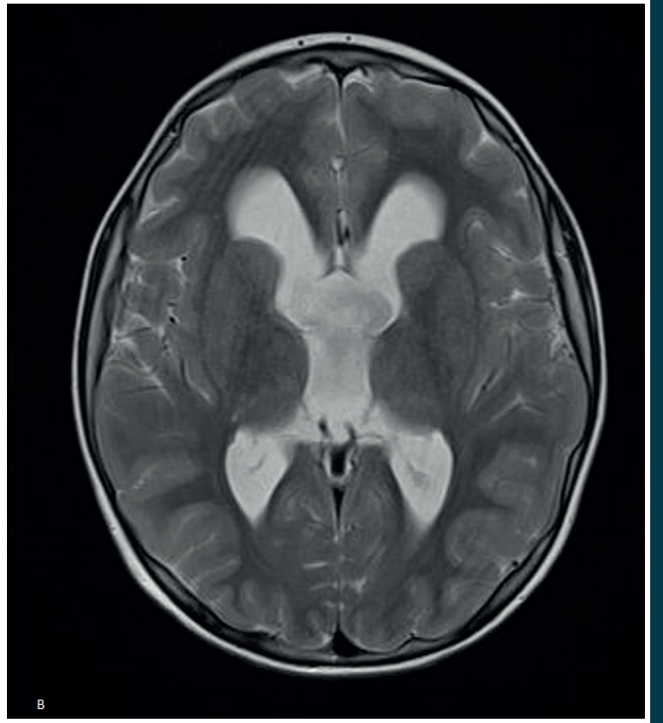
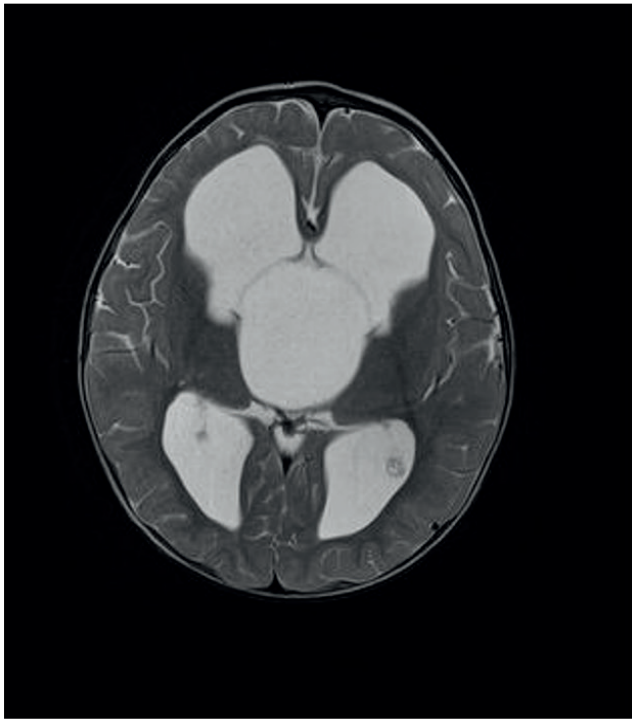


Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi Journal of Nervous System Surgery



İmtiyaz Sahibi / Owner

Sinir Sistemi Cerrahisi Derneği adına /
On Behalf of Nervous System Surgery Society Owner
Doç. Dr. Hikmet Turan Süslü

Editörler / Editors

Prof. Dr. Serdar Kabataş, PhD (C)
SBÜ Gaziosmanpaşa EAH Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği
E-posta: kabatasserdar@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-2691-6861

Prof. Dr. Erdiñ Civelek, PhD (C)
SBÜ Gaziosmanpaşa EAH Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği
E-posta: civsurgeon@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-3988-4064

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Prof. Dr. Ender Köktekir
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi
Kliniği
E-posta: enderkoktekirns@selcuk.edu.tr
ORCID: 0000-0002-6442-6663

Doç. Dr. Musa Çırak
Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
E-posta: musacirak@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-0175-9655

Doç. Dr. Necati Kaplan
Reyap Hastanesi Çorlu Beyin ve Sinir Cerrahisi
E-posta: n.kaplan@reyaphastanesi.com.tr
ORCID: 0000-0001-5672-0566

Uzm. Dr. Furkan Diren
SBÜ Gaziosmanpaşa EAH Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği
E-posta: furkandiren@yahoo.com
ORCID: 0000-0001-6169-9722

Uzm. Dr. Ömer Özdemir
SBÜ Gaziosmanpaşa EAH Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği
E-posta: dromerozdemir1982@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3783-0203

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Administrator

Prof. Dr. Serdar Kabataş

Yayının Türü / Publication Type

Yaygın Süreli Yayın / International peer-reviewed journal

Yayıncı / Publisher

Sinir Sistemi Cerrahisi Derneği / Nervous System Surgery
Society

Yayıncı Adres / Publisher Address

Abide-i Hürriyet Cad. No:149 A Kat:7 D:28 Şişli/İstanbul
Türkiye
E-posta: info@sinirsistemicerrahisi.com
Tel: 0212 230 47 55
Web: www.sinirsistemicerrahisi.com

Yayıncılık Hizmetleri / Publishing Services

Akdema Bilişim Yayıncılık ve Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
E-posta: bilgi@akdema.com
Tel: 0533 166 80 80
Web: www.akdema.com

ISSN 1306-4126

Cilt / Volume: 7 Sayı / Number: 3 Yıl / Year: 2021



Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi
www.sscdergisi.org

Journal of Nervous System Surgery
www.sscdergisi.org

Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi, Sinir Sistemi Cerrahisi
Derneği'nin yayın organıdır.

Dergi dört ayda bir yılda 3 sayı (Nisan, Ağustos, Aralık) olarak
yayınlanan açık erişim, ücretsiz ve hakemli bir dergidir.

Yayın politikaları ve yazım rehberine
www.sscdergisi.org adreslerinden ulaşılabilir.

Journal of Nervous System Surgery is the publication of
Nervous System Surgery Society.

It is published three times a year (April, August, December)
SSCD is an open access, free and peer-reviewed Journal

You can reach publication policies and writing guide from
www.sscdergisi.org

©Her hakkı saklıdır. Bu dergide yer alan yazı, makale, fotoğraf ve illüstrasyonların elektronik ortamlarda dahil olmak üzere kullanma ve çoğaltılma hakları Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi'ne aittir. Yazılı ön izin olmaksızın materyallerin tamamının ya da bir bölümünün çoğaltılması yasaktır. Dergi Basım Meslek İlkeleri'ne uymaktadır.

©All rights are reserved. Rights to the use and reproduction, including in the electronic media, of all communications, papers, photographs and illustrations appearing in this journal belong to Journal of Nervous System Surgery. Reproduction without prior written permission of part or all of any material is forbidden. The journal complies with the Professional Principles of the Press.

Danışma Kurulu / Advisory Board

Prof. Dr. Mine Adaş

Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi Endokrinoloji Kliniği

Prof. Dr. Kadriye Ağan Yıldırım

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ziya Cüneyt Akar

Acıbadem Sağlık Grubu Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Osman Akdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Tunç Akkoç

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji ve İmmünoloji Bilim Dalı

Prof. Dr. Kaya Aksoy

Serbest Hekim
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Yener Akyuva

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Faruk Altınel

Başkent Üniversitesi İzmir Zübeyde Hanım Uygulama ve Araştırma Merkezi

Doç. Dr. İdris Altun

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. İhsan Anık

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Yavuz Aras

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Murad Asiltürk

Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Fatih Aydemir

Bursa Şehir Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. İsmail Hakkı Aydın

Emekli Öğretim Üyesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Yunus Aydın

Acıbadem Fulya Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Doç. Dr. Aydın Aydoseli

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Celal Bağdatoğlu

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Orhan Barlas

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Yaşar Bayri

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Sibel Bektaş

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Mehmet Zafer Berkman

Acıbadem Maslak Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Uzm. Dr. Osman Boyalı

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Mustafa Bozbuğa

Nİstanbul Beyin Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Mehmet Bozkurt

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Plastik ve Rekonstruktif Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Halil Can

Medicine Hospital Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Tufan Cansever

Serbest Hekim
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Savaş Ceylan

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Evrim Coşkun

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Doç. Dr. Burak Çabuk

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Perçin Çaşkan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Plastik, Rekonstruktif ve Estetik Cerrahi Kliniği

Doç. Dr. Musa Çırak

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Prof. Dr. Sebahattin Çobanoğlu

Serbest Hekim
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Adnan Dağcınar

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Fatih Ersay Deniz

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Ömer Develioğlu

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği

Danışma Kurulu / Advisory Board

Prof. Dr. Murat Servan Döşoğlu

Bayındır Sağlık Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Doç. Dr. Ramazan Durmaz

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Emrah Egemen

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Gazanfer Ekinci

Yeditepe Üniversitesi Hastanesi Radyoloji

Prof. Dr. Serhat Reşat Erbayraktar

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Zübeyde Erbayraktar

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Nurperi Makbule Gazioglu

LİV Hospital Beyin ve Sinir Cerrahisi

Doç. Dr. Ömür Günaldı

Başak Şehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Beyin Cerrahi Kliniği

Doç. Dr. Yahya Güvenç

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Aslan Güzel

Gaziantep Medical Park Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Nural Hacıbekiroğlu

Prof. Dr. Mustafa Kemal Hamamcıoğlu

Emekli Öğretim Üyesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. In-bo Han

Department of Neurosurgery, CHA University School of medicine, CHA Bundang Medical Center, Seongnam, Korea

Prof. Dr. Kemal Tanju Hepgül

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Tufan Hiçdönmez

LİV Hospital Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Sertaç İşlekel

Medicana International İzmir Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Nail İzgi

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Ali Kafadar

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı

Doç. Dr. Orhan Kalemci

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı

Doç. Dr. Erdal Kalkan

Özel Medova Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Metin Kaplan

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Hakan Hadi Karabağlı

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Erdal Karaöz

LİV Hospital Genetik

Prof. Dr. Çetin Refik Kayaoğlu

Via Hospital Beyin ve Sinir Cerrahisi

Doç. Dr. Fatma Ela Keskin

İstanbul Florence Nightingale Hastanesi Endokrinoloji Kliniği

Prof. Dr. Türker Kılıç

Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Murat Kiraz

Hitit Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Murat Müslüman

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Demet Ofluoglu

Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Prof. Dr. Ender Ofluoglu

Serbest Hekim
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Metin Orakdoğan

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. M. Bülent Önal

Serbest Hekim
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Selami Çağatay Önal

İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Enver Özdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği

Doç. Dr. Yeliz Bahar Özdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

Prof. Dr. Koray Özduman

Acıbadem Sağlık Grubu Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Ercan Özer

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Danışma Kurulu / Advisory Board

Prof. Dr. Serdar Özgen

Acıbadem Sağlık Grubu Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Erkin Özgiray

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Emin Özyurt

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Necmettin Pamir

Acıbadem Altunizade Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Doç. Dr. Lütfü Postalci

İstanbul Bakırköy Prof.Dr.Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Doç. Dr. Serhat Pusat

SBÜ 2. Abdülhamid Han E.A.H. Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Pulat Akın Sabancı

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Aydın Sav

Yeditepe Üniversitesi Hastanesi Patoloji

Prof. Dr. Mehmet Selçuki

İzmir Tınaztepe Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Prof. Dr. Altay Sencer

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Serra Sencer

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Hüsnü Süslü

Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ağrı Polikliniği

Prof. Dr. Orhan Şen

Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tıp Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Meriç Şengöz

Acıbadem Altunizade Hastanesi Radyasyon Onkolojisi

Doç. Dr. Bahattin Tanrıkkulu

Acıbadem Altunizade Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Doç. Dr. Osman Tanrıverdi

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Beyin Cerrahi Kliniği

Doç. Dr. Mevlüt Özgür Taşkapılıoğlu

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Yang D. Teng

Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Harvard Medical School and Spaulding Rehabilitation Hospital Network, Boston, MA, USA; Department of Neurosurgery, Harvard Medical School and Brigham & Women's Hospital, Boston, MA, USA; Division of SCI Research, Veterans Affairs Boston Healthcare System, Boston, MA, USA

Prof. Dr. Zafer Orkun Toktaş

Medical Park Göztepe Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi

Uzm. Dr. Halil Toplamaoglu

Emekli Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Bekir Tuğcu

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Hikmet Turan Süslü

Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Zehra Serpil Ustalar

Acıbadem Altunizade Hastanesi Anesteziyoloji

Prof. Dr. Mustafa Uzan

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Vildan Ayşe Yayla

SBÜ Bakırköy Dr. Sadi Konuk E.A.H. Nöroloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Cem Yılmaz

Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Kemal Yücesoy

Serbest Hekim
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Kasım Zafer Yüksel

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Sara Zarko Bahar

Medica Tıp Merkezi Nöroloji Uzmanı

İçindekiler / Contents

Editörden / Editorial

Serdar Kabataş, Erdinç Civelek..... VI

Araştırma Makalesi / Research Article

İyonize radyasyon sonrası gelişen oksidatif beyin ve spinal kord hasarını iyileştirmede deksametazon ve melatoninin etkilerinin sıçan modelinde karşılaştırılması

Histopathologic and biochemical comparison of melatonin and dexamethasone on ionizing radiation-induced brain and spinal cord injuries on rats

Emrah Egemen, Özgür Öcal, Alp Özgün Börcek, Özlem Gülbahar, Müge Akmansu, Figen Fevziye Kaymaz, Ahmet Memduh Kaymaz 83-95

Nüks lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen olguların risk faktörlerinin araştırılması

The risk factors in patients undergoing surgery for recurrent lumbar herniated disc

İlhan Aydın, Melih Üçer..... 96-102

Kafa travması ile başvuran epidural hematoma hastalarının epidemiyolojik açıdan incelenmesi

Epidemiological examination of patients supplied with head trauma

Veysel Kıyak..... 103-105

Olgu Sunumu / Case Report

Programmable shunt valve affected by behind-the-ear hearing device: A case report and literature review

Kulak arkası işitme cihazından etkilenen ayarlanabilir şant valfi: Olgu sunumu ve literatür taraması

Furkan Diren, Osman Boyalı, Eyüp Can Savrunlu, Erdinç Civelek, Serdar Kabataş..... 106-111

Intradural disc herniation: A case report and literature review

İntradural disk hernisi: Olgu sunumu ve literatür taraması

Murat Kiraz..... 112-115

Sinir Sistemi Cerrahisi Derneği'mize ait dergimizin 2021 yılı son sayısını uzun uğraşlardan ve çabalardan sonra çıkarabildiğimiz için oldukça mutluyuz.

Başta dernek başkanımız Sn. Doç. Dr. Hikmet Turan Süslü olmak üzere, dernek yönetim kurulumuza ve birlikte ikinci sayımızı çıkardığımız Akdema Bilişim ve Yayıncılık'a teşekkür ederiz.

Saygıdeğer meslektaşlarımızın dergimize değerli katkıları, dergimizin yayınının yeni sayılarla devamı ve indekslenebilmesi açısından öneme sahiptir. Bu katkıların artarak devam etmesini temenni ediyoruz.

Saygılarımızla,
Prof. Dr. Serdar Kabataş
Prof. Dr. Erdinç Civelek



İyonize radyasyon sonrası gelişen oksidatif beyin ve spinal kord hasarını iyileştirmede deksametazon ve melatoninin etkilerinin sıçan modelinde karşılaştırılması

Histopathologic and biochemical comparison of melatonin and dexamethasone on ionizing radiation-induced brain and spinal cord injuries on rats

Emrah Egemen¹, Özgür Öcal², Alp Özgün Börcek³, Özlem Gülbahar⁴, Müge Akmansu⁵, Figen Fevziye Kaymaz⁶, Ahmet Memduh Kaymaz³

¹Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Denizli.

²Ankara Şehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara.

³Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara.

⁴Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara.

⁵Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, Ankara.

⁶Hacettepe Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Atıf/Cite as: Egemen E, Öcal Ö, Börcek AO, Gülbahar Ö, Akmansu M, Kaymaz FF, Kaymaz AM. İyonize radyasyon sonrası gelişen oksidatif beyin ve spinal kord hasarını iyileştirmede deksametazon ve melatoninin etkilerinin sıçan modelinde karşılaştırılması. J Nervous Sys Surgery 2021;7(3):83-95.

Geliş tarihi/Received: 26.10.2021 **Kabul tarihi/Accepted:** 28.12.2021 **Yayın tarihi/Publication date:** 07.01.2022

ÖZ

Amaç: Bu çalışma sıçanlarda iyonize radyasyon sonrası gelişen beyin ve spinal kord hasarı modelinde deksametazon ve melatonin etkinliğini karşılaştırmak için yapılmıştır.

Yöntem: Radyasyon verilen sıçanlarda tek doz 6.75 Gy (LD50) tüm vücut ışınlaması yapıldı. Toplamda 8 adet erkek Wistar albino sıçan rastgele olarak 4 gruba bölündü ve her bir grup 24 saatlik ve 72 saatlik takip edilecek şekilde 2 alt gruba bölündü: 1) Sham grupları (S24 ve S72), 2) Işınlama yapılan kontrol grupları (K24 ve K72),

Sorumlu yazar/Corresponding author: Emrah Egemen, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Denizli. eegemen@pau.edu.tr / 0000-0003-4930-4577

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Laboratuvar Hayvanları Yetiştirme ve Deneysel Araştırmalar Merkezi'nde (GÜDAM), Gazi Üniversitesi Deney Hayvanları Etik Kurulundan (GÜET) alınan onay sonrası (onay kodu:12,066) Dr. Emrah Egemen'in uzmanlık tezi için yapıldı.

