

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

0-7 YAŞ ARASI ÇOCUKLUK DÖNEMİ BOYUNCA  
CONUS MEDULLARIS VERTEBRAL SONLANMA  
SEVİYESİNİN ULTRASONOGRAFİ İLE TESPİTİ

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN  
DR.MEHMET ALİ MALAS

TIP FAKÜLTESİ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
YRD.DOÇ.DR.AHMET SALBACAK

48044

KONYA-1995

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM  
DOKÜMANTASYON BİRLİĞİ

**İÇİNDEKİLER**

	<u>SAYFA.</u>
TABLO LİSTESİ .....	II
ŞEKİL LİSTESİ.....	III
GRAFİK LİSTESİ .....	IV
RESİM LİSTESİ .....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİ .....	6
3. MATERYAL-METOD .....	13
4. BULGULAR .....	16
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	27
6. ÖZET.....	31
7. SUMMARY .....	32
8. LİTERATÜR LİSTESİ .....	33
9. ÖZGEÇMİŞ .....	37
10. TEŞEKKÜR .....	38

**TABLO LİSTESİ****SAYFA.**

Tablo 1 : Vakaların yaş gruplarına ve conus medullaris vertebral sonlanma seviyelerine göre dağılımı. ....	19
Tablo 2 : 0-1 yaş arası vakaların conus medullaris vertebral sonlanma seviyeleri dağılımı. ....	20
Tablo 3 : 33-74 PMW yaş arası vakaların conus medullaris vertebral sonlanma seviyeleri dağılımı. ....	20



**ŞEKİL LİSTESİ****SAYFA.**

- Şekil 1 : Medulla spinalis ucunun ftal dönem boyunca ve erişkindeki vertebral sonlanma seviyeleri. ....5
- Şekil 2 : Conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi sınıflandırılması. .... 15



**GRAFİK LİSTESİ****SAYFA.**

- Grafik 1 : Çalışmada conus medullaris`in vertebral sonlanma seviyesine göre dağılımı. .... 21
- Grafik 2 : 0-1 yaş arası vakaların conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi dağılımı. .... 21
- Grafik 3 : 33-74 PMW yaş arası conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi dağılımı. .... 22
- Grafik 4 : 33-74 PMW yaş arası conus medullaris vertebral seviyesi % dağılımının Wolf ve ark. (47)'nin çalışması ile karşılaştırılması. .... 22

**RESİM LİSTESİ****SAYFA.**

- Resim 1 : 0-3 aylık yeni doğanda sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 23
- Resim 2 : 0-1 yaş döneminde transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 23
- Resim 3 : Prematüre vakada sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 24
- Resim 4 : Yeni doğan da sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 24
- Resim 5 : 1-7 yaş döneminde transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 25
- Resim 6 : Prematüre vakada sagittal ve transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 25
- Resim 7 : 3 ay - 1 yaş döneminde sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 26
- Resim 8 : Yeni doğan döneminde sagittal ve transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanması. .... 26

## : GİRİŞ

Bütün canlılar yaşamları boyunca iç ve dış ortamlarla ilişki kurmak ve bu ortamlarla tam bir uyum sağlamak zorundadır. Sinir sistemi organizmada içinde bu görevi üstlenmiştir (11).

Sinir sistemini meydana getiren bütün organlar menşeyini embriyonal hayatın çok erken dönemlerinde ektodermadan meydana gelen ve medüller tüpü adı verilen bir taslaktan alırlar (3,36). Sinir sistemi, santral sinir sistemi ve periferik sinir sisteminden meydana gelir. Merkezi sinir sistemi birbirinin devamı şeklinde olan medulla spinalis ve encephalon denilen iki bölümden oluşur (3,11). Embriyonal hayatın üçüncü haftasının başında corda dorsalisten gelen induksiyon sonucu dorsal tarafta ektodermada bir kalınlaşma olur. Kalınlaşan bu kısma neural plak denir (3,36). Neural plağın yan kısımlarının kalınlaşmasıyla ortada sulcus neuralis meydana gelir. Sulcus neuralis'in yan kısımlarının birleşmesiyle canalis neuralis oluşur. Canalis neuralis'in ektoderm ile temasta olduğu bölgeden bir hücre göçü olur. Canalis neuralis'in her iki tarafında toplanan bu hücrelere crista neuralis denir. Crista neuraliste iki bölge ayırt edilir. Bunlar gelişmekte olan crista neuralis cerebri ve medulla spinalisin yanında bulunan crista neuralis spinalise aittir (3,36).

Dördüncü haftada neural tüpün ön bölümüne pars cranialis, arka bölümüne ise pars spinalis denir. Pars cranialis'ten gelişen beyin keseciklerinden beyin bölümlerinin tümü olan encephalon meydana gelir. Pars spinalis'ten medulla spinalis meydana gelir. Medulla spinalis embriyolojik neural tüpün en az değişikliğe uğrayan bölümüdür (3).

Intrauterin hayatın üçüncü ayına kadar medulla spinalis corpus vertebra ile arcus vertebra arasında oluşan canalis vertebralis'in sonuna kadar uzanır. Bu andan başlayarak vertebraların aşağı doğru gittikçe daha fazla gelişmesinden dolayı kanalın aşağı parçaları daha fazla ve çabuk büyür (3,11,12,25,36,44). Medulla spinalis; kemik ve sinir dokularının farklı büyümelerinden dolayı yavaş yavaş yukarı çekilerek yeni doğan bir bebekte 3. lumbal vertebra hizasına kadar çıkar (3,7,11,22,47). Medulla spinalis'in erişkin erkeklerde koni şeklinde olan alt ucu 1.

ve 2. lumbal vertebralar arası discus intervertebralis kadar uzanır. Kadınlarda biraz daha aşağıda bulunur, 2. lumbal vertebra ortasına kadar veya alt sınırı hizasına kadar gelir (3,7,11,24,44) (Şekil 1). Bu fark kemiklerin erkeklerde kadınlara oranla daha fazla büyümesi nedeni ile oluşur (3,30,44).

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 ayırım gösterir. Servikal ve lumbal parçası diğer bölümlerine göre biraz daha kalındır (3,11,12,25,44).

Medulla spinalis'in üst ucu belli bir sınır göstermeden medulla oblongata ile birleşir. Medulla spinalis'in alt ucu giderek daralır, incelir ve conus medullaris adını alır. Conus medullaris filum terminale denilen fibröz bağ dokusundan ince bir şerit ile devam eder ve 1. koksiks vertebrasına yapışır. Filum terminale 20 cm uzunluğundadır. Conus medullaris'in devamı olan ilk 15 cm'lik bölümüne filum terminale internum denir. Dıştan duramater ve aracnoidmater ile kuşatılmış olarak S2 vertebra alt kenarına kadar iner. Filum terminale'nin son 5 cm'lik bölümü filum terminale externum adını alır ve 1. koksix'e yapışır (11,24,25,43,44).

Medulla spinalis'in yan taraflarından spinal sinirler çıkarlar. Sulcus anterolateralislerden çıkan ön kökler (motor kökler), sulcus posterolateralislere giren arka kökler (duyu kökleri) bulunur. Bu kökler foramen intervertebrale içinde birleşerek spinal siniri oluşturur (12). Her bir çift spinal sinir medulla spinalis'in bir segmentine uyar. 31 çift spinal sinir medulla spinalis'in üzerinde; servikal 8 çift, thokal 12 çift, lumbal 5 çift, sacral 5 çift, koksigeal 1 çift olarak ayrılır. 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 (10,11,12,17,27,42). Lumbal ve sacral spinal segmentlerden çıkan spinal kökler conus medullaris ve filum terminale çevresinde at kuyruğuna benzer bir görünüm oluştururlar. Bu oluşuma bundan dolayı cauda equina denir. En son sakral sinirin uzunluğu canalis vertebralis içinde 24 cm



kadardır. Lumbal ve sakral sinir kökleri pratik olarak vertikal yönde aşağı inerler (11,27,28,30,42,44).

Conus medullaris`in fötal, çocukluk ve erişkin döneminde vertebral seviyesi S2`den Th12`ye kadar yukarı çıkmaktadır (7,31,41). Conus medullaris`in yukarı çıkışının bu dönemlerde seviyelendirilmesi bu bölgede yapılacak olan ponksiyon ve cerrahi girişimlerde oldukça önem arzeder (9,26,28,43).

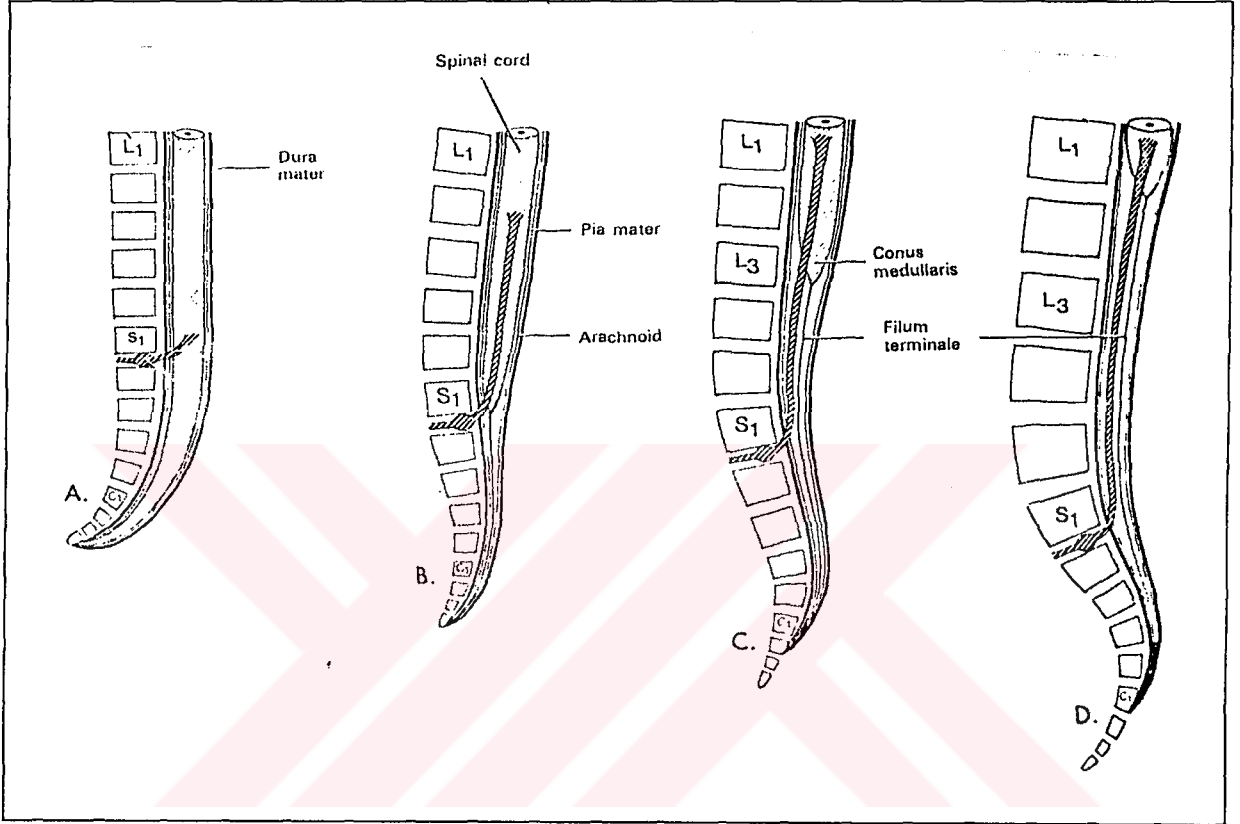
Cauda equina`yı oluşturan spinal sinir kökleri lumbal ponksiyon esnasında serebro spinal sıvı içinde kolaylıkla hareket edebildikleri için travmadan pek etkilenmezler. Lumbal bölge travmalarında iki anatomik faktör hastaya yardımcı olur. Birincisi bu bölgede medulla spinalis`in alt ucu L1 vertebra alt kenarına kadar iner. İkincisi, bu bölgede canalis vertebralis`in geniş olması cauda equina denilen sinir köklerine ferah bir odacık oluşturur (6,10,12,28). Medulla spinalis`in altında kalan subaracnoid boşluğa girilerek mikroskopik ve bakteriyolojik çalışma için beyin omurilik sıvısı alınmasında, anestezi madde uygulanmasında, radyolojik çalışmalarda radyo opak madde enjekte edilmesinde lumbal ponksiyon işleminden yararlanır (6,9,35,37). Lumbal ponksiyon işleminde beyin omurilik sıvısının ve cauda equina liflerinin bulunduğu subaracnoid aralığa girilirken dördüncü lumbal vertebra processus spinosus`unun üstünden veya altından girilir . L1 veya L2 vertebra bölgesinden yapılacak bir cerrahi girişimde conus medullaris zedelenebilir (6,8,9,28,35,37). Conus medullaris seviyesi iğne ile medulla spinalis`in zedelenme olasılığı nedeni ile dikkat edilmesi gereken önemli bir anatomik özelliktir (6). Lumbal ponksiyon sonrası ciddi ve kalıcı nörolojik hasar son derece nadir olmakla birlikte direkt travma ile bazen de enjeksiyon sırasında sinir kökünün travmatize olması nedeniyle nörolojik hasar ortaya çıkabilmektedir (6,28,43).

