştırmada bu cevapların OSAS hastalarının azalmış egzersiz yanıtına ve azalmış kondisyonlarına işaret ettiği vurgulanmaktadır (6). Anılan bu araştırmalara paralel bir şekilde objektif / rakamsal verilere odaklanan mevcut araştırmamızda, hasta grupları ve kontrol grubu arasında fiziksel aktivite dereceleri açısından anlamlı bir fark tespit edilmediği gibi, hastalık şiddeti ile armband fiziksel aktivite parametreleri arasında da herhangi bir korelasyon saptanmadı.

Kişilerin farklı günlerde farklı aktivite seviyelerinde olabilmesi (hafta içi / hafta sonu, yoğun bir iş temposu / sıradan bir iş temposu), kişilerin psikik ve moral düzeylerinin fiziksel aktivite düzeylerini etkileyebilmesi gibi birçok neden ölçülen fiziksel aktivite seviyesini etkilemektedir. Etkilenmenin en az seviyede tutulabilmesi amacıyla hastalar en az üç gün süreyle fiziksel aktivite monitörü ile incelendi. Ancak bu sürenin daha uzun tutulması fiziksel aktiviteyi etkileyebilecek diğer faktörleri en aza indirmek açısından önemlidir. İzlem süresinin daha uzun olmaması bu araştırma için önemli bir sınırlılıktır, ancak sürenin daha uzun tutulmasının hasta konforu ve uyumu açısından bazı pratik güçlükleri de olabilmektedir.

Bu araştırmanın öncelikli amacı olmamakla birlikte fiziksel aktivite ile ilişkili parametreler olması açısından aerobik ve anaerobik kapasitenin, fiziksel aktivite ile beraber değerlendirilmemiş olması bu araştırmanın diğer bir sınırlılığıdır.

Kişilerin vücut profillerinin şekillenmesinde fiziksel aktivitenin yanı sıra kalori alım miktarları, beslenme

alışkanlıkları ve bu yolları kontrol eden hormonal sistem önemlidir. Bu açıdan hastaların beslenme alışkanlıklarının monitörize edilmemesi, kalori alım miktarlarının tespit edilmemesi, leptin gibi vücut yağ metabolizmasında önemli bir yere sahip bazı hormon ve biyokimyasal parametrelerin incelenmemiş olması da araştırmadaki kısıtlılıklarından biridir. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda bu parametrelerin de incelenmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak, hastaların mevcut obezite tedavisine, dolayısı ile artmış kardiyovasküler risk faktörlerinin azaltılmasına ve tedavinin etkinliğinin bu parametrelere etkisinin takibine katkıları açısından vücut profili ve fiziksel aktivitenin başlangıç düzeyi ve sonrasının monitörize edilmesi önemlidir. Bu amaçla vücut profili monitörizasyonunda bioelektrik impedans yöntemi ve fiziksel aktivite / günlük ortalama total enerji tüketimi monitörizasyonunda armband fiziksel aktivite monitörü kullanımının etkin bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

### Kaynaklar

1. Sengul YS, Ozalevli S, Oztura I, Itil O, Baklan B. The effect of exercise on obstructive sleep apnea: a randomized and controlled trial. *Sleep Breath* DOI 10.1007/s11325-009-0311-1.
2. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1981; 1: 862-65.
3. Uçok K, Aycicek A, Sezer M, Genc A, Akkaya M, Caglar V, Fidan F, Unlu M. Aerobic and Anaerobic Exercise Capacities in Obstructive Sleep Apnea and Associations with Subcutaneous Fat Distributions. *Lung* 2009; 187:29-36.
4. West S. D, Kohler M, Nicoll DJ, Stradling JR. The effect of continuous positive airway pressure treatment on physical activity in patients with obstructive sleep apnoea: A randomised controlled trial. *Sleep Medicine* 2009; (10): 1056-58.
5. Przybylowski T, Bielicki P, Kumor M, Hildebrand K, Maskey -Warzechowska M, Korczynski P, Chazan R. Exercise capacity in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Physiol Pharmacol* 2007; (58):563-74.
6. Kaleth AS, Chittenden TW, Hawkins BJ, Hargens TA, Guill SG, Zedalis D, Gregg JM, Herbert WG. Unique cardiopulmonary exercise test responses in overweight middle-aged adults with obstructive sleep apnea. *Sleep Med* 2007; 8:160-68.
7. Nerfeldt P, Nilsson BY, Mayor L, Uddén J, Rössner S, Friberg D. Weight reduction improves sleep, sleepiness and metabolic status in obese sleep apnoea patients. *Obes Res Clin Pract.* 2008;2(4):251-262.
8. Alonso-Álvarez ML, Cordero-Guevara JA, Terán-Santos J, Gonzalez-Martinez M, Jurado-Luque MJ, Corral-Peñañiel J, et al. Obstructive sleep apnea in obese community-dwelling children: the NANOS study. *Sleep.* 2014;37(5):943-9.
9. Rodrigues MM, Dibbern RS, Santos VJ, Passeri LA. Influence of obesity on the correlation between laryngopharyngeal reflux and obstructive sleep apnea. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2014;80(1):5-10.
10. Izci, B., Ardic, S., Firat, H., Sahin, A., Altınors, M., and Karacan, I. Reliability and validity studies of the Turkish version of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep Breath.* 2008; 12: 161-168.
11. Johns MW. Reliability and Factor Analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1992;15(4):376-81.
12. ASDA-Diagnostic Classification Steering Committee. The International Classification of Sleep Disorder. Diagnostic and Coding Manual, Ed.2;Lawrance, KS: Allen Press Inc, 1997.
13. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. In: Rechtschaffen A, Kales A, eds. National Institute of Health Publication, Washington DC: US Government Printing Office;1968:1-12.
14. Midilli M. Obstrüktif uyku apne sendromlu hastalarda pozitif havayolu basıncı tedavisine uyumu etkileyen faktörler. İzmir. 2009.
15. Young T, Finn L, Austin D, Peterson A. Menopausal status and sleep-disordered breathing in the Wisconsin Sleep Cohort Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 May 1;167(9):1181-5.
16. Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal study of moderate weight change and sleepdisordered breathing. *JAMA.* 2000;284(23):3015-21.
17. Ogretmenoglu O, Suslu AE, Yucel OT, Onerci TM, Sahin A. Body fat composition: a predictive factor for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2005;115:1493-98.
18. Schafer H, Pauleit D, Sudhop T, Gouni-Berthold I, Ewig S, Berthold HK. Body fat distribution, serum leptin, and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnea. *Chest* 2002;122:829-39.
19. Pons Y, Ballivet de Régloix S, Maurin O, Conessa C. Prevalence of and risk factors for obstructive syndrome apnea. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* 2011;132(2):89-94.
20. Basoglu OK, Vardar R, Tasbakan MS, Ucar ZZ, Ayik S, Kose T, Bor S. Obstructive sleep apnea syndrome and gastroesophageal reflux disease: the importance of obesity and gender. *Sleep Breath.* DOI:10.1007/s11325-014-1051-4
21. Bergmann BM, Everson CA, Kushida CA, et al. Sleep

- deprivation in the rat: V. Energy use and mediation. *Sleep* 12: 31-41, 1989.
22. Bonnet MH, Berry RB, Arand DL. Metabolism during normal, fragmented, and recovery sleep. *J Appl Physiol* 1991;71:1112-1118
23. Marcus CL, Carroll JL, Koerner CB, Hamer A, Lutz J, Loughlin GM. Determinants of growth in children with the obstructive sleep apnea syndrome. *J Pediatr* 1994;125: 556-562.
24. Ryan CF, Love LL, Buckley PA. Energy expenditure in obstructive sleep apnea. *Sleep* 1995;18: 180-87.



# Demographic characteristics, surgical approaches and outcomes of 1872 patients with head trauma

Kafa travmalı 1872 hastanın demografik özellikleri,  
cerrahi yaklaşımlar ve sonuçları

\* Nilgün Şenol  
\*\* Önder Tomruk  
\* Tamer Karaaslan  
\* Özgür İsmailoğlu  
\*\* Nesrin Gökben Beceren  
\* Aşkın Görgülü  
\* Sinan Özdemir  
\*\* Mücahit Kapçı

\* Department of Neurosurgery,  
Suleyman Demirel University  
School of Medicine, 32260,  
Isparta, Turkey

\*\* Department of Emergency,  
Suleyman Demirel University  
School of Medicine, 32260,  
Isparta, Turkey

## Öz

**Amaç:** Beyin cerrahisi acillerinde kafa travmaları önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada, ülkedeki epidemiyolojik çalışmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır. **Materyal ve Metot:** Bu çalışmada, Ocak-2006 ile Ocak 2012 yılları arasında acil serviste görülmüş 1872 hasta yaş, cinsiyet, travma etyolojisi, geliş Glasgow Koma Skoru (GKS), travmanın oluş şekli, komplikasyonlar, hastanede kalış süresi ve Glasgow Çıkış Skoru (GCS) açısından geriye dönük olarak değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Hastaların yaş ortalamasının 28 olduğu ve çoğunluğu erkek hastaların (%67) oluşturduğu bulunmuştur. Etiyolojide en sık neden trafik kazalarıdır (%48). Hastaların %95'inde geliş GKS'u 8 ve üzerindedir. Hastaların %36'si hastaneye yatırılmış ve bu yatışların çoğunluğu (414 hasta- 2362) beyin cerrahi servisine olmuştur. Opere edilen hastaların oranı %23'tür. Cerrahi girişimlerin çoğu epidural kanama (%33) ve çökme kırığı (%33) nedeni ile uygulanmıştır. **Sonuç:** Kafa travmalarının çoğunluğunu trafik kazaları ile görülen hafif kafa travmaları oluşturmaktadır. Aynı zamanda ölümcül kafa travmaları da trafik kazalarına bağlı oluşmaktadır. Önlemlerin artırılması gerekmektedir. Halkın eğitiminin ve aydınlatılmasının tam sağlanmadığı görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** kafa travması, glasgow koma skalası, glasgow sonuç skalası

## Abstract

**Background:** Head traumas are serious problems among neurosurgical emergencies. In this study, we aimed to contribute to the epidemiological studies in our country. **Material and Method:** In this study, 1872 cases consulted in the emergency service of Suleyman Demirel University Medical School between January-2006 and January-2012 were evaluated retrospectively for ages, gender, etiology, arrival Glasgow Coma Score(GCS), modalite, complications, duration of stay in the hospital, and Glasgow Outcome Score(GOS). **Results:** In the result, it is found that the mean age of the cases was 28, and most of them were male (67%). Traffic accidents (48%) were the most seen etiological cause. The ratio of the cases with arrival GCS 8 or higher was 95%. Hospitalized patients were 36%, and most of the cases (414 cases-62%) were hospitalized in the neurosurgery clinic. The ratio of the operated patients was 23%. The surgical intervention was administered mostly for epidural hematomas (33%), and descending fractures (33%). **Conclusion:** In general, traffic accidents with mild head injuries consist most of the head traumas, also most of the mortal accidents are caused by traffic accidents. It is seen that the cautions should be increased, training and illumination of society is still not maintained.

**Key Words:** head trauma; Glasgow Coma Scale; Glasgow Outcome Score

Corresponding Address:  
Yrd. Doc. Dr. Nilgun Senol  
Suleyman Demirel Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi  
A.D., Cunur, Isparta  
Tel: +90.246.211-9298  
Fax: +90 246 2112830  
e-mail: drnilgunsenol@yahoo.com

## Introduction

Head trauma is one of the most important global public health problems. Annually, nearly 10 million severe traumatic brain injuries (TBI) result with death or at least hospitalisation for treatment (1). Nonetheless, approximately 57 million of people with one or more TBIs have been evaluated in the hospitals, but ratio of the patients living with TBI-related disabilities are not known (2). According to the studies, in USA 37% of the patients admitted to emergency services are trauma patients. The deaths related to trauma is 50% and this ratio shows the importance of acute intervention to the patients with TBI (3).

Although the emergency management is important in terms of mortality ratios of head injured patients, their lives after trauma are also influenced. Some studies promote that epilepsy, Alzheimer, depression and increase of alcohol usage after trauma is also associated with head traumas (4-7). In reducing these organic and psychiatric injuries occurred after trauma, evident protocols should be formed for the resuscitations made in the hospitals and emergency services that the initial intervention done.

The aim of our study is to establish data sources for emergency services, that determines the outcomes and epidemiological features of the patients admitted to the emergency service with head trauma, and to make contribution for enhancing new trauma protocols.

## Material and Methods

In our study, 1872 head injured patients admitted to our emergency service between 01.01.2006-31.12.2012 were evaluated retrospectively. All age groups were included. The patients that we could not accessed to whole data were not included to the study. The etiology of the trauma was grouped as in vehicle traffic accident (IVTA), out vehicle traffic accident (OVTA), falls, strikes, assault, and gunshot injuries. The initial Glasgow Coma Scale (GCS) of the patients was enrolled as mild (13-15), medium (9-12), and severe (3-8). The outcomes of the patients were analysed and the datas of the patients admitted to the neurosurgery service were evaluated seperately. Diagnosis, operations, staying time duration and dischargement time Glasgow Outcome Score (GOS) were noted.

The evaluation of the groups was made with descriptive

statistical analysis with using the software statistical package for the statistical package for the social sciences (SPSS) 13.0 to analyse the data.

## Results

In this study, 67.4% (n=1261) of the patients were male and 32.6% (n=611) were female. The mean age was 27.84-20.8. The age groups were as 35.6% (n=672) pediatric, 57.3% (n=1073) adult and 6.8% (n=127) geriatric. The mean age of pediatric patients was 7.04 +/- 4.9, and 60.9% (n=409) of the pediatric patients were male, 39% (n=262) were female.

When we considered the admission etiology, traffic accidents (47.9%) were the most common reason followed by falls-strikes (46.9%). In all traffic accidents IVTA patients were 32.6% (n=610) and OVTA patients were 15.3% (n=287). In the emergency service 4.6% of the patients (n=86) were evaluated for assault and 0.6% (n=11) for gunshot injuries (table-1).

Table 1- Etiologies of trauma

Etiology	Number of patients (percentage, %)
Traffic accident	897 (47.9)
In the vehicle	610 (32.6)
Out of the vehicle	287 (15.3)
Falls-strikes	878 (46.9)
Assault	86 (4.6)
Gunshot injuries	11 (0.6)

Among the pediatric cases, 454 (67.7%) patients admitted with falls and strike, 205 patients (30.5%) with traffic accident, 12 (1.8%) patients with blow and 1 (0.1%) patient admitted with burn injury.

GCS of 110 patient was <8 (severe), 151 patient was 9-12 (medium), 1611 patient was 13-15 (mild). After observation period and integral interferences were done 63.0% (n=1180) of the patients were discharged from emergency service, and 35.7% (n=669) were taken into the integral services. In the emergency service, 1.0% (n=19) of the patients were died during the diagnose and treatment period, and 0.2% (n=4) of the patients were referred to other hospitals because of lack of bed

count in services and intensive care unit. When mortality ratio in the emergency service was investigated, it was found that 68.4 % (n=13) of IVTA patients and 31.6% (n=6) of OVTA patients died during hospitalisation.

Patients with head trauma (n=456, 68.2%), had suffered from traffic accidents that hospitalised into the integral services. Most of the patients were hospitalised into the neurosurgery service (n=414, 61.9%). Among these patients, 6.1 %(n=41) of them were taken into the intensive care unit for treatment. As other traumas were attended, 38.1% (n=255) of the patients were hospitalised into related services for follow-up and treatment. Additional to the head trauma, extremity fractures were the most concomitant pathology, so 68 patients (10.2%) were taken into the orthopedy service. Fourty five patients (6.7%) were taken into the plastic surgery service for maxillofacial fractures (table-2).

Surgical intervention was administered to 24.1% of the patients who were taken into the neurosurgery service and internal care unit. As the etiology of the surgical interventions were evaluated, it is found that most of the patients (33 patients, 30%) were operated for epidural hematomas, and 25 patients (26.2%) for depressed fractures. Second surgery was required for 9.09% (n=10) of the patients. 12 patients (2.63%) died during follow up and treatment period.

Table 2: Clinical distribution of the hospitalised patients

Clinics	Number of patients (percentage, %)
Neurosurgery	414 (61.9)
Intensive care	41 (6.1)
Orthopedy	68 (10.2)
Plastic Surgery	45 (6.7)
Pediatric surgery	26 (3.9)
Surgery	20 (3)
Cardiothorasic surgery	11 (1.6)
Ear, nose and throat	17 (2.5)
Eye	10 (1.5)
Cardiovascular surgery	11 (1.6)
Obstetric	6 (0.9)
Total	669

The most common complication among the operated patients was infection (sepsis and wound infection). In addition the other complications were; hydrocephaly, pneumocephaly, CSF fistula, abscess, and subdural effusion.

The mean staying time duration in the hospital was 10 days for the hospitalized patients. As the GOS was evaluated for the hospitalized patients before dischargement, complete recovery ratio was 95% (GOS 5), mild disability ratio was 0.7% (GOS 4), severe disability ratio was 1.5% (GOS 3), permanent vegetatif state ratio was 0.2% (GOS2), exitus ratio was 2.9% (GOS 1).

## Discussion

Patients with head injury have a seperate importance, especially for high mortality ratios among all trauma patients in emergency services. In the emergency service, during the time from the initial admission to conclusion, current diagnose and treatment algorithms should be developed to decrease the morbidity and mortality ratios for these patients. Carefully recorded epidemyologic data bases are needed for recoveries in the emergency services as the number of patients are progressively increase.

It is a fact that in the whole world and also in our country, traumas are progressively increase parallel to the development of industry. Although there are some differences between countries, the ratio of male is excess then female between employees. For this reason, males are exposed to traumas more then females (8,9). In our study, the ratio of male was 67.4 % , the ratio of female was 32.6% and this was compatible with the literature. As the etiology of the deaths are considered, traffic accidents are the most seen cause in our country as parallel to the datas of the world. According to data of Turkish Statistical Institute, 2.7% of our country population suffered from mortal and wounded traumas between the years of 2006-2012. The mean mortality rate was reported as 3.97% per traffic accident (10).

As the outcomes of the traffic accidents in 2011 were analysed according to the statistical region units classification, traffic accidents are almost seen at Aegean region , then Mediterranean region (Antalya, Isparta, Burdur) and as the mortality rates in these accidents were analysed Mediterranean region is again seen secondly. In the Mediterranean region, direct proportion with the

population, traffic accidents are seen mostly in Antalya and then in our city, Isparta (10).

In the study of Isik et al. (11), that evaluated the patients hospitalized for head traumas, which children were not included, the ratio of cases with the etiology of traffic accidents was reported as 75%. It attracted attention that head injuries according to falls take the first line in the etiology of head traumas in two studies applied in emergency service of second step health institute. In one of these studies it was reported as falls were 31.4% and traffic accidents were 22.9% in 716 patients evaluated by neurosurgeons with head injury (12). In the other study that predicts geographical and cultural differences pass through to results, Yilmaz et al. (13) reported the ratio of head traumas according to falls as 77%. Besides this, in similar literatures the most seen cause in head traumas during childhood was reported as falls (14). In our study, as etiologies of patients with head traumas admitted to the emergency service, were evaluated, and it is found that the ratio of traffic accidents and falls-strikes was very comparable (47.9% traffic accidents, 46.9% falls). The ratio of traffic accidents among the hospitalized patients was 68.2%. Especially in childhood the most seen cause in head traumas is falls-strikes, and this ratio is compatible with the literature. Also in the studies that head traumas evaluated, it can be seen that the variabilites of the case groups included to the study may cause the etiological differences. Besides this, the difference may be caused because of in some studies, head injured patients admitted to the emergency service included to the study and in some only head injured patients admitted to the neurosurgery clinics were included to the study.

In the literature, the ratio of head traumas occurred from gunshot wound was 1.4%-4.0%. These ratios were reported in the studies that produced in patients hospitalized in neurosurgery services, and in the same studies mortality rate from gunshot wound was reported as 60-82% (15, 16). In our study, head traumas occurred according to gunshot wounds ratio was compatible with the literature, but mortality rates can not be compared as there were no exitsuses. Although there are three big military training troops in the region that the study held, contrary to expectations head traumas according to gunshot wound ratios were conformable to the other studies.

In the study that Mirzai et al. (14) had evaluated the head

traumas, the severity of the trauma according to GCS was found as 79.1% mild (GCS:13-15), 3.95% medium (GCS 9-12), 16.95% severe (GCS:3-8). Yilmaz et al. (13) had reported the ratios of head traumas as 45% of the patients' mild, 30% medium, and 25% severe. In a study made in our region that evaluated the head traumas admitted to the secondary care emergency services, it was found that in 90.3% of the patients the severity of the head trauma was mil(11). In our study the severity of head trauma according to GCS was mild in 86.1%, medium in 8.1%, and severe in 5.9% of the patients. To see the mild head traumas commonly and severe head traumas rarely, it causes the morbidity and mortality ratios to be more fewer. The cause of the different ratios in the literature is the location of the centers in the city that the study held, and also preferability of the other centers for the initial admission of trauma patients.

In the study of Işık et al. (11) the mortality rates of head injured patients taken into the neurosurgery service was reported as 19.4%, and 28% in the study of Yilmaz et al.(13). In our study the mortality rates were lower differently from literature. The mortality ratios in the emergency service among the whole head traumas admitted to this service was 1.0% and among the patients taken into and followed in the neurosurgery service was 2.63%. It is communicable that the low of our mortality rates can be the result of the initial admission of the patients to the hospitals in the centrum of the city because of the location of our hospital in the city. As the patients initial medication and resuscitation is done in those hospitals, this can be the reason of our low mortality rates, although referances of these patients to our hospital are high.