ORCID:

Ö. Öcal 0000-0002-8985-2626, A. Ö. Börcek 0000-0002-6222-382X, Ö. Gülbahar 0000-0003-0450-4305,

M. Akmansu 0000-0002-5747-2522, F. F. Kaymaz 0000-0001-8896-2471, A. M. Kaymaz 0000-0003-2165-3273

3) Işınlama sonrası deksametazon (0,25 mg/kg) uygulanan gruplar (D24 ve D72) ve 4) Işınlama sonrası melatonin (10 mg/kg) uygulanan gruplar (M24 ve M 72). Beyin ödemi, oksidatif stres (GSH ve MDA düzeyleri ölçülerek değerlendirildi) ve histopatolojik doku hasar skoru değerlendirildi.

Bulgular: Sham grubu ile karşılaştırıldığında beyin ve sıvı içeriği kontrol gruplarında artarken deksametazon ve melatonin uygulanan gruplarda benzerlik gösteriyordu. Oksidatif stres, melatonin uygulaması ile azalmıştı. Hatta deksametazon uygulaması beyin MDA düzeylerindeki artışı ve 72 saat takip edilen spinal kord GSH düzeyindeki azalmayı engellemişti.

Sonuç: Histopatolojik inceleme, nöronal doku hasarına karşı melatoninin en az deksametazon kadar etkin olduğunu ortaya koydu. Bütün bu bulgular göstermektedir ki melatonin, iyonize radyasyona bağlı MSS hasarında koruyucu bir ajan olarak göz önüne alınabilir.

Anahtar Kelimeler: Radyoterapi, nöron hasarı, melatonin, glukokortikoid

ABSTRACT

Aim: This study was performed to compare the effects of dexamethasone and melatonin against brain and spinal cord injury due to ionizing radiation models in rats.

Methodology: Irradiated rats receive one LD50 dose (6,75 Gy) of whole-body ionizing radiation. A total of 48 male Wistar albino rats were randomized into four groups which have two different follow-up periods (24h and 72h): 1) Sham groups (S24 and S72), 2) Control groups which were irradiated (C24 and C72), 3) Dexamethasone administrated groups (0,25 mg/kg) after irradiation (D24 and D72), 4) Melatonin administrated groups (10 mg/kg) after irradiation (M24 and M 72). In addition, brain oedema, oxidative stress (evaluated by GSH and MDA assays), and histopathologic tissue damage scores were assessed.

Results: Brain water contents were higher in control groups but were similar with dexamethasone and melatonin administrated groups compared to sham groups. In addition, oxidative stress was reduced with melatonin administration. Also, dexamethasone administration prevents an increase of brain MDA in both the follow-up period and decrease of spinal GSH level in 72h follow-up period.

Conclusion: Histopathologic examination revealed that melatonin was as effective as dexamethasone to reduce neuronal tissue damage. Taking all these points into consideration suggests that melatonin can be related to protecting CNS injury induced by irradiation.

Keywords: Radiotherapy, neuronal injury, melatonin, glucocorticoid

Günümüzde, merkezi sinir sisteminin (MSS) primer ya da metastatik tümörlerinin tedavisinde radyoterapi sık olarak kullanılmaktadır. Radyoterapinin tedavi edici etkisinin yanı sıra bazı yan etkileri serbest oksijen radikalleri ve ROS (Reactive Oxygen Species) üretimi sonucu ortaya çıktığı bildirilmiştir ⁽³⁾. Bol miktarda üretilen serbest radikaller sadece lipitleri değil DNA, protein ve enzimler gibi diğer hücre biyomoleküllerinin kimyasal çatısını da yıkıma uğratmaktadır ^(19,20). Bunun yanı sıra radyoterapiyi takiben antioksidan enzimlerin etkinliğinin azalması oksidatif hasarın progresyonuna katkıda bulunur ⁽²⁷⁾.

İlk yararlı etkisinin gösterildiği 1974 yılından beri glukokortikoidler radyoterapi sonrası hem koruyucu hem de tedavi edici bir ajan olarak kullanılmaktadır. Anti-inflamatuvar, anti ödem ve immünsüpresif etkili ajanlardır, kapiller bütünlüğü korur ve kollajen oluşumunu baskırlar ⁽²¹⁾. Ek olarak daha sonra gelişecek vasküler ve inflamatuvar değişikliklere de etkisi gösterilmiştir ⁽⁶⁾.

Melatonin, pineal bezden sentezlenen triptofan metabolizmasının ana salgı ürünüdür ⁽²⁵⁾. Etkin bir antioksidan ve serbest radikal temizleyici olduğu bilinmektedir. Düşük moleküler boyutu ve yüksek lipofilik bir yapıya sahip olması sayesinde biyolojik zarlardan geçer ve hücrenin bütün katmanlarına kolayca ulaşır. Bunun yanı sıra çok önemli bir antioksidan olan glutatyon (GSH)'un sentezine katkıda bulunur ^(15,20). Doğrudan toksik reaktanları nötralize edip ROS üretimini inhibe ederek hücre membranlarını stabilize eder ve hücre membranını oksidatif saldırılara karşı daha dirençli hale getirir. Yüksek iyonize radyasyon durumlarında ortaya çıkan serbest radikal aracılı DNA hasarına karşı koruyucudur ve DNA hasarının onarım sürecini kolaylaştırır. Reiter ve ark, 2002 yılında sıçanlar üzerinde yaptığı bir deneysel çalışmada melatoninin aynı zamanda ciddi inflamatuvar reaksiyonları da baskılayabileceğini göstermiştir ⁽¹⁶⁾.

Melatoninin nöron koruyucu etkisi birçok araştırmaya konu olmuşsa da beyin ve spinal kord üzerindeki etkisi ile ilgili araştırma

özellikle iyonize radyasyon sonrası sınırlıdır. Biz bu çalışmada iyonize radyasyonun beyin ve spinal kord dokusu üzerine yaptığı hasarının azaltılmasında deksametazon ve melatoninin etkinliğini biyokimyasal ve histolojik olarak karşılaştırmayı hedefledik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Deney Grubu

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Laboratuvar Hayvanları Yetiştirme ve Deneysel Araştırmalar Merkezi'nde (GÜDAM) yapıldı. Gazi Üniversitesi Deney Hayvanları Etik Kurulundan (GÜET) alınan onay sonrası 4-6 aylık erkek Wistar albino sıçanlar (303-395 gr) GÜDAM'dan elde edildi.

Sıçanlar 4 grup altında rastgele olarak seçildi (Tablo 1) ve her bir grup 24 saat ve 72 saat takip edildiği 2 alt grupta incelendi. Sham grupları derin anestezi sonrası Kobalt (Co)-60 tedavi cihazı içerisinde diğer gruplarla aynı süre boyunca bekletildi ancak iyonize radyasyon verilmedi. Diğer gruplara derin anestezi (ketamin HCl ve ksilazin (im)) altında iyonize radyasyon uygulandı. Melatonin grubuna radyoterapi sonrası birinci ve dördüncü saatlerde melatonin (Sigma-Aldrich®) %100 etanol içerisinde çözülerek salin ile dilüe edilip (%80 salin-%20 etanol) 10 mg / kg intra peritoneal (ip) uygulandı. Deksametazon grubuna radyoterapi sonrası birinci ve dördüncü saatlerde deksametazon (Deksamet®) 0,25 mg / kg ip uygulandı. Yetmiş iki saat takip edilecek grupta aynı doz her 24 saatte bir tekrar edildi.

Sham ve kontrol gruplarına işlem sonrası birinci ve dördüncü saatlerde salin ve etanol solüsyonu aynı oranda ip uygulandı ve 72 saat takip edilecek gruplarda her 24 saatte bir tekrar edildi. Tüm denekler normal laboratuvar şartları altında, 18-21 °C, on ikişer saatlik aydınlık-karanlık döngüsünde, serbest yem ve su beslemesi ile takip edildi. Deneklerin, takip sürelerinin dolmasının ardından kan ve doku örnekleri alındı.

İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen veriler Windows SPSS 15 (Statistical Package for the Social Sciences) kullanılarak incelendi. Gruplar arasındaki farklılıkları karşılaştırmak için Kruskal-Wallis varyant testi kullanıldı. Test anlamlı olarak farklılık gösterdiğinde, farkın hangi gruplarda oluştuğunu tanımlamak üzere Mann-Whitney U testi uygulandı. Veriler, ortalama $\pm$ standart sapma (SD) olarak belirtildi ve olasılık değeri $p < 0,05$ olduğunda istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Doku ve Kan Örneklerinin Alınması

Tüm deneklerden radyoterapi öncesi biyokimyasal analiz için derin anestezi altında intrakardiyak yolla 1 cc kan alındı. Grupların tedavi ve takip süreleri tamamlandıktan sonra denekler, derin anestezi altında intrakardiyak kanları alınarak sakrifiye edildi. Alınan kanlar işlem öncesi biyokimyasal analiz için EDTA'lı tüplere konuldu ve 3000 devirde 5 dakika santrifüj edildi. Plazma örnekleri ayrıldıktan sonra analiz dönemine kadar -80 °C'de saklandı.

Tablo 1. Deneysel araştırmada, deney hayvanlarının değerlendirmeye alınan grup ve alt gruplar

S24	24 saat takip edilen Sham grubu (n = 6).
S72	72 saat takip edilen Sham grubu (n = 6).
K24	Radyoterapi sonrası 24 saat takip edilen kontrol grubu (n = 6).
K72	Radyoterapi sonrası 72 saat takip edilen kontrol grubu (n = 6).
D24	Radyoterapi sonrası deksametazon uygulanıp 24 saat takip edilen grup (n = 6).
D72	Radyoterapi sonrası deksametazon uygulanıp 72 saat takip edilen grup (n = 6).
M24	Radyoterapi sonrası melatonin uygulanıp 24 saat takip edilen grup (n = 6).
M72	Radyoterapi sonrası melatonin uygulanıp 72 saat takip edilen grup (n = 6).

Daha sonra kraniyektomi yapıldı ve beyin dokusu çıkarıldı. Beyin dokusu üçe bölündü. Bir parça, histopatolojik inceleme için kodlanarak %10'luk fosfat ile tamponlanmış formaldehit solüsyonuna konuldu. Diğer parça, beyin sıvı içeriğinin ölçülmesi amacıyla hassas terazide (Precisa XB 220A) tartılıp kurutulmak üzere Eppendorf tüpüne alındı. Son parça, alüminyum folyoya sarılıp kodlandıktan sonra sıvı azot dolu tankın içerisine atılarak biyokimyasal analiz için incelemeye gönderildi.

Servikal total laminektomiler yapılarak spinal kord çıkarıldı. İkiye bölünerek bir parça biyokimyasal analiz için alüminyum folyoya sarılıp kodlandıktan sonra sıvı azot dolu tankın içerisine atıldı. Doku örnekleri ayrıldıktan sonra analiz dönemine kadar -80 °C'de saklandı. Diğer parça da histopatolojik inceleme için beyin dokusu ile aynı formaldehit solüsyonu içerisine konuldu.

Beyin Sıvı İçeriğinin Ölçülmesi

Beyinde ödem oluşumu, denekler sakrifiye edilip beyin dokuları çıkarıldıktan sonra ıslak-kuru ağırlık yöntemiyle ölçüldü ⁽¹⁸⁾. Buna göre ağırlık ölçümü alınan beyinin bir hemisferi ıslak ağırlığı ölçüldükten sonra Eppendorf tüplerine alınıp 100 °C'de (Thermo Block TDP-120, Biosan) 24 saat boyunca kurutuldu. Daha sonra tüplerden çıkarılarak kuru ağırlıkları ölçüldü. Beyin sıvı içeriği aşağıdaki hesaplama ile elde edildi:

Hemisferik sıvı içeriği (%) = [(Islak ağırlık-kuru ağırlık) / Islak ağırlık] x 100

Biyokimyasal Değerlendirme

Plazma ve dokuda GSH düzeyi analizi Beyin GSH düzeyleri Ellman ve arkadaşlarının yöntemi kullanılarak analiz edildi. Bir miktar doku (yaklaşık 200 mg) 1 ml 0.5 M metafosforik asit ile homojenize edildi. Homojenat 3500 devirde 10 dakika santrifüj edildi ve süpernatanda GSH

analizi yapıldı. GSH ölçümü için 100 µL distile suya 300 µL 1 M potasyum fosfat tamponu (pH = 8.0) eklendi. Daha sonra 2400 µL DTNB eklendi ve 410 nm dalga boyunda absorbansı okundu. Ardından 200 µL süpernatant konularak tekrar 410 nm de okundu ve sonuçlar hesaplandı. Sonuçlar µmol GSH / gr doku olarak ifade edildi. Plazma GSH düzeyleri için süpernatant yerine serum konuldu ve aynı şekilde analiz edildi ⁽⁵⁾.

Plazma ve dokuda MDA düzeyi analizi

Dokular 1 / 10 oranında soğuk %1,15 KCl ile homojenize edildi. 250 µL homojenat üzerine 1,5 ml %1'lik fosforik asit ve 500 µL TBA eklendi. Karışım vortekslendikten sonra 45 dakika kaynar su banyosunda bekletildi. Daha sonra tüpler soğutulup 2 ml butanol eklendi ve iyice vortekslendi. 2500 g'de 5 dakika santrifüj edildikten sonra butanol fazı 535 ve 520 nm dalga boylarında n-butanol karşı okundu. Absorban farkı alınarak sonuçlar nmol MDA / gr doku olarak ifade edildi ⁽²⁴⁾.

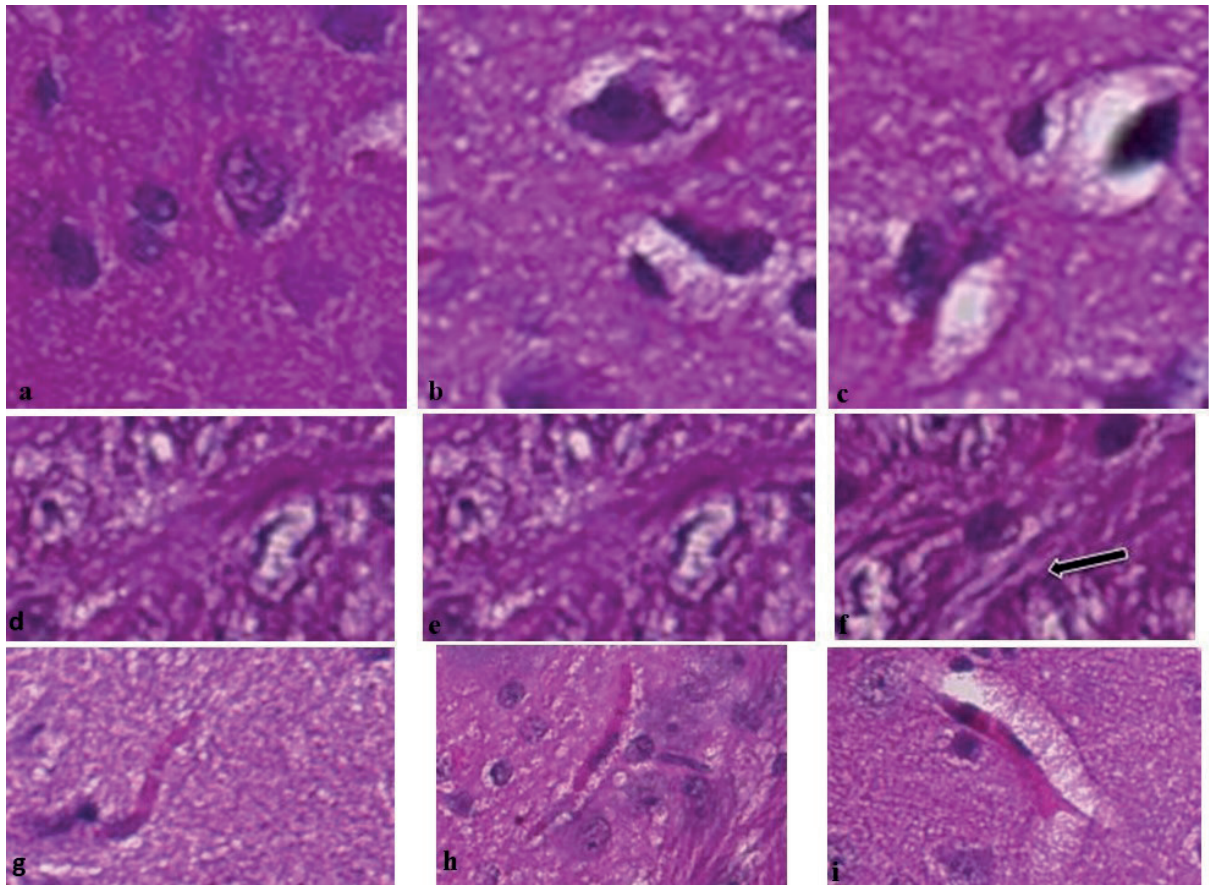
Plazma MDA düzeyleri için 250 µL serum üzerine 1.25 ml %20'lik TCA ve 500 µl TBA eklendi. Karışım vortekslendikten sonra 30 dakika kaynar su banyosunda bekletildi. Daha sonra tüpler soğutulup 2 ml butanol eklendi ve iyice vortekslendi. 3000 g'de 5 dakika santrifüj edildikten sonra renkli kısım 532 nm dalga boyunda n- butanol karşı okundu. Standartlarla oluşturulan eğri üzerinden sonuçlar hesaplandı ve nmol MDA / ml olarak ifade edildi ⁽²⁸⁾.

Histopatolojik Değerlendirme

Beyin ve spinal kord dokuları %10'luk nötral formaldehit solüsyonunda 72 saat süreyle tespit edildi. Elde edilen parafin bloklardan 5 µ kalınlığında kesitler alınarak hematoksilin-eozin (HE) ile boyandı. Kesitler mikroskop altında x 400 büyütmede incelenerek değerlendirildi. Doku hasarı değerlendirilmesi (Tablo 2), beyin ve spinal kord dokusunda nöron hücreleri, aksonal

Tablo 2. Doku hasarı değerlendirilmesinde kullanılan puanlama sistemi.

