

## İntumescentia Lumbosacralis'in Radyolojik Anatomisi

M.Ali MALAS<sup>1</sup>, Ahmet SALBACAK<sup>2</sup>, Muzaffer ŞEKER<sup>3</sup>,  
Mustafa BÜYÜKMUMCU<sup>3</sup>, Beytullah KÖYLÜOĞLU<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Yrd.Doç.Dr. SDÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, ISPARTA.

<sup>2</sup>Doç.Dr. SDÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, ISPARTA.

<sup>3</sup>Yrd.Doç.Dr. SÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, KONYA.

<sup>4</sup>Araş.Gör.Dr. SÜ Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, KONYA.

### Özet

*Intrauterin hayatın üçüncü ayına kadar medulla spinalis canalis vertebralis'in sonuna kadar uzanır. Servikal ve lumbal parçası diğer bölümlerine göre simetrik olarak biraz daha kalınlaşır. Her iki genişlemede gri cevherdeki anterior columnada bulunan alt ve üst ekstremité kaslarının inervasyonu ile ilgili segmentlere uyan motor hücre sayısındaki artıştan kaynaklanmaktadır. Servikal bölgeden brachial pleksusa, thoracolumbar bölgeden lumbosacral pleksusa ait motor hücreler orijin almaktadır. Çalışmamızda yenidoğanlarda ultrasonoğrafi kullanılarak medulla spinaliste ILS hakkında radyolojik anatomi yönünden veriler elde etmek amaçlandı. Ultrasonografi ile canalis vertebralis, medulla spinalis, ILS, conus medullaris ve cauda equina'nın uçları bütün vakalarda laminalar arasındaki segmentten rahatlıkla gözlemlendi. Sagittal görüntülerde ILS Th10 ile L1 arasında belirlendi. ILS'in tüm vakalarda en geniş transvers çapı Th12 vertebra seviyesinde tespit edildi. ILS den sonra conus medullaris vakalarda L1-2 intervertebral aralık ile L3 vertebra üst kenarı arasında tespit edildi.*

**Anahtar kelimeler:** Medulla spinalis, İntumescentia lumbosacralis

## Radiologic Anatomy of Lumbosacral Enlargement

### Abstract

*The spinal cord is situated within the vertebral canal at third month of the intrauterine term. The spinal cord possesses two symmetrical enlargements which occupy the segments of the limb plexuses: as the servical enlargement for the brachial plexus and the lumbosacral enlargement for the lumbar and sacral plexus. This study was intended to determine the level and radiologic anatomy of the lumbosacral enlargement in newborn by ultrasound. The vertebral canal, spinal cord, lumbosacral enlargement, conus medullaris and cauda equina were determined between vertebrae by ultrasound. The lumbosacral enlargement was determined level of Th10 to L1 vertebrae. The widest diameter of lumbosacral enlargement was determined level of Th 12 vertebra in all cases. The vertebral level of termination of conus medullaris is determined upper tip of L3 vertebra to L1-2 interspace.*

**Key words:** Spinal cord, Lumbosacral enlargement.

Sinir sistemini meydana getiren bütün organlar menşeyini embriyonal hayatın çok erken dönemlerinde ektodermadan meydana gelen ve medüller tüp adı verilen bir taslaktan alırlar (1). İntrauterin hayatın üçüncü ayına kadar medulla spinalis corpus vertebra ile arcus vertebra arasında oluşan canalis vertebralis'in sonuna kadar uzanır. Medulla spinalis; kemik ve sinir dokularının farklı büyümelerinden dolayı yavaş yavaş yukarı çekilerek yeni doğan bir bebekte 3. lumbal vertebra hizasına kadar çıkar (2-4). Medulla spinalis'in ortalama uzunluğu 40-50 cm, ağırlığı 30-40 gr, çapı 1 cm civarındadır. Şekil bakımından biraz

önden arkaya basık bir silindire benzer. Canalis vertebralis'in 2/3'üne yakın bir kısmını doldurur. Enine genişliği çeşitli seviyelerde farklılık gösterir. Servikal ve lumbal parçası diğer bölümlerine göre simetrik olarak biraz daha kalınlaşır (5,6). C3-Th1 vertebralar arasındaki intumescentia cervicalis (IC) C3-Th2 segmentlere uyar. Th9-L1 vertebralar arasındaki intumescentia lumbosacralis (ILS) L1-S3 segmentlerine uyar (7). Servikal genişlemenin çevresi C6 seviyesinde 38mm, çapı ise 14mm, torakolumbal genişliğin çevresi ise Th12 seviyesinde 35mm, transver çapı ise 12mm kadardır. Her iki genişlemede gri cevherdeki

anterior columnada bulunan alt ve üst ekstremitte kaslarının inervasyonu ile ilgili segmentlere uyan motor hücre sayısındaki artıştan kaynaklanmaktadır. Servikal bölgeden brachial pleksusa, thoracolumbal bölgeden lumbosakral pleksusa ait motor hücreler orijin almaktadır (5,7,8).

