

LOMBER BÖLGE ANOMALİLERİNİN GÖRÜLME SIKLIĞI: KESİTSEL ÇALIŞMA FREQUENCY OF LUMBAR REGION ANOMALIES: CROSS-SECTIONAL STUDY

Özgür ŞAHİN¹, Gökhan ARICAN¹, Mehmet Burak GÖKGÖZ¹, Serkan İLTAR¹

¹SBÜ Ankara SUAM (Eğitim ve Araştırma Hastanesi) Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Ankara Eğt. Arş. Hast. Derg. (Med. J. Ankara Tr. Res. Hosp.) Cilt / Volume: 51 Sayı / Number: 3 Yıl / Year: 2018 ISSN:1304-6187
Sayfa/Page :211-214

ÖZET

AMAÇ: En sık görülen lumbosakral malformasyonlar; lumbosakral transizyonel vertebra ve spina bifida occulta'dır. Bu çalışmanın amacı sık görülen lomber omurga anomalilerinin, genç sağlıklı bireylerde sıklığının belirlenmesi ve bu bilgiler ışığında spinal cerrahide seviye tahmini için önemli olan LSVT sıklığına dikkat çekilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER: Kliniğimizde Haziran-Eylül 2018 tarihleri arasında askeri muayene amacıyla kontrollere gelen 5000 erkek olgu çalışmaya alınarak retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm olgular klinik olarak muayene edildikten sonra pelvis, lomber anteroposterior (AP) ve lateral grafiler çekilerek değerlendirmeye alındı. Tüm hastaların yaş, boy, kilo, BMI ve radyografik ölçümleri kayıt altına alındı. LSVT, Castellvi sınıflamasına göre tiplendirilerek kayıt altına alındı.

BULGULAR: 5000 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların yaş ortalaması 19.2 (18-22 yaş) olarak bulundu. BMI ortalaması 21.1 (19.1-23.3) olarak bulundu. 5000 olgunun 1271'inde (%25.42) radyolojik anomali tespit edildi. Diğer olgularda radyolojik anomali gözlenmedi. 576 olguda (%11.52) Lumbosakral geçişli vertebra tespit edildi. Bu anomalilerin 335 (%6.7)'ini sakralizasyon, 241 (%4.82)'ini lumbalizasyon oluşturmaktadır. 695 olguda (%13.9) da spina bifida occulta tespit edilmiştir (Tablo 1). Radyolojik olarak değerlendirmeye alınan olgularda Castellvi sınıflamasına göre ; olguların %36.7'si olan 123 hastada Tip 1a, %17.6'sı olan 59 hastada Tip 1b, %12.8'i olan 43 hastada Tip 2a, %8.6'sı olan 29 hastada Tip 2b, %3.5'i olan 12 hastada Tip 3a, %13.4'ü olan 45 hastada Tip 3b, %7.1'i olan 24 hastada Tip 4 sakralizasyon tespit edildi

SONUÇ: Yaptığımız çalışmamızda, şikayeti olmayan genç erkek erişkinlerde LSVT görülme sıklığı %11.52, spina bifida occulta sıklığı %13.9 olarak bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında başta LSVT olmak üzere lumbosakral anomalilerin toplumumuzda görülme sıklığının bilinmesinin, spinal cerrahi ameliyatları öncesi değerlendirmesinde dikkate alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: LSVT; spina bifida occulta; Castvelli sınıflaması

ABSTRACT

INTRODUCTION: The most common lumbosacral malformations; lumbosacral transitional vertebrae and spina bifida occulta. The aim of this study is to determine the frequency of common lumbar spine anomalies in young healthy individuals and to draw attention to the frequency of LSVT which is important for predicting level in spinal surgery.

MATERIAL AND METHODS: Between June and September 2018, 5000 male patients who came to the inspections for military examination were evaluated retrospectively. All the patients were evaluated clinically and the pelvis, lumbar anteroposterior (AP) and lateral radiographs were evaluated. Age, height, weight, BMI and radiographic measurements of all patients were recorded. LSVT was recorded according to Castellvi classification.

