

# Çocuklarda sakral dermal sinüs traktlarının değerlendirilmesi ve cerrahi tedavisi

Cahit Kural (\*), Serhat Pusat (\*), İlker Solmaz (\*), Serdar Kaya (\*), Cenk Kılıç (\*\*), Yusuf İzci (\*)

## ÖZET

Bu makaledeki amacımız sakral bölgede dermal sinüs traktı olan çocuklara nasıl yaklaşım gösterilmesi ve cerrahide nelere dikkat edilmesini vurgulamaktır. Sakral dermal sinüs traktı nedeniyle 2005 ile 2009 yılları arasında ameliyat edilen 5 çocuk hastanın tümünde trakt intradural alanda filuma veya fibröz bandlara yapışarak gergin omuriliğe neden oluyordu. Bu olgularda dermal sinüs traktları izlenerek spinal kanala giriş noktalarından laminektomi yapıldı. Dura açıldıktan sonra traktın yapıştığı nokta bulundu ve kesilerek omurilik serbestleştirildi. Ayrıca çevredeki sinir kökleri de araknoid yapışıklıklardan ve fibröz bandlardan temizlenerek serbestleştirildi. İki olguda intradural bölgedeki dermoid tümör ve spinal lipom çıkarıldı. Hiçbir olguda komplikasyon gelişmedi. Olguların takiplerinde 3 hastada konus seviyesinin tedrici olarak yükseldiği görüldü. Sakral dermal sinüs traktları çocuklarda dikkatli incelenmesi gereken patolojilerdir. Mutlaka manyetik rezonans incelemesi yapılmalıdır. Sakral dermal sinüs traktları gergin omurilik sendromuna neden olduğu zaman mutlaka cerrahi tedavi uygulanmalıdır. Bu olgularda trakt dura ve intradural bölgeye dek takip edilerek, yapıştığı yerden serbestleştirilmelidir. Sakral sinir kökleri cerrahi sırasında araknoid ve fibröz yapışıklıklardan kurtarılmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Cerrahi, dermal sinüs traktı, gergin omurilik, sakral bölge

## SUMMARY

**The evaluation and surgical treatment of sacral dermal sinus tracts in children**

The aim of this article was to emphasize how to manage children with sacral dermal sinus tracts and the important aspects of surgery. In all of the 5 children operated because of dermal sinus tracts between 2005 and 2009 the tracts had lied to the dural sac, attached to the filum terminale, and caused tethered cord. The tracts were followed and the laminectomy was performed at the entrance point to the spinal canal. After opening the dura, the point at which tract tied was identified and released by cutting. Additionally nerve roots around the region were released by cleaning from arachnoid adhesions and fibrous bands. Dermoid tumor and spinal lipoma were removed from intradural region in two patients. No complications were observed in any patients. The level of conus medullaris relatively rose in 3 patients during the follow-up. Sacral dermal sinus tracts in children are important pathologies that require meticulous evaluation. Magnetic resonance imaging should absolutely be performed. Surgical treatment should be performed if the sacral dermal sinus tracts cause tethered cord syndrome. The sinus tract should be followed until the dura and intradural region, and released from the attachment place in these cases. The sacral rootlets should be released from the surrounding arachnoid and fibrous bands during surgery.

**Key words:** Surgery, dermal sinus tract, tethered cord, sacral region

## Giriş

Dermal sinüsler çocukluk çağının sık görülen lezyonlarından olmakla birlikte, özellikle sakral yerleşimli, omuriliğe uzanan ve gergin omurilik sendromuna neden olan sinüs traktları nadiren izlenir (1). Nörolojik bulgu pek vermezler. Ancak zaman zaman akıntıya ve tekrarlayan menenjitlere neden olabilirler. Bu durumlar cerrahi tedavi gerektirir. Dermal sinüs traktları embriyonel hayatta yüzeysel ektodermin, nöral ektodermden bir noktada ayrılmaması sonucu oluşur. Bu ayrılmama sırasında fokal bir yapışıklık oluşur ve omurilik yüzeyin altında gömüldükçe nöral ve spinal doku arasındaki gelişim hızları farklı olacağından, fokal yapışıklık elonge epitel hücreleri ile döşeli bir tüp halini alır. Böylece omurilik ile cildi birleştiren bir küçük kanal oluşur (2). Buna “dermal sinüs traktı” ismi verilir. Bu trakt'ların cilde ve omuriliğe ulaşma noktaları segmental ve metameriktir. Yani sinüsün dermatom seviyesi omuriliğe yapıştığı metamerik seviye ile uyumludur (2,3).

