

Derleme

Lomber Dar Kanal; Patofizyoloji ve Doğal Seyir

Lumbar Spinal Stenosis; Pathophysiology and Natural History

Ahmet Eren SEÇEN¹, Kazım YiğİTKANLI²¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye²Polatlı Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

ÖZ

Lomber dar kanal en sık yaşamın altıncı veya yedinci dekadında görülür. Sıklıkla hastalar ağrı, kramp ve bacaklarında ayakta durma ve yürüme ile artan güçsüzlük şikayetleri ile başvurur. En sık edinsel (dejeneratif) ve gelişimsel (konjenital) olarak sınıflandırılır. Edinsel daralma temelde disk dejenerasyonu ile başlarken, gelişimsel daralma kısa pediküller, prematür füzyonlar gibi arka elemanların konjenital patolojileri ile başlar. Nöral kanal ve içindeki nöral yapıların sıkışması sonucunda hastalık semptom ve bulguları açığa çıkar. Lomber dar kanal özellikle yaşlılarda spinal cerrahinin en yaygın nedeni olup ciddi bir morbidite sebebidir. Bu nedenle toplumda yaşam süresinin artması ile görülme sıklığı da artmaktadır. Buna rağmen omurga darlığının patofizyolojisi ve doğal seyri konusunda halen yeterli açıklık oluşturulamamıştır. Derlemede, temel olarak lomber dar kanalın patofizyolojisi ve doğal seyri anlatılacaktır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Doğal seyir, Lomber dar kanal, Patofizyoloji

ABSTRACT

Lumbar stenosis is mostly seen in the 6th and 7th decades of life. Patients mostly have complaints of leg pain, cramps and weakness getting worse with standing up and walking. It has degenerative and congenital types. The degenerative type starts with degeneration of the disc while congenital type pathophysiology is related with posterior spinal elements such as short pedicle malformation and premature fusions. At the end of these processes, neural elements and the spinal canal are compressed and the disease signs and symptoms start. Lumbar stenosis is an important morbidity cause and mostly the cause of spinal surgery in the elderly. As the patients' life expectancy increases, the prevalence rate of this disorder will also increase. We are still trying to better understand the pathophysiology and natural history of this process. We will try to discuss the pathophysiology and natural history of this disease in this review.

KEYWORDS: Natural history, Lumbar spinal stenosis, Pathophysiology

■ GİRİŞ

Lomber dar kanal (LDK) sıklıkla, lomber omurga boyunun anatomik olarak küçülmesi ile ilgili bulguları olan hastaları tanımlamak için kullanılır. Bu anatomik temelli tanımın zorluğu, lomber dar kanalın teşhisi için gerekli olduğu halde, bir hastanın tedaviye yönelmesine yol açan semptomların ve işlevsel bozukluğun ciddiyetini belirlemek için yeterli değildir. Gerçekten asemptomatik hastalarda ciddi anatomik lomber darlık bile olabilir (9). Ancak sonuç olarak lomber dar

kanalda omurilik kanalı ve nöral foramenler lomber bölgede, genel anlamda gelişimsel veya edinsel nedenlerle anormal bir şekilde daralmıştır. Yaşamın 6. ve 7. dekatlarında sık görülür ve yaklaşık prevalansı %9,3'tür (15,17,24). Genellikle disk dejenerasyonu ile başlayıp faset eklem ve ligamentum flavum hipertrofisi ile seyreden bir durumdur. İlk kez 1950 yılında Dr. Verbiest tarafından klinik olarak net tanımlansa da konjenital daralma 1910'da Sumida ve Dr. Sarpyener tarafından 1945 yılında tanımlanmıştır (23,27). Belirtileri omurilik ve nöral kök sıkışması nedeniyle oluşur.



Yazışma adresi: Ahmet Eren SEÇEN

E-posta: ahmet.eren.secen@gmail.com

Daralmanın temel nedeni, yaşlı hastalarda daha sık görülmekte olan intervertebral disk ve ligamentum flavum gibi omurga bileşenlerinin dejenerasyonu ile birlikte oluşan basıdır. Yaşam süresi arttıkça bu dejeneratif değişikliklere daha sık rastlanmaktadır. Bu nedenle de darlığı olan hasta sayısı gittikçe artmaktadır (10,18).