RESULTS: 5,000 patients were evaluated retrospectively. The mean age of the patients was 19.2 (18-22 years). The mean BMI was found to be 21.1 (19.1-23.3). Radiological anomaly was detected in 1271 (25.42%) of 5000 cases. Radiological anomaly was not observed in other cases. Lumbosacral vertebrae was detected in 576 cases (11.52%). 335 (6.7%) of these anomalies were sacralization and 241 (4.82%) were lumbalisation. Spina bifida occulta was found in 695 cases (13.9%) (Table 1). According to Castellvi classification; Type 1a in 123 patients with 36.7% of cases, type 1b in 59 patients with 17.6%, type 2a in 43 patients with 12.8%, type 2b in 29 patients with 8.6%, type 3a in 12 patients with 3.5%, type 3b in 45 patients with 13.4%, type 4 sacralization was detected in 24 patients with 7.1%.

CONCLUSION: In our study, the prevalence of LSVT was found to be 11.52% and the frequency of spina bifida occulta was 13.9% in young male adults without complaint. We believe that the incidence of lumbosacral anomalies, especially LSVT, should be taken into consideration in the preoperative evaluation of spinal surgery.

Keywords: LSVT; spina bifida occulta; Castellvi classification;

Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Gökhan ARICAN

SBÜ Ankara SAUM (Eğitim ve Araştırma Hastanesi) Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Sakarya Mah. Ulucanlar Cad. No: 89 06340 Altındağ / Ankara

Tel: +90 312 595 30 00 E posta: gokhunarican@gmail.com

GİRİŞ

Lumbosakral geçişli vertebralar (LSTV) veya *geçişsel lumbosakral vertebral anomaliler (GLSVA)* lumbosakral omurganın sık görülen konjenital anomalileridir (1). GLSVA, hem lomber vertebraadakinine benzer olarak ilk sakral vertebra ile transvers prosesin anormal görünümünün olduğu lumbalizasyon hem de ilk sakral segment ile beşinci lomber vertebranın bir veya her iki transvers proseslerinin füzyonunun olduğu sakralizasyon sonucu oluşur (2,3). Genellikle, beşinci lomber vertebra sakralizasyon olarak adlandırılan bir durum olan sakruma asimilasyon belirtileri gösterir. Lumbalizasyon durumunda, ilk sakral vertebra lomber konfigürasyona geçiş belirtileri gösterir (4). Tam geçiş lomber ve sakral segmentlerin sayısal anormallikleriyle sonuçlanır. Lumbosakral bileşke, L4-S1 (sakralizasyon) ve L6-S1 (lumbalizasyon) ile sonuçlanan geçiş tipine göre yeniden adlandırılır. Ancak çoğu durumda, geçiş tamamlanmamış ya da tek taraflıdır (5). Sakralizasyon ve lumbalizasyonu içeren bu anomali çoğu zaman rastlantısal olarak saptanmaktadır (6,7).

1984 yılında Castellvi ve arkadaşları(8), transvers çıkıntıların form ve oryantasyonuna dayalı geçiş dereceleri için bir sınıflandırma önermişlerdir. Bu radyografik sınıflandırma sisteminde morfolojik özelliklere dayanarak GLSVA'nın 4 tip olduğu tanımlanmıştır. Bunlar sakral alaya füzyonu tamamlamak için değişen derecelerde artikülasyon gösterirler.

Günümüzde LSTV'nin belirlenmesi için standart bir yöntem yoktur (4). Çoğu yazar LSTV'nin en iyi anteroposterior (AP) grafilerde görülebileceğini kabul etmiştir. Ancak bazıları tartışmaları daha ileriye götürerek, kraniale doğru 30 derece açıyla çekilen ferguson grafilerini savunmuşlardır (3,4,9). Aynı zamanda literatürde sakralizasyon ve lumbalizasyon ayırımında en önemli referans bulgu aksiyel BT kesitlerinde ve MRG de izlenen, L5 vertebrayı işaret eden iliolumber ligament olarak belirtilmiştir (10).

En sık görülen bir diğer lumbosakral anomali de *spina bifida occulta (SBO)*'dir. SBO, spinal kord ve meninksler etkilenmeksizin, lumbosakral bölgede posterior vertebral elemanlar arasında füzyon yetersizliğidir (11).

