



Türk Nöroşirürji Dergisi

Türk Nöroşirürji Derneği Yayın Organı





Türk Nöroşirürji Dergisi

Türk Nöroşirürji Derneği Yayın Organı

TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERNEĞİ

Cilt: 36 Sayı: 3 Yıl: 2026

www.turknorosisurji.org.tr

BAŞKANLAR

Nurhan Avman	1985-1986
Aykut Erbeni	1986-1987
Özdemir Gürçay	1988-1988
Tunçalp Özgen	1988-1989
Yücel Kanpolat	1989-1990
Osman E. Özcan	1990-1992
Ertekin Arasil	1992-1993
Yamaç Taşkın	1993-1995
Yücel Kanpolat	1995-1996
Nur Altınörs	1996-1997
Kemali Baykaner	1997-1998
Kaya Aksoy	1998-2000
Necmettin Pamir	2000-2002
Nurcan Özdamar	2002-2004
Selçuk Palaoğlu	2004-2006
Mehmet Zileli	2006-2008
Ethem Beşkonaklı	2008-2010
Murad Bavbek	2010-2012
Uğur Türe	2012-2014
Zeki Şekerci	2014-2016
Talat Kırış	2016-2017
Y. Şükrü Çağlar	2017-2018
Savaş Ceylan	2018-2021
Emel Avcı	2021-2023
Ömer Hakan Emmez	2023-2025
H. Hayri Kertmen	2025-2026
İlker Solmaz	2026-

EDİTÖRLER

Tunçalp Özgen	1989-1989
Yücel Kanpolat	1989-1990
Osman E. Özcan	1990-1992
Selçuk Palaoğlu	1992-1994
Nur Altınörs	1994-1995
Selçuk Palaoğlu	1995-1996
Zafer Kars	1996-1998
Kaya Aksoy	1998-2000
Murad Bavbek	2000-2003
Erdener Timurkaynak	2003-2004
Kemal Benli	2004-2006
Hakan Caner	2007- 2013
Deniz Belen	2014-2015
Talat Kırış	2015-2016
Selçuk Peker	2016-2018
Cem Yılmaz	2018-2024
Ali Kafadar	2024-
Mustafa Başkaya	2024-

YÖNETİM KURULU

İlker Solmaz
H. Hayri Kertmen
Gökmen Kahiloğulları
Oğuz Baran
Semra Işık
Ali Fatih Ramazanoğlu
Emrah Keskin
Bülent Bozyiğit
Ahmet İlkay Işıkay
Ender Köktekir

Editörler:

Ali Kafadar : ctfkafadar@gmail.com
Mustafa Başkaya : baskaya@neurosurgery.wisc.edu

Editör Yardımcıları*:

Pınar Aydın Öztürk:	aydinpinar12@gmail.com	Ferhat Harman	: ferhatharman@hotmail.com
Selim Ayhan	: selim_ayhan@yahoo.com	Barış Küçükyürük	: bariskucukyuruk@gmail.com
Sinan Bahadır	: sinanbahadir@windowslive.com	Tuğba Morali Güler	: tugbamorali@yahoo.com
Oğuz Baran	: oguzbaran@gmail.com	Emre Özkara	: dremreozkara@gmail.com
Alp Özgün Börcek	: alpborecek@gmail.com	Fikret Şahintürk	: fikretsahinturk@gmail.com
Berker Cemil	: dbcemil@gmail.com	Salim Şentürk	: senturksalim@gmail.com
İlyas Dolaş	: dolasilias@yahoo.com	M. Özgür Taşkapılıoğlu	: mozgurt@gmail.com
Abuzer Güngör	: abuzergungor@gmail.com	Fatih Yakar	: yakarneurosurgery@gmail.com
Oktay Gürçan	: oktaygurcan@gmail.com	Alaettin Yurt	: alayurt@superonline.com
Şahin Hanalioğlu	: sahinhanalioglu@gmail.com		

Bilimsel Yayın Koordinatörleri:

Pelin Kuzucu : drpelinkuzucu@gmail.com
Yücel Doğruel : yuceldogruel@gmail.com

DANIŞMA KURULU*

Bektaş Açıkgöz, <i>Antalya</i>	M. Nusret Demircan, <i>İstanbul</i>	Kemal Koç, <i>Kayseri</i>
Nejat Akalan, <i>İstanbul</i>	Nihat Egemen, <i>İstanbul</i>	Ender Korfalı, <i>Bursa</i>
Nur Altınörs, <i>Ankara</i>	İlhan Elmacı, <i>İstanbul</i>	Sait Naderi, <i>İstanbul</i>
Nuri Arda, <i>İzmir</i>	Atilla Erdem, <i>Ankara</i>	Nezih Oktar, <i>İzmir</i>
Ayhan Attar, <i>Ankara</i>	Engin Gönül, <i>Ankara</i>	Fahir Özer, <i>İstanbul</i>
Murad Bavbek, <i>Ankara</i>	Murat Hancı, <i>İstanbul</i>	Selçuk Palaoğlu, <i>Ankara</i>
Ahmet Bekar, <i>Bursa</i>	Faruk İldan, <i>Adana</i>	Ali Savaş, <i>Ankara</i>
Zafer Berkman, <i>İstanbul</i>	Zafer Kars, <i>Ankara</i>	İhsan Solaroğlu, <i>İstanbul</i>
Süleyman Çaylı, <i>Kocaeli</i>	M. Yaşar Kaynar, <i>İstanbul</i>	Mehmet Zileli, <i>İzmir</i>
Fahrettin Çelik, <i>Samsun</i>	Talat Kırış, <i>İstanbul</i>	İbrahim Ziyal, <i>İstanbul</i>

İngilizce dil kontrolü: Dr. Aydın Yuluğ**Kaynak kontrolü:** Sevda Çatalbaş**İntihal incelemesi:** Hüseyin Körpeoğlu**Web sayfası:** Pleksus Bilişim Teknolojileri A.Ş.**Sekreteryası :** Nurhan Şen

Bu dergi, Türk Medline ve Ulusal Atıf İndeksi (www.pleksus.com.tr), Türkiye Atıf Dizini (www.atifdizini.com), Google Scholar (www.scholar.google.com.tr), ULAKBİM Türk Tıp Dizini (TR Dizin) kapsamında taranmaktadır.

*Künyedeki editör yardımcıları ve danışman kurulunda yer alan isimler soyadına göre alfabetik sıralanmıştır.

Türk Nöroşirürji Dergisi

Cilt: 36 Sayı: 3 Yıl: 2026

Türk Nöroşirürji Derneği'nin resmi yayım organıdır.

Dört ayda bir yayımlanır. (Ocak, Mayıs, Eylül)

Yayın türü: Yaygın süreli yayın

Tüm hakları Türk Nöroşirürji Derneği'ne aittir.

Türk Nöroşirürji Derneği adına yayın sahibi:

İlker SOLMAZ

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü:

Hüseyin Hayri KERTMEN

Başlık: Türk Nöroşirürji Dergisi

Kısa Başlık: Türk Nöroşir Derg

ISSN: 1019-5157, **E-ISSN:** 2651-5024

Türk Nöroşirürji Dergisi açık erişimli ve tamamen ücretsiz bir dergidir.

Tüm elektronik materyaller internette ücretsiz olarak bulunabilir. Web: <http://norosirurji.dergisi.org>

Basılı dergi için 2026 yılı abonelik bedeli 1500 TL'dir.

Tek sayı basılı derginin bedeli 600 TL'dir (Kargo bedeli hariçtir).

Abonelik için Türk Nöroşirürji Derneği'ne başvurulması gerekmektedir.

Yayın hizmetleri ve düzenleme

BULUŞ TASARIM VE MATBAACILIK HİZMETLERİ SAN. TİC.

Mebusevleri Mah. Turgut Reis Cad. No: 11/1 Çankaya, Ankara

Tel: 0312 222 44 06

www.bulustasarim.com.tr

Kapak Görseli: Alataş İ., syf 117

Yayın Tarihi: 28.09.2026

Türk Nöroşirürji Derneği

Taşkent Caddesi 13/4 06500 Bahçelievler, Ankara/TÜRKİYE

Tel: 0312 212 64 08 Faks : 0312 215 46 26

Elektronik posta: info@turknorosirurji.org.tr

İnternet sayfası: www.turknorosirurji.org.tr

Bu dergideki yazıların dergi standartlarına uygunluğunun kontrolü, dizimi, Türkçe ve İngilizce metinlerin düzelteleri, derginin yayıma hazır hale getirilmesi BULUŞ Tasarım ve Matbaacılık Hizmetleri San.Tic. tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu dergide kullanılan kağıt ISO 9706: 1994 standardına uygundur (Requirements for Permanence).

National Library of Medicine biyomedikal yayınlarda asitsiz kağıt (acid-free paper/alkalin kağıt) kullanılmasını önermektedir.



ÇEVRE BİLGİSİ

Bu dergide kullanılan kağıdın üreticisi olan şirket ISO 14001 çevre yönetim sertifikasına sahiptir. Üretici şirket tüm odun elyafını sürdürülebilir şekilde temin etmektedir. Şirketin ormanları ve plantasyonları sertifikalıdır. Üretimde kullanılan su arıtılarak dönüşümlü kullanılmaktadır.

Bu derginin basımında ağır metaller ve film kullanılmamaktadır. Alüminyum basım kalıplarının banyo edilmesinde kullanılan sıvılar arıtılmaktadır. Kalıplar geri dönüştürülmektedir. Basımda kullanılan mürekkepler zehirli ağır metaller içermemektedir.

Bu dergi geri dönüştürülebilir, imha etmek istediğinizde lütfen geri dönüşüm kutularına atınız.

YAZIM KURALLARI

Dergi Hakkında

Türk Nöroşirürji Dergisi, Türk Nöroşirürji Derneği'nin resmi yayın organıdır.

Uluslararası bakış açısı ile nörolojik bilimlerdeki gelişmeleri yansıtmak amacıyla güden Türk Nöroşirürji Dergisi, nörolojik cerrahi uzmanları ve öğrencileri için pratik değeri olan klinik uygulamalarındaki gelişmeleri ele alan, ayrıca nörolojik bilimlerdeki araştırmaları irdeleyen, hakemlerce değerlendirilerek yayımlanması uygun görülen makaleleri neşrederek nöroşirürji alanındaki son gelişmeleri kapsamlı ve ilgi çekici bir şekilde sunmayı planlamaktadır.

Türk Nöroşirürji Dergisi'nde yayımlanacak makaleler; hasta ve hastalıkların tanı ve cerrahi tedavisinde nörolojik cerrahi ve ilişkili nöroloji, nöroradyoloji ve nöropatoloji alanındaki yeni bilgileri ve gözlemleri ortaya koyarak bilime ve akademik gelişime katkı sağlayacaktır.

Türk Nöroşirürji Dergisi Türk Medline ve Ulusal Atıf İndeksi, Türkiye Atıf Dizini, Google Scholar ve ULAKBİM Türk Tıp Dizini (TR Dizin) kapsamında taranmaktadır.

Türk Nöroşirürji Dergisi 2024 yılı itibarıyla karma türde (orijinal araştırma, derleme, olgu sunumu, teknik not, editöre mektup) makale içeren sayılar yayımlanmaktadır.

Türk Medline ve Ulusal Atıf İndeksi, Türkiye Atıf Dizini, Google Scholar ve ULAKBİM Türk Tıp Dizini (TR Dizin) kapsamında taranmaktadır.

Amaç ve Kapsam

Türk Nöroşirürji Dergisi, esas olarak nöroşirürji eğitime katkıda bulunacak yazıların yanı sıra nöroşirürjinin tüm alanlarındaki klinik ve deneysel çalışmaları, ayrıca nöroloji, nöropatoloji, nöroradyoloji, nöroanestezi, nörofarmakoloji, nöroanatomi, nörofizyoloji dallarındaki çalışmaları, nöroşirürji ile ilgili önemli ve yeni bilgileri içermesi koşulu ile yayımlar. Türk Nöroşirürji Dergisi'ne, özgün klinik ve deneysel çalışmalar, olgu sunumları, nöroşirürjide kullanılan teknoloji ve aygıtlarla ilgili teknik notlar, nöroşirürji ile ilgili cerrahi videolar, nöroşirürji tarihini içeren makaleler, daha önce yayımlanmış makaleler üzerine yorumlar, kitap eleştirileri, duyurular veya tez dışında daha önce yayımlanmamış yazılar kabul edilir. Türk Nöroşirürji Derneği kongre ve sempozyumlarında sunulan bildiriler ek sayı olarak yayımlanabilir. Bu dergiye gönderilen yazılar, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmamış ve yayımlanmak üzere başka bir dergiye gönderilmemiş olması şartı ile kabul edilir.

Genel Bilgiler

Türk Nöroşirürji Dergisi'nin editöryal ve yayım süreçleri ulusal ve uluslararası kurumların kılavuzlarına uygun olarak biçimlendirilmiştir. Dergiye gönderilen makalelerin kabul edilmesi veya gerekçeli olarak reddedilmesi, yazarlardan düzeltme istenmesi, yazım ve düzenleme hatalarının düzeltilmesi konularında Editörler Kurulu tam yetkilidir. Derginin bir sayısında, ilk isim olarak bir yazarın ikiden fazla eseri yayınlanamaz. Makalelerin hızla yayınlanabilmesi için inceleme sürecini hızlandırmada editörler tarafından her türlü çaba gösterilecektir. Dergi ve Editörler Kurulu yazarların görüş ve yorumlarından sorumlu değildir. Gönderilen makalelerin yayınlanabilmesi için tüm yazarlar, özellikle de baş yazar, aşağıdaki konulara azami dikkat göstermelidirler:

- Telif hakkı ihlali yapılmamalıdır.
- Makaleyi gönderen sorumlu yazar, tüm yazarlardan alınmış

izinleri "Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu" ile ibraz etmelidir.

- Makale başka herhangi bir dergide tamamen ya da kısmen yayımlanmamış olmalıdır.
- Makale daha önceden başka bir dergiye gönderilmişse, kuralara uygun şekilde geri çekilmiş olmalıdır.
- Makale eş zamanlı olarak başka herhangi bir yayına gönderilmemiş olmalıdır.
- Makalenin herhangi bir inceleme aşamasında geri çekilmesi istenmesi halinde, editöryal ofise başvuru yapılması gerekir. Bir makale ancak zorunlu ve kaçınılmaz koşullarda geri çekilebilir.
- Makalenin geri çekilmesi durumunda tüm yazarların imzaladığı bir form gönderilmelidir.

Açık Erişim Politikası

Türk Nöroşirürji Dergisi, bilimsel çalışmaların iletilebilmesi için bilgiye kolay ulaşılabilir olması gerektiğini desteklemektedir. Dergi, Budapeşte Açık Erişim Bildirgesinde yer alan, hakemli dergi literatürünün açık erişimli olması girişimini destekler ve yayınlanan tüm yazıları herkesin okuyabileceği ve indirebileceği bir ortamda ücretsiz olarak sunar. Türk Nöroşirürji Dergisi'nde yer alan makaleler, yazarına ve orijinal kaynağa atıfta bulunduğu sürece kullanılabilir. Yazarlardan veya yayıncılardan izin alınması gerekmez. Bu dergideki makalelere arama motorları, web siteleri, bloglar ve diğer dijital platformlar arasında ulaşılabilir. Bu dergide yayınlanan makaleler, aslına uygun şekilde atıfta bulunduğu sürece, herhangi bir ortam veya formatta herhangi bir ticari olmayan kullanım, paylaşım, uyarlama, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren Creative Commons (CC) Attribution-NonCommercial 4.0 Uluslararası Lisansı koşulları altında kullanılabilir. Bu lisans kapsamında taraflar, yayınlanan tüm makaleleri, veri setlerini, grafik ve ekleri kaynak göstermek şartıyla veri madenciliği uygulamalarında, arama motorlarında, web sitelerinde, bloglarda ve diğer tüm platformlarda çoğaltma, paylaşma ve yayma hakkına sahip olurlar. Türk Nöroşirürji Dergisi, makalelerine daha fazla erişim ve daha şeffaf bir inceleme süreci sunarak kendi alanına katkıda bulunmaktadır. Yayınlanan tüm içeriğe dergi web sayfasından ücretsiz olarak erişilebilir.

Etik Politikası

Bilimsel bir çalışma ortaya koyan tüm paydaşların (yazar, editör, hakem, yayıncı ve okuyucu), bilimin doğru bir şekilde ilerlemesine katkı sağlaması hedeflenir. Bu hedef gereğince hazırlanan bilimsel çalışmalarda bilimsel etik ilkelere uygunluk önemlidir. Bu etik ilkeler, Committee on Publication Ethics (COPE) tarafından hazırlanan yönerge esas alınarak, Türk Nöroşirürji Dergisi tarafından benimsenmiş ve paydaşlar tarafından da benimsenmesi önerilerek, bir kısmı aşağıda sunulmuştur.

Yazarların Etik Sorumlulukları

- Çalışmayla ilişkili verilerin doğruluğundan emin olmak, araştırmasına ilişkin kayıtlarını düzenli tutmak ve olası bir talep üzerine bu verilere erişim verebilmek.
- Gönderdiği makalenin başka bir yerde yayınlanmadığından veya kabul edilmediğinden emin olmak.
- Sunduğu içerik yayınlanmış veya sunulan içerikle eşleşirse, bu çıkarılmayı kabul etmek ve alıntı yapmak, gerektiğinde editöre, çalışmasıyla ilgili benzer içeriğe sahip olabilecek herhangi bir çalışma varsa bunun bir kopyasını sunmak, başka kaynaklar

dan herhangi bir içeriği çoğaltmak ya da kullanmak için izin almak, atıf göstermek.

- İnsan veya hayvan denek içeren tüm çalışmalar için ulusal ve uluslararası yasalara ve yönergelere uygun olmasını sağlamak, (örneğin, WMA Helsinki Bildirgesi, NIH Laboratuvar Hayvanlarının Kullanımına İlişkin Politika, Hayvanların Kullanımına İlişkin AB Direktifi) gerekli onayları almak, denek mahremiyetine saygı göstermek.
- Etik kurul kararı gerektiren araştırmalar için etik kurul onayı al-
dığını; etik kurul adı, karar tarihi ve sayısını makalenin yöntem bölümünde belirtmek, etik kurul kararını gösteren belgeyi ma-
kalenin başvurusuyla birlikte sisteme yüklemek.
- Olgu sunumlarında hasta onam formunun alındığına ilişkin bil-
giye makalede yer vermek.
- Herhangi bir çıkar çatışması durumunda, makale ile ilgili etik
bir ihlal tespit ettiğinde bunu editör ve yayıncı ile paylaşmak,
hata beyanı, zeyilname, tazminat bildirimi yayınlamak veya ge-
rekli görüldüğü durumlarda çalışmayı geri çekmek.

Editörlerin Etik Görev ve Sorumlulukları

- Yazarların cinsiyet, dini inançları, siyasi görüşleri, etnik veya
coğrafi kökenleri üzerine ayırım yapmaksızın dengeli, objektif
ve adil bir şekilde hareket etmek.
- Dergiye gönderilen çalışmaları içeriğine göre değerlendirmek,
hiçbir yazara ayrıcalık göstermemek.
- Olası çıkar çatışmalarını önlemek adına gerekli önlemleri al-
mak ve varsa mevcut beyanları değerlendirmek.
- Sponsorlu çalışmaları veya özel konulardaki çalışmaları diğer
çalışmalarla aynı şekilde ele almak.
- Etik ihlali niteliğinde bir şikâyet olması durumunda, derginin
politikalarına bağlı kalarak gerekli işlemleri uygulamak. Yazar-
lara, gelen şikâyete cevap vermek için bir fırsat vermek, ça-
lışma kime ait olursa olsun gerekli yaptırımları uygulamaktan
kaçmamak.
- Derginin amaç ve kapsamına uygun olmaması durumunda ge-
len çalışmayı reddetmek.

Hakemlerin Etik Sorumlulukları

- Editörün karar verme sürecine katkıda bulunmak için makaleyi
objektif olarak zamanında incelemek ve sadece uzmanlık alanı
ile ilgili çalışma değerlendirmeyi kabul etmek.
- Değerlendirmeyi nesnel bir şekilde sadece çalışmanın içeriği
ile ilgili olarak yapmak. Dinî, siyasî ve ekonomik çıkarlar gözet-
meden çalışmayı değerlendirmek.
- Yayınlanacak makalenin kalitesini yükseltmeye yardımcı ola-
cak yönlendirmelerde bulunmak ve çalışmayı titizlikle incele-
mek. Yorumlarını yapıcı ve nazik bir dille yazara iletmek.
- Editör ve yazar tarafından sağlanan bilgilerin gizliliğini koru-
mak, gizlilik ilkesi gereği incelediği çalışmayı değerlendirme
sürecinden sonra yok etmek, kör hakemliğe aykırı bir durum
varsa editöre bildirmek ve çalışmayı değerlendirmemek.
- Potansiyel çıkar çatışmalarının (mali, kurumsal, işbirlikçi ya da
yazarlar arasındaki diğer ilişkiler) farkında olmak ve gerekirse
bu yazı için yardımlarını geri çekmek konusunda editörü uyar-
mak.

Yayıncının Etik Sorumlulukları

- Bilimsel bir çalışmada görev alan paydaşlardan yayıncının da
bütün bu etik ilkeler kapsamında hareket etmesi gerekir.
- Bunların yanı sıra elinde bulundurduğu iletişim gücünü hiçbir
bireysel çıkar gözetmeden kullanmak ve hedef kitlesini doğru
yönlendirmekle yükümlüdür.
- Bünyesinde yayınlanan her çalışmanın mülkiyet ve telif hakkını
korur ve yayınlanmış her ürünün arşivlenmesi görevini üstlenir.
- Kişiler etik olmayan bir durumla karşılaştıklarında yayıncıyla
iletişime geçmekten çekinmemelidir.

Telif Hakkı Politikası

Yayınlanmak üzere dergimize gönderilen çalışmalar, daha önce herhangi bir şekilde yayınlanmamış veya herhangi bir yere yayınlanmak üzere gönderilmemiş, özgün çalışma niteliği taşımalıdır. Yazarlar çalışmalarını gönderirken, çalışmanın kısmen veya tamamen, herhangi başka bir platformda daha önce yayınlanmadığı, yayın için değerlendirmede bulunmadığını beyan etmekle yükümlüdür. Yazarlar çalışmalarının telif hakkından feragat etmeyi kabul ederek, değerlendirme için gönderimle birlikte çalışmalarının telif hakkını Türk Nöroşirürji Dergisi'ne devretmelidirler. Bu devir, yazının yayına kabulü ile bağlayıcı hâle gelir. Derginin yayın süreçleri, Uluslararası Tıbbi Dergileri Editörler Kurulu (ICMJE), Dünya Tıbbi Editörler Derneği (WAME), Bilim Editörleri Konseyi (CSE), Yayın Etiği Kurulu (COPE), Avrupa Bilim Editörleri Derneği (EASE) ve Ulusal Bilgi Standartları örgütü (NISO) kılavuzları uyarınca yürütülür. Yazarların; patent, telif hakkı dışında kalan bütün tescil edilmiş hakları, çalışmayı satmamak koşulu ile kendi amaçları için çoğaltma hakkı, yazarın kendi kitap ve diğer akademik çalışmalarında, kaynak göstermesi koşuluyla, çalışmanın tümü ya da bir bölümünü kullanma hakkı, çalışma künyesini belirtmek koşuluyla kişisel web sitelerinde veya üniversitesinin açık arşivinde bulundurma hakkı gibi hakları saklıdır. Yazarlar, basılı ya da elektronik formatta yardımcı resimler, tablolar ya da diğer her türlü içerik dahil daha önce yayımlanmış içeriği kullanırken telif hakkı sahibinden izin almalıdırlar. Bu konudaki yasal, mali ve cezai sorumluluk yazarlara aittir.