In the study of Mirzai et al. (14) 24.3% of the patients admitted to emergency services for head traumas were hospitalized in neurosurgery service, 18.7% in the other services, and 4.5% in intensive care unit. The hospitalization of the patients were reported as 10% in the study of Çökük et al. (17) among 5200 head injured patients. The etiology of the hospitalized patients was 48% traffic accidents, 32% falls, 8% strike, 4 % gunshotwounds. In the same study, 39% of the hospitalized patients for head trauma had other traumas like vertebrae fracture with the highest ratio (21%). In our study, 35.7% of the patients were hospitalized and mostly to the neurosurgery clinic (61.9%). In the literature, the reason for the difference of the

hospitalized patients ratio attended to emergencies can be that in some hospitals observation of the patients are done in the emergency clinics or all trauma patients are taken to the hospital that is the one and the only trauma center in that region. The ratio of the additional pathologies with the trauma was 38% and compatible with the literature. In our study, the most seen additional pathology was extremity fractures, but in the study of Çökük et al. (17) vertebrae fractures were reported as the mostly seen pathology. This can be associated with the differences in trauma mechanisms or with the comparison of the patients groups that have additional traumatic pathologies. In some of the studies additional pathologies were evaluated in only hospitalized patients, and in some in the whole trauma groups.

In the study of Karasu et al. (16) that evaluated the hospitalized 430 patients in neurosurgery clinic for head trauma, the ratio of surgery was reported as 11.6%, and the diagnosis were epidural hematoma (22%), subdural hematoma (22%), depression fracture (4%). Işık et al. (11) had reported that 18.5% of the patients hospitalized were taken to the operation for subdural hematoma (43%9) and epidural hematoma (31.5%). In the initial study, the patient population was occurred from children and adults, but in the other study only adults were taken to the study. In our study, 24.1% of the patients hospitalized in neurosurgery clinic were taken into operation and epidural hematoma was the most seen etiological reason. The differences in operation rates can be according to that our hospital is the tertiary care and reference hospital for severe head traumas.

## Conclusion

The etiology in adult population is mostly traffic accidents, and falls in pediatric population. If the mortality and morbidity rates are analysed it can be seen that mortality in traffic accidents per hundred thousand people decreases and morbidity increases. As part of preventive medicine, beside making people conscious of traumas, resuscitation of the patients should be done instantly, and injuries occurred according to trauma should be determined immediately. Prospective studies including radiological diagnostic processes are needed to develop diagnose and management protocols belong to our country for trauma.

It is an important fact that an increase in the mortality rates according to head traumas, whatever the reason

is, impresses the personal psychological, social and economics beside the countries' economics. With this study, we would like to highlight to the head injuries those impresses the life qualities of people and also make a contribution to the epidemiological studies.

## References

- Langlois J A, Rutland-Brown W R, Wald MM. The Epidemiology and Impact of Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil* 2006; 25(5):375-378
- Murray C J, Lopez A D. *Global Health Statistics*. Geneva: World Health Organization, 1996
- Ceylan S, Açıklık CH, Dündaröz R, Yaşar M, Güleç M, Özışık T. Bir Eğitim Hastanesi Acil Servisine Travma Nedeniyle Başvuran Hastaların Sıklığının ve Travma Özelliklerinin Saptanması. *T Klin Tıp Bilimleri* 2002; 22:156-161
- Ferguson PL, Smith GM, Wannamaker BB, Thurman DJ, Pickelsimer EE, Selassie AW. A population-based study of risk of epilepsy after hospitalization for traumatic brain injury. *Epilepsia* 2010;51(5):891-898
- Holsinger T, Steffens DC, Phillips C, Helms MJ, Havlik RJ, Breitner JC, et al. Head injury in early adulthood and the lifetime risk of depression. *Arch Gen Psychiatry* 2002;59:17-22
- Özbakır MŞ, Aydın H. Alzheimer hastalığında klinik bulgular Demans Dizisi 1999;3:73-80
- Genc G, Koc G, Kasıkcı T, Odabasi Z. Post travmatik gec baslangicli serebral iskemi *JCAM* 2012;DOI:10.4328/JCAM.967
- Biros MH, Heegard GH, Marks JA. *Rosen's Emergency Medicine Textbook*. Philadelphia: Elsevier 2010;295-323
- Durdu T, Kavalci C, Yilmaz F, Yilmaz MS, Karakilic ME, Arslan ED, et al. Analysis of trauma cases admitted to the emergency department *J Clin Anal Med* 2014;5(3):182-5
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK): Trafik Kaza İstatistikleri (Karayolu) 1-98. Ulaşım adresi: [http://www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab\\_id=70](http://www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=70), 2011
- Işık HS, Bostancı U, Yıldız Ö, Özdemir C, Gökyar A. Kafa travması nedeniyle tedavi edilen 954 erişkin olgunun retrospektif değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2011;17(1):46-50
- Senol N. Isparta Devlet Hastanesi Acil Birimine Başvuran Kafa Travmalı Olguların Demografik Özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yaşam Dergisi* 2009;1(1):14-16
- Yılmaz ER, Hastürk AE, Kahiloğulları G. Acil Serviste Kafa Travması Nedeni İle Değerlendirilen 1114 Hastanın Epidemiyolojik İncelemesi. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2011;21(3):242-245
- Mirzai H, Yağlı N, Tekin İ. Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi acil birimine başvuran kafa travmalı olguların epidemiyolojik ve klinik özellikleri. *Ulus Travma Dergisi* 2005;11(2):146-152

15. Akyel S, Şimşek O, Süt N. Kafa Yaralanmalarında Sonucu Belirleyen Etkenler. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2012;18(2):125-132
16. Karasu A, Sabancı PA, Cansever T, Hepgül KT, İmer M, Dolaş İ, et al. Kafa travmalı hastalarda epidemiyolojik çalışma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15(2):159-163
17. Çökük A, Kozacı N, Ay MO, Açıkalın A, Seviner M, Satar S. Acil Servise Başvuran Kafa Travması Olgularının Değerlendirilmesi. *Cukurova Medical Journal* 2013;38(1):63-71

## 2450 MHz elektromanyetik alanın sıçan tiroid dokusuna etkisi; Selenyum ve L-Karnitinin koruyucu rolü

2450 MHz electromagnetic field effect on the rat thyroid tissue;  
Protective role of selenium and L-Carnitine

\* Ahmet Koyu  
\* Nurhan Gümrak  
\*\* Halil Aşçı  
\*\*\* Alpaslan Gökçimen  
\*\*\*\* Meltem Özgöçmen  
\* Nilüfer Özdamar  
  
\* Süleyman Demirel  
Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  
Fizyoloji AD, Isparta.  
\*\* Süleyman Demirel  
Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  
Farmakoloji AD, Isparta.  
\*\*\* Adnan Menderes Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi, Histoloji ve  
Embriyoloji AD, Aydın  
\*\*\*\* Süleyman Demirel  
Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  
Histoloji ve Embriyoloji AD,  
Isparta.

### Öz

Giriş ve Amaç: Kablosuz yerel alan ağlarının (WLAN, Wireless) frekansı olan 2450 MHz' in yaydığı elektromanyetik alanın (EMA) tiroid dokusuna yapabileceği etkiler üzerine Selenyum (Se) ve L-Karnitin (L-Kar) koruyucu etkileri araştırıldı. Gereç ve Yöntem: Çalışmada her grupta 6 rat olmak üzere toplam 30 adet Wistar Albino erkek rat kullanıldı ve 5 gruba ayrıldı: 1- Kontrol grubu (Hiçbir uygulama yapılmadı); 2- Sham grubu (0,5ml/gün serum fizyolojik intraperitoneal (i.p.) uygulandı); 3- EMA; 4- EMA+Se (1,5 mg/kg/günaşırı i.p.) 5- EMA+L-Kar (100 mg/kg/gün i.p.). EMA uygulamaları 2450 MHz frekansında olup 28 gün boyunca günde 1 saat ve ortalama spesifik absorpsiyon oranı (SAR) 54 mW/kg olacak şekilde uygulandı. Deney sonunda ratlardan alınan kanlar biyokimyasal ve eksise edilen tiroid dokuları da histopatolojik olarak incelendi. Bulgular: Biyokimyasal incelemeler sonucunda 2450 MHz EMA uygulanan gruptaki ratlardan alınan kanlardan bakılan T3 ve T4 hormon seviyeleri sham grubuna göre anlamlı olarak azalma ( $p=0,039$  ve  $p=0,019$ ; sırasıyla) gösterirken sadece T4 hormon seviyelerinde kontrol grubuna göre anlamlı azalma saptanmıştır ( $p=0,042$ ). EMA uygulanan gruptaki ratların, kontrol ve sham grubundaki ratların tiroid dokusuna göre tiroid foliküllerinde dejenerasyonun ve mononükleer hücre infiltrasyonunun anlamlı bir şekilde arttığı gözlemlendi ( $p=0,000$  ve  $p=0,002$ ; sırasıyla). L-Kar ve Se kullanılan gruplardaki ratların tiroid dokularında bu histopatolojik verilerde iyileşme ( $P=0,004$  ve  $0,026$ ; sırasıyla) ve T3 ve T4 hormon seviyelerinde artış gözlemlenmiştir ( $P>0,05$ ). Sonuç-Tartışma: 2450 MHz EMA'nın sıçan tiroid dokularında önemli biyokimyasal ve histopatolojik olumsuz değişiklikler meydana getirdiği ve bu hasarlara karşı Selenyum ve L-Karnitinin birbirine yakın derecede koruyucu özellikte olduğu gözlemlendi. Dolayısıyla teknolojik gelişmelerle birlikte artan elektromanyetik alana maruziyetin yarattığı sorunların aşılmasında Selenyum ve L-Karnitin gibi koruyucu maddelerinin beslenme ürünlerine katılması faydalı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektromanyetik alan, 2450 MHz, tiroid, Selenyum, L-Karnitin

### Abstract

Aim: In this study, protective effects of selenium (SE) and L-Karnitin (L-Kar) on electromagnetic field (EMF) emitted by local area networks (WLAN, Wireless) 2450 MHz frequency in thyroid tissue were explored. Material and methods: In study 6 rats each group to total of 30 male Wistar Albino rats were used and divided into 5 groups: 1- Control group (no application has been made); 2-Sham group (intraperitoneal (i.p) 0.5ml per day saline); 3- EMF ; 4- EMF+Se (1,5 mg/kg/every other day i.p ) ; 5- EMF+L-Kar (100mg/kg/day i.p). EMF applications of 2450 MHz frequency band was applied as specific absorption rate (SAR) of 54 mW/kg for 28 days to 1 hours per day. At the end of the experiment, blood samples analyzed biochemically and thyroid tissues analyzed histopathologically. Results: As a result of biochemical examination, T3 and T4 levels of the samples taken from the rats applied 2450 MHz EMF group were decreased significantly compared to the sham group ( $p=0,039$  ve  $p=0,019$ ; respectively) and only T4 hormone levels were decreased significantly compared to control group ( $p=0,042$ ). In EMF group thyroid

Yazışma Adresi:  
Yrd. Doç. Dr. Halil Aşçı  
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Farmakoloji AD, 32040,  
Isparta, Türkiye.  
Tel: +90 246 211 36 26  
Faks: +90 246 237 11 65  
E-posta: drhalil4122@hotmail.com

follicule degeneration, fibrosis, vascular congestion and mononuclear cell infiltration increased significantly from control and sham groups ( $p=0,000$  ve  $p=0,002$ ; respectively). In L-carnitine and selenium used groups, we observed the histopathological data of thyroid tissues ( $P=0,004$  ve  $0,026$ ; respectively) had recovery and increase in hormone level ( $P>0,05$ ). Conclusion: 2450 MHz EMF rats brought negative biochemical and histopathological changes occur in the thyroid gland and it was observed that the protective effect of selenium and L-carnitine against this damage. Thereby, to solve the problems created by exposure of electromagnetic fields according to increasing technological developments, Selenium and L-Carnitine will be useful in nutritional products as a preservative.

**Key words:** 2450 MHz, Electromagnetic field, Thyroid, Selenium, L-Carnitine

## Giriş

Son yıllarda radyo, televizyon, bilgisayar, cep telefonları, mikrodalga fırın ve wireless (Wi-Fi) gibi hayatımızın bir parçası haline gelen cihazların kullanımı ve bu cihazların etrafa yaydıkları elektromanyetik alana (EMA) insanların daha fazla maruziyeti söz konusudur (1). EMA'lara maruz kalma ile organ gelişimi, hematolojik parametreler, hormonlar ve bağışıklık sistemi arasında bir korelasyon olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (2-6). Örneğin Eser ve arkadaşları 2450 MHz olan Wi-Fi frekansının yaydığı EMA'nın beyin dokusunda önemli oksidatif strese ve enflamasyon hasarlarına neden olduğunu ortaya koymuşlardır (7).

Elektromanyetik dalgaların dokular üzerine termal ve oksidatif stres olmak üzere iki temel etkisi bulunmaktadır (8). Özellikle sıvı içeriği yüksek olan dokularda yüksek frekanslı olan elektromanyetik dalgalar ısıya bağlı zarar verirken, düşük frekanslı olanlar da ise oksidatif strese bağlı zararlı etkileri ortaya çıkmaktadır (9).

Çeşitli hasar yapıcı durumlar sonucunda meydana gelen süperoksit ( $O_2^-$ ), hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ), serbest hidroksil radikali ( $OH^-$ ) gibi serbest oksijen radikalleri (SOR) aracılığıyla oluşan lipid peroksidasyon ürünleri, hücrenin farklı kısımlarında bulunan protein, karbonhidrat, lipid ve DNA gibi moleküllerini etkileyerek önemli değişikliklere neden olmaktadır (10, 11). Oluşan bu hasarlar karşısında insan vücudunun savunma mekanizmaları aktifleşir ve antioksidan özellikteki enzimlerin miktarını ve aktivitesini artırır. Oksidatif strese karşı etkili olabilecek antioksidan özellikteki maddelerin kullanımı ile artan bu enzimatik aktivite sayesinde serbest oksijen radikalleri temizlenmekte ve doku veya organların korunması sağlanmaktadır. Çalışmalarda kullanılan ve bu enzim düzeylerinde artış meydana getirerek dokularda oksidatif hasar oluşmasını engelleyen antioksidan maddeler üzerine pek çok çalışma bulunmaktadır (12-14). Bu maddeler arasında L-Karnitin (L-Kar) ve selenyumda (Se) önemli bir rol

oynamaktadırlar (15). Se biyolojik etkilerini yapısında yer alan selenosistein aminoasidi ile gösteren esansiyel eser elementlerden birisidir. Vücuttaki diğer organlar ile karşılaştırıldığında selenoproteinlerin büyük bir bölümünün protein ekspresyonları ve transkripsiyonlarının tiroid bezinde olduğu gösterilmiştir (16). Selenyumun 5-deiyodinaz enzim aktivitesini arttırdığı da kanıtlanmıştır. Dolayısıyla Se miktarında meydana gelen azalma klinik olarak T4 düzeylerinde artma ve T3 düzeylerinde azalma şeklinde kendini göstermektedir (17-19). Bunun yanında Se kuvvetli antioksidan ve antiinflamatuvar özellikte bir madde olduğuna dair birçok çalışma yapılmıştır (20, 21). L-Kar; lizin ve metioninden endojen olarak sentezlenen, suda çözülebilen ve küçük molekül ağırlığına sahip doğal bir maddedir. Uzun zincirli yağ asitlerinin mitokondrilere taşınarak  $\beta$ -oksidasyon ve oksidatif fosforilasyon yolu ile enerji üretiminde önemli rol oynamaktadır (22). Ayrıca, L-Kar ve esterlerinin birçok farmakolojik etkilerinin yanında terapötik yararları da gösterilmiştir. Organizmada oluşan toksik maddeleri (serbest koenzim A ve asetil grupları) uzaklaştırarak, detoksifikasyon yolu ile hücre membranlarında koruyucu etki yaptığını dair çalışmalar da bulunmaktadır (23). Bunun dışında SOR oluşumunu engelleyerek antioksidan özellik gösterip hücre zarı hasarında azalma ve mitokondrial fonksiyonlarda düzelme meydana getirmektedir (24, 25).

Bu çalışmada özellikle son yıllarda ortaya çıkan ve kullanımı hızla artan kablosuz yerel alan ağlarının (Wi-Fi) frekansı olan 2450 MHz' in oluşturduğu elektromanyetik alanın tiroid dokusunda yaptığı, tiroid dokusundan salgılanan hormonlar (T3, T4) ve TSH üzerine yapabileceği etkiler üzerine Se ve L-Kar'ın etkileri araştırıldı.



## Gereç ve Yöntem

### Deney Hayvanları

Çalışmamızda 150–170 gr ağırlığında 30 adet Wistar Albino türü erkek sıçan kullanıldı. Sıçanlar 5 gruba ayrılarak çalışma planı dizayn edildi.

Grup I (n:6): Kafes kontrol grubu hiçbir uygulama yapılmadan 28 gün aynı çevresel şartlarda tutuldu.

Grup II: Sham kontrol grubu (n:6), 28 hafta günde 60 dakika deney düzeneğinde bırakıldı ve serum fizyolojik 0,5ml/gün intraperitoneal (i.p.) uygulandı. Bu gruptaki sıçanlar standart diyet (pellet yem) ile 4 hafta süresince beslendi. Diyet kısıtlaması yapılmadı. İçme suyu olarak, 4 hafta süresince musluk suyu verildi. Diğer gruptaki sıçanların manyetik alana maruz bırakılması sırasında dar kafesin içine sokulmalarından dolayı stres yaşayacakları düşünüldükten, kontrol grubundaki sıçanların da stresi yaşaması amacıyla, bu gruptaki sıçanlar, içine ancak bir sıçanın sığabileceği büyüklükteki pleksiglas kafesin içerisine sokularak aynı saat ve aynı süreyle kafesin içinde manyetik alandan uzak bir ortamda bekletilmişlerdir.

Grup III (n:6): 28 gün/ 60 dakika 2450 MHz EMA'ya maruz bırakıldı. Manyetik alan maruziyetini sağlamak için aşağıdaki şekilde şeması gösterilmiş olan monopul anten ve içine ancak bir sıçanın sığabileceği büyüklükteki pleksiglas kafes kullanılmıştır. Bu grup sıçanlar, pleksiglas kafes içerisinde 54 mW/kg gücündeki 2450 MHz frekanslı manyetik alana eşit uzaklıkta günde 60 dakika, olmak üzere 4 hafta boyunca maruz bırakılmışlardır.

Grup IV (n:6): 28 gün/ 60 dakika 2450 MHz EMA'ya maruz bırakıldı ve L-karnitin 100 mg/kg/gün i.p. uygulandı (26).

Grup V (n:6): 28 gün/ 60 dakika 2450 MHz EMA'ya maruz bırakıldı ve Selenyum 1,5 mg/kg/günaşırı i.p. uygulandı (26).

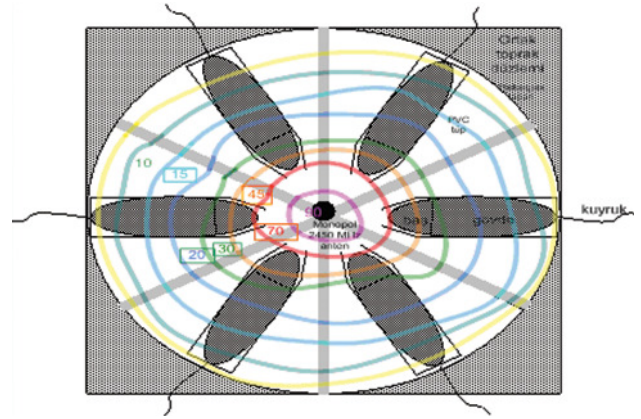
Gruplardaki sıçanların ortalama ağırlıkları, deneye başlamadan önce 150–170 gr arasında değişmekteydi. Gruplar arasında ortalama ağırlık bakımından anlamlı bir fark yoktu. Her çalışma grubundaki sıçanlar standart mevsimsel ışık ve ısı koşullarında (22 oC) bulunduruldu. Sıçanlara ad libitum yem ve su verildi. Her bir sıçanın her gün aynı saatte manyetik alana maruz bırakılması sağlanmıştır. 4. haftanın sonunda, 1 günlük bir dinlenme sürecinden sonra Ketamin (90 mg/kg)/Xylazin (10mg/kg) i.p. uygulamayla anestezi edildikten sonra dekapite edildi. İntrakardiyak kan alındı. Kan örnekleri biyokimya tüplerine nakledildi. Bu örnekler 4000 devir/dk da

soğutmalı santrifüjde +4 oC'de 5 dk. santrifüj edilerek serumları elde edildi ve -80 oC' de çalışmaya hazır halde saklandı. Tiroid dokuları çıkarılıp, histopatolojik inceleme için %10'luk formaldehit solüsyonuna dokunun 10 katı olacak şekilde alındı.

