

Gergin omurilik sendromunda intraoperatif nöromonitör kullanımı

Intraoperative neuromonitoring in tethered cord syndrome

Bilal Ertuğrul¹, İsmail Akçin¹, Bekir Akgün¹, Metin Kaplan¹

¹Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Öz

Giriş: Tethered spinal kord sendromu (TSKS), konus medullarisin olması gerekenden daha aşağıda sonlanmasıyla nörolojik, ürolojik ve ortopedik semptomlara neden olan bir omurilik malformasyonudur. Sıklıkla çocukluk yaş grubunda görülür. Yapılan çalışmalarda intraoperatif nöromonitörizasyon (İN) kullanımının olası komplikasyonları azalttığı ve daha güvenli cerrahi sağladığı gösterilmiştir ancak hala tartışmalı bir konudur. Bu çalışmada kliniğimizde ameliyat edilen hastalarda İN kullanımını retrospektif olarak değerlendirdik.

Yöntem: 2016 ve 2023 yılları arasında kliniğimizde ameliyat edilen 31 hasta İN kullanımına göre karşılaştırıldı. Hastaların yaşı, cinsiyeti, semptomları ve ameliyat öncesi nörolojik muayeneleri incelendi. Ameliyat sırasında 15 hastada İN kullanılırken, 16 hastada İN kullanılmadı.

Bulgular: Hastaların nörolojik bulguları ameliyat sonrasında değerlendirildi. Ameliyat sonrası İN kullanmayan sadece 1 hastada ameliyat sonrası defisit gözlenirken, diğer 30 hastada ameliyat sonrası ek nörolojik defisit gözlenmedi.

Sonuç: Literatürde yasal sorunları önlemek ve komplikasyonları azaltmak için TSKS hastalarında İN kullanımı önerilse de, ameliyat merkezinin deneyimine dayanarak, İN kullanılmamasının ameliyat sonrası komplikasyon oranını etkilemediği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Gergin Omurilik sendromu, intraoperatif nöromonitörizasyon, konus medullaris

ABSTRACT

Introduction: Tethered spinal cord syndrome is a spinal cord malformation which causes neurological, urological and orthopaedic symptoms. This is due to the conus medullaris ending lower than normal. It is most commonly seen in children. Although studies have shown that intraoperative neuromonitoring (IN)

✉ Bilal Ertuğrul ▪ bilalertugruldr@gmail.com

Geliş tarihi / Received: 02.06.2025 **Kabul tarihi / Accepted:** 18.08.2025 **Yayın tarihi / Published:** 31.08.2025

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Sinir Sistemi Cerrahisi Derneği tarafından yayımlandı. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Nervous System Surgery Society. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

reduces potential complications and provides safer surgery, its use remains controversial. In this study, we retrospectively evaluated the use of IN in patients who underwent surgery at our clinic.

Methods: The use of IN was examined in 31 patients operated on in our clinic between 2016 and 2023. Their age, gender, symptoms and preoperative neurological examinations were examined. While IN was used during surgery for 15 patients, it was not used for the remaining 16 patients. The neurological findings of the patients were evaluated after surgery.

Results: While a post-operative deficit was observed in one patient who did not use intra-nasal (IN) medication after surgery, no additional neurological deficits were observed in the other 30 patients after surgery.

Conclusions: Although the use of IN is recommended in the literature for patients with tethered spinal cord syndrome to prevent legal problems and reduce complications, based on the experience of the surgery centre, it was observed that not using IN did not affect the rate of post-operative complications.

Keywords: Tethered cord syndrome, intraoperative neuromonitoring, conus medullaris

Giriş

TSKS, konus medullaris'in normalden daha aşağıda sonlandığı bir durumdur. Pediatrik yaş grubunda sıklıkla görülür ve morbiditesi yüksektir. Klinik olarak dermatolojik, ürolojik, gastrointestinal, nörolojik ve ortopedik semptomlar görülebilir. Bu nedenle erken tanı, hayat boyu sürecek fonksiyonel bozukluğu önleyebilir. Tethered kord sendromunda radyografik bulgular arasında konus medullarisin normalden daha aşağıda olması, filum terminalisin yağ infiltrasyonu, lipomyelomeningosel, miyelomeningosel, miyelosistosel, meningosel, bölünmüş kord malformasyonları, dermal sinüs, anorektal malformasyonlar ve intraspinal tümörlerin omurilik üzerindeki etkisi sayılabilir. Bu cerrahi sırasında İN kullanımı gerekliliği hala tartışmalı bir konudur. Biz de bu çalışmamızda, kliniğimizde ameliyat edilen tethered kord sendromlu hastalarda İN kullanımını tartıştık.