Makale Gönderme ve Geri Çekme

Dergimizde yayınlanması için makalelerini değerlendirmeye göndermek isteyen yazarlar www.norosirurji.dergisi.org adresinden dergi yönetim sistemimize giriş yaptıktan sonra sistemdeki adımları takip ederek çalışmalarını yükleyebilirler. Yükleme öncesinde yazarlar için kontrol listesi başlığındaki maddelere dikkat etmek çalışmanın yayına alınma sürecini hızlandıracaktır. Dernek üyelerimizin gönderdiği çalışmalar öncelikli olarak yayınlanacaktır. Makale değerlendirme ve yayın işlemleri için yazarlardan ücret talep edilmemektedir.

Türk Nöroşirürji Dergisi'ne makale gönderecek yazarlar, [Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu](http://www.norosirurji.dergisi.org/uploads/Telif_Formu.pdf)'nu ([https://www.norosirurji.dergisi.org/uploads/Telif_Formu.pdf](http://www.norosirurji.dergisi.org/uploads/Telif_Formu.pdf)) imzalamalıdır. Tüm yazarlar tarafından imzalanan form sistem üzerinden makale gönderim adımlarında yüklenmelidir. Gönderilecek makalelere yazarların hangi konularda katkı yaptığını belirten [Yazar Katkı Beyanı Formu](http://www.norosirurji.dergisi.org/uploads/Yazar_Katki_Beyanı_Formu.pdf) ([https://www.norosirurji.dergisi.org/uploads/Yazar_Katki_Beyanı_Formu.pdf](http://www.norosirurji.dergisi.org/uploads/Yazar_Katki_Beyanı_Formu.pdf)) sisteme yüklenmelidir.

Türk Nöroşirürji Dergisi'ne yayınlanması için gönderilen makaleler için tüm yazarların ORCID verisini sisteme aktarması gerekmektedir. ORCID araştırmacıları birbirinden ayıran kalıcı dijital bir kimlik sağlar. Araştırmalarının hem alıntılarının hem istatistiklerinin kimliğinizle tanımlanmasının yanında kimliği doğrulanmış bir ORCID hesabı dergi aracılarında tek bir adımla oturum açmanıza ve yazar, hakem ya da editör olarak kaydınız bulunan tüm dergiler arasında geçiş yapmanıza olanak tanır. ORCID hakkında daha fazla bilgi ve hesap oluşturmak için www.orcid.org web sitesini ziyaret ediniz.

Yayın politikalarımız gereği, geri çekme işlemlerinde dergi editörüyle yazar iş birliği yapmak durumundadır. Değerlendirme aşamasındaki makalesini geri çekmek isteyen sorumlu yazar, gerekçesini içeren dilekçeyi bütün yazarların imzalı onayı olacak şekilde Editörler Kurulu göndermelidir. Editörler Kurulu gelen talebi inceler ve en geç on gün içerisinde yazara yanıt verir. Editörler Kurulu tarafından telif hakları makale gönderim aşamasında Türk Nöroşirürji Derneği'ne devredilmiş çalışmanın geri çekme talebi onaylanmadıkça yazar çalışmasını başka bir dergiye değerlendirmek için gönderemez.

Makale Değerlendirme Süreci

Türk Nöroşirürji Dergisi'nde yayınlanacak tüm yazıların yayınlanması hakkındaki karar Editörler Kuruluna aittir. Ancak editörler bu kararlarını hakemlerin önerileri doğrultusunda şekillendirirler. Gönderilen tüm makaleler çift-kör hakem değerlendirmesine tabi tutulmaktadır. Gönderilecek her makaleyi, alanında uzman en az iki hakem değerlendirir. Makalelerin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi için editörler tarafından her türlü çaba gösterilir. Bütün makalelerin değerlendirme süreçlerinde son karar yetkisi editördedir.

İlk Değerlendirme

Dergi yayın sekreteri, sisteme yüklenen çalışmaları derginin yazım kurallarına uygunluğuna göre inceler. Başlık, kısa başlık, yazar isimleri, kurum isimleri, ORCID numaraları, ara bölümler ve ara başlıklar, kaynaklar, tablolar ve şekiller teknik yönden incelenir. Bu aşamada belirlenen eksiklerin yazarlar tarafından tamamlanması istenebilir.

Ön Değerlendirme Süreci

Gönderilen çalışmalar, editörler kurulu tarafından derginin amaç ve kapsamına uygunluğuna, yayın politikasına uygunluğuna göre incelenir. Türkçe/İngilizce dil yeterliliğine göre ve bilimsel yönden ayrıntılı değerlendirme yapılır. Bu inceleme sonucunda uygun bulunmayan makaleler sorumlu yazara iade edilir. Uygun bulunan makaleler hakem değerlendirmesi sürecine alınır.

Hakem Değerlendirme Süreci

Makalelerin içeriğine göre, editörler kurulu tarafından ilgili alanda güncel çalışmaları olan ve konunun uzmanı en az iki hakem belirlenir. Hakemler çalışmayı en geç 30 gün içinde değerlendirip raporlar.

Hakem Raporları Hakemler makaleyi bilimsel uygunluk, amaç, gereç ve yöntemler, sonuçlar ve tartışma açısından değerlendirir. Çalışma doğrudan kabul edilebilir, düzeltme istenebilir ya da reddedilebilir. Düzeltme istenen durumlarda; hakemlerden gelen öneriler yazarlara bildirilir ve yazarlardan çalışmalarını yeniden düzenlemeleri istenir. Yazarlardan gelen düzeltmeler hakemler tarafından tekrar incelenir ve değerlendirme sonucu editöre bildirilir. Görevlendirilen hakemler arasında fikir ayrılığı olması durumunda makale belirlenen bir başka hakeme gönderilir. Yazarlar makalelerinin düzeltilmiş dosyalarını gönderirken, ana metin üzerinde yaptıkları değişiklikleri işaretlemeli, ek olarak, hakemler tarafından önerilen önerilerle ilgili notlarını "Hakemlere Cevap" dosyasında göndermelidir. Hakemlere Cevap dosyasında her hakemin yorumunun ardından yazarın cevabı gelmeli ve değişikliklerin yapıldığı satır numaraları da ayrıca belirtilmelidir. Düzeltme yapılmış olan makaleler karar mektubunu takip eden 30 gün içerisinde dergiye gönderilmelidir.

İstatistik İnceleme

Hakemler tarafından uygun görülen makaleler istatistik editörüne gönderilir. İstatistik editörünün onayını alan makaleler kabul edilir ve sonraki aşamalara geçilir.

İntihal Denetimi

İntihal (aşırma) kasti olup olmaması önemsenmeksizin, bir etik ihlalidir. Çalışmaların başka kaynaklarla atıf yapılmadan benzeşmesi ve bu hâliyle yayına alınması etik olmamasının yanında suçtur ve kabul edilemez. Dergiye yapılan tüm başvurularda çalışmalar, Turnitin veya iThenticate yazılımları aracılığıyla değerlendirmeye alınır. Değerlendirmede kıstas eşleşme yüzdesi değildir. Eşleşen paragraflar, atıf ve göndermelerin düzgün olması, eşleşen yerlerin makaledeki yeri, çalışmanın hangi kaynakla eşleştiği gibi yüzde oranının dışında parametrelere bağlı olarak uzman bir ekip tarafından denetleme yapılır. Hazırlanan intihal raporu çalışmanın ilgili

editörüne iletilir. Yayın kurulu rapora göre yazardan makalede bulunan hataları düzeltip tekrar göndermesini isteyebilir ya da kabul veya reddedebilir. Bu aşamadan sonra çalışmanın dergide yayımlanmasının kabul edilip edilmemesi baş editörün inisiyatifindedir. Editörler Kurulu, dergiye gönderilen çalışmalarla ilgili aşırma, atıf manipülasyonu ve veri sahteciliği iddia ve şüpheleri karşısında COPE kurallarına uygun olarak hareket edebilmektedir.

Yayın Süreci Kabul edilen makalelerin baskıya hazır PDF dosyaları sorumlu yazarlara iletilir ve yayın onaylarının 2 gün içerisinde dergiye iletilmesi istenir. Yayın onayı alınan klinik veya deneysel araştırma makaleleri genellikle yayınlanacak olan ilk sayıda yer almaktadır. Olgu sunumu makaleleri, yoğunluğa göre 6-9 ay bekleyebilmektedir.

Makalenin Hazırlanması

Başlık Sayfası: Yazının Türkçe başlığı, İngilizce alt başlığı, yazarların ad ve soyadları (akademik ve mesleki ünvanları yazılmaz) belirtilir. Aynı kurumdan yazarlar, aynı numarayı almak üzere klinik, bölüm, enstitü veya kuruluşun ismi ve adresleri yazar sırasına göre numaralandırılarak yazılır. Yazının kısa başlığı da verilmelidir. Yazımların yapılacağı yazarın adı, posta adresi, telefon ve elektronik posta adresleri yazılmalıdır. Çalışma bir kongre ya da bir toplantıda bildirisi olarak sunulmuşsa, yazarlar bu durumu sayfanın sonunda, yapılan toplantının adını, yerini ve tarihini vererek belirtmelidir.

Öz: Özgün araştırma makalelerinde 250 sözcükten fazla olmayan bölümlü Türkçe öz yazılmalıdır. Kısaltmalar ve kaynaklar kullanılmamalıdır. Amaç bölümünde; çalışmanın amacı ve özellikle bilime ne gibi katkıda bulunduğu kısa ve açık olarak belirtilmelidir. Gereç ve Yöntemler; çalışmanın metodolojisini kısaca tanımlamalıdır. Çalışma grupları kısaca açıklanmalı, değerlendirme ve tedavi yöntemleri özetlenmelidir. Bulgular; çalışmanın ana amacı ile ilgili bulguları ve en önemli sayısal veri ve istatistikleri içermelidir. Sonuç; çalışmanın yeni, özgün veya önemli sonuçlarını ve bunun klinik etkilerini vurgulamalıdır. Bir başka sayfaya birebir çeviri olacak biçimde bölümlü İngilizce abstract yazılmalıdır. Abstract; objective, material and methods, results, conclusion bölümlerinden oluşmalıdır. Olgu sunumları ve derleme yazılarında Öz/Abstract bölüm-süz olmalı, kısa ve tek bir paragraf olarak düzenlenmelidir. Öz ve abstract bölümlerinde Türkiye Bilim Terimleri ve Medical Subject Headings (MeSH) listelerine uygun olarak üç ile yedi adet arasında anahtar sözcükler/keywords alfabetik sırada verilmelidir.

Metin Sayfaları: Bu sayfalarda sırasıyla giriş, gereç ve yöntemler / olgu sunumu / teknik bildiri / cerrahi videoklip / tarihi yazılar; bulgular, tartışma ve sonuç yer almalıdır. Bütün ölçümler metrik sistemde verilmelidir. Simge ve kısaltmalar uluslararası standartlarda olmalıdır. Kısaltmalar metinde ilk geçtiği yerde açıklanmalı ve genel kabul görmüş olanlarla sınırlandırılmalıdır. İstatistiksel analiz için kullanılan testler metinde ve tablolarda belirtilmelidir. Yazarlar, metnin sonunda teşekkür başlığı altında, çalışmanın gerçekleşmesi için katkıda bulunan kişi, kurum ve kuruluşlar varsa bildirebilirler. Yazarların makaleye olan katkıları kaynaklardan sonra belirtilmelidir.

Makaleler A4 formatına uygun olarak tüm kenarlardan 2,5 cm aralıkta, 1,5 satır aralığında, Times New Roman yazı tipi ve 12 punto yazı boyutu kullanılarak yazılmalıdır. Özgün araştırma makaleleri için en fazla 4000 sözcük, olgu sunumları için en fazla 1500 sözcük, derleme makaleleri için en fazla 6000 sözcük bulunmalıdır.

Kaynaklar: Alfabetik olarak numaralandırılmalı ve metinde atıf yapılırken cümle sonuna noktadan önce parantez içinde yerleştirilmelidir. Dergi ismi kısaltmaları Index Medicus'a uygun olmalıdır. Kaynaklarda bütün yazarların isimleri belirtilmelidir, "...ve ark." ifadesi kullanılmamalıdır. Kişisel bilgiler, incelemedeki yazılar ve

yayınlanmamış veriler kaynak listesine alınmaz, metnin uygun bir yerinde parantez içinde belirtilir (Lütfen bunların sunulacak bir DOI numarası olduğundan da emin olun). Yayınlanmak üzere kabul edilen yazılar kaynak listesine alınabilir. Kaynak listesi metin içinde atıf yapılan tüm kaynakları, metin de tüm kaynak numaralarını içermelidir. Özgün araştırmalar için en fazla 30 adet, olgu sunumları için en fazla 15 adet, derleme yazıları için en fazla 40 adet kaynak olmalıdır. Kaynaklar Vancouver yazım biçimine göre belirtilmelidir. Uygun biçimde yazılmayan kaynaklar makale yayın sürecini olumsuz etkilemektedir. Yazarların soyadlarından giriş yapılmalı, noktalama, sayfa aralığı ve tarih yazımı aşağıdaki örneklere uygun olmalıdır.

1. Makale örneği

Brown RD, Wiebers DO, Torner J, O'Fallon WM: Incidence and prevalence of intracranial vascular malformations in Olmsted County, Minnesota, 1965-1992. *Neurology* 46:949-952, 1996, <https://doi.org/10.1212/WNL.46.4.949>

2. Ek örneği

Spangfort EV: The lumbar disc herniation. A computer-aided analysis of 2,504 operations. *Acta Orthop Scand Suppl* 142:1-95, 1972, <https://doi.org/10.3109/ort.1972.43.suppl-142.01>

3. Kitap örneği

Yaşargil MG: Microsurgical operation of herniated lumbar disc. İçinde: *Advances in Neurosurgery*, cilt 4, birinci baskı, Berlin Heidelberg New York: Springer, 1977:81-82, https://doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3_16

4. Kitapta bölüm örneği

Verbiest H: Lumbar spine stenosis. Youmans JR (ed), *Neurological Surgery*, cilt 4, üçüncü baskı, Philadelphia: WB Saunders, 1990: 2805-2855

5. Tez örneği

Kanpolat Y: Trigeminal ganglionu deneysel perkütan giriş ve radyofrekans termik lezyonun histopatolojik değerlendirilmesi (Doçentlik tezi), Ankara: Ankara Üniversitesi, 1978:1- 52

6. Yazılım

Epi Info [computer program]. Version 6. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 1994.

7. Çevrimiçi dergi

Friedman SA. Preeclampsia: A review of the role of prostaglandins. *Obstet Gynecol* [serial online]. January 1988;71:22-37. Available from: BRS Information Technologies, McLean, VA. Accessed December 15, 1990.

8. Veritabanı

CANCERNET-PDQ [database online]. Bethesda, MD: National Cancer Institute, 1996. Updated March 29, 1996.

9. World Wide Web

Gostin LO. Drug use and HIV/AIDS [JAMA HIV/AIDS web site]. June 1, 1996. Available at: <http://www.ama-assn.org/special/hiv/ethics>. Accessed June 26, 1997.

Tablolar: Her tablonun bir başlığı olmalıdır. Tablolar çift aralıklı olarak ayrı bir sayfada listelenmeli ve Roma rakamları ile numaralandırılmalıdır. Tüm tablolar metin içinde sıralı olarak belirtilmelidir.

Şekiller: Tüm şekillerin alt yazısı olmalı ve ayrı bir sayfada listelenmelidir. Şekil alt yazıları kısa ve açıklayıcı olmalıdır. Alt yazılar şeklin üstüne yazılmamalıdır. Şekiller (fotoğraflar, çizimler ve grafikler) Arabik rakamlar ile numaralandırılmalıdır. Tüm şekiller metin içinde sıralı olarak belirtilmelidir. Fotoğraflarda varsa hastanın ismini, kimliğini belirleyen bölümler gizlenmelidir. Sadece aynı sütun içinde yer alan ve birlikte görünen şekiller aynı numarayı, farklı harflerle alabilirler (1A, 1B gibi). Diğer tüm şekiller farklı numaralandırılmalıdır. Fotoğraflar en az 300 dpi çözünürlükte, 8x10 cm ölçülerinde, jpg, jpeg, png ya da webp uzantılı dosya olacak şekilde ve metinden ayrı dosya olarak verilmelidir. Fotomikrograflardaki büyütme oranı şekil alt yazılarında verilmelidir. Eğer mümkünse fotoğraf üzerine ölçek eklenmelidir.

Videolar: Videoklipler, yazarların özgün eserleri olmalıdır. Türkçe alt yazı ve sesli anlatım eklenmelidir. Kabul edilen formatlar .avi, .mpeg ve .mp4'tür. En fazla 40MB boyutta olmalı ve 10 dakikadan uzun sürmemelidir. Söz konusu videolar makaledeki bir şekil ya da şekillerin yerini alabilir. Yayın hakları Türk Nöroşirürji Dergisi'nin diğer bölümlerinde belirtildiği gibidir.

Yazarlar İçin Son Kontrol Listesi

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Makalenin metin sayfalarında yazar adı, kurum bilgisi, etik kurul adı vb. olmadığından emin olunuz. Çalışmanızın hakem değerlendirmesinde "kör hakemlik" ilkesince tarafsız bir şekilde ele alınabilmesi açısından bu önemlidir. | ☐ |
| 2. Makalenizin konu bakımından yeterli ve uygun bulunması durumunda intihal denetimine alınacağını unutmamalı ve çalışmayı hazırlarken intihal kapsamına girecek alıntılar yapmaktan kaçınmalısınız. | ☐ |
| 3. Makaleniz tez, bildiri özeti, poster vb. bir çalışmadan üretilmişse, bu durumu tarihini belirterek dip not olarak verdiğinizden emin olunuz. | ☐ |
| 4. Tüm yazarların kurum ve ORCID numaralarını kapak sayfasında belirtiniz. | ☐ |
| 5. İletişim kurulacak yazarın e-posta adresini ve telefon numarasını belirtiniz. | ☐ |
| 6. Makalenizin Türkçe ve İngilizce başlığını ve kısa başlığını belirtiniz. | ☐ |
| 7. Tüm şekillere ve tablolara metin içinde sıralı olarak atıf yapınız. | ☐ |
| 8. Tüm kaynakları ilk yazarın soyadına göre alfabetik olarak listelediğinizi kontrol ediniz. Metin içinde tüm kaynaklara atıf yapınız. | ☐ |
| 9. Tüm yazarlar tarafından imzalanmış Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Belgesini sisteme yükleyiniz. | ☐ |
| 10. Etik Kurul Onay Belgesini sisteme yükleyiniz. | ☐ |
| 11. Yazar Katkı Beyanı Belgesini sisteme yükleyiniz. | ☐ |
| 12. Makaleniz yayınlandıktan sonra değişiklik yapılamamaktadır. Bu nedenle lütfen tarafınıza gönderilen son kontrol dosyasını dikkatle inceleyiniz ve düzeltmeniz gereken kısımları dergi yayınlanmadan önce tarafımıza iletiniz. | ☐ |

ARAŞTIRMA

- 115** **Çocuklarda Spina Bifida ve Jarcho-Levin Sendromu Birlikteliği: 837 Hastada Prevalans ve Ürolojik Bulgular**
Association of Spina Bifida and Jarcho-Levin Syndrome in Children: Prevalence and Urological Findings in 837 Patients
İbrahim ALATAŞ, Gülseli Berivan SEZEN, Hacı Mehmet SAYGI, Şeyhmus Kerem ÖZEL
- 120** **Dejeneratif Disk Hastalığı Olan Hastalarda İntradiskal Ozon Tedavisinin Etkinliği: Retrospektif Bir Çalışma**
The Effectiveness of Intradiscal Ozone Therapy in Patients with Degenerative Disc Disease: A Retrospective Study
Osman BOYALI, Gülseli Berivan SEZEN, Eyup Can SAVRUNLU, Mourat CHASAN, Furkan DİREN, Ömer ÖZDEMİR, Benan BAYSOY, Necati KAPLAN, Selman AKTAŞ, Burak KARİP, Erdinç CİVELEK, Serdar KABATAŞ
- 127** **Tek Seviyeli Servikal Disk Hernisi Sonrasında Artroplasti ve Füzyon Uygulanan Hastalarda Servikal Sagittal Dizilimin Karşılaştırılması**
Comparison of Cervical Sagittal Alignment in Patients Undergoing Arthroplasty and Fusion for Single-Level Cervical Disc Herniation
Gültekin BAŞ, Fatih SAĞLAM
- 132** **Yetişkin Acil Serviste Nöroşirürji Konsültasyonlarının Retrospektif Değerlendirilmesi ve Kafa Travmasına Yönelik Ortak Karar Verme Algoritması Önerisi**
Retrospective Evaluation of Neurosurgical Consultations in the Adult Emergency Department and a Proposal for a Shared Decision-Making Algorithm for Head Trauma
Murat Özcan YAY, Süleyman AKILLI

DİZİN

- 141** Hakemlere Teşekkür
- 142** Yazar Dizini
- 143** Konu Dizini



Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3844

Geliş Tarihi: 24.09.2025
Kabul Tarihi: 13.02.2026

Çocuklarda Spina Bifida ve Jarcho-Levin Sendromu Birlikteliği: 837 Hastada Prevalans ve Ürolojik Bulgular

Association of Spina Bifida and Jarcho-Levin Syndrome in Children: Prevalence and Urological Findings in 837 Patients

İbrahim ALATAŞ^{1,2}, Gülseli Berivan SEZEN³, Hacı Mehmet SAYGI⁴, Şeyhmus Kerem ÖZEL⁵¹Demiroğlu Bilim Üniversitesi Florance Nightingale Hastanesi Spina Bifida ve Fetal Cerrahi Merkezi, İstanbul Türkiye²İstanbul Beykent Üniversitesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Spina Bifida ve Fetal Merkezi, İstanbul, Türkiye³Giresun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Giresun, Türkiye⁴İstanbul Beykent Üniversitesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye⁵İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

Yazışma adresi: İbrahim ALATAŞ ✉ ialata1971@gmail.com

ÖZ

AMAÇ: Jarcho-Levin Sendromu (JLS), belirgin kısa boy ve kifoskolyoz ile ilişkili vertebral ve kostal anomalilerle karakterize nadir bir sendromdur. Bu çalışmanın amacı, geniş bir Spina Bifida (SB) kohortunda JLS prevalansını belirlemek ve bu birlikteliğin ürolojik parametreler üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: 2014-2018 yılları arasında merkezimizde takip edilen 837 SB tanılı hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar, JLS eşlik eden (JLS+SB) ve sadece SB tanısı olan (kontrol) olarak iki gruba ayrıldı. Gruplar; temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) ihtiyacı, antikolinerjik kullanımı, üriner sistem enfeksiyonu (ÜSE), kabızlık ve ürodinamik parametreler (mesane kompliansı, detrusor sfinkter dissinerjisi-DSD) açısından karşılaştırıldı.

BULGULAR: Toplam 837 hastanın 60'ında (%7,17) JLS saptandı. Kontrol grubunda TAK ihtiyacı (%40,4 vs %31,6; $p<0,001$) ve antikolinerjik ilaç kullanımı (%32,2 vs %25,9; $p=0,027$) JLS+SB grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu. JLS+SB grubunda detrusor fonksiyonu daha yüksek oranda normal seyrederken ($p<0,001$), kontrol grubunda DSD sıklığı (%74,3 vs %66; $p=0,008$) ve mesane komplians bozukluğu daha belirgin izlendi. Kabızlık ve ÜSE oranları da kontrol grubunda daha yüksekti ($p<0,05$).

SONUÇ: SB hastalarında JLS birlikteliği yaklaşık %7 oranında görülmektedir. JLS eşlik eden olguların ürodinamik ve klinik tablosu, sadece SB olan hastalara kıyasla daha hafif seyretmektedir. Ancak bu hastaların yönetiminde multidisipliner yaklaşım ve hasta bazı ürodinamik takip gerekliliği devam etmektedir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Spina bifida, Jarcho-Levin Sendromu, Spondilokostal dizostoz, Pediatrik üroloji



ABSTRACT

AIM: Jarcho-Levin syndrome (JLS) is a rare syndrome characterized by marked short stature and kyphoscoliosis-related vertebral and costal anomalies. The aim of this study is to determine the prevalence of JLS in a large Spina Bifida (SB) cohort and to evaluate the impact of this association on urological parameters.