Çocukluk döneminde normal ve anormal vakalarda medulla spinalis`in vertebral sonlanma seviyesinin tesbiti daha önce otopsilerde, kadavralarda ve canlı vakalar üzerinde diseksiyon, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans ve myelografi ile çalışılmıştır (7,13,14,19,34,35,38,41,47). Ayrıca medulla spinalis sonlanma seviyesi fötuslarda bölgesel ırk farkı olan vakalar üzerinde de çalışılmış ve değişik bölge fötuslarında yapılan çalışmalar karşılaştırılmıştır (41).

Conus medullaris'in normal lokalizasyonunun daha önce yapılan çalışmalarda L1-L2 vertebra lar arasında olduğu gösterilmiştir (7,13,45,47). Çocukluk dönemi boyunca Wolf ve ark. (47), Wilson ve Prince (45), DiPietro (13), Jit ve Charnalia (23) çalışmalarında ve doğumdan sonra medulla spinalis'in yükselmeye devam ettiğini süt çocukluk döneminden sonra conus medullaris'in erişkin seviyeye ulaştığını göstermişlerdir. Fötal dönemin 3. ayında canalis vertebralis'te sacral 2. vertebra ya kadar uzanan medulla spinalis; doğuma yakın L3 vertebra ya kadar yukarı çıkmakta, doğumdan sonra ilk bir kaç ay içerisinde yukarı çıkmasına devam etmekte ve bu dönemden sonra erişkindeki L1-L2 vertebral sonlanma seviyesine ulaşmaktadır (7,13,41,44,45,47).

Ultrasonografi son zamanlarda medulla spinalis'in görüntülenmesinde kolaylıkla kullanılabilir (2,13,47). Wolf ve ark. (47) ultrasonografi kullanarak medulla spinalis'in yapısı hakkında doğumdan altıncı aya kadar iyi bir şekilde karar verilebileceğini belirtmektedirler. Çalışmada 0-7 yaş arası çocukluk dönemi boyunca medulla spinalis'in vertebral sonlanma seviyesinin ultrasonografi ile tesbit edilmesi amaçlandı.

Şekil 1: Conus medullaris'in ftal dönem boyunca ve erişkindeki vertebral sonlanma seviyeleri. A. 8. prenatal haftada B. 24. prenatal haftada C. Yeni doğan çocukta D. Erişkinde



## LİTERATÜR BİLGİ

Medulla spinalis vertebral sonlanma seviyesi daha önce fötuslarda, erişkin kadavralarda, otopsi çalışmalarında normal veya anormal medulla spinalis malformasyonu olan vakalar üzerinde çalışılmış ve conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi, şekli, morfolojisi, malformasyonları ve anomalileri hakkında çalışmalar yapılmıştır (7,13,15,32,35,37,41,45,47).

Fötuslarda ve prematüre doğan bebeklerde yapılan çalışmalarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi'ni; Barson (7) 31 haftalık vakada erişkindeki L1-L2 vertebra seviyesinde bulmuştur. Vettivel (41) baş kalça arası uzunluğu 40-330 mm. arasında değişen 78 adet Güney Hindistan fötusunda ve 9 adet Güney Hindistan yeni doğanında conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesini S5-L1 vertebralar arasında sınıflandırmıştır. Baş kalça arası uzunluğu 120mm. olan bir fötusta conus medullaris L3 vertebra hizasında bulunmuştur. Hawass ve ark. (21) 25-33 hafta arasında abort fötuslarda yaptığı miyolografî çalışmasında conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini L3 vertebra üst sınırı hizasında bulmuşlardır. Wolf ve ark. (47) yaşları 30-39 PMW (Post Menstruel Week: Gebelik haftası yaşı) arasında değişen prematüre bebeklerin %78'inde conus medullaris vertebra sonlanma seviyesi'ni L2-L4 vertebralar arasında bulmuşlardır.

Yeni doğan çocuklarda yapılan çalışmalarda ise; Jit ve Charnalia (23) 10 tane yeni doğan çocukta, conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesini L1-2 intervertebral aralık ile L2-3 intervertebral aralık arasında, ortalama L2 corpus alt yarısında olduğunu bildirmişler, conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin erişkindeki L1-L2 vertebralar seviyesinde olduğunu tesbit etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında doğumdan erişkin hale kadar yalnızca yarım vertebra gövdesi değişiklik olduğunu belirtmişlerdir (23). Jit ve Charnalia (23) çalışmalarında vaka sayıları ve ileri yaş vakaları yetersiz olduğu için conus medullaris ucunun özellikle yeni doğandan çocukluk dönemi boyunca hangi seviyelerde bulunduğunu belirtmemişlerdir. Barson (7) 48 haftalık yeni doğan bir vakada conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini L1-L2 vertebra seviyesinde bulmuştur. Vettivel (41) yeni doğanlarda conus medullaris'in yukarı çekilmesini oldukça üniform bir şekilde

kademeli olarak L1 veya L2 vertebra hizasına kadar geldiğini bildirmektedir. Vettivel'in (41) çalışmasında belirttiği diğer bir önemli nokta, Güney Hindistan yeni doğanlarında medulla spinalis vertebral sonlanma seviyesinin, Kuzey Hindistan yeni doğanlarından daha yüksekte olduğunu bildirmesidir. Bu ise batılı yayınlardaki conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinden bir vertebra daha yüksektedir (41). Govender ve ark. (15) otopsi vakalarında yaptıkları çalışmada conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin yeni doğanda da L1 vertebra corpusunun alt sınırında sonlandığını bildirmektedirler. Wilson ve Prince (45) magnetik rezonans görüntüleme çalışmasında normal çocuklarda doğumun ilk birkaç ayında conus medullaris vertebral sonlanma seviyelerinin Th12-L3 vertebrae arasında değişmekte olduğunu, yeni doğanda ise normalde L3 vertebra corpus'u seviyesinde olduğunu belirtmektedirler. Wolf ve ark. (47) yaşları 40-63 PMW arasında değişen yeni doğan bebeklerin %84'ünde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi'ni Th12-L1 intervertebral aralık ile L1-2 intervertebral aralık arasında bulmuşlardır. 53 haftalık bir kız çocuğunda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini L4 vertebra seviyesinde bulmuşlardır, bu vaka 2. ve 5. aylarda tekrar çalışıldığında bir değişiklik olmadığı gözlenmiş ve Tethered cord denilen patolojik bir durum olduğu kanatine varmışlardır(45). Gusnard ve ark.(18) doğumdan sonra 3 aylık oluncaya kadar conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin L2-3 intervertebral aralıkta (%97.8) veya L3 corpusu üzerinde (%1.8) bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çocukluk dönemi boyunca ise conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini; Barson (7) üç yaşında bir vakada L3 vertebra seviyesinde, 12 yaşında bir vakada ise L2-3 intervertebral aralıkta bulunduğunu göstermiştir. Wilson ve Prince (45) çocukluk evresi boyunca normal conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini magnetik rezonans görüntüleme ile çalışmışlar, 0-2 yaş arası grupta Th12 ile L2-3 intervertebral aralıkta, 5 yaşında L2-3 intervertebral aralıkta, 12 yaşında L2 vertebra seviyesinde bulunduğunu belirtmişlerdir. DiPietro (13) sağlıklı çocuklarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin Th10-11 intervertebral aralık ile L3 vertebra'nın üst sınırı hizasında değişmekte olduğunu bildirmektedir. Gusnard ve ark. (18) ise yaklaşık üç aylıktan sonra conus medullaris vertebral sonlanma

seviyesinin genellikle L1-L2 vertebra seviyesine kadar çıkmakta olduğunu, çocukluk döneminde de burada kaldığını belirtmektedirler.

Erişkinlerde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini ; Wilson ve Prince (45)'nin magnetik rezonans görüntüleme çalışmasında 19-20 yaş grubunda L1 ve L2 vertebra arasında olduğunu, ayrıca conus medullaris'in yetişkinde L1 seviyesine ulaştığını bildirilmektedir. Wall ve ark.(42) yaşları 58-67 arasında değişen daha önce spinal cerrahi operasyonu geçirmemiş 15 adet erişkin insan kadavrasında conus medullaris'in L2 vertebra üzerinde normal erişkin seviyesinde bulunduğunu belirtmektedirler.