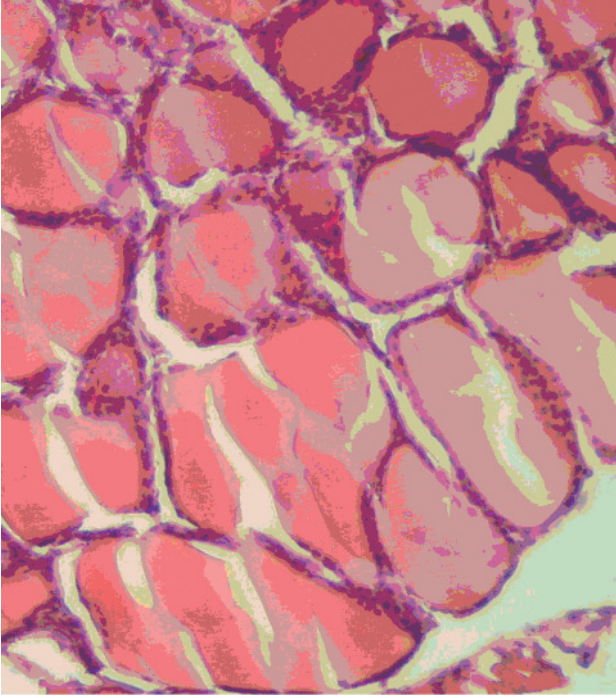
### Elektromanyetik Alan Uygulanması

#### Deney Düzeneği ve Manyetik Alanın Uygulanması

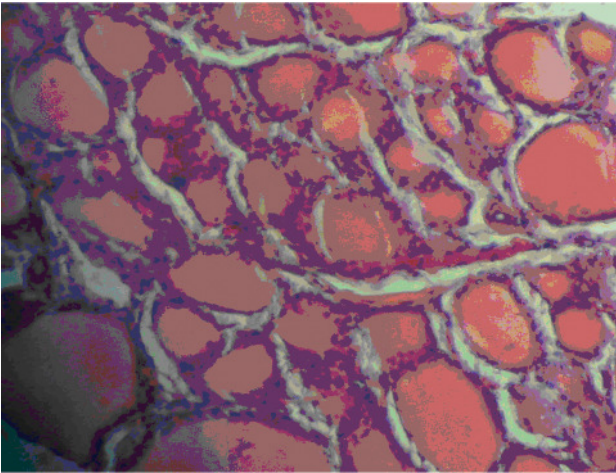
EMA kaynağı olarak 2450 MHz 'de çalışan ve 0–1 Watt çıkış verebilen (CW=Continues Wave) EMA jeneratörü kullanılmıştır. 2450 MHz yarım dalga monopul anten ile sıçanlara RF elektromanyetik radyasyon uygulanmıştır (Şekil 1). RF jeneratör 1 Watt gücünde çalıştırılarak monopul anten yakın alanındaki SAR değeri, Süleyman Demirel Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Elektromanyetik Kirlilik Araştırma Laboratuvarı'nda hassas bir şekilde ölçülmüştür. Şekilde görüldüğü gibi monopul anten yakın alanına maruz kalan sıçanlar ortalama spesifik absorpsiyon oranı (SAR) olarak 54 mW/kg güç yoğunluklu radyasyona maruz bırakılmışlardır. Sıçanlar 5,5 cm çapındaki plastik tüplere konulmuştur. Plastik tüpün uzunluğu ortalama sıçan boyu ile orantılı yaklaşık 12 cm olarak seçilmiştir. Tüp içerisine konan sıçanlar monopul antene eşit mesafede tutulmuşlar ve hayvanların hareket etmesine izin verilmeksizin aynı dokunun aynı oranda EMA'ya maruz kalması modellenmiştir.



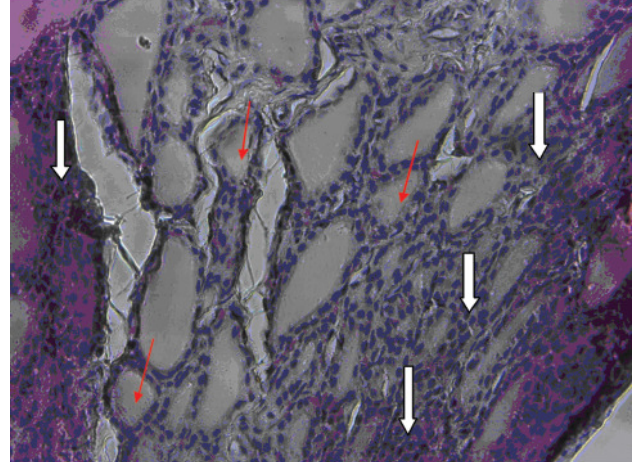
Şekil 1: 2450 MHz elektromanyetik alana maruz kalma deney düzeneği



Şekil 2: Kontrol grubuna ait tiroid kesiti. Normal histolojik bulgular gözlemlenmektedir x40 H-E



Şekil 3: Sham grubuna ait tiroid kesiti. Normal histolojik bulgular gözlemlenmektedir x40 H-E



Şekil 4: Ema verilen gruba ait tiroid kesiti. Mononükleer hücre infiltrasyonu (beyaz oklar), folikül dejenerasyonu (kırmızı oklar), x40 H-E

### Hesaplamalar

2450 MHz ISM Bandı (WiFi Haberleşme) monopul anteninden yayılan 1 Watt enerjinin soğurma hesabı: Antenden eşit uzaklıkta tutulan ve aynı anda maruz bırakılan 6 adet rat için tüm vücut ve vücudun değişik dokularında absorbe edilen özgül soğurma oranı (SAR) değerleri:

Bunun için antene olan mesafeler ve doku özellikleri önemlidir.

$c$  boşlukta dalga (ışık) hızı,  $\omega$   $\beta$  açısal hız,  $\epsilon_r$  ortamın bağıl dielektrik sabiti ve  $\mu_r$  ortamın bağıl permeabilitesi ( $=1$ ) dir. Boşluk için  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  ve  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ .

2450 MHz frekansında rat dokuları için  $\epsilon_r$ , iletkenlik;  $\sigma$ , özgül ağırlık;  $\rho$  değerleri bilimsel literatürde verilen tablolardan bulunarak hesaplamalar yapılmaktadır. (27). Verilen doku özellikleri ile;

Biyolojik dokular gibi kayıplı ortamlarda radio frekans dalgaları zayıflayarak aşağıdaki yayılma denklemi ile ilerlerler;

$$\gamma = j \frac{\omega}{c} \sqrt{\epsilon_r \mu_r} \sqrt{1 - j \frac{\sigma}{\omega \epsilon_0 \epsilon_r}}$$

Burada  $\omega$  dalganın açısal frekansı,  $c$  ışık hızı,  $\epsilon_r$  ortamın bağıl dielektrik sabiti,  $\mu_r$  ortamın bağıl manyetik permeabilitesi,  $\sigma$  ortamın iletkenliğidir.

$\gamma = \alpha + j\beta$  olarak ta yazılabilir. Burada  $\alpha$  ortamın zayıflama,  $\beta$  ise faz katsayısı olarak elde edilir. Bir boşluk ortamında  $|E_0|$  genliği ile ilerlerken, başka bir ortama

ideal koşullarla giren dalga yeni ortamda  $|E|$  genliğine sahip olacaktır.  $|E| = |E_0| \times e^{-\gamma d}$  olarak bulunur.  $|E_n|$ ,  $n$  inci ortamdaki elektrik alanının hesaplanacak değeridir.  $\gamma_n$ ,  $n$  inci ortamda yayılma değişmezi ve  $d_n$ ,  $n$  inci ortam kalınlığıdır.

### Biyokimyasal Parametrelerin Ölçümü

Biyokimyasal incelemeler Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı Laboratuvarları'nda yapıldı. Biyokimyasal analizler için kan örnekleri biyokimya tüplerine alındı ve 4000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilerek serumları porsiyonlandı. Elde edilen serumlar küçük porsiyonlar halinde eppendorf tüplere konuldu. Daha sonrasında serumlar vorteksenerek (Labinco L-46 Hollanda) biyokimyasal parametre düzeyleri ticari kit kullanılarak (Beckman Coulter, ABD) spektrometrik olarak otoanalizör cihazda ölçüldü.

### Histopatoloji Metodu

Formaldehid içerisinde SDÜ Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji AD laboratuvarına getirilen doku örnekleri, tespitin ardından takip prosedürüne alındılar. Bu amaçla her hayvana ait doku örnekleri ayrı takip kasetlerine konuldu. Akarsu altında 1 saat yıkanan dokular doku takip cihazına takıldı ve gerekli ayarlamalar yapılarak dokuların gece boyunca düşük dereceli alkollerden yüksek dereceli alkollere (%70'den %100'e) geçirilerek sularının alınması, iki adet ksilolden geçirilerek yağının alınması ve sıcak parafine geçirilerek doku boşluklarına parafin dolması sağlandı. Ertesi gün sabah dokular parafine gömülerek blokajları sağlandı. Bloklardan 4-5 saat soğutulmanı ardından Leica 2155 rotary mikrotomda 4 mikron kalınlığında kesitler alındı ve hematoksilin eozin ile boyanarak histopatolojik olarak incelendi. Histolojik bulguların değerlendirilmesinde Abdel Wahhab ve arkadaşlarının kullandığı skorlamaya göre yapılmıştır. (28).

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 15.0 for Windows paket programı kullanılarak yapıldı. Grupların tanımlayıcı istatistikleri ortalama ve standart sapma (sd) şeklinde verilmiştir. Değerlendirme öncesinde,

verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri Kolmogorov-Smirnov testi ile bakıldı. İncelenen özelliklerin normal dağılım göstermiştir. Sonrasında gruplar arası karşılaştırmalar parametrik testlerle yapıldı. Biyokimyasal parametrelerin gruplara göre karşılaştırılmasında tek faktörlü varyans analizi (one way anova) kullanıldı. Farklı olan ortalamaları belirlemek için; LSD, Bonferroni ve Tukey testleri uygulandı. Varyansları homojen olmayan, örnek sayısı az olan ölçümlerde nonparametrik testlerden, Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri % 95 güven aralığında  $p < 0.05$  olarak alındı. Gruplar arası histolojik bulguların değerlendirilmesinde One-way ANOVA testi uygulandı, gruplar arası farklar ise Bonferroni-Dunn testi ile değerlendirildi.

### Bulgular

#### Biyokimyasal sonuçlar

Biyokimyasal incelemeler sonucunda 2450 MHz EMA uygulanan gruptaki ratlardan alınan kanlardan bakılan T3 ve T4 hormon seviyeleri sham grubuna göre anlamlı olarak azalma ( $p=0,039$  ve  $p=0,019$ ; sırasıyla) gösterirken sadece T4 hormon seviyelerinde kontrol grubuna göre anlamlı azalma saptanmıştır ( $p=0,042$ ). L-Karnitin ve selenyum uygulanan grupların hayvanlarından alınan kanlarda EMA uygulanan gruba göre ise hormon seviyeleri artış göstermiştir fakat anlamlı değildir (T3 için  $p=0,224$  ve  $p=0,312$ , T4 için  $p=0,077$  ve  $p=0,057$ ; sırasıyla) (Tablo 1).

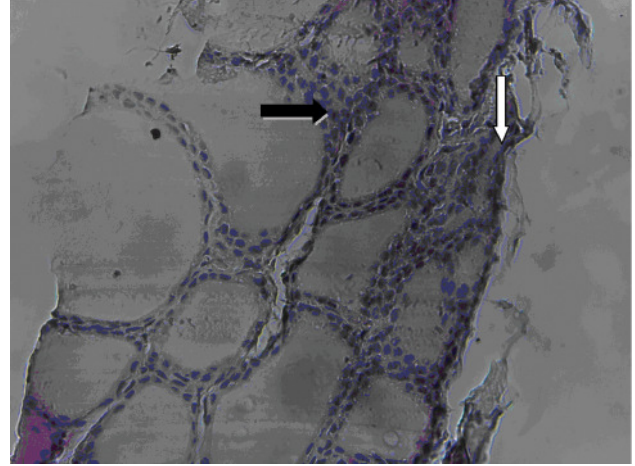
Tablo 1: Tiroid dokusuna ait biyokimyasal veriler

	T3 (ng/dl) (n=6) Mean±SD	T4 (µg/dl) (n=6) Mean±SD	TSH (µIU/ml) (n=6) Mean±SD
Kontrol	1,83±0,13	1,38±0,13	0,006±0,008
Sham	1,85±0,25	1,43±0,24	0,003±0,008
2450 MHz EMA	1,56±0,10 <sup>b</sup>	1,09±0,06 <sup>a,b</sup>	0,010±0,015
2450 MHz EMA+L-Karnitin	1,75±0,18	1,33±0,12	0,008±0,009
2450 MHz EMA+Selenyum	1,72±0,13	1,37±0,17	0,001±0,004

a: Kontrol grubuna göre anlamlı ( $P < 0.05$ ), b: Sham grubuna göre anlamlı ( $P < 0.05$ ), c: 2450 MHz EMA grubuna göre anlamlı ( $P < 0.05$ )

## Histopatolojik sonuçlar

Tiroid dokusunun histopatolojik değerlendirmesinde; kontrol ve sham grubundaki hayvanların histopatolojik değerlendirilmesinde herhangi bir patolojik durum gözlenmedi. EMA uygulanan gruptaki ratların kontrol ve sham grubundaki ratların tiroid dokusuna göre tiroid foliküllerinde dejenerasyonun ve mononükleer hücre infiltrasyonunun anlamlı bir şekilde arttığı gözlemlendi ( $p=0,002$ ) (Tablo 2). Bunun dışında tiroid foliküllerinde koloidal sıvıda azalma vasküler konjesyon ile fibroziste artma ve atipik hücrelerin varlığı saptandı fakat istatistiksel olarak anlamlı değildi (Şekil 4). L-Karnitin ve selenyum kullanılan gruplardaki ratların tiroid dokularında, 2450 MHz EMA uygulanan gruptaki ratların tiroid dokularına göre foliküllerde koloidal sıvı miktarında artma ve atipik hücre varlığı dışında diğer bütün histopatolojik verilerde anlamlı olarak düzelme gözlemlendi (Şekil 5, 6).



Şekil 5: Ema + Lcar verilen gruba ait tiroid kesiti. Mononükleer hücre infiltrasyonu (siyah ok), folikül dejenerasyonu (beyaz ok), kısmen azalmaktadır, x40 H-E

Tablo 2: Tiroid dokusunun histopatolojik skorlaması

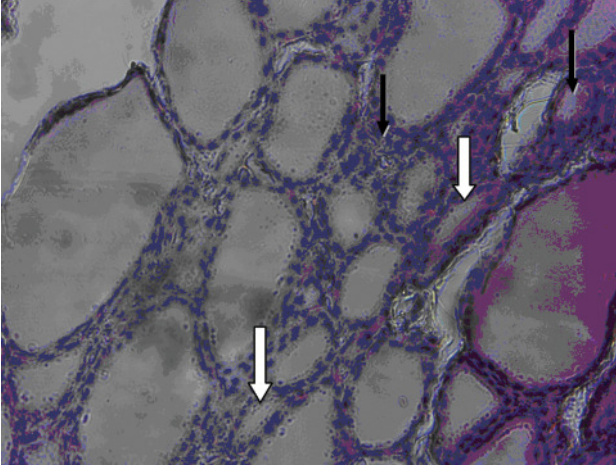
	Kontrol (n=6)				Sham (n=6)				EMA (n=6)				EMA + Selenyum (n=6)				EMA+ L-karnitin (n=6)			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Foliküllerde dejenerasyon	6	0	0	0	5	1	0	0	0	2	3	1	0	3	3	0	0	3	3	0
Kolloidal sıvı miktarında azalma	6	0	0	0	5	1	0	0	0	1	3	2	0	2	2	2	0	2	2	2
Fibrozis	6	0	0	0	5	1	0	0	0	2	2	2	0	2	3	1	0	2	3	1
Atipik Folikül Epiteli	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	2	0	1	3	2	0	1	3	2
Mononükleer Hücre İnfiltrasyonu	6	0	0	0	5	1	0	0	0	2	3	1	0	3	2	1	0	3	2	1

Koyu renkle belirtilen rakamlar histolojik değişimlerin derecesini göstermektedir: (0) skor, Yapısal hasar yok; (1) skor, minimal hasar; (2) skor, orta derecede hasar; (3) skor, ciddi hasar (28)

## Tartışma Ve Sonuç

Teknolojinin sağladığı en önemli faydalardan birisi, iletişime getirdiği kolaylıklardır. İletişim yöntemi olarak en çok kullanılan araçlardan birisi olan internet, dünyanın her yerindeki insanlara rahatlıkla ulaşabilmeyi sağlamaktadır. Evde, işyerlerinde vs. birçok yerde internetten kolay yoldan faydalanabilmek için 2450 MHz frekansa sahip olan wireless (wifi) elektromanyetik ağları kullanılmaktadır (5). Bu kullanım sonucunda, cihazlardan kaynaklanan güç yoğunlukları nedeni ile kullanıcılar bazı durumlarda zararlı seviyede EMA'lara maruz kalmaktadır (29). EMA'nın sebep olduğu hasar derecesinin maruz

kalınan süreyle ilişkili olduğu bilinmektedir (30). Tüm insanlığın oldukça fazla miktarda maruz kaldığı bu elektromanyetik alan, yaydığı radyasyon aracılığı ile dokularda hem ısı artışına neden olarak hemde oksidatif stres mekanizmasını tetikleyerek bir takım hasarlara neden olabilmektedir (31). Ayrıca bu hasar yapıcı etkisi sıvı içeriği fazla olan dokularda daha şiddetli olmaktadır (32). Tiroid dokusu da yüzeye yakınlığı ve sıvı içeriği fazla olması nedeniyle EMA'nın etkilerine daha fazla maruz kalabilmektedir (33). Eşmekaya ve arkadaşlarının 2010 yılında yaptığı bir çalışmada 900 MHz frekansındaki EMR'nin, tiroid dokularında hasara neden olarak tiroid hormon seviyelerinde azalmaya neden olduğu (34) aynı



Şekil 6: Ema + Se verilen gruba ait tiroid kesiti. Mononükleer hücre infiltrasyonu (siyah oklar), folikül dejenerasyonu (beyaz oklar), azalmaktadır, x40 H-E

şekilde Rajkovic ve arkadaşları ise 50 Hz elektromanyetik alan ratların tiroid dokularında hasar yaparak T3 ve T4 hormon seviyelerinde azalmaya neden olduğu saptanmıştır (35). Ayrıca De Seze ve arkadaşları, bir ay boyunca 900 MHz dalga frekansında cep telefonlarının yaydığı EMA'ya maruz kalan insanların TSH konsantrasyonlarında % 21 oranında azalma bulmuşlardır (36). Benzer şekilde daha önce yaptığımız bir çalışmada 900 MHz frekansına sahip olan elektromanyetik alan uygulamasında tiroid dokusunda T3 ve T4 hormon seviyelerinde azalma saptanmıştır (33). 2450 MHz elektromanyetik alan ile yapılan bir çalışmada, uygulamanın 16. ve 21. günlerinde ratların davranışlarında değişimler gözlenmesinin yanında T3 hormon seviyelerinde de düşmeler gözlenmiştir (37). Bu çalışmalara paralel olarak bizim çalışmamızda da EMA'nın yaptığı tiroid dokusundaki hasara bağlı olarak ratların kanlarında T3 ve T4 hormon seviyeleri anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Bu durum tiroid dokusunda hormon sentezinde bir azalma olduğunu göstermektedir. Dokularda meydana gelen bu hasar mekanizmalarının oksidatif stresi ve apoptozisi indüklediğine dair çalışmalarda literatürde bulunmaktadır (38, 39). EMA'nın yaptığı hormon seviyelerindeki bu azalmanın antioksidan ve antiinflamatuvar özellikleri olan selenyum ve L-karnitin verilen gruptaki ratlarda normale döndüğü görülmüştür (40, 41). TSH seviyelerinde ise EMA alan grupta bir artış söz konusu fakat anlamlı değildir. Buda kandaki azalan T3 ve T4 seviyelerine sekonder

olarak negatif feedback mekanizma devreye girer ve hipofizden TSH sekresyonunun artmasına bağlı olabilir. 50 Hz frekans ile yapılan bir başka çalışmada, histolojik analizler sonucunda tiroid foliküllerinin yoğunluğunda TSH stimülasyonuna bağlı olarak birinci haftada artma gözlenirken takip eden haftalarda hasarın artmasına bağlı olarak da azalma gözlenmiş. Bunun dışında, foliküler epitelyum kalınlığında artma, parafoliküler hücre yoğunluğunda artma ve foliküler arası dokuda azalma saptanmıştır (42). Bu çalışmada ise 2450 MHz EMA uygulanan gruptaki ratların kontrol ve sham grubundaki ratların tiroid dokusuna göre tiroid foliküllerinde dejenerasyonun, vasküler konjesyon ile fibrozisin ve mononükleer hücre infiltrasyonunun anlamlı bir şekilde arttığı gözlemlendi ( $p < 0,05$ ). Bunun dışında tiroid foliküllerinde koloidal sıvıda azalma ve atipik hücrelerin varlığı saptandı. Bu durum EMA'nın tiroid dokusunda hasar meydana getirdiğinin göstergesidir. Koruyucu amaçlı kullandığımız antioksidan ve antiinflamatuvar özellikteki L-Karnitin ve selenyum kullanılan gruptaki ratların tiroid dokularında, 2450 MHz EMA uygulanan gruptaki ratların tiroid dokularına göre foliküllerde koloidal sıvı miktarında artma ve atipik hücre varlığı dışında diğer bütün histopatolojik verilerde anlamlı olarak düzelme gözlemlendi. Dolayısıyla her iki madde de EMA'nın hasar yapıcı etkilerine karşı biyokimyasal olarak tiroid hormonlarını arttırarak ve histopatolojik olarak ta tiroid dokularını koruyarak etki göstermiştir. Ayrıca bu frekansın yarattığı hasar ile ilgili yeterli sayıda çalışma olmaması da çalışmanın özgünlüğü açısından önem taşımaktadır.