MATERIAL and METHODS: A retrospective study was conducted on 837 patients diagnosed with bladder dyssynthesis (BD) who were followed up at our center between 2014 and 2018. Patients were divided into two groups: those with concomitant bladder dyssynthesis (JLS+BD) and those with only BD (control). The groups were compared in terms of the need for clean intermittent catheterization (CIC), anticholinergic use, urinary tract infection (UTI), constipation, and urodynamic parameters (bladder compliance, detrusor sphincter dyssynergism-DSD).

RESULTS: JLS was detected in 60 out of 837 patients (7.17%). The need for TAK (40.4% vs 31.6%; $p<0.001$) and the use of anticholinergic drugs (32.2% vs 25.9%; $p=0.027$) were significantly higher in the control group compared to the JLS+SB group. Detrusor function remained normal in a higher proportion of the JLS+SB group ($p<0.001$), while the frequency of DSD (74.3% vs 66%; $p=0.008$) and impaired bladder compliance were more pronounced in the control group. Constipation and UTI rates were also higher in the control group ($p<0.05$).

CONCLUSION: The comorbidity of JLS in SB patients is observed in approximately 7% of cases. The urodynamic and clinical presentation of cases with concomitant JLS is generally milder compared to patients with SB alone. However, a multidisciplinary approach and patient-specific urodynamic monitoring are still necessary in the management of these patients.

KEYWORDS: Spina Bifida, Jarcho-Levin syndrome, Spondylocostal dysostosis, Pediatric urology

■ GİRİŞ

Jarcho-Levin Sendromu (JLS), vertebral segmentasyon ve formasyon kusurları ile asimetrik kostal anomalilerin birleşimiyle ortaya çıkan nadir konjenital bir anomalidir. İlk olarak 1938 yılında Jarcho ve Levin tarafından tanımlanan bu sendrom; kısa gövde, multipl vertebral defektleri ve kosta anomalileri ile karakterizedir (9). JLS vakalarına konjenital kalp hastalıkları, ürogenital malformasyonlar ve anorektal anomaliler eşlik edebilmektedir (1,5).

Literatürde Spina Bifida (SB) vakalarının %25-40'ında JLS ile ilişkili bulgular saptandığı bildirilmiş olsa da, geniş SB kohortlarında JLS prevalansı ve bu birlikteliğin üronörolojik sonuçları hakkında sınırlı bilgi mevcuttur (4,8). Kostovertebral malformasyonların SB'li hastalarda klinik tabloyu derinleştirdiği ve cerrahi süreçleri zorlaştırdığı bilinmektedir (1). Bu çalışma, literatürdeki en geniş JLS+SB serilerinden birini sunarak, bu aksiyal iskelet anomalisinin üriner sistem üzerindeki etkilerini klinik ve ürodinamik veriler ışığında belirlemeyi amaçlamaktadır.

■ GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışma Tasarımı ve Popülasyon: Bu retrospektif karşılaştırmalı kohort çalışması, 2014-2018 yılları arasında SB merkezimizde takip edilen 837 pediatrik hastayı kapsamaktadır. Çalışma popülasyonu, JLS ve SB birlikteliği olan hastaların oluşturduğu "JLS Grubu" ($n=60$) ve sadece SB tanısı olan hastaların oluşturduğu "Kontrol Grubu" ($n=777$) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Çalışma protokolü Florance Nightingale Hastanesi Bilim Üniversitesi etik kurul tarafından onaylanmıştır (No: 2020/0618).

Değerlendirme Parametreleri: Her iki grupta da hastaların yaşı, cinsiyeti, üriner sistem enfeksiyonu (ÜSE) varlığı, temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) ihtiyacı, kabızlık, antikolinerjik ilaç kullanımı, hidronefroz, renal skar, veziköüretal reflü, mesane

duvar kalınlığı, mesane kapasitesi, mesane kompliansı, detrusor aktivitesi, sfinkter aktivitesi ve rezidüel idrar miktarı gibi parametreler kaydedilmiştir. JLS tanısı, klinik muayenede kısa boy ve belirgin kifoskolyoz saptanan hastalarda, radyolojik olarak multipl vertebral segmentasyon kusurları ve "yengeç kısıkcı" görünümü veren kosta anomalilerinin tespitiyle konulmuştur (Şekil 1). SB alt tipleri "aperta" ve "okulta" olarak sınıflandırılmıştır.

■ Ürodinamik Protokol

Tüm hastalara International Children's Continence Society (ICCS) protokollerine uygun ürodinamik incelemeler yapılmıştır (3). TAK endikasyonu, post-miksiyonel rezidüel idrarın (PMR) beklenen mesane kapasitesinin %10'unu aşması olarak belirlenmiştir. Antikolinerjik kullanımı ise maksimum mesane basıncının 40 cmH₂O'yu aşması durumunda uygulanmıştır.

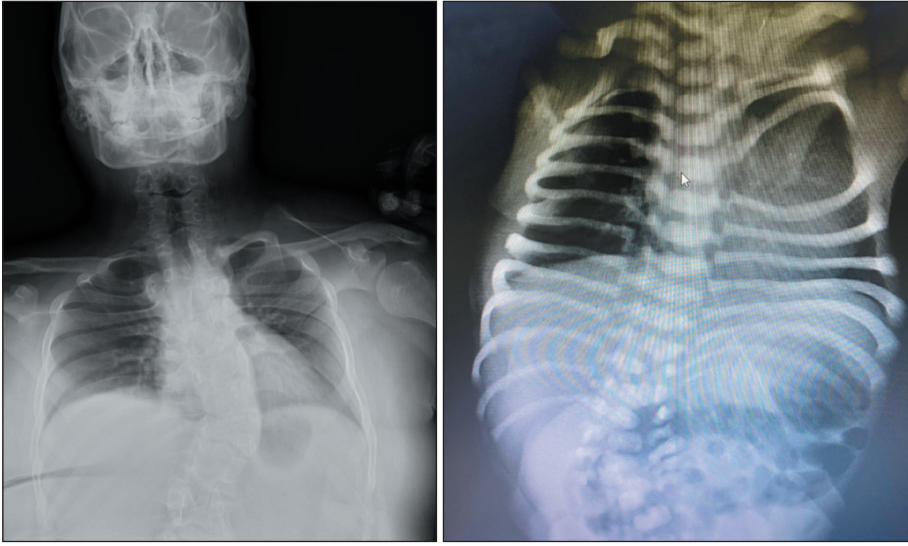
■ İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 22.0 yazılımı ile analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler için Student's t-testi, kategorik verilerde ise Ki-kare testi kullanılmış, $p<0,05$ düzeyi anlamlı kabul edilmiştir.

■ BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 837 hastanın 60'ında (%7,17) JLS birlikteliği saptanmıştır. JLS grubunda yaş ortalaması $4,63\pm4,4$ yıl iken, SB kontrol grubunda $4,39\pm4$ yıl olup yaş dağılımı benzerdir. Nöral tüp defekti tipleri incelendiğinde; JLS grubunda açık SB (%78,3) daha sık görülse de kontrol grubu ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,099$) (Tablo I).

JLS kohortunun ($n=60$) demografik ve klinik özellikleri incelendiğinde; hastaların yaş ortalamasının $4,63\pm4,4$ yıl olduğu ve cinsiyet dağılımında 36'sını erkek, 24'ünün kadın olduğu görüldü (Tablo II).



Şekil 1: Jarcho Levin sendromlu hastanın tipik radyolojik görünümü.

Tablo I: Gruplar Arası Sayısal Değerlerin Karşılaştırılması

Değişken	JLS + SB (n=60)	SB Kontrol (n=777)	p-değeri
Yaş (Yıl), Ort±SS	4,63±4,4	4,39±4,0	0,66
Cinsiyet (E/K)	36/24	389/388	0,08
SBA, n (%)	47 (78,3)	560 (72,1)	0,099
SBO, n (%)	13 (21,7)	217 (27,9)	0,099
VP Şant Varlığı, n (%)	25 (41,7)	480 (61,8)	0,01*
Mesane Duvar Kalınlığı (mm)	2,75±1,3	3,4±1,1	0,05*
Mesane Kapasitesi (ml)	142,6±125,2	150,3±101,3	0,69

SBA: Spina bifida aperta, **SBO:** Spina bifida okulta, **VP:** Ventrikuloperitoneal. *Bu karşılaştırmada p değeri 0,05'tir.

Tablo II: Jarcho-Levin Sendromu (JLS) Kohortunun Klinik ve Demografik Özellikleri

Parametre	JLS Grubu (n=60)
Yaş (Yıl), Ortalama ± SS	4,63±4,4
Cinsiyet (Erkek / Kız)	36 / 24
JLS Alt Tipleri, n (%)	
SKT	30 (50)
SDT	30 (50)
Nöral Tüp Defekti Seviyesi (n=60), n (%)	
Torakal	20 (33,3)
Lomber	25 (41,7)
Sakral	14 (23,3)
Servikal	1 (1,7)
Ek Bulgular	
Kostal Anomaliler (Füzyon/Diastaz)	14
Eşlik Eden Kalça Çıkığı	17

SKT: Spondilokostal Disostoz, **SDT:** Spondilotorasik Disostoz

JLS alt tiplerine göre yapılan sınıflandırmada, kohortun tam yarısını (n=30, %50) Spondilokostal Disostoz (SKT) grubu oluştururken, diğer yarısını (n=30, %50) Spondilotorasik Disostoz (SDT) grubu oluşturmaktadır (Tablo II).

Nöral tüp defektinin (SB) anatomik seviyeleri analiz edildiğinde; hastaların %33,3'ünün (n=20) torakal, %41,7'sinin (n=25) lomber ve %23,3'ünün (n=14) sakral seviyeli lezyonlara sahip olduğu görülmüştür. Bu dağılım, JLS grubundaki hastaların büyük çoğunluğunun (%75) ürolojik açıdan yüksek riskli kabul edilen proksimal (torakal ve lomber) segmentlerde yoğunlaştığını göstermektedir (Tablo II).

Klinik ve Ürodinamik Sonuçların Karşılaştırılması:

1. TAK ve İlaç Kullanımı: Temiz Aralıklı Kateterizasyon (TAK) ihtiyacı kontrol grubunda (%40,4), JLS+SB grubunda (%31,6) göre anlamlı derecede daha yüksektir (p<0,0001). Benzer şekilde antikolinergik ilaç kullanımı kontrol grubunda %32,2 iken JLS+SB grubunda %25,9 olarak saptanmıştır (p=0,027) (Tablo III).

Tablo III: Gruplar Arası Nitel Verilerin Karşılaştırılması

Parametre	JLS + SB (n=60), n (%)	SB Kontrol (n=777), n (%)	p-değeri
TAK İhtiyacı	19 (31,6)	314 (40,4)	<0,001*
Antikolinerjik Kullanımı	15 (25,9)	250 (32,2)	0,027*
Üriner Enfeksiyon (ÜSE)	26 (42,9)	352 (45,3)	<0,001*
Kabızlık (Konstipasyon)	23 (38,6)	341 (43,9)	0,003*
DSD (Dissinerji)	40 (66,0)	577 (74,3)	0,008*
Normal Detrusor Fonksiyonu	20 (32,7)	238 (30,6)	<0,0001*
Vezikoüreteral Reflü (VUR)	3 (5,0)	45 (5,8)	0,81
Renal Skar (DMSA)	3 (5,0)	41 (5,2)	0,94

ÜSE: Üriner sistem enfeksiyonu, TAK: Temiz aralıklı kateterizasyon, ATK: Antikolinerjik, VUR: Vezikoüreteral reflü, DSD: Detrusor sfinkter dissinerjisi

2. ÜSE ve Kabızlık: Üriner sistem enfeksiyonu (ÜSE) sıklığı kontrol grubunda %45,3 iken, JLS grubunda %42,9 ile daha düşük seyretmiştir ($p<0,001$). Kabızlık ise kontrol grubunda %43,9, JLS grubunda %38,6 oranında gözlenmiştir ($p=0,003$) (Tablo III).

3. Detrusor ve Sfinkter Fonksiyonları: JLS+SB grubunda detrusor fonksiyonu %32,7 oranında normal bulunurken, bu oran kontrol grubunda %30,6'dır ($p<0,0001$). Detrusor sfinkter dissinerjisi (DSD) sıklığı kontrol grubunda %74,3 ile JLS+SB grubuna (%66) göre anlamlı düzeyde daha yaygındır ($p=0,008$) (Tablo III).

4. Mesane Kapasitesi ve Uyum: Mesane kapasitesinde azalma ve uyum (komplians) bozukluğu kontrol grubunda JLS+SB grubuna göre istatistiksel olarak daha belirgin saptanmıştır ($p=0,016$).

Diğer ürolojik parametrelerde (hidronefroz, renal skar, VUR) gruplar arası anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo III).

TARTIŞMA

Bu çalışma, SB popülasyonunda JLS birlikteliğinin ürolojik sonuçlarını geniş bir kohortta inceleyen ilk araştırmadır. Temel bulgumuz, SB'ye JLS eşlik eden hastaların, izole SB hastalarına kıyasla daha korunmuş bir ürolojik tabloya (daha az DSD, daha düşük TAK ihtiyacı ve daha iyi mesane kompliansı) sahip olduğudur.

JLS, Notch sinyal yollarındaki (DLL3, MESP2, LFNG, HES7, RIPPLY2 genleri) mutasyonlarla ilişkilendirilen otozomal resesif bir durumdur (1,5). Özellikle HES7 mutasyonlarının lumbosakral meningo-myelosele ile ilişkisi literatürde rapor edilmiştir (13,14). Segmental kostovertebral malformasyonlar ve nöral tüp defektleri (NTD) arasındaki birliktelik, bir tesadüften ziyade patogenetik bir ilişki olarak kabul edilmektedir (7,8). HES7 geni, aksiyal iskeletin oluşumu ve somitogenezin düzenlenmesinde kritik rol oynar; bu genin mutasyonları vertebral ve nöral tüp gelişim anomalileri ile ilişkilendirilmiştir.

Çalışmamızda JLS prevalansı %7,17 olarak tespit edilmiştir. Literatürde JLS hastalarının %25'inde SB tanısı rapor edilmiş olsa

da (4), SB popülasyonundaki kesin JLS prevalansı hakkında veriler sınırlıydı. Ayrıca çalışmamızda JLS'li hastaların %21,7'sinde Spina Bifida okulta (SBO) saptanmıştır (Tablo I). Giacoia ve Say bu oranı %40,6 olarak bildirmiştir (8); aradaki fark, çalışmamızın hastaneye yatırılan ve daha belirgin nörolojik bulguları olan hastaları kapsamıyla (seçim biası) açıklanabilir.

İlginç bir bulgu olarak, JLS'li hastalarda detrusor fonksiyonlarının daha normal seyretmesi ve DSD oranının (%66) kontrol grubuna (%74,3) göre daha düşük olmasıdır (Tablo III). DSD, artan intravezikal basınç ve mesane komplians kaybı yoluyla üst üriner sistem hasarına yol açabilen en önemli faktördür (2,15). JLS grubunda daha az DSD ve daha iyi mesane kompliansı saptanması, bu hastaların TAK ve antikolinerjik ilaçlara daha az ihtiyaç duymasını açıklamaktadır (11). Ayrıca, düşük TAK ve kabızlık oranları, JLS grubundaki ÜSE sıklığının daha düşük olmasının temel nedenleri olarak değerlendirilmiştir (Tablo III) (6,10,12).

Bu "daha iyi" klinik tablonun nedeni, JLS'deki vertebral anomalilerin kord üzerindeki etkisinin, izole SB'deki primer nöral tüp hasarından daha farklı bir mekanizma ile seyretmesi olabilir. Ancak çalışmamızdaki DSD oranlarının genel literatürden yüksek olması (%66-74), merkezimizin yüksek riskli ve nörolojik bulguları olan hasta popülasyonunu takip etmesinden kaynaklanmaktadır (2).

Literatürde nörojenik mesane prognozunu belirleyen en kritik faktörlerden biri lezyon seviyesidir. Bu noktada, JLS grubunda saptanan görece olumlu ürolojik tablonun düşük sakral seviyeli olgu yoğunluğundan kaynaklanıp kaynaklanmadığı sorusu klinik önem taşımaktadır. Ancak kohortumuzun detaylı segment analizi yapıldığında; JLS olgularının %75inin (%33,3/%41,7) ürolojik komplikasyon riskinin klinik olarak en yüksek olduğu torakal ve lomber seviyelerde olduğu görülmüştür (Tablo II). Beklenen daha iyi prognozla ilişkili olan sakral seviyeli hastalar ise kohortun sadece %23,3'lük bir kısmını oluşturmaktadır (Tablo II). Bu veriler ışığında, JLS grubundaki daha hafif ürolojik patolojilerin seyrinin sadece anatomik lezyon seviyesiyle açıklanamayacağı; sendromun kendine özgü embriyolojik ve klinik karakteristiğinin bu tabloda belirleyici bir rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Kısıtlılıklar

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında; JLS tanılı olgularda HES7 ve DLL3 gibi spesifik genetik mutasyon analizlerinin yapılamamış olması yer almaktadır. Ayrıca, kontrol grubu ile birebir lezyon seviyesi eşleştirmesi (matching) retrospektif doğası gereği tam olarak yapılamamış olsa da, JLS grubundaki lezyon dağılımı analiz edilerek bu değişkenin etkisi değerlendirilmiştir.

■ SONUÇ

Spina Bifida hastalarında Jarcho-Levin Sendromu birlikteliği yaklaşık %7,17 oranında görülmektedir. JLS eşlik eden olgularda, ürolojik fonksiyonların izole SB olgularına göre daha iyi korunduğu; TAK, ilaç kullanımı ve DSD oranlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak, bu hastaların da önemli bir kısmında (%66) DSD ve ÜSE riski devam etmektedir. Bu nedenle, JLS+SB tanılı çocuklar “daha iyi prognoz” beklentisiyle takip-siz bırakılmamalı, aksine multidisipliner bir yaklaşımla ürodinamik olarak yakından izlenmelidir.

Araştırma Desteği: Bu araştırma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Veri Güvenliği ve Verilerin Sorgulanması: Veri güvenliği ihlali yaşanmamıştır. Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir..

Çıkar Çatışması: Yazarların çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: İA, GBS

Veri toplama: İA, GBS

Veri analizi ve yorumlama: HMS, ŞKÖ

Makale taslağının hazırlanması: İA, GBS, HMS, ŞKÖ

Makalenin kritik revizyonu: İA, GBS, HMS, ŞKÖ

Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): İA, GBS

Tüm yazarlar (İA, GBS, HMS, ŞKÖ) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

■ KAYNAKLAR

1. Alatas I, Canaz H, Akkoyun N, Er A, Demirhan O, Kizilay D, Emel E: Neural tube defects in Jarcho-Levin syndrome: Study of twenty-eight cases. *Pediatr Neurosurg* 50:57-62, 2015. <https://doi.org/10.1159/000380770>
2. Bauer SB, Hallett M, Khoshbin S, Lebowitz RL, Winston KR, Gibson S, Colodny AH, Retik AB: Predictive value of urodynamic evaluation in newborns with myelodysplasia. *JAMA* 252:650-652, 1984.
3. Bauer SB, Nijman RJM, Drzewiecki BA, Sillen U, Hoebeke P: International Children's Continence Society standardization report on urodynamic studies of the lower urinary tract in children. *Neurourol Urodyn* 34:640-647, 2015. <https://doi.org/10.1002/nau.22783>
4. Campbell RM Jr: Jarcho-Levin syndrome. In: National Organisation for Rare Disorders, (eds). *NORD Guide to Rare Disorders*, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003; 207-208.
5. Cornier AS, Ramirez N, Carlo S, Reiss A: Controversies surrounding Jarcho-Levin syndrome. *Curr Opin Pediatr* 15:614-620, 2003. <https://doi.org/10.1097/00008480-200312000-00012>
6. Çiçek N, Yıldız N, Alpay H: Intravesical hyaluronic acid treatment in recurrent urinary tract infections in children with spina bifida and neurogenic bladder. *J Pediatr Urol* 16: 366e1-366e5, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.02.009>
7. Etus V, Ceylan S, Ceylan S: Association of spondylocostal dysostosis and type 1 split cord malformation. *Neurol Sci* 134:137, 2003. <https://doi.org/10.1007/s10072-003-0099-x>
8. Giacoia GP, Say B: Spondylocostal dysplasia and neural tube defects. *J Med Genet* 28:51-53, 1991. <https://doi.org/10.1136/jmg.28.1.51>
9. Jarcho S, Levin PM: Hereditary malformation of the vertebral bodies. *Bull Johns Hopkins Hosp* 62:216-226, 1938.
10. Kaye IY, Payan M, Vemulakonda VM: Association between clean intermittent catheterization and urinary tract infection in infants and toddlers with spina bifida. *J Pediatr Urol* 12: 284e1-284e6, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2016.02.010>
11. Özel ŞK, Ulman I: Contemporary urological management of spina bifida. *J Pediatr Res* 3:168-174, 2016.
12. Radojicic Z, Milivojevic S, Milic N, Lazovic JM, Lukac M, Sretenovic A: The influence of bowel management on the frequency of urinary tract infections in spina bifida patients. *J Pediatr Urol* 14:318e1-318e7, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2018.05.025>
13. Sparrow DB, Faqeih EA, Sallout B, Alsawaid A, Ababneh F, Al-Sayed M, Rukban H, Eyaid WM, Kageyama R, Ellard S, Turmpenny PD, Dunwoodie SL: Mutation of HES7 in a large extended family with spondylocostal dysostosis and dextrocardia with situs inversus. *Am J Med Genet A* 161A:2244-2249, 2013. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.36073>
14. Sparrow DB, Guillen-Navarro E, Fatkin D, Dunwoodie SL: Mutation of hairy-and-enhancer-of-split-7 in humans causes spondylocostal dysostosis. *Hum Mol Genet* 17:3761-3766, 2008. <https://doi.org/10.1093/hmg/ddn272>
15. Stoffel JT: Detrusor sphincter dyssynergia: a review of physiology, diagnosis, and treatment strategies. *Transl Androl Urol* 5:127-35, 2016. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-4683.2016.01.08>



Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3807

Geliş Tarihi: 24.12.2025
Kabul Tarihi: 13.02.2026

Dejeneratif Disk Hastalığı Olan Hastalarda İntradiskal Ozon Tedavisinin Etkinliği: Retrospektif Bir Çalışma

The Effectiveness of Intradiscal Ozone Therapy in Patients with Degenerative Disc Disease: A Retrospective Study

Osman BOYALI¹, Gülseli Berivan SEZEN¹, Eyup Can SAVRUNLU¹, Mourat CHASAN¹, Furkan DİREN¹, Ömer ÖZDEMİR¹, Benan BAYSOY¹, Necati KAPLAN², Selman AKTAŞ³, Burak KARİP⁴, Erdiñ ÇİVELEK¹, Serdar KABATAŞ¹

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

²Optimed International Çorlu Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Tekirdağ, Türkiye

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yazışma adresi: Osman BOYALI ✉ drosmanboyali@gmail.com

ÖZ

AMAÇ: Dejeneratif disk hastalığına bağlı kronik bel ağrısı olan ve cerrahi tedavi için uygun olmayan hastalarda intradiskal ozon tedavisinin ağrı ve fonksiyonel sonuçlar üzerindeki etkinliğini değerlendirmek ve minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak klinik katkısını ortaya koymaktır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Bu retrospektif gözlemsel çalışmada, intradiskal ozon tedavisi uygulanan 100 hastanın verileri analiz edildi. Tüm hastalar işlem sonrası 1., 3. ve 6. aylarda klinik olarak değerlendirildi. Ağrı şiddeti Visual Analog Skala, fonksiyonel durum ise Oswestry Özürlülük İndeksi kullanılarak ölçüldü. Üçüncü ayda lomber manyetik rezonans görüntüleme ile disk boyutundaki değişiklikler nitel olarak değerlendirildi.

BULGULAR: Hastaların ortalama yaşı 48,8±12,98 yıl idi. Visual Analog Skala skorları tedavi sonrası 1., 3. ve 6. aylarda anlamlı olarak azaldı. En belirgin ağrı azalması üçüncü ayda gözlemlendi. Oswestry Özürlülük İndeksi skorlarında takip süresi boyunca kademeli ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Manyetik rezonans görüntülemede hastaların %32'sinde disk boyutunda azalma, %62'sinde değişiklik olmaması ve %6'sında artış izlendi.