Wilson ve Prince (45) çalışmalarındaki vakaların spinal, ortopedik veya nörolojik disfonksiyonu olan vakalardan oluştuğunu bildirmektedir. Çalışmalarında normal bebeklerdeki conus medullaris lokalizasyonunu belirlemeyi amaçlamışlar, fakat vakalar normal olmayan vakalardan seçilmişti. Balsam (5) , Wilson ve Prince (45) nin yapmış olduğu bu çalışmanın normal bebeklerdeki conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi kriterlerinden uzak olduğunu söylemektedir. Wilson ve Prince (46) çalışmalarının sonunda bütün çocukluk dönemi boyunca conus medullaris'in sürekli yukarı çıkmakta olduğunu, doğumdan sonra bir kaç ay boyunca erişkin seviyesinde de bulunabileceğini bildirmektedirler. Wolf ve ark. (47) yaşları 30-63 PMW arasında değişen 114 vakalık seride conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini Th12-L1 intervertebral aralık ile L4 vertebra arasında değişmekte olduğunu belirtmektedirler. Wolf ve ark. (47) çalışmalarında prematür sınırlarındaki bebekler ile 6 aylık yeni doğanlar arasında değişen bir seride conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini araştırmışlar ve metod olarak ultrasonografi kullanılmışlardır. Ayrıca ultrasonografinin genç çocuklarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin gelişiminin gözlenmesinde medulla spinalis'in yukarı çıkış anormalliklerinin tesbit edilmesinde güvenilir bir metod olduğunu da ortaya koymuşlardır (47). Ultrasonografi son zamanlarda medulla spinalis'in görüntülenmesinde kolaylıkla kullanılabilir (2). Columna vertebralis'in kemikleşme döneminden sonra erişkinde conus medullaris ve medulla spinalis'in tesbit edilmesi'nin gittikçe zorlaşmakta olduğunu bildirilmektedir (47). Ama buna rağmen

arcus vertebralis posteriorun ossifikasyonu, arcus vertebralis anteriorundan daha sonra olduğundan medulla spinalis'in dorsalden gözlenmesi doğumdan sonraki 6. aydan sonra da mümkün olduğu için çalışmaları etkilemediği bildirilmektedir (47). Wolf ve ark. (47) yaptığı çalışmada conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin belirlenmesinde lumbal vertebra sayısının lumbalizasyon ve sacralizasyon olması durumlarında, 4 veya 6 vertebra olmasının conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin lokalizasyonunun hatalı tesbit edilmesine sebep olabileceğini belirtmektedirler. Ayrıca Hahn ve ark. (19) transitional vertebra tesbit edilmesi ve lumbosacral segmentlerin araştırılması için 200 vaka ile yapmış oldukları bir seride L5 sacralizasyonlu 15 (%7) vaka, S1 lumbalizasyonlu 9 (%4) vaka tesbit etmişlerdir. Wolf ve ark. (47) yapmış olduğu çalışmada, bu durumun istatistiki sonuçlarını anlamlı bir şekilde etkileyemeyeceği belirtmektedirler.

Wolf ve ark. (47)'nin yapmış olduğu çalışmaya benzer DiPietro (13) da çocukluk evresi boyunca normal ultrasonografi bulgularını nörolojik, spinal problemi veya sırt derisi ile ilgili anomalisi olmayan sağlıklı çocuklarda conus medullarisin vertebral sonlanma seviyesini belirlemeye çalışmıştır. DiPietro (13), Wolf ve ark. (47)'nin metoduna ilave olarak conus medullarisin vertebral sonlanma seviyesini tesbit etmek için deri altına radyo opak bir nokta tanecik yerleştirmiş, daha sonra alınan radyografilerde conus medullarisin vertebral seviyesini saptamıştır. Yaşları 4 günlük yeni doğan ile 13 yaş 5 ay arasında değişen 161 adet çocuk üzerinde çalışmış, ultrasonografi görüntülerindeki conus medullaris vertebral sonlanma seviyeleri 161 vakanın 145'inin (%90) radyografisinde bir vertebra seviyesi içinde tesbit edilmiştir (13). Conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi ultrasonografi'de bir çok vakada çocukluk devresi boyunca değişmeyen aynı seviyelerde olduğu belirtilmektedir (13). DiPietro (13) çalışmasında conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi'nin süt bebeklik döneminde ultrasonografi ile rahatlıkla görüntülenebileceğini belirtmektedir.

Gusnard ve ark. (18) normal yeni doğan ve çocuk columna vertebralisinin ultrasonografik anatomisini, kriyomikrotom kesitleri ve Bilgisayarlı Tomografi ile korelasyonunu karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında yaşları 1 haftalık prematüre, 1

haftalık 6 adet yeni doğan, 3 ay, 22 ay ve 3,5 yaş olan vakalarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin L1 ile L3 vertebra arasında sonlanmakta olduğunu belirtmişlerdir (18). Ayrıca yapılan çalışmada, bilgisayarlı tomografi ve kriyomikrotom kesitleriyle ultrasonografik anatomi korelasyonunda nörosonografik incelemenin avantajları da belirtilmiştir (18).

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 (35,37). Bütün bunlar hastaya genel anestezi yapılmadan tespit edilmiştir. Resjö ve ark.(35)'nin yaptığı çalışmada suparacnoid aralığa kontrast madde vermeden nispeten kesin imajlar canalis vertebralis içinde etrafı epidural dokularla çevrili medulla spinalis görüntüleri alınmıştır. Ayrıca suparacnoid aralığa kontrast madde olarak metrizamid uygulandıktan sonra çocuklarda normal medulla spinalis ölçüleri alınmıştır. Resjö ve ark.(35)'nin yaptığı çalışmada yaşları yenidoğan ile 17 yaş arasında değişen 19 vaka çalışılmış, metrizamid uygulanmadan yapılan bilgisayarlı tomografide conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi belirlenmesinde yeterince görüş imkanı vermediği belirtilmiştir. Buna karşın suparacnoid aralığa metrizamid verilerek yapılan bilgisayarlı tomografi ile medulla spinalis'in dış hatları rahatlıkla gözlemlenebilmiştir.

Grogan ve ark. (17) conus medullaris'in tanınması için bilgisayarlı tomografi ile yaptığı çalışmada Th11-12 disk aralığından conus medullaris için alınan kesitlerde medulla spinalisin sıkça oval şekilde, olduğunu gözlemişlerdir. Bu çalışmada bilgisayarlı tomografi özellikle conus medullaris için belirleyici kriterler ortaya koymuşsa da bölge hakkında yeterince bilgi sahibi olmak ve klinik patolojilerin belirlenmesinde myelografi, myelografi + bilgisayarlı tomografi veya myelografi + magnetik rezonans, çalışmalarının daha iyi olabileceği sonucuna varılmıştır (17).

Pang (33) sacral agenezisli ve caudal spinal cord malformasyonları olan 33 vakada çalışmış, conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L1 in üzerinde bulunan 14 vakadan 13 tanesinde conus medullarisin koni şeklinde Th11-Th12



seviyelerinde sonlandığını, medulla spinalis uç kısmının bütün vakalarda anormal olarak gözlendiğini, 9 vakanın conus medullarisinin çomak şeklinde sonlandığını bildirmektedir.

Myelografi, bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans, metrizamid myelografi + bilgisayarlı tomografi ve myelografi + magnetik rezonans çalışmalarında (17,20,24,33,35,37,38,39) normal sağlıklı bireyler kullanılmamış klinik ve morfolojik patolojisi mevcut olan vakalar seçilmiştir. Bu vakalardaki normal conus medullaris konfigürasyonu normal bireylerdeki gibi temsil ettirilmiştir. Buna karşın conus medullaris seviyesi ile ilgili klinik patolojisi mevcut olan vakalarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin kliniğe etki edip etmeyeceği tartışılmamıştır (17,33,35,37). Conus medullaris'in dış görüntüleri normal kriterler içinde olup kongenital caudal spinal atrofi bir vakada conus medullaris'te hücresel düzeyde patoloji olmasının klinik olarak hastalık hali oluşturduğu belirtilmektedir (40). Wilson ve Prince (45) her hangi bir yaşta conus medullarisin L3 düzeyinde bulunmasını şüpheli patoloji ve bu düzeyinde altında bulunmasını kesin patoloji olarak kabul etmişlerdir.

Fitz ve Harwood (14) ise 5 yaşından büyüklerde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin L2-3 düzeyinin altında bulunmasını patolojik tethered spinal cord olarak değerlendirmişlerdir. Tethered spinal cord kongenital bir patolojidir. Klasik anlamda bu patoloji çeşitli nedenlere bağlı olarak conus medullarisin normal lokalizasyonundan daha alt seviyelere yerleşmesi ile karakterizedir (1,8,14,16,29,33,34). Ayrıca yaygın olarak bilinen aksine tethered spinal cord sendromunda conus medullarisin normal lokalizasyonda bulunabileceği bazı araştırmacılarca bildirilmektedir (1,33). Morfolojik olarak normal conus medullaris ve filum terminaleye sahip olan kişilerde tethered spinal cord sendromlu olabilmektedir (1,45,46). Raghavan ve ark. (34) da klinik ve cerrahi olarak tethered spinal cord sendromu tanısı almış hastalarda yaptıkları retrospektif bir magnetik rezonans çalışmasında hastaların %84 ünde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin L2 vertebra seviyesi altında, %16 sında da yukarısında olduğunu tespit etmişlerdir. Magnetik rezonans tethered spinal cord sendromlu vakaların

değerlendirilmesinde ileri derecede yararlı bulunmuştur (34,39). Magnetik rezonans ile conus medullaris görüntülenmiş, filum terminale kalınlığı, traksiyon lezyonları, birleşik kemik disrofizmleri değerlendirilmiştir (34). Maufarrij ve ark. (29)'nın yaptığı çalışmada tethered spinal cord sendromu teşhisi konmuş 20 hastaya, operasyon öncesi ve sonrası magnetik rezonans ile kontrol yapılmış, cerrahi operasyon bulguları ile karşılaştırılmıştır. 6 hastada kalınlaşmış filum terminale olduğu, conus medullaris'in 2 hastada L4 seviyesinde, 3 hastada L2 seviyesinde bulunduğu bildirilmiştir (29).

Tez çalışmamız sırasında yurt içinde conus medullaris seviyesinin çocukluk döneminde tespit edilmesine ait herhangi bir literatüre rastlanmadı. Conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesi, kadavralar ve otopsi çalışmalarında normal ve anomalili vakalar üzerinde çalışılmıştır (7,15,41,45). Bunların dışında canlı vakalar üzerinde bilgisayarlı tomografi, ultrasonografi, magnetik rezonans ve myelografi metodlarıyla çalışılmıştır (2,13,32,33,34,45,47). Ayrıca bu çalışmalarda conus medullaris morfolojisi ve komşu oluşumları hakkındada bilgiler mevcuttur.

