



# Kısa, Kalın ve Yağlı Filum Terminale

## *Short, Thick and Fatty Filum Terminale*

Mehmet SELÇUKİ

Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

Yazışma Adresi: Mehmet SELÇUKİ / E-posta: mselcuki@yahoo.com

### ÖZ

Filum terminalenin normalde olması gereken kalınlığı olan 2mm çaptan daha kalın ve içerisinde yağ dokusu barındıran bir durumda olması aynı zamanda filum terminalenin gergin de olmasına neden olduğundan çeşitli semptomlara yol açmakta ve tedavi gerektirmektedir. Bu yazıda kalın, kısa ve yağlı filum terminale anatomik ve fizyopatolojik özellikleri ile gözden geçirilmiş ve görülen çeşitli klinik tablolara değinilmiştir. Konunun kapalı spinal disrafizm ile olan ilgisi nedeni ile kalın ve yağlı filum terminale varlığından kuşku duyulmasına neden olabilecek cilt belirtileri, skolyoz ve ağrı dikkate alınarak tanıda yararlı olacak belirtiler anlatılmış ve tedavi şekli ve zamanlaması da ayrıca ele alınmıştır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Yağlı filum terminale, Spinal disrafizm, Gergin omurilik

### ABSTRACT

Filum terminale is a ligament with a 2mm diameter. Thicker and fatty filum terminale is an abnormal structure that causes tethering effect to spinal cord, conus medullaris in particular, and ends up with clinical presentations such as urinary incontinence, scoliosis or pain. In this paper, the manifestations of tethered spinal cord due to abnormal filum terminale are explained. While the thick filum is a part of closed spinal disraphism, signs that make the physician alert for the presence of tight filum terminale are reviewed. Approach to such patients and choices of treatment are also discussed as well.

**KEYWORDS:** Fatty filum terminale, Spinal disraphism, Tethered spinal cord

Omuriliğin olması gerekenden daha alt düzeylere yapışık olarak gergin olabileceği fikri, neredeyse 150 yıldır vardır (6). "Gergin omurilik" tanımı ilk olarak Garceau tarafından 1953 yılında uygulamaya konulmuştur (3). Hoffman ve ark., 1976 da yayınladıkları "gerilmiş omurilik sendromu" makalesinde filum terminalenin normalde 2 mm kalınlıkta olduğunu, daha kalın olması halinde "kalın filum terminale" olarak adlandırılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir (5). Gergin omurilikten söz edilebilmesi için esas görünümün, konus medüllerinin düşük düzeyli yerleşimi olduğunu belirten bir makalede Selçuki ve ark., konus medüllerinin "L1-2 intervertebral disk aralığı altında olması hali"ne dikkat çekmişlerdir (9).

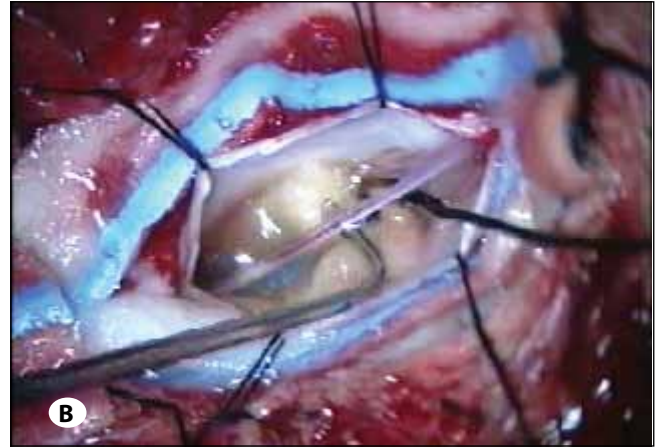
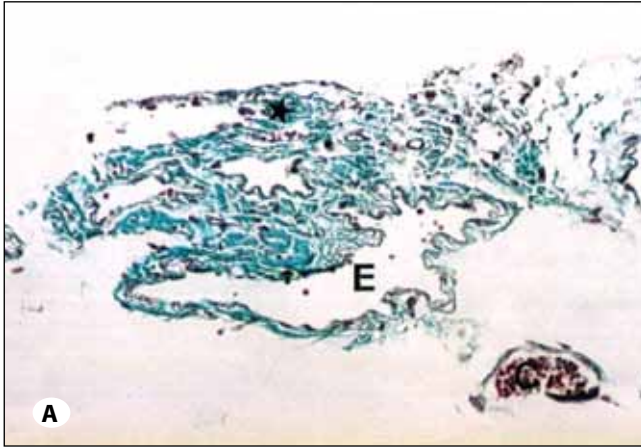
Kalın filum terminaleye bağlı gerilmiş omurilik sendromu için görülme sıklığı belirtmek kolay değildir. Yakınlarda, Bademci ve ark., Türkiye'de 5499 ilkokul çocuğu üzerinde yaptıkları çalışmada, gergin omuriliğe neden olabilecek tüm nedenlere bağlı gergin omurilik olguları dikkate alındığında (myelomeningosel ve intraspinal tümörler de dahil olmak üzere) görülme sıklığı için %0.1 gibi bir oran vermektedirler. Bu oran, enürezisi olan 422 çocuk arasında ise daha yüksek bulunmuştur ve %1.4 olarak bildirilmektedir (1). Semptomların en sık görüldüğü yaşlar 5-15 yaşları arası olmakla birlikte, erişkin çağlarda ilk semptomun görüldüğü olgular da bildirilmiştir (13).