Medulla spinalis ILS'ten sonra alt ucu giderek daralır, incelik ve conus medullaris adını alır. Conus medullaris filum terminale denilen fibröz bağ dokusundan ince bir şerit ile devam eder. Gelişim süresince columna vertebralis, medulla spinalis'e nazaran çok daha fazla uzar. Böylece conus medullaris gittikçe yukarı çıkar. Bu nedenle spinal sinirler aynı yükseklikte kanalı terk edemezler ve kökler kanal içinde aşağı doğru bir mesafe katettikten sonra dışarı çıkarlar (9-12). Ultrasonografi son zamanlarda medulla spinalis'in görüntülenmesinde kolaylıkla kullanılabilir (4,13,14). Wolf ve arkadaşları (4) ultrasonografi kullanarak medulla spinalis'in yapısı hakkında doğumdan altıncı aya kadar iyi bir şekilde karar verilebileceğini belirtmektedirler. Solsberg ve arkadaşları (15) MRI ile medulla spinalisin bölgesel anatomisini kesitler olarak göstermişlerdir. Supracnoid, vasküler, beyaz ve gri cevher yapıları kesitler alınarak incelenmiştir. Grogan ve arkadaşları (10) T11,12,L1 seviyelerinden alınan cord ölçümlerini karşılaştırmışlar Lumbal genişliğin ön-arka çapını ortalama 5-8mm, transver çapını ise ortalama 7-11mm olarak bulmuşlardır. Gusnard ve arkadaşları (16) normal yeni doğan ve çocuk columna vertebralis'inin ultrasonografik anatomisini, kriyomikrotom kesitleri ve Bilgisayarlı Tomografi ile korelasyonunu karşılaştırmışlardır. Ayrıca yapılan çalışmada, bilgisayarlı tomografi ve kriyomikrotom kesitleriyle ultrasonografik anatomi korelasyonunda nörosonografik incelemenin avantajları da belirtilmiştir (16). Metrizamid myelografi ve bilgisayarlı tomografi ile çocuklarda normal canalis vertebralis çalışması yapılmış medulla spinalis ve cauda equina'nın kesin taslağı çizilmiş ve çocuklardaki intraspinal anomali vakaları belirlenmiştir (17,18). Resjö ve arkadaşlarının (17) yaptığı çalışmada supracnoid aralığa kontrast madde vermeden nispeten kesin imajlar canalis vertebralis içinde etrafı epidural dokularla çevrili medulla spinalis görüntüleri alınmıştır. Çalışmamızda amaç yenidoğanlarda ultrasonografi kullanarak medulla spinaliste ILS hakkında radyolojik anatomi yönünden veriler elde etmektir.