Yapılan çalışmalarda, SBO'nun (11,12) genel popülasyonda görülme oranı %0,6–25; LSTV'nin görülme oranı ise %4–37 oranında rapor edilmiştir (3,13,14). Literatürde farklı görülme oranlarının nedeni, farklı tanı kriterleri kullanımına bağlıdır. Konjenital vertebra anomalilerine sık rastlanmasına rağmen; bunların bel ağrılarındaki rolü hala tartışmalıdır[15]. Bazı çalışmacılar (5,16) tarafından, LSTV ve SBO'nun bel ağrısının etiopatogenezinde yeri olmadığı ileri sürülürken, diğer bazı yazarlar yeri olduğu görüşünü desteklemektedirler (17,18). Lomber bölge anomalilerinin ağrı dışında bir diğer önemi, LSVT yanlış tanısı uygun olmayan seviyede cerrahiye neden olarak vertebral segmentlerin yanlış belirlenmesine yol açabilir (3).

Bu çalışmanın amacı lomber omurga anomalilerinin toplumumuzda, genç sağlıklı bireylerde sıklığının belirlenmesi ve bu bilgiler ışığında spinal cerrahide seviye tahmini için önemli olan LSVT sıklığının tespit edilmesidir.

MATERYAL METOT

Hasta Popülasyonu

Bu çalışma, SBÜ Ankara Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Etik Kurul Komisyonu onayı alınarak yapılmıştır. Kliniğimizde Haziran-Eylül 2018 tarihleri arasında askeri muayene amacıyla kontrollere gelen 5000 hasta çalışmaya alınarak retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların yaş ortalaması 19.2 (18-22 yaş) olarak bulundu. BMI ortalaması 21.1 (19,1-23,3) olarak bulundu. Hastaların tamamı erkek hastaydı. Hastalar yakın zamanda travma geçirmemiş, aktif şikayeti olmayan askeri muayene amacıyla kliniğimize başvuran hastalardı. Tüm hastalar klinik olarak muayene edildikten sonra pelvis, lomber anteroposterior (AP) ve lateral grafiler çekilerek değerlendirmeye alındı. Tüm hastaların yaş, boy, kilo, BMI ve radyografik ölçümleri kayıt altına alındı.

Klinik ve Radyolojik Değerlendirme

Tüm olgularda lomber anteroposterior ve lateral grafiler, lomber omurga ve sakrumu ön-arka-lateral planda gösteren radyolojik görüntüler değerlendirilmeye alındı

Spina bifida occulta: Vertebral kolonun posteriorunda izlenen konjenital defekt

Lumbosakral geçişli vertebralar: Beşinci lomber vertebra inkomplet ya da komplet transvers prosesinin birinci sakral segment ile birleşerek sakral segmentlerin karakteristiğini alması, ya da birinci sakral vertebra cisminin inkomplet ya da komplet lateral bölümünün transvers proses oluşturması olarak değerlendirildi. LSVT, Castellvi sınıflamasına göre tiplendirilerek kayıt altına alındı(**Tablo 1**).

Table.1 Castavelli Radyolojik Sınıflaması

Tip Ia	Tek taraflı TP yüksekliği 19 mm den büyük veya eşit
Tip Ib	Her iki taraflı TP yüksekliği 19 mm den büyük veya eşit
Tip IIa	TP ile sakrum arasındaki tek taraflı eklemleşme varlığı
Tip IIb	TP ile sakrum arasındaki iki taraflı eklemleşme varlığı
Tip IIIa	TP ile sakrumun tek taraflı füzyonu
Tip IIIb	TP ile sakrumun iki taraflı füzyonu
Tip IV	Bir taraf Tip II (eklemleşme) ile karşı taraf Tip IV füzyonu
**TP	En alt lomber transvers proses

Tablo 2: Lomber bölge anomalilerinin görülme sıklığı

Cinsiyet Toplam	Yaş	LSVT sıklığı	Sakralizasyon	Lumbalizasyon	Spina bifida Occulta
Erkek 5000	19,2 (18-22) ±0,82	% 11.52 576	% 6.70 335	% 4.82 241	% 13.90 695

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 20 yazılımı kullanılarak yapıldı. Verilerin aritmetik ortalamaları, median ve standart sapmaları belirlendi. LSTV görülme sıklığı ve gruplar arasındaki farklılığı bulmak amacıyla student t-test ve one-way annova testleri kullanıldı.