Filum terminale, esas olarak 5-20 mikron kalınlığında uzunlaşmasına demetlerden oluşan, aralarında kollajen bulunduran ve kollajen bantlarla birbirlerine bağlanmış, en fazla 2mm

çapında ve çevredeki nöral elemanlardan leylak rengi ile ameliyat mikroskobu altında kolayca ayırt edilebilen bir yapıdır (Şekil 1A,B). Filum terminale her ne kadar L5 ile S3 arasında bir yerde sonlanabilmekteyse de, genel olarak kabul edilen görüş, konus medüllerinin ucundan başlayan filum terminalenin ikinci sakral vertebra hizasında vertebra korpusuna yapışarak sonlanmasıdır (2).

Filum terminalenin kalınlığı, gergin omurilik sorunu olmayan normal kadavralarda yapılan bir çalışmada, konus medüllerinden 10-15 mm uzakta  $1.2 \pm 0.2$  mm olarak bildirilmiştir (Şekil 2) (2).

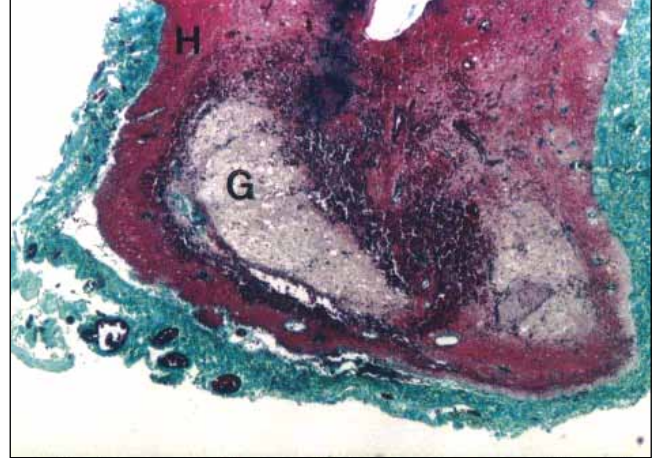
Filum terminalenin başladığı konus medüllerinin ucu ve yapıştığı S2 düzeyi ile ilgili olarak yapılan, radyolojik bir çalışmada, araştırmacılar vertebral kanalın fleksiyon yapıldığında sözü edilen aralıkta uzunluğunu normal uzunluğunun %8'i kadar arttırdığını göstermişlerdir. Her iki ucu belirli bir yere bağlı olan filum terminalenin de uzunluğunu bu oranda arttırması gerektiğini aksi halde oluşacak gerginlik etkisinin konus medüllerinde sorunlara neden olacağını ileri sürmüşlerdir. Bu aşamada, doğal olarak, filum terminalenin elastik bir yapısı olması gerektiği akla gelmektedir (12). Filum terminalenin immünohistokimya ile incelendiği bir çalışmada, araştırmacılar, kaudal nöral tüp gelişim belirleyicisi moleküllerden H4C4 (CD44) ve NOT1'in, normallerle karşılaştırıldığında önemli miktarlarda farklılıklar gösterdiğini bulmuşlar ve bu bulgunun filum terminale içinde hücre yapısı değişkenliğine neden olabileceğini, bunun da gerginlik oluşması için bir predis-