SONUÇ: İntradiskal ozon tedavisi, dejeneratif disk hastalığına bağlı kronik bel ağrısı olan hastalarda ağrı ve fonksiyonel iyileşme sağlayan, güvenli ve etkili bir minimal invaziv tedavi seçeneği olarak değerlendirilebilir. Özellikle konservatif tedaviye yanıt vermeyen ve cerrahiye uygun olmayan hastalarda klinik açıdan anlamlı bir alternatif sunmaktadır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Bel ağrısı, Dejeneratif disk hastalığı, İntradiskal enjeksiyon, Minimal invaziv tedavi, Ozon tedavisi

Osman BOYALI  : 0000-0002-2500-1718
Gülseli Berivan SEZEN  : 0000-0001-9129-5470
Eyup Can SAVRUNLU  : 0000-0001-9022-200X
Mourat CHASAN  : 0000-0001-8896-6915

Furkan DİREN  : 0000-0001-6169-9722
Ömer ÖZDEMİR  : 0000-0003-3783-0203
Benan BAYSOY  : 0000-0001-9536-3768
Necati KAPLAN  : 0000-0001-5672-0566

Selman AKTAŞ  : 0000-0002-8493-5000
Burak KARİP  : 0000-0002-6757-4960
Erdiñ ÇİVELEK  : 0000-0002-3988-4064
Serdar KABATAŞ  : 0000-0003-2691-6861



Bu eser "Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

ABSTRACT

AIM: To evaluate the effectiveness of intradiscal ozone therapy on pain and functional outcomes in patients with chronic low back pain due to degenerative disc disease who were not suitable candidates for surgical treatment, and to determine its clinical contribution as a minimally invasive therapeutic option.

MATERIAL and METHODS: This retrospective observational study analyzed data from 100 patients who underwent intradiscal ozone therapy. All patients were clinically evaluated at 1, 3, and 6 months after the procedure. Pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale, and functional status was evaluated using the Oswestry Disability Index. Qualitative changes in disc size were assessed by lumbar magnetic resonance imaging at the 3-month follow-up.

RESULTS: The mean age of the patients was 48.8 ± 12.98 years. Visual Analog Scale scores showed a statistically significant reduction at 1, 3, and 6 months after treatment, with the greatest pain reduction observed at the third month. Oswestry Disability Index scores demonstrated a progressive and statistically significant improvement throughout the follow-up period. Magnetic resonance imaging revealed a decrease in disc size in 32% of patients, no change in 62%, and an increase in 6%.

CONCLUSION: Intradiscal ozone therapy appears to be a safe and effective minimally invasive treatment option that provides significant pain relief and functional improvement in patients with chronic low back pain related to degenerative disc disease. It may represent a valuable non-surgical alternative, particularly in patients who do not respond adequately to conservative treatment.

KEYWORDS: Low back pain, Degenerative disc disease, Intradiscal injection, Minimally invasive treatment, Ozone therapy

■ GİRİŞ

Dejeneratif disk hastalığı (DDH), omurlar arasında yük taşıma ve amortisör görevi gören intervertebral disklerde ortaya çıkan ilerleyici morfolojik ve biyokimyasal değişikliklerle karakterize, sık görülen bir spinal patolojidir. Bu dejeneratif değişiklikler genellikle disk yüksekliğinde azalma, nükleus pulpozusun dehidratasyonu ve anulus fibrozusun yapısal bütünlüğünün bozulmasını içerir ve sonuçta kronik bel ağrısına (KBA) yol açar. Epidemiyolojik çalışmalar, bireylerin yaklaşık %90'ının yaşamlarının herhangi bir döneminde bel ağrısı deneyimlediğini, kronik bel ağrısının ise genel popülasyonun yaklaşık %12–35'ini etkilediğini göstermektedir (1).

Dejeneratif disk hastalığının tedavisinde öncelikle farmakolojik tedavi, fiziksel rehabilitasyon ve yaşam tarzı değişikliklerini içeren konservatif yaklaşımlar uygulanmakta olup, bu yöntemler non-invaziv yollarla semptomların azaltılmasını ve fonksiyonel kapasitenin artırılmasını amaçlamaktadır. Ancak, hastaların önemli bir kısmında uzun süreli konservatif tedaviye rağmen yeterli semptom kontrolü sağlanamamaktadır. Bu gibi durumlarda cerrahi tedavi öncesinde minimal invaziv girişimsel yöntemler giderek daha fazla gündeme gelmektedir. Epidural steroid enjeksiyonları ve intradiskal enjeksiyonlar gibi girişimsel tedaviler, nispeten düşük komplikasyon oranları, maliyet etkinlikleri ve majör cerrahiden kaçınma avantajları nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir (11).

Bu girişimsel tedavi seçenekleri arasında, intradiskal ozon tedavisi (OT) disk kaynaklı bel ağrısının tedavisinde minimal invaziv ve cerrahi dışı bir yöntem olarak giderek artan ilgi görmektedir. Ozon, oksijenin triatomik bir formu olup antiinflamatuar, analjezik ve antimikrobiyal özelliklere sahiptir. Dejenerasyona uğramış diskin içine oksijen–ozon karışımı şeklinde uygulandığında, perinöral inflamasyonun azaltılması ve disk hacminin küçültülmesi yoluyla ağrının hafifletilmesi ve fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesi hedeflenmektedir (11).

Ozon tedavisinin etki mekanizması birden fazla biyokimyasal süreci içermektedir. Ozon, nükleus pulpozus içinde yer alan ve diskin hidrasyonu ile mekanik bütünlüğünün korunmasında önemli rol oynayan proteoglikanlarla etkileşime girer. Bu etkileşim, sülfat yan zincirlerinin negatif yüklerini nötralize ederek su tutulumunun azalmasına ve buna bağlı olarak disk hacminde küçülmeye yol açar (5). İntradiskal basıncıdaki bu azalma, komşu nöral yapılara olan mekanik basının hafiflemesini sağlayarak semptomların gerilemesine katkıda bulunur. Ayrıca, ozonun inflamatuvar sitokinleri modüle ettiği, oksidatif stresi azalttığı ve hücresel onarım mekanizmalarını desteklediği gösterilmiştir; bu etkiler ozonun disk dejenerasyonu yönetimindeki potansiyel rolünü daha da güçlendirmektedir (2,3).

İntradiskal ozon tedavisi genellikle floroskopi, ultrasonografi (USG) veya bilgisayarlı tomografi (BT) eşliğinde, tek seanslık bir işlem olarak uygulanmaktadır. Genel anestezi gerektirmesi önemli bir avantaj olup, klinik başarı oranlarının %60 ile %90 arasında değiştiği bildirilmiştir (2,15). Lomber disk dejenerasyonunda yaygın olarak uygulanan protokoller, 25–35 µg/NmL konsantrasyonlarında 5–10 mL oksijen–ozon karışımının intradiskal enjeksiyonunu içermektedir. Özellikle 50 µg/NmL'nin üzerindeki konsantrasyonlar, anulus fibrozus bütünlüğünü bozma riski nedeniyle genellikle tercih edilmemektedir (14). Kullanılacak iğne seçimi hastaya özgü olarak belirlenmekte; normal vücut kitle indeksine sahip hastalarda sıklıkla Chiba 25G × 90 mm iğne kullanılırken, fazla kilolu hastalarda 22G × 203 mm iğne tercih edilmektedir (13).

Bu çalışmanın amacı, cerrahi tedavi için uygun olmayan dejeneratif disk hastalığı olan hastalarda intradiskal ozon tedavisinin ağrıyı azaltma ve fonksiyonel kapasiteyi artırmadaki klinik etkinliğini değerlendirmektir. Kısa ve orta dönem klinik sonuçların incelenmesiyle, intradiskal ozon tedavisinin DDH yönetiminde minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak rolüne ilişkin ek kanıtlar sunulması hedeflenmiştir.

■ GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışma Tasarımı ve Etik Onay

Bu retrospektif gözlemsel çalışma, GETAT Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı alınarak gerçekleştirildi (Karar no: GETAT 2023-049, 13/12/2023). Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü.

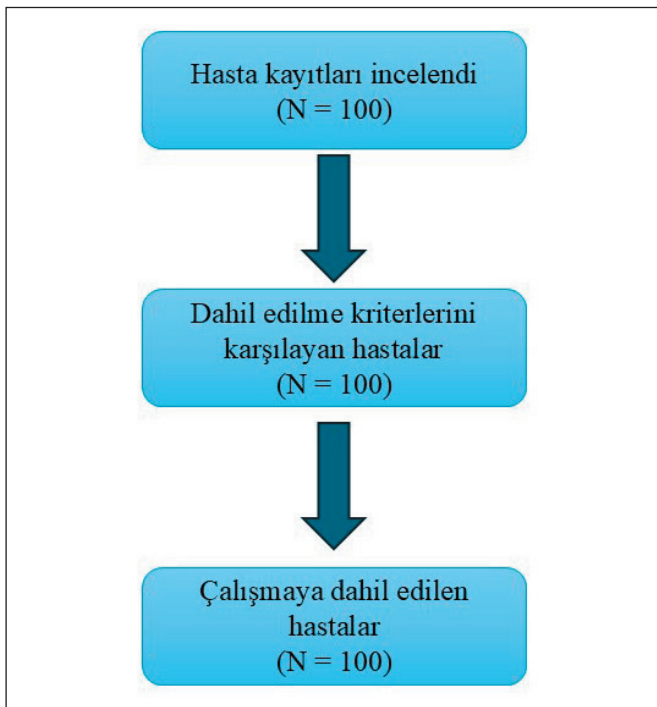
Hasta Popülasyonu

Kliniğimizde intradiskal ozon tedavisi (OT) uygulanan 100 hastanın retrospektif verileri analiz edildi. Tüm hastalar yatarak tedavi edilmiş olup, işlem sonrası 1., 3. ve 6. aylarda planlı poliklinik kontrollerine katıldılar (Şekil 1). Çalışma grubunu 27 kadın ve 73 erkek hasta oluşturmaktadır olup, yaşlar 19 ile 76 arasında değişmekteydi (ortalama yaş: $48,8 \pm 12,98$).

İntradiskal ozon tedavisi; cerrahi tedavi için uygun olmayan, konservatif tedavi yöntemlerine yeterli yanıt alınamayan ve kronik bel ağrısı şikâyetleri devam eden dejeneratif disk hastalığı olan hastalara alternatif bir tedavi seçeneği olarak uygulandı. Çalışma, intradiskal ozon tedavisi uygulanmış ve takip değerlendirmelerini tamamlamış hastaların retrospektif analizine dayandığından, kontrol grubu oluşturulmadı. Ozon tedavisinin karşılaştırmalı etkinliğini daha net ortaya koymak için gelecekte prospektif ve randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Klinik Değerlendirme

Ağrı şiddeti Visual Analog Skala (VAS) kullanılarak, fonksiyonel yetersizlik ise Oswestry Özürlülük İndeksi (ODI) ile değerlendirildi. Her iki değerlendirme de tedavi öncesinde ve işlemden sonra 1., 3. ve 6. aylarda tekrar edilerek klinik sonuçlar zaman içinde karşılaştırıldı.



Şekil 1: Hasta seçimi ve takip sürecini gösteren akış diyagramı.

Radyolojik Değerlendirme

Lomber manyetik rezonans görüntüleme (MRG), rutin klinik takip kapsamında işlemten 3 ay sonra gerçekleştirildi. MRG incelemeleri, tedavi sonrası disk boyutundaki nitel değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla kullanıldı. Disk boyutundaki değişiklikler azalma, değişiklik olmaması veya artış olarak sınıflandırıldı. Ayrıntılı morfometrik analiz amaçlanmadığından, kantitatif volumetrik ölçümler yapılmadı.

Uygulama Tekniği

Tüm işlemler floroskopi eşliğinde gerçekleştirildi. Hastalar ameliyat masasında pron pozisyonda yatırıldı ve lomber lordozu azaltmak amacıyla abdomen altına bilateral yastık yerleştirildi. Steril cilt hazırlığı ve örtülmeyi takiben, hedef disk seviyesi floroskopi ile belirlendi ve giriş noktası işaretlendi.

Lokal anestezi 0,5% lidokain ile sağlandı. Anteroposterior, lateral ve oblik floroskopik görüntüler eşliğinde ipsilateral posterolateral yaklaşımla spinal iğne nükleus pulposus içine ilerletildi. Giriş noktası orta hattan yaklaşık 10–12 cm lateralden seçildi ve iğne 30–45 derecelik açıyla ilerletildi. Tüm işlemlerde 22G, 20 cm uzunluğunda spinal iğne kullanıldı.

Her tedavi edilen disk seviyesine, ozon konsantrasyonu 20 µg/mL olan toplam 10 mL oksijen–ozon (O₂–O₃) karışımı enjekte edildi. İşlem sonrası hastalar yaklaşık 2 saat süreyle gözlem altında tutuldu, komplikasyon izlenmemesi üzerine mobilize edildi ve 5 gün süreyle relatif istirahat önerilerek taburcu edildi. Bu çalışmada 20 µg/mL ozon konsantrasyonu, etkinlik ve güvenlik dengesi göz önünde bulundurularak tercih edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics for Windows yazılımı (sürüm 26.0; IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm değişkenler için tanımlayıcı istatistikler hesaplandı. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edilirken, sürekli değişkenler dağılım özelliklerine göre ortalama±standart sapma veya medyan (minimum–maksimum) olarak sunuldu.

Normal dağılım göstermeyen ve tekrarlayan ölçümlere sahip klinik verilerin karşılaştırılmasında Visual Analog Skala (VAS) ve Oswestry Özürlülük İndeksi (ODI) skorları için Friedman testi kullanıldı. Ölçüm ölçeklerinin ordinal yapıda olması ve klinik değişkenlerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan yöntemler tercih edildi.

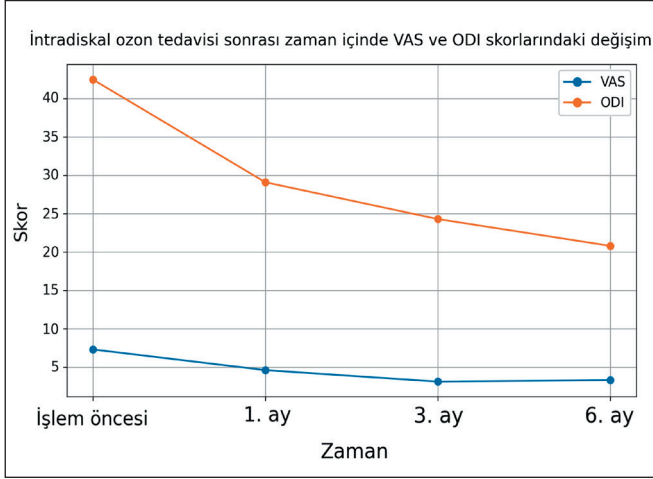
Friedman testinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanması durumunda, ikili karşılaştırmalar için Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulandı. Tüm istatistiksel testler iki yönlü olarak gerçekleştirildi ve $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

■ BULGULAR

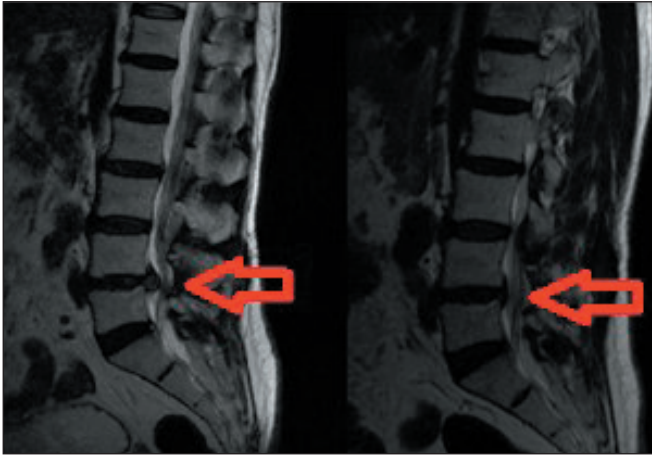
Çalışma popülasyonu 27 kadın ve 73 erkek hastadan oluşmakta olup, ortalama yaş $48,8 \pm 12,98$ yıl olarak saptandı.

Başlangıçta ortalama Visual Analog Skala (VAS) skoru $7,3 \pm 1,1$ idi. İntradiskal ozon tedavisi sonrasında VAS skorlarında anlamlı bir azalma gözlemlendi; 1. ayda $4,6 \pm 1,0$, 3. ayda $3,1 \pm 0,9$ ve

6. ayda $3,3 \pm 1,0$ olarak kaydedildi ($p < 0,05$). Ağrı şiddetindeki en belirgin azalma 3. ay takiplerinde gözlemlendi.



Şekil 2: İntradiskal ozon tedavisi sonrası zaman içinde VAS ve ODI skorlarındaki değişim.



Şekil 3: İntradiskal ozon tedavisi sonrası lomber manyetik rezonans görüntülemesinde sagittal kesitlerde disk boyutunda azalma.

Benzer şekilde, ortalama Oswestry Özürüllük İndeksi (ODI) skoru başlangıçta $42,5 \pm 8,4$ iken, 1. ayda $29,1 \pm 7,3$, 3. ayda $24,3 \pm 6,9$ ve 6. ayda $20,8 \pm 6,5$ 'e geriledi ($p < 0,05$). Fonksiyonel iyileşmenin takip süresi boyunca devam ettiği ve en düşük ODI skorunun 6. ayda elde edildiği görüldü (Tablo I, Şekil 2).

Üçüncü ayda yapılan lomber manyetik rezonans görüntüleme (MRG) incelemelerinde, 32 hastada (%32) disk boyutunda azalma, 62 hastada (%62) anlamlı bir değişiklik olmaması ve 6 hastada (%6) disk boyutunda artış saptandı (Tablo II, Şekil 3-5).

Tablo I. İntradiskal ozon tedavisi sonrası VAS ve ODI skorlarındaki değişim

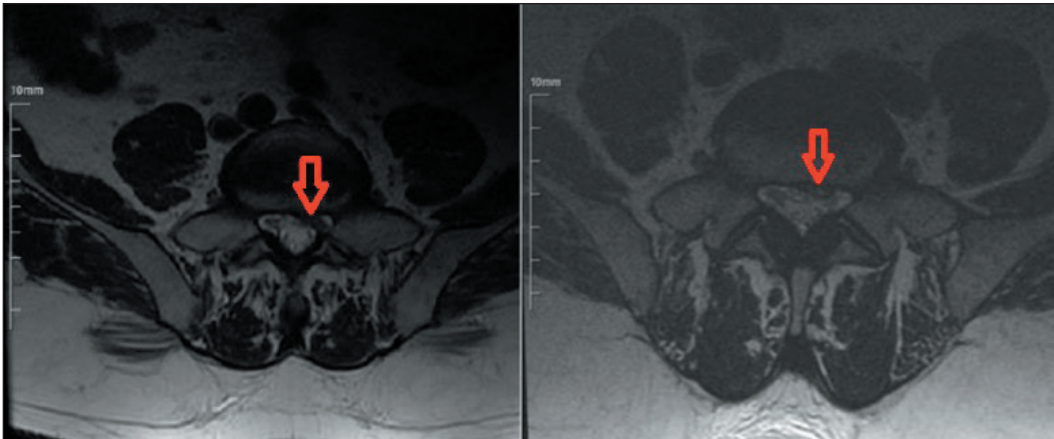
Ölçüm	Zaman Noktası	Ortalama ± SS	p-değeri
VAS	İşlem öncesi	7,3±1,1	<0,05
	1. ay	4,6±1,0	<0,05
	3. ay	3,1±0,9	<0,05
	6. ay	3,3±1,0	<0,05
ODI	İşlem öncesi	42,5±8,4	<0,05
	1. ay	29,1±7,3	<0,05
	3. ay	24,3±6,9	<0,05
	6. ay	20,8±6,5	<0,05

VAS: Visual Analog Skala; **ODI:** Oswestry Özürüllük İndeksi.

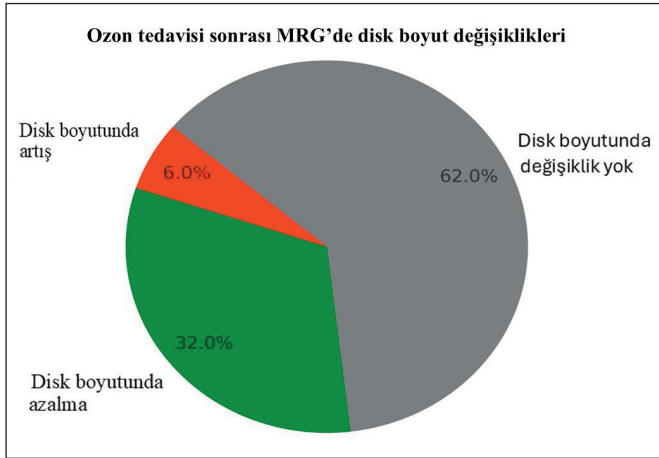
Zaman içindeki karşılaştırmalar Friedman testi ile yapılmış, ikili karşılaştırmalarda Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo II. İntradiskal ozon tedavisi sonrası 3. ay lomber MRG disk boyut değişiklikleri

Disk Boyut Değişikliği	Hasta Sayısı
Artış	6
Azalma	32
Değişiklik yok	62



Şekil 4: İntradiskal ozon tedavisi sonrası lomber manyetik rezonans görüntülemesinde aksiyel kesitlerde disk boyutunda azalma.



Şekil 5: İntradiskal ozon tedavisi sonrası manyetik rezonans görüntülemelerde disk boyutundaki değişiklikler.

TARTIŞMA

Perkütan intradiskal ozon tedavisi (OT), dejeneratif disk hastalığına (DDH) bağlı kronik bel ağrısı (KBA) olan hastalarda umut verici, minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, intradiskal ozon tedavisinin belirgin ağrı azalması ve fonksiyonel iyileşme sağladığını ve tedavinin güvenli bir profile sahip olduğunu göstermektedir. Bulgularımız, konservatif tedavi yöntemlerine yeterli yanıt vermeyen kronik bel ağrılı hastalarda ozon tedavisinin etkili bir cerrahi dışı alternatif olduğunu bildiren önceki çalışmalarla uyumludur (1,11). Küresel ölçekte yaşlı nüfusun artması ve uzun dönem semptom kontrolüne ihtiyaç duyan hasta sayısının giderek çoğalması göz önüne alındığında, ozon tedavisi gibi minimal invaziv yöntemlerin özellikle multidisipliner ağrı yönetimi yaklaşımları ve palyatif bakım bağlamında daha önemli bir rol üstlenebileceği düşünülmektedir (7).

Etkinlik ve Klinik Sonuçlar

Bu çalışmanın sonuçları, intradiskal ozon tedavisi sonrasında 1., 3. ve 6. aylarda hem Visual Analog Skala (VAS) hem de Oswestry Özürlülük İndeksi (ODI) skorlarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar olduğunu ortaya koymuştur. Ağrı şiddetindeki en belirgin düzelleme 3. ayda izlenirken, fonksiyonel iyileşmenin 6. aya kadar kademeli olarak devam ettiği gözlenmiştir. Bu bulgular, disk kaynaklı bel ağrısı olan hastalarda ozon tedavisi sonrasında anlamlı klinik iyileşme bildirilen önceki çalışmalarla uyumludur. Sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarında, lomber disk hernisi ile ilişkili ağrının azaltılmasında ozon tedavisinin etkin olduğu vurgulanmıştır (11). Ayrıca, intradiskal ozon tedavisinin intraforaminal steroid enjeksiyonlarına kıyasla daha üstün ağrı azalması sağlayabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur (10). Epidural steroid enjeksiyonları ile paravertebral oksijen-ozon infiltrasyonunun karşılaştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, ozon tedavisi uygulanan hastaların %77'sinde uzun dönem olumlu sonuçlar bildirilmiştir (16). Güncel sistematik derlemeler, cerrahi dışı spinal girişimlerin uzun dönem etkinliğinin değerlendirilmesinde hasta tarafından bildirilen sonuç ölçütlerinin önemini vurgulamaktadır (11).