Tipik olarak dermal sinüs traktı ciltten içeriye doğru belli bir mesafe seyreder. Subkütan tabakadan itibaren duraya doğru ilerler. Duranın yüzeyinde, durada veya duranın içinde bir yapıya yapışarak sonlanabilir. Olguların yarısı ya da 2/3'ünde spinal kanala kadar ilerler (4). Duradaki küçük bir katlantı traktın hangi noktada duraya yapıştığını ya da durayı penetre ettiğini gösterir. Nadiren trakt subaraknoid mesafede açık bir tüp olarak sonlanır ve buradan beyin-omurilik sıvısı (BOS) dışarıya sızar. Bu da muhtemel bir enfeksiyon için zemin hazırlar. Dermal sinüs yine fibröz bir yapıda da sonlanabilir. Dermal sinüs trakt'ları %60 olguda bir veya çok sayıda dermoid ya da epidermoid tümör içinde sonlanabilir (5). Spinal epidermoid tümörlerin %25'i dermal sinüslerle bağlantılıdır. Kist rüptüre olup kimyasal menenjitte veya obliteratif araknoidite neden olabilir. Ayrıca dermal sinüslü hastaların %15-20'sinde eşlik eden intradural lipom izlenir. Bu lipom, kutanöz ve nöral ektodermin yeterince ayrılmamasından kaynaklanır. Ayrılma hiç

\* GATF Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

\*\*GATF Anatomi Anabilim Dalı

**Aynı basım isteği:** Dr. Yusuf İzci, GATF Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Etlik-06018, Ankara

**E-mail:** yizci@gata.edu.tr

**Makalenin geliş tarihi:** 17.12.2010 • **Kabul tarihi:** 03.02.2011

olmadıysa dermal sinüs traktı, prematür ayrılma olduysa spinal lipom gerçekleşir. Ayrık omurilik malformasyonu %1-6, hidromiyeli %2.5-24 spinal lipomlu hastada izlenebilir. Tip 1 Chiari malformasyonu ise olguların %1-3 oranında izlenmiştir. Bu nedenle dermal sinüslü hastaların radyolojik olarak incelenmesi çok önemlidir.

Konjenital sakral dermal sinüsler genellikle omurilik gerilmesi ve konus medullaris'in alçak pozisyonu ile de ilişkilidir. Servikal ve torakal dermal sinüslerde ise konus medullarisin pozisyonu etkilenmez (6). Fakat omurilik gerilmesine ilişkin semptomlar oluşturabilirler. Traktın intraspinal kısmını radyolojik olarak yeterince görüntülemek güçtür. Filum terminale den ya da kauda ekuinayı oluşturan sinir köklerinden ayırmak oldukça zordur.

Bu çalışmamızda 5 yıl içinde opere edilen 5 adet pediatrik sakral dermal sinüs traktı olgusunu inceledik. Özellikle cerrahi yaklaşım tekniği ve bu konuda dikkat edilmesi gereken hususlar vurgulandı.

### Olguların Sunumu

Kliniğimizde 2005 ile 2009 yılları arasında opere edilen 5 adet pediatrik sakral dermal sinüs traktı retrospektif olarak incelendi. Olguların 1 tanesi kız, 4 tanesi ise erkek idi ve ortalama yaş 3.2 (2-5) yıl idi. Tüm olgularda sakral bölgede bir sinüs ağzı vardı ve bu sinüs ağzı doğumdan itibaren mevcut idi. İki olguda sinüs ağzı çevresinde kırmızı renkli cilt lekesi, 3 olguda da ince kıllardan oluşan hipertrikoz ("silky down") mevcuttu (Şekil 1). Bir olguda sinüs ağzında koyu sarı renkli akıntı olduğu rapor edildi. Bir olguda ise sinüs ağzından akıntı olmamasına rağmen tekrarlayan menenjit hikayesi vardı ve bu olgu çocuk klini-