**Şekil 1: A)** Normal filum terminale kesiti görülmektedir. Masson trikrom boyası ile boyanan kesitte yeşil renk ile yaygın kollajen lifler ve E ile işaretli epandim kanalı dikkati çekmektedir. **B)** Normal görünümülü filum terminalenin ameliyat sırasında alınmış görüntüsü.



**Şekil 2:** Gergin omurilik sorunu olmayan bir kavadan alınmış taze konus medülleris ve kauda eküina parçası görülmektedir. Her iki yana giden kauda liflerinin ortasından aşağıya doğru uzanan normal filum terminaLEDİR.



**Şekil 3:** Kalın filum terminale kesitinin Masson trikrom boya ile boyandığında çevrede yeşil renkli az miktarda kollajen doku ile sarılmış, G ile işaretlenmiş Glial doku ve H ile işaretlenmiş kırmızı renkli hyalin dokusu dikkati çekmektedir.

pozisyon oluşturabileceğini ileri sürmüşlerdir (4). Bir başka çalışmada, gergin omurilik sendromu bulguları olan hastalarda, filum terminale normal kalınlıkta ve normal görünümde dahi olsa histopatolojik olarak çok miktarda yoğun kollajen lifler ve hyalinizasyon ve geniş kapiller damar saptandığı bildirilmiştir (Şekil 3). Araştırmacılar, elastik yapıda olması gereken filum terminalenin yoğun kollajen ve hyalinizasyon nedeni ile elastikiyetini kaybettiğini, bu nedenle de konus üzerine daha fazla gerginlik etkisinin iletilerek konus medülleris çalışmasında sorunlar oluştuğunu söylemişlerdir (9). Filum terminalenin ultrastrüktürel analizini yaparak araştıran bir başka çalışmada da araştırmacılar normal filum terminale içinde hatırı sayılabilecek miktarda elastik lif olduğunu belirtmekte ve bu elastik liflerin yerine farklı dokuların geçmesi ile filum terminalenin elastik özelliğinin kaybolabileceğine işaret etmektedirler (2).

Filum terminalenin normal görünümde ve normal kalınlıkta olsa bile gergin omurilik sendromuna neden olabileceğine dair araştırmalar da vardır (10). Kalın olan filum terminalenin ise gerginliğe neden olarak klinik bulgular ortaya çıkarması doğal bir sonuçtur. Kalın olan filum terminale içinde histopatolojik olarak, glial doku, hyalin dokusu ve çok az da normalde olması gereken kollajen doku bulunmaktadır (Şekil 3). Kalın filum terminale içinde zaman zaman epandim kanalına da rastlandığı bildirilmiştir.

Spinal disrafizm ile birlikte olmayan kalın filum terminale olgularında semptomların ortaya çıkmasına neden olan esas olay gerginliğin yarattığı görece iskemidir. Bir araştırmada, gerginliğin olması ile kan akımında değişiklik olduğu, sitokrom oksidazın redüksüyon/oksidasyon oranlarının değiştiği

gösterilmiştir. Bu oran değişikliği oksidatif metabolizmada bir sorun olduğu anlamında değerlendirilmiş ve mitokondriyal düzeydeki sorunun birikici olduğu ve belirli bir düzeyde biriktiğinde hücre içinde yapısal hasara neden olduğu bildirilmiştir. Bu birikimin süresi semptomların ortaya çıkmasındaki zamansal değişikliği de izah etmektedir. Ne kadar hızlı birikirse, yani gerginlik ne kadar şiddetli ise semptomların ortaya çıkması da o kadar erken yaşlarda olmaktadır (14). Doppler akım çalışmalarında, gerginliğin giderilmesi ile bölgesel kan akımında üç kat artış olduğu gösterilmiştir. Kobay kullanılarak yapılan bir başka çalışmada ise hipoksantin ve lipid peroksidasyon düzeylerinin, gergin filum terminale yaratılan hayvanlarda belirgin olarak yüksek bulunduğunu bildirilmiştir. Bu maddelerin yüksek düzeyleri iskemik hasarlanmayı işaret etmektedir. Ayrıca yine bu hayvanlarda ölçülen motor uyarılmış potansiyel ve somatosensoryel uyarılmış potansiyel dalgalarında belirgin gecikme olduğu da gözlenmiştir (7).