Değerlendirme Yöntemi	Puan
Nöron	
Normal nöron	0
Orta hasarlı nöron	1
Ağır hasarlı nöron	2
Akson	
Normal akson yapısı.	0
Aksonlarda orta dereceli şişme.	1
Aksonlarda ileri derecede şişme, dejenerasyon.	2
Perivasküler alan	
Normal damar yapısı	0
Perivasküler orta dereceli ödem	1
Perivasküler yoğun ödem	2



Şekil 1. Histopatolojik doku hasarı skorlaması. Normal hücre yapısına (a) 0 puan, hücre etrafı orta dereceli ödem (b) 1 puan, hücre etrafı yoğun ödem (c) 2 puan, normal akson yapısına (d) 0 puan, orta dereceli dejenerasyona (e) 1 puan ve ileri derecede dejenerasyona (f) 2 puan verildi, normal damar yapısına (g) 0 puan, perivasküler orta dereceli ödeme (h) 1 puan, yoğun ödeme (i) 2 puan verildi. (Orijinal büyütme x400, HE)

hasar ve perivasküler ödem derecelendirilerek yapıldı (Şekil 1). Yıldırım ve ark'ın perinöronal ve perivasküler ödem alanları, Kale ve ark'ın ise aksonal hasar derecelendirmesi modifiye edilerek bir puanlama sistemi geliştirildi ^(9,26).

Her gruba ait kesitlerde rastgele olarak seçilen 20 nöron hücresi, 20 akson ve 10 perivasküler alan sayılarak 100 üzerinden doku hasarı skorlaması yapıldı.

SONUÇLAR

Beyin Sıvı İçeriği

Hem 24 saat hem de 72 saat takip edilen deneklerin radyoterapi verilen kontrol gruplarında Sham gruplarına göre beyin sıvı içeriğinde artış gözlemlendi ($p = 0,004$). K24 grubu ile karşılaştırıldığında D24 ($p = 0,004$) ve M24 ($p = 0,004$) gruplarının beyin sıvı içeriği anlamlı olarak daha azdı. K72 grubu ile karşılaştırıldığında D72 ($p = 0,006$) ve M72 ($p = 0,004$) gruplarının beyin sıvı içeriği anlamlı olarak daha azdı. Ancak deksametazon tedavi grubu ile melatonin tedavi grubu arasında anlamlı farklılık yoktu (D24-M24 için $p = 0,200$ ve D72-M72 için $p = 0,109$). (Şekil 2)

Biyokimyasal Analiz Sonuçları

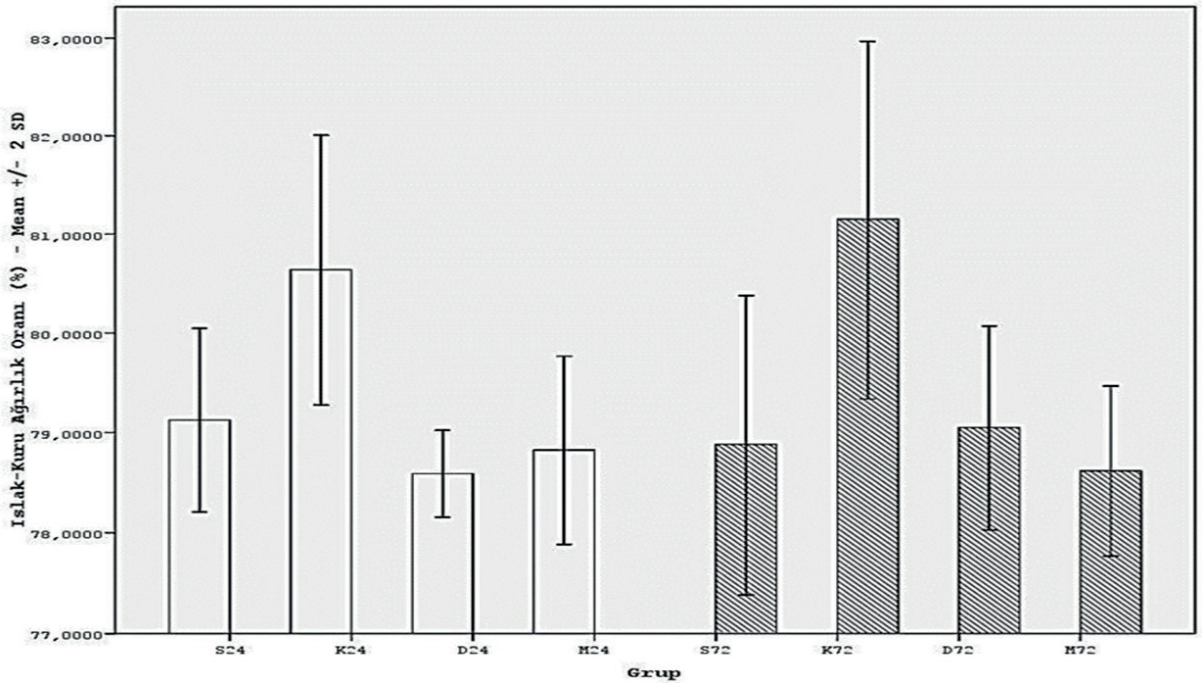
Plazma GSH ve MDA düzeyleri

İşlem öncesi grupların homojen olduğunu değerlendirmek için Kruskal-Wallis testi uygulandı ve gruplar arası anlamlı farklılık gözlemlenmedi ($p>0,05$). İşlem sonrası çalışılan plazma GSH ve MDA değerlerinde ne 24 saat

takip edilen deneklerde ne de 72 saat takip edilen deneklerde gruplar arası istatistiksel anlamlı farklılık gözlemlenmedi ($p>0,05$). İşlem öncesi ve işlem sonrası plazma GSH ve MDA düzeyleri Tablo 3 ve Tablo 4’de verilmiştir.

Doku GSH düzeyleri

Beyin GSH düzeyleri karşılaştırıldığında Kruskal-Wallis varyant testi ile hem 24 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,02$), 72 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,012$) farklılık belirlendi. Her iki takip süresinde radyoterapi verilen kontrol gruplarının Sham gruplarına göre düşük düzeyi istatistiksel olarak anlamlıydı (S24-K24 için $p = 0,037$ ve S72-K72 için $p = 0,016$). K24 grubu ile karşılaştırıldığında D24 grubu ile anlamlı bir farklılık yoktu ($p = 0,132$) ancak M24 grubunun beyin GSH düzeyi anlamlı olarak daha yüksekti ($p = 0,010$). K72 grubu ile karşılaştırıldığında D72 ($p = 0,025$) ve M72 ($p = 0,030$) gruplarının beyin GSH düzeyi anlamlı olarak daha yüksekti (Şekil 3). Ancak D72 grubu ile M72 grubu arasında anlamlı farklılık yoktu ($p = 0,262$).



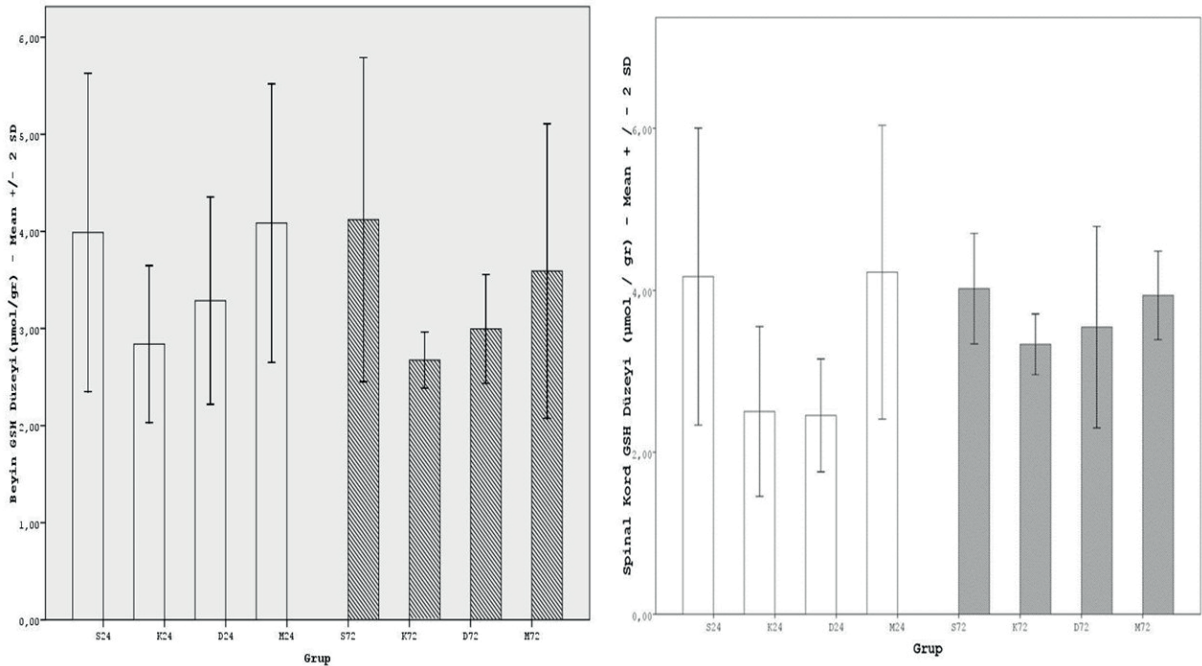
Şekil 2. Gruplara göre beyin sıvı içeriği oranları

Tablo 3. Gruplara göre plazma GSH düzeyleri

Grup	İşlem Öncesi		İşlem Sonrası	
	Ortalama (μmol / ml)	SD	Ortalama (μmol / ml)	SD
S24	7,1067	1,66333	1,7200	0,84569
S72	6,6783	2,05150	1,5350	0,74506
K24	7,5100	1,23008	1,8967	0,69523
K72	5,6950	1,40773	1,9933	0,26934
D24	4,8940	2,10453	1,8767	0,41755
D72	7,0783	2,59953	2,0380	0,53709
M24	4,9175	1,40491	1,0700	0,48425
M72	5,2350	1,32579	1,5150	0,30111

Tablo 4. Gruplara göre plazma MDA Düzeyleri

Grup	İşlem Öncesi		İşlem Sonrası	
	Ortalama (μmol / ml)	SD	Ortalama (μmol / ml)	SD
S24	6,2333	0,90185	7,1800	0,69426
S72	8,6200	1,72829	6,9500	0,76354
K24	6,9500	1,34350	8,2667	1,39380
K72	8,0750	2,51048	6,2333	0,68020
D24	6,6200	1,04259	8,6500	1,21778
D72	7,9500	1,48492	7,4000	1,77876
M24	6,9333	0,71181	7,6167	1,33329
M72	7,4333	0,52409	7,6833	1,55360



Şekil 3. Gruplara göre beyin ve spinal kord GSH düzeyleri

Spinal kord GSH düzeyleri karşılaştırıldığında Kruskal-Wallis varyant testi ile hem 24 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,01$), 72 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,006$) farklılık belirlendi.

Her iki takip süresinde radyoterapi verilen kontrol gruplarının Sham gruplarına göre düşük düzeyi istatistiksel olarak anlamlıydı (S24-K24 için $p = 0,04$ ve S72-K72 için $p = 0,006$). K24 grubu

ile karşılaştırıldığında D24 grubu ile anlamlı bir farklılık yoktu ($p = 1,000$) ancak M24 grubunun beyin GSH düzeyi anlamlı olarak daha yüksekti ($p = 0,010$). K72 grubu ile karşılaştırıldığında D72 grubu ile anlamlı bir farklılık yoktu ($p = 0,337$) ancak M72 grubunun beyin GSH düzeyi anlamlı olarak daha yüksekti ($p = 0,04$).

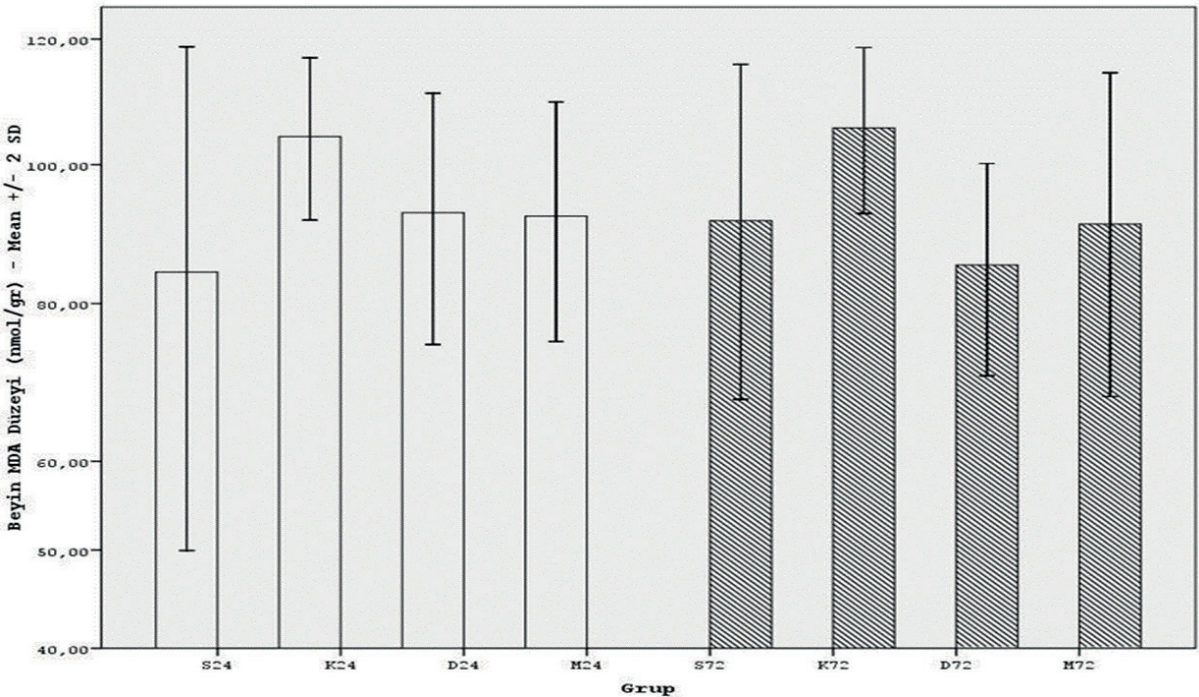
Doku MDA düzeyleri

Spinal kord MDA düzeyleri doku yetersizliği nedeniyle çalışılamamıştır. Beyin MDA düzeyleri karşılaştırıldığında Kruskal-Wallis varyant testi ile hem 24 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,043$), 72 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,02$) farklılık belirlendi. Her iki takip süresinde radyoterapi verilen kontrol gruplarının Sham gruplarına göre artmış düzeyi istatistiksel olarak anlamlıydı (S24-K24 için $p = 0,03$ ve S72-K72 için $p = 0,037$). K24 grubu ile karşılaştırıldığında D24 ($p = 0,024$) ve M24 ($p = 0,025$) gruplarının beyin MDA düzeyi anlamlı olarak daha düşüktü (Şekil 4). Ancak D24 grubu ile M24 grubu arasında anlamlı farklılık yoktu ($p = 1,000$). K72

grubu ile karşılaştırıldığında D72 ($p = 0,004$) ve M72 ($p = 0,037$) gruplarının beyin MDA düzeyi anlamlı olarak daha düşüktü. Ancak D72 grubu ile M72 grubu arasında anlamlı farklılık yoktu ($p = 0,335$).

Histopatolojik Doku Hasarı Skorlaması

S24 ve S72 gruplarında beyin ve spinal kord gri cevherinde nöronlar ve aynı organların gri-beyaz cevherinde gliyal hücreleri, aksonlar ve vasküler yapılar normal olarak izlendi. K24 ve K72 gruplarında beyin ve spinal kord dokularında gri cevherde ileri derecede nöron hasarı ile gri ve beyaz cevherde aksonlarda ileri derecede ödem ve dejenerasyon ve perivasküler alanda yoğun ödem saptandı. Her iki grubun da spinal kord hasarı daha belirgindi. D24 ve D 72 gruplarında beyin dokusunda çoğunlukla normal nöron ve aksonlar izlendi. Spinal kordda ise nöron ve aksonlardaki hasar beyin dokusuna göre daha belirgindi. Vasküler yapıların çevresinde orta derecede hasar her iki dokuda benzerdi. M24 ve M 72 gruplarında beyin dokusunda normal



Şekil 4. Gruplara göre beyin MDA düzeyleri

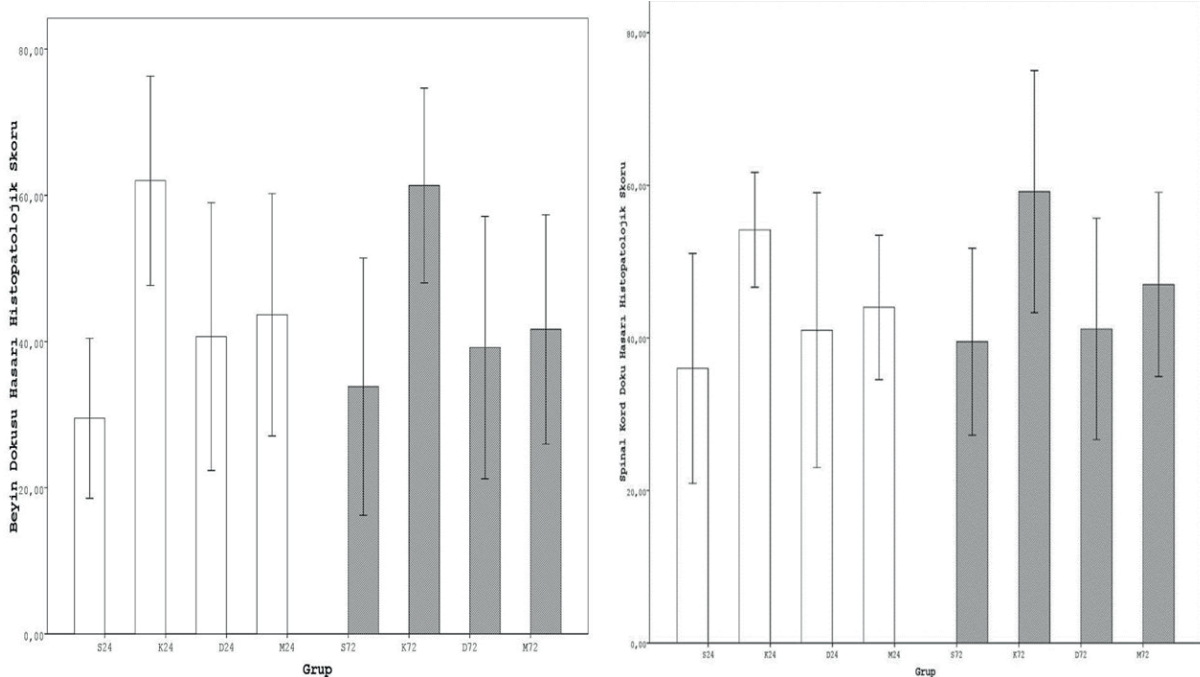
ve orta derece hasarlı nöron ve aksonlar izlendi. Vasküler yapıların etrafında ödem her iki grupta da belirlendi. Spinal kordda her iki grupta da orta derecede hasarlı nöron ve aksonlar belirlendi. Vasküler yapıların etrafında ödem her iki grupta orta düzeyde belirlendi. Hasar spinal kordda beyin dokusuna göre daha belirgindi (Şekil 5).