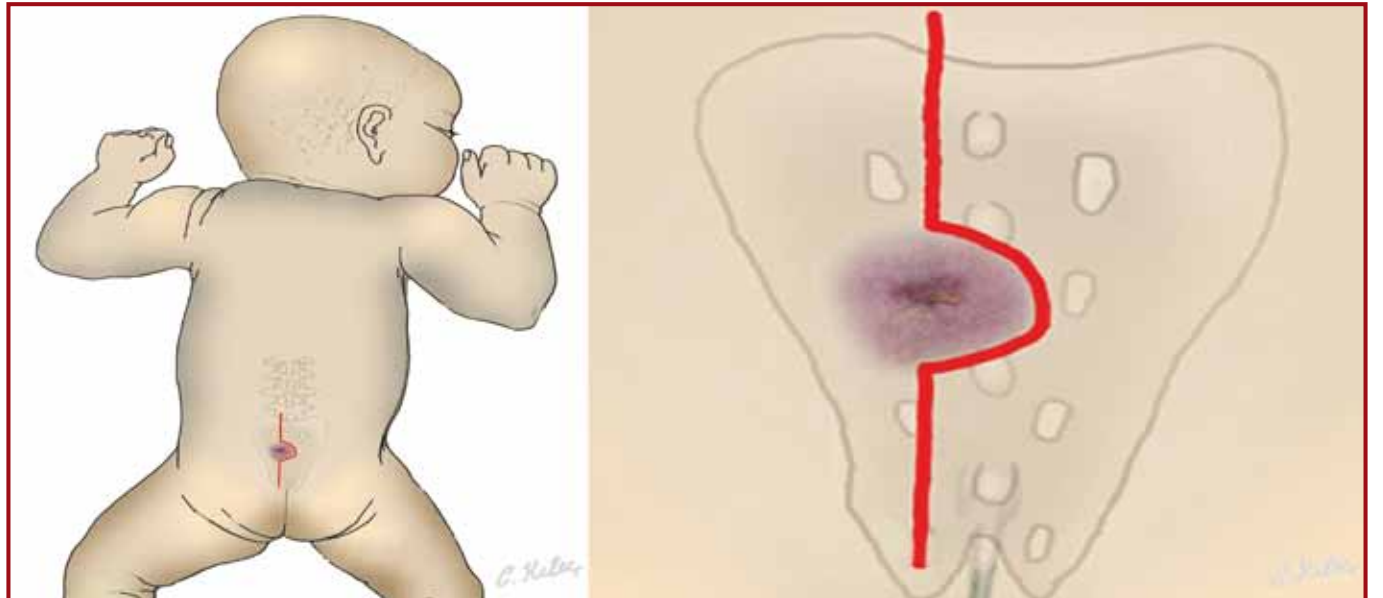


Şekil 1. Dermal sinüs traktı olan bir çocuğun sakral bölgesindeki sinüs ağzı görülmektedir. Sinüs ağzı çevresinde kırmızı leke ve hafif kıllanma mevcut

ği tarafından kliniğimize refere edilmişti. Bu çocuğun Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniğinde yapılan lomber ponksiyonunda beyin-omurilik sıvısı içinde *E. coli* üremiştir.

Tüm olgulara başvuru sonrası lumbosakral röntgen, tomografi ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme tetkikleri rutin olarak uygulandı. Ayrıca tüm olgularda elektrofizyolojik değerlendirme tibiyal uyarılmış somatosensoryel potansiyel ölçümleri yapılarak uygulandı. Fiziksel, nörolojik, radyolojik ve elektrofizyolojik değerlendirmeyi müteakiben tüm hastalara standard cerrahi tedavi uygulandı.

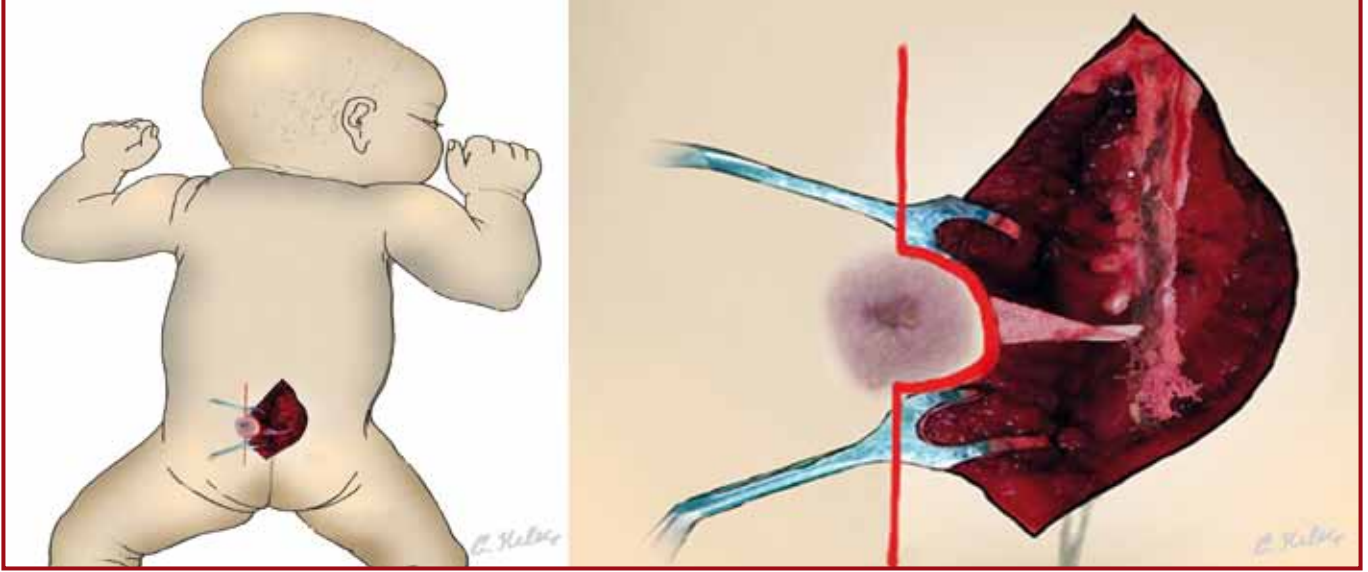
Sinüs ağzı ortaya gelecek şekilde yapılan vertikal orta hat insizyonu ile cilt ve cilt altı tabakalar geçildi (Şekil 2). Bu sırada özellikle sinüs traktı ortada bırakıldı ve bu trakt takip edilerek paravertebral kas