Disk Boyutundaki Değişiklikler

Üçüncü ayda yapılan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) değerlendirmelerinde hastaların %32'sinde disk boyutunda azalma, %62'sinde anlamlı değişiklik olmaması ve %6'sında disk boyutunda artış saptanmıştır. Radyolojik yanıtların bu değişkenliği, disk dejenerasyonunun karmaşık ve heterojen doğasını yansıtmaktadır. Disk boyutunda küçülme önemli bir hasta grubunda izlenmiş olmakla birlikte, belirgin radyolojik değişiklik saptanmayan hastalarda da klinik iyileşmenin görülmesi, semptom düzelmesinin yalnızca yapısal disk küçülmesine bağlı olmadığını düşündürmektedir. Bu durum, biyokimyasal ve antiinflamatuvar mekanizmaların semptom kontrolünde önemli rol oynadığını desteklemektedir. Hasta seçimi ve bireysel disk patolojisinin tedavi sonuçlarını anlamlı ölçüde etkileyebileceği göz önüne alındığında, kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının önemi ortaya çıkmaktadır. Önceki çalışmalarda, ozon tedavisinin periganglionik steroid enjeksiyonları ile kombine edilmesinin, tek başına ozon tedavisine göre daha yüksek başarı oranları sağladığı bildirilmiştir (2). Ayrıca, belirgin yapısal gerileme olmaksızın bile ozon tedavisinin zamanla disk hidrasyonu ve fonksiyonunu iyileştirebileceğine dair kanıtlar mevcuttur (5).

Etki Mekanizmaları

Ozon tedavisinin terapötik etkileri temel olarak antiinflamatuvar, analjezik ve immünomodülatör özelliklerine dayanmaktadır. Ozon, inflamatuvar sitokin aktivitesini modüle ederek proinflamatuvar mediyatörlerin üretimini azaltmakta ve disk dokusu içerisindeki oksidatif stresi düşürmektedir. Buna ek olarak, ekstrasellüler matriks sentezini uyarak disk onarım süreçlerini destekleyebileceği ve disk hernisi hacminde azalmaya katkıda bulunabileceği öne sürülmektedir (2,5). Deneysel ve klinik çalışmalar, ozon tedavisinin disk hernisi boyutunda ölçülebilir azalmalar sağlayabildiğini göstermiştir (5). Ayrıca, nöroprotektif etkiler ve hücresel onarım mekanizmalarının güçlendirilmesi yoluyla uzun dönem fonksiyonel iyileşmeye katkıda bulunabileceği ileri sürülmektedir (12). Bununla birlikte, ozonun disk dejenerasyonu ve rejenerasyonu üzerindeki moleküler etkilerinin daha ayrıntılı olarak aydınlatılması için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Diğer Tedavi Yöntemleri ile Karşılaştırma

Ozon tedavisi, dejeneratif disk hastalığının yönetiminde kullanılan çeşitli minimal invaziv tedavi seçeneklerinden biridir. Epidural steroid enjeksiyonları ve radyofrekans ablasyon gibi alternatif girişimler de yaygın olarak uygulanmaktadır. Steroid enjeksiyonları hızlı semptom rahatlaması sağlayabilse de, altta yatan disk patolojisini doğrudan hedeflemekte ve uzun dönem etkinlikleri sınırlı kalabilmektedir (15). Radyofrekans ablasyon ise esas olarak sinir iletimini bloke ederek ağrıyı azaltmakta, ancak disk morfolojisi veya dejenerasyon süreci üzerinde doğrudan bir etki göstermemektedir (14). Buna karşılık, ozon tedavisi intervertebral diski doğrudan hedef almakta ve nispeten düşük yan etki oranlarıyla yüksek klinik başarı sağlamaktadır (3,7). Sistematik derlemelerde, ozon tedavisinin steroid bazlı girişimlere kıyasla daha iyi hasta sonuçları sağlayabileceği bildirilmiştir (9). Ayrıca, bazı çalışmalarda ozon tedavisinin cerrahi mikrodisektomi ile karşılaştırılabilir klinik başarı oranlarına sahip olduğu gösterilmiş olup, seçilmiş has-

ta gruplarında minimal invaziv alternatiflerin önemini vurgulamaktadır (4).

Doz ve Güvenlik Değerlendirmeleri

Uygun ozon konsantrasyonunun belirlenmesi, terapötik etkinliğin en üst düzeye çıkarılması ve olası risklerin en aza indirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Aşırı ozon konsantrasyonlarının disk dokusunda toksisiteye ve sistemik komplikasyonlara yol açabileceği bildirilmiştir (8,12). Önceki çalışmalar, etkinlik ve güvenlik arasında dengeli bir profil sunması nedeniyle 20 µg/mL ozon konsantrasyonunun optimal olduğunu göstermiştir (6). Bu çalışmada, literatürde bildirilmiş olmasına rağmen spondilodiskit veya ciddi enfeksiyon olgusu izlenmemiştir (13). Standart doz protokollerine ve güvenlik önlemlerine sıkı şekilde uyulması, ozon tedavisinin olumlu güvenlik profilinin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. 1098 hastayı içeren bir sistematik derlemede, ozon tedavisinin minimal invaziv tedavi stratejilerine eklendiğinde tedavi etkinliğini artırdığı gösterilmiştir (9). Genel olarak, ozon tedavisi gibi minimal invaziv yöntemler cerrahi girişimlere kıyasla daha düşük komplikasyon oranları ile etkili semptom kontrolü sağlamaktadır (14).

Kısıtlılıklar

Bu çalışmanın sonuçları değerlendirilirken bazı kısıtlılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Öncelikle, çalışmanın retrospektif tasarımı ve kontrol grubunun bulunmaması, intradiskal ozon tedavisi ile klinik sonuçlar arasında kesin bir nedensel ilişki kurulmasını sınırlamaktadır. Bu kısıtlılık çalışma tasarımının doğasından kaynaklanmakla birlikte, ozon tedavisinin etkinliğini daha güçlü biçimde ortaya koymak için gelecekte prospektif ve randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

İkinci olarak, klinik sonuçlar tedavi sonrası 1., 3. ve 6. aylarda değerlendirilmiştir. Bu takip aralıkları kısa ve orta dönem sonuçların incelenmesine olanak tanımakla birlikte, uzun dönem etkinlik, semptomların kalıcılığı ve geç dönem komplikasyonların daha sağlıklı değerlendirilmesi için daha uzun takip süreleri gereklidir. Nispeten sınırlı takip süresi, sürdürülebilir klinik faydanın ve olası yan etkilerin değerlendirilmesini etkilemiş olabilir.

Ayrıca, sonuç değerlendirmesi ağırlıklı olarak Visual Analog Skala (VAS) ve Oswestry Özürüllük İndeksi (ODI) gibi hasta tarafından bildirilen ölçütlere dayanmaktadır. Bu ölçekler klinik açıdan yaygın olarak kabul edilmekle birlikte, objektif fonksiyonel değerlendirmelerin veya kantitatif radyolojik ölçümlerin eklenmesi, gelecekteki çalışmaların bilimsel gücünü daha da artırabilir.

Gelecek Araştırma Yönelimleri

Bu çalışma intradiskal ozon tedavisinin klinik etkinliğine ilişkin önemli bulgular sunmakla birlikte, tedavi protokollerinin optimize edilmesi ve başarılı sonuçları öngörebilecek faktörlerin belirlenmesi için ileri araştırmalara ihtiyaç vardır. Gelecek çalışmalarda, ozon tedavisinin disk dejenerasyonunun ilerleyişi ve uzun dönem fonksiyonel iyileşme üzerindeki etkilerinin ayrıntılı olarak incelenmesi önem taşımaktadır.

Disk dejenerasyonunun derecesi, yaş ve eşlik eden komorbiditeler gibi hastaya özgü faktörlerin değerlendirilmesi, bireyselleştirilmiş tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlaya-

bilir. Ayrıca, olumlu klinik yanıtı öngörebilecek biyobelirteçlerin veya görüntüleme özelliklerinin tanımlanması, hasta seçiminin daha etkin yapılmasına olanak tanıyabilir.

Son olarak, optimal ozon konsantrasyonu, enjeksiyon tekniği ve hasta seçim kriterlerini içeren standartlaştırılmış tedavi parametrelerinin belirlenmesi hedeflenmelidir. Geniş örneklemli, çok merkezli ve metodolojik açıdan güçlü çalışmalar, ozon tedavisinin dejeneratif disk hastalığındaki yerinin netleştirilmesi ve klinik pratiğe güvenli biçimde entegrasyonu açısından kritik öneme sahiptir.

Yenilik ve Literatüre Katkı

Bu çalışma, intradiskal ozon tedavisine ilişkin mevcut literatüre önemli katkılar sunmaktadır. Önceki çalışmaların klinik etkinlik bulgularını desteklemekle birlikte, bazı yenilikçi yönler de ortaya koymaktadır. Literatürdeki birçok çalışmanın ağırlıklı olarak genç hasta gruplarına odaklanmasına karşın, bu çalışmada orta yaşlı ve yaşlı hastaların da önemli bir kısmı değerlendirilmiş ve ozon tedavisinin daha geniş bir yaş aralığında etkili ve sürdürülebilir klinik fayda sağlayabileceği gösterilmiştir.

Çalışmanın bir diğer özgün yönü, uygulanan ozon konsantrasyonu ve tedavi protokolüdür. Bu çalışmada kullanılan 20 µg/mL ozon konsantrasyonu, daha düşük dozların tercih edildiği önceki protokollerden farklı olup, etkinlik ve güvenlik dengesine ilişkin önemli bilgiler sunmaktadır.

Ayrıca, 6 aylık takip süresinde elde edilen bulgular, intradiskal ozon tedavisinin klinik etkilerinin nispeten hızlı bir şekilde ortaya çıktığını göstermektedir. Takip süresi bazı çalışmalara kıyasla daha kısa olsa da, erken ve sürdürülebilir semptom düzelmesi, tedaviye erken yanıt veren hastalar açısından klinik olarak anlamlıdır. Bununla birlikte, uzun dönem sonuçların daha iyi değerlendirilmesi için ileri çalışmalar gereklidir.

Son olarak, farklı demografik ve klinik özelliklere sahip hasta gruplarında elde edilen klinik sonuçların analiz edilmesi, kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine katkı sağlayabilecek daha geniş bir veri seti sunmaktadır. Bu yönüyle çalışma, dejeneratif disk hastalığında minimal invaziv tedavi protokollerinin geliştirilmesine yönelik literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır.

■ SONUÇ

İntradiskal ozon tedavisi, dejeneratif disk hastalığına bağlı kronik bel ağrısı olan hastalarda umut verici bir minimal invaziv tedavi seçeneği olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, intradiskal ozon tedavisinin ağrı şiddetinde ve fonksiyonel sonuçlarda anlamlı iyileşmeler sağladığı ve tedavinin olumlu bir güvenlik profiline sahip olduğu gösterilmiştir. Elde edilen bulgular, konservatif tedaviye yeterli yanıt vermeyen hastalarda intradiskal ozon tedavisinin etkili bir cerrahi dışı alternatif olabileceğini desteklemektedir.

Bununla birlikte, tedavinin uzun dönem etkinliğinin doğrulanması, tedavi protokollerinin optimize edilmesi ve dejeneratif disk hastalığı yönetiminde intradiskal ozon tedavisinin kesin yerinin belirlenebilmesi için, daha uzun takip sürelerini içeren prospektif ve randomize kontrollü yüksek kaliteli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Araştırma Desteği: Bu araştırma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Veri Güvenliği ve Verilerin Sorgulanması: Veri güvenliği ihlali yaşanmamıştır. Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

Çıkar Çatışması: Yazarların çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: OB, SK

Veri toplama: MC, BB, GBS, ÖÖ

Veri analizi ve yorumlama: SA, BK

Makale taslağının hazırlanması: ECS, GBS, FD

Makalenin kritik revizyonu: OB, SK, EC, NK

Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): -

Tüm yazarlar (OB, GBS, ECS, MC, FD, ÖÖ, BB, NK, SA, BK, EC, SK) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

KAYNAKLAR

1. Andersson GB: Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 354:581-585, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01312-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01312-4)
2. Andreula CF, Simonetti L, De Santis F, Agati R, Ricci R, Leonardi M: Minimally invasive oxygen-ozone therapy for lumbar disk herniation. *AJNR Am J Neuroradiol* 24:996-1000, 2003.
3. Bocci V, Borrelli E, Travagli V, Zanardi I: The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. *Med Res Rev* 29:646-682, 2009. <https://doi.org/10.1002/med.20150>
4. Buric J, Molino Lova R: Ozone chemonucleolysis in non-contained lumbar disc herniations: a pilot study with 12 months follow-up. *Acta Neurochir Suppl* 92:93-97, 2005. https://doi.org/10.1007/3-211-27458-8_20
5. Buric J, Rigobello L, Hooper D: Five and ten year follow-up on intradiscal ozone injection for disc herniation. *Int J Spine Surg* 8:17, 2014. <https://doi.org/10.14444/1017>
6. Civelek E, Cansever T, Kabatas S, Yildiz MZ, Savrunlu EC, Kaplan N: Comparison of effectiveness of facet joint injection and radiofrequency denervation in chronic low back pain. *Turk Neurosurg* 22:200-206, 2012. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.5207-11>
7. Erroi F, Rotondo C, Sciacca S, Trotta A, Cantatore FP, Corrado A: Serious spondylodiscitis, septic sacroiliitis and multiple abscesses after ozone therapy for low back pain: a case report. *Int J Rheum Dis* 26:1590-1593, 2023. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.14632>
8. Fort NM, Aichmair A, Miller AO, Girardi FP: L5-S1 *Achromobacter xylosoxidans* infection secondary to oxygen-ozone therapy for lumbosacral disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)* 39:E413-E416, 2014. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000195>
9. Gormus ZIS, Yargic MP, Celen MC: Efficacy of ozone therapy in the treatment of lumbar disc herniation: a systematic review of 1098 patients. *SDÜ Tıp Fak Derg* 29, 2022. <https://doi.org/10.17343/sduftd.1120969>
10. Leonardi M, Barbara C, Agati R, Simonetti L, Giatti S: Percutaneous treatment of herniated lumbar disc by intradiscal injection of ozone mixture. *Riv Neuroradiol* 14(Suppl 1):51-53, 2001. <https://doi.org/10.1177/19714009010140S111>
11. Magalhaes FN, Dotta L, Sasse A, Teixeira MJ, Fonoff ET: Ozone therapy as a treatment for low back pain secondary to herniated disc. *Pain Physician* 15:E115-E129, 2012.
12. Muto M, Andreula C, Leonardi M: Treatment of herniated lumbar disc by intradiscal and intraforaminal oxygen-ozone injection. *J Neuroradiol* 31:183-189, 2004. [https://doi.org/10.1016/S0150-9861\(04\)96989-1](https://doi.org/10.1016/S0150-9861(04)96989-1)
13. Ozone Society: Ozone Therapy: Madrid Declaration. Ozone Society, 2016. Available at: https://ozonesociety.org/wp-content/uploads/2016/06/Ozone-Therapy-Madrid_declaration.pdf
14. Perri M, Marsecano C, Varrassi M, De Luca A, Cattaneo G, Splendiani A: Indications and efficacy of O2-O3 intradiscal versus steroid intraforaminal injection. *Radiol Med* 121:463-471, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11547-015-0598-x>
15. Wang J, Wu M, Lin X, Li Y, Fu Z: Low-concentration oxygen/ozone treatment attenuated radiculitis in rats. *Pain Res Manag* 2018:5192814, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/5192814>
16. Zambello A, Fara B, Tabaracci G, Bianchi E: Epidural steroid injection vs paravertebral O2-O3 infiltration. *Riv Ital Ossigeno-Ozonoterapia* 5:123-127, 2006.



Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3769

Geliş Tarihi: 10.10.2025
Kabul Tarihi: 24.05.2026

Tek Seviyeli Servikal Disk Hernisi Sonrasında Artroplasti ve Füzyon Uygulanan Hastalarda Servikal Sagittal Dizilimin Karşılaştırılması

Comparison of Cervical Sagittal Alignment in Patients Undergoing Arthroplasty and Fusion for Single-Level Cervical Disc Herniation

Gültekin BAŞ¹, Fatih SAĞLAM²¹Özel Ümit Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü, Eskişehir, Türkiye²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, İstatistik Bölümü, Samsun, Türkiye

Yazışma adresi: Gültekin BAŞ ✉ gltknbs@gmail.com

ÖZ

AMAÇ: Tek seviyeli servikal disk hernisi nedeniyle ameliyat edilen hastalarda artroplasti ve füzyon yöntemlerinin servikal sagittal dizilim üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Bu retrospektif çalışmaya, 2020–2024 yılları arasında tek seviyeli servikal disk hernisi nedeniyle anterior yaklaşımla opere edilen 46 hasta dahil edilmiştir. Yirmi iki hastaya servikal disk protezi (artroplasti) uygulanmış, 24 hastaya ise anterior servikal diskektomi sonrasında kafes yerleştirilmiştir. Ameliyat öncesi ve sonrası lateral grafilerde C2–C7 Cobb açıları ve disk yüksekliği ölçülmüş; gruplar arası farklar Student's t-testi ve Mann–Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

BULGULAR: Protez grubunda Cobb açısındaki ortalama değişim $1.12 \pm 12.08^\circ$, kafes grubunda ise $13.87 \pm 6.48^\circ$ olarak bulunmuştur ($p < 0.001$). Disk yüksekliği farkı açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p = 0.930$).

SONUÇ: Her iki cerrahi yöntem de disk yüksekliği korunmuş, ancak füzyon uygulaması ile servikal lordozda anlamlı artış sağlamıştır. Artroplasti yerine kafes kullanımı sagittal dengenin korunmasında etkili bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Cerrahi yöntem seçimi, hastanın yaş, hareket açıklığı ve anatomik özellikleri dikkate alınarak yapılmalıdır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Artroplasti, Cobb açısı, Füzyon, Kafes, Sagittal dizilim

ABSTRACT

AIM: To compare the effects of arthroplasty and fusion techniques on cervical sagittal alignment in patients operated on for single-level cervical disc herniation.

MATERIAL and METHODS: This retrospective study included 46 patients who underwent anterior surgery for single-level cervical disc herniation between 2020 and 2024. Twenty-two patients received cervical disc arthroplasty, while twenty-four underwent anterior cervical discectomy with cage placement. Preoperative and postoperative lateral radiographs were used to measure C2–C7 Cobb angles and disc height, and intergroup differences were analyzed using Student's t-test and the Mann–Whitney U test.

RESULTS: The mean change in the Cobb angle was $1.12 \pm 12.08^\circ$ in the prosthesis group and $13.87 \pm 6.48^\circ$ in the cage group ($p < 0.001$). There was no significant difference between the two groups regarding the change in disc height ($p = 0.930$).

CONCLUSION: Both surgical techniques preserved disc height; however, fusion resulted in a significant increase in cervical lordosis. The use of a cage instead of arthroplasty was considered an effective method for maintaining sagittal balance. The choice of surgical technique should be made by considering the patient's age, range of motion, and anatomical characteristics.

KEYWORDS: Arthroplasty, Cobb Angle Fusion, Cage, Sagittal alignment

■ GİRİŞ

C2–C7 Cobb açısı, servikal omurganın sagittal dizilimini değerlendirmede en sık kullanılan ve en güvenilir radyografik ölçüm yöntemlerinden biridir (4). Bu açı, C2 ve C7 vertebraalarının alt end-plate'leri arasındaki açı olarak tanımlanır ve servikal omurgadaki lordoz veya kifoz derecesini gösteren parametredir (3). C2–C7 Cobb açısı, hem ameliyat öncesi deformite derecesini hem de ameliyat sonrası sagittal hizalanma restorasyonunu objektif biçimde değerlendirmeyi sağlar. Bu açıyla ölçülen servikal lordoz, spinal kordun biyomekanik dengesi, başın dik pozisyonunun korunması ve horizontal bakış hattının sürdürülebilmesi açısından kritik öneme sahiptir (3,4,6). Literatürde, normal servikal lordozun $20\text{--}35^\circ$ arasında olduğu bildirilmiştir. Asemptomatik popülasyonlarda yapılan büyük serilerde ortalama C2–C7 Cobb açısının $13.9 \pm 12.3^\circ$ olduğu belirtilmiştir (6). Bu veriler, bireyler arasında değişkenlik olsa da C2–C7 Cobb açısının normal servikal eğriliğin en iyi yansıtıcısı olduğunu göstermektedir (1,2,5,7).

Anterior servikal diskektomi ve füzyon (ASDF), servikal disk cerrahisi tedavisinde standart ve kabul görmüş bir cerrahi yöntemdir. Son yıllarda geliştirilen servikal total disk replasmanı (artroplasti) (ASDR) ise, opere edilen seviyelerde hareket açıklığını korumayı amaçlayan bir alternatif teknik olarak kullanılmaktadır (5).

Bu çalışmanın amacı, ASDF ile ASDR uygulanan hastalar arasında servikal sagittal dizilimin korunması ve lordozun sağlanması açısından fark olup olmadığını araştırmaktır. Servikal sagittal parametrelerdeki bozulmanın, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalma ile ilişkili olduğu bilinmektedir (1,7). Bu nedenle, lordotik yapıda hazırlanmış kafes veya protezlerin kullanılmasıyla hem segmental hem de genel servikal lordozu nasıl etkileyeceği üzerine bu çalışma planlandı.

■ GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu çalışma, 25.08.2025 tarihli ve 57 sayılı yerel etik kurul onayı ile başlatıldı. Çalışma retrospektif olarak planlanmıştır. Bu çalışma için herhangi bir ekonomik teşvik alınmamıştır.

Araştırmaya, 1 Ocak 2020–31 Aralık 2024 yılları arasında tek seviye servikal disk hernisi nedeniyle anterior yaklaşımla mikroşirürjikal olarak opere edilen, 18–70 yaş aralığında bulunan ve preoperatif ile postoperatif servikal lateral grafileri tam olan hastalar dahil edilmiştir. Tüm hastalarda preoperatif ve postoperatif lateral servikal grafiler kullanılarak C2–C7 lordozu, C2'nin alt end-plate'i ile C7'nin alt end-plate'i arasında oluşturulan Cobb açısı yöntemiyle ölçüldü. Ayrıca hastaların cerrahi uygulanan disk mesafesi yüksekliği cerrahi öncesi ve sonrası grafilerde ölçüldü. Hastalar iki gruba ayrılmıştır: birinci grupta servikal disk protezi (artroplasti) uygulanan hastalar, ikinci grupta ise anterior servikal diskektomi sonrası poly-etil-eter-keton (PEEK) kafes yerleştirilen hastalar yer almıştır.

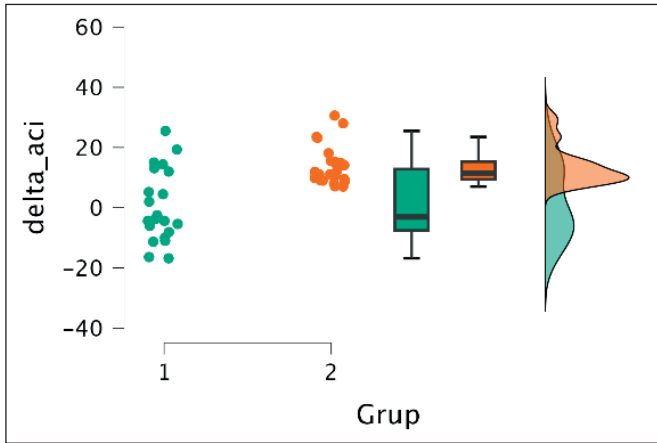
Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 18 yaşından büyük ve 70 yaşından küçük olmak, tek seviyeli anterior servikal cerrahi uygulanmış olmak ve uygun kalitede preoperatif ile postoperatif radyolojik verilerin bulunması olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, yaş kriterini karşılamayan 17 yaşındaki bir hasta, postoperatif dönemde enfeksiyon gelişen bir hasta, implant migrasyonu saptanan bir hasta ve takip sürecinde posterior cerrahi girişim gereksinimi doğan iki hasta çalışma dışı bırakılmıştır.