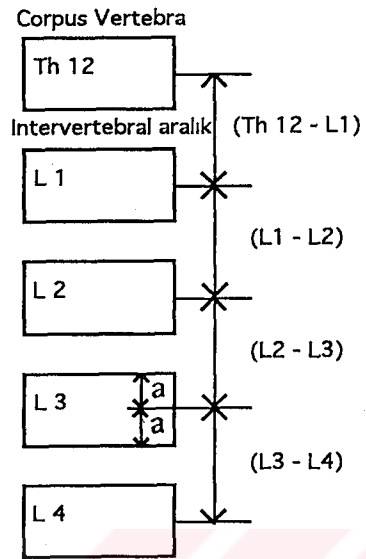
## MATERYAL-METOD

Çalışmada yaşları 33 gebelik haftası yaşında prematüre yenidoğan ile 7 yaş arasında değişen 71'i erkek, 41'i kız toplam 112 adet çocuktan yararlanılmıştır. Vakalar S.Ü.Tıp Fakültesi 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. Çalışma gurubu özellikle yeni doğan, süt bebeklik ve oyun çağı çocuklarından oluşmakta idi. 0-7 yaş arası çocuklardan olan çalışma gurubu birer yaş ara ile toplam 7 guruba bölündü. Çalışma gurubu popülasyonunun seks ve yaş dağılımı yönünden dengeli olmasına dikkat edildi.

Medulla spinalis ve conus medullaris'in canalis vertebralis içinde tesbit edilmesi ve vertebral sonlanma seviyesinin belirlenmesi için ultrasonografi kullanıldı. Canalis vertebralis hem longitudinal hemde transvers düzlemde conus medullaris'in tesbiti için 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. Sagittal sonografik görüntü bir yaşından sondaki dönemde posterior vertebral elementlerin varlığı nedeniyle zorlukla alınabildiği gözlemlendi. Bir yaşın üzerindeki vakalarda hem sagittal hem de transvers sonogramlarla conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi tesbit edildi. Yeni doğan ile bir yaş arası vakalarda alınan sagittal sonogramlarda medulla spinalis ve conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi canalis vertebralis içinde uzanmış halde tesbit edildi. Yine bu dönemde canalis vertebralis, medulla spinalis, conus medullaris ve cauda equina'nın uçları bütün vakalarda laminalar arasındaki segmentten rahatlıkla gözlemlendi. Medulla spinalis hem sagittal hem de transvers görüntülerde aynı seviyelerde tespit edildi. Her iki görüntüde de conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi karşılaştırıldı ve aynı sonuçlar alındı. Transvers görüntüdeki conus medullaris ucunun iki vertebra

corpusu arasında sonlandığı tesbit edildi. Vertebral sonlanma seviyesi sınıflandırılırken daha önce yapılan çalışmalardaki gibi (13,45,47) iki vertebra corpusu orta noktaları arasında kalan bölge bir bölge olarak belirlendi (şekil 2). Transvers görüntülerde vertebra laminaları arasından görülen medulla spinalis sonlanması, alttaki vertebra laminaları arasındaki bölgeden cauda equina'nın dalları şeklinde görüntülendi. Conus medullarisin vertebral sonlanma seviyesi daha önceki çalışmalarda da (13,45,47) bu şekilde çalışılmıştı. Ayrıca vertebraların numaralandırılmasında topografik anatomik ölçülerden de faydalanıldı. Pelviste ala ossis ilii'nin en yüksek noktaları arasında uzanan doğrusal eksen L4-5 intervertebral aralıktan veya L4 vertebra'nın processus spinosus'undan geçmektedir (12,13,28,44, 47). Vertebra numaralandırılmasında 12 costa agenezisi, lumbalizasyon veya sacralizasyon vakalarının tesbiti için, klinikte tedavi görmekte olan vakaların %50'sinde daha önceden alınmış postero-anterior akciğer röntgenogramlarında 12 çift costa sayıldı. Bu vakalarda 12. costa agenezisi gibi bir olguya rastlanmadı. Akciğer filmi olmayan diğer vakalarda ek ilave röntgenogramlar alınmadı. Sonografide hem 12. thokal vertebradan hemde articulatio lumbosacralis'den hareket ederek aynı vertebra numaralandırılması yapıldı. Daha iyi ultrasonografik görüntüler almak için hareketli vakalar üzerinde Tricloryl şurup ile sedasyon temin edildi. Sagittal sonogramda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi tesbit edilen yaşları 33-74 PMW arasında değişen toplam 42 vaka için Wolf ve ark. (47)'nin yaptığı çalışmaya benzer şekilde ayrı bir grafik oluşturuldu (Grafik 3).

Şekil 2: Conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi sınıflandırılması



## BULGULAR

Yaşları 33 PMW ile yedi yaş arasında belirlenen 112 adet çocuğun sonuçları analiz edildi. Çalışmadaki vakaların sonuçları prematüre grupta beraber birer yaş ara ile bölünerek sekiz grupta değerlendirildi. Prematüre grupta 11 (%9.82), 0-1 yaş arası 50 (%44.64), 1-2 yaş arası 12 (%10,71), 2-3 yaş arası 13 (%11,60), 3-4 yaş arası 7 (%6.25), 4-5 yaş arası 6 (%5.35), 5-6 yaş arası 7 (%6.25), 6-7 yaş arası 6 (%5.35) olmak üzere 71 erkek 41 kız toplam 112 adet vaka çalışıldı (Tablo 1).

Çalışmada normal yeni doğan ile yedi yaş arası vakalardan oluşan popülasyonda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi araştırılması planlandığı için prematüre doğan bebekler ayrı bir grup olarak değerlendirildi. 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 (Resim 1-2). Sagittal düzlemde 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 conus medullaris'in sonlanması vertebral seviyeye göre corpusun ortasında, üst sınırı hizasında, alt sınırı hizasında ve iki corpus arası intervertebral aralıkta tespit edildi. Bu seviye transvers görüntülerde de doğrulandı. Sagittal sonografi alınamıyan vakalarda transvers sonogramlarla vertebral sonlanma seviyesi tespit edildi. Sagittal sonogramlarda conus medullaris künt veya çomak şeklinde bittiğinde görüntülendi (Resim 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 çevrelenmekte olduğu belirlendi. Bununda çevresinde subaracnoid mesafede bulunan beyin omurilik sıvısı mevcuttu.

Ayrıca medulla spinalis ortasında sentral bir ekojenite ile canalis centralisin belirmekte olduğu tespit edildi. Transvers sonogramda aracnoid aralıktaki cauda equina'nın inen fibrilleri noktacıklar şeklinde tesbit edildi. Ekojeniteler arasında beyin omurilik sıvısı sıvı dansitesinde görüldü (Resim 2). Transvers görüntüde laminalar arasındaki medulla spinalis'in kalın veya ince bir şekilde alt laminada sonlandığı belirlendi. İnce biten medulla spinalis ise intervertebral aralıkta belirlendi (Resim 2).

33 PMW ile yedi yaş arası çalışma gruplarının conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi grafik 1 de gösterildi. Çalışmadaki conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi sonuçları Th12-L1 intervertebral aralık ile L3-4 intervertebral aralık arasında tesbit edildi (Grafik 1).

Yaşları 33-37 PMW+2 gün arasında değişen toplam 11 (%9.82) vakadan oluşan prematüre grupta conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L1-2 intervertebral aralık ile L3-4 intervertebral aralık arasında belirlendi. Bu gruptaki vakaların 9 tanesi (%81.81) L2-L3 vertebral aralıkta, 35 haftalık bir vaka da (%9.09) L1-2 intervertebral aralık'ta, 34 haftalık bir vaka ise (9.09) L3-4 intervertebral aralık'ta tesbit edildi.

0-1 yaş grubu içinde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi toplam 50 vakadan 34 vakada (%68) L1-L2 vertebral aralıkta, 15 vakada (%30) L2-L3 vertebral aralıkta olduğu tesbit edildi. Conus medullaris bu grupta yalnız bir vakada (%2) Th12-L1 intervertebral aralık'ta belirlendi. Bu vaka 42 haftalık post matür 3 günlük yeni doğan bir bebek idi (Tablo 1, Grafik 1).

1-2 yaş arası grupta conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi 12 vakada L1-L2 vertebra arasında belirlendi (Tablo 1, Grafik 1).

2-3 yaş arası grupta conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi toplam 13 vakadan 11 vakada (%84.61) L1-L2 vertebral seviyede 2 (%15.38) vakada ise Th12-L1 vertebral seviyede tesbit edildi. Bu iki vakadan 26 aylık olan vakada L1 corpus ortasında, 27 aylık olan vakada ise Th12-L1 intervertebral aralık'ta sonlandığı tesbit edildi. (Tablo 1, Grafik 1).

3-4 yaş arasında conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi toplam 7 vakada L1-L2 vertebral aralıkta tesbit edildi (Tablo 1, Grafik 1).

4-5 yaş arasında conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi toplam 6 vakada L1-L2 vertebral aralıkta tesbit edildi (Tablo 1, Grafik 1).

5-6 yaş arası grupta conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi toplam 7 vakadan 6 vakada (%85.71) L1-L2, 1 vakada (%14.28) ise Th12-L1 vertebral aralıkta belirlendi (Tablo 1, Grafik 1).

6-7 yaş arasındaki toplam 6 vakadan 5 tanesinde (%83.33) L1-L2, 1 tanesinde (%16.66) ise Th12-L1 vertebral aralıkta belirlendi (Tablo 1, Grafik 1).

Prematür grupta conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi ortalama L2-L3 vertebral aralıkta, 0-1 yaş arasındaki grupta ortalama L2 corpus ortasına yakın, 1-7 yaş arası gruplarda ise ortalama L1-L2 vertebral aralarında sonlandığı tesbit edildi (Grafik 1).

Conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi'nin toplam 112 vaka içinden 5 vakada (%4.46) Th12-L1, 82 vakada (%73.21) L1-L2, 24 vakada (%21.42) L2-L3, 1 vakada (%0.59) ise L3-L4 vertebral aralarında sonlandığı tesbit edildi (Tablo 1, Grafik 1).

0-1 yaş arası gruptaki 50 vakanın analizi Tablo 2 ve Grafik 2 de görüldüğü gibi yeni doğandan 12 aya kadar ayrı ayrı değerlendirildi. Bu gruptaki conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin Th12-L3 vertebral aralarında değiştiği tesbit edildi. Vakaların 18 (%36)'inde L2-L3, 31 (%62)'inde L1-L2 vertebral aralarında sonlandığı belirlendi (Tablo 2). Ayrıca yeni doğan bir vakada (%2) conus medullaris Th12-L1 intervertebral aralık'ta tesbit edildi (Tablo 2, Grafik 2). Bu grupta yaşları 3-12 ay arasında değişen 18 (%36) vakada conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L1-L2 vertebral aralarında belirlendi. Yeni doğan ile 3 aylık olan vakalarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi Th12-L3 vertebral aralarında değişmekte idi (Grafik 2).