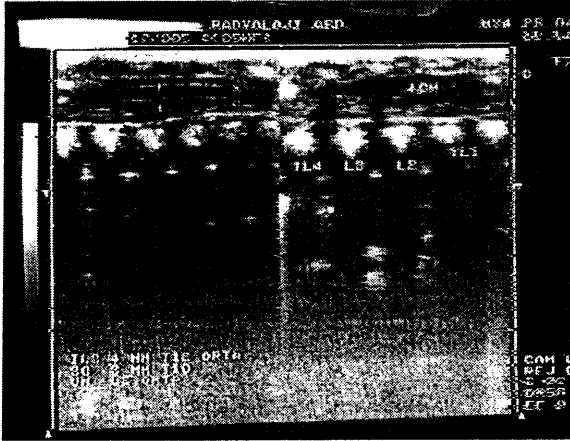
### Materyal Metod

Çalışmada yaşları 33 gebelik haftası yaşında prematüre yenidoğan ile 4.5 aylık yenidoğan 17 erkek, 8 kız toplam 25 adet vakadan yararlanılmıştır. Vakalar Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları servisindeki hastalardan seçilmiştir. Çalışmada bütün vakalar santral sinir sistemi, columna vertebralis, medulla spinalis anomalisi ve klinik patolojisi olmayan vakalardan seçildi. Çocukların nörolojik muayeneleri yapılarak vakalarda nörolojik problemler araştırıldı. Medulla spinalis'in ultrasonografik incelemesinde Toshiba Sal 77B marka ultrason aleti kullanıldı. 7.5 Mhz lik lineer propla posteriordan bakıldı. Canalis vertebralis hem longitudinal hemde transvers düzlemde görüntülenmeye çalışıldı. Vakalar sims pozisyonunda özellikle columna vertebralis antefleksiyonda iken çalışıldı. Bütün vakalarda distal vertebranın tesbitinde sagittal sonografi kullanıldı. Bunların görüntülerinde promontorium ve articulatio lumbosacralis belirlendi. Articulatio lumbosacralis başlangıç noktası kabul edilerek L5 ten L1'e kadar lumbal vertebralar sayıldı. Vakalardan alınan sagittal sonogramlarda medulla spinalis canalis vertebralis içinde uzanmış halde tesbit edildi. Yine bu dönemde canalis vertebralis, medulla spinalis, ILS, conus medullaris ve cauda equina'nın uçları bütün vakalarda laminalar arasındaki segmentten rahatlıkla gözlemlendi.

### Bulgular

Yaşları 33 PMW ile 4.5 aylık yenidoğan arasındaki 25 vakanın sonuçları analiz edildi. Prematüre 4 vaka, miadında yenidoğan 21 vaka olmak üzere 17 erkek 8 kız toplam 25 adet vaka çalışıldı. Medulla spinalis'in ultrasonografik incelenmesinde sagittal düzlemde normal medulla spinalis 3 tane paralel ekojenik hat ile diğer hipoekoik medulla spinalis'in sınırlarından oluşmakta idi. Dış hattın dikkat çeken ekojenitesi subaracnoid aralıktaki beyin omurilik sıvısı ve medulla spinalis arasındaki solit sıvı vasfında idi. Medulla spinalis'in dış yüzünü kuşatan konnektif bir doku olan piamater ekojenite artması şeklinde tesbit edildi. Canalis sentralis medulla spinalis ortasında santral ekojenik hat şeklinde gözlemlendi (Şekil 1). Sagittal düzlemde ILS ve conus medullaris gittikçe pürüzsüz bir şekilde belirlendi. Filum terminale medulla spinalis'in hipojenik ince lineer bir uzantısı şeklinde tesbit edildi. Conus medullaris'in alt seviyesinde cauda equina fibrilleri lineer ekojenite olarak gözlemlendi. Sagittal sonografide ILS vertebral seviyeleri vertebra

corpusunun ortasında, üst sınırı hizasında, alt sınırı hizasında ve iki corpus arası intervertebral aralıkta tespit edildi. Bu seviye transvers görüntülerde de doğrulandı. Sagittal sonogramlarda ILS'ten sonra conus medullaris küt veya çomak şeklinde bittiği'de görüntülendi (Şekil 1). Transvers görüntülerde canalis vertebralis içinde medulla spinalis ortada yassılaştırmış bir halde hipoekoik bir görüntü şeklinde tesbit edildi. Medulla spinalis'in etrafı hiper ekojenik ince bir kenar ile çevrenmekte olduğu belirlendi. Bununda çevresinde subaracnoid mesafede bulunan beyin omurilik sıvısı mevcuttu. Ayrıca medulla spinalis ortasında sentral bir ekojenite ile canalis centralisin belirlemekte olduğu tespit edildi. Transvers sonogramda aracnoid aralıktaki cauda equina'nın inen fibrilleri noktacıklar şeklinde tesbit edildi. Ekojeniteler arasında beyin omurilik sıvısı sıvı dansitesinde görüldü (Şekil 1).



Şekil 1: ILS ve medulla spinalisin ultraso-nografik görüntüsü

Sagittal görüntülerde ILS Th10 ile L1 arasında belirlendi. ILS'in tüm vakalarda en geniş transvers çapı Th12 vertebra seviyesinde tespit edildi. ILS'in sagittal sonografide transvers çapı 15 vakada 4mm, 8 vakada 5mm ve 2 vakadada 6mm olarak ölçüldü. Transvers çapı 6mm olan vakalar 4.5 aylık yenidoğan ile miadında doğan 4 günlük bir vaka idi. Medulla spinalisin thoracal transvers çapı Th10 vertebra seviyesinde ILS den 1mm daha küçük olarak tespit edildi. ILS 4mm olan vakalarda 3mm, ILS 5mm olan vakalarda 4mm ve ILS 6mm olan vakalardan bir vakada 5mm, bir vakadada 4mm olarak belirlendi. Ayrıca bütün vakalarda ILS seviyeleri ve transvers çapları ölçüldükten sonra vakaların conus medullaris vertebral sonlanma seviyeleri (CVS) tespit edildi. CVS tüm vakalarda L3 vertebra üst sınırı ile L1-2 intervertebral aralık (iva) arasında değişiyordu. CVS 6 vakada L3

vertebra üst sınırında, 3 vakada L2-3 iva'ta, 5 vakada L2 corpus alt sınırında, 4 vakada L2 corpus ortasında, 6 vakada L2 corpus üst sınırında ve 1 vakadada L1-2 iva'ta tespit edildi.