Sonuç olarak 2450 MHz frekansa sahip olan wireless cihazlarının yaydığı EMA'nın sıçanların tiroid dokularına etkileri, termal veya oksidatif stres kaynaklı olabilir. Bu bulgular EMA'nın tiroid dokusunda tiroid foliküllerinde dejenerasyon, vasküler konjesyon, fibrozis, mononükleer hücre infiltrasyon ve tiroid foliküllerinde koloidal sıvıda azalma meydana getirdiğini ve gelişen bu hasarla hormon sentezini de azalttığını göstermektedir. Selenyum ve L-Karnitin ise EMA'nın bu zararlı etkilerini önlemektedir. Dolayısıyla ilerleyen yıllarda teknolojinin gelişmesine paralel olarak artan elektromanyetik alana maruziyet, bu tür patolojilerin daha sık gelişmesine neden olacaktır. Bunun önlenmesinin de çok zor olduğu düşünüldüğünde Selenyum ve L-Karnitin gibi koruyucu maddelerin beslenme ürünlerine katkı olarak katılmasında faydalı olacaktır. Bu konu ile ilgili

araştırmaların sayısı kısıtlı olmakla birlikte ileriye dönük daha kapsamlı çalışmalara ihtiya duyulmaktadır.

## Kaynaklar

- 1- Özaktař HM. Günlük Hayatta Karşılaşılan Elektromanyetik Alanlar ve İnsan Sağlığı. Biliřim Toplumuna Giren Elektromanyetik Kirlilik Etkileri Sempozyumu. 1999; 7-14
- 2- Eraslan G, Bilgili A, Eřsiz D, Saltař H. Elektromanyetik Alanın (90 Hz ve 5 mT) Erkek Farelerde Bazı Kan Elektrolit (Ca<sup>++</sup>, P<sup>+++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) Düzeyleri Üzerine Etkileri. Turk J Vet Anim Sci. 2002; 26:1233-36
- 3- Hossmann KA, Hermann DM. Effects of electromagnetic radiation of mobile phones on the central nervous system. Bioelectromagnetics 2003; 24(1):49-62
- 4-Özgüner M, Koyu A, Cesur G, Ural M,Özgüner F,Gokcimen A, Delibas N. Biological and morphological effects on the reproductive organ of rats after exposure to electromagnetic field (EMF). S.Medical Journal. 2005; 26(3):405-10
- 5-Saygın M. 2450 MHz Dalga Frekanslı Elektromanyetik Alanın Sıanların Testislerinde Oluşturduğu Fizyopatolojik ve Yapısal Deęiřikliklerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Isparta: 2009
- 6-Gannes FP, Haro E, Hurtier A, Taxile M, Athane A, Ait-Aissa S, Masuda H, et al. Effect of In Utero Wi-Fi Exposure on the Pre and Postnatal Development of Rats. Birth Defects Research (Part B). 2000; 95(2):130-6
- 7-Eser O, Songur A, Aktas C, Karavelioglu E, Caglar V, Aylak F, Ozguner F, et al. The effect of electromagnetic radiation on the rat brain: an experimental study. Turk Neurosurg. 2013; 23(6):707-15.
- 8-Rothman KJ. Epidemiological evidence on health risks of cellular telephones. Lancet 2000; 356(9244):25
- 9-Özen ř. Mikrodalga frekanslı EM radyasyona maruz kalan biyolojik dokularda oluşan ısıl etkinin teorik ve deneysel incelenmesi. Doktora Tezi. Sakarya: 2003
- 10- Bianchi G, Solaroli E, Zaccheroni V, Grossi G, Bargossi AM, Melchionda N, Marchesini G. Oxidative stress and anti-oxidant metabolites in patients with hyperthyroidism: Effect of Treatment. Horm Metab Res. 1999; 3(11):62-24
- 11-Diplock AT. Antioxidant nutrients and disease prevention: An Overview. Am J Chim Nutr 1991; 53:1895-1935
- 12- Yoon GA, Park S. Antioxidant action of soy isoflavones on oxidative stress and antioxidant enzyme activities in exercised rats. Nutr Res Pract. 2014; 8(6):618-624.
- 13- Seifirad S, Farzampour S, Nourbakhsh M, Amoli MM, Razzaghy-Azar M, Larijani B. Effects of extremely low frequency electromagnetic fields on paraoxonase serum activity and lipid peroxidation metabolites in rat. J Diabetes Metab Disord. 2014; 13(1): 85. doi: 10.1186/s40200-014-0085-2. eCollection 2014.
- 14- Reale M, Kamal MA, Patruno A, Costantini E, D'Angelo C, Pesce M, Greig NH. Neuronal cellular responses to extremely low frequency electromagnetic field exposure: implications regarding oxidative stress and neurodegeneration. PLoS One. 2014 Aug 15;9(8):e104973. doi: 10.1371/journal.pone.0104973. eCollection 2014.
- 15- Jain SK, Levine SN. Elevated lipid peroxidation and vitamin E-quinone levels in heart ventricles of streptozotocin-treated diabetic rats. Free Radic Biol Med 1995; 18(2): 337-341
- 16- akal E. Selenyum ve Tiroid. Türkiye Klinikleri Journal of Endocrinology Special Topics 2014, 7(3), 23-27
- 17- Beckett GJ, Beddows SE, Morrice PC, Nicol F, Arthur, JR. Inhibition of Hepatic Deiodination of Thyroxine is Caused by Selenium Deficiency in Rats. J. Biochem. 1987; 248(2): 443-447.
- 18- Naziroęlu, M, ay M, Tahan V, Bal R, Delibař N. Effects of Selenium and Vitamin E Supplementation on Concentrations of Plasma Thyroid Hormones in Lambs. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 1998; 22(2): 157-160.
- 19- Chanoine JP, Safran M, Farwell AP, Tranter P, Ekenbarger DM, Dubord S, Alex S, et al. Selenium Deficiency and Type II 5-Deiodinase Regulation in the Euthyroid and Hypothyroid Rat: Evidence of a Direct Effect of Thyroxine. Endocrinology.1992; 131: 479-484.
- 20- Kim Y, Kim DC, Cho ES, Ko SO, Kwon WY, Suh GJ, Shin HK. Antioxidant and anti-inflammatory effects of selenium in oral buccal mucosa and small intestinal mucosa during intestinal ischemia-reperfusion injury. J Inflamm (Lond). 2014; 11(1): 36.
- 21-Penglase S, Hamre K, Ellingsen S. Selenium prevents downregulation of antioxidant selenoprotein genes by methylmercury. Free Radic Biol Med. 2014; 75: 95-104.
- 22- Rebouche CJ. Carnitine function and requirements during the life cycle. Faseb J. 1992; 6(15):3379-86.
- 23- Fritz IB, Arrigoni-Martelli E: Sites of action of carnitine and its derivatives on the cardiovascular system. Interactions with membranes. Trend Pharmacol Sci. 1993; 14(10):355-60
- 24- Sener G, Eksioęlu-Demiralp E, Cetiner M, Ercan F, Sirvanci S, Gedik N, Yeęen BC. L-Carnitine ameliorates methotrexate-induced oxidative organ injury and inhibits leukocyte death. Cell Biol Toxicol. 2006; 22(1):47-60.
- 25-Mansour HH. Protective role of carnitine ester against radiation-induced oxidative stress in rats. Pharmacol Res 2006; 54(3):165-71.
- 26- Naziroęlu M, Gümröl N. Modulator effects of L-Carnitine and selenium on wireless devices (2.45 GHz)-induced oxidative stress and electroencephalography records in brain of rat. International Journal of Radiation Biology 2009; 85(8):680-9
- 27- Peyman A, Rezazadeh AA, Gabriel C. Changes in the dielectric properties of rat tissue as a function of age at microwave frequencies. Phys. Med. Biol. 2002; 47:2187-

8

- 28- Abdel-Wahhab MA, Nada SA, Arbid MS. Ochratoxicosis: prevention of developmental toxicity by L-methionine in rats. *Journal of applied toxicology*. JAT. 1999; 19(1):7-12.
- 29- Koyu A, Gökalp O, Özgüner F, Cesur G, Mollaoglu H, Özer MK, Çalışkan S. Subkronik 1800 MHz elektromanyetik alan uygulamasının TSH, T3, T4, kortizol ve testosteron hormon düzeylerine etkileri. *Genel Tıp Derg* 2005; 15(3):101-5
- 30- Moustafa YM, Moustafa RM, Belacy A, Abou-El-Ela SH, Ali FM. Effects of acute exposure to the radiofrequency fields of mobile phones on plasma lipid peroxidase and antioxidase activities in human erythrocytes. *J Pharmaceut Biomed Analy* 2001; 26(4): 605-8
- 31- Ozben T. Oxidative stress and apoptosis: Impact on cancer therapy. *J Pharmaceut Sci*. 2007; 96: 2181-96,
- 32- Nuutinen J, Ikäheimo R, Lahtinen T. Validation of a new dielectric device to assess changes of tissue water in skin and subcutaneous fat. *Physiol Meas*. 2004; 25(2):447-54.
- 33- Koyu A, Cesur G, Ozguner F, Akdogan M, Mollaoglu H, Ozen S. Effects of 900 MHz electromagnetic field on serum TSH and T3 -T4 hormones in rats. *Toxicology Lett* 2005; 157(3): 257-62
- 34- Eşmekaya MA, Seyhan N, Ömeroğlu S. Pulse modulated 900 MHz radiation induces hypothyroidism and apoptosis in thyroid cells: a light, electron microscopy and immunohistochemical study. *Int. J. Radiat. Biol*. 2010; 86(12): 1106-16
- 35- Rajkovic V, Matavulj M, Gledic D, Lazetic B. Evaluation of rat thyroid gland morphophysiological status after three months exposure to 50 Hz electromagnetic field. *Tissue Cell* 2003; 35(3):223-31
- 36- De Seze R, Peray PF, Miro L. GSM radiocellular telephones do not disturb to secretion of antepituitary hormones in humans. *Bioelectromagnetics* 1998; 19(5): 271-8
- 37- Sinha RK. Chronic non-thermal exposure of modulated 2450 MHz microwave radiation alters thyroidhormones and behavior of male rats. *Int J Radiat Biol*. 2008; 84(6):505-13.
- 38- Türedi S, Hancı H, Topal Z, Unal D, Mercantepe T, Bozkurt I, Kaya H, et al. The effects of prenatal exposure to a 900-MHz electromagnetic field on the 21-day-old male rat heart. *Electromagn Biol Med*. 2014; 28:1-8. [Epub ahead of print]
- 39- Deng B, Xu H, Zhang J, Wang J, Han LC, Li LY, Wu GL, et al. Neuroprotective effects of sevoflurane against electromagnetic pulse-induced brain injury through inhibition of neuronal oxidative stress and apoptosis. *PLoS One*. 2014; 9(3): e91019.
- 39- Hassanin KM, Abd El-Kawi SH, Hashem KS. The prospective protective effect of selenium nanoparticles against chromium-induced oxidative and cellular damage in rat thyroid. *Int J Nanomedicine*. 2013; 8: 1713-20. doi: 10.2147/IJN.S42736. Epub 2013 May 1.
- 41- Sleem M, Taye A, El-Moselhy MA, Mangoura SA. Combination therapy with losartan and l-carnitine protects against endothelial dysfunction of streptozotocin-induced diabetic rats. *Eur J Pharmacol*. 2014; 5; 744:10-7. doi: 10.1016/j.ejphar.2014.09.032. Epub 2014 Oct 2.
- 42- Rajković V, Matavulj M, Lukac T, Gledić D, Babić L, Lazetić B. Morphophysiological status of rat thyroid gland after subchronic exposure to low frequency electromagnetic field. *Med Pregl*. 2001; 54(3-4): 119-27

# Karaciğer kist hidatik operasyonu sırasında oluşan hipernatremi

Hypertremia during hepatic hydatic cyst surgery

## Öz

**Giriş:** Kist hidatiğin cerrahi tedavisinde en sık kullanılan skolosidal ajanlardan biri olan hipertonic saline bağlı intraoperativ hipernatremi gelişen olgumuzu sunmayı amaçladık. **Olgu:** 22 yaşında, 62 kg, fizik durumu ASA I olan karaciğerde çok sayıda, dalakta ve sağ böbrekte birer adet kist hidatik lezyonu bulunan kadın hastaya rutin monitorizasyonu takiben T10-T11 seviyesinde epidural katater yerleştirildi. Anestezi induksiyonu ve kas gevşemesi sonrası hasta entübe edildi. Cerrahi ekibin bol miktarda %20 hipertonic salin kullanacaklarını belirtmesi üzerine, intaoperatif sıvı replasmanı için %5 dekstroz başlandı. Splenektomi sonrası sağ böbrekteki ve karaciğerdeki 20 adet kist hidatik lezyonları içlerine %20 salin enjeksiyonu yapılarak boşaltıldı. Böbrekteki kist boşaltıldıktan sonra Na değeri 142 mEq/L ve kan şekeri 274 mg/dL olarak ölçüldü. Kristalize insülin infüzyonu başlandı. Karaciğerdeki kistler boşaltılmaya başlanmasının 60. dakikasında Na 154, 120. dakikasında 163 mEq/L'a yükselince nazogastrik sondadan 50 ml/saat musluk suyu verilmeye başlandı. 4 saatlik operasyon boyunca 2000 ml %20 salin kullanıldı. Entübe olarak yoğun bakıma alınan hastaya propofol sedasyonu başlandı. Postoperatif 1. saate Na 168 mEq/L olması üzerine hastanın uyutulmasına karar verildi. Hipernatremi sonucu 6200 ml olarak hesaplanan sıvı açığının 100 ml/saat %5 dekstroz ve 50 ml/sa nazogastrikten musluk suyu ile 48 saat içinde replase edilmesi planlandı. Na değeri postoperatif 6. saate 163, 12. saate 158 mEq/L'di. 18. saate 149 mEq/L olması üzerine nazogastrikten verilen musluk suyu kesildi. Postoperatif 24. saate Na 147 mEq/L olması nedeniyle sedasyonu kesilen hasta 26. saate GKS'ü 15 olarak ekstübe edildi. Hasta postoperatif 3. günde yoğun bakımdan servise çıkarıldı ve 7. gün taburcu edildi. **Sonuç:** Kist hidatik cerrahisinde fazla miktarda hipertonic sıvı kullanılması planlanıyorsa, intraoperatif Na takibi yapılmalıdır. Gelişen hipernatreminin tedavisine intraoperatif başlanmalı ve gerekirse yoğun bakımda takip edilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Hipernatremi, Kist hidatik cerrahisi, hipertonic salin

## Abstract

**Giriş:** Kist hidatiğin cerrahi tedavisinde en sık kullanılan skolosidal ajanlardan biri olan hipertonic saline bağlı intraoperativ hipernatremi gelişen olgumuzu sunmayı amaçladık. **Olgu:** 22 yaşında, 62 kg, fizik durumu ASA I olan karaciğerde çok sayıda, dalakta ve sağ böbrekte birer adet kist hidatik lezyonu bulunan kadın hastaya rutin monitorizasyonu takiben T10-T11 seviyesinde epidural katater yerleştirildi. Anestezi induksiyonu ve kas gevşemesi sonrası hasta entübe edildi. Cerrahi ekibin bol miktarda %20 hipertonic salin kullanacaklarını belirtmesi üzerine, intaoperatif sıvı replasmanı için %5 dekstroz başlandı. Splenektomi sonrası sağ böbrekteki ve karaciğerdeki 20 adet kist hidatik lezyonları içlerine %20 salin enjeksiyonu yapılarak boşaltıldı. Böbrekteki kist boşaltıldıktan sonra Na değeri 142 mEq/L ve kan şekeri 274 mg/dL olarak ölçüldü. Kristalize insülin infüzyonu başlandı. Karaciğerdeki kistler boşaltılmaya başlanmasının 60. dakikasında Na 154, 120. dakikasında 163 mEq/L'a yükselince nazogastrik sondadan 50 ml/saat musluk suyu verilmeye başlandı. 4 saatlik operasyon boyunca 2000 ml %20 salin kullanıldı. Entübe olarak yoğun bakıma alınan hastaya propofol sedasyonu başlandı. Postoperatif 1. saate Na 168 mEq/L olması

\* Ali Fuat Erdem  
\*\* İlker İnce  
\*\* Ayşenur Dostbil  
\*\* Mine Çelik  
\*\*\* Gürkan Öztürk  
\*\*\* Bülent Aydın  
\*\* Nazım Doğan

\* Sakarya Eğitim Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Sakarya  
\*\* Atatürk Üniversitesi Tıp fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Erzurum  
\*\*\* Atatürk Üniversitesi Tıp fakültesi, Genel cerrahi AD, Erzurum

Yazışma Adresi:  
Yrd. Doc. Dr. Mine Çelik  
Atatürk Üniversitesi Tıp fakültesi  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D  
Palandöken /Erzurum  
e-mail: mine.celik74@gmail.com



üzerine hastanın uyutulmasına karar verildi. Hipernatremi sonucu 6200 ml olarak hesaplan sıvı açığının 100 ml/saat %5 dekstroz ve 50 ml/sa nazogastrikten musluk suyu ile 48 saat içinde replase edilmesi planlandı. Na değeri postopertaif 6. saate 163, 12. saatte 158 mEq/L'di. 18. saatte 149 mEq/L olması üzerine nazogastrikten verilen musluk suyu kesildi. Postoperatif 24. saate Na 147 mEq/L olması nedeniyle sedasyonu kesilen hasta 26. saatte GKS'u 15 olarak ekstübe edildi. Hasta postoperatif 3. günde yoğun bakımdan servise çıkarıldı ve 7. gün taburcu edildi. Sonuç: Kist hidatik cerrahisinde fazla miktarda hipertonic sıvı kullanılması planlanıyorsa, intraoperatif Na takibi yapılmalıdır. Gelişen hipernetreminin tedavisine intraoperatif başlanılmalı ve gerekirse yoğun bakımda takip edilmelidir.

**Keywords:** Hipernatremia, hydatic cyst surgery, hypertonic saline

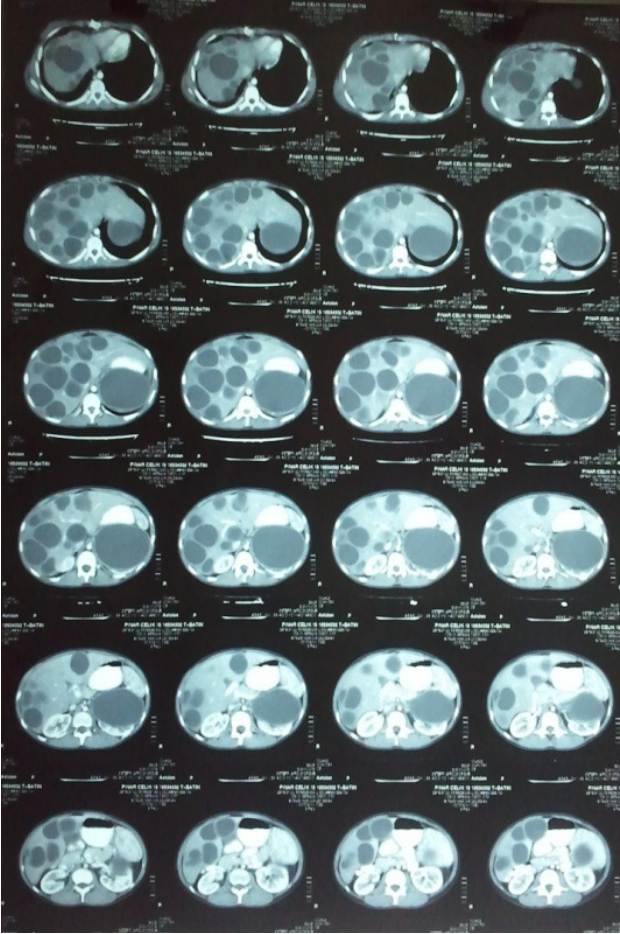
## Giriş

Kist hidatik tarım ve hayvancılığın yaygın olduğu ülkelerde sık görülen, çoğunlukla köpek dışkısı ile insana bulaşan bir sestod olan *Echinococcus granulosus*'un neden olduğu paraziter bir hastalıktır (1). En sık görülen kist hidatik türü uniloküler ekinokokustur (2). Uniloküler kistik ekinokokozis'in en sık yerleştiği organ %60–70 oranıyla karaciğerdir ve %50–70 oranında karaciğerin sağ lobuna yerleşir.. Akciğer ikinci sık tutulan organdır (3,4). Cerrahi, kist hidatik hastalığının ana tedavi yöntemidir. Karaciğer kist hidatiğinde birçok cerrahi teknik kullanılmaktadır. Kist hidatiğinin cerrahi tedavisinde, kist içerisindeki canlı skolekslerin öldürülmesi amacıyla çok sayıda skolosidal ajan yıllardır kullanılmaktadır (5). KC kist hidatiğinin cerrahi tedavisinde skolosidal olarak en sık kullanılan ajanlardan birisi hipertonic salin solüsyonlarıdır. Fakat bu solüsyonlar safra yolları ve kistin ilişkisi sonucunda kist duvarı boyunca hepatik kan damarlarından emilebilmekte ve ayrıca peritona dökülen hipertonic salin de serum sodyum düzeyini arttırabilmektedir (6). Hipernatremi, serum sodyum konsantrasyonunun 150 mEq/L'nin üzerinde olmasıdır. Sodyum konsantrasyonu 160 mEq/L'nin üstüne çıkınca irritabilite, ataksi, tremorlar, daha artınca tonik spazmlar ortaya çıkar. Serum ozmolalitesi 430'un üzerine çıkarsa hasta kaybedilir. Hipokalsemi ve hiperglisemi genellikle hipernatremiye eşlik eder. Hipernatremi beyin hücrelerinde de dehidratasyona neden olduğundan beyinde masif ya da küçük multipl hemorajiler oluşur. Dehidratasyon sonucu beyinde çökme, küçülme ve beyin damarlarında yırtılmalar olur (7).