Sonuç olarak, dahil edilme ve dışlanma kriterlerine göre yapılan değerlendirme sonunda 46 hasta analize alınmıştır. Hastaların demografik verileri ve uygulanan cerrahi işlem sonrasındaki lateral grafiden elde edilen ölçümler kayıt altına alınmıştır. Bu hastaların 22'sine servikal disk protezi (artroplasti) uygulanırken, 24'üne anterior servikal diskektomi sonrası PEEK kafes yerleştirilmiştir. Her iki grupta da preoperatif ve postoperatif lateral grafilerde C2–C7 Cobb açıları, cerrahi öncesi ve sonrası disk yüksekliği farkı standart yöntemle ölçülerek karşılaştırmalı analiz yapılmıştır (Şekil 1).

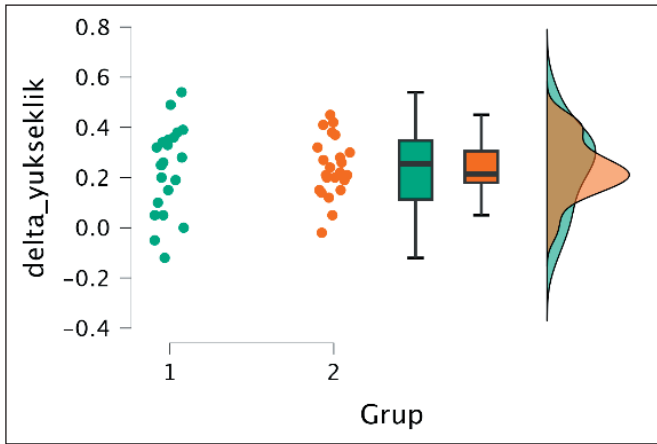
■ BULGULAR

ASDR Grubu

ASDR uygulanan, disk artoplastisi yerleştirilen grupta 11 kadın ve 11 erkek hasta olup toplamda 22 hasta vardı. 2 hastaya C4–5, 15 hastaya C5–6, 5 hastaya C6–7 anterior mikrodiskektomi



Şekil 1: Servikal disk protezi ve PEEK kafes gruplarında preoperatif ve postoperatif C2-C7 Cobb açısı değişimlerinin ($\Delta Açı$) dağılımı. Grup 1 servikal disk protezi, Grup 2 PEEK kafes grubunu göstermektedir.



Şekil 2: Servikal disk protezi ve PEEK kafes gruplarında preoperatif ve postoperatif disk yüksekliği değişimlerinin ($\Delta Yükseklik$) dağılımı. Grup 1 servikal disk protezi, Grup 2 PEEK kafes grubunu göstermektedir.

cerrahisi uygulandı. Bu grupta ortalama yaş $38,5 \pm 12,46$ yıl idi. Hastaların preoperatif ve postoperatif lateral servikal grafilerinde yapılan ölçümler sonucunda, C2-C7 Cobb açısındaki ortalama değişim $1,48 \pm 0,16$ derece olarak saptandı. Ayrıca, preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında disk yüksekliği farkı ortalama $0,23 \pm 5,32$ mm olarak bulundu.

ASDF Grubu

PEEK kafes uygulanan grupta 14 kadın, 10 erkek hasta olup toplamda 24 hasta vardı. 1 hasta C4-5, 11 hasta C5-6 12 hasta C6-7 anterior mikrodisektomi işlemi uygulandı. Ortalama yaş $40,54 \pm 3,51$ yıl idi. Bu grupta preoperatif ve postoperatif lateral servikal grafilerde yapılan ölçümler sonucunda, C2-C7 Cobb açısındaki ortalama değişim $13,87 \pm 6,48$ derece olarak saptandı. Ayrıca, preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında disk yüksekliği farkı ortalama $0,23 \pm 0,11$ mm olarak bulundu.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi IBM SPSS İstatistik (versiyon 26.0) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçüm verilerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılım durumunda homojenlikler Levene testi ile test edildi. Varyans homojenliği sağlandığı durumda bağımsız grup t-testi, sağlanmadığı durumda Welch t-testi uygulandı. Normal dağılmayan veri setlerinde ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Her iki grupta preoperatif ve postoperatif ölçümlerden elde edilen C2-C7 Cobb açısı değişimi ($\Delta Açı$) ve disk yüksekliği değişimi ($\Delta Yükseklik$) değerleri karşılaştırılmıştır (Tablo I). Protez grubunda Cobb açısındaki ortalama değişim $1,12 \pm 12,08^\circ$, PEEK kafes grubunda ise $13,87 \pm 6,48^\circ$ olarak bulunmuştur (Şekil 2). Gruplar arasında Cobb açısı değişimi açısından anlamlı fark saptanmıştır ($U=117$, $p < 0.001$) (Tablo II). Bu sonuç, PEEK kafes uygulanan hastalarda postoperatif dönemde servikal lordozda belirgin bir artış meydana geldiğini, protez grubunda ise servikal açının büyük ölçüde korunduğunu göstermektedir.

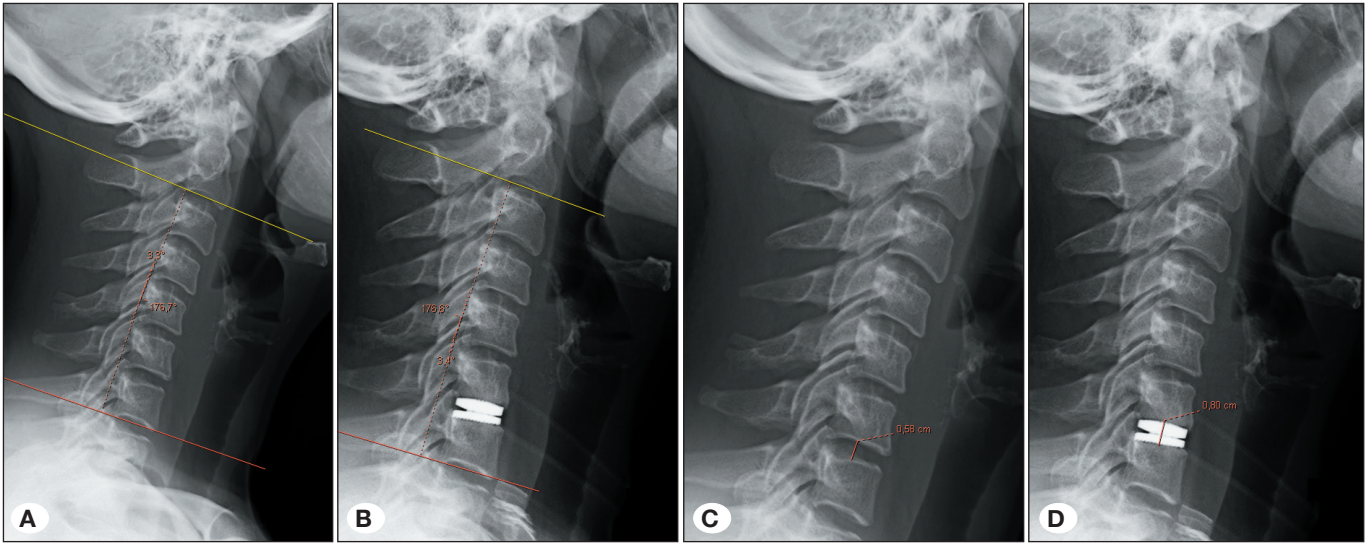
Buna karşılık, disk yüksekliği değişimi açısından iki grup arasında anlamlı fark izlenmemiştir (Fark ort. = $-0,07$, $t(44) = -0,151$, $p = 0,881$) (Tablo III). Protez grubunda ortalama disk yüksekliği

Tablo I: Protez ve PEEK kafes gruplarında C2-C7 Cobb açısı ($\Delta Açı$) ve disk yüksekliği ($\Delta Yükseklik$) değişimlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Ölçüm	Grup	N	Ort.	SS	Medyan	Ranj	Çarpıklık	Basıklık
Açı	Protez	22	1.482	12.754	-3.100	44.100	0.453	-0.958
	Peek Kafes	24	13.871	6.480	11.500	23.600	1.195	0.380
Yükseklik	Protez	22	0.232	0.172	0.255	0.660	-0.301	-0.799
	Peek Kafes	24	0.239	0.116	0.215	0.470	-0.055	-0.472

Tablo II: Protez ve PEEK kafes gruplarında preoperatif-postoperatif açı değişimlerinin karşılaştırılması (Mann Whitney U testi)

Ölçüm	Grup	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	p-değeri
Açı	Protez	22	16.818	370.000	117	0.001
	Peek Kafes	24	29.625	711.000		



Şekil 3: Servikal dizilim ve disk yüksekliğine ait örnek radyografik ölçümler. (A) Preoperatif C2–C7 Cobb açısı ölçümü. (B) Postoperatif C2–C7 Cobb açısı ölçümü. (C) Cerrahi yapılacak seviyedeki preoperatif intervertebral disk yüksekliği ölçümü (mm). (D) Cerrahi yapılan seviyede postoperatif intervertebral disk yüksekliği ölçümü (mm).

Tablo III: Protez ve PEEK kafes gruplarında ameliyat öncesi ve sonrası disk yüksekliği değişimlerinin karşılaştırılması (t-testi)

Ölçüm	Fark ort.	SH	İstatistik	p-değeri
Yükseklik	-0.007	0.043	t(44)=-0.151	0.881

farkı 0.23 ± 0.17 mm, PEEK kafes grubunda ise 0.24 ± 0.12 mm olarak bulunmuştur (Şekil 3A-D).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, tek seviyeli servikal disk hernisi nedeniyle opere edilen hastalarda ASDR ve ACDF uygulamalarının C2–C7 Cobb açısı ve disk yüksekliği üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Bulgular, her iki cerrahi yöntemin disk yüksekliğini benzer şekilde koruduğunu, ancak Cobb açısı açısından anlamlı fark oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle ACDF grubunda ameliyat sonrası dönemde servikal lordozda belirgin bir artış izlenirken, protez grubunda açısal değerlerin büyük ölçüde korunduğu saptanmıştır. Bu durum, kafes yerleştirilmesiyle segmental yüklenmenin anterior kolona daha fazla aktarılması ve lordotik dizilimin yeniden sağlanmasıyla ilişkili olabilir.

Literatürde, anterior servikal diskektomi ve füzyonun (ACDF) lordozu artırıcı etkisi çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Gillis ve ark. tek veya iki seviyeli ACDF uygulamalarında, postoperatif ilk yılda Cobb açısında ortalama 15° 'ye varan artış bildirmiştir (1). Buna karşın, servikal total disk protezi uygulamalarının temel hedefi füzyondan ziyade hareket açıklığının korunması olduğundan, lordotik açıdaki değişim genellikle minimaldir. Nitekim mevcut çalışmada protez grubunda Cobb açısındaki ortalama fark 1.48° olarak bulunmuş, bu da protezin sagittal

dengeyi koruduğunu ancak ek lordotik kazanç sağlamadığını göstermektedir.

Bu sonuçlar, cerrahi yöntem seçiminde hastanın klinik ve anatomik özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Dinamik segment hareketliliğini korumak istenen genç, tek seviyeli olgularda artroplasti avantajlı olabilirken, lordotik açı kaybı belirgin veya segmental düzleşmesi olan hastalarda PEEK kafes ile yapılan füzyon daha uygun bir seçenek olabilir. Bununla birlikte, uzun dönem takiplerde füzyon sonrası gelişebilecek komşu seviye dejenerasyon riskinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Çalışmanın kısıtlılıkları arasında retrospektif tasarımı, örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ve klinik sonuçların [örneğin Boyun Özürlülük Oranı (NDI) veya Japon Ortopedi Derneği (JOA) Skorları] değerlendirilmemiş olması sayılabilir. Ancak radyolojik olarak elde edilen veriler, her iki yöntemin sagittal dizilim üzerindeki etkilerini açık biçimde ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Her iki cerrahi yöntem de segmental yüksekliği korurken, PEEK kafes uygulaması servikal lordozda anlamlı artış sağlamıştır. Protez uygulaması ise sagittal dengenin korunmasında etkili bir seçenek olarak değerlendirilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması sürecinde bilgi, tecrübe ve katkılarını esirgemeyen Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı Dr. Hakan Bozoğlu'na, her aşamada değerli desteğini sunan Radyoloji Uzmanı Dr. Nurgül Bozoğlu'na en içten teşekkürlerimizi sunarız.

Araştırma Desteği: Bu araştırma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Veri Güvenliği ve Verilerin Sorgulanması: Veri güvenliği ihlali yaşanmamıştır. Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir..

Çıkar Çatışması: Yazarların çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: GB

Veri toplama: GB

Veri analizi ve yorumlama: FS

Makale taslağının hazırlanması: GB, FS

Makalenin kritik revizyonu: GB

Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): GB, FS

Tüm yazarlar (GB, FS) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

KAYNAKLAR

1. Gillis CC, Kaszuba MC, Traynelis VC: Cervical radiographic parameters in 1- and 2-level anterior cervical discectomy and fusion. *J Neurosurg Spine* 25:421-429, 2016. <https://doi.org/10.3171/2016.2.SPINE151056>
2. Ling FP, Chevillotte T, Leglise A, Thompson W, Bouthors C, Le Huec JC: Which parameters are relevant in sagittal balance analysis of the cervical spine? A literature review. *Eur Spine J* 27:8-15, 2018. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5462-y>
3. Liu T, Zhi Z, Qiu S, Kang J, Miao J, He Z, Liu Z: Parameter algorithm-driven optimization of surgical approaches: An investigation based on T1 slope minus C2-7 cervical lordosis in patients with cervical degenerative diseases. *J Craniovertebr Junction Spine* 16:180-187, 2025. https://doi.org/10.4103/jcvjs.jcvjs_65_25
4. Martini ML, Neifert SN, Chapman EK, Mroz TE, Rasouli JJ: Cervical Spine Alignment in the Sagittal Axis: A Review of the Best Validated Measures in Clinical Practice. *Global Spine J* 11:1307-1312, 2021. <https://doi.org/10.1177/2192568220972076>
5. Meng F, Xu S, Liang Y, Zhu Z, Wang K, Liu H: Cervical balance and clinical outcomes in cervical spondylotic myelopathy treated by three-level anterior cervical discectomy and fusion and hybrid cervical surgery: A CONSORT-compliant study with minimum follow-up period of 5 years. *Medicine (Baltimore)* 100:e25824, 2021. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025824>
6. Nunley PD, Hisey M, Smith M, Stone MB: Cervical disc arthroplasty vs anterior cervical discectomy and fusion at 10 years: results from a prospective, randomized clinical trial at 3 sites. *Int J Spine Surg* 17:230-240, 2023. <https://doi.org/10.14444/8431>
7. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL Jr, Protopsaltis TS, Blondel B, Bess S, Shaffrey CI, Deviren V, Lafage V, Schwab F, Ames CP; International Spine Study Group: Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: a review. *J Neurosurg Spine* 19:141-159, 2013. <https://doi.org/10.3171/2013.4.SPINE12838>



Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3862

Geliş Tarihi: 04.03.2026
Kabul Tarihi: 24.05.2026

Yetişkin Acil Serviste Nöroşirürji Konsültasyonlarının Retrospektif Değerlendirilmesi ve Kafa Travmasına Yönelik Ortak Karar Verme Algoritması Önerisi

Retrospective Evaluation of Neurosurgical Consultations in the Adult Emergency Department and a Proposal for a Shared Decision-Making Algorithm for Head Trauma

Murat Özcan YAY, Süleyman AKILLI

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Yazışma adresi: Murat Özcan YAY ✉ ozcan_yay@hotmail.com

ÖZ

AMAÇ: Bu çalışmada, acil servisten nöroşirürji konsültasyonu istenen erişkin hastaların başvuru nedenleri, nihai nöroşirürjik tanıları, konsültasyon yanıtları, cerrahi gereksinimleri ve klinik sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlandı. Ayrıca kafa travması alt grubunda cerrahi gereksinimle ilişkili klinik/radyolojik özelliklerin incelenmesi ve ortak karar verme sürecine katkı sağlayabilecek algoritmik bir yaklaşım önerilmesi hedeflendi.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Bu tek merkezli, retrospektif ve gözlemsel çalışmada, 1 Ocak–1 Haziran 2025 tarihleri arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hastanesi erişkin acil servisinden nöroşirürji konsültasyonu istenen hastalar değerlendirildi. Başlangıçtaki 300 olgudan 18 yaş altı hastalar ve uygun olmayan kayıtlar dışlandı; nihai analiz 272 erişkin hasta ile yapıldı. Demografik veriler, başvuru nedenleri, klinik/radyolojik bulgular, tanıları, konsültasyon yanıtları, tedavi yaklaşımları ve klinik sonuçları kaydedildi. Kafa travması hastaları alt grup olarak incelendi.

BULGULAR: Hastaların 169'u erkek (%62,1), 103'ü kadındı (%37,9); ortalama yaş 46,8±21,7 yılı. En sık başvuru nedeni düşme (%38,2), en sık nihai tanı intrakraniyal kanamaydı (%33,5). Konsültasyon sonrası en sık öneriler yoğun bakım yatışı (%28,7), servis yatışı (%20,2) ve poliklinik takibi (%16,5). Acil cerrahi oranı %9,2, toplam cerrahi oranı %12,1 idi. Kafa travması alt grubunda acil cerrahi gereksinimi %9,8 bulundu ve intrakraniyal kanama, düşük GKS, fokal defisit, nörokranium/kafatası kırığı ve orta hat şifti/kitle etkisi ile ilişkiliydi.

SONUÇ: Erişkin acil servis nöroşirürji konsültasyonlarının çoğu acil cerrahi gerektirmemektedir. Kafa travmasında risk temelli ortak karar algoritması, konsültasyon sürecini standardize edebilir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Acil servis, Nöroşirürji konsültasyonu, Kafa travması, İntrakraniyal kanama, Cerrahi gereksinim

ABSTRACT

AIM: This study aimed to retrospectively evaluate the reasons for presentation, final neurosurgical diagnoses, consultation responses, surgical requirements, and clinical outcomes of adult patients referred for neurosurgical consultation from the emergency department. We also aimed to examine clinical/radiological factors associated with surgical requirement in the head trauma subgroup and to propose an algorithmic approach to support shared decision-making.

MATERIAL and METHODS: This single-center, retrospective observational study evaluated patients who underwent neurosurgical consultation from the adult emergency department of Aydın Adnan Menderes University Hospital between January 1 and June 1, 2025. Of the initial 300 cases, patients younger than 18 years and ineligible records were excluded; the final analysis included 272 adults. Demographics, reasons for presentation, clinical/radiological findings, diagnoses, consultation responses, treatment strategies, and clinical outcomes were recorded. Patients with head trauma were analyzed as a subgroup.

RESULTS: Of the patients, 169 were male (62.1%) and 103 were female (37.9%); the mean age was 46.8 ± 21.7 years. The most common reason for presentation was falling (38.2%), and the most frequent final diagnosis was intracranial hemorrhage (33.5%). The most common consultation responses were intensive care unit admission (28.7%), ward admission (20.2%), and outpatient follow-up (16.5%). Emergency surgery was required in 9.2%, and the overall surgical rate was 12.1%. In the head trauma subgroup, the emergency surgery rate was 9.8% and was associated with intracranial hemorrhage, lower GCS score, focal deficit, neurocranial/skull fracture, and midline shift/mass effect.

CONCLUSION: Most neurosurgical consultations from the adult emergency department did not require emergency surgery. A risk-based shared decision-making algorithm for head trauma may help standardize consultation processes.

KEYWORDS: Emergency department, Neurosurgical consultation, Head trauma, Intracranial hemorrhage, Surgical requirement

■ GİRİŞ

Acil servisler, travmatik ve travmatik olmayan nörolojik acillerin ilk değerlendirme ve yönetiminin yapıldığı birimler olup multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Bu bağlamda, nöroşirürji konsültasyonu, yaşamı tehdit edebilecek durumların erken tanınması ve uygun tedavinin yönlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak günlük klinik uygulamada, acil serviste başlatılan nöroşirürji konsültasyonlarının endikasyonları kurumlar ve klinisyenler arasında önemli ölçüde farklılık gösterebilmektedir (3,13).

Nöroşirürji konsültasyonlarının önemli bir kısmını kafa travması olguları oluşturmaktadır. Glasgow Koma Skalası (GKS) skoru 13–15 olan hafif travmatik beyin hasarı olgularına acil serviste sıkça rastlanmakta, ancak bu hastaların yönetimi hâlen tartışmalıdır (5,17). Bu grupta intrakraniyal patoloji prevalansı görece düşük olmasına rağmen, klinik kötüleşme, radyolojik bulguların yorumlanmasındaki değişkenlik ve medikolegal risk kaygıları nedeniyle sıklıkla konsültasyon talep edilmektedir. Sonuç olarak, potansiyel olarak önlenemez nitelikteki konsültasyonlar iş yükünü artırabilmekte ve sağlık kaynaklarının etkin kullanımını sınırlayabilmektedir (9). Özellikle erişkin hasta grubunda, travma mekanizması, antikoagülan/antiagregan kullanımı, nörolojik muayene bulguları ve bilgisayarlı tomografi sonuçlarının birlikte değerlendirilmesi, konsültasyon gereksiniminin daha rasyonel biçimde belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Kafa travmasının değerlendirilmesine yönelik çok sayıda klinik karar kuralı ve kılavuz bulunmasına rağmen, bunların günlük acil servis pratiğine yansıtılması her zaman tutarlı olmayabilmektedir. Acil tıp ve nöroşirürji arasında ortak, standardize edilmiş bir karar algoritmasının bulunmaması; konsültasyon zamanlaması, tedavi kararları, tekrar görüntüleme gereksinimi ve izlem stratejilerinde değişkenliğe yol açmakta, bu durum ise

hem hasta güvenliği hem de klinik verimlilik açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır (11,19). Türkiye’de nöroşirürji pratiğinde hafif travmatik beyin hasarı ve beyin sarsıntısı yönetimine ilişkin farkındalık ve uygulama farklılıklarını değerlendiren ulusal çalışmalar da, bu alanda standartlaştırılmış yaklaşımlara gereksinim olduğunu desteklemektedir.

Bu nedenle, acil serviste gerçekleştirilen nöroşirürji konsültasyonlarının gerçek yaşam verileri kullanılarak değerlendirilmesi, mevcut uygulamanın tanımlanması ve karşılanmamış klinik gereksinimlerin belirlenmesi açısından önemlidir. Özellikle kafa travması olgularında konsültasyon endikasyonlarının, uygulanan girişimlerin, cerrahi gereksinimin, yoğun bakım/servis yatış oranlarının ve klinik sonuçların incelenmesi; acil tıp ile nöroşirürji arasında ortak bir karar verme algoritmasının geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu bağlamda, yalnızca konsültasyon dağılımını tanımlamak değil, aynı zamanda hangi klinik ve radyolojik özelliklerin acil nöroşirürjik değerlendirme veya cerrahi gereksinim ile ilişkili olabileceğini ortaya koymak da önemlidir. Bu çalışmanın amacı, acil servisten nöroşirürji konsültasyonu istenen erişkin hastaların başvuru yakınmalarını, konsültasyon endikasyonlarını, nihai nöroşirürjik tanımlarını, uygulanan girişimleri ve klinik sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirmek; kafa travması alt grubunda cerrahi gereksinim ve izlem kararlarıyla ilişkili faktörleri incelemek ve bu bulgular doğrultusunda erişkin kafa travması hastaları için acil servis-nöroşirürji ortak karar verme algoritması önermektir.

■ GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu çalışma, tek merkezli, retrospektif ve gözlemsel bir araştırma olarak tasarlandı. Çalışmaya, 1 Ocak 2025 ile 1 Haziran 2025 tarihleri arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hastanesi erişkin acil servisine başvuran ve nöroşirürji konsültasyonu istenen hastalar dâhil edildi. Çalışma başlığı ve amacı

erişkin acil servis konsültasyonlarına odaklandığından, 18 yaş altındaki hastalar analiz dışı bırakıldı. Bu doğrultuda, başlangıçta değerlendirilen 300 ardışık konsültasyon olgusundan pediatrik hastalar ve eksik verisi bulunan olgular çıkarıldıktan sonra nihai analiz erişkin hasta grubu üzerinden gerçekleştirildi.