### Tartışma ve Sonuç

Fötal dönemde yapılan çalışmalarda Barson (2), Jit ve Charnalia (19) Hawass ve arkadaşları (20) ile Vettivel (21) medulla spinalis torakolumbal bölgesinde yaptıkları çalışmalarda CVS hakkında bilgi vermişler ve bölgenin anatomik oluşumlarının ilişkilerini araştırmışlardır. Wolf ve arkadaşları (4) ultrasonografi kullanarak medulla spinalis torakolumbal bölgesi hakkında ve CVS hakkında vertebral seviyelendirme yapmışlardır. Gusnard ve arkadaşları (16) spinal kanalın ayrıntılarının gösterilmesi için nörosonografik inceleme ile suparacnoid aralığı, medulla spinalis ve bazı sinir köklerini aksiyal ve sagittal planda incelemişlerdir. Gusnard ve arkadaşları (16) nörosonografik sonuçları Computerize Tomografi (CT) ve neonatal kadavra omurgalarının kriyomikrotom kesitleri ile karşılaştırmışlar ve nörosonografik incelemenin avantajlarını belirtmişlerdir. Resjö ve arkadaşları (17) Computerize Tomografi Metrizamid Myelografi (CTM) ile çocuk ve infantlarda yaptıkları çalışmada medulla spinalis ve cauda equinanın görüntüleri ile anatomik verileri elde etmişlerdir. Çalışmalarında ILS ile ilgili olarak servikal, midtorasik ve ILS ölçülerini sagittal ve transvers ölçüler elde etmişlerdir. Resjö ve arkadaşları (17) yenidoğan ile 3 aylık vakalarda torakal medulla spinalis sagittal çapı 2.5-5mm arasında, transvers çapı 3-4mm arasında, ILS de ortalama sagittal çapı 4mm, transvers çapı 5mm olarak belirtmektedirler. Bizim çalışmamızda bu grupta torakal medulla spinalis transvers çapı 3-4mm, ILS transvers çapı ortalama 4.5mm tespit edildi. Resjö ve arkadaşları (17) 3-18 aylık vakalarda torakal medulla spinalis sagittal çapını 4.5-6mm arasında, transvers çapı ise 5-7.5mm arasında, ILS sagittal çapını 5.5-7mm arasında, transvers çapı ise 6.5-7mm arasında tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ise torakal medulla spinalis transvers çapı 4-5mm, ILS transvers çapı ise 4-6mm arasındadır. Çalışmamızdaki torakal ve ILS deki medulla spinalis ölçüleri Resjö ve arkadaşlarının (17) çalışmaları ile uyumludur. CTM ile medulla spinalisin dış hatları suparachnoid aralığa contrast madde verilerek rahatlıkla gözlemlenebilir. Ancak ultrasonografi yanında CTM nin uygulanabilirliği, komplikasyonları ve vaka açısından radyasyon

alınması dikkate alınmalıdır. Çalışmamızdaki diğer önemli bir nokta ILS en geniş transvers çapı Th12 vertebra seviyesinde alınırken ILS den sonra conus medullaris vakalarda L1-2 iva ile L3 vertebra üst kenarı arasında sonlanmakta olduğu tespit edildi. Conus medullaris'in L1-2 iva ile L3 vertebra üst kenarı arasında sonlanması ILS nin en geniş çapının vertebral seviyesini etkilemektedir. Conus medullaris ten sonra gelen filum terminalenin ilişkisi filum terminale patolojileri açısından önemini vurgulamaktadır (22). Ayrıca ultrasonografide conus medullaris'in bazı vakalarda künt, bazı vakalarda çomak şeklinde sonlanmakta olduğu tespit edildi. Bu sonuç ise Vettivel'in (21) fütuslarda yaptığı diseksiyon bulguları ile uyumludur. Wolf ve arkadaşları (4) ile DiPietro (14) ultrasonografi kullanarak conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesini çocukluk dönemi boyunca araştırmışlardır. Wolf ve arkadaşları (4) medulla spinalis'in yapısı hakkında doğumdan 6. aya kadar doğru bir şekilde karar verilebileceğini göstermişlerdir. Çalışmamızda medulla spinalis sagittal ultrasonogramda rahatlıkla tespit edildi. Ultrasonografinin özellikle yeni doğanlarda ve çocukluk dönemi boyunca medulla spinalis görüntülenmesinde ve tespit edilmesinde uygun bir metot olduğu sonucuna varıldı. Radyolojik incelemelerde myelografi, bilgisayarlı tomografi ve magnetik rezonans kullanılması yanında ultrasonografinin maliyetinin ucuz ve radyasyonunun az olması ayrıca hastada oluşturabileceği komplikasyonlar açısından daha az zararsız olduğu önemlidir.