Beyin doku hasarı skorlaması karşılaştırıldığında Kruskal-Wallis varyant testi ile hem 24 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,001$), 72 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,003$) farklılık belirlendi. Buna göre hem 24 saat hem de 72 saat takip edilen deneklerin radyoterapi verilen kontrol gruplarında sham gruplarına göre artmış skoru istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0,004$). K24 grubu ile karşılaştırıldığında D24 ($p = 0,006$) ve M24 ($p = 0,006$) gruplarının puanı daha azdı. K72 grubu ile karşılaştırıldığında D72 ($p = 0,004$) ve M72 ($p = 0,008$) gruplarının puanı anlamlı olarak daha azdı. Ancak deksametazon tedavi grubu ile melatonin tedavi grubu arasında anlamlı farklılık yoktu (D24-M24 için $p = 0,378$ ve D72-M72 için $p = 0,631$).

Spinal kord doku hasarı skorları karşılaştırıldığında Kruskal-Wallis varyant testi ile hem 24 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,005$), 72 saatlik takip gruplar arasında ($p = 0,004$) farklılık belirlendi. Buna göre hem 24 saat ($p = 0,004$) hem de 72 saat ($p = 0,006$) takip edilen deneklerin radyoterapi verilen kontrol gruplarında sham gruplarına göre skoru artmıştı. K24 grubu ile karşılaştırıldığında D24 ($p = 0,037$) ve M24 ($p = 0,013$) gruplarının skoru daha azdı. K72 grubu ile karşılaştırıldığında D72 ($p = 0,006$) ve M72 ($p = 0,016$) gruplarının skoru anlamlı olarak daha azdı. Ancak deksametazon tedavi grubu ile melatonin tedavi grubu arasında anlamlı farklılık yoktu (D24-M24 için $p = 0,127$ ve D72-M72 için $p = 0,127$).

TARTIŞMA

Bu çalışmada amacımız iyonize radyasyon sonrası oluşan beyin ve spinal kord hasarında melatonin kullanımının etkinliğinin olup olmadığını saptamak ve bu etkinliği deksametazon ile karşılaştırmaktır. Bulgular göstermektedir ki,



Şekil 5. Gruplara göre beyin ve spinal kord doku hasarı histopatolojik skoru

iyonize radyasyon sonrası beyin ve spinal kord hasarında, biyokimyasal ve histopatolojik değerlendirmelere dayanarak melatonin kullanımı ile hasarın şiddeti azalmaktadır. İyonize radyasyon sonrası nöron hasarının şiddetini azaltmada melatoninin deksametazon kadar etkili olduğu ancak deksametazona üstün olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın limitasyonu deney gruplarının örneklem sayısının küçük olmasıdır. Bu durum özellikle biyokimyasal değerlendirmede birbirinden farklı bulguların elde edilmesine yol açmış olabilir. Bu çalışmada biyokimyasal değerlendirmede, doku ve plazmada, MDA, GSH düzeylerine bakıldı. MDA oksidatif hasarın ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan bir belirteçtir ⁽⁹⁾. MDA düzeyinin radyoterapiyi takiben önemli ölçüde yükselmesi radyasyonun nöronlar üzerinde oksidatif hasara yol açtığı ve özellikle lipitten zengin hücre zarlarını etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada beyin MDA düzeyleri karşılaştırıldığında radyasyon verilen kontrol grubunda sham grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, radyasyonun nöron üzerinde oksidatif stres yarattığını göstermektedir. Hem 24 saatlik hem de 72 saatlik takip süresinde hem deksametazon ile tedavi edilen radyoterapi grubunun hem de melatonin ile tedavi edilen radyoterapi grubunun MDA düzeylerinin kontrol grubuna göre düşüklüğü istatistiksel olarak anlamlıydı. Ancak her iki tedavi grubunun da birbiri üzerinde anlamlı üstünlüğü yoktu.

Tripeptit glutatyon, bileşim yapısında tiyol içeren ve serbest radikal toksisitesine karşı savunma yapan fizyolojik bir antioksidandır. Oksijen radikallerinin temizlenmesi sırasında meydana gelen glutatyon tüketimi hücrel glutatyon düzeyini düşürmesi nedeniyle nöronal glutatyonun azalmış düzeyi oksidatif stres için bir belirteç olarak kabul edilir. Hücre içi glutatyon

düzeyi düşerken, hücre dışı glutatyon düzeyi artış gösterir ^(4,20,27). Bu çalışmada plazma GSH düzeyi radyasyona maruz bırakılan her iki takip süresinde de kontrol gruplarında Sham gruplarına göre daha yüksekti ve melatonin gruplarında ise kontrol gruplarına göre daha düşüktü. Ancak gruplar arası bu fark istatistiksel olarak anlamsızdı. Yıldırım ve ark. sıçanlar üzerinde yaptıkları benzer bir deneysel çalışmada radyasyon verilen grupta plazma GSH düzeylerinin artışı ve melatonin verilen grupta azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Bununla birlikte beyin ve spinal kord GSH düzeyleri her iki takip süresinde de radyasyon verilen kontrol gruplarında sham gruplarına göre daha düşük olarak saptandı. Bu durum iyonize radyasyona bağlı oksidatif stresin oluştuğunu göstermektedir. 24 saatlik takip süresinde melatonin ile tedavi edilen grubun doku GSH düzeyleri hem kontrol hem de deksametazon ile tedavi edilen gruplara göre daha yüksekti. Bu da melatoninin, radyasyon alan diğer iki gruba göre nöronal dokuda oksidatif stresini azalttığını göstermektedir. Ancak 72 saatlik takip süresinde, deksametazon ile tedavi edilen grubun kontrol grubuna göre beyin GSH düzeyi anlamlı olarak daha yüksekti. Üstelik melatonin ile tedavi edilen gruptan anlamlı bir farkı yoktu. Hem doku GSH hem de beyin MDA düzeyleri birlikte değerlendirildiğinde deksametazonun, melatonin kadar antioksidan etkinlik gösterdiği yorumuna yol açmaktadır. Ancak böyle bir sonucun ortaya çıkması deksametazonun direkt antioksidan özelliğinden dolayı değil, antiinflamatuvar ve membran stabilize edici özelliği nedeniyle doku GSH düzeylerinin düşüşüne ve MDA düzeylerinin artışına dolaylı yoldan engel olmasıyla açıklanabilir.

Özellikle iskemik beyin hasarı, intraserebral kanama modellerinde melatoninin nöron

koruyucu etkisi gösterilmiştir ^(8,11,22). Yıldırım ve ark. iyonize radyasyon sonrası beyindeki oksidatif stresin azaltılmasında melatonin koruyucu etkisini göstermiştir ^(26,27). Yine, Lee ve ark. cerrahiye bağlı beyin hasarı modelinde düşük doz melatoninin etkinliğini gösterse de yüksek dozlarda bazı bulguların kötüleşebileceğini raporlamıştır ⁽¹⁰⁾.

Literatürde deksametazonun antioksidan etkinliğine yönelik fikir birliği yoktur. Barichello ve ark, 2011 yılında sıçanlarda oluşturulan pnömokokal menenjit modelinde deksametazonun oksidatif stresi artırdığını iddia etmişlerdir ⁽¹⁾. Yine Mutsaers ve ark, in vitro deney modelinde deksametazonun tedavisinin oksidatif strese olan hücresel hassasiyeti artırdığını göstermiştir ⁽¹²⁾.

Glutasyon prekürsörü amino asitlerin (glutamin, sistein) kan beyin bariyerinden geçebildiği bilinmektedir. Son yıllarda glutasyonun da kan beyin bariyerinden geçebildiğini gösteren çalışmalar yapılmıştır ⁽¹⁶⁾. Dokuda çalışılan GSH ve MDA düzeyi değişikliklerinin, plazma düzeylerine istatistiksel olarak anlamlı yansımaması kan-beyin bariyeri işlevinin bir sonucu olabilir. Bu biyokimyasal veriler ışığında, melatonin ve deksametazonun doğrudan veya dolaylı olarak oksidatif stresi azaltan etkilerinin ortaya konması, bu tedavi ajanlarının etkinliğinin histopatolojik olarak karşılaştırılması gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Histopatolojik veriler göstermiştir ki iyonize radyasyona bağlı MSS hasarı dakikalar içerisinde organeller düzeyinde gelişmektedir ve bunu takip eden süreçte apoptotik hücreler ve nekrotik alanlar izlenmeye başlar ^(7,19,26). Öte yandan radyasyon hasarı sadece nöronlarla kısıtlı değildir, gliyal hücreler ve vasküler yatakta yer alan hücreler de etkilenmektedir. Astrosit ve vasküler endotel hücrelerinde gelişen hasarla

birlikte kan beyin bariyerinin bozulması ve bu yüzden mikrovasküler geçirgenliğin artışı interstisiyel ödeme yol açacaktır ^(2,26).

Bu çalışmanın sonuçlarına göre her iki takip süresinde de radyasyon verilen kontrol gruplarının, sham gruplarına göre beyin sıvı içerikleri fazlaydı. Radyasyon verildikten sonra melatonin ve deksametazon ile tedavi edilen gruplarda ise yine her iki takip süresinde de beyin sıvı içerikleri anlamlı olarak düşük bulundu. Ancak deksametazon ve melatonin tedavisi alan gruplar arasında fark yoktu. Sıçanlar üzerinde yapılan iki ayrı deneysel çalışmada Rojas ve ark ile Li ve ark'ın intraserebral kanama modelinde melatoninin beyin ödemi azaltmada tek başına etkili olmadığını ortaya koymuşlardır ^(11,17). Bu çalışmada beyin ödeminin azaltılmasında melatoninin tek başına deksametazon kadar etkin olmasının nedeni verilen iyonize radyasyonun tüm beyinde etkili olması dolayısıyla hasarın daha yaygın görülmesinden kaynaklanabilir. Böylece uygulanan tedavinin etkinliğinin daha net olarak ortaya konabilmektedir. Rojas ve ark ile Li ve ark'ın sıçan modelinde hematom, beyinin sadece belirli bir bölgesinde oluşturulduğu için oluşan ödemde lezyon etrafında sınırlı kalmış ve bu yüzden melatonin beyin ödemi azaltmada etkinliği ortaya konamamış olabilir. Yine bu çalışmada, intraserebral kanama modelinden farklı olarak iyonize radyasyona bağlı gelişen nöron hasarında birincil olarak oksidatif stresin sorumlu olması, bir antioksidan olan melatonin etkinliğini daha net olarak ortaya koymuştur.

Hem beyin hem de spinal kord için her iki takip süresinde de radyasyon verilen kontrol gruplarının histopatolojik doku hasarı sham gruplarına göre daha fazlaydı. Deksametazon ve melatonin tedavisi uygulanan gruplarda ise bu skorun artışı daha azdı. Ancak tedavi grupları arasında birbirlerine karşı istatistiksel olarak anlamlı bir üstünlük saptanmadı.

Presman ve ark, 2006 yılında fare timositleri üzerinde yaptıkları deneysel bir çalışmada melatoninin glukokortikoid reseptörlerinin birleşme eğilimini azaltabileceğini ve glukokortikoidlere duyarlılığı artırabileceğini göstermiştir ⁽¹⁴⁾. Bu yüzden bu iki tedavi ajanının birlikte uygulanması, gereken glukokortikoid dozu ihtiyacını ve beraberinde istenmeyen yan etkilerini de azaltabilecektir. Ayrıca melatoninin deksametazon ile birlikte kullanımı antiapoptotik yolların güçlendirilmesine ve proapoptotik yolların ise etkinliğini azaltılmasına katkıda bulunabileceği önerilmiştir ⁽¹¹⁾.

Sonuç olarak beyin ve spinal korda iyonize radyasyon sonrası oluşan hasarı önlemede melatonin etkin bir ajandır ve bu etkinliği dexametazonla eşdeğerdir. Ancak iki tedavi ajanının birlikte kullanıldığı, denek sayısının artırıldığı daha geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar çatışması: Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Çalışmamızda finansal destek alınmamıştır.

Conflict of interest: There is no conflict of interest in our study.

Funding: No financial support was received in our study.

KAYNAKÇA

- Barichello T, Santos AL, Silvestre C, Generoso JS, Cipriano AL, Petronilho F, Dal-Pizzol F, Comim CM, Quevedo J. Dexamethasone treatment reverses cognitive impairment but increases brain oxidative stress in rats submitted to pneumococcal meningitis. *Oxid Med Cell Longev*. 2011; 2011:173035. <https://doi.org/10.1155/2011/173035>
- Belka C, Budach W, Kortmann RD, Bamberg M. Radiation-induced CNS Toxicity-molecular and cellular mechanisms. *Br J Cancer* 2001; 85 (9): 1233-9. <https://doi.org/10.1054/bjoc.2001.2100>
- Davies AN, Broadley K, Beighton D. Xerostomia in patients with advanced cancer. *J Pain Symptom Manage*. 2001; 22: 820- 25. [https://doi.org/10.1016/S0885-3924\(01\)00318-9](https://doi.org/10.1016/S0885-3924(01)00318-9)
- Dringen R. Metabolism and functions of glutathione in brain. *Prog Neurobiol* 2000; 62(6): 649-71. [https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(99\)00060-X](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(99)00060-X)
- Ellman GL. Tissue sulfhydryl groups. *Arch Biochem Biophys* 1959; 82 (1): 70-7. [https://doi.org/10.1016/0003-9861\(59\)90090-6](https://doi.org/10.1016/0003-9861(59)90090-6)
- Genç M, Ergun U, Selek U. Radyoterapi Sonrası Beyin Hasarı ve Tedavi Yaklaşımları. *UHOD* 2006; 2 (16), 114-124.
- Hall EJ, Amato GJ. *Radiobiology for the Radiologist*, 7th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2012; 130-131.
- Hardeland R. Antioxidative protection by melatonin: multiplicity of mechanisms from radical detoxification to radical avoidance. *Endocrine* 2005; 27 (2): 119-30. <https://doi.org/10.1385/ENDO:27:2:119>
- Kale A, Börcek AÖ, Emmez H, Yıldırım Z, Durdağ E, Lortlar N, et al. Neuroprotective effects of gabapentin on spinal cord ischemia-reperfusion injury in rabbits. *J Neurosurg Spine*. 2011; 15 (3): 228-37. <https://doi.org/10.3171/2011.4.SPINE10583>
- Lee S, Jadhav V, Ayer RE, Rojas H, Hyong A, Lekic T et al. Dual effects of melatonin on oxidative stress after surgical brain injury in rats. *J Pineal Res* 2009; 46 (1): 43-8. <https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2008.00607.x>
- Li ZQ, Liang GB, Xue YX, Liu YH. Effects of combination treatment of dexamethasone and melatonin on brain injury in intracerebral hemorrhage model in rats. *Brain Res*. 2009; 1264: 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.01.055>
- Mutsaers HA, Tofighi R. Dexamethasone enhances oxidative stress-induced cell death in murine neural stem cells *Neurotox Res* 2012; 22 (2): 127-37. <https://doi.org/10.1007/s12640-012-9308-9>
- Olteanu D, Filip A, Mureşan A, Nagy A, Tabaran F, Moldovan R, et al. The effects of chitosan and low dose dexamethasone on extrahepatic cholestasis after bile duct ligation in Wistar rats. *Acta Physiol Hung*. 2012; 99 (1): 61 -73. <https://doi.org/10.1556/APhysiol.99.2012.1.7>
- Presman DM, Hoijman E, Ceballos NR, Galigniana MD, Pecci A. Melatonin inhibits glucocorticoid receptor nuclear translocation in mouse thymocytes. *Endocrinology* 2006; 147 (11): 5452-9. <https://doi.org/10.1210/en.2006-0252>
- Reiter RJ, Tan DX, Osuna C, Gitto E. Actions of melatonin in the reduction of oxidative stress. A review. *J Biomed Sci* 2000; 7 (6): 444-58. <https://doi.org/10.1007/BF02253360>
- Reiter RJ, Tan DX, Burkhardt S. Reactive oxygen and nitrogen species and cellular and organismal decline: amelioration with melatonin. *Mech Ageing Dev* 2002; 123 (8): 1007-19. [https://doi.org/10.1016/S0047-6374\(01\)00384-0](https://doi.org/10.1016/S0047-6374(01)00384-0)