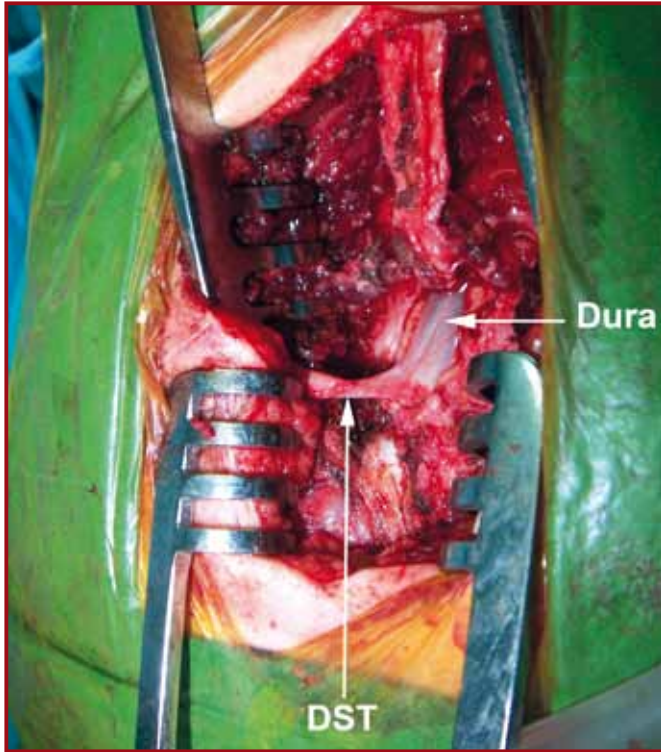
Şekil 2. Dermal sinüs traktının çıkarılması için uygun cilt insizyonu görülmektedir

fasyasına dek inildi. Sinüs traktının buradan fasyayı delip omurgaya dek uzandığı görüldü (Şekil 3). Kaslar sıyrılarak trakt takip edildi ve 2 spinöz çıkıntı arasından omurga içine girdiği görüldü. Bu nedenle traktın bir üst ve bir alt omurgalarına laminektomi uygulandı. Laminektomiyi müteakip tüm olgularda sinüsün duraya doğru uzandığı görüldü (Şekil 4).

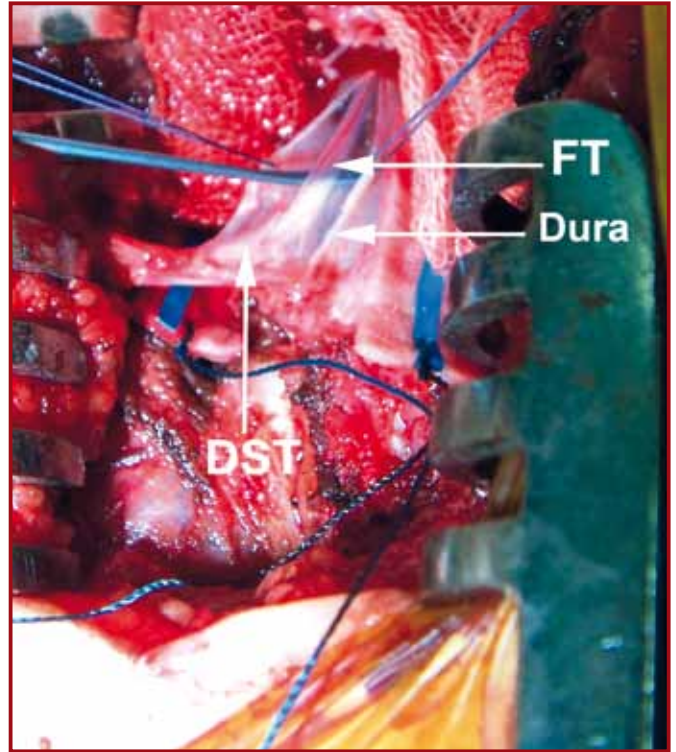
Dura sınırları tam olarak ortaya konduğu zaman sinüs traktının dura içine girdiği görüldü. Dura mikroskop eşliğinde orta hattan açılarak sinüs traktı bir kenara çekildi. Traktın intradural alanda uzanım gösterdiği ve filum terminaleye veya fibröz bandlara yapıştığı görüldü (Şekil 5). Trakt her olguda filuma yapışmamakta, 2 olguda spinal köklere eşlik eden