Gereç ve Yöntem

2016 ile 2023 yılları arasında kliniğimizde ameliyat olan 31 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Yaş, cinsiyet, klinik semptomlar, ameliyat öncesi

ve sonrası nörolojik muayeneler değerlendirildi. Ameliyat öncesi tüm hastalarda spinal manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi istendi. Hastalar arasından randomize seçim uygulanarak 15 hastada İN kullanılırken, 16 hastada İN kullanılmadı. İN kullanılan hastalarda, ameliyat propofol ve fentanil anestezi ajanları kullanılarak total intravenöz anestezi tekniği ile genel anestezi altında gerçekleştirildi. Ameliyat sırasında kas gevşetici ilaçlar uygulanmadı. Hastalar istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular

Değerlendirilen hastalarımızın 21'i kadın, 10'u erkekti. 5 hasta 18 yaş ve üzerinde, 7 hasta 5 ile 18 yaş arasında ve 19 hasta 5 yaşın altındaydı. Yaş ortalaması 4'tü. Hastalarımızın 5'inde bel ağrısı ve bacak ağrısı, 7'sinde idrar kaçırma, 9'unda diyastometameli, 2'sinde dermal sinüs kanalı ve 6'sında daha önce meningomiyelosel ameliyatı geçirmiş olduğu saptandı.

Ameliyat sonrası defisit, intraoperatif nöromonitör kullanılmayan sadece 1 hastada görülürken, diğer 30 hastada ameliyat sonrası ek nörolojik defisit görülmedi.

Tartışma

TSKS ilk olarak Hoffman (1976) tarafından tanımlanmıştır ve genellikle çocukluk çağında klinik olarak ortaya çıkar.¹ TSKS, omuriliğin normal sonlanma noktasından daha aşağıda sonlandığı ve çevredeki yapılara yapışık olduğu bir hastalıktır. Şekil 1’de görüldüğü üzere bir hastanın sagittal manyetik rezonans görüntüsünde omuriliğin arka duvara yapışık olduğu görülebilmektedir. Gergin omurilik sendromu cerrahisinin ana amacı, nörolojik fonksiyonları korumak, mevcut omurga anomalilerini düzeltmek ve gelecekteki nörolojik



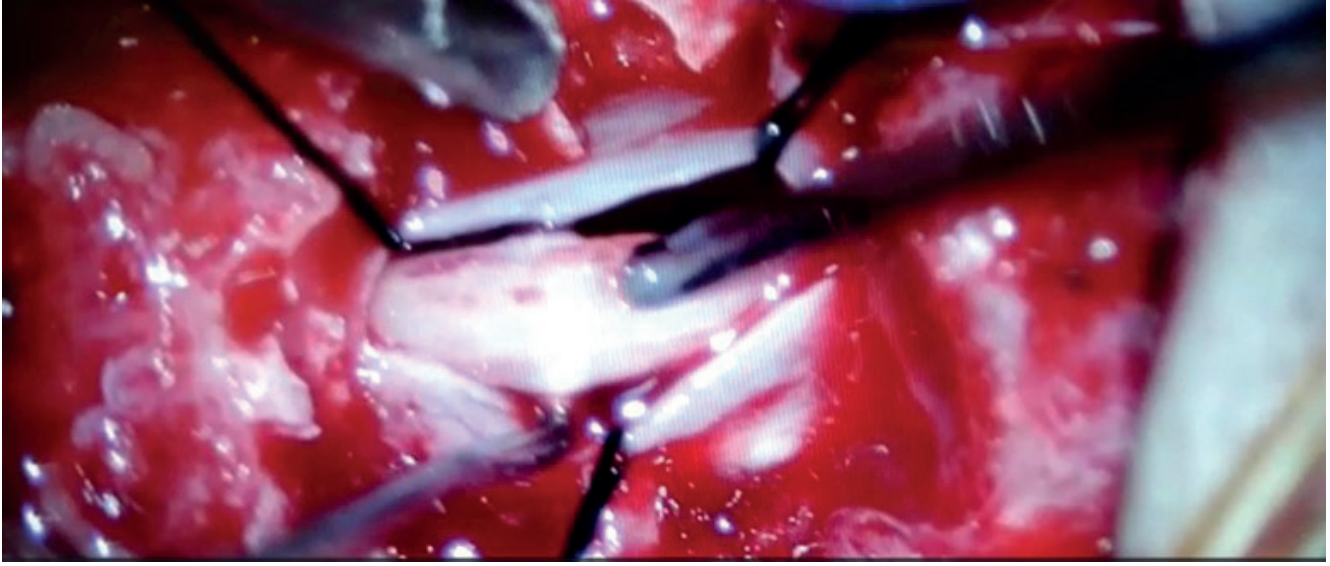
Şekil 1. Tethered kord sendromlu bir hastada sagittal kesit manyetik rezonans görüntüsü

bozuklukları önlemektir. TSKS, nörolojik işlev bozuklukları ve beyin omurilik sıvısı (BOS) sızıntısı olabilmesi nedeniyle enfeksiyon riski olan önemli bir hastalık durumudur. BOS sızıntısı, filum terminalisin serbest bırakılmasından sonra bağlı omurilik sendromunun yaygın bir komplikasyonudur.² Ameliyat sırasında çeşitli dural yapıştırıcılar ve dikişler kullanılmasına rağmen BOS sızıntısı meydana gelebilir. Ameliyat sonrası takip ettiğimiz 8 hastada BOS sızıntısı meydana gelmiş, ancak hiçbirinde revizyon ameliyatı gerekmemiştir.