Wolf ve ark. (47)'nin yaptığı çalışmaya benzer şekilde oluşturduğumuz Grafik 3'te yaşları 33 PMW ile 74 PMW (8,5 aylık) arasında olan vakalarda conus



medullaris vertebral sonlanma seviyesi L1-L4 vertebra lar arasında değişmekte olduğu görüldü (Grafik 3). Conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi toplam 42 vakadan, 1 vakada L1 vertebra seviyesinde, 4 vakada L1-2 intervertebral aralık'ta, 25 vakada L2 vertebra seviyesinde, 3 vakada L2-3 intervertebral aralık'ta, 9 vakada L3 vertebra seviyesinde tesbit edildi (Tablo 3, Grafik 4). Yaşları 33-39 PMW arasındaki toplam 14 vakadan 7 vakada L2 vertebra seviyesinde, 1 vakada L2-3 intervertebral aralık'ta, 6 vakada ise L3 vertebra seviyesinde belirlendi (Tablo 3). Yaşları 40-74 PMW arasındaki toplam 28 vakadan 1 vakada L1 vertebra seviyesinde, 4 vakada L1-2 intervertebral aralık'ta, 18 vakada L2 vertebra seviyesinde, 2 vakada L2-3 intervertebral aralık'ta, 3 vakada L3 vertebra seviyesinde tesbit edildi (Tablo 3, Grafik 4).

Tablo 1: Vakaların yaş ve conus medullaris vertebral sonlanma seviyelerine göre dağılımı.

Yaş (yıl)	Vaka Sayısı	%	Conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi			
			Th12-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4
			Vaka Sayısı	Vaka Sayısı	Vaka Sayısı	Vaka Sayısı
33-38 PMW	11	9.82	-	1	9	1
0-1	50	44.64	1	34	15	-
1-2	12	10.71	-	12	-	-
2-3	13	11.60	2	11	-	-
3-4	7	6.25	-	7	-	-
4-5	6	5.35	-	6	-	-
5-6	7	6.25	1	6	-	-
6-7	6	5.35	1	5	-	-
Toplam	112	-	5	82	24	1

Tablo 2: 0-1 yaş arası vakaların conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi dağılımı

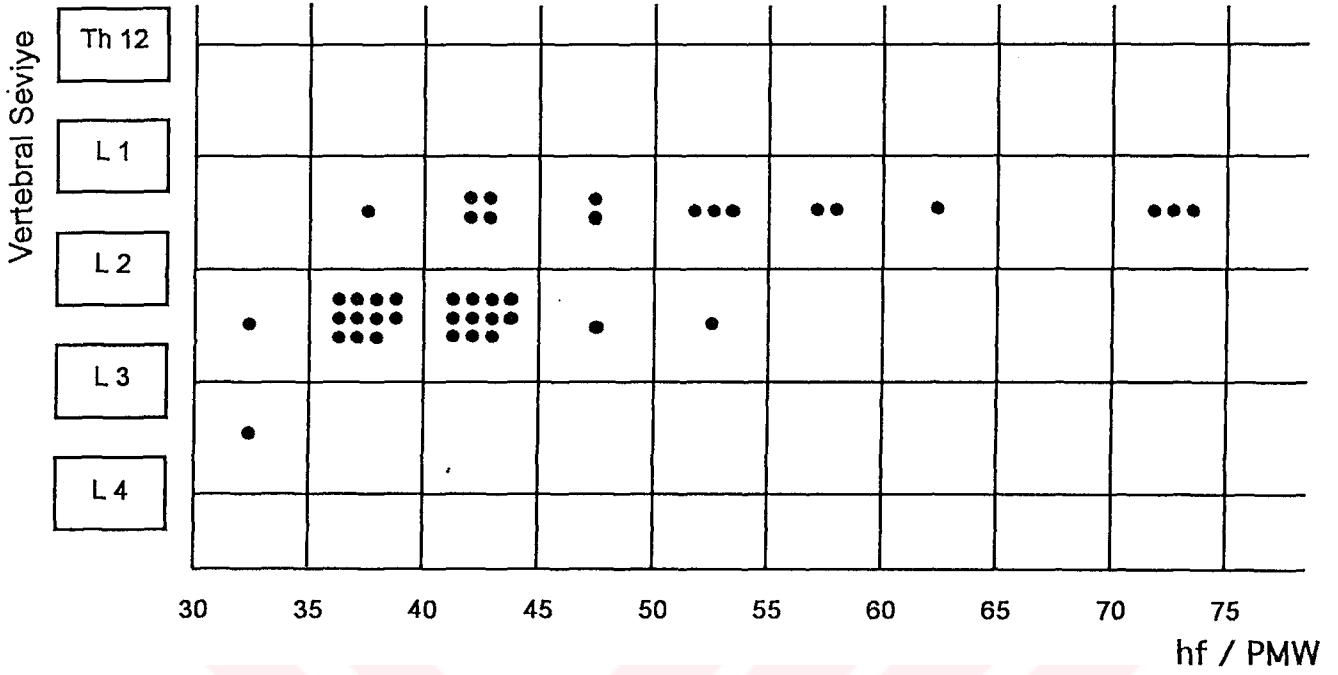
Yaş/ay	Vaka Sayısı	%	Conus Medullaris Vertebral Sonlanma Seviyesi		
			Th12-L1	L1-L2	L2-L3
0-1	21	42.00	1	6	14
1-2	6	12.00	-	3	3
2-3	5	10.00	-	4	1
3-4	2	4.00	-	2	-
4-5	2	4.00	-	2	-
5-6	1	2.00	-	1	-
6-7	3	6.00	-	3	-
7-8	2	4.00	-	2	-
8-9	4	8.00	-	4	-
9-10	1	2.00	-	1	-
10-11	2	4.00	-	2	-
11-12	1	2.00	-	1	-
Toplam	50		1	31	18
%			2.00	62.00	36.00

Tablo 3: 33-74 PMW yaş arası vakaların conus medularis vertebral sonlanma seviyesi dağılımı

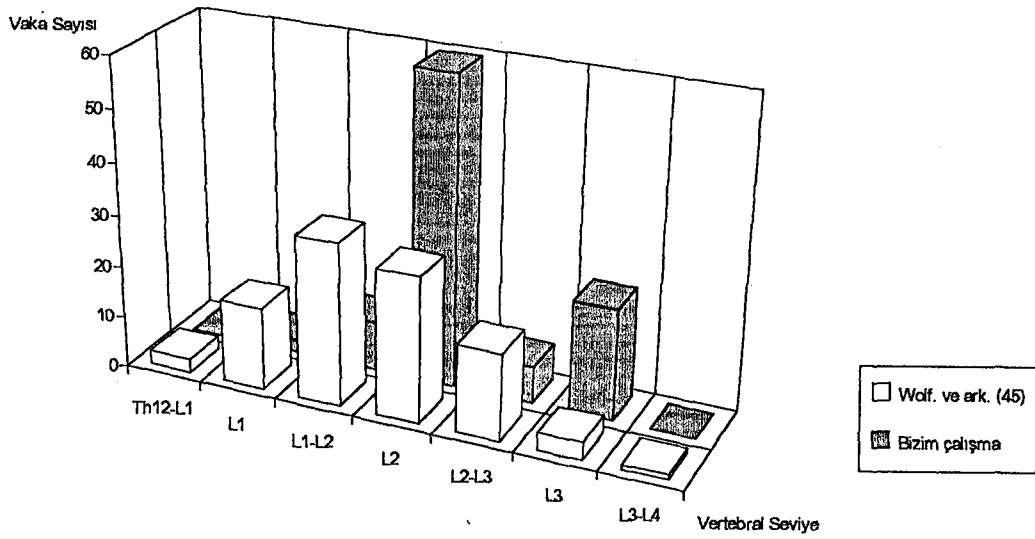
Vertebral Seviye	Yaş (PMW)		Toplam
	33-39	40-74	
	Vaka Sayısı	Vaka Sayısı	Vaka Sayısı
L1	-	1	1
L1-2	-	4	4
L2	7	18	25
L2-3	1	2	3
L3	6	3	9
L3-4	-	-	-
Toplam	14	28	42



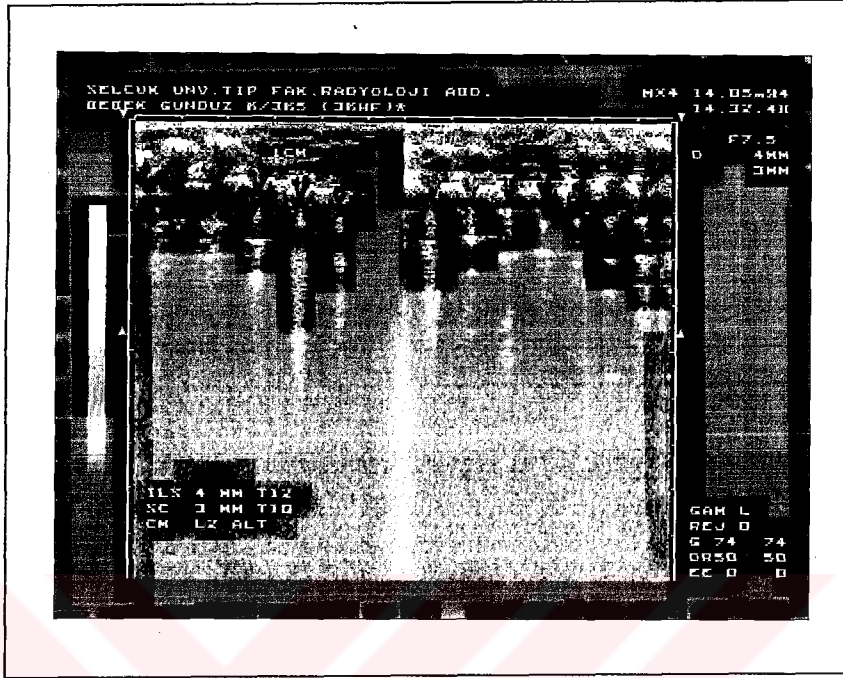
Grafik 3: 33-74 PMW Yaş arası conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi dağılımı



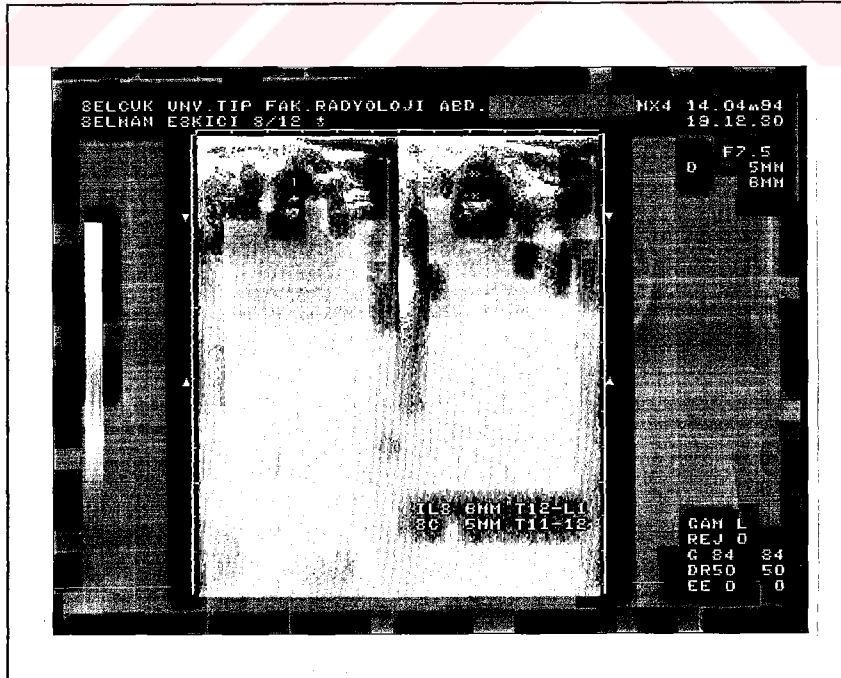
Grafik 4: 33-74 PMW yaş arası conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi % dağılımının Wolf ve ark.(45)'nin çalışması ile karşılaştırılması