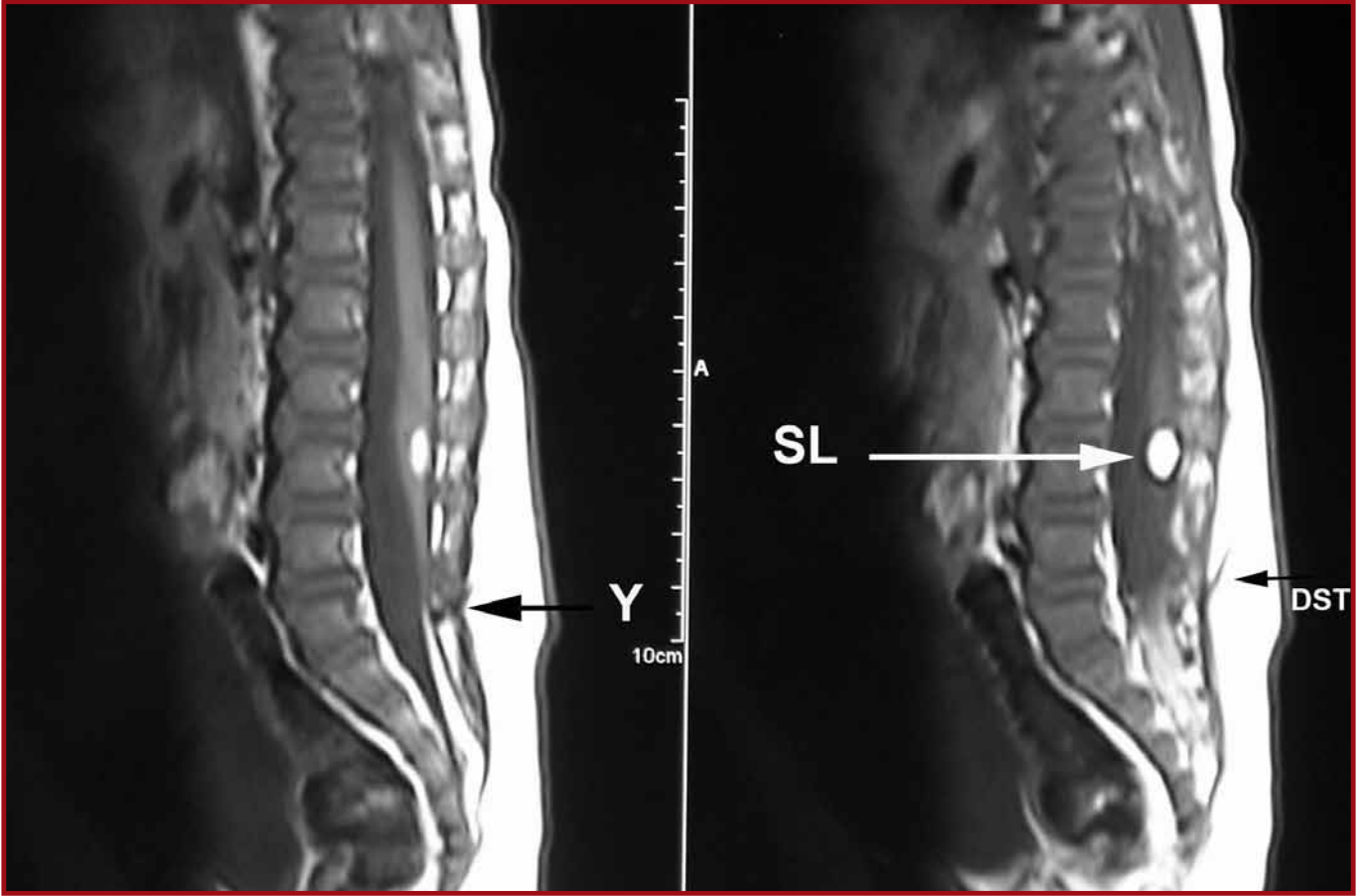
**Şekil 3.** İki omurganın arasından duraya doğru uzanan dermal sinüs traktı görülmektedir. Burada dermal sinüs kesilmemeli ve laminetomi yapılarak duraya dek inilmelidir



**Şekil 4.** İntraoperatif görüntüde laminektomi yapıldıktan sonra dermal sinüsün duraya yapıştığı ve buradan içeri girdiği görülmektedir. Bu sırada sinüs traktı içeride filuma yapışık olabileceği için kesinlikle çekilmemelidir (DST: Dermal sinüs traktı)



**Şekil 5.** İntraoperatif görüntüde dura orta hattan açıldıktan sonra sinüs traktının içeride filum terminaleye yapışık olduğu görülmektedir (DST: Dermal sinüs traktı, FT: Filum terminale)



**Şekil 6.** Dermal sinüs traktı olan bir hastanın yapılan manyetik rezonans incelemesinde sinüs traktının filuma yapıştığı seviyenin üst kısmında konus medullaris yerleşimli bir lipom görülmektedir (DST: Dermal sinüs traktı, Y: Traktın duraya girip filuma yapışma noktası, SL: Spinal lipoma)