17. Rojas H, Lekic T, Chen W, Jadhav V, Titova E, Mart'in RD, et al. The antioxidant effects of melatonin after intracerebral hemorrhage in rats. *Acta Neurochir Suppl.* 2008; 105: 19-21. https://doi.org/10.1007/978-3-211-09469-3_4
18. Snyder JS, Kee N, Wojtowicz JM. Effects of adult neurogenesis on synaptic plasticity in the rat dentate gyrus. *J Neurophysiol.* 2001; 85, 2423-2431. <https://doi.org/10.1152/jn.2001.85.6.2423>
19. Somosy Z. Radiation response of cell organelles. *Micron* 2000; 31 (2): 165-81. [https://doi.org/10.1016/S0968-4328\(99\)00083-9](https://doi.org/10.1016/S0968-4328(99)00083-9)
20. Şener G, Jahovic N, Tosun O, Atasoy BM, Yeğen BC. Melatonin ameliorates ionizing radiation-induced oxidative organ damage in rats. *Life Sci* 2003; 74 (5): 563-72. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2003.05.011>
21. Tada E, Matsumoto K, Kinoshita K, Furuta T, Ohmoto T. The protective effect of dexamethasone against radiation damage induced by interstitial irradiation in normal monkey brain. *Neurosurgery* 1997; 41 (1): 209-17. <https://doi.org/10.1097/00006123-199707000-00033>
22. Tomas-Zapico C, Coto-Montes A. A proposed mechanism to explain the stimulatory effect of melatonin on antioxidative enzymes. *J Pineal Res* 2005; 39 (2): 99-104. <https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2005.00248.x>
23. Turgay M, Turgay F, Devrim E, Küçükşahin O, Çaydere M, Durak I. The effects of dexamethasone on oxidant/antioxidant status in kidneys of rats administered mercuric chloride. *Bratisl Lek Listy.* 2012; 113 (1): 10-3. https://doi.org/10.4149/BLL_2012_002
24. Uchiyama M, Mihara M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. *Ann Rev Biochem* 1978; 86: 271-278. [https://doi.org/10.1016/0003-2697\(78\)90342-1](https://doi.org/10.1016/0003-2697(78)90342-1)
25. Vijayalaxmi, Reiter RJ, Tan DX, Herman TS, Thomas CR Jr. Melatonin as a radioprotective agent: a review. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004; 59 (3): 639-53. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2004.02.006>
26. Yıldırım O, Çomoğlu S, Yardımcı S, Akmansu M, Bozkurt G, Avunduk MC. Melatonin treatment for prevention of oxidative stress: involving histopathologic changes. *Gen Physiol Biophys* 2007; 26 (2): 126-32.
27. Yıldırım Ö, Çomoğlu S, Yardımcı S, Akmansu M, Bozkurt G, Avunduk MC. Preserving effects of melatonin on the levels of glutathione and malondialdehyde in rats exposed to irradiation. *Gen Physiol Biophys* 2008; 27 (1): 32-7.
28. Yoshioka T, Kawada K, Shimada T, Mori M. Lipid peroxidation in maternal and cord blood and protective mechanisms against oxygen toxicity in the blood. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 135: 372-376. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(79\)90708-7](https://doi.org/10.1016/0002-9378(79)90708-7)



Nüks lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen olguların risk faktörlerinin araştırılması

The risk factors in patients undergoing surgery for recurrent lumbar herniated disc

İlhan Aydın^{1*}, Melih Üçer^{2*}

¹Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye.
²Biruni Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye.

Atıf/Cite as: Aydın İ ve Üçer M. Nüks lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen olguların risk faktörlerinin araştırılması. J Nervous Sys Surgery 2021;7(3):96-102.

Geliş tarihi/Received: 12.12.2021 **Kabul tarihi/Accepted:** 28.12.2021 **Yayın tarihi/Publication date:** 10.01.2022

ÖZ

Amaç: Lomber disk hernisi, lomber intervertebral disklerin anulus fibrozlarının yırtılarak nukleus pulpozusun dışarı taşması sonucunda omurilik veya köklerin baskıya uğramasıdır. Nüks lomber disk hernisi diskektomi cerrahisi sonrası en az 6 ay süreyle ağrısı geçen hastada aynı seviyede aynı taraf veya karşı tarafta disk herniasyonu gelişmesidir. Günümüzde nüks lomber disk herniasyonlarının görülme sıklığı farklı serilerde %5-15 aralığında bildirilmiştir. Bu çalışmamızda nüks lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen olguların ilk operasyon öncesi yapılan radyolojik tetkiklerle ikinci operasyon (nüks) öncesi yapılan radyolojik tetkikleri kıyaslanarak nüks disk hernisi patofizyolojisindeki değişiklikler retrospektif olarak değerlendirildi.

Yöntem: Çalışmamızda retrospektif olarak nüks lomber disk hernisi tanısı ile ikinci kez opere edilen 50 olgunun ilk preoperatif ve ikinci preoperatif radyolojik tetkiklerdeki (lomber direk grafileri ve lomber MRG) değişikliklerin patofizyoloji açısından değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya alınan 50 hastanın ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi direkt radyografi ve MRG bulguları karşılaştırıldı. İleri yaş erkek hastalar, geniş tabanlı protrude diski olan, ileri derecede dejenerasyona sahip disk ve faset ekleme sahip hastalarda nüks oranı daha fazla bulundu.

Sonuç: Nüks lomber disk herniasyonu beyin cerrahları ile hastaları karşı karşıya getiren önemli bir sorundur. Preoperatif dönemde bakılacak bazı parametreler ile hastanın nüks oranının daha fazla olduğunu öngörmek ve hastayı bu yönde bilgilendirmek, ileride oluşabilecek nüks sonrası süreci daha iyi ve olumlu yönetmemizi sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Nüks Lomber Disk Herniasyonu, Lomber Direkt Grafî, Lomber MRG

ABSTRACT

Purpose: Herniated lumbar disc is the herniation of the nucleosus pulposus through a tear in the annulus fibrosis of the lumbar intervertebral discs. Recurrent disc herniation is the herniation of the nucleosus pulposus in the same level contralateral or ipsilateral of an operated disc with at least 6 months of reduced symptoms. It is reported that recurrency after disc herniation is seen 5-15% in different series. In our study, we retrospectively compared

Sorumlu yazar/Corresponding author: Melih Üçer, Biruni Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul.
melihucer@hotmail.com / 0000-0002-2004-2991

ORCID:

İ. Aydın 0000-0001-7681-8528

© Telif hakkı Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi.

Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons 4.0 Uluslararası Lisansı (CC-BY) ile lisanslanmıştır.

© Copyright Journal of Nervous System Surgery.

Licensed by Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY).

the preoperative radiological findings of the patients who undergone operation for the first time for herniated disc with the preoperative radiological findings for their recurrency operation.

Methods: In our study, we retrospectively evaluated the changes in the first preoperative and second preoperative radiological examinations (lumbar direct radiographs and lumbar MRI) in terms of pathophysiology in 50 patients who were operated for the second time with the diagnosis of recurrent lumbar disc herniation.

Results: Radiological findings of the 50 patients included in the study are compared. It is found that male patients with old age, wide protusion and high disc degeneration and facet joint degeneration have a higher risk of recurrency.

Conclusion: Recurrent disc herniation is a serious problem that puts the patients and surgeons against each other. Using preoperative findings, the patients can be informed about their risk of recurrency before the operation, therefore the management of the recurrency can be more positive.

Keywords: Recurrenct Lumbar Disc Herniation, Direct X-Ray Graphy, Lumbar MRI

GİRİŞ

Bel ağrısı olan hastaların %2-3'ü lomber disk hernisine bağlı gelişen ağrılardır. Diagnostik test yöntemlerindeki yeni gelişmeler lomber disk hernisi teşhis oranlarını artırması yanında gelişen diğer yeni teknolojiler sayesinde cerrahi yöntemler de gelişmektedir. ABD'de yılda 250.000 kişide lomber disk hernisi operasyonu yapıldığı düşünüldüğünde buna yönelik yapılan retrospektif ve prospektif çalışmaların ne kadar önemli olduğu kendiliğinden ortaya çıkmaktadır (1,2,3).

Nüks lomber disk hernisi (NLDH), diskektomi cerrahisi sonrası en az 6 ay süreyle ağrısı geçen hastada aynı seviyede aynı taraf veya karşı tarafta semptomatik disk herniasyonu gelişmesidir. Diskektomi cerrahisi sonrası farklı bir seviyede gelişen disk herniasyonu içinde psödonüks disk herniasyonu terimi kullanılmaktadır.

NLDH risk faktörleri arasında yapılan birçok farklı çalışmada genç erkek, aktif hareketli hastalar, sigara içenler, diabetik hastalar gibi kişisel ve sistemik faktörlerin olduğu bildirilmiş. Ancak bunların aksini söyleyen çalışmalarda bildirilmiştir. NLDH yönelik yapılan retrospektif radyolojik çalışmalarda elde edilen çeşitli patofizyolojik değişikliklerin tek başına risk faktörü olmaktan çok birçok faktörün beraber etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda retrospektif olarak nüks lomber disk hernisi tanısı ile ikinci kez opere edilen

50 olgunun ilk preoperatif ve ikinci preoperatif radyolojik tetkiklerdeki (lomber direk grafileri ve lomber MRG) değişikliklerin patofizyoloji açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Lomber direk grafilerde lomber lordoz açısı, disk mesafesi yüksekliği, sagittal plandaki hareketlilik, osteofit varlığı, schmorl nodülü, vakum fenomeni, end plate sklerozu ve lomber MRG de modic tip değişiklikler, disk mesafesi yüksekliği, disk dejenerasyon evresi, faset eklem dejenerasyon evresi, anuler yırtık varlığı, disk fragmanının özelliği literatür eşliğinde değerlendirilmiştir. Sonuçta lomber disk herniasyonu nedeniyle opere edilecek hastalarda nüks riskini artıracak faktörler önceden belirlenerek hastayı bu yönüyle bilgilendirmek, hasta seçimi ve hasta-hekim ilişkisine daha çok fayda sağlayacaktır.

MATERYAL VE METOD

Tek mesafe lomber disk hernisi ve daha sonra da tekrar nüks lomber disk hernisi nedeniyle opere olan 50 hasta çalışma kapsamına alındı. 50 olgunun ilk preoperatif ve ikinci preoperatif radyolojik tetkiklerdeki (lomber direk grafileri ve lomber MRG) değişiklikleri patofizyoloji açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Lomber direk grafilerde lomber lordoz açısı, disk mesafesi yüksekliği, sagittal plandaki hareketlilik, osteofit varlığı, schmorl nodülü, vakum fenomeni, end plate sklerozu ve lomber MRG de modic tip değişiklikler, disk mesafesi yüksekliği, disk dejenerasyon evresi, faset eklem dejenerasyon evresi, anuler yırtık varlığı, disk fragmanının özelliği literatür eşliğinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda opere olan toplam 50 hastanın 29'u erkek (%58), 21'i kadındı (%42). Çalışmaya katılan olgular minimum 25 ve maksimum 75 yaşındayken, yaş ortalamaları $51,92 \pm 10,41$ idi. Çalışmaya katılan olgulardan 3 hasta L2-3 (%6), 5 hasta L3-4 (%10), 26 hasta L4-5 (%52) ve 16 hasta L5-S1 (%32) mesafelerinden iki kez opere edildi.

Direkt radyografi bulgularına bakıldığında hem ilk operasyon öncesi hemde ikinci operasyon öncesi tetkiklerinde postur bozukluğu, schmorl nodülü, vakum fenomeni, subkondral skleroz bulguları hiçbir hastada saptanmadı.

Olguların 5'inde (%10) ikinci operasyon öncesi direkt radyografilerinde hafif düzeyde osteofit saptandı. Bu olguların 3'ünde ilk operasyon öncesi direkt radyografi bulgularında da osteofit olduğu diğer 2 hastada yeni osteofit geliştiği gözlemlendi.

Olguların tamamında baktığımız ilk operasyon öncesi radyografide hiçbir hastada listezis varlığı saptanmadı. Ancak ikinci operasyon öncesi bakılan direkt radyografilerinde 4 hastada (%8) grade 1 listezis geliştiği görüldü.

Olguların posterior disk yüksekliği ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi bakılan direkt radyografiler arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark yoktur.

Çalışmamızda olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi direkt radyografilerinde lomber lordoz açısı karşılaştırıldı. Olguların 26'sında (%52) lomber lordoz açısının azaldığı, 24'ünde (%48) lomber lordoz açısının arttığı gözlemlendi. Lomber lordoz açısının ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi ölçümleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark yoktur.

Çalışmamızda olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkiklerinde son plak dejenerasyonu sinyal değişiklikleri incelendi. Olguların ilk operasyon öncesi incelenen MRG tetkiklerinde 2 hastada (%4) Tip 1 Modic değişiklik, 4 hastada (%8) Tip 2 Modic değişiklik saptandı. Olguların ikinci operasyon öncesi incelenen MRG tetkiklerinde 4 hastada (%8) Tip 1 Modic değişiklik, 7 hastada (%14) Tip 2 Modic değişiklik gözlemlendi. Olguların hiçbirinin ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkiklerinde Tip 3 Modic değişiklik saptanmadı. İlk operasyon öncesi MRG tetkikinde Modic tip değişiklik saptanan hastaların ikinci operasyon öncesi çekilen MRG leri ile kıyaslandığında Modic değişikliklerin tip değiştirmedikleri gözlemlendi.

Olguların incelenen ilk operasyon öncesi MRG tetkikinde faset eklem dejenerasyon evrelemesine göre 15 hastada (%30) Evre 0, 30 hastada (%60) Evre 1, 5 hastada (%10) Evre 2 faset eklem dejenerasyonu saptandı. İkinci operasyon öncesi MRG tetkiklerine baktığımız zaman 6 hastada (%12) Evre 0, 24 hastada (%48) Evre 1, 20 hastada (%40) Evre 2 faset eklem dejenerasyonu saptandı. Olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkikleri kıyaslandığında faset eklem dejenerasyonun 9 hastanın (%18) Evre 0' dan Evre 1'e ilerlediği, 15 hastanın da (%30) Evre 1'den Evre 2'ye ilerlediği gözlemlendi.

İntervertebral disk dejenerasyon evrelemesine göre olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkikleri incelendi. İlk operasyon öncesi incelenen MRG tetkikinde intervertebral disk dejenerasyon evrelemesine göre 7 hastada (%14) Grade 2, 28 hastada (%56) Grade 3 dejenerasyon, 15 hastada (%30) Grade 4 dejenerasyon saptandı. İkinci operasyon öncesi incelenen MRG tetkikinde intervertebral disk dejenerasyon evrelemesine göre 4 hastada (%8) Grade 2, 23 hastada (%46) Grade 3, 23 hastada (%46) Grade 4 disk dejenerasyonu saptandı.

Olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkikleri kıyaslandığında 3 hastada (%6) Grade 2'den Grade 3'e ilerlediği, 8 hastada (%16) Grade 3'den Grade 4'e ilerlediği görüldü.

Çalışmamızda olguların hiçbirinde komşu mesafelerde her iki operasyon öncesi MRG'lerinde anuler yırtıkla uyumlu sinyal intensitesi saptanmadı.

AAOS&ISSLS sınıflamasına göre disk fragmanının özelliği olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi çekilen MRG tetkiklerinde bakıldı. İlk operasyon öncesi MRG tetkiklerinde olguların 33'ünde (%66) protrüzyon, 13'ünde (%26) ekstrüde, 4'ünde (%8) sekestre disk hernisi saptandı. İkinci operasyon öncesi çekilen MRG tetkikleri incelendiğinde olguların 8'inde (%16) protrüzyon, 34'ünde (%68) ekstrüde, 8'inde (%16) sekestre disk hernisi saptandı. Olguların 24'ünde (%48) ilk operasyon öncesi çekilen MRG'de geniş tabanlı protrüzyon görülürken, ikinci operasyon öncesi çekilen MRG'de geniş tabanlı protrüzyon saptanmadı.

Çalışmamızda olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkiklerinde disk fragmanının lokalizasyonları incelendi. İlk operasyon öncesi bakılan MRG tetkikinde olguların 20'sinde (%40) santral lokalizasyonlu, 27'sinde (%54) paramedian lokalizasyonlu, 3'ünde (%6) foraminal lokalizasyonlu disk hernisi saptandı. İkinci operasyon öncesi bakılan MRG tetkikinde olguların 15'inde (%30) santral lokalizasyonlu, 32'sinde (%64) paramedian lokalizasyonlu, 3'ünde (%6) foraminal lokalizasyonlu disk hernisi saptandı.

TARTIŞMA

İntervertebral disk anatomik olarak ilk kez 1555 yılında Valsalius tarafından tanımlanmıştır. Bel

ağrısı ve siyatalji arasındaki bağlantı 1800'lerde Laseque tarafından ortaya konmuştur. 1925'de Walter Dandy bası tesbit ettiği 2 hastayı opere etmiş ve bu hastalarda serbest disk materyalinin bası nedeni olduğunu bildirmiştir. İntervertebral disk hernisi 1930'ların başında tanımlanmış ve tedavi edilmeye başlanmış bir patoloji olarak karşımıza çıkmaktadır ^(3,4,5).

Nüks lomber disk hernisi diskektomi cerrahisi sonrası en az 6 ay süreyle ağrısı geçen hastada aynı seviyede aynı taraf veya karşı tarafta disk herniasyonu gelişmesidir. Diskektomi cerrahisi sonrası farklı bir seviyede gelişen disk herniasyonu içinde psödonüks disk herniasyonu terimi kullanılmaktadır ⁽⁶⁾.