SONUÇ

5000 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların yaş ortalaması 19.2 (18-22 yaş) olarak bulundu. BMI ortalaması 21.1 (19,1-23,3) olarak bulundu. 5000 olgunun 1271'inde (%25.42) radyolojik anomali tespit edildi. Diğer olgularda radyolojik anomali gözlenmedi. 576 olguda (%11.52) Lumbosakral geçişli vertebra tespit edildi. Bu anomalilerin 335 (%6.7)'ini sakralizasyon, 241 (%4.82)'ini lumbalizasyon oluşturmaktadır. 695 olguda (%13.9) da spina bifida occulta tespit edilmiştir (Tablo 2). Radyolojik olarak değerlendirmeye alınan olgularda Castellvi sınıflamasına göre ; olguların %36.7'si olan 123 hastada Tip 1a, %17.6'sı olan 59 hastada Tip 1b, %12.8'i olan 43 hastada Tip 2a, %8.6'sı olan 29 hastada Tip 2b, %3.5'i olan 12 hastada Tip 3a, %13.4'ü olan 45 hastada Tip 3b, %7.1'i olan 24 hastada Tip 4 sakralizasyon tespit edildi (Tablo 3).

Tablo 3: Castellvi sınıflaması tiplerinin yaş ile prevalansı

	Sakralizasyon	Yaş
Tip Ia	%36,7 (123)	18,73 ± 0,82
Tip Ib	%17,6 (59)	19,06 ± 0,77
Tip IIa	%12,8 (43)	19,10 ± 0,77
Tip IIb	% 8,6 (29)	18,80 ± 0,82
TİP IIIa	% 3,5 (12)	18,90 ± 0,74
Tip IIIb	% 13,4 (45)	19,70 ± 0,84
Tip IV	% 7.1 (24)	19,30 ± 0,74
Toplam	% 100 (335)	19,08 ± 0,79

TARTIŞMA

En sık görülen lumbosakral malformasyonlar; lumbosakral transizyonel vertebra ve spina bifida occulta'dır. Yapılan çalışmalarda, genel popülasyonda LSVT sıklığı %4-%35,9 arasında değişmektedir (3,13,14). LSTV prevalans çalışmalarındaki bu kadar geniş farklılık, bireysel tanı ve sınıflama kriterlerindeki farklılıklar, değerlendirme hataları, araştırılan populasyon örnekleri arasında karışıklık oluşturan faktörler ile açıklanmaktadır (19). Nardo ve ark. 4636 radyogra değerlendirilmiş ve LSTV prevalansını %18,1 olarak bulmuşlardır (20).

Literatürde birçok yazar lumbosakral bölge anomalilerinin zamanla omurga biyomekaniğinde değişikliklere sebep olarak ağrı şikâyetlerine sebep olabileceğini belirtmişlerdir (8). Eren ve arkadaşları yaptıkları çalışmada lomber bölgede konjenital anomali oranını % 20,7 olarak tespit etmişler ve en sık olarak (% 11,4) LSVT olduğunu, bunlar içinde de en sık sakralizasyonun görüldüğünü belirtmişlerdir (21). Yaptığımız çalışmamızda %25.4 lumbosakral bölge anomalisi prevalansı tespti ederek benzer sonuçlara ulaştık.

LSTV anomalisi lumbosakral anteroposterior ve abdominal grafilerle saptanabilmektedir. Lumbosakral transizyonel vertebra durumunda L5 vertebra'nın sakralizasyonu ilk sakral segmentin lumbalizasyonuna göre daha yaygındır (19). Sakralizasyonun prevalansı %1,7 ile %14 arasında rapor edilirken, lumbalizasyon prevalansı %3 ile %7 arasında bulunmuştur (9,22,23). Hahn ve ark. yaptıkları çalışmalarında sakralizasyonun lumbalizasyona göre daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir (24). Çalışmamızda benzer sonuçlar elde ederek, sakralizasyon ve lumbalizasyon prevalansının sırasıyla %6.7 ve %4,8 olduğu görülmüştür.

Heath ve ark. yaptıkları çalışmalarında, Castellvi tip I transizyonel vertebra'nın klinik ve cerrahi öneminin olmadığını, bu nedenle LSVT tiplerinden biri olarak değerlendirilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir (25).