Olgumuzda karaciğer kist hidatiği nedeniyle operasyona alınan hastada intraoperatif gelişen hipernatremiye yaklaşımımızı sunmayı amaçladık.

## Olgu

22 yaşında, 62 kg, fizik durumu ASA I ve rutin laboratuvar tetkikleri normal, karaciğerde çok sayıda, dalakta ve sağ böbrekte birer adet kist hidatik lezyonu olan kadın hasta genel anestezi altında operasyona alındı (Şekil 1). Rutin monitorizasyon sonrası hastaya anestezi ve postoperatif aneljezi için T10-T11 seviyesinden epidural katater yerleştirildi. Anestezi indüksiyonunda 2 mg/kg propofol (PROPOFOL, Fresenius) ve 100 mikrogram fentanil (fentanyl citrate, Abbott) kullanıldı. 0.8 mg/kg rokuronyum (esmeron, Organon) ile kas gevşemesinden sonra hasta entübe edildi. Anestezi idamesi hava içinde % 45 O<sub>2</sub>, % 6 desfluran (SUPRANE, Eczacıbaşı-Baxter) ve epidural kataterden 60 dk aralıklarla 10'ar cc %1'lik %0.05 levobupivakain (CHIROCAINE, Abbott) ile sağlandı. Cerrahi ekip karaciğerde çok sayıda kist lezyonu olduğunu ve bol miktarda % 20 hipertonic salin solüsyonu kullanmaları gerektiğini belirtti. Bunun üzerine hastaya verilmekte olan Na içeren mayiler kapatıldı ve %5 dekstroz infizyonu başlandı. Splenektomi sonrası sırasıyla sağ böbrekteki ve karaciğerdeki 20 adet kist hidatik lezyonlarının içlerine hipertonic salin enjeksiyonu yapılarak kistler boşaltıldı ve oblitere edildi. Operasyon başladıktan 80 dk sonra (böbrekteki kist boşaltıldıktan sonra) çalışılan Na değeri 142 mEq/L ve kan şekeri 274 mg/dL olduğu gözlemlendi. Kristalize insülin infizyonu başlanarak kan şekeri 200 mg/dL altında tutulmaya çalışıldı ve 30 dk aralıklarla parmak ucu kan şekeri kontrolü yapıldı.



Şekil 1. ????

Karaciğerdeki kistler boşaltılmaya başlandıktan 60 dk sonra Na 154 mEq/L, 120 dk sonra 163 mEq/L olması üzerine hastanın nazogastrik sondasından 50 ml/saat musluk suyu verilmeye başlandı ve 20 mg furosemid intravenöz olarak uygulandı. Operasyon boyunca hastanın hemodinamisi ve vital bulguları stabil olarak seyretti. Hasta operasyon sırasında 1150 ml idrar çıkardı. 4 saat süren operasyon sırasında kistlerin boşaltılması amacıyla yaklaşık 2000 cc hipertonic %20 salin uygulandı. Na değerinin yüksek olması sebebiyle hasta entübe olarak yoğun bakıma alındı. Propofol sedasyonu altında mekanik ventilasyona devam edildi. Postoperatif 1. saatte Na değerinin 168 mEq/L olması üzerine hastanın uyutularak hipernatremi tedavisinin yapılmasına karar verildi. Hipernatremiye bağlı sıvı açığı

6200 cc olarak hesaplandı. Bu açığın 100 ml/saat %5 dekstroz ve 50 ml/saat nazogastrikten musluk suyu ile 48 saat içinde replase edilmesi planlandı. Hastanın Na değeri postoperatif 6. saatte 163, 12. saatte 158 mEq/L'di. 18. saatte 149 mEq/L olması üzerine nazogastrikten verilen musluk suyu kesildi. Postoperatif 24. saatte Na 147 mEq/L olması nedeniyle sedasyonu kesilen hasta 26. saatte GLOSKOW KOMA SKALASI (GKS) 15 olarak ekstübe edildi. Hastanın Na değerleri fig-1'de gösterilmiştir. Hasta postoperatif 3. günde yoğun bakımdan servise çıkarıldı ve 7. gün taburcu edildi.

### Tartışma ve Sonuç

Karaciğer kist hidatiği cerrahi tedavisinde formalin (8), gümüş nitrat (9), hipertonic salin (8) gibi birçok skolosidal ajan kullanılmaktadır. Ancak uygun skolosidal ajan ve en uygun konsantrasyon ve volüm henüz belirlenemedi (10). Kullanılan skolosidal ajanların kullanımını kısıtlayan elde olmayan yan etkileri mevcuttur (11). Örneğin formalin kullanımına bağlı olarak asidozis ve obliteratif kolanjitten dolayı ölüm görülebilir (9). En sık kullanılan skolosidal ajanlardan biri olan hipertonic salin solüsyonu kullanımına bağlı olarak hipernatremi görülebilir. Albi ve arkadaşlarının (11) ve Krige ve arkadaşlarının (12) bildirdikleri vakalarda, kullanılan % 20 ve % 30 luk hipertonic salin solüsyonu sonucu hipernatremi tespit edilmiştir. Biz de kendi olgumuzda benzer şekilde hipernatremi tespit ettik.

Kist hidatik cerrahisi geçiren ve hipertonic salin solüsyonu kullanılan hastalarda hipernatreminin tanısı kadar tanının ne zaman konulduğu da önemlidir. Bu nedenle hipernatremi gelişebilecek durumlarda intraoperatif olarak kan Na düzeyi düzenli olarak değerlendirilmesi önem arzeder (11). Biz hastamızda tanıyı intraoperatif olarak koyduğumuz için hastayı ameliyathane odasında ekstübe etmedik. Hastanın tedavisine intraoperatif olarak başladık ve hipernatreminin geç tespit edilmesi neticesinde gelişebilecek konvülsiyon gibi nörolojik komplikasyonlardan korunduk.

Hipernatreminin tanısı konulunca tedavisine başlanmalıdır. Ancak hipernatreminin hızlı bir şekilde düzeltilmesinden kaçınılmalıdır. Akut gelişen hipernatreminin düzeltilme hızı 1 mmol/L/h olarak ayarlanmalıdır. Hesaplanan sıvı açığının yarısı ilk 24 saatte geri kalanı ise 48-72 saatte yayararak verilmelidir (13). Biz de bizim olgumuzda gelişen hipernatremiyi olası komplikasyonlardan (beyin ödemi, pontin

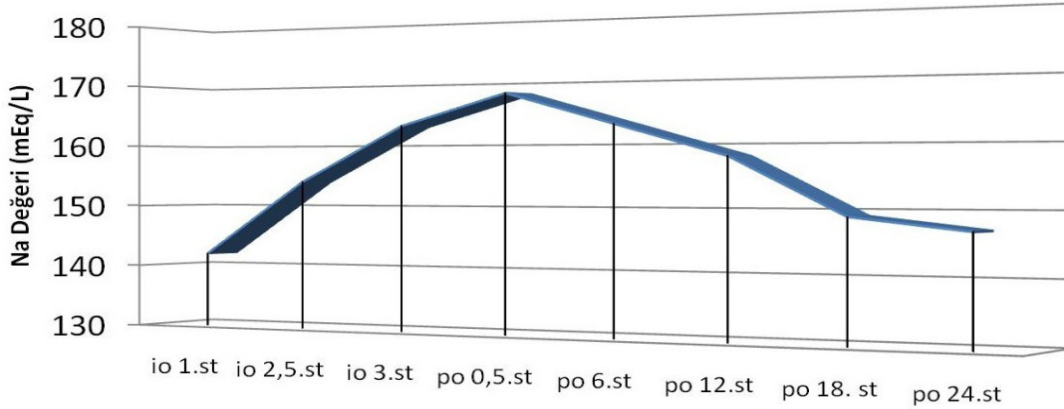


Fig 1. Hastanın intraoperatif (io) ve postoperatif (po) Na değerleri

Şekil 2: Hastanın ilk 24 saat içindeki Na değerleri

demyelinizasyon vb) kaçınmak amacıyla 24 saate düzelterek tedavisini tamamladık.

Hipernatremi tedavisinde serum sodyum düzeyini düşürecek hipotonik solüsyonlar tercih edilmelidir. Hipotonik sıvılar enteral (oral yada beslenme tüpü aracılığıyla) veya parenteral olarak verilebilir. Parenteral olarak kullanılan sıvılar % 5 dextroz, % 0.2 veya % 0.45' lik NaCl olarak seçilebilir (13). Biz olgumuzda intraoperatif olarak tespit ettiğimiz hipernatremi tedavisine önce %5 dextroz ile başlayıp Na içeren tüm sıvıları durdurduk. Yine intraoperatif olarak kontrol Na değerinin de %5 dextroz infüzyonuna rağmen yüksek olduğunu tespit ettiğimizde bir nazogastrik sonda ile musluk suyu enteral olarak başladık. Hastaya diürez yaparak Na atımını hızlandırdık.

Hipernatremi tedavisi sırasında kullanılan hipotonik mayilerden olan %5 dextroz infüzyonuna bağlı hiperglisemi gelişebilir (7). Biz de olgumuzda böyle bir durumla karşılaşabileceğimizi önceden bildiğimiz için %5 dextroz infüzyonu başlatıldığında aralıklı olarak kan şekeri kontrolleri yapılarak ihtiyaç halinde kristalize insülin yapılarak kan şekeri 200 mg/dl altında tutuldu.

Sonuç olarak kist hidatik cerrahi tedavisi sırasında kullanılan skolisidal ajanlardan biri olan hipertonic salin solüsyonuna bağlı gelişebilecek elektrolit bozukluğunun intraoperatif olarak genel anestezi altında tespit edilmesi oldukça güçtür. Bu nedenle hastanın elektrolitleri düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir. Oluşan hipernatreminin erken tanısı komplikasyonları önlemek adına önem arz etmektedir. Eğer intraoperatif olarak

tespit edilen hipernatremi intraoperatif tedaviye rağmen düşürülemez ise hastayı ekstübe etmeden tedavisine yoğun bakım ünitesinde devam etmek ve Na değeri normale geldiğinde ekstübe etmek, konvülsiyon gibi nörolojik komplikasyonlardan kaçınmak adına erken tanının önemini artırmaktadır.

### Kaynaklar

- Doğan R, Yüksel M, Çetin G, Süzer K, Alp M, Kaya S, Moldibi Bl., Surgical treatment of hydatid cysts of the lung: report on 1055 patients. *Thorax* 1989; 44: 192–99.
- Altıntaş N., Past to present: echinococcosis in Turkey. *Acta Trop.* 2003; 85: 105-12
- Başdemir G., İzmir Bölgesinde ekinokokkozis (1946 olgu). *Türkiye Ekopatol Derg.*1995;1: 70–2.
- De Werra C, Condruro S, Tramontano S, Perone M, Donzelli I, Di Lauro S, Di Giuseppe M, Di Micco R, Pascariello A, Pastore A, Diamantis G, Galloro G., Hydatid disease of the liver: thirty years of surgical experience. *Chir Ital.* 2007; 59: 611–25.
- Filice C, Stroselli M, Brunetti E, Colombo P, D'Andrea F. Percutaneous drainage of hydatid liver cysts. *Radiology.* 1992; 184: 579–80.
- Besim H, Erverdi N, Korkmaz A. Kist hidatikte skolisidal madde kullanımı. *Güncel Gastroenteroloji.* 2000;4: 53–58.
- Liamis G, Tsimihodimos V, Doumas M, Spyrou A, Bairaktari E, Elisaf M. Clinical and laboratory characteristics of hypernatremia in an internal medicine clinic. *Nephrol Dial Transplant.* 2007 ;11: 923–31.
- Belghita J, Benhamou JP, Houry S, Granier P, Hugier M, Fekete F. Caustic sclerosing cholangitis. *Arch Surg.*

1986;121: 1162-1165

9. Behrns KE, Van Heerden JA. Surgical management of hepatic hydatid disease Mayo Clinic Proc. 1991;66: 1193 – 97
10. Saidi F .Surgery of hydatid disease. The disease and its treatment. Saunders, Philadelphia London Toronto.1978, pp 31-59
11. Albi A, Baudin F, Matmar M, Archambeau D, Ozier Y. Severe Hyponatremia After Hypertonic Saline Irrigation of Hydatid Cysts Anesth Analg. 2002; 95 : 1806-8,
12. Krige JE, Millar AJ, Rode H, Knobel D. Fatal hypernatraemia after hypertonic saline irrigation of hepatic hydatid cysts. Pediatr Surg Int. 2002 ;18:64-5.
13. Adeleye O, Faulkner M, Adeola T, ShuTangyie G. Hyponatremia in the elderly. J Natl Med Assoc. 2002 ; 94 : 701-5.

## Dev rinolit: olgu sunumu

### Giant rhinolith: a case report

Salim Yüce  
Canan Filiz Karakuş  
Mansur Doğan  
İsmail Önder Uysal

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp  
Fakültesi Kulak Burun Boğaz  
AD, Sivas

#### Öz

Rinolitler, burun boşluğunda yer alan taşlaşmış yabancı cisimlerdir. Burun tıkanıklığı, burun akıntısı ve kötü koku bu hastalardaki başlıca şikayetlerdir. Aileleri tarafından, ağız kokusu ve tekrarlayan burun akıntısı ve burun tıkanıklığı şikayetleriyle KBB polikliniğine başvuran hastanın muayenesinde, anterior rinoskopide sol nazal pasajı tamamen oblitere eden sert kitle görüldü. Lokal anestezi altında, anterior rinoskopi ve nazal endoskopik yaklaşımla dev rinolit çıkarıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Rinolit, burun, dev

#### Abstract

Rhinoliths are calcified foreign bodies which lodged in the nose. Nasal obstruction, discharge and odor are main symptoms of these patients. The patient with halitosis and recurrent nasal discharge and nasal obstruction were applied our department. On examination, anterior rhinoscopy revealed masses lodged between the septum and the inferior turbinate in left nasal cavities of the patients. Under local anesthesia, anterior rhinoscopy and nasal endoscopic approach was rhinolith giant.

**Key Words:** Rhinolith, nose. giant

Yazışma Adresi:  
Yrd. Doç. Dr. Salim Yüce  
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Sivas, Turkey.  
Tel: +90 346 258 00 00-0385  
Fax: +90 346 258 13 00  
e-mail: salimyucekbb@hotmail.com

## Giriş

Rinolitler burun boşluğunda, en sık nazal kavite tabanında, anterior-posterior mesafenin ortasında yerleşimli sıklıkla endojen veya ekzojen bir nidus etrafına minerallerin çökmesi ile oluşan düzensiz yüzeyle, kalsifiye taşlardır(3). Nidusun yapısına bağlı olarak endojen veya ekzojen olarak sınıflandırılırlar(4). Endojen grupta nidus yapısı burun bölgesinde normalde bulunan pıhtı, epitelyal debris, kemik fragman, diş gibi organik materyallerden oluşurken; vücut yapılarından farklı olan pamuk, kağıt, düğme, cam, kiraz çekirdeği, taş gibi yabancı cisimler ise ekzojen nidus nedenidirler. Endojen gelişimli rinolitlerde anatomik deformite, infeksiyon veya bunların birlikteliği de etyolojide etkindir(5,9).

Kulak burun boğaz hastalıklarında 1/10.000 oranında , daha çok düşük gelir gruplarında ve her yaşta görülürler (10).

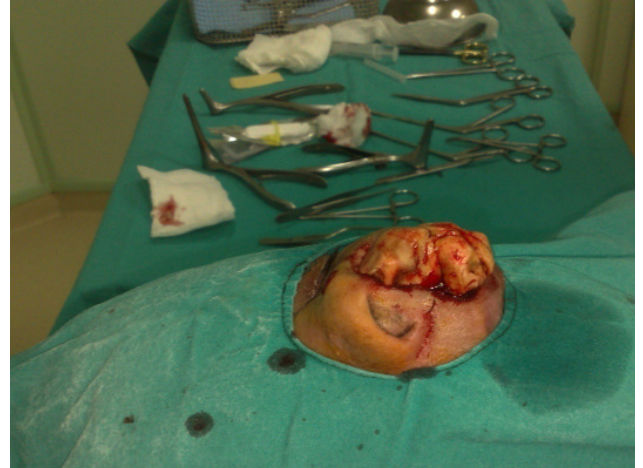
Rinolitler genellikle nazal obstrüksiyon, uzun süreli ve tek taraflı kötü kokulu akıntı, ağrı, burun kanaması, halitozis gibi semptomlarla seyredebilirken, bazen de yıllarca hiç belirti vermeyebilirler(10,11). Rinolitler, nadiren septum, maksiller sinüs ve nazal fossa arasında erozyonlara, damakta perforasyonlara yol açabilir(5,12). Tanı konulduktan sonra, rinolitlerin çoğu lokal anestezi altında genelde basitçe anterior nazal yaklaşımla veya endoskopik yolla çıkartılabilirken, septal veya antral perforasyonlu vakalarda daha geniş cerrahi müdahale gerekebilir(11).

## Olgu

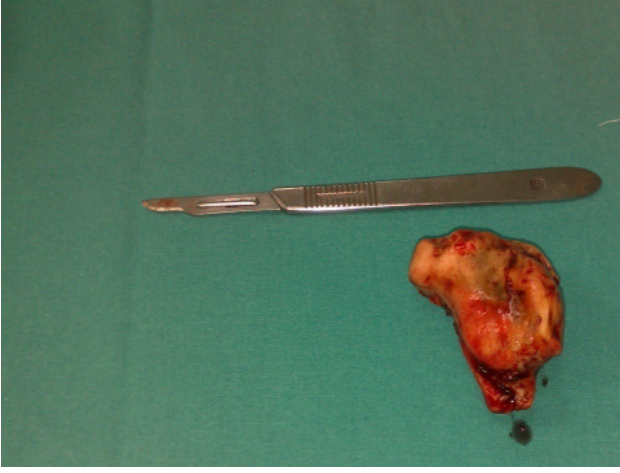
73 yaşındaki bayan hasta kliniğimize yaklaşık 5 yıldır sol tarafta daha belirgin olan burun tıkanıklığı, kötü kokulu burun ve geniz akıntısı şikayetleri ile başvurdu. Hasta, daha önce medikal tedavi almasına rağmen şikayetlerinde gerileme olmadığını belirtti. Nazal endoskopide, nazal pasajın tamamen oblitere olduğu ve kitlenin, çevre dokulara invazyon gösterdiği görüldü. Kitle lokal anestezi altında anterior nazal yaklaşım ile ve endoskop yardımıyla önce kendisini çevreleyen mukozalardan ayrıldı, bütün halde çıkmayacağı görüldü. Bunun üzerine nazal giriş, tabanından yapılan bir insizyonla genişletildi ve forseps ile tutularak, burun deliğinden çıkarıldı (Şekil 1, 2 ve 3). Patoloji sonucu rinolit olarak rapor edildi.



Şekil 1. Hastanın ameliyat sırasında önden görünüşü



Şekil 2. Hastanın ameliyat sırasında sağ önden görünüşü



Şekil 3. Operasyon sonrası çıkartılan rinolit

### Tartışma

Maksiller antrum yerleşimli mineralize lezyonlar antrolit olarak adlandırılırken nazal kavite yerleşimli lezyonları tanımlamada ise rinolit terimi tercih edilmektedir. Maksiller antrum ve nazal kaviteyi birlikte tutan kitlelere ise antrorinolit denir(1,6). Rinolit tipik olarak nazal kavite tabanında, maksiller sinüs ile inferior konka veya inferior konka ile nazal septum arasında yerleşir. Çevresinde genellikle ödematöz granülasyon dokusu ve pürülan sekresyon bulunur(7,9). Boyutları birkaç milimetre ile birkaç santimetre arasında değişebilir. Sunduğumuz olguda rinolitin boyutları 9x4 cm olarak kaydedildi. Yayınlanan vakalarda rinolitler genellikle tek taraflıdır, kadınlarda daha sık izlenir ve 6 aylıktan 82 yaşına kadar geniş bir yaş grubunu etkileyebilir(1, 6,7). Eliachar ve Schalit, rinolitlerin sosyoekonomik düzeyi düşük toplumlarda daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir(9). 73 yaşındaki bayan hastamız da gelir düzeyi ve kültürel seviyesi düşük bir aileden gelmekteydi.

Rinolitin etyopatogenezi günümüzde net olarak ortaya konamamıştır. Ortak görüs, herhangi bir nedenle burna giren maddenin akut veya kronik bir inflamasyona neden olması ve devamında burun içindeki kolloid/kristaloid dengenin biyokimyasal olarak bozulması sorumlu tutulmaktadır. Mineralizasyon ile zamanla boyut artışı ve inferior nazal kavitede ekspansiyon ile çevre kemik yapılarında destrüksiyon oluşabilir. Destrüksiyon sıklıkla nazal septum ve maksiller sinüs medial duvarındadır ancak nadiren sert damakta perforasyon ile nazo-oral

fistül gelişebilir(7,12,13). Rinolitlerde değişik oranlarda kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat ve magnezyum fosfat bulunur. Eser miktarda ise magnezyum karbonat, demir, çinko, sodyum, potasyum, okzalit ve klor bulunabilir(14). Florür hariç bu karışım diş gelişimindeki yapı elementlerine benzer(15).