Çalışma, ilgili etik kurul onayı alındıktan sonra yürütüldü. Çalışma protokolü Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Onay No: 2026/24). Retrospektif tasarım nedeniyle hasta verileri tıbbi kayıtlardan elde edildi. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu ve İyi Klinik Uygulamalar ilkelerine uygun olarak yürütüldü.

Belirtilen süre içinde erişkin acil servise başvuran, hakkında nöroşirürji konsültasyonu talep edilen ve klinik, radyolojik ve konsültasyon verileri eksiksiz olan hastalar çalışmaya alınmaya uygun kabul edildi. On sekiz yaş altındaki hastalar, pediatrik acil serviste değerlendirilen olgular, elektif poliklinik başvuruları, nöroşirürji konsültasyon istemi bulunmayan hastalar ve eksik veriye sahip kayıtlar çalışma dışı bırakıldı.

Veriler; hastane bilgi yönetim sistemi, acil servis tıbbi kayıtları, radyolojik değerlendirme raporları ve nöroşirürji konsültasyon formlarının retrospektif olarak incelenmesi yoluyla toplandı. Her hasta için yaş, cinsiyet, acil servise başvuru nedeni, travma varlığı, nörolojik muayene bulguları, radyolojik bulgular, nöroşirürji konsültasyon önerisi, nihai nöroşirürjik tanı, tedavi yaklaşımı ve klinik sonlanım kaydedildi.

Acil servise başvuru nedenleri; düşme, araç içi trafik kazası, motorlu araç kazası, baş ağrısı, bilinç durumunda değişiklik, nöbet, senkop, nedeni bilinmeyen travma ve diğer nedenler olarak sınıflandırıldı. Bel ağrısı, boyun ağrısı ve amnezi gibi yakınmalar nihai tanı olarak değil, klinik başvuru bulgusu veya semptom olarak değerlendirildi.

Nihai nöroşirürjik tanıları; intrakraniyal kanama, vertebra/omurga kırığı, nörokranium/kafatası kırığı, intrakraniyal tümörler, hidrosefali, serebral ödem, anevrizma, arteriyovenöz malformasyon ve diğer nöroşirürjik tanıları şeklinde sınıflandırıldı. Radyolojik artefakt, nihai tanı kategorisine dâhil edilmedi; tanısal patoloji saptanmayan veya yanlış pozitif radyolojik değerlendirme bulgusu olarak kabul edildi.

Nöroşirürji konsültasyon önerileri; poliklinik takibi, medikal tedavi, tekrar/kontrol görüntüleme, servise yatış, yoğun bakım ünitesine yatış, elektif cerrahi, acil cerrahi, öneri yok, üst basamak merkeze sevk, başka bir bölümden konsültasyon önerisi ve tedavi reddi olarak kategorize edildi. Cerrahi gereksinim, acil cerrahi ve elektif cerrahi olarak iki alt grupta değerlendirildi.

Kafa travması nedeniyle değerlendirilen hastalar ayrıca alt grup analizi kapsamında incelendi. Bu alt grupta intrakraniyal kanama varlığı, nörokranium/kafatası kırığı varlığı, Glasgow Koma Skalası skoru, fokal nörolojik defisit, klinik kötüleşme, orta hat şifti/kitle etkisi, antikoagülan veya antiagregan kullanımı, tekrar görüntüleme önerisi, yoğun bakım yatışı ve acil cerrahi gereksinimi kaydedildi. Kafa travması alt grubunda acil cerrahi gereksinimi olan ve olmayan hastalar klinik ve radyolojik değişkenler açısından karşılaştırıldı.

İstatistiksel Analiz

Analizler IBM SPSS Statistics Mac sürüm 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma, kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde [n (%)] olarak özetlendi. Analiz öncesinde veri bütünlüğü kontrol edildi; eksik veriler için imputasyon uygulanmadı. Tanımlayıcı analizlerin yanı sıra, kafa travması alt grubunda acil cerrahi gereksinimi ile klinik ve radyolojik değişkenler arasındaki ilişkiler değerlendirildi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi veya beklenen hücre sayısının düşük olduğu durumlarda Fisher kesin testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel yöntemler ve uygun istatistiksel testlerle değerlendirildi. Normal dağılım gösteren değişkenler bağımsız örneklem t-testi ile, normal dağılım göstermeyen değişkenler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma döneminde acil servisten nöroşirürji konsültasyonu istenen toplam 300 hasta değerlendirildi. Başlık ve çalışma amacı erişkin acil servis konsültasyonlarına odaklandığından, 18 yaş altındaki 28 hasta analiz dışı bırakıldı. Nihai analiz, 272 erişkin hasta üzerinden gerçekleştirildi. Hastaların 169'u erkek (%62,1), 103'ü kadındı (%37,9). Ortalama yaş $46,8 \pm 21,7$ yıl olarak bulundu; yaş aralığı 18–90 yıl idi (Tablo I).

Acil servise başvuru nedenleri incelendiğinde, en sık başvuru nedeninin düşme olduğu görüldü ($n=104$, %38,2). Bunu baş ağrısı ($n=58$, %21,3), motorlu araç kazası ($n=29$, %10,7), araç içi trafik kazası ($n=20$, %7,4), bilinç durumunda değişiklik ($n=11$, %4,0), nöbet ($n=8$, %2,9), senkop ($n=5$, %1,8) ve diğer nedenler ($n=37$, %13,6) izledi. Bel ağrısı, boyun ağrısı ve amnezi gibi klinik yakınmalar nihai tanı olarak değil, başvuru bulgusu veya klinik semptom olarak değerlendirildi (Tablo II).

Nihai tanı dağılımında en sık tanı intrakraniyal kanama idi ($n=91$, %33,5). Bunu vertebra/omurga kırığı ($n=53$, %19,5), nörokranium/kafatası kırığı ($n=36$, %13,2), intrakraniyal tümörler ($n=26$, %9,6), hidrosefali ($n=9$, %3,3), serebral ödem ($n=8$, %2,9), anevrizma ($n=2$, %0,7), arteriyovenöz malformasyon ($n=1$, %0,4) ve diğer nöroşirürjik tanıları ($n=46$, %16,9) izledi. Radyolojik artefakt, nihai tanı kategorisinden çıkarıldı ve tanısal patoloji saptanmayan radyolojik değerlendirme bulgusu olarak sınıflandırıldı (Tablo III).

Tablo I: Hastaların Demografik Özellikleri

Özellik	Değer
Toplam hasta sayısı	272
Erkek, n (%)	169 (62,1)
Kadın, n (%)	103 (37,9)
Ortalama yaş, yıl	$46,8 \pm 21,7$
Minimum yaş, yıl	18
Maksimum yaş, yıl	90

Nöroşirürji konsültasyon yanıtları değerlendirildiğinde, en sık öneri yoğun bakım ünitesine yatırıldı (n=78, %28,7). Bunu servise yatış (n=55, %20,2), poliklinik takibi (n=45, %16,5), başka

Tablo II: Acil Servise Başvuru Nedenlerinin Dağılımı

Başvuru Nedeni	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Düşme	104	38,2
Baş ağrısı	58	21,3
Motorlu araç kazası	29	10,7
Araç içi trafik kazası	20	7,4
Bilinç durumunda değişiklik	11	4,0
Nöbet	8	2,9
Senkop	5	1,8
Diğer	37	13,6

Tablo III: Nihai Nöroşirürjik Tanıların Dağılımı

Tanı	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
İntrakraniyal kanama	91	33,5
Vertebra/omurga kırığı	53	19,5
Nörokranium/kafatası kırığı	36	13,2
İntrakraniyal tümörler	26	9,6
Hidrocefali	9	3,3
Serebral ödem	8	2,9
Anevrizma	2	0,7
Arteriyovenöz malformasyon	1	0,4
Diğer nöroşirürjik tanıları	46	16,9

Tablo IV: Nöroşirürji Konsültasyon Yanıtları

Konsültasyon Yanıtı	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Yoğun bakım ünitesine yatırış	78	28,7
Servise yatırış	55	20,2
Poliklinik takibi	45	16,5
Başka bölüm konsültasyonu önerisi	31	11,4
Acil cerrahi	25	9,2
Tekrar/kontrol görüntüleme	12	4,4
Elektif cerrahi	8	2,9
Medikal tedavi	7	2,6
Tedavi reddi	6	2,2
Öneri yok	4	1,5
Üst basamak merkeze sevk	1	0,4

bir bölümden konsültasyon önerisi (n=31, %11,4), acil cerrahi (n=25, %9,2), tekrar/kontrol görüntüleme (n=12, %4,4), elektif cerrahi (n=8, %2,9), medikal tedavi (n=7, %2,6), tedavi reddi (n=6, %2,2), öneri yok (n=4, %1,5) ve üst basamak merkeze sevk (n=1, %0,4) izledi (Tablo IV).

Genel olarak 33 hastada (%12,1) cerrahi tedavi uygulandı veya planlandı. Bunların 25'inde (%9,2) acil cerrahi, 8'inde (%2,9) elektif cerrahi gereksinimi vardı. Buna karşılık hastaların büyük çoğunluğu cerrahi dışı yaklaşımlarla izlendi veya yatırılarak takip edildi (Tablo V).

Kafa travması nedeniyle değerlendirilen erişkin hasta sayısı 153 idi (%56,3). Bu alt grupta en sık başvuru nedeni düşme (n=104, %68,0) olup, bunu trafik kazaları izledi (n=49, %32,0). Kafa travması alt grubunda intrakraniyal kanama 69 hastada (%45,1), nörokranium/kafatası kırığı 36 hastada (%23,5), serebral ödem 7 hastada (%4,6) saptandı. Bu grupta 15 hastada (%9,8) acil cerrahi girişim gerekti. Acil cerrahi gereksinimi olan hastalarda intrakraniyal kanama, nörolojik kötüleşme ve kitle etkisi/orta hat şifiti daha sık izlendi (Tablo VI).

Kafa travması alt grubunda acil cerrahi gereksinimi olan ve olmayan hastalar karşılaştırıldığında, intrakraniyal kanama (%100'e karşı %39,1; $p<0,001$), nörokranium/kafatası kırığı (%60,0'a karşı %19,6; $p=0,002$), GKS ≤ 13 (%53,3'e karşı %8,0; $p<0,001$), fokal nörolojik defisit (%46,7'ye karşı %6,5; $p<0,001$), orta hat şifiti/kitle etkisi (%40,0'a karşı %2,9; $p<0,001$) ve tekrar görüntüleme önerisi (%26,7'ye karşı %2,9; $p=0,004$) acil cerrahi uygulanan hastalarda daha sık görüldü. Antikoagülan/antiagregan kullanımı açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (%33,3'e karşı %15,9; $p=0,128$) (Tablo VII).

Tablo V: Cerrahi Gereksinimin Dağılımı

Cerrahi Durumu	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Acil cerrahi	25	9,2
Elektif cerrahi	8	2,9
Toplam cerrahi	33	12,1
Cerrahi gerekmeyen	239	87,9

Tablo VI: Kafa Travması Alt Grubu

Özellik	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Kafa travması alt grubu	153	100
İntrakraniyal kanama	69	45,1
Nörokranium/kafatası kırığı	36	23,5
Serebral ödem	7	4,6
Acil cerrahi gereksinimi	15	9,8
Yoğun bakım yatırış	42	27,5
Servis yatırış	44	28,8
Kontrol görüntüleme önerisi	8	5,2
Konservatif izlem	138	90,2

Tablo VII: Kafa Travmasında Acil Cerrahi Gereksinimi ile İlişkili Bulgular

Değişken	Cerrahi var n=15 n (%)	Cerrahi yok n=138 n (%)	p-değeri
Intrakraniyal kanama	15 (100)	54 (39,1)	<0,001
Nörokranium/kafatası kırığı	9 (60,0)	27 (19,6)	0,002
GKS ≤13	8 (53,3)	11 (8,0)	<0,001
Fokal nörolojik defisit	7 (46,7)	9 (6,5)	<0,001
Orta hat şifti/kitle etkisi	6 (40,0)	4 (2,9)	<0,001
Antikoagülan/antiagregan kullanımı	5 (33,3)	22 (15,9)	0,128
Tekrar görüntüleme önerisi	4 (26,7)	4 (2,9)	0,004

GKS: Glasgow Koma Skalası

Kafa travması alt grubunda nörolojik muayenesi stabil, Glasgow Koma Skalası 14–15 olan ve BT bulguları cerrahi gerektirmeyen 91 hasta (%59,5) konservatif olarak izlendi. Bu hastaların 42'si servise yatırıldı, 24'ü yoğun bakım ünitesinde takip edildi, 17'si acil servis gözlemi sonrası poliklinik kontrolü önerilerek taburcu edildi ve 8 hastada kontrol görüntüleme önerildi. Klinik olarak stabil ve düşük riskli grupta acil cerrahi gereksinimi izlenmedi.

Nörokranium/kafatası kırığı saptanan 36 hastanın yalnızca 2'sinde (%5,6) acil cerrahi gereksinimi oldu. Cerrahi gerektiren olguların her ikisinde de eşlik eden intrakraniyal kanama ve nörolojik kötüleşme bulguları mevcuttu. İzole lineer kafatası kırığı olan, nörolojik muayenesi stabil hastalarda cerrahi girişim gerekmedi. Bu bulgu, izole ve stabil kafatası kırığı olgularında nöroşirürji konsültasyonu gerekliliğinin klinik ve radyolojik risk faktörlerine göre yapılandırılması gerektiğini düşündürdü.

Erişkin ve pediatrik olgular karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde, pediatrik hastaların analiz dışı bırakılması sonrasında erişkin popülasyonda intrakraniyal kanama oranının %31,0'dan %33,5'e yükseldiği görüldü. Bu durum, yaş grubuna göre hasta popülasyonunun ayrılmasının tanı dağılımını ve konsültasyon sonuçlarının yorumlanmasını etkileyebileceğini göstermektedir.

Bu bulgular doğrultusunda, kafa travması hastalarında acil servis ve nöroşirürji arasında ortak karar vermeyi kolaylaştıracak algoritmik bir yaklaşım önerildi. Özellikle GKS düşüklüğü, nörolojik kötüleşme, fokal defisit, orta hat şifti, kitle etkisi, açık/deprese kafatası kırığı veya progresif radyolojik bulgu varlığında acil nöroşirürji konsültasyonu önerilirken; GKS 15, normal nörolojik muayene, normal BT veya cerrahi gerektirmeyen stabil bulguları olan düşük riskli hastalarda protokole dayalı gözlem ve seçici konsültasyon yaklaşımının uygulanabileceği değerlendirildi.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, erişkin acil servisten nöroşirürji konsültasyonu istenen hastaların klinik özellikleri, başvuru nedenleri, nihai nöroşirürjik tanıları, konsültasyon yanıtları ve cerrahi gereksinim oranları retrospektif olarak değerlendirildi. Revize analizde

18 yaş altındaki hastalar dışlanarak çalışma popülasyonu erişkin hastalarla sınırlandırıldı. Temel bulgumuz, nöroşirürji konsültasyonu istenen hastaların büyük çoğunluğunun acil cerrahi girişim gerektirmemesi ve konsültasyonların önemli bir bölümünün cerrahi tedaviden çok klinik karar desteği, yatış düzeyinin belirlenmesi, izlem planlaması ve konservatif yönetimin düzenlenmesi amacıyla kullanılmasıdır.

Çalışma grubumuzda acil servise başvuru nedenleri arasında travmatik mekanizmalar ön plandaydı. Düşmeler ve trafik ilişkili yaralanmalar başvuruların önemli bir kısmını oluşturdu. Bu bulgu, travmanın acil servis iş yükü içindeki devam eden önemini ve travma ilişkili olgularda nöroşirürjik değerlendirme gereksiniminin sık olduğunu göstermektedir. Önceki çalışmalarda da kafa travması ve travma ilişkili başvuruların acil nöroşirürji konsültasyonlarının başlıca nedenleri arasında yer aldığı bildirilmiştir (8,9,12,17,20).

Nihai tanıları içinde en sık saptanan patoloji intrakraniyal kanama idi. Pediatrik olguların dışlanması sonrasında erişkin popülasyonda intrakraniyal kanama oranının daha belirgin hâle gelmesi, yaş gruplarının ayrı değerlendirilmesinin tanı dağılımı üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, erişkin ve pediatrik acil nöroşirürji konsültasyonlarının aynı klinik çerçevede değerlendirilmesi sonuçların yorumlanmasını güçleştirebilir. Pediatrik hastalarda konsültasyon eşiğinin daha düşük olması, travma mekanizmasının farklılık göstermesi ve klinik izlem tercihlerinin erişkinlerden ayrılması nedeniyle yaş temelli ayırım, bu tür çalışmalar için metodolojik açıdan önemlidir.

Çalışmamızda vertebra/omurga kırıkları ve nörokranium/kafatası kırıkları da sık görülen tanıları arasında yer aldı. Bununla birlikte, bu gruplarda acil cerrahi gereksinimi sınırlıydı. Özellikle nörokranium/kafatası kırığı olan hastaların yalnızca küçük bir bölümünde acil cerrahi gereksinimi olması, izole ve stabil kırıkların tek başına cerrahi karar için yeterli olmadığını göstermektedir. Cerrahi gerektiren olgularda ise eşlik eden intrakraniyal kanama, nörolojik kötüleşme, fokal nörolojik defisit veya kitle etkisi/orta hat şifti gibi ek risk faktörlerinin ön planda olduğu görüldü. Bu bulgu, konsültasyon kararının yalnızca radyolojik kırık varlığına değil, klinik ve radyolojik risk faktörlerinin birlikte değerlendirilmesine dayanması gerektiğini desteklemektedir.

Konsültasyon yanıtları incelendiğinde, yoğun bakım ünitesine yatış ve servise yatış önerilerinin ön planda olduğu; buna karşılık acil cerrahi ve toplam cerrahi oranlarının görece düşük kaldığı görüldü. Bu durum, acil servisten nöroşirürjiye yapılan konsültasyonların çoğu zaman acil cerrahiye giden bir yola-
tan ziyade, bakım düzeyi kararı ve izlem stratejisini belirleyen bir karar destek mekanizması olarak işlev gördüğünü düşün-
durmaktadır. Bununla birlikte, bu karar desteğinin yapılandırıl-
mamış biçimde verilmesi; klinisyenler arası değişkenliğe, ge-
reksiz konsültasyonlara ve kaynak kullanımında heterojenliğe
yol açabilir.

Kafa travması alt grubu bu açıdan ayrıca önemlidir. Revize analizde kafa travması nedeniyle değerlendirilen erişkin hasta-
larda acil cerrahi gereksiniminin düşük olduğu; ancak cerrahi
gereksinimi olan hastalarda intrakraniyal kanama, düşük GKS,
fokal nörolojik defisit, nörokranium/kafatası kırığı ve orta hat
şifti/kitle etkisi gibi bulguların daha sık olduğu görüldü. Buna
karşılık GKS 14–15 olan, nörolojik muayenesi stabil seyreden
ve BT bulguları cerrahi gerektirmeyen hastaların büyük kısmı
konservatif olarak yönetildi. Bu sonuçlar, hafif kafa travması
olan tüm hastalarda rutin nöroşirürji konsültasyonu yerine, risk
temelli ve algoritmik bir yaklaşımın daha uygun olabileceğini
düşündürmektedir.

Hafif travmatik beyin hasarı ve kafa travması yönetimi, litera-
türde hâlen tartışmalı bir alandır. Özellikle GKS skoru 13–15
olan hastalarda nöroşirürji konsültasyonu, yatış ve tekrar gö-
rüntüleme gereksinimi konusunda kurumlar arasında belirgin
farklılıklar bulunmaktadır (5,9,17). Klinik olarak stabil ve cerrahi
gerektirmeyen radyolojik bulguları olan hastalarda nöroşirürji
konsültasyonunun ne zaman zorunlu olduğu konusunda net
bir uzlaşma bulunmamaktadır (4,7,10,18). Bizim bulgularımız da
bu belirsizliği desteklemektedir: cerrahi gereksinim düşük ol-
makla birlikte, bu hasta grubunda konsültasyonların sık isten-
diği görülmektedir. Bu durum, medikolegal kaygılar, defansif
tıp uygulamaları, klinik deneyim farklılıkları ve kurum içi stan-
dard algoritma eksikliği ile ilişkili olabilir.

Kafa travmasına ilişkin mevcut karar kuralları ve kılavuzlar,
klinik risk faktörlerine dayalı daha seçici bir yaklaşımı des-
teklemektedir. Kafa travmasına ilişkin klinik karar kuralları ve
kılavuzların BT kullanımı ve tanısal verimlilik üzerine etkisini
değerlendiren çalışmalar, karar destek sistemlerinin gereksiz
görüntüleme ve konsültasyonları azaltmada yararlı olabilece-
ğini göstermektedir (6,16). ACEP 2023 klinik politikası, erişkin
minör kafa travması olgularında gereksiz beyin BT kullanımını
azaltmak ve görüntülemeyi risk temelli yönlendirmek amacı-
yla doğrulanmış klinik karar kurallarının, özellikle Kanada Beyin
BT Kuralı'nın kullanılmasını önermektedir (1). Benzer şekilde
NICE NG232 kılavuzu, kafa travması hastalarında BT endikas-
yonlarını, gözlem gereksinimini ve uzman değerlendirmesine
geçiş kriterlerini klinik risk belirteçleri üzerinden tanımlamakta-
dır (14). Bu kılavuzların ortak noktası, tüm hastalara aynı yak-
laşımın uygulanması yerine, klinik kötüleşme riski yüksek olan
hastaların önceliklendirilmesi gerektiğidir.

Türkiye bağlamında da hafif travmatik beyin hasarı ve konküz-
yon yönetiminde standartlaştırılmış yaklaşımlara gereksinim
olduğu görülmektedir. Civlan ve ark. tarafından yapılan ulusal
anket çalışmasında, Türk nöroşirürjiyenlerinin konküzyon/hafif

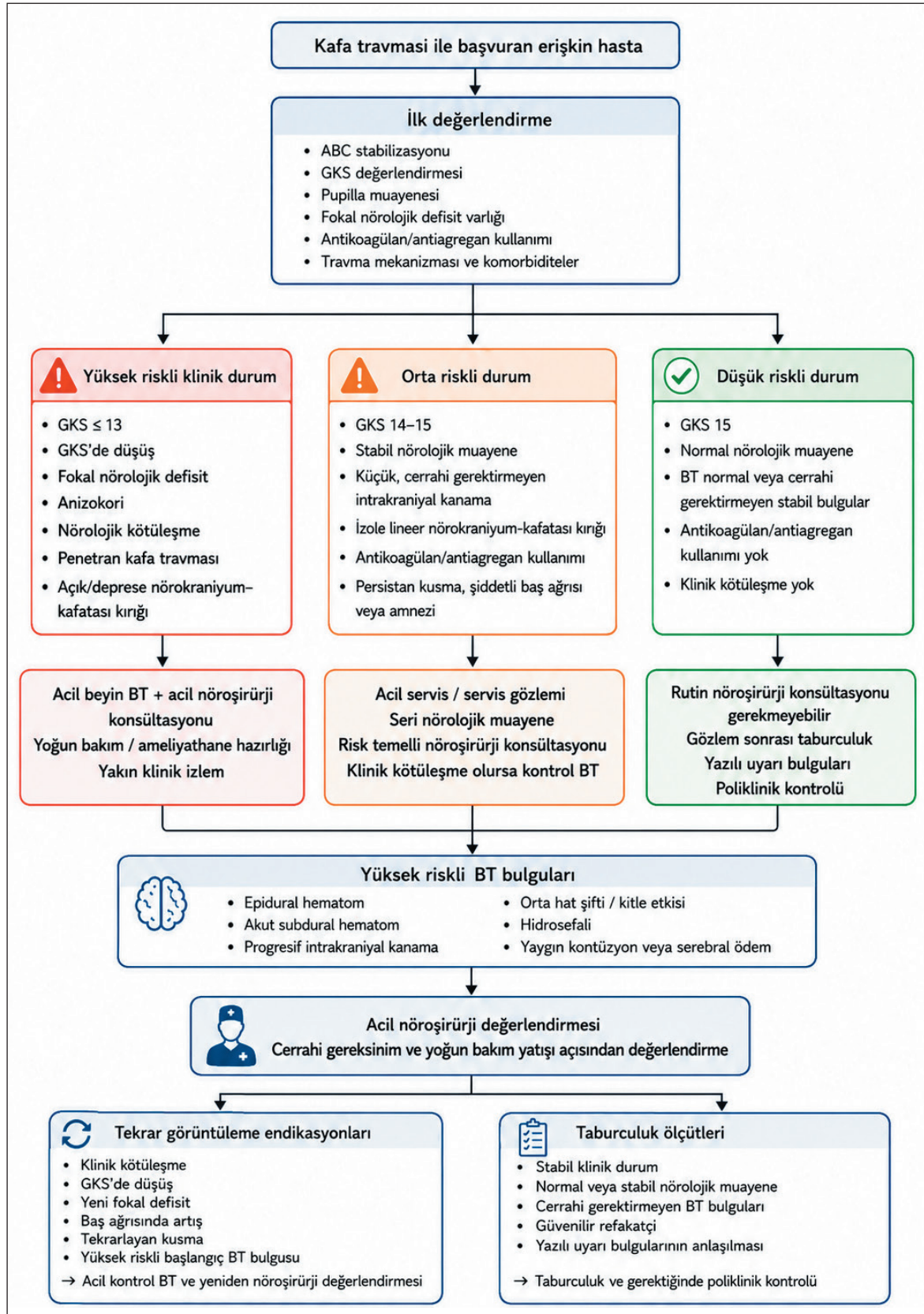
travmatik beyin hasarı kılavuzlarına farkındalık ve uyumu de-
ğerlendirilmiş; çalışmada 1875 Türk Nöroşirürji Derneği üyesi-
ne elektronik anket gönderilmiş ve 208 yanıt analiz edilmiştir.
Çalışmada başlangıç BT kararının üçüncü basamak sağlık ku-
rumlarında hem pediatrik hem erişkin hastalarda çoğunlukla
acil tıp hekimleri tarafından verildiği ve kılavuzlara uyumun
kurum özellikleri veya deneyim süresinden bağımsız olarak
benzer olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar, acil tıp ile nöroşirürji
arasında ortak, uygulanabilir ve ulusal pratikle uyumlu karar
algoritmalarının geliştirilmesinin önemini desteklemektedir (2).