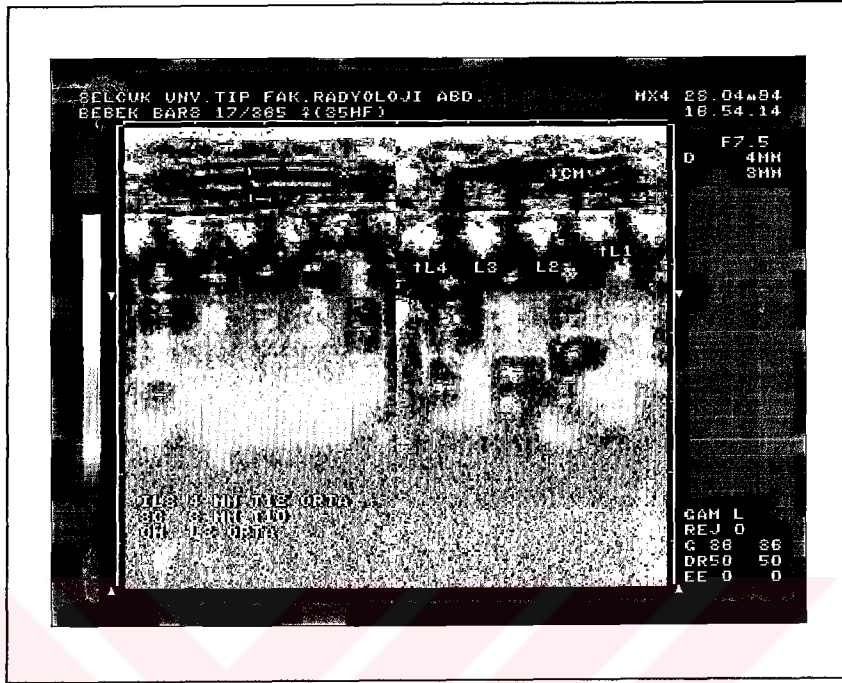
Resim 1: 0-3 aylık yeni doğanda sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı



Resim 2: 0-1 yaş döneminde transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı



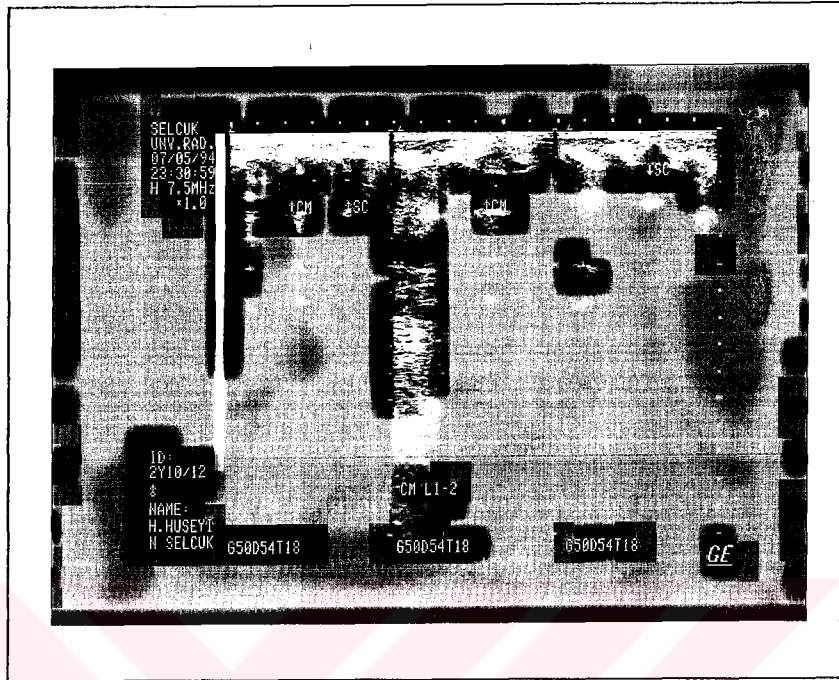
Resim 3: Prematüre vakada sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı



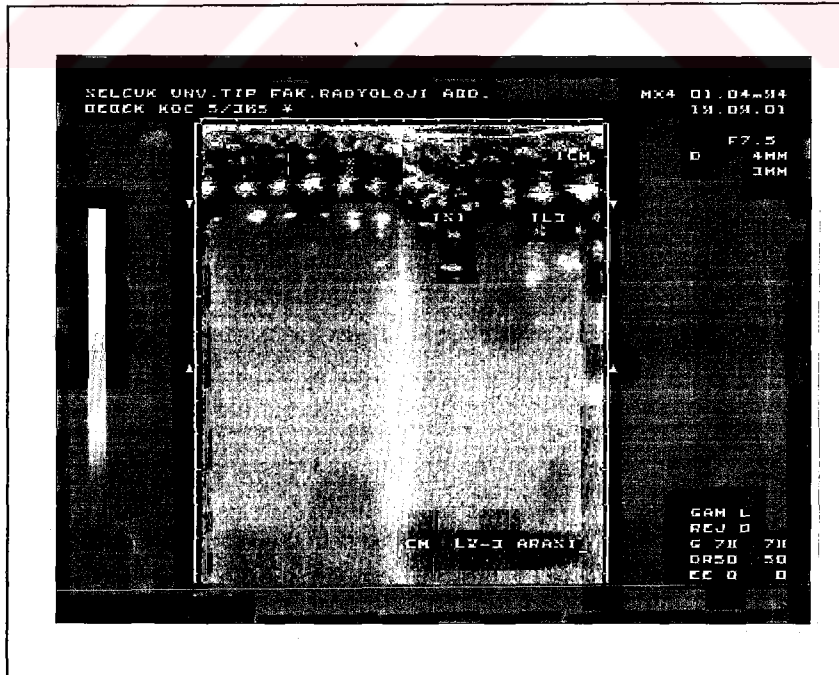
Resim 4: Yeni doğanda sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı



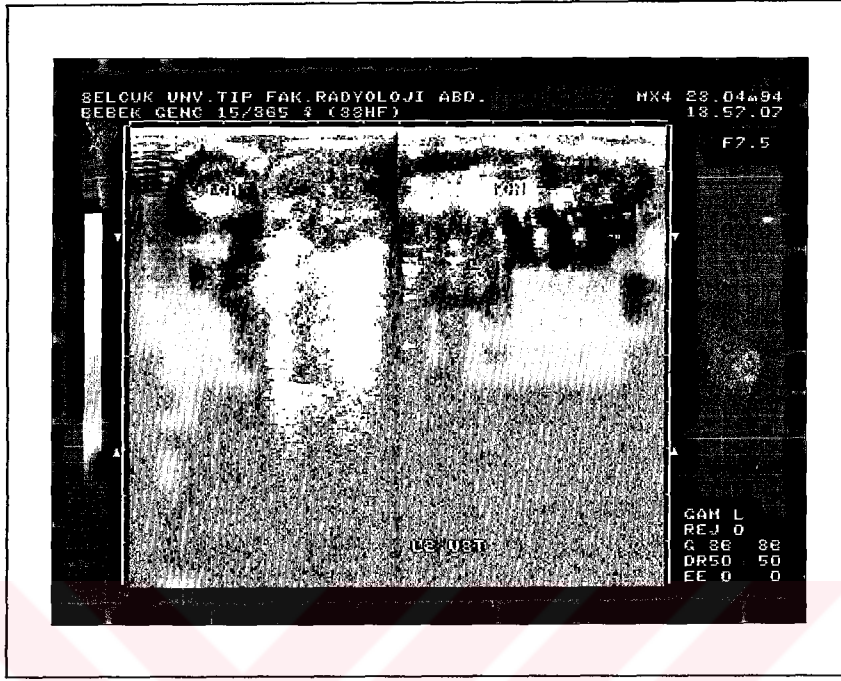
Resim 5: 1-7 yaş döneminde transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı



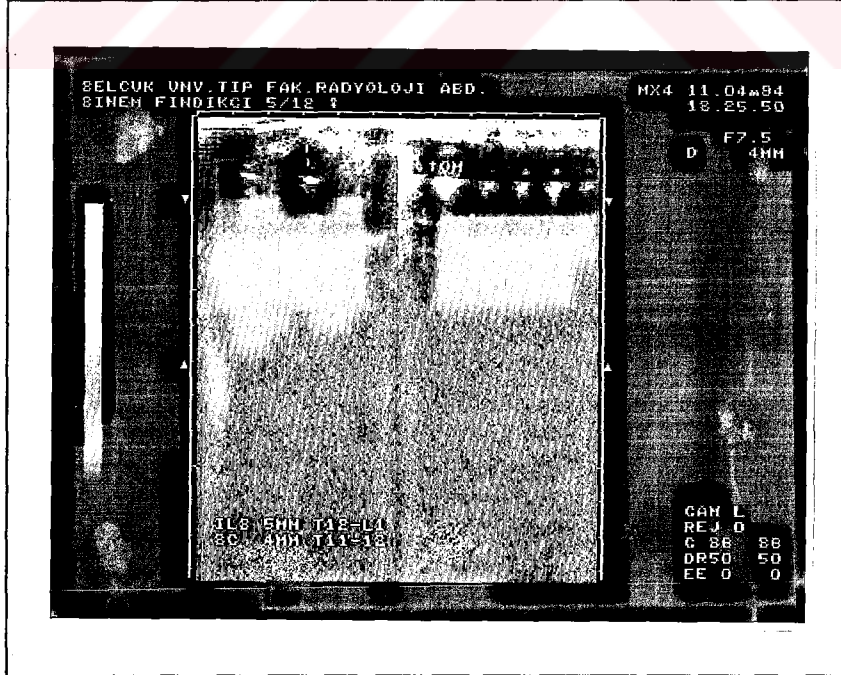
Resim 6: Prematüre vakada sagittal ve transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı



Resim 7: 3 ay-1 yaş döneminde sagittal kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı



Resim 8: Yeni doğan döneminde sagittal ve transvers kesitte medulla spinalis ve conus medullaris sonlanışı





## TARTIŞMA VE SONUÇ

Fötal dönemde yapılan çalışmalarda 30 PMW'lık fötuslarda ortalama conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesini Barson (7) ile Jit ve Charnalia (23) L3-4 intervertebral aralık seviyesinde, Hawass ve ark. (21) ile Vettivel (41) L3 vertebra seviyesinde olduğunu göstermişlerdir. Fötal hayatın son 3 aylık döneminde, 30-39 PMW yaşındaki çalışmalarda Barson (7) L3-4 intervertebral aralık ile L2-3 intervertebral aralıklar arasında, Vettivel (41) L2-3 vertebra arasında, Wolf ve ark. (47) L2 vertebra ile L2-3 intervertebral aralık arasında, Jit ve Charnalia (23) ise L3 vertebra seviyesinde olduğunu belirtmektedirler. Çalışmada ise bu grupta çalıştığımız 33-38 PMW arası doğan prematür bebeklerde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L3-4 intervertebral aralık ile L1-2 intervertebral aralık arasında tesbit edildi. Çalışmadaki conus medullaris vertebral sonlanma seviyeleri sonuçlarının Vettivel(41)'in sonuçları ile uyumlu olduğu gözlemlendi. Barson (7)'un sonuçlarından yarım vertebra, Jit ve Charnalia (23)'nin sonuçlarından ise bir vertebra yukarıda olduğu belirlendi. Wolf ve ark. (47)'nin sonuçlarından ise yarım vertebra aşağıda bulundu. Bu grupta yapılan çalışmalarda Vettivel (41), Barson (7), Wolf ve ark.(47) çalışmalarında conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L2 vertebraya kadar çıkabilmektedir. Bizim çalışmada da L2 seviyesinde 7 vaka tesbit edildi (Tablo 3). Çalışmada prematür vakalarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin ortalama L2-L3 vertebra seviyesinde olduğu tesbit edildi.