Tüm araştırmalardan elde edilen sonuç, gergin filum terminaledeki fizyopatolojik mekanizmanın, gerginliğin yarattığı iskemi sonucunda oluşan aksonal ve nöronal hasarlanma olduğunu göstermektedir.

Gergin omurilik sendromu, omuriliğin lumbosakral bölgesinin sorunu olduğundan yakınmalar lumbosakral bölge ile



**Şekil 4:** Skolyoz ile başvuran hasta incelenirken kalın filum terminale saptanmıştır.

ilgilidir. En sık görülen yakınma ağrıdır. Bu ağrı her iki kalçaya arkadan yayılan, bacakların arkası boyunca aşağıya doğru ilerleyen bir ağrıdır. Perine bölgesinde, perianal bölgede de ağrı hissedilebilir. Hastalar bazen "ağrı o kadar şiddetli oluyor ki, kıçım çıkacak sanıyorum" gibi bir tanımlama ile ağrılarını anlatırlar.

Ağrı yanı sıra, inkontinens her zaman görülen bir yakınma olmamakla birlikte, hipertonic mesane belirtisi olarak sık idrara çıkma yakınmasının olup olmadığı sorulmalıdır. Miksiyon sonrası mesanenin tam olarak boşaltılamaması da mesane işlev bozukluğu açısından önemlidir. Tam olarak boşaltılamayan mesane daha çabuk dolacağından, hipertonsite ile birlikte sık idrara gitme sorununu yaratmaktadır. Mesane fonksiyon bozukluğu yakınması olan hastalara yapılacak olan ürodinamik incelemede, hipertonic mesane azalmış idrar kapasitesi ile olmalı ve dolum sırasında hiperrefleks kasılmalar görülmelidir. Ürodinamik inceleme sonucu "nörojenik mesane" tanısı bildirildiğinde bu mesanenin hipertonic-hiperrefleks olduğundan emin olunmalıdır.

Gergin omurilik sendromunda bir başka belirtisi de skolyozdur (Şekil 4). Hayatın bir döneminde, daha önce bir sorun olmasına rağmen başlayan skolyoz gergin omurilik'in belirtisi olabilir. Bunun dışında bazı ortopedik deformiteler de kas gurupları arasında güç dengesini bozduğundan oluşabilir. En sık görülenler çukur ayak, ayaklarda içe dönüklük gibi deformitelerdir.

Bu gibi hastalarda, sırtta, orta hatta cilt belirtilerine de dikkat edilmelidir. Hipertrikozis, yüzeysel hemanjiom, gamze, ciltte delik gibi deri belirtileri önemli yol göstericilerdendir (Şekil 5 A-C).