Literatürde bu hipotez ile ilgili yeterli veri olmaması nedeniyle çalışmamızda, Castellvi tip I transizyonel vertebra prevalans hesaplanmasında çalışmaya alınmıştır.

Transizyonel vertebra olan hastalar, semptomları ile radyografik görüntüleri arasında tutarsızlıklar olduğundan spinal cerrahlar için sorun oluşturmaktadır (3,13). Spinal cerrahların LSTV'lı hastaları belirlemek için cerrahiden önce lomber radyografileri değerlendirmeleri gereklidir. Cerrahi hatalar radyografi çekirmeden MRI üzerinden yapılan cerrahi planlamalarda daha fazla meydana gelmektedir (26). Çoğu kez spinal operasyonları yanlış düzeyde olan hastalar ikinci bir operasyon geçirmek zorunda kalıyorlar. Bu durum, hem hastane hem de hasta maliyetini artıran, morbiditeyi etkileyen önemli komplikasyonlara da neden olabilmektedir. Bu nedenle spinal cerrahların cerrahi ve prosedürel hata riskini azaltmak için LSTV'den haberdar olmaları önemlidir (27).

Normal popülasyonda Spina bifida occulta görülme sıklığı %17 ile %30 arasındadır (28). Gregerson ve ark. yaptıkları çalışmada SBO oranını %17 olarak bildirmişlerdir

(29). Ülkemizde yapılan bir çalışmada SBO sıklığı %15.8 bulunmuştur (30). Aynı yazarlar, SBO lezyonunun sıklıkla klinik bir önemi saptanmamakla birlikte, bunun intraspinal lipomlar, tethered kord sendromu, genitouriner disfonksiyonlar, disk patolojilerinde atrofi görülmesi, sirengomiyeli ile ilgili olabileceğini belirtmişlerdir. Bizde çalışmamızda benzer sonuçlar elde ederek spina bifida occulta prevalansını %13.9 olarak tespit ettik.

Çalışmamızın limitasyonları, çalışmaya dahil edilen olgularda klinik şikayetler değerlendirmeye alınmamış, lomber anteroposterior grafi ile tanı konularak diğer radyografik yöntemler kullanılmamıştır.

Bu bilgiler ışığında başta LSVT olmak üzere lumbosakral anomalilerin toplumumuzda görülme sıklığının bilinmesinin, spinal cerrahi ameliyatları öncesi değerlendirmesinde dikkate alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Çalışmayı destekleyen herhangi bir kişi veya kuruluş yoktur.