Yeni doğan bebeklerde yapılan çalışmalarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini Wolf ve ark. (47) L2-3 intervertebral aralık ile Th12-L1 intervertebral aralıklar arasında; Jit ve Charnalia (23) L2 vertebra seviyesinde Barson (7) L2-L3 vertebra arasında, Vettivel (41) L1-L2 vertebra arasında, DiPietro (13) Th12-L2 vertebra arasında, Gusnard ve ark.(18) L2-L3 vertebra arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmada yeni doğan bebeklerde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L1-L3 vertebra arasında tesbit edildi.

Çalışmada yeni doğanlardaki bulduğumuz bu sonuçlar Jit ve Charnalia (23)'nın, Barson (7)'un, Gusnard ve ark. (18)'nin çalışmalarıyla uyumludur. Wolf ve ark. (45)'nin bulduğu sonuçlardan 1.5 vertebra, Vettivel (41)'in, DiPietro (13)'nun sonuçlarından ise yarım vertebra daha aşağıdadır. Yeni doğan döneminde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi ilk bir kaç ayda L3 vertebra seviyesinde bulunmakta, 3-4 aylıktan sonra L2 vertebra seviyesine çıkmaktadır (7,13,41,45,47). Çalışmada doğumdan sonraki üç aylık dönemde conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin L2-L3 vertebra arasında, üç aylıktan sonra ise L2 vertebra seviyesinde olduğu tespit edildi. Bu çalışmada üç aylıktan yukarı yaş gruplarında L2 vertebra altında conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinde vakaya rastlanmadı. Jit ve Charnalia (23) doğumdan erişkine kadar yalnızca yarım vertebra gövdesi değişiklik olduğunu belirtmiştir. L2 vertebra altındaki conus medullaris seviyeleri tethered cord sendromlu olarak tanımlanmış ve patolojik kabul edilmiştir (1,14,16,29,34,45). Wolf ve ark. (47), DiPietro (13) ile Wilson ve Prince (45) yeni doğan döneminde de erişkindeki gibi L1-L2 seviyesinde conus medullaris'in sonlanabileceğini göstermişlerdir. Bu çalışmada yeni doğan da L2 vertebra seviyesi üzerinde conus medullaris'in sonlandığı 9 adet vaka tesbit edilmiştir.

Yeni doğan döneminden sonraki çocukluk evresi boyunca conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesini; Barson (7), Jit ve Charnalia (23), Wilson ve Prince (23), Wolf ve ark. (47) L1-2 intervertebral aralık'ta olduğunu göstermişlerdir. Çalışmada yedi yaşına kadar olan çocukluk evresi boyunca conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin L2 vertebra ile Th12-L1 intervertebral aralık arasında değiştiği, ortalama L1-L2 vertebra arasında erişkin seviyesinde olduğu tesbit edildi (Tablo 1, Grafik 1). Çalışmadaki sonuçların Barson (7), Jit ve Charnalia (23), Wilson ve Prince (45) ile Wolf ve ark.(47)'nin sonuçları ile uyumlu olduğu ve erişkindeki L1-L2 seviyeleri ile aynı olduğu gözlemlendi. Wilson ve Prince (45), DiPietro (13) çocukluk dönemindeki conus medullaris vertebral sonlanma seviyelerinin daha yaşlı çocuklarda, genç çocuklardakinden farklı olmadığını

göstermişlerdir. Bu çalışmada da 1-7 yaş arası çocuklarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin değişmediği tespit edildi.

Wolf ve ark. (47) ile DiPietro (13) ultrasonografi kullanarak conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesini çocukluk dönemi boyunca araştırmışlardır. Arcus vertebralis posteriorun ossifikasyonu, arcus vertebralis anteriordan sonra oluşur ve medulla spinalis'in dorsalden görüntülenmesi 6. aydan sonrada mümkündür (13,22,47). Wolf ve ark. (47) medulla spinalis'in yapısı hakkında doğumdan 6. aya kadar doğru bir şekilde karar verilebileceğini göstermişlerdir. Çalışmada medulla spinalis 1 yaşına kadar sagittal ultrasonogramda rahatlıkla tespit edildi. Daha ileri yaşlarda transvers görüntülerle medulla spinalis görüntülendi.

Çocukluk evresi' boyunca conus medullaris'in vertebral sonlanma seviyesinin belirlenmesinde Wilson ve Prince (45) vakalarını klinik patolojisi olan anormal örneklerden seçmişlerdir. Wilson ve Prince (45)'nin çalışmaları normal bir populyondaki conus medullaris seviyesini göstermediği için Balsam (5) tarafından eleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca bu noktaya dikkat edilerek nörolojik problemi olan anormal vakalar çalışmaya alınmadı.

Hahn ve ark. (19)'nın transitional vertebra tespiti için 200 vakalık normal populyasyonda yapmış olduğu bir seride L5 sacralizasyonunu %7, S1 lumbalizasyonunda %6 olarak bildirmişlerdir. Çalışma populyasyonunda lumbalizasyon veya sacralizasyon olmasının istatistikî sonuçları anlamlı bir şekilde etkilemeyeceği belirtilmektedir (47). Bu çalışmada lumbalizasyon ve sacralizasyon olgusuna rastlanmadı.

Çalışmanın sonunda; prematür bebeklerde conus medullaris'in yukarı çıktığı tesbit edildi. Conus medullaris'in yeni doğanlarda 2. 3. aylarda L3 vertebra seviyesinde, daha sonra erişkindeki gibi L1-L2 seviyelerine yükselmekte olduğu belirlendi. Daha sonraki çocukluk dönemi boyunca conus medullarisin artık yukarı çekilmediği tesbit edildi.

Wolf ve ark. (47) ile DiPietro (13)'nunda belirttiği gibi ultrasonografinin özellikle yeni doğanlarda ve çocukluk dönemi boyunca medulla spinalis'in ve conus medullaris'in tespit edilmesinde uygun bir metot olduğu sonucuna varıldı. Radyolojik incelemelerde myelografi, bilgisayarlı tomografi ve magnetik rezonans kullanılması yanında ultrasonografinin maliyet yönünden ne kadar ucuz ve hastada oluşturabileceği komplikasyonlar açısından daha az zararsız olduğu önemlidir.

Yapılan çalışmalarda bilgisayarlı tomografi ve kriyomikrotom kesitleriyle, ultrasonografik anatomi görüntülerinin korelasyonunda neurosonografik incelemenin avantajları da belirtilmiştir(18). Ayrıca ultrasonografinin genç çocuklarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin gelişiminin gözlenmesinde medulla spinalisin yukarı çıkış anormalliklerinin tespit edilmesinde güvenilir bir metod olduğu belirtilmektedir(47). Ultrasonografi son zamanlarda medulla spinalisin görüntülenmesinde kolaylıkla kullanılabilir. Wolf ve ark. (47) ultrasonografi kullanarak medulla spinalisin yapısı hakkında doğumdan 6. aya kadar iyi bir şekilde karar verilebileceğini belirtmektedirler. Bu çalışmada medulla spinalis'in conus medullaris bölgesinde özellikle yenidoğanlarda yapılacak olan cerrahi girişimlerde, çalışmadaki bu bilgilerin operasyon sonrası olabilecek nörolojik paralizi komplikasyonlarını önleyeceği kanaatine varıldı.

## ÖZET

Medulla spinalis intrauterin hayatta canalis vertebralisin tamamını doldurmaktadır. Doğumda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L3 vertebra hizasına kadar yukarı çıkmakta, doğumdan sonrada ilk bir kaç ay içinde L2 vertebra`ya kadar yükselmektedir. Bundan sonra erişkindeki gibi L1-L2 vertebra seviyelerinde kalmaktadır.

Çalışmada ultrasonografi kullanarak çocukluk dönemi boyunca conus medullaris vertebral sonlanma seviyesini belirlemeyi amaçladık. Toplam 112 adet prematüre ve 0-7 yaş arasındaki sağlıklı çocuklarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin analizi yapıldı. Bütün çocuklarda conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin Th12-L1 intervertebral aralık ile L3-4 intervertebral aralık arasında değişmekte olduğu tesbit edildi. Yaşları 33 PMW ile 3 ay arasındaki 43 (%38) vakada conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi L3-4 intervertebral aralık ile Th12-L1 intervertebral aralık arasında tesbit edildi. Yaşları 3 ay 7 yaş arasındaki 69 (%62) vakada conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi Th12-L1 intervertebral aralık ile L1-L2 intervertebral aralık arasında tesbit edildi. Conus medullaris vertebral sonlanma seviyesi prematüre grupta 1 vakada L3-4 intervertebral aralıkta, yeni doğan 1 vakada ise Th12-L1 intervertebral aralık arasında tesbit edildi. Conus medullaris`in vertebral sonlanma seviyesi doğumdan sonra 3 ay içinde erişkindeki L1-L2 vertebra seviyelerine ulaşmaktadır.

Ultrasonografi çocukluk döneminde medulla spinalis`in görüntülenmesinde ve conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin tesbit edilmesinde güvenilir bir metottur. Özellikle yeni doğan döneminde medulla spinalisin vertebral sonlanma bölgesinde yapılacak cerrahi girişimlerde postoperatif paralizi ve nörolojik komplikasyonların önlenmesi açısından conus medullaris vertebral sonlanma seviyesinin bilinmesinin önemli olduğu sonucuna varıldı.

## SUMMARY

The spinal cord is situated within the vertebral canal at the intrauterine term. At birth, vertebral level of termination of the spinal cord extends to the level of the 3<sup>rd</sup> lumbar vertebra. It extends to the level of the 2<sup>nd</sup> lumbar vertebra at 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> month after the birth.