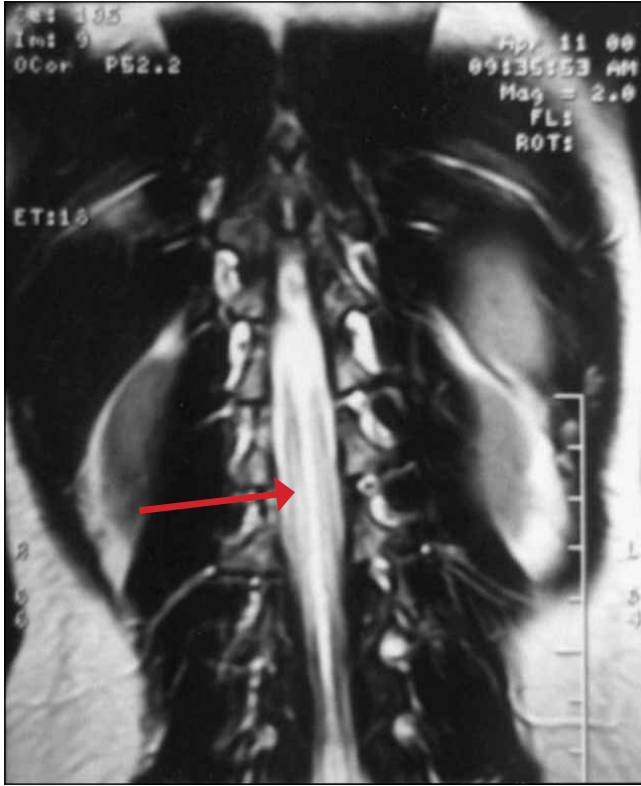
Yardımcı incelemeler arasında en sık başvuru yöntem manyetik rezonans (MR) görüntülemesidir. Hem daha geniş bir bölgeyi göstermesi hem de yumuşak dokuyu anlayabilmek açısından çok bilgi vermesi nedeniyle oldukça değerlidir. Radyolojik olarak 2 mm'den daha kalın filum terminale patolojik olarak değerlendirilmektedir. Düşük düzeyli konus medüllaris ve kalın filum terminale en sık karşılaşılan ve dikkat edilmesi gereken değerli bir bulgudur (Şekil 6).

Konus medüllaris ve geri kalan omuriliğin fonksiyonel açıdan ne durumda olduğunu saptayan değerli bir yöntem de



**Şekil 5:** Hipertrikozis, yüzeysel hemanjiom, gamze, ciltte delik gibi deri belirtileri önemli yol göstericilerdendir.

somatosensoryel uyarılmış potansiyel çalışmasıdır. Her iki fibüler sinirde sıra ile verilen uyarının merkeze doğru nasıl gittiğinin izlenmesi çok bilgi vericidir. Bu potansiyellerde tamamen kayıp olabildiği gibi sakral, lomber, torakal ve servikal düzeyler ile verteksten yapılan kayıtlardaki dalga boyları ve ortaya çıkış zamanları değerlidir. Dalgaların tamamen kaybolması ya da gecikmesi gerginliğin etkisi ile



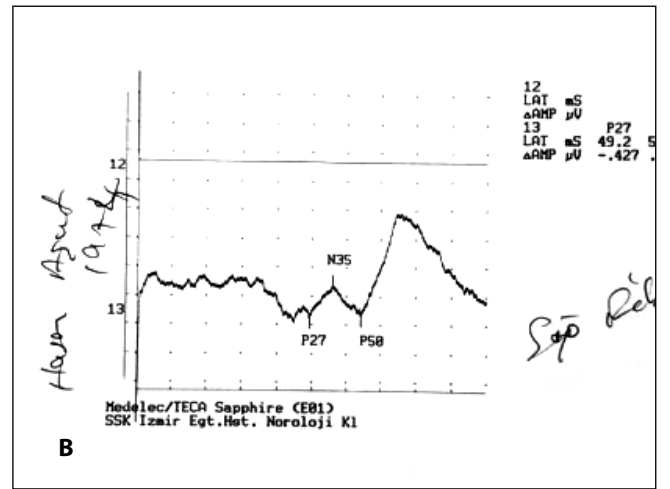
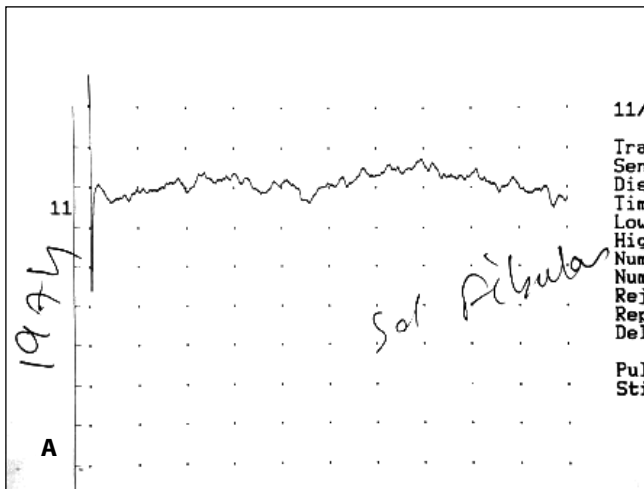
**Şekil 6:** Manyetik rezonans görüntülemeye ortada aşağıya doğru uzanan kalın filum terminale görülmektedir (ok ile işaretli).

olmaktadır. Özellikle skolyoz ile gelen hastalarda mesane fonksiyon bozukluğu her zaman mevcut olmadığından, spinal somatosensoryel uyarılmış potansiyel çalışmaları yol göstericidir (Şekil 7A,B).