veya bunlara çok yakın komşu olan fibröz bandlara yapışmaktadır. Bu nedenle sakral kökler mikroskop altında tek tek diseke edildi. Araknoid yapışıklıklar temizlendikten sonra sinüs traktı yapıştığı yerden önce bipolar ile koagüle edilip sonra mikromakas ile kesildi. Bir olguda sinüsün yapıştığı yerde dermoid kist mevcuttu. Kist mikroskop eşliğinde drenaj edildi ve duvarları mümkün olduğunca çıkarıldı. Bir olguda ise intradural lipom konus medullaris seviyesinde izlendi (Şekil 6). Lipoma parsiyel eksizyon uygulandı. Bunu müteakiben çevredeki kökler araknoid ve fibröz bandlardan temizlendi ve bunlar da serbestleştirildi. Bu aşamada özellikle kökler fibröz bandlardan dikkatlice ayırt edildi. Sakral kökler sakral foramenlere doğru ilerlerken, fibröz bandlar genellikle duranın iç yüzüne yapışmakta ve burada sonlanmakta idi. Bazı olgularda laminektomi S2 seviyesine kadar indirildi ve filum mümkün olan en alt seviyeden kesildi. Hiçbir olguda intraoperatif elektrofizyolojik monitörleme kullanılmadı. Yeterli laminektomi, kaliteli bir mikroskop ve uygun mikrocerrahi aletlerle elektrofizyolojik monitöremeye ihtiyaç kalmadı. Sinüs traktı yapıştığı yerden serbestleştirildikten sonra, cilde kadar olan kısmı bir

bütün olarak çıkarıldı ve histolojik incelemeye gönderildi. Filum ve tüm köklerin serbest halde olduğu görüldükten sonra, dura su geçirmez bir şekilde dikildi. Paravertebral kaslar uygun olarak kapatılıp, cilt altı ve cilt kapatıldıktan sonra operasyonlara son verildi.

Tüm olgulara 3. ay rutin MR incelemesi yapıldı, elektrofizyolojik değerlendirme yapıldı. Daha sonra 6 aylık ve sonra 1 yıllık periyodlarla MR incelemesi takibi devam etti. Özellikle konus medullaris seviyesi takip edildi.

Tüm olgularda dermal sinüs traktı ciltten sonlandığı noktaya kadar tam olarak çıkartıldı ve omurilik ile sakral kökler başarı ile serbestleştirildi. Dermal sinüs traktı tüm olgularda ince ve beyaz renkli idi. Hiçbir olgumuzda nörolojik kötüleşme görülmedi. Dermoid kist ve lipom olan 2 olgumuzda konus medullarisde kontrol MR incelemelerinde seviyede yükselme görülmedi. Ancak eşlik eden lezyon olmayan 3 olguda ise serbestleşmeyi müteakip aylar içinde konus seviyelerinde tedrici bir yükselme görüldü. Histolojik inceleme yapılan sinüs trakt'larında non-spesifik inflamasyon bulguları ve fibrozis rapor edildi. Kesilen filum terminallerinin incelenmesinde ise

periferik sinir yapıları, çizgili kas hücreleri, fibroadipoz dokular ve siliyalı epitelyum hücrelerinin varlığı rapor edildi.

### Tartışma

Bu çalışmamızda son 5 yıl içinde opere ettiğimiz 5 adet pediatrik sakral yerleşimli dermal sinüs traktı olgusunu retrospektif olarak inceledik. Preoperatif radyolojik değerlendirme ve intraoperatif cerrahi teknik üzerinde duruldu. Dermal sinüs traktının intradural alana dek izlenmesi, bir bütün olarak çıkartılması ve yapıştığı en son noktadan kesilerek omuriliğin tam olarak serbestleştirilmesi vurgulandı. Özellikle eşlik eden sakral köklerin korunması ve çevredeki araknoid ve fibröz bandlardan tam olarak serbestleştirme cerrahideki önemli noktalar dır.

Spinal dermal sinüsler yaklaşık 2500 doğumda bir görülür. Erkekler ve kadınlar eşit derecede etkilenir. Oksipital bölgeden koksikse kadar herhangi bir yerde görülebilir. Ancak en sık lomber ve sakral bölgede izlenir (3,7,8). Klinik olarak sinüs sıklıkla toplu iğne başı büyüklüğündü bir oyuk veya deride bir atrofik bölge olarak görülür. Sinüs ağzı genellikle orta hat tadır. Ancak çok nadir paramedyan da olabilir. Sinüs ağzının çevresinden kıllar çıkabilir veya kırmızı bir leke görülebilir. Kıllar genellikle "silky down" tarzında ince ve seyrek (9). Küçük hemanjiyomlar sıklıkla sinüs ağzına katılır, ya da onu çevreler. Bizim 5 olgumuzun tümünde sinüs ağzının çevresinde kırmızı leke ve 2 olguda ise "silky down" tarzında kıllanma vardı.