This study was intended to determine the level of the conus medullaris in childhood by ultrasound. We examined 112 peramature and healthy babies, ranging in age from 33<sup>rd</sup> postmenstrual week (PMW) to 7<sup>th</sup> ages. The range of the conus level for all children was at Th 12-L1 interspace to L3-L4 interspace 38 % of babies aged between the 33<sup>rd</sup> PMW and 3<sup>rd</sup> month had the tip of the conus medullaris between L3-L4 interspace to Th 12-L1 interspace. 62 % of babies aged between the 3<sup>rd</sup> month and seven years had the tip of the conus medullaris between Th 12-L1 interspace to L1-L2 interspace. In a case of prematures the tip of conus medullaris was found at L3-L4 interspace. In a case of newborns the tip was found Th 12-L1 interspace. The level of conus medullaris is determined L1-L2 vertebra in 3<sup>rd</sup> month after born. This level is a same as adults.

Ultrasound is a reliable method to development of the conus level in childhood. It is especially important to determine the tip of conus medullaris for the newborn's surgical operations of the lumbar level for preventing the post operative paralysis and the neurological complications.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- 1- ACAR.O, ERONGUN.U, BALEVİ.M., DEMİR.O. (1993). Yağlı Filum Terminale Tethered Cord Sendromu. S.Ü.Tıp Fak.Dergisi 9,2,271-274.
- 2- AMOUR.T,RUBİN.J.M,DOHRMANN.G.J.(1984) The Central Canal of the Spinal Cord :Ultrasonic Identification. Radiology.152,767-769.
- 3- ARINCI.K,ELHAN.A.(1993) Merkezi Sinir Sistemi. Murat kitap ve yayınevi.Ankara.
- 4- ARINCI.K,ELHAN.A.(1983) Anatomi Terimleri (Nomina Anatomica).Ankara Üniversitesi Basımevi.Ankara.
- 5- BALSAM.B.(1989).Normal Location of Conus Medullaris in Childhood. A.J.R.153,888-889.
- 6- BARASH.P.G,CULLEN.F.B,STOELTING.R.K.(1991).Hand book of Clinical Anesthesia.J.B.Lippincott company phileadelphia.
- 7- BARSON.A.J.(1970).The Vertebral Level of Termination of the Spinal Cord During Normal and Abnormal Development.J.Anat,106,489-497.
- 8- BEHRMAN.R.E, KLİEGMAN.R.M,NELSON.E.W.(1992).Nelson Textbook of Pediatrics. W.B.Saunders Company.
- 9- BLATT.I.(1988) Deterioration after Lumbar Puncture Below Spinal Block. J. Neurosurgeri. 69, 313-314.
- 10-COHEN.M.S, WALL.E.J,BRAWN.R.A.(1989) Cauda Equina Anatomy II: Extrathecal Nerve Roots and Dorsal Root Ganglia. Spine.1,1248-1251.
- 11-ÇİMEN.A.(1993).Anatomi.Uludağ Üniversitesi Basımevi Bursa.
- 12-DERE.F.(1993).Nöroanotomi ve Fonksiyonel Nöroloji. Okullar pazarı kitabevi. Adana.
- 13-DİPİETRO. M.A.(1993) The Conus Medullaris: Normal US Findings Throughout Childhood. Radiology. 188,149-153.
- 14-FİTZ.C.H,HARWOOD.D.C,(1975) The Tethered Conus. A.J.R. 125,515-523

- 15-GOVENDER.S, CHARLES.R.W,HAFFEJEE.M.R. (1989). Level of Termination of the Spinal Cord During Normal and Abnormal Fetal Development. S.Afr. Med.J.75,10,484-487.
- 16-GREIF.L,STALMASEK.V,(1989). Tethered Cord Syndrome:A Pediatric Case Study.J.Neurosci.Nurs. 21,2,86-91
- 17-GROGAN.JD,DANIELS.DL,WILLIAMS.AL,RAUSCHNING.W.(1984) The Normal Conus Medullaris CT Criteria for,Recognition. Radiology, 151,661-664.
- 18-GUSNARD.DA,NAIDICH.T.P,YOUSEFZADEH.D.K, HOUGHTOON.V.M. (1986) Ultrasonic Anatomy of the Normal Neonatal and Infant Spine Correlation With Cryomicrotome Sections and CT. Neuroradiology. 28,493-511.
- 19-HAHN.PY,STROBEL.JJ,HAHN.FJ. (1992).Verification of Lumbosacral segments on MR Images: Identification of Transitional Vertebrae.Radiology 182,580-81
- 20-HALD.JK,NAKSTAD.P.H,HAUGHUM.B.E,(1991) Coronal MR Imaging of the Normal 3rd,4th and 5th Lumbar and 1st Sacral Nerve Roots.Acta Radiologica,32,210-213.
- 21-HAWASS.N.D,EL-BADAWI.M.G,FATANI.J.A,MESHARI.A.A,ABBAS.F.S,EDREES.Y.B,JABBAR.F.A,BANNA.M.(1987).Myelographic study of the spinal cord ascent during fetal development.A.J.N.R. 8,691-695.
- 22-HAYDEN.CK,SWISCHUK.LE,(1987).Pediatric Ultrasonography.Williams and Wilkins Baltimore USA 72-80.
- 23-JIT.I,CHARNALIA.V.M.(1959). Cited by VETTIVEL.S. (1991). Vertebral Level of the Termination of the Spinal Cord in Human.J.Anat.179,149-161.
- 24-JOHN.P,GROGAN.MD,DAVID.L,(1984) The Normal Conus Medullaris: CT Criteria for Recognition.Radiology.151,661-664.
- 25-JOHNSON.KE,(1988).Human Developmental anatomy. John wiley medical publication.inc pennsylvania.



- 26-KANDEL.E.R,SCHWARTZ,J.H,and JESSELL.T.M,(1991).Principles of Neural Science, third Edition.296-305. Elsevier Science Publishing Co. inc. NewYork.
- 27-KASTELIĆ.J.K,VÍCTOR.BA,HAUGHTON.M.(1991) Lumbor Spinal Nerves in the Neural Foromen:MR Appearance. Radiology. 178,837-839.
- 28-LEE.J.A. ATHINSON RS,WATT M.J. (1985) Lumbar Puncture and Spinal Analgesia. Longman Group Limited Hohg-Kong
- 29-MAUFARRIJ.NA,POLMER.J.M,HAHN.J.F.(1989) Correlotion Between Magnetic Resonance Imaging and Surgical Findings in the Tethered Spinal Cord. Neurosurgery, 25,3,341-345.
- 30-Mc MÍNN. R.M.H. (1990) Last's Anatomy, Regional and Applied. Eighth edition. 624-634. Churchill Livingstone, Medical Division of longman UK Ltd. London.
- 31-MULLER.F, O'RAHÍLLY.R.(1986) Somitic-Vertebral Correlation and Vertebral Levels in the Human Embriyo. Am.J.Anat, 177,1,3-19
- 32-NAIDÍCH.TP,RADKOWSHI.MA,BRÍTTON J.(1986) Real Time Sonographic Display of Caudal Spinal Anomalies. Neuroradiology. 28,5-6,512-527
- 33-PANG.D.(1993) Sacrol Agenesis and Caudal Spinal Cord Malformations. Neurosurgery. 32,5,755-779.
- 34-RAGHAVAN.N,BARKOVÍCH.AJ,EDWARDS.M,NORMAN.D.(1989). MR Imaging in the Tethered Spinal Cord Syndrome. AJR, 152,843-852.
- 35-RESJÖ.M, HARWOOD.NASH.DC,(1979) Normal Cord in Infants and Children Examined With Computed Tomogrophic Metrozamide Myelography. Radiology,130,691-96.
- 36-SADLER.TW.(1990) Longmans Medical Embriyology.Sixth Edition. Williams and Wilkins Baltimore Morylond USA.
- 37-SEIBERT.CE,BARNES.J.E,DREIBACH.J.N,(1981) Accurate CT Measurement of the Spinal Cord Using Metrazomide: Physical Factors. AJR. 136,777-780.

- 38-SHERMAN.J.L,NASSAUX.PY,CITRIN.CM,(1990) Measurements of the Normal Cervical Spinal Cord on MR Imaging. AJNR,11,369-372.
- 39-SOLSBERG.MD,LEMAIRE.C,RESCH.L,PATTS.DG.(1990) High Resolution MR Imaging of the Cadaveric human Spinal Cord: Normal Anatomy.AJNR. 11,3-7
- 40-TSUKAMOTO.H,INOAKI.M,TOMITO.Y,OLMO.K.(1992). Congenital Caudal Spinal Atrophy: A Case Report.Neuropediatrics 23,5,260-262
- 41-VETTIVEL.S.(1991). Vertebral Level of the Termination of the Spinal Cord in Human.J.Anat,179,149-161.
- 42-WALL.EJ,COHEN.MS,MASSIE.J.B.(1989). Cauda Equina Anatomy I: Intrathecal Nerve Root Organization. Spine,1,1244-1247.
- 43-WILLIAM D.M.(1988) Neuroanatomy. NMS Williams and Wilkins,Harwal Publishing Company, Malvern, Pennsylvania.
- 44-WILLIAMS,P.L, WARWICH.R,DYSON. AND BANNISTER,L.(1992) Gray's Anatomy. Churchill Livingstone, Medical Division of Longman UK Ltd. London.
- 45-WILSON.D.A,PRINCE.J.R.(1989).John Caffey Award. MR Imaging Determination of the Location of the Normal Conus Medullaris Throughout Childhood. A.J.R. 152,1029-1032.
- 46-WILSON.D.A, PRINCE.J.R.(1989).Normal Location of Conus Medullaris in Childhood. AJR.153.888-889
- 47-WOLF.S, SCHNEBLE.F, TRÖGER.J.(1992) The Conus Medullaris: time of ascendance to normal level. Pediatric Radiology.22,590-592.

## ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Konya'da doğdum. İlk,orta ve lise tahsilimi Konya'da tamamladım.1983 yılında S.Ü. Tıp Fakültesine girdim.1990 yılında Tıp fakültesinden mezun oldum.Aynı yıl Mersin SSK. hastanesinde Tabib olarak göreve başladım.1991 yılında S.Ü. Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalında Doktora'ya başladım. 1991 yılından bu yana halen Konya SSK Hastanesinde görev yapmaktayım.



## TEŞEKKÜR

YetiŐmemde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen hocam Yrd.Doç.Dr.Ahmet SALBACAK 'a, çalışmalarında her zaman ilgilerini gÖrdüğüm Anabilim dalımız başkanı öğretim üyesi Yrd.Doç.Dr.Taner ZİYLAN'a,anatomi anabilim dalında görevli Uzm.Dr.Mustafa Büyükmumcuya, S.Ü. Tıp Fakültesi Radyoloji anabilim dalı öğretim üyesi Doç.Dr.Saim AÇIKGÖZOĞLU'na ve araştırma görevlisi Dr. Beytullah KÖYLÜOĞLU'na en içten duygularla teşekkür ederim.