Lomber dar kanal yaygın olarak sonucu oluşturan patolojiye göre "etiyojik", darlığın lokalizasyonuna göre "anatomik" ve ileri görüntüleme de "daralma şiddeti" gibi tanımlayıcı unsurlar tarafından sınıflandırılır. "Etiyojik" olarak gelişimsel (konjenital) ve edinisel, "anatomik" olarak genellikle santral dar kanal, lateral reses daralması, foraminal darlık, ekstra foraminal daralma; görüntüleme de "daralma şiddetine göre" ise hafif, orta veya şiddetli olarak ayrılır (Tablo I) (19,24).

Gelişimsel dar kanal akondroplaziler, spinal disrafizmler ve herediter nedenlerle oluşabilir. Edinsel dar kanal ise daha sık görülür ve dejeneratif, spondiloz, spondilolistezis, travmatik, cerrahi ikincil ya da Paget ve Romatoid Artrit gibi metabolik nedenler temelinde gelişebilir (10).

Yapılan çalışmalarda tam bir fikir birlikteliği olmasa da manyetik rezonans görüntüleme (MR) tetkiklerinde lomber nöral kanalın ön arka çapının lomber darlık için 10-12 mm ve lomber mutlak darlık için <10 mm çap altında olması santral darlık için anlamlı olarak değerlendirilir (Şekil 1, 2). Çoğunlukla santral daralma için dural kese kesit alanınının 100 mm²'den az olduğu bildirilmiştir. Lateral reses yüksekliği ≤ 2 mm ve/veya lateral reses derinliği ≤ 3 mm veya lateral reses açısı $<30^\circ$ olması lateral reses stenozu için tanısal olarak tanımlanmıştır. Foraminal daralma içinse daralmayı belirtmek için foramenin 2 ila 3 mm çapında olması gerektiği düşünülür (Tablo II) (8,26).

Lomber dar kanalda hastada nöral kanal ve/veya sinir köklerinin sıkışması ve sıkıştırılmasının neden olduğu klinik tablolar görülür. Daralma alt ekstremité güçsüzlüğü ve nörojenik kladikasyona neden olur. Dar kanallı hastalar tipik olarak, yürürken, bacak ağrısı, uyuşukluk ve güçsüzlük yüzünden öne doğru eğilirler. Bel ağrısı eşlik edebilir veya etmeyebilir (1).

Dar kanal tanısı sıklıkla spondilolistezis ya da skolyoz ile ilişkilidir. Belirgin instabilitenin varlığı, genellikle cerrahi müdahale gerektirir (19,24). Ancak görüntüleme tetkiklerindeki darlık şiddeti her zaman hastanın semptomlarının ciddiyeti ile ilişkili değildir (24). Stenotik değişiklikler en sık L4-5'de görülür ve onu L3-4 ve L5-S1 düzeyleri izlemektedir. Hastaların %61'inde birden fazla seviyede daralma vardır. Hastaların %80'inde nörojenik kladikasyon, %79'unda ilgili dermatomda ağrı vardır (24,28).

Lomber dar kanal yaşlılarda ciddi bir morbidite sebebidir ve bu kişilerde spinal cerrahinin en yaygın nedenidir. Bu nedenle toplumda yaşam süresinin artması ile görülme sıklığı da artmaktadır (6,7).

■ PATOFİZYOLOJİ

Lomber dar kanal nedenleri geleneksel olarak etiyojik nedenler üzerinden edinisel (dejeneratif) veya konjenital (gelişimsel) olarak sınıflandırılır.

Tablo I: Lomber Dar Kanal Sınıflandırmalar

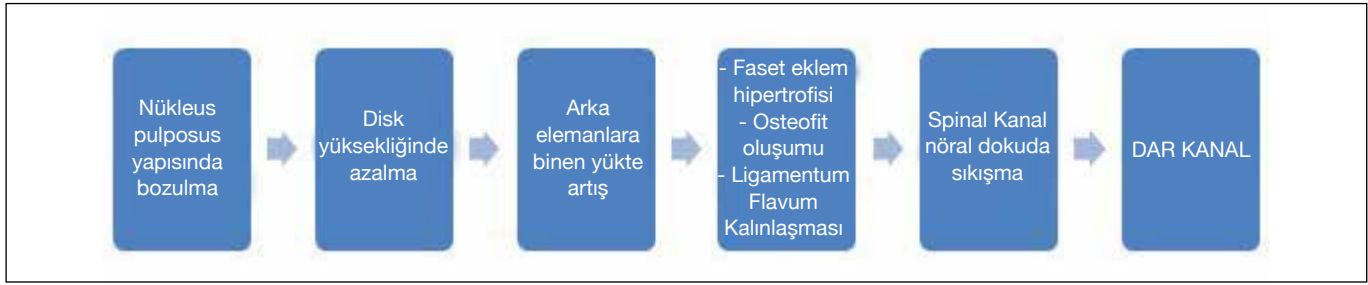
Etiyojik	Anatomik	Görüntüleme
Gelişimsel	Santral	Hafif
Edinsel	Lateral reses	Orta
	Foraminal	Şiddetli
	Ekstra foraminal	