Cinotti ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada nüks lomber disk hernisi risk faktörü olarak erkek cinsiyet ve genç hasta olmak bildirilmiş. Bizim çalışmamızda 50 hastanın 29'u erkek (%58), 21'i kadındı (%42). Nüks lomber disk hernisi risk faktörü erkek cinsiyette fazla bulundu.

Davis ve arkadaşlarının yaptığı 984 vakalılık retrospektif çalışmada nüks disk herniasyonu oranı %6 olarak bulunmuş ve bu vakaların %50 si aynı taraf, %6 sı karşı tarafta nüks disk hernisi, %44 başka mesafede psödonüks disk herniasyonu saptanmış ⁽⁸⁾. Bizim çalışmamızda 50 hastanın %94 ünde aynı tarafta, %6 sında karşı tarafta nüks lomber disk herniasyonu geliştiği bulundu.

Nüks lomber disk hernilerinin mesafelerinin dağılımına bakıldığında; Dai LY ve arkadaşlarının çalışmasında %69 L4-5, %28 L5-S1, %3 L3-4 mesafelerinde görüldüğü bildirilmiştir. L1-2 ve L2-3 segmentinde ise nadir görüldüğü bildirilmiştir ⁽⁷⁾. Bizim çalışmamızda hastaların %52'si L4-5, %32'si L5-S1, %10 L3-4, %6 L2-3 segmentinde nüks lomber disk herniasyonu gelişmiştir ve literatürle uyumlu bulunmuştur. En fazla L4-5 mesafesinde olması,

en hareketli segment olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Direkt radyografi bulgularına bakıldığında hem ilk operasyon öncesi hemde ikinci operasyon öncesi tetkiklerinde postur bozukluğu, schmorl nodülü, vakum fenomeni, subkondral skleroz bulguları hiçbir hastada saptanmadı. Dolayısıyla direkt radyografinin nüks etkisi yoktur.

Vertebral osteofitler yaşlı nüfusun yaklaşık olarak %20-30'unu etkilemektedir. Pye ve ark. osteofit oluşumunda artışın disk aralığında azalma ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Azalmış disk mesafesi aynı zamanda intervertebral disk kalsifikasyonu ile de ilişkilidir. Lumbal osteofitler L1-L5 seviyelerinde oluşabilir. Çalışmamızda olguların 5'inde (%10) ikinci operasyon öncesi direkt grafilerinde osteofit görüldü. Bunların 3'ünde osteofitin ilk operasyon öncesi çekilen grafilerinde de olduğu 2 hastada yeni osteofit geliştiği görüldü ^(9,10).

Olguların tamamında baktığımız ilk operasyon öncesi radyografide hiçbir hastada listezis varlığı saptanmadı. Ancak ikinci operasyon öncesi bakılan direkt radyografilerinde 4 hastada (%8) Meyerding ölçümüne göre grade 1 listezis geliştiği görüldü. Bu hastalara operasyon sırasında medial fasetektomi yapılmış olduğu görüldü. Listezis gelişmesinde bunun sorumlu olduğu düşünüldü. Lomber omurganın sagittal plandaki stabilitesini sağlamada faset eklem önemi ve operasyon sırasında faset eklem alınmasının instabilite gelişimine neden olabileceği zaten bilinmektedir ^(11,12).

Carrage EJ ve arkadaşlarının yaptığı geniş çaplı araştırmada da disk mesafesi yüksek olanlarda az olanlara göre daha fazla nüks ihtimali olduğu bildirilmiştir ^(13,14). Bizim çalışmamızda da olguların posterior disk yüksekliği ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi bakılan direkt

radyografiler arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark yoktur ($8,2356 \pm 0,8689$, $7,9659 \pm 0,9657$). Buda bizim sonuçlarımızın literatürle uyumlu olarak disk mesafesi yüksekliğinin azalmamasının nüks lomber disk herniasyonu için önemli bir risk faktörü olduğunu göstermektedir.

Lomber lordoz açısının azalması istenilmeyen bir durumdur. Hastanın postoperatif dönemde omurga biyomekaniğini olumsuz yönde etkilemekte ve dejeneratif süreci hızlandırmaktadır ⁽¹⁵⁾. Çalışmamızda olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi direkt radyografilerinde lomber lordoz açısı karşılaştırıldı. Olguların 26'sında (%52) lomber lordoz açısının azaldığı, 24'ünde (%48) lomber lordoz açısının arttığı gözlemlendi. Lomber lordoz açısının ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi ölçümleri arasında istatistiksel yönden anlamlı fark yoktur ($43,1600 \pm 6,10574$, $43,0800 \pm 5,89306$).

Çalışmamızda olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkiklerinde son plak dejenerasyonu sinyal değişiklikleri incelendi ⁽¹⁶⁾. Olguların ilk operasyon öncesi incelen MRG tetkiklerinde 2 hastada (%4) Tip 1 Modic değişiklik, 4 hastada (%8) Tip 2 Modic değişiklik saptandı. Olguların ikinci operasyon öncesi incelenen MRG tetkiklerinde 4 hastada (%8) Tip 1 Modic değişiklik, 7 hastada (%14) Tip 2 Modic değişiklik gözlemlendi. Olguların hiçbirinin ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkiklerinde Tip 3 Modic değişiklik saptanmadı. İlk operasyon öncesi MRG tetkikinde Modic tip değişiklik saptanan hastaların ikinci operasyon öncesi çekilen MRG leri ile kıyaslandığında Modic değişikliklerin tip değiştirmedikleri gözlemlendi.

Dejenerasyonun tekrarlayan disk hernisi üzerine direk bir etkisi olmadığını savunan yazılarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da istatistiksel olarak modic değişikliklerin nüks

disk herniasyonu için belirgin bir risk faktörü oluşturmadığı görülmüştür.

Çalışmamızda intervertebral disk dejenerasyon evrelemesine göre olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkikleri incelendi. İlk operasyon öncesi incelenen MRG tetkikinde intervertebral disk dejenerasyon evrelemesine göre 7 hastada (%14) Grade 2, 28 hastada (%56) Grade 3 dejenerasyon, 15 hastada (%30) Grade 4 dejenerasyon saptandı. İkinci operasyon öncesi incelenen MRG tetkikinde intervertebral disk dejenerasyon evrelemesine göre 4 hastada (%8) Grade 2, 23 hastada (%46) Grade 3, 23 hastada (%46) Grade 4 disk dejenerasyonu saptandı. Olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkikleri kıyaslandığında 3 hastada (%6) Grade 2'den Grade 3'e ilerlediği, 8 hastada (%16) Grade 3'den Grade 4'e ilerlediği görüldü. Kim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada disk dejenerasyon Grade 1 ve 2' nin NLDH riskini azalttığı, Grade 3, 4 ve 5'in NLDH riskini arttırdığı bulunmuş. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak nüks disk herniasyonları açısından diskin ileri derece dejenere olması risk faktörü olabileceği kanaatine varmaktayız.

AAOS&ISSLS sınıflamasına göre disk fragmanının özelliği olguların ilk operasyon öncesi ve ikinci operasyon öncesi çekilen MRG tetkiklerinde bakıldı. İlk operasyon öncesi MRG tetkiklerinde olguların 33'ünde (%66) protrüzyon, 13'ünde (%26) ekstrüde, 4'ünde (%8) sekestre disk hernisi saptandı. İkinci operasyon öncesi çekilen MRG tetkikleri incelendiğinde olguların 8'inde (%16) protrüzyon, 34'ünde (%68) ekstrüde, 8'inde (%16) sekestre disk hernisi saptandı. Olguların 24'ünde (%48) ilk operasyon öncesi çekilen MRG'de geniş tabanlı protrüzyon görülürken, ikinci operasyon öncesi çekilen MRG'de geniş tabanlı protrüzyon saptanmadı. Çalışmamızda olguların ilk operasyon öncesi

ve ikinci operasyon öncesi MRG tetkiklerinde disk fragmanının lokalizasyonları incelendi. İlk operasyon öncesi bakılan MRG tetkikinde olguların 20'sinde (%40) santral lokalizasyonlu, 27'sinde (%54) paramedian lokalizasyonlu, 3'ünde (%6) foraminal lokalizasyonlu disk hernisi saptandı. İkinci operasyon öncesi bakılan MRG tetkikinde olguların 15'inde (%30) santral lokalizasyonlu, 32'sinde (%64) paramedian lokalizasyonlu, 3'ünde (%6) foraminal lokalizasyonlu disk hernisi saptandı. Kotilainen ve arkadaşları çalışmalarında protrüde disk hernisi olanlarında daha zayıf klinik sonuçlar elde ettiklerini bildirdiler. Bunun nedeni olarak da diffüz naturdeki disk hastalığının sonucunda segmental instabilitenin gelişebileceğini ve sorumlu olabileceğini öncelikle belirtmişlerdir. Disk fragmanının özelliği ve lokalizasyonu ile ilgili yeterli literatür çalışması bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda geniş tabanlı paramedian, santral ve protrüde disk hernilerinin nüks disk herniasyonu için en önemli risk faktörü olduğu bulunmuştur ⁽¹⁷⁾.

SONUÇ

Lomber disk herniasyonu tanısıyla operasyon kararı verilen hastalar operasyon sonrası sakat kalma, iş gücü kaybı, başkasına bağımlı olma, ağrılarının devam edebileceği ve tekrar nüks etmesi gibi endişeleri çok sık yaşamaktadır. Çeşitli çalışmalar anksiyetenin vücutta iyileştirmeyi geciktiren biyokimyasal değişikliklere neden olduğu, ameliyat öncesi bilgi vermenin anksiyeteyi azalttığını göstermektedir. Ameliyat olacak hastada preoperatif dönemde verilecek bilgi anksiyeteyi azaltacaktır ve postoperatif dönemde gelişebilecek komplikasyonları karşı daha çok anlayışla karşılaşmasını ve güven duygusunun artmasını sağlayacaktır.

Çalışmamızda, özellikle hastaların ilk operasyon öncesi bakılan MRG tetkiklerini incelediğimizde;

geniş tabanlı paramedian olan, protrüde olmuş ve santral yerleşimli lomber disk herniasyonu olanlarda nüks lomber disk herniasyonu gelişmesi diğer faktörlere oranla daha fazla risk oluşturduğu kanaatine varmaktayız.

Çıkar çatışması: Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Çalışmamızda finansal destek alınmamıştır.

Conflict of interest: There is no conflict of interest in our study.

Funding: No financial support was received in our study.

KAYNAKÇA

1. Fager CA: identification and management of radiculopathy. *Neurosurgery Clinics of North America* 1993; 4: 1-12. [https://doi.org/10.1016/S1042-3680\(18\)30603-X](https://doi.org/10.1016/S1042-3680(18)30603-X)
2. Fandino J, Botana C, Vildrich A, Gomez-Bueno J. Reoperation after lumbar disc surgery: results in 130 cases. *Acta Neurosurg(Wien)*1993;122: 102-104. <https://doi.org/10.1007/BF01446994>
3. Ücer, M., et al. "Surgical outcomes of decompressive laminectomy by transspinous approach for degenerative lumbar spinal stenosis." *JPM. The Journal of the Pakistan Medical Association* 68.11 (2018): 1618-1624.
4. Davis Jr CH: Extradural Spinal cord and nerve root compression lesions of the lumbar area. *WB Saunders Comp. London. Neurological Surgery* 1973; II: 63.
5. Armstrong JR: Lumbar Disk Lesions 1967; E. S. Livingstone Ltd. Edinburg.
6. Tunçbay E: Nöroşirürji. *Ege Üniv. Tıp. Fak. Yayınları* 1977; Bornova-Izmir.
7. Zileli M, Özer F; Omurilik ve omurga cerrahisi, Saray medikal yayıncılık, İzmir 1997;1:33-35, 54-61, 431-433, 2: 713-722.
8. Dai LY, et al., *Surg Neurol*, 2005; Feb;20(2):185-94.
9. Davis RA. A long term outcome analysis of 984 surgically treated herniated lumbar discs. *J Neurosurg* 1994;80:415-22. <https://doi.org/10.3171/jns.1994.80.3.0415>
10. Nathan H. Osteophytes of the vertebral column: an anatomical study of their development according to age, race, and sex with considerations as to their etiology and significance. *J Bone Joint Surg [Am]* 1962;44:243-68. <https://doi.org/10.2106/00004623-196244020-00003>
11. O'Neill TW, McCloskey EV, Kanis JA, Bhalla AK, Reeve J, Reid DM, et al. The distribution, determinants, and clinical correlates of vertebral osteophytosis: a population based survey. *J Rheumatol* 1999;26:842-8.
12. Agazzi S, Reverdin A, May D: Posterior lumbar interbody fusion with cages: an independent review of 71 cases. *J Neurosurg* 91 1999;(2 Suppl):186-192. <https://doi.org/10.3171/spi.1999.91.2.0186>
13. Albert TJ, Pinto M, Denis F: Management of symptomatic lumbar psodarthrosis with anteroposterior fusion. *Spine* 2000; 25: 123-130. <https://doi.org/10.1097/00007632-200001010-00021>
14. Carragee EJ, Tanner CM, Yang B, et al: False-positive findings on lumbar discography: Reliability of subjective concordance assesment during provocative disc injection. *Spine* 24(23):2542-2547, 1999. <https://doi.org/10.1097/00007632-199912010-00017>
15. Evcik D, Yücel A. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *Rheumatol Int* 2003;23:163-5. <https://doi.org/10.1007/s00296-002-0268-x>
16. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, et al: Degenerative disc disease: Assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology* 166(1 Pt 1):193-199, 1998. <https://doi.org/10.1148/radiology.166.1.3336678>
17. Kotilainen E, Valtonen S, Carlson CA. Microsurgical treatment of lumbar disc herniation; Follow-up of 237 patients . *Acta Neurochir (Wien)* 1993; 120:143-149. <https://doi.org/10.1007/BF02112033>.



Kafa travması ile başvuran epidural hematom hastalarının epidemiyolojik açıdan incelenmesi

Epidemiological examination of patients supplied with head trauma

Veysel Kıyak¹

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin Ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Tokat.

Atıf/Cite as: Kıyak V. Kafa travması ile başvuran epidural hematom hastalarının epidemiyolojik açıdan incelenmesi. J Nervous Sys Surgery 2021;7(3):103-105.

Geliş tarihi/Received: 18.11.2021 **Kabul tarihi/Accepted:** 27.12.2021 **Yayın tarihi/Publication date:** 16.01.2022

ÖZ

Kafa travmaları, mortalite ve morbiditenin önemli bir sebebi olmasının yanı sıra, engellenebilir olmaları yönüyle de ele alınması gerekli olan bir sorundur. Ülkemizde de dünyadaki verilere benzer şekilde, sanayileşmenin artması ve bunun sonucunda trafik kazaları, iş kazalarının (yüksekten düşme gibi) kafa travmalarının en sık görülen sebepleri olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Bu çalışmada kafa travması ile başvuran ve epidural hematom saptanan hastalar epidemiyolojik açıdan incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kafa travması, epidural hematom, epidemiyoloji

ABSTRACT

Head trauma is a problem that needs to be addressed in terms of being preventable as well as being an important cause of mortality and morbidity. In our country, similar to the data in the world, it is seen that the increase in industrialization and as a result of this, traffic accidents, work accidents (such as falling from a height) are the most common causes of head trauma. In this study, patients who presented with head trauma and were found to have epidural hematoma were examined epidemiologically.

Keywords: Head trauma, epidural hematoma, epidemiology

Sorumlu yazar/Corresponding author: Veysel Kıyak, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin Ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Tokat. vyslkyk86@gmail.com / 0000-0002-4371-0155

© Telif hakkı Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi.

Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons 4.0 Uluslararası Lisansı (CC-BY) ile lisanslanmıştır.

© Copyright Journal of Nervous System Surgery.

Licensed by Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY).

GİRİŞ ve AMAÇ

Kafa travmaları, mortalite ve morbiditenin önemli bir sebebi olmasının yanı sıra, engellenebilir olmaları yönüyle de ele alınması gerekli olan bir sorundur ⁽¹⁾. Özellikle gelişmişlik düzeyi düşük olan ülkelerdeki gençlerde, ölüm sebeplerinin arasında ilk sırada travmalar ve bu hastaların çoğunda da kafa travmalarının olduğu görülmektedir ⁽²⁾. Kafa travmaları sonucu meydana gelen kalıcı sakatlıklar, uzun süren tedavi ihtiyacı sadece hastanın hayatını etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda ailesi ve yakınları ile birlikte ülke ekonomisine de zarar vermektedir. Bu sebeple önlenabilir olan sebeplerin incelenip önlem alınması önem arz etmektedir. Ülkemizde de dünyadaki verilere benzer şekilde, sanayileşmenin artması ve bunun sonucunda trafik kazaları, iş kazalarının (yüksekten düşme gibi) kafa travmalarının en sık görülen sebepleri olarak karşımıza çıktığı görülmektedir ⁽³⁾.

Bu çalışmada amaç kafa travması ile başvuran ve epidural hematoma (EH) saptanan hastaların epidemiyolojik açıdan incelenmesi ile birlikte literatüre katkıda bulunmaktır.

YÖNTEM

Eylül 2020-Eylül 2021 tarihleri arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Hastanesi'ne kafa travması ile başvuran ve EH saptanan hastalar, hastane bilgi-işlem kayıtlarından retrospektif olarak incelendi. Bu hastalar yaş, cinsiyet, travma şekli, operasyon ihtiyacı, ve geliş Glaskow Koma Skalası'na (GKS) göre sınıflandırıldı.