Hikayede tek taraflı kötü kokulu akıntı, burun tıkanıklığı ve ağrı rinoliti düşündürmelidir(1). Anamnez ve fizik muayene bulguları ile lezyonun süresi ve şiddeti arasında mutlak ilişki yoktur. Semptomlar silik olabileceği gibi asemptomatik de olabilir(16). Yaklaşık 5 yıldır sol tarafta daha belirgin olan burun tıkanıklığı, kötü kokulu burun ve geniz akıntısı şikayetleri ile kliniğimize başvuran olgumuzda, anterior rinoskopide karşılaştığımız ilk belirti mukopürülan sekresyondur. Bu bulgudan hareketle, rinosinüzit tansıyla tıbbi tedavi uygulanabilirdi ki hasta daha önce başvurduğu sağlık kuruluşlarında defalarca rinosinüzit tanısı alıp birçok kez medikal tedavi kullandığını belirtti. Tedaviye dirençli, tek taraflı sekresyonun varlığı, burunda yabancı cisim belirtisi kabul edilerek burun boşluğu aspiratörle temizlendi ve yeterli görüş sağlandı. Hastaların tanısının ortalama 2 yıl gecikmesi, rinolitiasiste sık rastlanan bir durumdur. Literatürde, bizim hastamızda da olduğu gibi, şikayetlerin başlangıcından 5 yıl sonra tanı konulabildiği bildirilmiştir(6). Dikkatli ve yeterli bir anterior rinoskopi ve endoskopik muayenenin tanıya ulaşmadaki rolü büyüktür. Ayrıca, nazal endoskopi ile rinolitin çevre dokulara invaze olup olmadığı görülür ve tedavi planını belirlemede bu durum, klinisyene yol gösterir(17).

Rinolitlerin ayırıcı tanısında kalsifiye polipler, granülomlar, opak yabancı cisimler, osteom, nazal gliom, lokal osteomyelit sekestreleri, encondrom, hemanjiyom, dermoid tümör gözönüne alınmalıdır. Ayrıca malign tümör kategorisinde kondrosarkom ve osteosarkomda ayırıcı tanıda dikkate alınmalıdır. Perforasyona yol açan rinolitlerde tüberküloz ve sifiliz gibi enfeksiyöz patolojilerde ayırıcı tanıda düşünülmelidir(5,7). Ayırıcı tanıları akılda bulundurularak spesmen muhakkak patolojik incelemeye gönderilmelidir.

Tedavi, genellikle lokal anestezi altında, küçük boyutlu rinolitlerin anterior rinoskopiyle veya endoskop ile bir bütün halinde veya parçalanarak çıkarılmasıdır. Antrum duvarını, septumu ve sert damağı zedeleyecek ölçüde büyümüş rinolitlerde, genel anestezi altında lateral rinotomi veya transmaksiller yaklaşım ile tedavi gerekebilir(18,20).

**Kaynaklar**

1. Birrell JF. The ear, nose, and throat diseases of children. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1960:105-10.
2. Levine B, Niego R. An unusual rhinolith. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1972; 34:163-4.
3. Stanton SA, Rosellen EK, Helene IME. Rhinolithiasis: A review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1988;65:693.
4. Ezsias A, Sugar AW Rhinolith: An unusual case and an update. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1997; 106: 135-8.
5. Aktaş D, Özturan O, Çokkeser Y, Kızılay A. Kulak Burun Boğaz Klinikleri 1999; 1 (2): 94-7.
6. Appleton SS, Kimbrough RE, Engstrom HIM. Rhinolithiasis: a review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1988; 65:693-8.
7. Royal SA, Gardner RE. Rhinolithiasis: an unusual pediatric nasal mass. Pediatr Radiol 1998; 28:54-55.
8. Damm DD, Ziegler RC. Factitious rhinolith. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985; 59:662.
9. Eliachar I, Schalit M. Rhinolithiasis: report of eight cases. Arch Otolaryngol 1970;91:88-90.
10. Aksungur EH, Binokay FB, Bicakci K, Apaydin D, Oguz M, Aydogan B. A rhinolith which is mimicking a nasal benign tumor. Eur J Radiol 1999;31:53-5.
11. Nauman HH, ed. Head and neck surgery. Vol 1. Philadelphia: The WB Saunders Company, 1980:337-8.
12. Bicknell PG. Rhinolith perforating the hard plate. J Laryngol Otol 1970;84:1161-2.
13. Gill RS, Lal M. Perforation of the hard palate by a rhinolith and its repair. J Laryngol Otol 1977; 91:85-9.
14. Carder HM, Hiel J J . A symptomatic rhinolith: a brief review of the literature and case report. Laryngoscope 1966; 76:524-30.
15. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. A textbook of oral lesions. Philadelphia: WB Saunders 1983:768-70.
16. Aly DS. Congenital unilateral choanal atresia associated with rhinolith J Laryngol Otol 1967;81(3):359
17. Çelikkanat S, Turgut S, Özcan I, et al. Rhinolithiasis. Rhinology. 1997; 35:39-40.
18. Kastenbauer ER, Masing I? Intranasal surgery and the management of acute nasal injuries. In: Tardy ME, Kastenbauer ER (eds). Head and Neck Surgery, Face, Nose and Facial Skull, Part I, vol.I, second edition. New York, Thieme Medical Publishers, Inc., 1995;435-6.
19. Jones HS. Rhinolithiasis. J Ear Nose Throat 1988; 67(4):248-51.
20. Rosellen E, Kimbrough DDS. Rhinolithiasis: a review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1988; 65- 66: 693-8.



## Girişimsel radyolojideki sessiz tehlike İngilizce başlık ekleyiniz

\* Selçuk Yaşar  
\*\* Mustafa Saygın  
\*\*\* Gürsel Çetinkaya  
\*\*\* Tuna Parpar

\* Sağlık Bakanlığı Şanlıurfa  
Ceylanpınar Devlet Hastanesi,  
Şanlıurfa.  
\*\* Süleyman Demirel Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Radyodiagnostik  
AD, Isparta.  
\*\*\* Süleyman Demirel Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Fizyoloji AD,  
Isparta.

### Öz

Radyasyona en fazla maruz kalan kişiler olan radyasyon çalışanlarının, uzunca bir süre içinde aralıklı olarak düşük dozlarla maruz kalması yani kronik olarak ışınlanması sonucu meydana gelebilecek etkiler, yıllar sonra ortaya çıkabilen çoğu kez ölümcül olan bir dizi hastalık ve etkiyi kapsamaktadır. Bunun sebebi ise, doz düşük dahi olsa tekrarlanan ışınlanmalarda organizmanın bir sonraki ışınlanmaya kadar hasarı onaramaması ve hasarın giderek artabilmesidir. Birçok bilim adamı, ne kadar az olduğunu önemsemeksizin, radyasyon ışınlamalarının kanser riski taşıdığını kabul eder. Alınan doz ne kadar düşük seviyede tutulursa, radyasyonun kötü etkilerinin ortaya çıkma olasılığı da o derecede azaltılmış olacaktır. Floroskopi eşliğinde gerçekleştirilen tanıl ve tedavi amaçlı yapılan tıbbi işlemler esnasında sağlık çalışanlarının, özellikle üst ekstremitelerinin, iyonizan radyasyona sıklıkla maruz kaldığı bilinmektedir. Bu derlemede girişimsel radyoloji ünitelerindeki üst ekstremiteye yönelik sessiz tehlike ve korunma yolları güncel bilgiler ışığında sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** ekleyiniz

### Abstract

Radiology workers are most probably the professions who are exposed to the highest amount of radiation, therefore the biological effects that occur due to the intermittent exposure to low doses of irradiation for long term periods, may lead to chronic effects which would be observed after years and often cause a series of fatal diseases and impacts. The reason for this may be due to related to not to be able to repair the present damage until the next irradiation and therefore accumulation of the damage during these periods. Many scientists, has accepted to heed the less radiation irradiated to have the risk of cancer. Are kept on the lower level doses of radiation, the degree of the possibility bad effects of radiation may be reduced. Fluoroscopy-guided diagnostic and therapeutic medical procedures during the health care workers, especially in the upper extremities, are often exposed to ionizing radiation has known. In this review we draw attention to the interventional radiology units and prevention of danger to the upper limb and has presented in the light of current information.

**Keywords:** ekleyiniz

Yazışma Adresi:  
Uzm Dr. Selçuk Yaşar  
Sağlık Bakanlığı Şanlıurfa Ceylanpınar  
Devlet Hastanesi, Türkiye  
Telefon: +90 414 471 4612  
Fax: +90 414 471 4003  
e-mail: selcukyasar0160@gmail.com

## Radyasyon

Günümüzde radyasyon; radyoaktif maddelerin çıkardığı ışınların tümüne birden verilen isim olup, X ve  $\gamma$ -ışınları dalga tipi iyonlaştırıcı radyasyon grubunu oluşturmaktadırlar (1, 2). X ışınlarının 1895 yılında Alman Fizik Profesörü Prof. Dr. Wilhelm Conrad Röntgen (1854-1923) tarafından keşfi radyolojinin miladı olmuştur (3). İyonizan radyasyon içeren tanısallık radyolojik tetkiklerin temelini X-ışınları oluşturmaktadır (1, 4-6). Radyasyonun zararlı etkileri, X-ışınlarının tıbbi amaçlı kullanılmaya başlamasından kısa bir süre sonra belirtilmiştir ve X-ışınlarına bağlı ilk kanser vakası, 1902 yılında rapor edilmiştir (2).

### Radyasyonun Zararlı Etkileri

Bergonie ve Tribondeau tarafından 1906 yılında geliştirilen "Radyobiolojinin Temel Kanunu" olarak isimlendirilen hipoteze göre, ışınlanan canlılarda gözlenen biyolojik etkiler, ışınlanan hücrelerin bölünme kapasiteleri ile doğru, farklılaşma dereceleri ile ters orantılıdır (5, 7). Radyobiolojinin Temel Kanunu'na göre radyasyona karşı duyarlılık en hassastan en dirençliye doğru sıralanırsa; hızla bölünen, farklılaşmamış en duyarlı hücreler; eritroblastlar (eritrosit ana hücreleri), bağırsak kript hücreleri, sperm ana hücreleri ve epidermis bazal hücreleridir. Hücreler farklılaştıkça hızlı bölünme devam etmesine rağmen hassasiyet azalmaktadır. Miyelositler ve sperm oluşturan hücreler bu gruba girmektedir. Radyasyona karşı en dirençli hücreler ise, bölünmeyen ve ileri derecelerde farklılaşmış olan kas, sinir hücreleri, olgun eritrositlerdir (5).

Canlı organizmasının temel yapısı olan hücre ve hücre çekirdeğinin içinde genetik bilgileri barındıran DNA'nın, ışınlanmış hücrelerde, esas hedef olduğu kanıtlanmıştır. Özellikle hücre bölünmesi sırasında hücre, radyasyona karşı en duyarlı evrededir ve bunda mitoz bölünme ile çoğalma sırasında DNA'nın iki katına çıkması ve radyasyonlar için daha fazla ışınlanacak bölge oluşturmalarının da payı olduğu kabul edilmektedir (5, 7). İyonizan radyasyonla ışınlama sonucu oluşan DNA ve kromozom hasarları tamir edilebilir, tamir edilmeden kalabilir veya yanlış tamir edilebilir (8). DNA ışınlanmasının 3 ana sonucu vardır: hücre ölümü, malignite gelişimi ve genetik hasardır (9).

Radyasyonun hücrede oluşturduğu etkiler ve biyolojik değişiklikler, saniyelerden 20-30 yıla kadar varan zaman

aralığında gelişebilir. Bu etkiler; hücre hareketlerinde yavaşlama veya durma, büyümede gecikme veya durma, hücre metabolizmasında ve hücrenin bölünmesinde (mitoz çoğalmasında) anormalliklerdir (6). Radyasyona en fazla maruz kalan kişiler olan radyasyon çalışanlarının, uzunca bir süre içinde aralıklı olarak düşük dozlarla maruz kalması yani kronik olarak ışınlanması sonucu meydana gelebilecek etkiler, yıllar sonra ortaya çıkabilen çoğu kez ölümcül olabilen bir dizi hastalık ve etkiyi kapsamaktadır. Bunun sebebi ise, doz düşük dahi olsa tekrarlanan ışınlanmalarda organizmanın bir sonraki ışınlanmaya kadar hasarı onaramaması ve hasarın giderek artabilmesidir (10).

### Radyasyonun Somatik ve Genetik Etkileri

Somatik hasarlar rastlantısal olmayan doz bağımlı (deterministik) ve rastlantısal doz bağımsız (stokastik) olmak üzere iki şekilde olmaktadır (10, 11).

**a) Rastlantısal olmayan doz bağımlı etkiler:** Radyasyon dozu arttıkça, vücuttaki hasarın büyüklüğü de artar. Eşik doz değerinin aşılması durumunda hasarın ortaya çıkmasına rastlantısal olmayan hasarlar denir (12, 13). Eşik etkiler olup belirli bir eşik değerden daha yüksek dozlarda herkeste görülür. Bu etkilerin ortaya çıkması küçük dozlarda sıfır olabileceği gibi bir eşik değer üzerinde doz alınması durumunda klinik etkilerin görülme olasılığı %100'e ulaşacaktır. Bu değer üzerindeki hasarın şiddeti doza bağımlı olarak artacaktır (10).

**b) Rastlantısal doz bağımsız etkiler:** Eşiksiz etkiler olup çok düşük dozlarda bazı kişilerde görülür. Etkinin ortaya çıkması için bir eşik değer söz konusu değildir. Bir tek iyonlaştırıcı parçacığın daha önce hasarlanmış ve kendi onarımını yapamamış bir hücreyle etkileşmesi durumunda, kanser meydana gelebilir. Doz miktarı arttığında hasarın büyüklüğü değil, hastalığın ya da hasarın ortaya çıkma olasılığı artmaktadır (2).

Birçok bilim adamı, ne kadar az olduğunu önemsemeksizin, radyasyon ışınlamalarının kanser riski taşıdığını kabul eder (14). Vücudun bazı bölgeleri diğerlerine nazaran daha meyilli olsa da, radyasyon hemen her doku ve organda kansere yol açabilir (10).

İyonize radyasyonla ışınlama sonucu oluşan DNA ve kromozom hasarları tamir edilebilir, tamir edilmeden kalabilir veya yanlış tamir edilebilir (15).

DNA'nın ışınlanmasının 3 ana sonucu vardır: hücre

ölümü, malignite gelişimi ve genetik hasar (9). Kalıtım hücrelerinin kromozomlarındaki değişim ya da dönüşümler sonucunda, ışınlanan kişinin sonraki kuşaklarında genetik hasarlar ortaya çıkabilir. İyonlaştırıcı ışınların oluşturabileceği genetik hasarlarla ilgili olarak insanlar üzerinde yapılabilmemiş ve sonuçları bilimsel olarak kabul edilmiş bulgu söz konusu değildir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerden, iyonlaştırıcı ışınların genetik hasar yapabileceği bilinmektedir. Bu nedenle, insanlarla ilgili genetik hasarların kestirimi, deney hayvanları üzerinde yapılan araştırmalara dayanmaktadır (12). Sonuç olarak, radyasyonun geç dönem etkilerine yol açacak eşik doz sınırı verilememesine rağmen doz bağımsız etkilerin, alınan radyasyon miktarı ile orantılı bir şekilde artacağı varsayılmaktadır. Alınan doz ne kadar düşük seviyede tutulursa, radyasyonun kötü etkilerinin ortaya çıkma olasılığı da o derecede azaltılmış olacaktır (2).

### Radyasyonun Limitleri

Radyasyonun vücudun güvenle kaldırabileceği dozları olmalıdır. Çünkü radyasyon doğada vardır ve ondan kaçınmak mümkün değildir (16). Deri ve ekstremiteler için müsaade edilen yıllık doz limitleri 50.000 millirem (0.5 Sv)'dir (17).

### Girişimsel Radyolojinin Tarihçesi

Amputasyonu reddeden 82 yaşındaki kadın hastanın sol ayağında gangren ile sonuçlanan arter oklüzyonu mevcuttu. İlk kez uygulanan katater aracılı anjioplasti işlemi neticesinde hasta iki ayağı üzerinde hastaneden taburcu edilmiştir. Charles Dotter, MD, bu tekniğin öncüsü ve "Girişimsel Radyoloji Babası" olarak anıldı. 1978 yılında tıp alanında Nobel Ödülü için aday gösterildi (18, 19).

Girişimsel radyologlar öncülüğünde; 1964'te anjiyoplasti işlemi, 1966'da tümör ve omurilik vasküler malformasyonun embolizasyon tedavisi, 1967'de koroner anjiyografi, patent duktus arteriosus kapama ve açma tedavisi ve kanamayı durdurmak için seçici vazokonstriktör infüzyonu işlemi, 1960-1974 yılları arasında kateter-klavuz tel-stentleme, 1970'te ortak safra kanalı taşlarının perkütan kaldırılması, ve tıkaçıcı koilleme işlemi, 1972'de gastrointestinal kanama ve seçici arteriyel embolizasyonu, 1973'te pelvik travmada kanama kontrolü için embolizasyon, 1974'te arteriyel tıkanmalara, inme, DVT vb. trombolitik tedavi,

varis kanaması ve transhepatik embolizasyon işlemi, 1977-1978 tarihleri arasında pulmoner arteriovenöz malformasyonlar ve varikozel için embolizasyon, 1977-1983 yılları arasında karaciğer metastazı ve hepatosellüler kanser tedavisi için kemoterapi infüzyonu-tıkaçıcı embolizasyon işlemi, 1980'de karaciğer tümörlerini dondurmak için kriyoablasyon işlemi, biliyer sistem dekompresyonu ve stentleme işlemi, 1981'de dalak travmalarında embolizasyon, 1982'de siroz ve hasarlı karaciğerin sistemik akışını sağlamak amacıyla TIPS (transjuguler şant) takılması işlemi ve böbrek taşlarının perkütan kaldırılması, 1983'te balon ile genişleyen periferik stentleme işlemleri, 1985'te kendiliğinden açılabilen stentlerin kullanılması, 1990'da safra kesesi taşlarının perkütan ekstraksiyonu, karaciğer tümörleri için radyofrekans ablasyon (RFA) tekniği, embolizasyon ile kemik ve böbrek tümörlerinin tedavisi ve yumuşak doku tümörleri, kemik, meme, böbrek, akciğer ve karaciğer kanseri için RFA uygulaması, 1991'de anevrizmatik aort için abdominal aort stent greft yerleştirilmesi, 1994'te balon ile açılabilen koroner stent yerleştirilmesi, 1999'da varis ve venöz hastalıkların tedavisi için endovenöz lazer ablasyon işlemi ilk kez yapılmıştır (20-22).

Yukarıda girişimsel radyologların öncülüğünü yaptıkları işlemler günümüzde rutin işlemler arasına girmiş olup hemen hemen hepsi floroskopi eşliğinde gerçekleştirilmektedir.

Daha az invaziv tedaviler ve anjiyografik işlemlerin yaygın kullanımı uzun vadede mesleki kanser riski ve genetik bozukluklar için ortam oluşturmaktadır (23). Her organ ve doku, vücudun lokalize bir bölgesinin radyasyona maruziyetinden etkilenir. Lokal doku cevabı dokuların radiosensitivitesine, hücre proliferasyon kinetiğine ve maturasyonuna bağlıdır. En erken etkilenen dokular deri, gonadlar ve kemik iliğidir (2). Singer yaptığı bir çalışmada floroskopi eşliğinde yapılan işlemler ile operatörlerin önemli miktarda radyasyon aldığını alınan radyasyonunda primer olarak ellere ve saçılan ışınının ise gövdeye alındığını belirtmektedir. Önlem olarak doza maruz kalma süresinin azaltılması, mesafenin arttırılması, ışın kolimasyonu, cihazın düşük doz opsiyonunun kullanılmasını ve radyasyon koruyucu giysi ve ekipmanlarının kullanılmasını önermektedir (24).

X-ışınlarının Zararlı Etkilerini Azaltmaya Yönelik Önlemler

Önlemlerin başında radyasyon ile çalışılan yerde, radyasyon kaynağından mümkün olduğunca uzak

durmaktır (1, 2). Radyasyondan korunmada genel kurallar içinde bir diğeri de zaman kuralıdır. Radyasyon ile yapılan işlemlerde maruz kalınan doz, doz hızı ile işlem süresinin çarpımına bağlıdır (2).

Wrangel ve ark. yaptıkları bir çalışmada vertebra kompresyon kırıkları ve metastazlarında uygulanan perkütan vertebroplasti (PVP) işleminde tüpün lateral projeksiyonda iken işlemi yapan operatörün tüp ile aynı tarafta olması halinde saçılan radyasyondan 5 kat daha az etkilendiğini belirtmektedir (25).

Radyasyondan korunmada bir başka kural, ışın demeti genişliğinin mümkün olduğunca daraltılmasıdır (kolimasyon) (2).

Gereksiz doz alımını engellemek: Hasta dozu mümkün olduğu kadar aza indirilmelidir. ALARA (as low as reasonably achievable) prensibi daima göz önünde bulundurulmalıdır (4) Her radyolojik uygulamada, radyasyonun zararlı etkilerini dengeleyecek bir tıbbi yararlılık bulunmalıdır (2)

Kişisel müsaade edilen doz kavramına uymak: Meslekleri gereği ışınlamaya maruz kalanlar risk değerlendirmesi ile kontrol altında tutulmalıdır (1, 2). Cilt, el ve ayaklar için yıllık eşdeğer doz sınırlarının 3/10'undan daha fazla doza maruz kalma olasılığı bulunan çalışma koşullarında görev yapan kişilerin dozimetre kullanması zorunludur (26).