Tablo II: Lomber Dar Kanalda Radyolojik Ölçümler

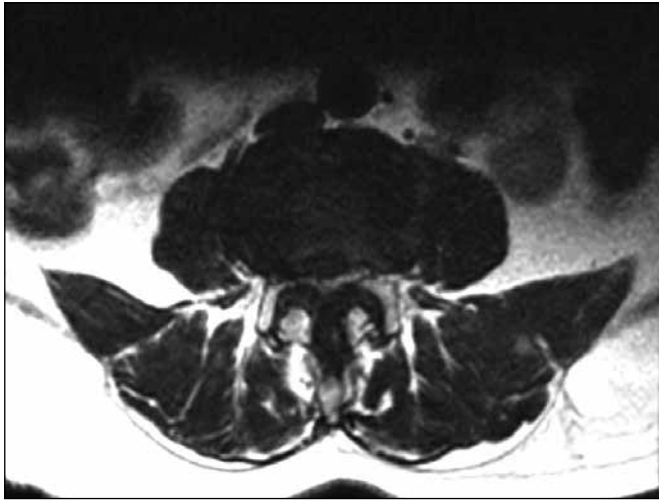
Santral Kanal Darlığı Ön-Arka Çap	Darlık	Mutlak Darlık
		10-12 mm
Lateral Reses Darlığı	Yüksekliği	Derinliği
		≤ 2 mm
Foraminal Daralma	Çap	
		2-3 mm



Şekil 1: Dar kanal, sagittal T2 ağırlıklı MR görüntüsü.



Grafik 1: Dejeneratif dar kanal gelişimi.



Şekil 2: Dar kanal, aksiyel MR görüntüsü.

Dejeneratif formun prevalansı yaşla birlikte artar (3,16). Çoğunlukla birden fazla faktörün biraraya gelmesinin sonucunda oluşur. Dejenerasyon öncelikle intervertebral diskin merkezini oluşturan nükleus pulposusda canlı hücrelerin sayısı, su ve proteoglikan içeriği azaldığı için intervertebral diskte başlar (5). Nükleus pulposus yüksek su tutma kapasitesine sahip tip 2 kollajeni yoğun olarak bulundururken anulus tip 1 ve tip 2 kollajeni eşit miktarlarda içerir. Nükleus pulposus dejenere olduğunda tip 2 kollajen ve proteoglikan miktarları azaldığında disk yüksekliği de azalır ve anulus fibrosusun bombeleşmesi (bulging) söz konusu olur (5,9). Bu değişiklikler, omurganın ön kolonunun stres absorbe etme yeteneğini azaltır ve posterior elemanlara anormal bir güç aktarımına neden olur. Fasetler boyunca artan stres, faset eklem hipertrofisi, osteofit oluşumu, ligamentum flavum çökmesi ve hipertrofi ile sonuçlanır (5,24). Ayrıca fibrozis, ligamentum flavum hipertrofisinin başlıca nedeni olup, özellikle ligamentum flavumun dorsal yüzü boyunca mekanik stres birikimi sonucu ortaya çıkar. Endotel hücreleri tarafından salınan Transforming Growth Faktör (TGF)- β , özellikle hipertrofinin erken evresi boyunca fibrozisi uyandırabilir (9,21). Aynı süreçler, azalmış disk yüksekliği, faset eklem hipertrofisi (spondilolistezis ile birlikte veya olmadan) ve/veya vertebral end-plate osteofitü, lateral reses stenozuyla sonuçlanabilir. Foraminal darlık, faset eklem kapsülünün önündeki yapıların daralması ve aşırı büyümesi ile ve/veya foramen içine çıkan posterolateral osteofitlerin, lateral bulging anulus fibrozis veya fıtıklaşmış diskle sonuçlanmasının bir

kombinasyonundan kaynaklanarak, anteroposterior'da olabilir. Bu durumda sinir kökü üst pedikülün karşısında sıkışır. L5-S1 foramen/kök alanı oranı daha küçük olduğu için foraminal darlık L5 sinir kökünü daha sık içerir (13).