BULGULAR

Kliniğimize Eylül 2020-Eylül 2021 tarihleri arasında kafa travması ile başvuran ve epidural hematoma saptanan 31 hastaya yoğun bakım yatışı yapıp tedavi edildi. Bu hastaların %80.6'sı

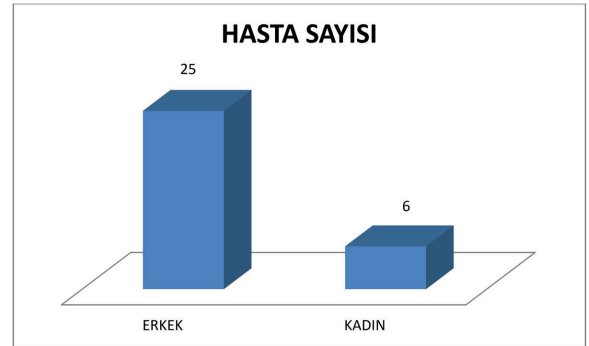
erkek ve %19.4'ü kadındı (Grafik 1). Yaş grubu olarak incelendiğinde erkeklerde yaş ortalaması 31.9 iken, kadınlarda 7.1 olarak tespit edildi. 31 hastanın 11'i (%35) opere edildi. Tespit edilen EH hastalarının 14'ünde lineer fraktür, 6'sında akut subdural hematoma ve 4'ünde de travmatik subaraknoid kanamanın eşlik ettiği görüldü.

Etyolojik açıdan değerlendirildiğinde sebep olarak en çok yüksekten düşmenin olduğu görüldü (Grafik 2). Daha sonra ise trafik kazaları, kafasını herhangi bir yere çarpma ve darp olarak sıralandığı görüldü.

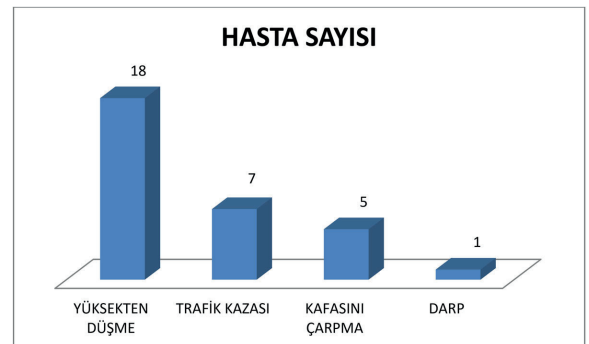
GKS sınıflamasına göre değerlendirildiğinde hastaların 21'inde (%67.7) hafif kafa travması, 6'sında (%19.3) orta ve 4'ünde (%13) ağır kafa travması olduğu görüldü.

SONUÇ

Travmalar gelişen sanayileşme sonrasında diğer ülkelere benzer şekilde ülkemizde de ciddi bir



Grafik 1. Cinsiyete göre hasta dağılımı



Grafik 2. Travma tipine göre hasta sayısı

sorun haline gelmiştir. Çıracak ve ark. ⁽⁴⁾ yapmış olduğu çalışmada kafa travmalarında %48 ile trafik kazalarının ilk sırada olduğu ve bunu düşmelerin takip ettiği görülmektedir. Bu çalışmada da kafa travması ile acil servise başvuran ve EH saptanan hastalar incelendi. En sık sebep olarak %58 ile yüksekten düşmelerin olduğu görüldü. Daha sonra ise %23 ile trafik kazaları görülmektedir. Çalışmamızdaki hastalarımızın %80'inin erkek olması literatür verileriyle uyum göstermektedir ⁽⁵⁾. Erkeklerde ve genç nüfusta daha fazla görülen EH'un bir kısmının engellenebilir vakalar olduğu gözlenmektedir. Çalışmamızdaki veriler ve literatürdeki diğer epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde, alınacak basit önlemler ile travma sayılarının ve sebep olduğu komplikasyonların azaltılabileceği düşünülmektedir.

Çıkar çatışması: Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Çalışmamızda finansal destek alınmamıştır.

Conflict of interest: There is no conflict of interest in our study.

Funding: No financial support was received in our study.

KAYNAKÇA

1. Kırış T, İş M, İmer M, Güleç İ, Hepgül K, Ünal F ve ark. Nöroşirürjide travma pratiği, prospektif epidemiyolojik çalışma. Ulus Travma Derg 1998;4:281-4.
2. Markogiannakis H, Sanidas E, Messaris E, Koutentakis D, Alpantaki K, Kafetzakis A, et al. Predictors of in-hospital mortality of trauma patients injured in vehicle accidents. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2008;14:125-31.
3. Ökten Aİ, Ergün R, Akdemir G, Okay Ö, Duyar M, Anasız H ve ark. Kafa travmalarının epidemiyolojisi: 1450 olgunun verileri. Ulus Travma Derg 1997;3:291-7.
4. Çıracak B, Güven MB, Işık S, Kıymaz N, Demir Ö. Acil servise başvuran travma hastaları ile ilgili epidemiyolojik bir çalışma. Ulus Travma Derg 1999; 5:157-9
5. Karasu A, Sabancı PA, Cansever T, Hepgül KT, İmer M, Dolaş I, et al. Epidemiological study in head injury patients. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2009;15:159-63



Programmable shunt valve affected by behind-the-ear hearing device: A case report and literature review

Kulak arkası işitme cihazından etkilenen ayarlanabilir şant valfi: Olgu sunumu ve literatür taraması

Furkan Diren¹*, Osman Boyalı¹*, Eyüp Can Savrunlu¹*, Erdinç Civelek¹*,
Serdar Kabataş¹*

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul.

Atıf/Cite as: Diren F, Boyalı O, Savrunlu EC, Civelek E, Kabataş S. Programmable shunt valve affected by behind-the-ear hearing device: A case report and literature review. J Nervous Sys Surgery 2021;7(3):106-111.

Geliş tarihi/Received: 26.11.2021 **Kabul tarihi/Accepted:** 27.12.2021 **Yayın tarihi/Publication date:** 10.01.2022

ABSTRACT

Background: It is known that interactions between programmable Ventriculoperitoneal Shunt (VPS) valves and electromagnetic and hearing devices may change the valve settings. We reported a patient using programmable VPS valves and hearing devices and reviewed the literature.

Case Description: A 71-year-old man was implanted with a programmable VPS valve with the diagnosis of Normal Pressure Hydrocephalus. A hearing device (behind-the-ear) was proposed because of hearing difficulties, but it was suggested that it be discontinued because it did not help. However, the patient used it twice because of his current dementia, forgetting the doctor's recommendations. The setting of the valve has changed in these two different times that this behind-the-ear hearing device is used. Long-term follow-ups showed no change in valve settings except those two situations.

Conclusion: It is important to note that patients using hearing devices and programmable VPS valves are a unique group of patients. There are not enough studies showing the relationship between the behind-the-ear hearing devices and programmable VPS. It should be kept in mind that hearing devices with magnetic field strength may change the setting of the valves.

Keywords: Hydrocephalus, Hear devices, Programmable shunt valve

ÖZ

Amaç: Ayarlanabilir Ventriküloperitoneal Şant (VPŞ) valfleri ile elektromanyetik aletler ve işitme cihazları arasındaki etkileşimlerin valf ayarlarını değiştirebileceği bilinmektedir. Ayarlanabilir VPŞ valfleri ve işitme cihazları kullanan bir hastayı rapor ettik ve literatürü gözden geçirdik.

Olgu Sunumu: 71 yaşında erkek hasta, Normal Basıncılı Hidrosefali tanısı ile ayarlanabilir bir VPŞ valfi

Sorumlu yazar/Corresponding author: Furkan Diren, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul. furkandiren@yahoo.com / 0000-0001-6169-9722

ORCID:

O. Boyalı 0000-0002-2500-1718, **E. C. Savrunlu** 0000-0001-9022-200X, **E. Civelek** 0000-0002-3988-4064,
S. Kabataş 0000-0003-2691-6861

© Telif hakkı Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi.

Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons 4.0 Uluslararası Lisansı (CC-BY) ile lisanslanmıştır.

© Copyright Journal of Nervous System Surgery.

Licensed by Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY).

yerleştirildi. İşitme güçlüğü nedeniyle daha önceden işitme cihazı (kulak arkası tip) kullanıyordu, ancak yardımcı olmadığı için kullanmaması önerildi. Bununla birlikte, hasta mevcut demansı nedeniyle doktor tavsiyelerini unutarak iki kez kullandı. Kulak arkası işitme cihazını kullandığı iki farklı zamanda da valfin ayarı değişti. Uzun süreli takiplerde bu iki durum dışında valf ayarlarında bir değişiklik görülmedi.

Sonuç: İşitme cihazları ve ayarlanabilir VPŞ valfleri kullanan hastaların önemli bir hasta grubu olduğuna dikkat etmek gerekir. Kulak arkası tip işitme cihazı ve ayarlanabilir VPŞ arasındaki ilişkiyi gösteren yeterli çalışma yoktur. Manyetik alan gücüne sahip işitme cihazlarının valfin ayarını değiştirebileceği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kulak arkası tip İşitme Cihazı, ayarlanabilir şant valfi, etkileşim

INTRODUCTION

Normal-pressure hydrocephalus (NPH) is a chronic disorder in which patients present with impaired gait, urinary disturbances, and complaints of mild cognitive impairment ⁽¹⁾. It is a differential diagnosis for most of the dementia syndromes and occurs mainly in elderly populations ⁽²⁾. The known incidence is approximately 5.5 per 100.000 and it has a prevalence of 22 per 100.000 for suspected NPH ⁽²⁾. Ventriculoperitoneal shunt (VPS) systems are used in the treatment of this illness. Programmable VPS valves allow for adjustable control of cerebrospinal fluid (CSF) flow using an external magnetic field. The orientation of valve mechanisms can generally be changed by a rotation that coordinates with the direction that the magnet is turned, modifying the opening pressure or rate of flow through the valve ⁽³⁾. The ease of adjustment of these valves via a magnetic field comes with the downside of erroneous valve adjustment when exposed to other magnetic fields. This has been investigated in the setting of magnetic toys, magnetic tablet covers, cell phones, televisions, amusement park rides, and headphones (4).

Hearing loss is an elderly population disease such as NPH. Approximately 30% of individuals aged 65 and older have some degree of hearing loss, with estimates ranging from 70% to 90% of those aged 85 and older ⁽⁵⁾. Historically, hearing devices (HD) have been the primary remediation option for individuals affected by medically uncomplicated presbycusis (age-related hearing loss) ⁽⁶⁾. HD

technology has been available for more than a century, and in the last few decades, the variety and quality of hearing devices have increased ⁽⁶⁾. The functional rehabilitation of deafness is based on the use of hearing devices by aerial or bone conduction or of auditory implants. There are three types of auditory implants available: bone-anchored hearing implants, middle ear implants, and cochlear implants (CI) ⁽⁷⁾.

Patients with hearing loss and a VPS represent an important population. Data on the interaction between HD and programmable VPS valves are limited.

We present the case of a 71 years old man who used a hearing device and his hearing device changed in valve setting one week after programmable VPS surgery.

CASE DESCRIPTION

A 71-years old male patient, with a history of a right-side hearing loss and coronary stenting, presented with progressive gait disturbances, dementia, and urinary incontinence. Clinical examination and imaging findings suggested a NPH.

It was learned that the patient used the HD irregularly. The patient was consulted to the otorhinolaryngology department because both the HD and the place where the valve was planned to be placed were on the right side. The examinations revealed that the HD did not treat hearing loss and that the patient did not need to use it anymore.

We placed a VPS (Medtronic Strata II®™ programmable valve) with the valve set at setting 1.5 from the right Kocher point. The programmable VPS valve is positioned behind the ear. The postoperative course was uneventful and a significant improvement of the gait and urinary incontinence were observed. He was discharged on the fourth day after being warned not to use a behind-the-ear (BTE) hearing device (Oticon GET BTE standard). Follow-up at the outpatient clinic after one week confirmed a further improvement of the gait and his urinary symptoms with a normal computer tomography scan at that time. However, the patient wore it the day before, forgetting that he should not use the BTE hearing device. VPS valve setting was checked and it was found setting 0.5, upon this valve set at setting 1.5 again. The patient was called to weekly outpatient visits and we checked the valve setting regularly. The VPS valve setting has not changed. At the fourth visit, it was learned that he had forgotten to use the HD again and the valve setting was found setting 0.5. The valve was again set to 1.5. The valve setting did not change again at the weekly polyclinic control for three months.

Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and any accompanying images.

DISCUSSION

Nowadays, it is thought that many electronic devices that are used extensively in life can affect and change the programmable VPS valves. Headphones, cell phones, magnetic toys, park rides, television, and tablet computers are a few of them. Spader investigated interactions with three different headphones and three different programmable VPS valves and found that it generated a magnetic field less than 5 mm away. The programmable valve settings only changed

at a distance of 0 mm. They thought that the programmable valve placed under the skin would not be affected ⁽⁸⁾. It is predicted that cell phones and the electromagnetic waves it emits can change the setting of the programmable VPS valves. In the study conducted with Strata, Codman and Sophy valves, it was found that cell phones could theoretically affect the valves and Strata was more sensitive than the others ⁽⁹⁾. In a study measuring the magnetic relationship between the tablet computer and the programmable VPS valve, it was found that the valve setting changed 58% at a distance of less than 1 cm and that the valve was not affected at distances greater than 5 cm ⁽¹⁰⁾. In the study, which calculated the effect of Magnetic toys on Strata II small (Medtronic Inc.), Codman Judge (Codman & Shurtleff), and Polaris (Sophysa) programmable VPS valves; it has been reported that the Polaris valve setting did not change in any way, the adjustment of the Codman valve up to 30 mm and the Strata valve up to 50 mm are affected ⁽¹⁰⁾. There are also publications suggesting that park rides and television can change the setting of programmable VPS valves ⁽¹¹⁾.

Strong magnetic fields can potentially alter the pressure setting of programmable shunt valves. Various HDs are also a major problem because of the strong magnetic field strength. This is because HDs and programmable VPS valves are used together in both pediatric and elderly populations. To date, most of the study on this topic is related to cochlear implantation and programmable VPS valve. In these studies, the CI and programmable valve that creates a significant problem in the use of VPS and magnetic field strength can change the valve settings are highlighted. However, it is known that the magnetic field strength decreases inversely proportional to the square of the distance. It has been noted that positioning the CI as far away as possible will not affect the valve setting ^(4,12).

In the literature, there are insufficient studies to point out the relationship between behind-the-ear type HD and programmable VPS valves used by our patient. It is usually a topic covered in the title of “Hearing Device”. However, technically the closest hearing device type is BTE. The BTE and the programmable VPS valve are located almost overlapping behind the ear. A BTE HD consists of a sound receiving microphone, a loudspeaker, an amplifier, and a battery. The magnetic field strength provided by these parts may have changed the valve setting. The patient’s valve setting changed twice after using BTE HD and the valve setting did not change in other controls, suggesting that it was the magnetic field strength of BTE HD. Oticon BTE HD instructions for use are warned to keep it 30 cm away from magnetically sensitive devices. In the warnings and precautions section of the Strata valve instructions for use, “devices with known magnet content should be kept away from the valve as this may change the performance level of the valve”.

In this case, we believe that the setting of the programmable VPS valve is changed by BTE HD. The patient using his discontinued HD due to forgetfulness caused the valve to change the setting. Patients with a history of using or hearing devices should be more careful when using the programmable VPS valve, the patient’s family, surgeons, and paramedics. In particular, neurosurgeons may consider positioning shunt surgery behind the contralateral ear where the valve is used. Nowadays, it is thought that many electronic devices that are used extensively in life can affect and change the programmable VPS valves. Headphones, cell phones, magnetic toys, park rides, television, and tablet computers are a few of them. Spader investigated interactions with three different headphones and three

different programmable VPS valves and found that it generated a magnetic field less than 5 mm away. The programmable valve settings only changed at a distance of 0 mm. They thought that the programmable valve placed under the skin would not be affected ⁽⁸⁾. It is predicted that cell phones and the electromagnetic waves it emits can change the setting of the programmable VPS valves. In the study conducted with Strata, Codman and Sophy valves, it was found that cell phones could theoretically affect the valves and Strata was more sensitive than the others ⁽⁹⁾. In a study measuring the magnetic relationship between the tablet computer and the programmable VPS valve, it was found that the valve setting changed 58% at a distance of less than 1 cm and that the valve was not affected at distances greater than 5 cm ⁽¹⁰⁾. In the study, which calculated the effect of Magnetic toys on Strata II small (Medtronic Inc.), Codman Judge (Codman & Shurtleff), and Polaris (Sophysa) programmable VPS valves; it has been reported that the Polaris valve setting did not change in any way, the adjustment of the Codman valve up to 30 mm and the Strata valve up to 50 mm are affected ⁽¹⁰⁾. There are also publications suggesting that park rides and television can change the setting of programmable VPS valves ⁽¹¹⁾.

Strong magnetic fields can potentially alter the pressure setting of programmable shunt valves. Various HDs are also a major problem because of the strong magnetic field strength. This is because HDs and programmable VPS valves are used together in both pediatric and elderly populations. To date, most of the study on this topic is related to cochlear implantation and programmable VPS valve. In these studies, the CI and programmable valve that creates a significant problem in the use of VPS and magnetic field strength can change the valve settings are highlighted. However, it is

known that the magnetic field strength decreases inversely proportional to the square of the distance. It has been noted that positioning the CI as far away as possible will not affect the valve setting ^(4,12).

In the literature, there are insufficient studies to point out the relationship between behind-the-ear type HD and programmable VPS valves used by our patient. It is usually a topic covered in the title of "Hearing Device". However, technically the closest hearing device type is BTE. The BTE and the programmable VPS valve are located almost overlapping behind the ear. A BTE HD consists of a sound receiving microphone, a loudspeaker, an amplifier, and a battery. The magnetic field strength provided by these parts may have changed the valve setting. The patient's valve setting changed twice after using BTE HD and the valve setting did not change in other controls, suggesting that it was the magnetic field strength of BTE HD. Oticon BTE HD instructions for use are warned to keep it 30 cm away from magnetically sensitive devices. In the warnings and precautions section of the Strata valve instructions for use, "devices with known magnet content should be kept away from the valve as this may change the performance level of the valve".