Uygulamada etkinlik: X-ışını ile ilgili radyolojik incelemelerde maksimum tanısal etkinlik ile optimum ışın dozu arasındaki denge korunmaya çalışılmalıdır.

Uygulamada etkinlik için alınacak başlıca önlemler şunlardır:

1. İncelemeler sırasında kVp ve mAs değerleri dikkatle seçilmeli, maruziyet süresi mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır
2. Tüpün filtrasyonu uygun bir şekilde gerçekleştirilmiş bulunmalıdır. Filtrasyon, düşük enerjili ışınları tutarak ışın demetini sertleştirir ve hastanın aldığı dozu azaltır (1, 2, 4).
3. Radyografi çekimleri ya da floroskopik incelemeler sırasında mutlaka kolimasyon (sınırlandırıcı) kullanılmalı ve ışınlanan alan küçük tutulmalıdır. Kolimasyon hastanın aldığı primer ışını ve saçılmayı azaltır, görüntü kalitesini artırır (4).
4. X-ışını kaynağı ile çekimi yapılacak obje arasında azami mesafe bırakılmalıdır. Bu mesafe floroskopik çalışmalarda 45 cm'den, radyografi çekimlerinde ise 100 cm'den daha az olmamalıdır.
5. Özellikle floroskopik incelemeler sırasında koruyucu

kurşun yelekler, eldivenler giyilmeli, kurşun camlı gözlükler takılmalı, kurşun zırhlı paravanlar kullanılmalı, tiroid bezi ve gonadlar kalkanla korunmalıdır (10).

6. Floroskopi sırasında doz 50 mSv/dakikayı aşmamalı, gereksiz skopiden kaçınılmalıdır. Bir akciğer floroskopisinde alınan X-ışını dozu, PA akciğer grafisi çekiminde maruz kalınan dozdan yaklaşık 100 kat daha fazladır.

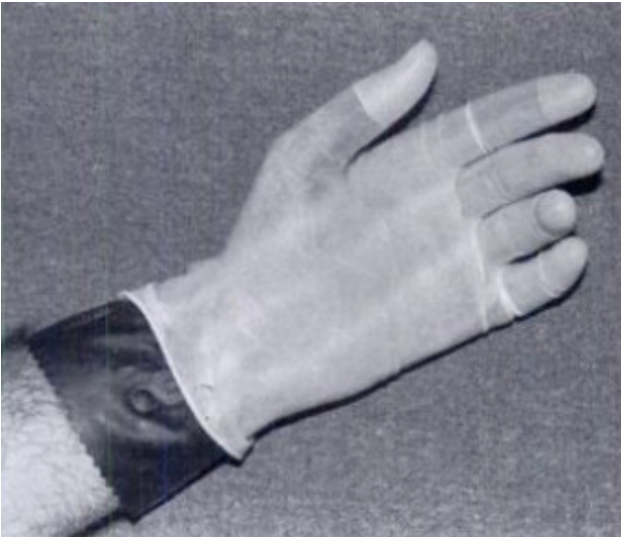
7. Ranfansatör (fosfor tabaka), film ve banyo teknolojisinde iyileştirmeye gidilmelidir (1, 2).

8. BT (Bilgisayarlı Tomografi)'de X-ışını tüp akım modülasyonu ve hastanın vücut durumuna göre (kilo, vücut kalınlığı vb.) adaptasyonu sağlayacak otomatik ışınlama kontrol programları kullanılmalıdır. Pik kilovoltaj optimizasyonu, sistem etkinliğinin denetlenmesi ve gürültü azaltıcı algoritmeler kullanılmalıdır (27).

Ellerin Korunmasında Kurşun Eldivenin Etkisi  
Girişimsel radyologların elleri X-ışınına direk maruz kalmaktadır. Yapılan bir çalışmada tek kullanımlık steril kurşun eldivenlerin kalın olmaları nedeniyle hareket kabiliyetini, klavuz tel-katater manipülasyonlarını ve parmak hassasiyetini azalttığı ifade edilmektedir. Bunun önüne geçmek için kurşun eldivenin distal uçlarının kesilerek üzerine steril eldiven giyilmesi önerilmektedir (Resim 1-2). Ancak bu şekilde dokunma duyarlılığı ve manevra kabiliyetinin arttırılabileceği bildirilmektedir (28). Daha sonra yapılan bir çalışmada ise parmak uçları kesilerek kullanılan kurşun eldivenlerin sağladığı korumanın minimal olduğu (100 kV için %20) bildirilmektedir. Bu nedenle Kelsey ve Mettler parmak uçları kesilen kurşun eldivenlerin kayda değer koruma sağlamadığını bildirmişlerdir (29).



Şekil 1. Kurşun eldivenin distal ucu kesilmiş hali



Resim 2. Daha sonra üzerine steril eldiven giyilmiş hali

Marks ve Ellis makalelerinde kurşun eldivenin korumada yetersiz kaldığını bunun yerine ışın maruziyetini azaltmanın daha etkili olacağını savunmuşlardır. Ayrıca kurşun eldivenin kısa ömürlü ve maliyetli olduğunu, dokunma hassasiyetini azalttığı ve yeterli koruma sağlaması için kalınlığının artırılması gerektiği, bunun da ince motor hareketleri kısıtlayacağı, kullanıcının ışınlanmadan korunmuş olma güdüsüyle rahat davranarak ışınlama süresini arttırabileceğini savunmuşlardır. İlave

olarak kurşun eldivenin sadece bir yüzü koruma sağlarken bu nedenle sekonder radyasyona maruziyetinden korumadığını söylemişlerdir (31).

Stoeckelhuber ve ark., BT floroskopi eşliğinde fantom üzerinde yaptıkları girişimsel işlemlerde kullanılan koruyucu ekipmanların koruma yüzdelelerini araştırdıkları çalışmada, kurşun eldivenlerin yalnız başına %77 doz azalımı sağladığını bildirmişlerdir. Çalışmada bizmattan imal edilmiş ince lateks eldiven (0,4 mm kurşun eldiven eş değeri Paul Hartmann AG, Heidenheim, Germany), eldivenler içerisine yerleştirilen dozimetreler ve 120 kV voltaj ile 50 mA akımda üretilen X-ışınları, eldivenin ışın atenüasyonunu ölçmede kullanılmıştır. Stoeckelhuber ve ark.'ı kurşun eldivenin, işlem süresini uzatmayacaksa, kullanımını tavsiye etmektedirler (33).

Evans ve ark. travmatoloji ve acil ünitelerinde 7 doktor ve 1 hemşirenin, ardışık üç ay müdahale ettikleri hastaların radyografilerin çekimi esnasında ve servikal stabilizasyon için çekim odasında bulunmaları nedeniyle maruz kaldıkları dozları hesaplamışlardır. Parmak sargılarına yerleştirdikleri film dozimetreler, her ay National Radiological Protection Board (Ulusal Radyolojik Koruma Kurulu) tarafından ölçülmüştür. Ölçümlerin istatistiksel analizleri makalelerinde belirtilmemiş olmakla birlikte Sims ve ark.'nın dediğine katılarak Evans ve ark. ALARA kriterlerine uyulmasını tavsiye etmekte ve kurşun eldiven kullanarak ekstremitelerin korunmasını önermektedirler. Makalede ayrıca hastadan saçılan sekonder radyasyonun da doz maruziyetini arttırdığı belirtilmiştir (35).

Girişimsel radyoloji tarafından yapılan floroskopi eşliğinde vertebra kompresyon kırıkları ve metastazlarında uygulanan perkütan vertebroplasti (PVP) işleminde ortalama olarak 1 mSv/ay'dan fazla doz alındığı, rutin dozimetrik ölçümler göstermektedir. İşlemin tabiatı gereği eller ve gözler büyük risk altındadır. Operatörün aldığı dozları ölçmek ve doz azaltımı için ihtimalleri değerlendirmek amacıyla alt lomber ve torasik vertebroplasti için fantom ve radyasyon ölçüm aleti kullanılarak PVP işlemi modellenen yapılmış çalışmada göz ve parmaklar için TLD tabletleri ve kurşun önlük altına TLD rozeti takılarak doz ölçümü yapılmıştır. Kurşun olmayan eldivenler simülasyon sırasında değerlendirilmiştir. Ölçümler sonucunda radyasyon koruyucu eldiven giyilmesi halinde elin maruz kaldığı radyasyon dozunun %30-40 oranında azaldığı belirlenmiştir (25).

İncelenen literatürler ışığında kurşun eldivenlerin ışın geçirgenliğini azaltmada belirgin farklılık gösterdiği

dikkati çekmektedir. Ayrıca kurşun eldivenlerin maliyeti fazla, tek kullanımlık ve parmak sensitivitesini azaltmasına bağlı katater yada klavuz tel manipülasyonunda zorluğu dezavantajlarındanadır.

Wagner ve Mulghen'in çalışmasında kurşun bazlı, tungsten ve kurşun harici yüksek atom numaralı maddeli eldiven ile standart cerrahi eldiven kullanarak radyasyon koruyucu eldivenlerin neden olduğu saçılmanın 90 kVp 'da ortalama % 13 olduğu ve bunun derinin bazal hücrelerine ek olarak yansıdığını belirtmişlerdir (37). Işının madde ile etkileşmesi neticesinde saçılmanın meydana gelmesi kaçınılmazdır. Saçılmanın dokuda değil de dokunun dışında (kontrastlı eldiven yada kurşun eldivenin elin dışında bariyer olmasına bağlı) olması ile dokunun daha az oranda doza maruz kalacağını düşünmekteyiz.

Elleri Korumada Kontrast Maddelerin Rolü

Kassas ve ark. yaptıkları çalışmada değişik çap ve değişik miktarda kontrast madde ile şişirilmiş balonlara sahip Mammosite® kullanarak kontrast maddenin kısmi meme ışınlamasında memenin aldığı doza etkisini araştırmışlardır. Su ile şişirilmiş balon kontrol grubu olarak seçilmiş ve kontrast madde ile şişirilmiş balonlar ile karşılaştırılmıştır. Fantomun kullanıldığı ve Monte Carlo simülasyonu ile doz hesabının yapıldığı çalışmada balon çapı ve kontrast konsantrasyonuna bağlı doz atenuasyonun paralel olarak arttığı görülmüştür (39).

Nath ve Yue'nun yaptığı intravasküler brakiterapi çalışmasında, radyoterapi dozunu etkileyebilecek yüksek atom numaralı maddelerden oluşan bariyerlerin (stentler, kalsifiye plak ve kontrast ajanlar) doz düzenlenmesine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan iki kontrast madde örneği olan Hypaque ve Omnipaq karşılaştırıldığında, eşit kalınlıklarda 100 keV altındaki foton değerlerinde foton geçişini azalttığı ve bu nedenle doz ayarlaması yapılması gerektiği belirtilmiştir. Makalede, bu durum dikkate alınarak, beta kaynakları için tüm doz değerlerinde doz ayarlanmasına gerek olduğu yönünde bir sonuç bildirilmiştir (13)

Yapılan çalışmalar, kontrast maddelerin, içerdiği iyot konsantrasyonuna paralel olarak X-ışınının maddeden ya da dokudan geçişine karşı bariyer olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Yaptığımız bir çalışmada, kurşun eldiven ile baryumla kaplanmış eldiven karşılaştırıldığında kurşun eldivenin koruma yüzdesi yaklaşık %20-19 iken baryum kaplı eldivenin koruma yüzdesi yaklaşık % 17-16 olarak

bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan kurşun eldivenin internet fiyatı (0,3 mm kalınlık için) 38 dolar olup oldukça pahalıdır. İnce tabaka baryum ile kaplı eldivenin daha ucuza benzer yüzdelerle koruma sağlayacağını düşünmekteyiz (40, 41).

## Sonuç

Radyasyona en fazla maruz kalan kişiler olan radyasyon çalışanlarının, aralıklı olarak ışına maruz kalmaları sonucu meydana gelebilecek etkiler, çoğu kez yıllar sonra ortaya çıkabilen mortal etkileri kapsamaktadır. Ayrıca, bu kişilerin kendilerinden sonraki nesillerinde de kalıtsal bozukluklara rastlanabilir. Girişimsel radyolojinin son yıllarda BT ya da floroskopi eşliğinde gerçekleştirilen, çoğunlukla vasküler işlemlerin artan sıklığı ile birlikte radyasyon çalışanları için tehlikenin boyutları artmaktadır. Radyoloji çalışanlarının x-ışınlarının zararlı etkilerinden korunmaya yönelik önlemler hakkında bilgi sahibi olmalarını, ALARA kriterlerine uymalarını, hareketli ve kişisel koruyucu ekipmanları kullanmalarını şiddetle önermekteyiz.

## Kaynaklar

1. Oyar O. Radyolojide Temel Fizik Kavramlar. Nobel Tıp Kitabevleri 1998; 3-148.
2. Oyar O. Gülsoy UK. Tıbbi Görüntüleme Fiziği. Ankara Baskı Reklam 2003;5-600.
3. Alexander R, Margulis, Ronald L Eisenberg. Gastrointestinal Radiology from the Time of Walter B. Cannon the 21st Century. Radiology. 1991;178:297-302.
4. Tuncel E. Klinik Radyoloji. Genişletilmiş 2. Baskı. Nobel&Güneş Tıp Kitabevleri. 2008; 3-105.
5. Tubiana M, Dutreix J: Introduction to Radiobiology. Taylor&Francis, Paris 1990. p: 24-99.
6. Hall EJ. Radiobiology for Radiologist. 3rd edition Lippincott Co, Philadelphia, 1988 p: 36-54.
7. Coggle JE Biological Effects of Radiation Eds. Matt., N. Wykeham Publ. London 1977 p: 81- 86.
8. Yıldırım, H. : Biyofizik Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir, 321-324, 1985.
9. Ward JF. DNA damage produced by ionizing radiation in mammalian cells: identities, mechanisms of formation, and reparability. Prog Nucleic Acid Res Mol Biol. 1988;35:95-125.
10. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, <http://www.taek.gov.tr> (erişim tarihi 08.09.2011).
11. Özalpan A. Temel Radyobiyoloji Haliç Üniversitesi Yayınları 2001 s:1-15, 36- 45, 115-128.
12. Atakan, Y., iyonlayıcı radyasyon, Aylık popüler bilim dergisi Bilim ve Teknik, 2-19, Nisan 2006.

13. Nath R, Yue N. Shielding effects of metallic encapsulations and radiographic contrast agents for catheter-based intravascular brachytherapy. *Cardiovasc Radiat Med.* 2001 Apr-Jun;2(2):93-103.
14. Kovalchuk, O, Ponton, A, Filkowski, J, Kovalchuk, I, Dissimilar genome response to acute and chronic low-dose radiation in male and female mice, *Mut. Res.*, 550, 59-72, 2004.
15. Yıldırım, H. Biyofizik. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi; 321-324, 1985.
16. Niğmet K. Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri ve Tıpta Uygulama Alanları. Konya: Selçuk Üniversitesi; 2006.
17. <http://www.drillinois.edu/rss/manuals/radiationmanual/pdf/manual.pdf> (son erişim tarihi: 23.03. 2012).
18. <http://www.sirweb.org/about-us/historyIR.shtml> (son erişim tarihi: 02.04.2012).
19. <http://www.radiology.ucsf.edu/patient-care/sections/ir#innovation> (son erişim tarihi: 02.04.2012).
20. The Catheter Introducers by Leslie A. Geddes and LaNelle E. Geddes, copyright 1993 by Cook Group Incorporated, Mobium Press, Chicago. .
21. The Ship in the Balloon: The Story of Boston Scientific and the Development of Less-Invasive Medicine by Jeffrey L. Rodengen, copyright 2001 by Write Stuff Enterprises, Inc.
22. The Birth, Early Years, and Future of Interventional Radiology. Josef Rösch, Frederick S. Keller, and John A. Kaufman. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2003 14: 841-853.
23. Singer G. Occupational radiation exposure to the surgeon. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005 Jan-Feb;13(1):69-76.
24. Von Wrangel A, Cederblad A, Rodriguez-Catarino M. Fluoroscopically guided percutaneous vertebroplasty: assessment of radiation doses and implementation of procedural routines to reduce operator exposure. *Acta Radiol.* 2009 Jun;50(5):490-6.
25. <http://www.taek.gov.tr/component/content/article/208-dozimetri/456-kimlerin-dozimetre-kullanmasi-zorunludur.html> (son erişim tarihi: 02.04.2012).
26. McCollough HC, Bruesewitz RM, Kofler JM. CT Dose Reduction and Dose Management Tools: Overview of Available Options *RadioGraphics* 2006; 26: 503–512.
27. Ullman JM. Increasing the usefulness of disposable lead gloves. *Radiology.* 1990 Feb;174(2):581.
28. Kelsey CA, Mettler FA, Jr. Use of flexible protective gloves. *Radiology.* 1990 Jul;176(1):287.
29. Marx MV, Ellis JH. Radiation protection of the hand in interventional radiology: should it fit like a glove? *Radiology.* 1996 Jul;200(1):24-5.
30. Stoeckelhuber BM, Leibecke T, Schulz E, Melchert UH, Bergmann-Koester CU, Helmberger T, et al. Radiation dose to the radiologist's hand during continuous CT fluoroscopy-guided interventions. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2005 Sep-Oct;28(5):589-94.
31. Evans RJ, Cusack S, Parke T. Exposure of the hands to ionizing radiation in the resuscitation room of an accident & emergency department. *Arch Emerg Med.* 1992 Jun;9(2):220-4.
32. Wagner LK, Mulhern OR. Radiation-attenuating surgical gloves: effects of scatter and secondary electron production. *Radiology.* 1996 Jul;200(1):45-8.
33. Kassas B, Mourtada F, Horton JL, Lane RG. Contrast effects on dosimetry of a partial breast irradiation system. *Med Phys.* 2004 Jul;31(7):1976-9.
34. Yaşar S. Sağlık Çalışanlarının Maruz Kaldığı X- Işını Geçirgenliğini Azaltmada Farklı Yoğunluk ve İçerikli Kontrast Maddelerle Sıvanmış Eldivenlerin Etkinlik ve Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2011.
35. <http://www.pnwx.com/Accessories/LeadProducts/Gloves/Proguard/> (son erişim tarihi: 02.04.2012).

# Yoğun bakım ünitelerinde beyin ölümünün teşhisi

## Detection of brain death in intensive care units

### Öz

Ülkemizde uygun organ temininde yetersizlik sonucu organ nakli bekleyen hastaların listesi gün geçtikçe uzamakta, böylece organ nakil programında bulunan birçok hasta nakil beklerken kaybedilmektedir. Ülkemizde organ nakli ile ilgili en önemli sorunlardan biri beyin ölümünün teşhis sürecinin doğru ve bilinçli olarak yönetilememesidir. Böylece hem uygun donör bulunma olasılığı azalmakta hem de beyin ölümü gerçekleşmiş olan hastanın gereksiz yere yoğun bakımı işgal etme süreci uzamaktadır. Bu derlemede beyin ölümü teşhisi ile ilgili kısa ve öz bilgiler verilmesi ve böylece beyin ölümü teşhisi hususuna Türkçe literatüre bir katkı sağlanması amaçlandı.

**Anahtar kelimeler:** ekleyiniz

### Abstract

The number of patients, who are waiting for transplantation, increases day by day in Turkey. Therefore, most of these patients die at transplantation process. One of the main problems regarding transplantation process is poor management of the detection of brain death. This problem leads to both a decrease of possible appropriate donor and unnecessary obstruction of intensive care unit beds. This review aimed to give short and essential knowledge about the detection of brain death, and to add a data to Turkish literature.

**Keywords:** ekleyiniz

Ayşen Erdoğan

Isparta Devlet Hastanesi  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon  
Kliniği, Isparta

Yazışma Adresi:  
Uzm. Dr. Ayşen Erdoğan  
Fatih Mah., 4549. Sok., Metrocity, B1  
Blok, Daire 13, Isparta  
Tel: 246 2323290-542 2910048  
e-mail: aydoganer@gmail.com



## Giriş

Organ nakli, organlar işlevlerini yerine getiremeyecek duruma geldiğinde ve başka hiçbir tıbbi çözüm olmadığına karar verildiğinde, bir insanın organ ya da dokularının ihtiyacı olan başka bir insana tedavi amacıyla ameliyat veya çeşitli tıbbi yöntemler kullanılarak nakledilmesi işlemidir. Organ nakli canlıdan canlıya ya da kadavradan canlıya olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Ancak ideal olanı kadavradan canlıya nakildir. Zira tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de organ bağışında yetersizlik vardır ve bu nedenle nakil bekleyenlerin listesi gün geçtikçe uzamaktadır. Böylece kalp, karaciğer ve akciğer gibi organlarında yetersizlik olan ve bu organların naklini bekleyen birçok hasta bu süreçte kaybedilmektedir. Uzun bekleme sürelerinin oluşma nedeni, diğer başka nedenlerin yanı sıra, ölümcül trafik kazalarının azalması, fakat buna karşılık sadece organ nakli ile iyileştirilebilecek hastalıkların da çoğalmasındır. Ayrıca genelde yaşam beklentilerinin yükselmesi ve teknolojinin gelişmesi sonucu, tıbbın giderek daha çok hastalığa organ nakli yapılabilir gözünü bakmasıdır. Türkiye’de organ naklinin azlığına yol açan bir diğer sorun zamanında ve doğru bir şekilde beyin ölünü teşhisinin konulamamasıdır. Bu derlemede yoğun bakımlarda beyin ölümünün teşhis edilmesi anlatıldı.