Dejeneratif lomber dar kanalda spinal kanalının daralması, çoğunlukla ligamentum flavum değişiklikleri, faset eklemlerin belirgin hipertrofisi ya da her ikisinin birleşimine bağlıdır. Dar kanallı hastalarda ligamentum flavum asemptomatik kişilerdekinden daha kalındır. Gerçekte ligament hipertrofisinin kalınlaşmadan çok disk yükseklik kaybına ikincil ligamentin büzülerek toplanması ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bu değişikliklerin birleşimi genel anlamda omurilik kanalının daralmasına ve nöral unsurların sıkışmasına yol açar (2,11). Ayrıca LDK'lı olan hastalarda faset eklem osteoartritin prevalansı, özellikle L4-5 ve L3-4 düzeylerinde yaşla uyumlu asemptomatik hastalardan anlamlı olarak daha yüksektir (Grafik 1) (1).

Konjenital lomber dar kanal, vertebranın dorsal bölümlerinin büyüme bozukluğundan, doğum öncesi dönemde veya erken bebeklik döneminde ortaya çıkar. Klasik olarak çok seviyeli tutulum ile erken yaşta ortaya çıkmaktadır. Arka elemanların prematür füzyonu lomber spinal kanalın genel olarak daralmasına yol açabilir (18,22). Ancak daha yaygın olarak L3, L4 ve L5 omurlarının segmental tutulumuna yol açar. Bu nedenle, operasyonel planlamada çok seviyeli müdahale ihtiyacını göz önünde bulundurulmalıdır. Konjenital dar kanallı hastalarda kısa pedikül tipiktir ve sonuçta spinal kanalının ön-arka çapı azaltılır. Bazılarında da dik eğimli lamina ve dar interpediküler mesafe omurilik kanalının enine çapını kısaltır (25). Spinal kanalın kesit alanı konjenital spinal dar kanalı olan hastalarda normal bireylere göre önemli ölçüde azalmıştır. Bu da kanal genişliği ile nöral elemanların hacmi arasında bir uyumsuzluğa neden olur. Bu nedenle konjenital dar kanallı hastalarda semptomlar genellikle erken yaşta ve dejeneratif dar kanallı hastalardakine göre daha az dejeneratif değişikliklerle olacak şekilde ortaya çıkar (18,22,25).

Lomber dar kanal için en önemli fizyopatolojik hipotez, ilk kez Porter ve Ward tarafından klinik gözlemler ve çalışmalarına dayalı ve iki seviyeli darlık kavramı ile oluşturuldu (20). Porter ve Ward nöronal yapıların genellikle çok seviyeli ya da hem santral hem de foraminal bölgelerde olmak üzere en az iki anatomik alanda sıkıştırıldığını fark ettiler. Sonrasında da "çift çarpışma" teorisini oluşturdular. Belirtiler ve semptomların, dejeneratif değişiklikler yoluyla, kauda ekuinada (santral darlık) vasküler yapılara basıdan veya sinir kökü kompleksindeki

basınçtan (lateral darlık) kaynaklandığı ileri sürdüler (20). Daha yeni araştırmalar da benzer şekilde hastalığın spesifik klinik bulgularına, kauda ekuinada veya sinir köklerinde oluşan mekanik kompresyon ve kan dolaşımı yetersizliği (arteryel iskemi veya venöz tıkanıklık) kombinasyonunu neden olduğu tespit edilerek, fizyopatolojideki sır perdesi kısmen de olsa aralanmıştır (16).

■ DOĞAL SEYİR

Lomber dar kanalın doğal seyri (spesifik tedavisi olmayan klinik seyir) büyük oranda bilinmemektedir. Konuyla ilgili yapılmış az miktarda çalışma vardır. Doğal seyir üzerine yapılmış çalışmalar genellikle kısa sürelidir. Bulgu ve görüntüleme tetkikleri üzerinden yapılmıştır. Hatta yaşlanmayla oluşan disk patolojik anormallikleri arasındaki ilişki tam olarak anlaşılamamıştır.