In this case, we believe that the setting of the programmable VPS valve is changed by BTE HD. The patient using his discontinued HD due to forgetfulness caused the valve to change the setting. Patients with a history of using or hearing devices should be more careful when using the programmable VPS valve, the patient's family, surgeons, and paramedics. In particular, neurosurgeons may consider positioning shunt surgery behind the contralateral ear where the valve is used ⁽¹³⁾.

CONCLUSION

The use of a hearing device and a programmable VPS valve together cause significant problems. In order to reduce these problems, pre-operative physicians and post-operative patients' families and paramedics have some assignments.

Çıkar çatışması: Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Çalışmamızda finansal destek alınmamıştır.

Conflict of interest: There is no conflict of interest in our study.

Funding: No financial support was received in our study.

REFERENCES

1. Adams R, Fisher C, Hakim S, Ojemann R, Sweet W: Symptomatic occult hydrocephalus with normal cerebrospinal-fluid pressure: a treatable syndrome. *New England Journal of Medicine* 273:117-126, 1965. <https://doi.org/10.1056/NEJM196507152730301>
2. Nakayama T, Ouchi Y, Yoshikawa E, Sugihara G, Torizuka T, Tanaka K: Striatal D2 receptor availability after shunting in idiopathic normal pressure hydrocephalus. *Journal of Nuclear Medicine* 48:1981-1986, 2007. <https://doi.org/10.2967/jnumed.107.045310>
3. Anderson RC, Walker ML, Viner JM, Kestle JR: Adjustment and malfunction of a programmable valve after exposure to toy magnets: case report. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* 101:222-225, 2004. <https://doi.org/10.3171/ped.2004.101.2.0222>
4. Pierson MJ, Wehrmann D, Albers JA, El Tecle NE, Costa D, Elbabaa SK: Programmable shunt valve interactions with osseointegrated hearing devices. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* 19:384-390, 2017. <https://doi.org/10.3171/2016.11.PEDS16501>
5. Chien W, Lin FR: Prevalence of hearing aid use among older adults in the United States. *Archives of internal medicine* 172:292-293, 2012. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.1408>
6. Manchaiah V, Taylor B, Dockens AL, Tran NR, Lane K, Castle M, Grover V: Applications of direct-to-consumer hearing devices for adults with hearing loss: a review. *Clinical interventions in aging* 12:859, 2017. <https://doi.org/10.2147/CIA.S135390>

7. Nevoux J, Coez A, Truy É: Les dispositifs médicaux correcteurs de la surdité: prothèses et implants auditifs. *La Presse Médicale* 46:1043-1054, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2017.09.008>
8. Spader HS, Ratanaprasatporn L, Morrison JF, Grossberg JA, Cosgrove GR: Programmable shunts and headphones: Are they safe together? *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* 16:402-405, 2015. <https://doi.org/10.3171/2015.1.PEDS14400>
9. Nomura S, Fujisawa H, Suzuki M: Effect of cell phone magnetic fields on adjustable cerebrospinal fluid shunt valves. *Surgical neurology* 63:467-468, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2004.06.022>
10. Strahle J, Selzer BJ, Muraszko KM, Garton HJ, Maher CO: Programmable shunt valve affected by exposure to a tablet computer. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* 10:118-120, 2012. <https://doi.org/10.3171/2012.3.PEDS1211>
11. Strahle J, Collins K, Stetler Jr WR, Smith BW, Garton T, Garton C, Garton HJ, Maher CO: Effect of amusement park rides on programmable shunt valve settings. *Pediatric neurosurgery* 49:21-23, 2013. <https://doi.org/10.1159/000355247>
12. An Y-H, Song SJ, Yoon SW, Kim JH, Shim HJ: Cochlear implantation for total deafness after ipsilateral ventriculoperitoneal shunt surgery: technical report. *Acta neurochirurgica* 153:2479-2483, 2011. <https://doi.org/10.1007/s00701-011-1180-5>
13. Kiraz, M., Cevik, S., Demirel, A., Gergin, Y.E. and Ozdemir, O., 2018. Nanoteknoloji ve nanonöroşirürji. *Türk Nöroşirürji Derg* 28(3):264-272.



Intradural disc herniation: A case report and literature review

İntradural disk hernisi: Olgu sunumu ve literatür taraması

Murat Kiraz¹

¹Hitit Üniversitesi Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Çorum.

Atıf/Cite as: Kiraz M. Intradural disc herniation: A case report and literature review. J Nervous Sys Surgery 2021;7(3):112-115.

Geliş tarihi/Received: 25.11.2021 **Kabul tarihi/Accepted:** 27.12.2021 **Yayın tarihi/Publication date:** 16.01.2022

ABSTRACT

Background: Intradural disc herniation (IDH) is rare and is thought to be caused by posterior longitudinal ligament and posterior adhesions. MRI findings are inadequate for definitive diagnosis. We reported a patient with an L4-5 IDH and reviewed the literature.

Case Description: A 71-year-old male patient presented with acute exacerbation of right lower extremity radiculopathy. MRI with/without contrast suggested IDH and spinal cord compression at the L4-5 spine level. While elective surgery was planned for the patient who did not have motor deficits at the time of admission, he underwent emergency surgery due to sudden urinary incontinence. At surgery, the disc herniation was appropriately resected, the dura was closed.

Conclusion: Although MRI is helpful in the diagnosis of IDH, the definitive diagnosis is made intraoperatively. In surgery, both the extradural and intradural disc components should be removed and as small laminectomy and dura incision as possible.

Keywords: Intervertebral disc herniation, intraoperative diagnosis, emergency surgery

ÖZ

Amaç: İntradural disk herniasyonu (İDH) nadirdir ve posterior longitudinal ligament ve posterior adezyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. MRG bulguları kesin tanı için yetersizdir. L4-5 İDH'li bir hastayı bildirdik ve literatürü gözden geçirmeyi amaçladık.

Olgu Sunumu: 71 yaşında erkek hasta sağ alt ekstremité radikülopatisinin akut alevlenmesi ile başvurdu. Kontrastlı/kontrastsız MRG, L4-5 omurga seviyesinde İDH ve omurilik kompresyonu gösterdi. Başvuru anında motor defisiti olmayan hastaya elektif cerrahi planlanırken ani idrar kaçırma nedeniyle acil ameliyata alındı. Ameliyatta disk hernisi uygun şekilde rezeke edildi, dura kapatıldı.

Sonuç: MRG, İDH tanısında yardımcı olmakla birlikte kesin tanı intraoperatif olarak konur. Ameliyatta hem ekstradural hem de intradural disk bileşenleri çıkarılmalı ve mümkün olduğunca küçük laminektomi ve dura insizyonu yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: İntradural disk herniasyonu, manyetik rezonans görüntüleme, intraoperatif

Sorumlu yazar/Corresponding author: Murat Kiraz, Hitit Üniversitesi Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Çorum. kirazmurat@gmail.com / 0000-0001-6692-444X

© Telif hakkı Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi.

Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons 4.0 Uluslararası Lisansı (CC-BY) ile lisanslanmıştır.

© Copyright Journal of Nervous System Surgery.

Licensed by Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY).

INTRODUCTION

Intradural disc herniation (IDH) represents between 0.26% and 0.30% of all discs, and 92% occur in the lower lumbar spine, mostly at the L4-L5 level ^(1,2). First described Dandy in 1942 ⁽³⁾. Typically, patients are in the 6th decade of acute low back pain accompanied by the rapid onset of paresis ⁽⁴⁾. In some cases, it can mimic spinal tumors ⁽⁵⁾. Magnetic resonance imaging (MRI) is the most common diagnostic tool for lumbar disc herniation. Various MRI findings such as intradural disc-like “hawk-bill” and “Y” sign have been described in the literature with disc herniation ⁽⁶⁻⁹⁾. Many of these findings may not be seen in every case, and surgery is the gold standard for diagnosis of intradural disc herniation suspected on MRI. In this article, we will present a patient who was operated with the diagnosis of intradural disc herniation.

CASE DESCRIPTION

71 years male presented with right side lower limb radiculopathy for one month. Radiculopathy became very severe the night before, he applied to the outpatient clinic. Clinical examination revealed an only sensory deficit in right side L4 and L5 dermatomes with no associated motor deficit. A prior conventional lumbar MRI

described a large L4-5 superior and inferior migration, huge right paramedian disc herniation. IDH was suspected on MRI (Figure 1). Contrast lumbar MRI for spinal tumor exclusion revealed no contrast pathology. Urinary incontinence started 6 hours after hospitalization. The patient underwent emergency surgery. During the operation, no hernia was found in the epidural space despite. The dura was opened in a 1,5 cm small midline incision under an operating microscope, showing placed under spinal nerve roots. Disc material which has not adhered to any tissue was easily removed, and after disc resection, the dura was sutured closed (Figure 2).

DISCUSSION

When the preoperative MRIs of our patient are examined, it is seen that there is an intradural disc herniation at the L4-L5 level. As in our case, it has been reported that most of the intradural discs are at the L4-L5 level ⁽¹⁰⁾. A patient diagnosed with IDH should have a good anamnesis and a history of spinal trauma or surgery ⁽¹¹⁾. Our case had no history of previous trauma or spinal surgery. IDH often has symptoms of paresis, low back pain, or cauda equina syndromes. Other case reports also confirmed that cauda equina syndrome often accompanies it ⁽¹²⁾. In our case, urinary incontinence started after a while.



Figure 1. A- sagittal T2-weighted MRI, B- axial T2-weighted MRI, C- sagittal post contrast T1-weighted MRI

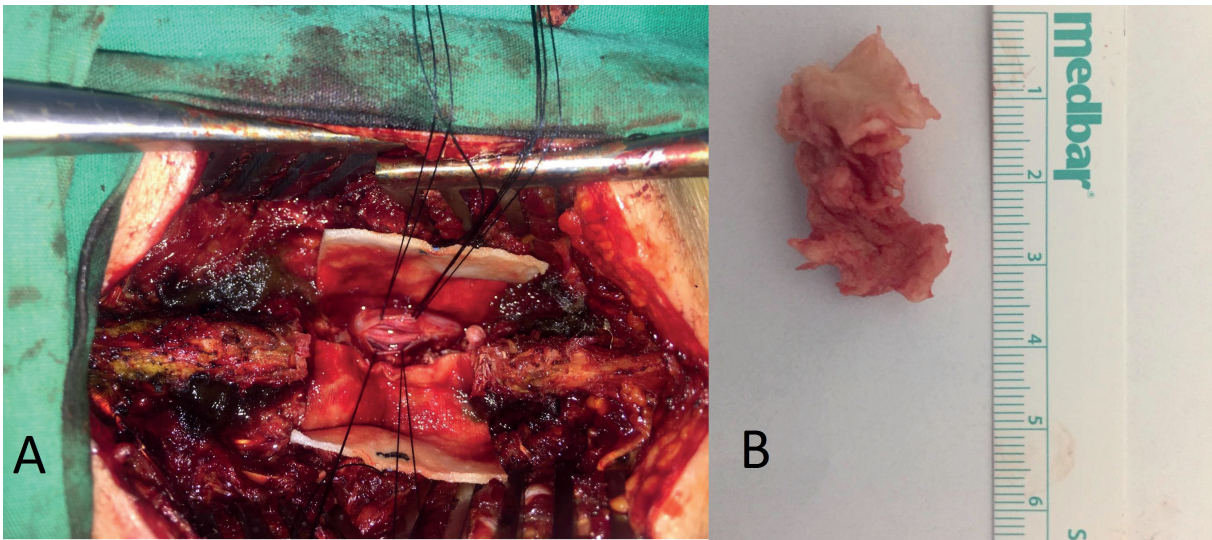


Figure 2. A- intraoperative images B- removed intradural disc material

Numerous signs, which should alert the surgeon, may be present in MRI: ‘hawk-beak sign’ or ‘Y sign’. However, most of those signs are not specific and can not be observed in the majority of cases (8). IDH should be differentiated from other pathological tissues which may be found inside the spinal canal, micro-metastasis, neuroma, meningioma or cyst. The final diagnosis is possible to thank contrast-enhanced MRI (13).

Adhesions can be seen between the anterior surface of the dura and the posterior longitudinal ligament (14,15). Adhesions are mostly observed in the L4-5 disc distance (14,15). For all that, without trauma and spinal surgery, IDH may have a congenital cause, such adhesions have also been seen in stillbirth autopsies (16).

The surgical technique is primarily performed by microscopic discectomy and resection of the disc material at the extradural distance if any. Extradural disc material may not be present as in our case. The laminectomy is followed by a midline dural incision and resection of the disc material in the intradural space. The surgical procedure is relatively difficult and can result in failed back surgery syndrome (17). If failed

back surgery syndrome develops, different new techniques can be used for pain and other complications (18,19). In our case, we performed a laminectomy and a 1.5 cm dura incision as small as possible. Thus, there was no need for stabilization/fusion surgery. Besides, we reduced the likelihood of CSF fistula due to the small incision of the dura. Thus, the duration of hospitalization is reduced.

CONCLUSION

Intradural disc herniation is characterized by uncommon and sudden onset low back pain and paresis. Contrast/non-contrast MRI should be performed in cases where intradural disc herniation is suspected. Although MRI findings indicate intradural disc herniation, the definitive diagnosis is intraoperative. Small laminectomy and dura incision shorten the length of hospital stay.

Conflict of interest: There is no conflict of interest in our study.

Funding: No financial support was received in our study.

Çıkar çatışması: Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Çalışmamızda finansal destek alınmamıştır.

REFERENCES

1. Oztürk A, Avcı E, Yazgan P, Torun F, Yücetaş S, Karabağ H, et al. Intradural herniation of intervertebral disc at the level of lumbar 1-lumbar 2. Turk Neurosurg 2007;17:134-7.
2. Arigio RM. Et al. Intradural disc herniation at the L1-L2 level: A case report and literature review. Surgical Neurology International - 2019 - 10(196). https://doi.org/10.25259/SNI_452_2019
3. Dandy WE: Serious complications of ruptured intervertebral discs. JAMA 11:474-475, 1942. <https://doi.org/10.1001/jama.1942.02830230008002>
4. Koc RK, Akdemir H, Oktem IS, Menku A: Intradural lumbar disc herniation: report of two cases. Neurosurg Rev 24:44-47, 2001. <https://doi.org/10.1007/PL00011967>
5. Özdemir Ö, and Solmaz İ, 2019. Spinal Gliomlar. Türk Nöroşirürji Dergisi, 29(3), pp.357-360.
6. Liu CC, Huang CT, Lin CM, Liu KN. Intradural disc herniation at L5 level mimicking an intradural spinal tumor. Eur Spine J. 2011;20(Suppl 2):S326-9. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1772-z>
7. Arrigo RT, Kalanithi P, Boakye M. Is cauda equina syndrome being treated within the recommended time frame? Neurosurgery. 2011;68:1520-6. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31820cd426>
8. Sasaji T, Horaguchi K, Yamada N, Iwai K. The specific sagittal magnetic resonance imaging of intradural extra-arachnoid lumbar disc herniation. Case Rep Med 2012. 2012 383451. <https://doi.org/10.1155/2012/383451>
9. Sharma A, Singh V, Sangondimath G, Kamble P. Intradural disc a diagnostic dilemma: Case series and review of literature. Asian J Neurosurg 2018;13:1033-6. https://doi.org/10.4103/ajns.AJNS_55_17
10. D'Andrea G, Trillò G, Roperto R, Celli P, Orlando ER, Ferrante L. Intradural lumbar disc herniations: The role of MRI in preoperative diagnosis and review of the literature. Neurosurg Rev. 2004;27:75-80. <https://doi.org/10.1007/s10143-003-0296-3>
11. Orakcioglu B, Dao Trong HP, Jungk C, Unterberg A. Against the odds: Massive lumbar intradural disk herniation in the elderly. Global Spine J. 2015;5:e84-7. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1546952>
12. Ducati LG, Silva MV, Brandão MM, Romero FR, Zanini MA. Intradural lumbar disc herniation: Report of five cases with literature review. Eur Spine J. 2013;22:1436. <https://doi.org/10.1007/s00586-012-2516-4>
13. Baranowski P, Baranowska A, Baranowska J, Konieczny R. Intradural disc herniation - report of two cases Pol Med J, 2019; XLVII (277); 28-30.
14. Blikra G (1969) Intradural herniated lumbar disc. J Neurosurg 31:676-679. <https://doi.org/10.3171/jns.1969.31.6.0676>
15. Yildizhan A, Pasaoglu A, Okten T, Ekinci N, Aycan K, Aral O (1991) Intradural disc herniations: pathogenesis, clinical picture, diagnosis and treatment. Acta Neurochir (Wien) 110(3-4): 160-165. <https://doi.org/10.1007/BF01400685>
16. Aydın MV, Özel S, Sem O, Erdogan B, Yildirim T (2004) Intradural disc mimicking: a spinal tumor lesion. Spinal Cord 42:52-54. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101476>
17. Özdemir Ö, 2021 Failed Back Surgery Syndrome. Regional Pain Syndromes Of The Muscular Skeleton System 978-605-7146- pp.66-71
18. Kaya M.E, Özdemir Ö, Yılmaz A, 2019 Yaşlanan omurgada nöromodülasyon / spinal kord stimülasyonu uygulamaları. Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yaşlanan Omurga, pp.599-603
19. Kiraz, M., Cevik, S., Demirel, A., Gergin, Y.E. and Ozdemir, O., 2018. Nanoteknoloji ve nanonöroşirürji.