Diğer beyin cerrahisi ameliyatlarında olduğu gibi, mikrocerrahi tekniklerin gelişimi cerrahi tedavinin güvenliği ve etkinliğine katkıda bulunmuştur. Literatürde, tethered spinal kordun cerrahi olarak serbest bırakılmasından sonra nüks oranı %5-10 olarak belirtilmektedir.³ Bizim mikrocerrahi tekniğimizi kullanarak opere ettiğimiz her iki hasta grubunda da, takip sürecinde yeniden ameliyat gerektiren herhangi bir durum gözlemlenmedi.

Tethered kord sendromunun karmaşık cerrahisi ve zorlu postoperatif komplikasyonları, beyin cerrahları için büyük bir endişe kaynağıdır. İN kullanımı, ameliyat sırasında cerrahi süreci yönlendirmede, komplikasyonları önlemede ve postoperatif iyileşme oranını artırmada etkili olabilir. Ancak, İN kullanımının maliyeti, ulaşılabilirliği ve intraoperatif hasta sonucunu değerlendiren teknik personele bağımlı olması dezavantajları arasında sayılabilir. İntraoperatif nöromonitör kullanımı özellikle malpraktis davalarında koruyucu olması adına cerrahlar tarafından tercih edilebilmektedir.

İntraoperatif nöromonitör kullanımının Şekil 2’de gösterilmiştir. Gandhvi ve arkadaşları, 26 hastayı kapsayan çalışmalarında, ameliyat sonrası komplikasyonları önlemek için tethered kord sendromunda İN kullanımının teşvik edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Buna karşın, Lalgudi Srinivasan H ve arkadaşları filum terminale



Şekil 2. İntraoperatif nöromonitör kullanımı

lipomlarında İN kullanımını değerlendirdiklerinde ise İN kullanılan ve kullanılmayan iki grubunu karşılaştırmışlar ve her iki grupta da yeni nörolojik defisit saptamamışlardır.⁴ Bizim intraoperatif nöromonitör kullanımını değerlendirdiğimiz iki gruplu çalışmamızda, intraoperatif nöromonitör kullanmadığımız tek bir hastada postoperatif defisit gözlemlenmiştir, ancak bu istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tethered kord sendromu olan hastalarda yasal sorunları önlemek ve komplikasyonları azaltmak için İN kullanımı önerilse de, cerrahi merkezin deneyimine bağlı olarak İN kullanılmamasının ameliyat sonrası komplikasyonları artırmadığını gözlemledik.

Etik kurul onayı

Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Yazarlık katkısı

Çalışma konsepti ve tasarımı: BE, BA; veri toplama: İA; sonuçların analizi ve yorumlanması:

BE, BA, MK; makaleyi hazırlama: BE, İA. Yazar(lar) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son halini onaylamıştır.

Finansman

Yazar(lar), çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Çıkar çatışması

Yazar(lar) herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Ethical approval

Written informed consent was obtained from the participants.

Author contribution

Study conception and design: BE, BA; data collection: İA; analysis and interpretation of results: BE, BA, MK; draft manuscript preparation: BE, İA. The author(s) reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The authors declare the study received no funding.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

Kaynakça

1. Pusat S, Kural C, Solmaz I, et al. Comparison of Electrophysiological Outcomes of Tethered Cord Syndrome and Spinal Intradural Tumors: A Retrospective Clinical Study. Turk Neurosurg 2017; 27: 797-803. [\[Crossref\]](#)
2. Telfeian AE, Punsoni M, Hofstetter CP. Minimally invasive endoscopic spinal cord untethering: case report. J Spine Surg 2017; 3: 278-282. [\[Crossref\]](#)
3. Kang HS, Wang KC, Kim KM, Kim SK, Cho BK. Prognostic factors affecting urologic outcome after untethering surgery for lumbosacral lipoma. Childs Nerv Syst 2006; 22: 1111-1121. [\[Crossref\]](#)
4. Lalgudi Srinivasan H, Valdes-Barrera P, Agur A, et al. Filum terminale lipomas-the role of intraoperative neuromonitoring. Childs Nerv Syst 2021; 37: 931-939. [\[Crossref\]](#)