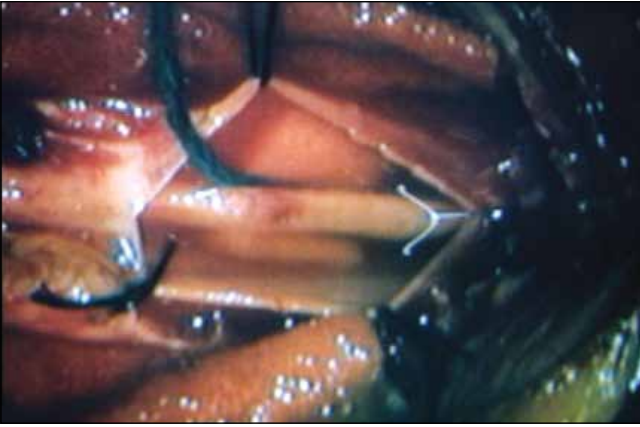
Yakınmaları olan ve yardımcı incelemeler ile kalın filum terminale saptanan hastaların ameliyat edilmeleri doğru bir yaklaşımdır. Ameliyat sırasında mümkün olduğunca distalden ve sinir uyarıcısı yardımı ile fonksiyonel sinir dokusu korunarak kalın filum terminalenin kesilip gerginliğin giderilmesi esastır. Cerrahi girişimin ne zaman yapılması gerektiği bazen tartışmalı olsa da, bir araştırmada, kendi haline bırakılmış olan gergin omurilik olgularında nörolojik sorunların bir gün mutlaka ortaya çıktığı ve bu nedenle de hiçbir yakınma olmasa bile, cilt belirtileri nedeniyle saptanmış kalın filum terminalenin dahi koruyucu amaçlı olarak kesilmesinin uygun olacağı anlaşılmıştır (8).

Özel bir gelişim kusurunun olmadığı kalın filum terminale olgularında L5 hemilaminektomi ile yapılan girişim, filum terminalenin kesilmesi için yeterli olmaktadır. Filum terminale kalınlığı rahatsız edici boyutlarda ise o zaman daha distale doğru ilerlemek, S1 hatta S2 düzeyine inmek ve adeta konus medüllerinin ucu gibi görünen dokunun tümü ile fibrotik/gliotik karakter aldığı ve duramater dorsaline doğru yönlendirilerek sonlanmaya doğru gittiği düzeyden kesmek daha doğru olur (Şekil 8). Cerrahi girişimin sonunda kalın filum terminaleden bir parçanın histopatolojik inceleme için alınması uygun olur. Duramater su geçirmez tarzda ve emilebilen bir dikiş malzemesi ile dikilmeli, duramater kenarları çok geniş alınarak o düzeydeki dura kesesinin daralmasına neden olunmadan tabakalar kapatılmalıdır. Bebeklerde, birden fazla düzeyde lamina açılması gerektiğinde, laminotomi ile açmanın ve daha sonra laminaları yerine yerleştirmenin ileride karşılaşılabilecek spinal kolon sorunlarının daha az görülmesi açısından yararı vardır.

Genel olarak bakıldığında, filum terminale kesilmesi ile gerginlik giderilmesi ameliyatı yapılan hastalar bu girişimden



**Şekil 7:** Sol fibüler sinir (A) ve sağ fibüler sinirden (B) yapılmış olan SSEP kayıtları görülmektedir. Soldan yapılan uyarı herhangi bir potansiyel uyarılmamasına karşılık sağdan yapılan uyarıda normale yakın dalgalar elde edilmiştir.