Boden ve ark. yaptığı çalışmada 60 yaşın üzerinde herhangi bir bulgusu olmayan, asemptomatik hastaların yaklaşık % 20'sinde, önemli dar kanala ait MR görüntüleme bulguları izlenmiştir (4). Ishimoto ve ark. tarafından yapılan toplum temelli bir MR çalışmasında da şiddetli lomber dar kanal görüntüleri MR görüntüleri hasta semptomlarıyla ilişkilendirilmiş, ancak şiddetli stenotik bulgulara sahip hastaların %20'sinden azının semptomatik olduğu saptanmıştır (12).

Semptomatik lomber dar kanalın doğal ilerleyişi, hastaların %50'sinde olumlu seyredebilir. Hızlı nörolojik bozukluk nadirdir (5). Bu konuyla ilgili az sayıdaki çalışmalardan biri olan Johnsson ve ark. semptomatik lomber dar kanallı tedavi edilmemiş 32 hastanın 4 yıllık takibi yapmıştır. Hastaların %70'inde semptomlar stabil kalırken, %15'inde iyileşme ve %15'inde bulgularda artış gözlemiştir. Bu dört yıllık izlem süresince hastaların semptomlarında ciddi bozulmalar nadir olarak görülmüştür (14,18). Wessberg ve Frennered yaptığı 2017 yılı çalışmasında 146 hasta ortalama 3,3 yıl takip edilmiş, ılımlı semptomları olan bu hastaların %10-13'ünde ağrı artışı izlenmiştir. Toplam %7 hastada tedavi revizyonuna gerek duyulmuştur. Çalışmada sonuç olarak semptomları tolere edebilen hastalarda cerrahi önerilmemiştir (29).

Hastaların yarısının klinik olarak stabil kaldığının, dörtte birinin kötüleşme veya iyileşme kaydedildiğini bildiren çalışmalar vardır. Bu belirsizlikler nedeniyle halen, herhangi bir hasta için, zaman içinde alevlenme ve stabilizasyon dönemleri öngörülemez (9,14).

■ SONUÇ

Lomber dar kanal, konjenital ve dejeneratif nedenleri olan; görüntüleme tetkikleri hastadaki semptomlar ile her zaman uyuşmayan, komplike bir hastalıktır. Tüm bu çalışmalara rağmen omurga darlığının doğal seyri halen iyi anlaşılamamıştır. Patofizyolojisi ve doğal seyri ile ilgili birçok soru işaretleri barındıran bu hastalıkta, tedavi ile ilgili kararlar alınırken hekim tarafından öncelikli olarak dar kanal semptomları, fizik muayene ve görüntüleme tetkikleri uyumu aranmalıdır. Hastalığın patofizyolojisi ile ilgili daha fazla laboratuvar çalışmasına, doğal seyri ile ilgili olarak da daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