Embriyolojik dönemde nörolasyon sırasında veya onu izleyen dönemde gerek omurilik, gerekse onu çevreleyen anatomik yapıların oluşumundaki aksaklıklar neticesinde dermal sinüs traktı görülür (1-3,10). Dermal sinüs traktı olgularında etiyolojik faktör ne olursa olsun, zaman içinde gergin omurilik sendromu tablosu ile karşılaşılır. Konus medullaris spinal lipom ve dermal sinüs traktı olan olguların %95'inde anormal olarak alçak yerleşimli olabilir. Gergin omurilik sendromu embriyolojik gelişim sırasında konus medullarisin L2 seviyesinde olan normal lokalizasyonuna ulaşamaması sonucunda gelişir. Mevcut embriyolojik gelişim problemi intrauterin gelişme sırasında omuriliğin yukarı doğru ilerlemesine engel oluşturur (11). Bunun sonucunda konus medullaris L2 düzeyinin altında yer almasının yanı sıra, yaş ilerledikçe tedrici bir şekilde gerilir. Bu gerilim neticesinde konus düzeyindeki vasküler beslenme bozulur ve iskemi sonucunda hastada ağrı ve kalıcı nörolojik defisitler ortaya çıkabilir (11,12). Bunun yanısıra konus bölgesinin innervasyonuna bağlı olan sfinkter kontrolü bozuklukları da sıklıkla karşımıza çıkar. Ayrıca ge-

rek bebek doğduğunda, gerekse zaman içinde farklı ortopedik deformiteler de gelişir (11,12). Dermal sinüs traktları gergin omuriliğe neden olduğu zaman, küçük yaş grubunda genellikle semptom vermezler. Eğer sinüs traktı lümeni açık ise ve intradural bölgeyle ilişkili ise BOS akıntısı olabilir. İçeride dermoid kist veya enfeksiyon varsa, seröz veya pürülan bir akıntı olabilir. Bu da tekrarlayan menenjit atakları ile ortaya çıkabilir (13-15). Ancak yaş ilerledikçe ve omurilik gerildikçe nörolojik ve ürolojik problemler çıkma ihtimali artar. Zaten bu grup pediatrik hastalarda erken dönemde cerrahi uygulanmasının amacı budur.

Radyolojik değerlendirme dermal sinüslerin tanısında önemli bir basamaktır. İntrauterin hayatta iyi bir ultrasonografik değerlendirme ile tanı konabilir. Doğumdan sonra da ultrasonografi dermal sinüs traktının seyri hakkında bilgi verebilir (16). En uygun tanı yöntemi MR incelemesi olup, sinüs ağzından başlayıp yapıştığı noktaya kadar traktı gösterir. Lumbosakral röntgen ve tomografi de çekilmeli ve muhtemel kemik defektleri ortaya konulmalıdır. MR incelemesi konus seviyesini ve filum terminaleyi de ortaya koyar. Ancak intradural bölgede eşlik eden lezyon varsa filumu tam olarak göstermek mümkün olmaz. Özellikle dermoid ve epidermoid tümörler, lipomlar ve teratomlar en sık eşlik eden lezyonlardır (1,3,4). Bunlar dışında ayrık omurilik malformasyonları (genellikle tip 2) ve sirengomiyeli de nadir de olsa görülür (6,17). Dermoid tümörler ve teratomlar spinal lipom olgularının %3-7'sinde görülür (5). Dermal sinüsün ekstrapinal kısmı MR incelemesinde tek bir çizgi veya bir çift paralel (tren yolu) çizgi halinde görülebilir. Bu çizgi orta hattı geçer ve iki çizgi lümen ve traktın duvarını temsil eder. Sakral sinüsler ciltten dorsolomber fasyaya doğru ilerlerken, tipik olarak inferiyora ve ventrale doğru ilerler. Daha sonra ise yön değiştirip spinal kanala girmek üzere süperiyora doğru ilerler. Daha az sıklıkla traktın süperiyor kısmı horizontal seyirli olarak izlenebilir. Nadiren trakt epidermoid doku tarafından da doldurulabilir. Bu nedenle dermal sinüs traktı olan olgular, özellikle yenidoğanlarda radyolojik olarak dikkatle incelenmeli ve gereken olgularda cerrahi tedavi en radikal şekilde uygulanmalıdır.

Cerrahi sırasında sinüs ağzını ortalayan vertikal bir insizyon kullanılmalı ve duraya kadar tüm trakt izlenmelidir. Dermal sinüs traktı cilt yüzeyinden başlar ve duvarları dermis ile kaplı bir tüp olarak fasya, kas ve kemik dokusunu geçerek duraya dek inebilir. Bu sırada sinüs traktı kenarda bırakılarak aşağı doğru takip edilmelidir. Nadiren de olsa trakt kemik dokuda sonlanabilir. Eğer kemik tabakanın altına iniyorsa bu genellikle 2 spinöz çıkıntının arasından olur. Bu nedenle bir