#### Kaynaklar

1. Sadler TW. Longmans Medical Embriyology. Sixth Edition. Williams and Wilkins Baltimore Maryland USA. 1990; 154-61.
2. Barson AJ. The Vertebral Level of Termination of the Spinal Cord During Normal and Abnormal Development. J. Anat 1970; 106, 489-497.
3. Hayden CK, Swischuk LE. Pediatric Ultrasonography. Williams and Wilkins Baltimore USA 1987; 72-80.
4. Wolf S, Schneble F, Tröger J. The Conus Medullaris: Time of Ascendence to Normal Level. Pediatric Radiology. 1992; 22, 590-592.
5. Johnson KE. Human Developmental Anatomy. John Wiley Medical Publication. Inc Pennsylvania. 1988; 120-32.
6. Williams PL, Warwick R, Dyson, and Bannister L. Gray's Anatomy. Churchill Livingstone, Medical Division Of Longman Uk Ltd. London. 1992; 985-89.
7. Snell RS. Clinical Neuroanatomy for Medical Students. 3rd ed. Boston, Toronto: Little Brown company, 1992: 174.
8. Mc Minn RMH. Last's Anatomy, Regional And Applied. Eighth Edition. 624-634. Churchill Livingstone, Medical Division Of Longman Uk Ltd. London. 1990; 45-63.
9. Cohen MS, Wall EJ, Brawn RA. Cauda Equina Anatomy II: Extrathecal Nerve Roots and Dorsal Root Ganglia. Spine. 1989; 1, 1248-1251.
10. Grogan JD, Daniels DL, Williams AL, Rauschnig W. The Normal Conus Medullaris CT Criteria for Recognition. Radiology. 1984; 151, 661-664.
11. Kastelic JK, Victor BA, Haughton M. Lumbor Spinal Nerves in The Neural Foramen: Mr Appearance. Radiology. 1991; 178, 837-839.
12. Wall EJ, Cohen MS, Massie JB. Cauda Equina Anatomy I: Intrathecal Nerve Root Organization. Spine. 1989; 1, 1244-1247.
13. Amour T, Rubin JM, Dohrmann GJ. The Central Canal of The Spinal Cord : Ultrasonic Identification. Radiology. 1984; 152, 767-769.
14. DiPietro MA. The Conus Medullaris: Normal US Findings Throughout Childhood. Radiology. 1993; 188, 149-153.
15. Solsberg MD, Lemaire C, Resch L, Patts DG. High Resolution MR Imaging of The Cadaveric Human Spinal Cord: Normal Anatomy. AJNR. 1990; 11, 3-7
16. Gusnard DA, Naidich TP, Yousefzadeh DK, Houghton VM. Ultrasonic Anatomy of The Normal Neonatal and Infant Spine Correlation with Cryomicrotome Sections and CT. Neuroradiology. 1986; 28, 493-511.
17. Resjö M, Harwood Nash DC. Normal Cord in Infants and Children Examined with Computed Tomographic Metrozamide Myelography. Radiology. 1979; 130, 691-96.
18. Seibert CE, Barnes JE, Dreibach JN. Accurate CT Measurement of The Spinal Cord Using

- Metrazomide: Physical Factors. AJR.1981;136,777-780.*
19. *Jit I, Charnalia VM. The Vertebral Level of the Termination of the Spinal Cord. Journal of the Anatomical Society of India 1959;8:93-101.*
20. *Hawass ND, El-Badawi MG, Fatani JA, Meshari AA, Abbas FS, Edrees YB, Jabbar FA, Banna M. Myelographic Study Of The Spinal Cord Ascent During Fetal Development. AJNR.1987;8,691-695.*
21. *Vettivel S. Vertebral Level of The Termination of The Spinal Cord in Human. J.Anat.1991;179,149-161.*
22. *Greif L, Stalmasek V. Tethered Cord Syndrome: A pediatric Case Study. J. Neurosci. Nurs.1989;2(2), 86-91.*

Yazışma adresi:  
Yrd.Doç.Dr M.Ali MALAS  
SDÜ Tıp Fak.Anatomi ABD İSPARTA.