Güncel literatürde, nörolojik olarak stabil hafif travmatik beyin
hasarı hastalarında rutin tekrar beyin BT çekiminin gerekliliği
de tartışılmaktadır. Artan kanıtlar, tekrar görüntülenmenin tüm
hastalara standart olarak uygulanmasından ziyade, klinik kö-
tüleşme bulguları veya yüksek riskli radyolojik özellikler bu-
lunan olgularda seçici olarak kullanılmasının daha rasyonel
olabileceğini göstermektedir. Hafif travmatik beyin hasarında
rutin ve seçici tekrar BT protokollerini karşılaştıran yakın tarihli
sistemik derleme ve meta-analizler, tekrar görüntülenmenin
özellikle klinik veya radyolojik kötüleşme riski taşıyan hastalar-
la sınırlandırılabilirliğini bildirmiştir (21). Benzer şekilde, erken
nöroşirürjik girişim gereksinimini öngörmeye yönelik çalışma-
larda başlangıç GKS skoru, kanama özellikleri, antitrombotik
kullanım ve orta hat şifti gibi değişkenlerin klinik karar sürecin-
de değerli olabileceği gösterilmiştir (15). Bizim kafa travması
alt grup bulgularımız da bu yaklaşımı desteklemektedir.

Bu doğrultuda, çalışmamızın en önemli klinik çıktılarından biri,
erişkin kafa travması hastalarında acil servis ve nöroşirürji
arasında ortak kullanılacak bir karar algoritması gereksi-
nimini ortaya koymasındır. Bu gereksinim doğrultusunda, ça-
lışmamızın bulguları ve güncel kılavuzlar temel alınarak erişkin
kafa travması hastalarına yönelik acil servis–nöroşirürji ortak
karar verme algoritması oluşturuldu (Şekil 1). Önerilen algo-
ritmada, GKS düşüklüğü, nörolojik kötüleşme, fokal nörolojik
defisit, anizokori, kitle etkisi/orta hat şifti, açık veya deprese
kafatası kırığı, progresif intrakraniyal kanama ve penetran kafa
travması gibi bulgular acil nöroşirürji konsültasyonu gerektiren
yüksek riskli durumlar olarak değerlendirilmelidir. Buna karşılık
GKS 15 olan, nörolojik muayenesi normal, BT'si normal veya
cerrahi gerektirmeyen stabil bulguları olan ve klinik kötüleşme
göstermeyen hastalarda protokole dayalı gözlem, seçici tekrar
görüntüleme ve güvenli taburculuk yaklaşımı düşünülebilir.

Bu algoritmik yaklaşımın amacı nöroşirürji konsültasyonunu
azaltmak değil, konsültasyonun zamanlamasını ve önceliğini
daha rasyonel hâle getirmektir. Yüksek riskli hastaların gecik-
meden değerlendirilmesi hasta güvenliği açısından vazgeçil-
mezdir. Ancak düşük riskli ve stabil hastalarda standardize
edilmiş gözlem ve yeniden değerlendirme protokolleri, ge-
reksiz konsültasyonları ve tekrar görüntülemeleri azaltabilir.
Böylece hem acil servis hem de nöroşirürji iş yükü daha etkin
yönetilebilir.

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle çalış-
ma retrospektif ve tek merkezli olarak tasarlanmıştır. Bu ne-
denle bulgular, hasta profili, acil servis yoğunluğu, nöroşirürji
erişilebilirliği ve kurum içi konsültasyon alışkanlıkları farklı olan
merkezlere doğrudan genellenemeyebilir. İkinci olarak, veriler
tıbbi kayıtların eksiksizliği ve doğruluğuna bağlıdır; bu durum



Şekil 1: Erişkin kafa travması hastalarına yönelik acil servis-nöroşirürji ortak karar verme algoritması.

ABC: Airway, breathing, circulation (hava yolu, solunum, dolaşım), GKS: Glasgow Koma Skalası, BT: Bilgisayarlı Tomografi

yanlış sınıflandırma veya eksik kayıt olasılığını beraberinde getirmektedir. Üçüncü olarak, çalışma acil servis ve hastane içi erken dönem sonlanımlara odaklanmıştır; taburculuk sonrası uzun dönem nörolojik sonuçlar sistematik olarak değerlendirilememiştir. Ayrıca önerilen algoritma mevcut veriler ve literatür ışığında oluşturulmuş pragmatik bir modeldir; prospektif, çok merkezli çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

■ SONUÇ

Bu çalışma erişkin acil servisten istenen nöroşirürji konsültasyonlarının önemli bir bölümünün acil cerrahi girişim gerektirmeyen hastaları kapsadığını göstermektedir. Kafa travması alt grubunda acil cerrahi gereksinimi; intrakraniyal kanama, düşük GKS, fokal nörolojik defisit, nörokraniyum/kafatası kırığı ve kitle etkisi/orta hat şifti gibi klinik ve radyolojik risk faktörleriyle ilişkili görünmektedir. Bu bulgular, erişkin kafa travması hastalarında acil tıp ve nöroşirürji arasında ortak, kanıta dayalı ve uygulanabilir bir karar algoritmasının geliştirilmesinin klinik karar verme sürecini standardize edebileceğini, gereksiz konsültasyonları azaltabileceğini ve hasta güvenliğini koruyabileceğini düşündürmektedir.

Araştırma Desteği: Bu araştırma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Veri Güvenliği ve Verilerin Sorgulanması: Veri güvenliği ihlali yaşanmamıştır. Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

Çıkar Çatışması: Yazarların çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: MÖY, SA

Veri toplama: MÖY, SA

Veri analizi ve yorumlama: MÖY, SA

Makale taslağının hazırlanması: MÖY

Makalenin kritik revizyonu: SA

Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): SA

Tüm yazarlar (MÖY, SA) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

■ KAYNAKLAR

1. American College of Emergency Physicians Clinical Policies Subcommittee (Writing Committee) on Mild Traumatic Brain Injury; Valente JH, Anderson JD, Paolo WF, Sarmiento K, Tomaszewski CA, Haukoos JS, Diercks DB; Members of the American College of Emergency Physicians Clinical Policies Committee (Oversight Committee); Diercks DB, Anderson JD, Byyny R, Carpenter CR, Friedman B, Gemme SR, Gerardo CJ, Godwin SA, Hahn SA, Hatten BW, Haukoos JS, Kaji A, Kwok H, Lo BM, Mace SE, Moran M, Promes SB, Shah KH, Shih RD, Silvers SM, Slivinski A, Smith MD, Thiessen MEW, Tomaszewski CA, Trent S, Valente JH, Wall SP, Westafer LM, Yu Y, Cantrill SV, Finnell JT, Schulz T, Vandertulip K: Clinical policy: critical issues in the management of adult patients presenting to the emergency department with mild traumatic brain injury: approved by ACEP Board of Directors, February 1, 2023; clinical policy endorsed by the Emergency Nurses Association (April 5, 2023). *Ann Emerg Med* 81:e63-e105, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2023.01.014>
2. Civlan S, Bakirarar B, Tonge C, Elbir C, Egemen E, Dere UA, Albuz B, Turkoglu ME, Coskun ME, Yakar F: Perspectives of Turkish neurosurgeons on concussion/mild traumatic brain injury: A national survey. *Turk Neurosurg* 35:237-250, 2025. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.46658-24.2>
3. Crimmins DW, Palmer JD: Snapshot view of emergency neurosurgical head injury care in Great Britain and Ireland. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 68:8-13, 2000. <https://doi.org/10.1136/jnnp.68.1.8>
4. Dixon J, Comstock G, Whitfield J, Richards D, Burkholder TW, Leifer N, Mould-Millman NK, Calvillo Hynes EJ: Emergency department management of traumatic brain injuries: A resource tiered review. *Afr J Emerg Med* 10:159-166, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2020.05.006>
5. Foks KA, Cnossen MC, Dippel DWJ, Maas AIR, Menon D, van der Naalt J, Steyerberg EW, Lingsma HF, Polinder S: Management of mild traumatic brain injury at the emergency department and hospital admission in Europe: A survey of 71 neurotrauma centers participating in the CENTER-TBI study. *J Neurotrauma* 34:2529-2535, 2017. <https://doi.org/10.1089/neu.2016.4919>
6. Harnan SE, Pickering A, Pandor A, Goodacre SW: Clinical decision rules for adults with minor head injury: a systematic review. *J Trauma* 71:245-251, 2011. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31820d090f>
7. Haydel M: Management of mild traumatic brain injury in the emergency department. *Emerg Med Pract* 27:1-46, 2025
8. Huynh T, Jacobs DG, Dix S, Sing RF, Miles WS, Thomason MH: Utility of neurosurgical consultation for mild traumatic brain injury. *Am Surg* 72:1162-1165, 2006
9. Joseph B, Pandit V, Aziz H, Kulvatunyong N, Zangbar B, Green DJ, Haider A, Tang A, O'Keeffe T, Gries L, Friesen RS, Rhee P: Mild traumatic brain injury defined by Glasgow Coma Scale: Is it really mild? *Brain Inj* 29:11-16, 2015. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.945959>
10. Krueger EM, DiGiorgio AM, Jagid J, Cordeiro JG, Farhat H: Current trends in mild traumatic brain injury. *Cureus* 13:e18434, 2021. <https://doi.org/10.7759/cureus.18434>
11. Lagares A, Castaño-Leon AM, Richard M, Tsitsopoulos PP, Morales J, Mihai P, Pavlov V, Mejia O, de la Cruz J, Payen JF; BRAINI investigators: Variability in the indication of brain CT scan after mild traumatic brain injury. A transnational survey. *Eur J Trauma Emerg Surg* 49:1189-1198, 2023. <https://doi.org/10.1007/s00068-022-01902-5>
12. Lewis PR, Dunne CE, Wallace JD, Brill JB, Calvo RY, Badiee J, Sise MJ, Bansal V, Sise CB, Shackford SR: Routine neurosurgical consultation is not necessary in mild blunt traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg* 82:776-780, 2017. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001388>
13. Morello G, Alampi D, Aspide R, Beretta A, Bertuetti R, Bilotta F, Brogi E, Buscema G, Caricato A, Caruzzo D, Castioni CA, Chieragato A, Cortegiani A, De Cassai A, Fabbri A, Gelormini D, Gritti P, Guadrini L, Librizzi A, Latronico N, Limbucci N, Munari M, Picetti E, Pipitone G, Pucciarelli G, Robba C, Toni D, Sardo S, Zerbi SM, Zugni N, Rasulo F: Golden hour management in the patient with intraparenchymal cerebral hemorrhage: an Italian intersociety document. *J Anesth Analg Crit Care* 5:25, 2025. <https://doi.org/10.1186/s44158-025-00244-z>

14. National Institute for Health and Care Excellence: Head injury: assessment and early management. NICE Guideline No. 232. London: National Institute for Health and Care Excellence, 2023. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592586/>
15. Orlando A, Panchal RR, Quan G, Backen T, Gordon J, Mellor L, Dhakal L, Hamilton D, Palacio CH, Kerby J, Acuna D, Berg GM, Levy AS, Rubin B, Coresh J, Bar-Or D: Creating and validating a neurosurgical intervention rule-out tool for patients with mild traumatic brain injury and isolated subdural hematoma: a 5-year, six-center retrospective cohort study. *J Neurosurg* 142:839-850, 2024. <https://doi.org/10.3171/2024.5.JNS232478>
16. Pons E, Foks KA, Dippel DWJ, Hunink MGM: Impact of guidelines for the management of minor head injury on the utilization and diagnostic yield of CT over two decades, using natural language processing in a large dataset. *Eur Radiol* 29:2632-2640, 2019. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5954-5>
17. Ratcliff JJ, Adeoye O, Lindsell CJ, Hart KW, Pancioli A, McMullan JT, Yue JK, Nishijima DK, Gordon WA, Valadka AB, Okonkwo DO, Lingsma HF, Maas AI, Manley GT; TRACK-TBI investigators: ED disposition of the Glasgow Coma Scale 13 to 15 traumatic brain injury patient: analysis of the Transforming Research and Clinical Knowledge in TBI study. *Am J Emerg Med* 32:844-850, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2014.04.003>
18. Root BK, Kanter JH, Calnan DC, Reyes-Zaragosa M, Gill HS, Lanter PL: Emergency department observation of mild traumatic brain injury with minor radiographic findings: shorter stays, less expensive, and no increased risk compared to hospital admission. *J Am Coll Emerg Physicians Open* 1:609-617, 2020. <https://doi.org/10.1002/emp2.12124>
19. Sharp AL, Huang BZ, Tang T, Shen E, Melnick ER, Venkatesh AK, Kanter MH, Gould MK: Implementation of the Canadian CT Head Rule and its association with use of computed tomography among patients with head injury. *Ann Emerg Med* 71:54-63.e2, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2017.06.022>
20. Spencer RJ, Amer S, St George EJ: A retrospective analysis of emergency referrals and admissions to a regional neurosurgical centre 2016-2018. *Br J Neurosurg* 35:438-443, 2021. <https://doi.org/10.1080/02688697.2020.1853675>
21. Taddei G, Caproni S, Pietrantonio A, Petrella G, Piragine G, Aloisi M, Sampirisi L, Ciarlo S, Mastino L, Toccaceli G, Pesce A, Pompucci A: Evidence-based indications for repeat head CT after mild traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev* 48:397, 2025. <https://doi.org/10.1007/s10143-025-03549-3>



TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERGİSİ

Cilt 36, Sayı 1,2,3, Yıl 2026

HAKEM KURULU

Değerli Meslektaşlarım,

Bu yıl yayınladığımız makalelerin hakem değerlendirmesini yapan meslektaşlarımızın listesini sunuyoruz. Periyodik bilimsel yayınların nesnelliğinin en iyi ölçütü, nitelikli hakem değerlendirmesidir. Bir makalenin değerlendirilmesi, çok fazla emek gerektiren ve tamamen gönüllülük esasına dayalı bir iştir. Tüm hakemlerimiz, sorumluluklarının bilincinde olarak bu değerlendirmeleri zamanında ve tatmin edici bir şekilde gerçekleştirmişlerdir. Değerli katkıları için kendilerine teşekkür ediyor ve katkılarının devamını diliyoruz.

İlker SOLMAZ

Yayın Kurulu Adına

Türk Nöroşirürji Derneği Başkanı

AÇIK Vedat

ARSLANTAŞ Ali

AYDIN ÖZTÜRK Pınar

AYHAN Berkay

AYHAN Selim

BAHADIR Sinan

BOZKURT İsmail

ÇELTİKÇİ Emrah

CEMİL Berker

ÇOŞAN Tefik Erhan

DELEN Emre

ER Uygur

ERDOĞAN Onur

GÖKÇE Emre Cemal

HANALIOĞLU Şahin

HANCI Murat

İŞLER Cihan

KAHİLOĞULLARI Gökmen

KAHRAMAN Serdar

KAYALI Hakan

KOÇ Kemal

KÜÇÜKYILDIZ Halil Can

MORALI GÜLER Tuğba

NADERİ Sait

ÖZBEK Zühtü

ÖZER Ali Fahir

ÖZKARA Emre

ÖZLEN Fatma

ŞAHİN Balkan

ŞAHİN Mustafa Caglar

SEÇKİN Hakan

ŞENTÜRK Salim

TAHTA Alican

TANRIÖVER Necmettin

TAŞCIOĞLU Tuncer

TAŞKIRAN Emine

TÜRK Cezmi

YAKAR Fatih

TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERGİSİ

Cilt 36, Sayı 1,2,3, Yıl 2026

YAZAR DİZİNİ

ACAR Alaeddin 78
ADALI Yasemin 32
AKILLI Süleyman 132
AKTAŞ Selman 120
ALATAŞ İbrahim 115
ALBUZ Barış 32, 57
ALEMDAROĞLU Sıla 23
ALTINÖRS Mehmet Nur 1
ALTUN Barış 44
ALTUNYUVA Oğuz 15
ARPA Abdurrahman 44
ASLANOĞLU Barış 44
AYDIN İlhan 38
AYDIN Kamuran 44
BAĞCI Seyhun 38
BALAK Naci 57
BALÇIN Nur 15
BAŞ Gültekin 127
BAYRAMOĞLU Ahmed Rasim 38
BAYSOY Benan 120
BİLGİN Berra 57
BOYALI Osman 120
BÜKE ŞAHİN Merve 78
BÜYÜKGÜL Nurullah 90
CHASAN Mourat 120
CİLVAN Serkan 32
CİVELEK Erdinç 120
COŞKUN Mehmet Erdal 32
ÇELTİKÇİ Emrah 78
ÇİFTÇİ Murat 51
DEMİR YANGI Doğa Damla 8
DEMİRCİ Harun 66

DERE Ümit Akın 32
DİNÇ Samet 107
DİREN Furkan 120
DOĞAN Adem 90, 99
DOLAŞ İlyas 57
DOLGUN Habibullah 107
EGEMEN Emrah 32
EMEL Erhan 38
ERDEM Münibe Büşra 66
EROL Gökberk 78
EZGÜ Mehmet Can 23
GHOLAMİ Arianna S. 8
GÜNARA Sezer Onur 44
HAMURCU Muhammed Yusuf 66
HONG Jinpyo 8
KABATAŞ Serdar 120
KAPLAN Necati 120
KARATAŞ OKUMUŞ Seda Yağmur 38
KARİP Burak 120
KAYHAN Sait 23, 90, 99
KAYIKÇI Engin 107
KIRIK Alparslan 23, 90
KIRMIZIGÖZ Şahin 23
KİRAZ İlker 32
KORKMAZ Can 23
KÖSELER Aylin 32
KURTSOY Ali 51
KUTLAY Ahmet Murat 23, 99
OZAN Durmaz Mehmet 23
ÖZDEMİR Ömer 120
ÖZDİL Berrin 32
ÖZEL Şeyhmus Kerem 115

ÖZMARASALI Ali İmran 15
ÖZTÜRK Fikret 38
PEHLİVAN Mustafa Tufan 99
SAĞLAM Fatih 127
SAĞTAŞ Ergin 32
SAVRUNLU Eyup Can 120
SAYGI Hacı Mehmet 115
SEZEN Gülseli Berivan 115, 120
SEZER Musa 107
SOFUOĞLU Özden Erhan 38
ŞAHİN Mustafa Çağlar 78
ŞAHİN Ömer Selçuk 107
ŞEHRİBANOĞLU Gizem Yağmur 66
TEHLİ Özkan 23
TEMİZ Nail Çağlar 23
TÖNGE Çağhan 66, 107
TÜMTÜRK Abdulfettah 51
TÜRKOĞLU Mehmet Erhan 66, 107
UÇAR Ukbe Usame 15
UYSAL Mustafa Levent 38
ÜÇER Melih 38
ÜNAL Hanside Setenay 15
ÜNLÜER Caner 107
YAKAR Fatih 32
YANGI Kıvanç 8
YAŞAR Soner 23
YAY Murat Özcan 132
YEKELER Bilal 51
YILDIRIM İbrahim 32
YÜCEER Abdülbaki 23
YÜNCÜ Mustafa Eren 57

TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERGİSİ

Cilt 36, Sayı 1,2,3, Yıl 2026

KONU DİZİNİ

- | | | |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|
| Acil servis 132 | Hasta tercihi 78 | Omurga cerrahisi 78 |
| Alıntı 1 | Hidrocefali 44 | Omurga hastalıkları / tedavi 78 |
| Artroplasti 127 | Hipofiz adenomu 99 | Ozon tedavisi 120 |
| Bel ağrısı 120 | Histopatoloji 38 | Öz-atf 1 |
| Beyin parankim kalınlığı 44 | İnterhemisferik kontralateral horizontal | Pediyatrik üroloji 115 |
| Bibliyometrik 1 | transkallozal yaklaşım 51 | Periferik sinir lezyonu 90 |
| Bilim ölçüm 1 | İntradiskal enjeksiyon 120 | Pineal bez 8 |
| Biyofizik 32 | İntrakranial lezyon 38 | Pineal bezin tarihi 8 |
| Cerrahi anatomi 57 | İntrakraniyal kanama 132 | Posterior fossa dekompresyonu 107 |
| Cerrahi gereksinim 132 | İntraoperatif nöromonitörizasyon 90 | Prolaktinoma 99 |
| Cerrahi sonuçlar 107 | İntraventriküler ependimom 51 | Ruhun merkezi 8 |
| Cerrahi yaklaşımlar 57 | İntraventriküler tümör cerrahisi 51 | Sagittal dizilim 127 |
| Chiari malformasyonu Tip 1 107 | Jarcho-Levin Sendromu 115 | Sağlık bilgisi arama davranışı 78 |
| Cobb açısı 127 | Kafa travması 132 | Serebral anjiyografi 66 |
| Dejeneratif disk hastalığı 120 | Kafes 127 | Siringomiyeli 107 |
| Descartes 8 | Komplikasyonlar 57 | Spina bifida 115 |
| Dopamin agonisti 99 | Korpus pineale 8 | Spondilokostal dizostoz 115 |
| Duraplasti 107 | Lomber disk herniasyonu 15 | Stereotaktik biyopsi 38 |
| Elektromiyografi 90 | Lomber disk hernisi 78 | Şant enfeksiyonu 44 |
| Endoskopik transsfenoidal cerrahi 99 | McGowan skrolama 23 | Tıp eğitimi 66 |
| Endovasküler işlemler 66 | Mikrodissektomi 15 | Torakolomber bileşke 57 |
| Epifiz bezi 8 | Minimal invaziv tedavi 120 | Tuzak nöropati 23 |
| FIESTA MRG 32 | Nöroonkoloji 38 | Ulnar nöropati 23 |
| Füzyon 127 | Nöropatik ağrı 15 | Ventriküloperitoneal şant 44 |
| Gamma knife radyocerrahisi 32 | Nöroşirürji 32, 66 | Veri tabanı 1 |
| GETAT 15 | Nöroşirürji konsültasyonu 132 | Vesalius 8 |