## Tarihçe

Modern tıbbın gelişiminden önce ölüm geleneksel yöntemlerle teşhis ediliyordu. Kalp ve solunumun kalıcı olarak durması ile ölümün gerçekleştiği belirleniyordu. Kişinin burun deliklerine bir cam tutuluyor ve buğulanma olup olmadığı gözleniyordu. Buğulanma olmaması ile ölüm teşhis ediliyordu (1). Daha sonraları başın vücuttan ayrılması, çürüme, ağırlı uyarılara cevap vermeme, kardiyak ve respiratuvar aktivitenin kaybı ile ölüm tanınmaya başlandı. Teknolojik gelişmeler arttıkça yardımcı aletler de devreye girdi. Stetoskopla kalp seslerinin alınamaması, termometre ile vücut ısısında düşmenin gösterilmesi, EEG’de aktivite kaybı ölüm tanısında kullanılabilir oldu. Yoğun bakım ünitelerinin geliştirilmesi ve mekanik ventilasyonun başlaması ile yeni bir dönem başladı. Ağır beyin hasarı sonrası beyin fonksiyonlarının durduğu gözlenen ancak mekanik ventilasyon sayesinde diğer organları çalışmaya devam eden hastalarda ölümün teşhisi güçleşti. Beyin ölümü konusunda ilk yayın Paris Claude Bernard Hastanesinde 1959’da yapıldı. Mollaret

ve Gordon 23 olguda karşılaştıkları yeni bir koma tipi tanımladılar. Bu durum bilinç kaybı, tüm beyin sapı reflekslerinin kaybı, spontan solunumun olmayışı ve izoelektrik EEG ile karakterize idi ve bunu “le coma de’passe’ (komadan öte)” olarak isimlendirdiler (2). Beyin ölümünün ilk resmi tanımı, 1968’de Harvard’da yapıldı. İlgili makalede beyin ölümü, beyin sapı da dâhil olmak üzere tüm beyin fonksiyonlarının geri dönüşsüz kaybı olarak tanımlandı (3). Temel amaç ölüm için yeni bir ölçü olarak geri dönüşsüz komanın tanımlanması idi. Görüldüğü üzere beyin ölümü kavramı organ nakline duyulan ihtiyaçtan değil yoğun bakımlarda mekanik ventilasyon uygulanan, kalp atımları devam ettiği halde beyin fonksiyonları olmayan hastaları tanımlayabilme ihtiyacından dolayı ortaya çıkmıştır. Bu makalede yapılan tanımlamalar küçük farklılıklar dışında günümüzde de kullanılmaktadır ve Harvard kriterleri olarak bilinmektedir (Tablo 1). Akabinde 1971’de Minnesota Kriterleri yayınlandı. Harvard kriterleri ile ilgili en önemli değişiklikler apne süresinin tanımlanması (4 dakika), metabolik etkenlerin ekarte edilmesi ve gözlem süresinin 12 saat olarak önerilmesidir. Minnesota Kriterleri’nde tanının kesinleştirilmesi için izoelektrik EEG’ye gerek olmadığı ileri sürülmüştür (4). İngiltere’de Kraliyet Tıp Kolejlere, 1976 yılında farklı bir bildiri yayınlamaya beyin sapı fonksiyonlarının geri dönüşsüz kaybı durumunda beyin ölümünün gerçekleştiğini kabul etti (5). Beyin sapının, beyin yarımkürelerine giden sinirlerin geçiş yolu ve bilinç için gerekli merkezlerin ve solunum merkezinin yeri olduğu vurgulandı. Bu nedenle, beyin sapı fonksiyonlarının kaybının beyin ölümünün gerçekleştiğini göstermek için tek başına yeterli olduğu belirtildi. Tanıyı doğrulamak için EEG ve serebral anjiyografi gibi destekleyici tetkiklerin zorunlu olmadığı bildirildi. Diğer ülkelerden farklı olarak tanıyı kesinleştirmek için klinik durum daha önemli olduğu belirtildi.

Tablo 1. Harvard beyin ölümü kriterleri.

1. Uyarılara yanıt olmaması
2. Spontane solunum ve hareketin olmayışı
3. Beyin sapı ve spinal reflekslerin yokluğu
4. Santral sinir sistemini baskılayan ilaç kullanımının olmaması
5. Hipotermi (<32.2 C°) yokluğu
6. Testlerin 24 saat sonra da tekrarlanarak değişmediğinin gösterilmesi

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) beyin ölümü ile ilgili bir kılavuz 1981 yılında oluşturulabilmiştir (6). Bu kılavuzda, komanın nedeninin gösterilmesi, yan faktörlerin dışlanması, beyin sapı reflekslerinin dikkatli bir şekilde test edilmesi, gözlem süresinin kısaltılması için beyin ölümü teşhisinin desteklenmesi gerektiği ve tanıyı desteklemek için ek tanısal testlerin yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

### Beyin Ölümünün Teşhisi

Beyin ölümü, beyin sapı fonksiyonları da dâhil olmak üzere tüm beyin fonksiyonlarının tam ve geri dönüşsüz kaybıdır. Beyin ölümü tanısı konulabilmesi için üç kardinal bulgunun saptanması gereklidir: (1) koma hali ve uyarılara yanıt olmaması, (2) beyin sapı reflekslerinin tamamen kaybolması ve (3) apne. İhtiyaç duyulduğu hallerde tanıyı doğrulamak için tanıyı destekleyici testler yapılabilir. Beyin ölümü teşhis kriterleri ülkeden ülkeye çok küçük farklılıklar gösterebilir. Bu farklar genellikle beyin ölümü teşhisini koyan uzman hekim sayısı, teşhis için gerekli olan iki klinik muayene arasındaki süre ve teşhisi doğrulayıcı testlerin zorunluluğu gibi kavramlarla ilgilidir. Bunlar dışındaki kriterler hemen hemen tüm ülkelerde benzerdir. Avrupa'da iki klinik muayene arası sürenin 12 saat ile en uzun olduğu ülkeler Almanya, Avusturya ve Türkiye'dir. Belçika, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere ve Lüksemburg'da bekleme süreleri zorunlu değildir. ABD'de eyaletler arası küçük farklılıklar vardır (7,8).

### Türkiye'de Beyin Ölümünün Teşhisi

Türkiye'de 1979 yılında yürürlüğe giren organ ve doku alınması, saklanması ve nakil hakkı kanunu ile beyin ölümü tanınması, organ bağıışı ve nakil süreci belirlenmiştir. Yeni düzenlemelere ihtiyaç duyuldukça yönetmelikler çıkarılmak suretiyle süreç devam edegelmiştir. Son olarak 1 Şubat 2012 tarihinde 28191 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Organ ve Doku Nakli Hizmetleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile değişiklik yapılmıştır. Ülkemizde bu yönetmeliğe göre nakil yapılabilmesi için beyin ölümünün teşhis edilmesi zorunludur. Bu yönetmeliğe göre, 1 anestezi, 1 nöroloji, 1 beyin ve sinir cerrahisi ve 1 kardiyoloji uzmanından oluşan dört kişilik "Beyin Ölümü Hekimler Kurulu" tarafından beyin ölümünün teşhis edilmesi gerekmektedir. Bir önceki yönetmelikte belirtilen" hasta yakınına beyin ölümü oluştuğu tebliğ

edildikten sonra organ bağıışı izni alınmadığı takdirde aile izni ile hastaya uygulanan tıbbi destekler kesilir" cümlesi kaldırılarak süreci yönetmek müdavim hekimin kararına bırakılmıştır.

Komalı bir hastada ilk önce komanın sebebi araştırılmalıdır. Beyin ölümü ile sonuçlanabilecek muhtemel koma nedenleri Tablo 2'de yer almaktadır (9).

Tablo 2. Beyin ölümü ile sonuçlanma olasılığı yüksek koma nedenleri.

1. Kafa travmasına bağlı intraserebral hemoraji (en sık)
2. Beyin damar hastalıkları, subaraknoid kanama
3. Kardiyopulmoner arrest sonrası anoksik hasar
4. Yaygın serebral iskemik enfarkt
5. Fulminan ensefalit
6. Bakteriyel menenjit
7. Serebral tümörler
8. Hipoksik ensefalopati, asfiksi (özellikle çocuklarda)

Beyin ölümü geliştikten sonraki patofizyolojik süreç tüm hastalarda aynı şekildedir. Kafa içindeki patofizyolojik süreç belirgin bir beyin ödemi tablosu oluşturur ve kafa içi basınç artışı sonucu beyin sapında herniyasyon meydana gelir. Buna ilaveten, kafa içi basıncın giderek artışı sonucu ortalama arteriyel basıncın eşik değeri aşması sonucu kompensatuar mekanizmalar işlevini kaybeder ve serebral perfüzyon için gerekli olan kafa içi basıncı oluşamaz ve beyin sapında enfarktüsler meydana gelir. Altta yatan etiyolojik sebep belirlendikten sonra nedene yönelik yapılan tıbbi tedavi ve cerrahi uygulamalara rağmen hastanın kliniğinde geriye dönüşün mümkün olmadığı gözlenmelidir. Bu yüzden Tablo 3'de yer alan geriye döndürülebilir sebeplerin varlığı mutlaka ekarte edilmelidir (10).

Geri döndürülebilir koma sebepleri dışlandıktan sonra klinik muayene yapılarak elde edilen bulguların sebebi belli komada 12 saat, sebebi belli olmayan koma durumlarında 24 saat değişmeden kaldığı gözlenmelidir. Çocuklarda beyin iskemik hasara daha dirençlidir ve uzun süreli komaya rağmen anlamlı derecede iyileşmeler gözlenebilir. Bu yüzden çocuklarda bekleme süreleri değişikliği göstermektedir. Zamanında doğmuş 7 gün-2 ay arası bebekler için 48 saat ara ile iki klinik değerlendirme yapılır; 2 ay-1 yaş arası bebeklerde 24 saat ara ile iki klinik değerlendirme yapılmalıdır; 12 aydan büyük çocuklarda

Tablo 3. Komaya yol açan düzeltilebilir nedenler.

1. İlaç entoksikasyonları (barbitüratlar, sedatif ajanlar, trisiklik antidepresanlar, lityum, antikolinerjikler)
2. Şiddetli asit-baz bozuklukları, elektrolit anormallikleri, metabolik bozukluklar
3. Ağır hipotermi (vücut ısısı <32°C)
4. Kas gevşetici ajan kullanımı
5. Hipoglisemi
6. Alkol intoksikasyonu
7. Hipovolemik şok

Not: Sedatif ajan ile karşılaşıldığında genel olarak ajanın yarılanma sürelerinin dört katı kadar gözlem yapılmalıdır.

ve erişkinlerde 12-24 saat ara ile iki klinik değerlendirme yapılması gereklidir. Anensefalik yenidoğanlar için beyin ölümü kararı tartışmalı bir konudur. Bu bebeklerde beyin sapı işlevlerini yapabilir ancak yüksek kortikal yapılar gelişmemiştir. Beyin ölümü testleri bugün için anensefalisi olan bebeklerde uygulanamaz (11).

### Beyin Ölümü Teşhisinde Başvurulan Teşhis Yöntemleri

**Derin Koma Hali:** Öncelikle hasta kısa bir süre gözlenir. Hastanın göz ve ekstremitelerinde kendiliğinden hareketin olmadığı tespit edilmelidir. Hastada deserebre veya dekortike postür olmamalıdır. Nöbet, titreme bulunmaz. Glasgow Koma Skalası (GCS) 3'tür. Sözel uyarana cevap yoktur. Ağrılı uyaranlara serebral motor cevap alınmaz. Hastanın supraorbital bölge ve tırnak yataklarına verilen şiddetli ağrı ile uyanma, göz hareketleri veya göz açma yoktur. Temporomandibuler eklem gibi kraniyal sinir bölgelerine verilen ağrı ile cevap olmadığı mutlaka görülmelidir (7).

#### **Beyin Sapı Reflekslerinin Tam Kaybı:**

1. Pupil Muayenesi: Pupiller parlak, orta hatta geniş (4-9 mm) ve hareketsiz olup ve ışık refleksi yoktur.
2. Okulosefalik refleks: Servikal instabilite varsa yapılmamalıdır. Baş 90 derece yatay olarak hızlıca iki yana çevrilir. Düşey olarak hızlıca çeneden aşağı yukarı hareket ettirilir. Beyin ölümünde orbita içinde göz hareketi yoktur.
3. Okulovestibüler refleks: Kulak zarı sağlam ve yolu açık hastada her iki kulağa beşer dakika ara ile en az 20 ml buzlu su verilmesi ile uygulanır. Beyin ölümünde gözlerde

yıkanan tarafa doğru dönme hareketi bulunmaz.

4. Kornea refleksi: Pamukla korneaya dokunulduğunda göz kırpmaya hareketi bulunmaz.

5. Faringeal ve trakeal refleksler: Bir dil basacağı ile dil köküne basıldığında ve aspiratör sonda endotrakeal tüp içinden geçilerek hasta aspire edildiğinde öksürme refleksi yoktur.

**Apne:** En önemli beyin sapı refleksi solunumun kontrolüdür. Apne testi yapılarak solunum dürtüsünün olmadığı gösterilir. Testin nasıl yapılacağı yönetmelikte tanımlanmıştır. Test süresince hasta hipoksi ve hipotansiyon ritim bozuklukları yönünden yakinen izlenmelidir. Kronik CO<sub>2</sub> retansiyonu olan hastalarda bazal CO<sub>2</sub> değerinden %20 fazla artış anlamlı kabul edilir. Test sırasında batın ve göğüs hareketlerinin net olarak değerlendirilebilmesi için kapnograf ile CO<sub>2</sub> monitörizasyonu yapılabilir.

### Hekimler Kurulunun Belirlediği Destekleyici Testler

Komanın geri döndürülebilir sebepleri tam olarak ayırt edilemiyorsa, apne ve diğer klinik testlerin yapılması mümkün değilse ve beyin hasarının nedeni tam olarak açıklayamıyorsa destekleyici testlerden yararlanılabilir. Kaldı ki, Ülkemizde klinik olarak beyin ölümü teşhisi konulduktan sonra laboratuvar yöntemlerinden biri ile teşhisin desteklenmesi zorunludur. Dünyadaki uygulamalar bakıldığında bu testlerin kullanımında ortak bir fikir birliği yoktur. Uygulanacak olan test veya testler beyin ölümü teşhis sürecini uzatmamalı, aksine teşhisi hızlandırmalıdır. Birden fazla teşhis yöntemi kullanılabilir veya her olgu için başka bir yöntem seçilebilir. Önemli olan seçilen teşhis yönteminin yapılabilirliği kolaylığıdır. Beyin iki yönden teste tabi tutulabilir: birincisi beyin kan akımının değerlendirilmesi, diğeri nöral fonksiyonların incelenmesidir.

**Beyin Kan Akımının Değerlendirilmesi:** Beyin kan akımını göstermek için en sık serebral anjiyografi, MR anjiyografi ve radyonüklid inceleme yapılır. Bu testler için kan basıncı yeteri kadar yüksek olmalıdır. Testlerin metabolik bozukluklar veya hipotermiden etkilenmemeleri avantajlarıdır.

**Serebral anjiyografi:** Beyin ölümünün teşhisinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Femoral arterden girilerek aortik ark içine kontrast madde verilir ve karotid ve bazilller arterin giriş seviyelerinde dolmuş olmadığı gösterilir. Yanlış negatif sonuçlar verebilir. Test

sırasında kontrast madde kullanıldığından dolayı böbrek fonksiyonları bozuk olan hastalarda dikkatli olunmalıdır (12).

**Transkraniyal Doppler:** Girişimsel olmayan güvenilir bir testtir. Ultrason probu temporal kemiğe ve subokspital bölgeye yerleştirilerek transkraniyal pencereden serebral arterler değerlendirilir. Diyastolik akımın olmayışı, küçük sistolik pikler, bilateral insonasyon beyin ölümü tanısını destekler. Ancak erişkin hastaların % 8'inde temporal pencereden görüntüleme mümkün olmayabilir (13). Küçük çocuklarda ise serebral kemikler arası sütürler kapanmadığı için intrakraniyal basınç artmamış olabilir. Bu durumda testin dikkatli yorumlanması gereklidir. Bilgisayarlı tomografi: Altta yatan sebebi gösterebilir. Kontrastlı çekim yapılırsa kontrast tutulum olmayışı tanıyı destekler.

**Manyetik rezonans anjiyografi:** Beyin ölümü tanısını desteklemesinin yanı sıra serebral ödemi de gösterir. Hemodinamisi bozuk olan hastalarda dikkatli olunmalıdır.

Sintigrafi: 99mTc izotopu kullanılarak beyin perfüzyonu değerlendirilir. Beyin parankimine radyoaktif izotop geçişinin olmaması beyin ölümü tanısını destekler (boş kafatası fenomeni).

**Nöral aktivitenin değerlendirilmesi:** Beyin elektroensefalogram (EEG) ve uyarılmış potansiyeller ile elektrofizyolojik olarak değerlendirilebilir.

**Elektroensefalogram:** Halen pek çok ülkede kullanılan yatak başı teşhis yöntemidir. Kafatası üzerinden beynin biyoelektrik aktivitesi ölçülür. En az 30 dakika boyunca 16- 18 kanallı cihaz ile kayıt alındığında elektriksel aktivite yoktur. Artefaktlardan etkilenmesi, beyin sapı ve talamus gibi subkortikal potansiyelleri yansıtmaması yanlış pozitif sonuçlara neden olabilir. Sedatif ilaçlar, metabolik değişiklikler ve hipotermiden etkilenir (14).

**Uyarılmış Potansiyeller:** Invazif olmayan kullanışlı bir testtir. Beyin sapını da gösterebilir, sedatif ilaç ve anesteziklerden çok az etkilenir. Somatosensoriyal uyarılmış potansiyel değerlendirmede medyan sinir uyarısına bağlı olarak paryetal korteks cevabının yokluğu beyin ölümü teşhisini destekler. Beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyellerin değerlendirilmesinde ise işitsel uyaran verilerek beyin sapı cevaplarının olmadığı gösterilmesi teşhisi destekler. İşitsel duyu yollarında travma var ise test uygulanamaz.

## Beyin ölümü tanısına engel olmayan durumlar

Hastada spontan gelişen spinal kaynaklı hareketler beyin ölümü tanısını ekarte ettirmez. Beyin ölümünde görülebilen spinal hareketler ve refleksler, derin tendon refleksleri, yüzeysel karın refleksi, üçlü fleksiyon cevabı alınması, Babinski refleksidir.

## Kaynaklar

1. Shewmon DA. The dead donor rule: lessons from linguistics? Kennedy Inst Ethics J. 2004;14(3):277-300.
2. Mollaret P, Goulon M. [The depassed coma (preliminary memoir)]. Rev Neurol (Paris). 1959;101:3-15.
3. A definition of irreversible coma. Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. JAMA. 1968;205(6):337-340.
4. Mohandas A, Chou SN. Brain death. A clinical and pathological study. J Neurosurg. 1971;35(2):211-218.
5. Diagnosis of brain death. Statement issued by the honorary secretary of the Conference of Medical Royal Colleges and their Faculties in the United Kingdom on 11 October 1976. Br Med J. 1976;2(6045):1187-1188.
6. Guidelines for the determination of death. Report of the medical consultants on the diagnosis of death to the President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. JAMA. 1981;246(19):2184-2186.
7. Haupt WF, Rudolf J. European brain death codes: a comparison of national guidelines. J Neurol. 1999;246(6):432-437.
8. Wijdicks EF. Brain death worldwide: accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. Neurology. 2002;58(1):20-25.
9. Sullivan J, Seem DL, Chabalewski F. Determining brain death. Crit Care Nurse. 1999;19(2):37-9, 41-6.
10. Practice parameters for determining brain death in adults (summary statement). The Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 1995;45(5):1012-1014.
11. Gotay-Cruz F, Fernández-Sein A. Pediatric experience with brain death determination. P R Health Sci J. 2002;21(1):11-15.
12. Bevan DR. The future of academic anesthesia departments in Canada. Can J Anaesth. 2006;53(6):533-539.
13. Burger R, Schlake HP, Seybold S, Reiners C, Bendszus M, Roosen K. [Value of transcranial doppler ultrasonography compared with scintigraphic techniques and EEG in brain death]. Zentralbl Neurochir. 2000;61(1):7-13.
14. Buchner H, Schuchardt V. Reliability of electroencefalogram in the diagnosis of brain death. Eur Neurol. 1990;30(3):138-141.

*Konu İndeksi*

## **Symbols**

2450 MHz 31

### **A**

armband 16

### **B**

bioelektrik impedans 16

burun 45

### **D**

dev 45

### **E**

Elektromanyetik alan 31

### **F**

Fiziksel aktivite 16

### **G**

glasgow koma skalası 25

glasgow sonuç skalası 25

### **H**

Hipernatremi 40

hipertonik salin 40

### **K**

kafa travması 25

Kist hidatik cerrahisi 40

### **L**

L-Karnitinin 31

### **O**

obstrüktif uyku apnesi 16

### **R**

retroperiton 12

rezeksiyon 12

Rinolit 45

### **S**

Sarkom 12

Selenyum 31

### **T**

tiroid 31

### **V**

vücut profili 16

### **Y**

yumuşak doku 12