■ KAYNAKLAR

1. Abbas J, Hamoud K, Peleg S, May H, Masharawi Y, Cohen H, Peled N, Hershkovitz I: Facet joint arthrosis in normal and stenotic lumbar spines. *Spine* 36(24): E1541-1546, 2011
2. Altinkaya N, Yildirim T, Demir S, Alkan O, Sarica FB: Factors associated with the thickness of the Ligamentum Flavum. *Spine* 36(16):E1093-E1097, 2011
3. Baptista JS, Fontes RBV, Liberti EA: Aging and degeneration of the intervertebral disc. *Coluna/Columna* 14(2):144-148, 2015
4. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW: Abnormal magnetic-resonance scans of lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg* 72(3): 403-408, 1990
5. Buckwalter JA: Aging and degeneration of the human intervertebral disc. *Spine* 20(11):1307-1314, 1995
6. Ciol MA, Deyo RA, Howell E, Kreif S: An assessment of surgery for spinal stenosis: Time trends, geographic variations, complications, and reoperations. *J Am Geriatr Soc* 44:285-290, 1996
7. Deyo RA, Gray DT, Kreuter W, Mirza S, Martin BI: United States trends in lumbar fusion surgery for degenerative conditions. *Spine* 30(12):1441-1445, 2005
8. Doualla-Bija M, Takang MA, Mankaa E, Moutchia J, Ongolo-Zogo P, Luma-Namme H: Characteristics and determinants of clinical symptoms in radiographic lumbar spinal stenosis in a tertiary health care centre in Sub-Saharan Africa. *BMC Musculoskeletal Disord* 18:494, 2017
9. Genevay S, Atlas SJ: Lumbar spinal stenosis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 24(2):253-265, 2010
10. Güler ÜÖ, Palaoğlu S: Lomber dar kanal. Zileli M, Özer F (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 1, üçüncü baskı, İzmir: İntertıp Yayınevi, 2014:701-712
11. Hansson T, Suzuki N, Hebelka H, Gaulitz A: The narrowing of the lumbar spinal canal during loading MRI: The effects of the disc and ligamentum flavum. *Eur Spine J* 18: 679-686, 2009
12. Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M: Associations between radiographic lumbar spinal stenosis and clinical symptoms in the general population the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 21: 783-788, 2013
13. Jenis LG, An HS: Spine update. Lumbar foraminal stenosis. *Spine* 25(3):389-394, 2000
14. Johnsson KE, Rosén I, Udén A: The natural course of lumbar spinal stenosis. *Acta Orthop Scand Suppl* 251: 67-68, 1993
15. Kalichman L, Cole R, Kim DH, Li L, Suri P, Guermazi A, Hunter DJ: Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: The Framingham Study. *Spine J* 9: 545-550, 2009
16. Kobayashi S: Pathophysiology, diagnosis and treatment of intermittent claudication in patients with lumbar canal stenosis. *World J Orthop* 5(2):134-145, 2014
17. Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, Gilbert TJ, Summers JT, Toton JF, Hwang SW, Mendel RC, Reitman CA; North American Spine Society: An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *Spine J* 13:734-743, 2013

18. Lund T, Moraes OJS: Cervical, thoracic and lumbar stenosis. Youmans and Winn Neurological Surgery, yedinci baskı, Philadelphia: WB Saunders, 2017: 8265-8300
19. Lurie JD, Tosteson AN, Tosteson TD, Carragee E, Carrino JA, Kaiser J, Sequeiros RT, Lecomte AR, Grove MR, Blood EA, Pearson LH, Weinstein JN, Herzog R: Reliability of readings of magnetic resonance imaging features of lumbar spinal stenosis. *Spine* 33(14):1605-1610, 2008
20. Porter RW, Ward D: Cauda equina dysfunction. The significance of two-level pathology. *Spine* 17(1):9-15, 1992
21. Sairyo K, Biyani A, Goel V, Leaman D, Booth R Jr, Thomas J, Gehling D, Vishnubhotla L, Long R, Ebraheim N: Pathomechanism of ligamentum flavum hypertrophy: A multidisciplinary investigation based on clinical, biomechanical, histologic, and biologic assessments. *Spine* 30(23): 2649-2656, 2005
22. Sakai Y, Ito S, Hida T, Ito K, Koshimizu H, Harada A: Low back pain in patients with lumbar spinal stenosis-Hemodynamic and electrophysiological study of the lumbar multifidus muscles. *Spine Surg Relat Res* 1(2):82-89, 2017
23. Sarpyener MA: Congenital stricture of the spinal canal. *J Bone Joint Surg* 27: 70-79, 1945
24. Schroeder GD, Kurd MF, Vaccaro A: Lumbar spinal stenosis: How is it classified. *J Am Acad Orthop Surgery* 24:843-852, 2016
25. Singh K, Samartzis D, Vaccaro AR, Nassr A, Andersson GB, Yoon ST, Phillips FM, Goldberg EJ, An HS: Congenital lumbar spinal stenosis. *Spine J* 5(6): 615-622, 2005
26. Steurer J, Roner S, Gnannt R, Hodler J: Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal: A systematic literature review. *BMC Musculoskeletal Disord* 12: 175, 2011
27. Verbiest H: A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg* 36B(2): 230-237, 1954
28. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson AN, Blood E, Hanscom B, Herkowitz H, Cammisa F, Albert T, Boden SD, Hilibrand A, Goldberg H, Berven S, An H; SPORT Investigators: Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *New Engl J Med* 358: 794-810, 2008
29. Wessberg P, Frennered K: Central lumbar spinal stenosis natural history of nonsurgical. *Eur Spine J* 26:2536-2542, 2017