**Şekil 8:** Resim 6 da MR görüntüsü izlenen hastanın cerrahi girişim sırasındaki kalın filum terminalesi izlenmektedir.

yarar görmektedirler (11). Ağrı yakınması, cerrahi girişimden en fazla yarar gören semptomdur ve hastaların hemen % 90 'ında ağrı yakınması düzeltilmektedir. Mesane fonksiyon bozukluğu olarak tanımlayabileceğimiz inkontinens yakınmasında, eğer hasta bu yakınma ile başvurmuş ise, yarar daha sınırlı olmaktadır. Sadece kalın filum terminale ile başvuranlarda %70 civarında kontinens sağlanırken, kalın filum terminaleye eşlik eden bir başka gelişim kusurunun olması (myelomeningosel, lipomyelomeningosel gibi) halinde inkontinensin düzeltilmesindeki başarı %25 'lere kadar düşmektedir. Hastanın geliş durumu da doğal olarak önem kazanmaktadır. Eğer, inkontinens gelişmeden, koruyucu amaçlı cerrahi girişim uygulanmış ise, bu gibi olgularda doğal olarak gerginlik giderildiğinden başkaca bir sorun olmamakta ve sorun ilerlememektedir.

Sonuç olarak, çeşitli sorunlarla ya da kuşkulandırıcı bazı belirtilerle (cilt, ortopedik) karşımıza çıkan kalın filum terminale olguları, kalın filum terminalenin kesilerek gerginliğin giderilmesi ile rahatlamakta, sorunlar belirmeden yapılan koruyucu girişimler sayesinde semptomların gelişmesi önlenmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Bademci G, Saygun M, Batay F et al: Prevalance of primary tethered cord syndrome associated with occult spinal dysraphism in primary school children in Turkey. *Pediatr Neurosurg* 42:4-13, 2006
2. Fontes RB, Saad F, Soares MS et al: Ultrastructural study of the filum terminale and its elastic fibers. *Neurosurgery* 58: 978-984, 2006
3. Garceau GJ: The filum terminale syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 35:711-716, 1953
4. George TM, Bulsara KR, Cummings TJ: The immunohistochemical profile of the tethered filum terminale. *Pediatr Neurosurg* 39:227-233, 2003
5. Hoffman HJ, Hendrick EB, Humphreys RP: The tethered cord spinal cord: Its protean manifestations, diagnosis and surgical correction. *Childs Brain* 2:145-155, 1976
6. Johnson A: Fatty tumor from sacrum of a child connected with the spinal membranes. *Trans Pathol Soc Lond* 8:16-18, 1857
7. Koçak A, Kılıç A, Nurlu G et al: A new model for tethered cord syndrome: A biochemical electrophysiological, and electron microscopic study. *Pediatr Neurosurg* 26:120-126, 1997
8. Koyanagi I, Iwasaki Y, Hida K, Abe Hiroshi et al: Surgical treatment supposed natural history of the tethered cord with occult spinal dysraphism. *Childs Nerv Syst* 13:268-274, 1997
9. Selçuki M, Vatansever S, Inan S, et al: Is a filum terminale with normal appearance really normal? *Childs Nerv Syst* 19:3-10, 2003
10. Selçuki M, Coskun K: Management of tight filum terminale syndrome. With special emphasis on normal level conus medullaris (NLCM). *Surg Neurol* 50:318-322, 1998
11. Selçuki M, Ünlü A, Uğur HÇ, Soygür T et al: Patients with urinary incontinence often benefit from surgical detethering of tight filum terminale. *Childs Nerv Syst* 16:150-155, 2000
12. Tani S, Yamada S, Fuse T, Nakamura N: Changes in the lumbosacral canal: Length during flexion and extension. Dynamic effect on the elongated spinal cord in the tethered spinal cord. *No To Shinkei* 43:1121-1125, 1991
13. Umur AS, Selçuki M, Selçuki D, Bedük A, Doganay L: Adult tethered cord syndrome mimicking lumbar disc disease. *Childs Nerv Syst* 24:841-844, 2008
14. Yamada S, Zinke DE, Sanders S: Pathophysiology of "tethered cord syndrome". *J Neurosurg* 54:494-503, 1981