KAYNAKLAR

- 1.)Vergauwen, S., et al., Distribution and incidence of degenerative spine changes in patients with a lumbo-sacral transitional vertebra. *European Spine Journal*, 1997. 6(3): p. 168-172.
- 2.)Kılınçoğlu, V., Kahramanmaraş Popülasyonunda Geniş Bir Kitle Taraması Yapılarak Lumbosakral Transizyonel Vertebra Prevalans Değerlendirilmesi.
- 3.)Konin, G. and D. Walz, Lumbosacral transitional vertebrae: classification, imaging findings, and clinical relevance. *American Journal of Neuroradiology*, 2010. 31(10): p. 1778-1786.
- 4.)Hughes, R. and A. Saifuddin, Imaging of lumbosacral transitional vertebrae. *Clinical radiology*, 2004. 59(11): p. 984-991.
- 5.)Luoma, K., et al., Lumbosacral transitional vertebra: relation to disc degeneration and low back pain. *Spine*, 2004. 29(2): p. 200-205.
- 6.)Jenkins, E. and D. Borenstein, Exercise for the low back pain patient. *Baillière's clinical rheumatology*, 1994. 8(1): p. 191-197.
- 7.)Dreyer, S.J. and P.H. Dreyfuss, Low back pain and the zygapophysial (facet) joints. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 1996. 77(3): p. 290-300.
- 8.)Castellvi, A.E., L.A. Goldstein, and D.P. Chan, Lumbosacral transitional vertebrae and their relationship with lumbar extradural defects. *Spine*, 1984. 9(5): p. 493-495.
- 9.)Hughes, R.J. and A. Saifuddin, Numbering of lumbosacral transitional vertebrae on MRI: role of the iliolumbar ligaments. *American Journal of Roentgenology*, 2006. 187(1): p. W59-W65.
- 10.)Carrino, J.A., et al., Effect of spinal segment variants on numbering vertebral levels at lumbar MR imaging. *Radiology*, 2011. 259(1): p. 196-202.
- 11.)Atıcı, Y., Lumbosakral bileşke anomalileri ve bel ağrısı.
- 12.)van Tulder, M.W., et al., Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain: a systematic review of observational studies. *Spine*, 1997. 22(4): p. 427-434.
- 13.)Apazidis, A., et al., The prevalence of transitional vertebrae in the lumbar spine. *The Spine Journal*, 2011. 11(9): p. 858-862.
- 14.)Tang, M., et al., Lumbosacral transitional vertebra in a population-based study of 5860 individuals: prevalence and relationship to low back pain. *European journal of radiology*, 2014. 83(9): p. 1679-1682.
- 15.)Oğuz, H., et al., Measurement of spinal canal diameters in young subjects with lumbosacral transitional vertebra. *European Spine Journal*, 2002. 11(2): p. 115-118.
- 16.)Paajanen, H., et al., Magnetic resonance study of disc degeneration in young low-back pain patients. *Spine*, 1989. 14(9): p. 982-985.
- 17.)Taskaynatan, M.A., et al., Clinical significance of congenital lumbosacral malformations in young male population with prolonged low back pain. *Spine*, 2005. 30(8): p. E210-E213.
- 18.)Oyinloye, O., A. Abdulkadir, and M. Babalola, Incidence and patterns of lumbosacral transitional vertebrae, in patients with low backpain in a Nigerian hospital. *Nigerian quarterly journal of hospital medicine*, 2009. 19(2): p. 96-99.
- 19.)Bron, J.L., B.J. van Royen, and P. Wuisman, The clinical significance of lumbosacral transitional anomalies. *Acta Orthopaedica Belgica*, 2007. 73(6): p. 687.
- 20.)Nardo, L., et al., Lumbosacral transitional vertebrae: association with low back pain. *Radiology*, 2012. 265(2): p. 497-503.
- 21.)Erden, E., Z. Güven, and Ö. Kayhan, Türk toplumunda bel ve bacak ağrılı olgularda radyopatolojik bulgular. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 1994. 18(3): p. 192-5.
- 22.)Hahn, P., J. Strobel, and F. Hahn, Verification of lumbosacral segments on MR images: identification of transitional vertebrae. *Radiology*, 1992. 182(2): p. 580-581.
- 23.)Steinberg, E., et al., A comparative roentgenographic analysis of the lumbar spine in male army recruits with and without lower back pain. *Clinical radiology*, 2003. 58(12): p. 985-989.
- 24.)Leboeuf, C., D.Kimber, and K.White, Prevalence of spondylolisthesis, transitional anomalies and low intercrestal line in a chiropractic patient population. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 1989. 12(3): p. 200-204.
- 25.)French, H.D., et al., Lumbosacral transitional vertebrae and its prevalence in the Australian population. *Global spine journal*, 2014. 4(4): p. 229-232.
- 26.)O'Driscoll, C., A. Irwin, and A. Saifuddin, Variations in morphology of the lumbosacral junction on sagittal MRI: correlation with plain radiography. *Skeletal radiology*, 1996. 25(3): p. 225-230.
- 27.)Wigh, R.E. and J.H. Anthony, Transitional lumbosacral discs. probability of herniation. *Spine*, 1981. 6(2): p. 168-171.
- 28.)Kaufman, B., Congenital intraspinal anomalies: Spinal dysraphism-embryology, pathology and treatment. *The textbook of spinal surgery*, 1997. 1: p. 365-400.
- 29.)Gregerson, D.M., Clinical consequences of spina bifida occulta. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 1997. 20(8): p. 546-550.
- 30.)Yasmin D., Erken HY., Burç H., Keklikçi K., Aydoğan M., Asemptomatik Genç popülasyonda Radyografik Lomber Vertebra Anomalisi sıklığı: Çok Merkezli Prevelans Çalışması. *The Journal of Turkish Spinal Surgery*. 2014. 25 (2): p. 81-86