üst ve bir alt omurgaya laminektomi yapılmalı ve trakt takip edilmelidir. Sinüs traktı bir kısım olguda dura dış yaprağında sonlanırken, çoğu olgularda durayı delerek subaraknoidal mesafede ilerler ve filum terminaleye yapışır. Bazen de filuma değil ama ona komşu fibröz bandlara veya dura iç yaprağına da yapışabilir. Traktın iç duvarını döşeyen tabaka yassı epitel olduğu için sürekli sinüs boşluğuna düşen hücreler enfeksiyona zemin hazırlamaktadır. Dura açıldıktan sonra da trakt korunmalı ve yapıştığı noktaya dek izlenmelidir. Sonra yapıştığı noktadan önce bipolar ile koagüle edilip, sonra da kesilmelidir. Traktın içinde sinir veya gangliyon hücreleri, yağ, damar yapıları, kıkırdak ve meningeal kalıntılar bulunabilir. Traktın kesilmesi ve çıkarılması sırasında çevredeki sakral kökler korunmalıdır. Araknoid bandlar ve fibröz bandlar dikkatlice diseke edilip kesilmelidir. Bu gerçek bir omurilik serbestleştirilmesi için önemlidir. Eğer sadece sinüs traktı kesilir, ancak diğer yapılara müdahale edilmez ise omuriliğin gerginliğinde yeterli bir azalma olmaz ve nörolojik ve ürolojik defisit riski devam eder. Ayrıca eşlik eden dermoid ve epidermoid kistler dikkatlice çıkartılmalıdır. Dermoid kistin kapsülü genellikle çevresindeki nöral dokuya ileri derecede yapışık olmaktadır. Bu nedenle kisti total çıkarmaya çalışmak gereksiz ve risklidir. Spinal lipomlarda da fazla agresif olunmamalı ve total eksizyondan kaçınmalıdır.

Sonuç olarak sakral dermal sinüs traktları mutlaka radyolojik olarak detaylı incelenmelidir. Traktın filuma yapıştığı olgular asemptomatik bile olsa mutlaka ameliyat edilmelidir. Cerrahi girişim sırasında trakt sonuna dek takip edilmeli ve olası neoplastik ve enfeksiyöz lezyonlar gözden kaçırılmamalıdır. İntradural bölgede araknoid bandlar, fibröz yapışıklıklar ve sakral kökler dikkatli bir şekilde ayrılmalıdır. Cerrahi yaklaşım uygulanırken normal nörolojik fonksiyonun korunarak defisit oluşmasının önlenmesi amacıyla mümkün olduğunca radikal olmak gerekir.

### Kaynaklar

1. Jindal A, Mahapatra AK. Spinal congenital dermal sinus: An experience of 23 cases over 7 years. *Neurol India* 2001; 49: 243-246.

2. Kalkan E, Karabagli P, Karabagli H, Baysefer A. Congenital cranial and spinal dermal sinuses: a report of 3 cases. *Adv Ther* 2006; 23: 543-548.
3. Ackerman LL, Menezes AH. Spinal congenital dermal sinuses: a 30-year experience. *Pediatrics* 2003; 112: 641-647.
4. Radmanesh F, Nejat F, El Khashab M. Dermal sinus tract of the spine. *Childs Nerv Syst* 2010; 26: 349-357.
5. Kanev PM, Park TS. Dermoids and dermal sinus tracts of the spine. *Neurosurg Clin N Am* 1995; 6: 359-366.
6. Elton S, Oakes WJ. Dermal sinus tracts of the spine. *Neurosurg Focus* 2001; 10: e4.
7. Ramnarayan R, Dominic A, Alapatt J, Buxton N. Congenital spinal dermal sinuses: poor awareness leads to delayed treatment. *Childs Nerv Syst* 2006; 22: 1220-1224.
8. Alexiou GA, Prodromou N. Spinal dermal sinus tract. *Childs Nerv Syst* 2010; 26: 597.
9. Winstanley D, Graham B, Blair M, Linfesty R, Tomita S, Matthews J. Sacral hemangioma with sinus tract in an infant. *Pediatr Dermatol* 2003; 20: 221-224.
10. Park SW, Yoon SH, Cho KH, Shin YS, Ahn YH. Infantile lumbosacral spinal subdural abscess with sacral dermal sinus tract. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 32: E52-55.
11. Hertzler DA 2nd, DePowell JJ, Stevenson CB, Mangano FT. Tethered cord syndrome: a review of the literature from embryology to adult presentation. *Neurosurg Focus* 2010; 29: E1.
12. Taskaynatan MA, Izci Y, Ozgul A, Hazneci B, Dursun H, Kalyon TA. Clinical significance of congenital lumbosacral malformations in young male population with prolonged low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: E210-213.
13. Seagle JB. Congenital dermal sinus complicated by meningitis; report of two cases. *Arch Pediatr* 1954; 71: 244-251.
14. İnce E, Çiftçi E, Kendirli T, Doğru Ü. Dermal sinüs absesine ikincil Escherichia coli menenjitisi. *Türk Pediatri Arşivi* 2001; 36: 173-176.
15. Bhatia S, Tullu MS, Date NB, Muzumdar D, Muranjan MN, Lahiri KR. Anterior sacral pyocele with meningitis: A rare presentation of occult spinal dysraphism with congenital dermal sinus. *J Child Neurol* 2010; 25: 1393-1397.
16. Lin KL, Wang HS, Chou ML, Lui TN. Sonography for detection of spinal dermal sinus tracts. *J Ultrasound Med* 2002; 21: 903-907.
17. Muthukumar N. Terminal syringomyelia communicating with a spinal dermal sinus. *J Clin Neurosci* 2007; 14: 688-690.