

bölüm 5

Dr. Gökhan ÇAVUŞ
Gaziantep 25 Aralık Devlet Hastanesi, Nöroşirurji Kliniği, Gaziantep

LUMBOSAKRAL BİLEŞKENİN CERRAHİ ANATOMİSİ

Omurğa, temelde mekanik bir yapıdır; yük taşıma/aktarma ve harekete izin verme gibi iki temel mekanik görevi vardır. Bunun yanında hayati öneme sahip olan omurluk ve budan çıkan sinir köklerini de korumaktadır.

Omurganın temel mekanik yapıları; vertebra (manivela), faset ve destekleri (eksenler), ligaman (pasif sınırlayıcılar) ve kas (aktivatörler) gibi kompleks sistemler tarafından kontrol edilir. Normal bir yetişkinde fizyolojik eğrilikler; servikal bölgede 30°-50° lordoz, torakal bölgede 20°-50° kifoz, lomber bölgede 40°-80° lordoz ve sakral bölgede 40°-60° kifoz şeklindedir.

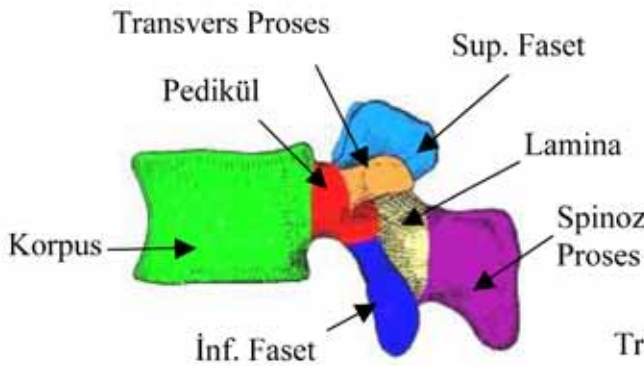
Lomber vertebra

Beş adet lomber vertebra vardır. Foramen transversariumlarının bulunmayışı, büyük olmaları ve gövdelerinin yan taraflarında eklem yapacak eklem yüzleri bulunmaları ile diğer vertebralardan ayrılırlar. Kısa ve kalın processus spinozusları vardır. Üçgen şeklinde olan foramen

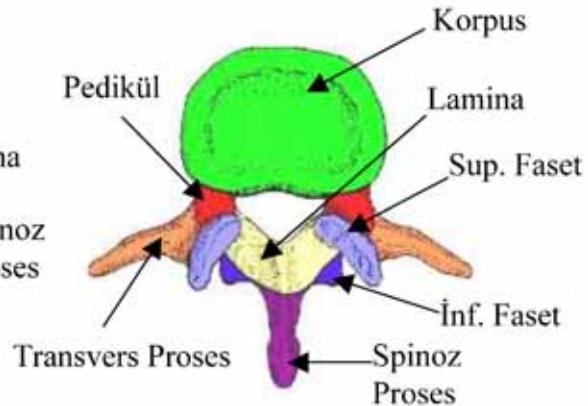
vertebraleleri, torakal vertebralara nazaran daha geniş, servikal vertebralara göre ise daha dardır (Şekil 1, 2). Processus transversusların tabanında processus accessorius adı verilen bir çıkıntı bulunur (2, 10, 11, 17). Beşinci lomber vertebra, diğer lomber vertebralardan daha geniş ve büyüktür. Korpusları geniş ve önde yüksekliği fazladır. Önde yüksekliğinin fazla olması sakrovertebral açının oluşmasını sağlar. Bazen L5 sakrum ile kaynaşır, buna L5 sakralizasyonu denir (2, 11, 17).

Lomber Omurganın Kasları

Lomber omurganın iç kasları: Erektör spina, multifidus, kuadratus lumborum ve psoas kaslarıdır. İliokostalis, longissimus ve spinalis kasları erektor spinalis kas grubunu oluşturur. Bu kas grubu omurganın lateralinde tüm omurgayı katederek yana eğilmeyi ve ekstansiyonu sağlar (15, 16). Multifidus kasları fasetin mamiller çıkıntısından köken alır, superomediale seyrederek yukarıda ikiden dörde kadar sayıda spinöz çıkıntıya



Şekil 1



Şekil 2

yapışır. Kuadratus lumborum kası iliak kıyı ve iliolumbarligamandan köken alır, oblik seyrederek ve alt kostaların ventral bölgesi ile üst dört lomber omurun transvers çıkıntısına yapışır. Psoas kası majör ve minör kısımlardan oluşur. Psoas majör kası trokanter minöre yapışır ve kalça fleksiyonu yapar. Psoas minör kası ise pelvik kenara yapışır ve majör kısmın kalça fleksiyonu hareketine yardım eder (16).

Lomber omurganın dış kasları: Rektus abdominis, eksternal oblik, internal oblik, transversalis, latissimus dorsi, serratus dorsalis kaudalis kaslarıdır.

Ligamanlar

Anterior longitudinal ligaman: Atlasın tuberkulum anterioru ile sakrum arasında uzanan, bant şeklinde, yukarı seviyelerden aşağıya inildikçe genişleyen bir ligamandır. Omurganın hiper ekstansiyonunu engeller.

Posterior longitudinal ligaman: Üst seviyelerde geniş olup aşağıya inildikçe daralır. Vertebra korpuslarının arkasında, kanalis vertebralis içinde, aksis ve sakrum arasında uzanır. Posterior longitudinal ligamanın üst kısmı tektorial membran ile devam eder. Omurganın hiperfleksiyonunu önler.

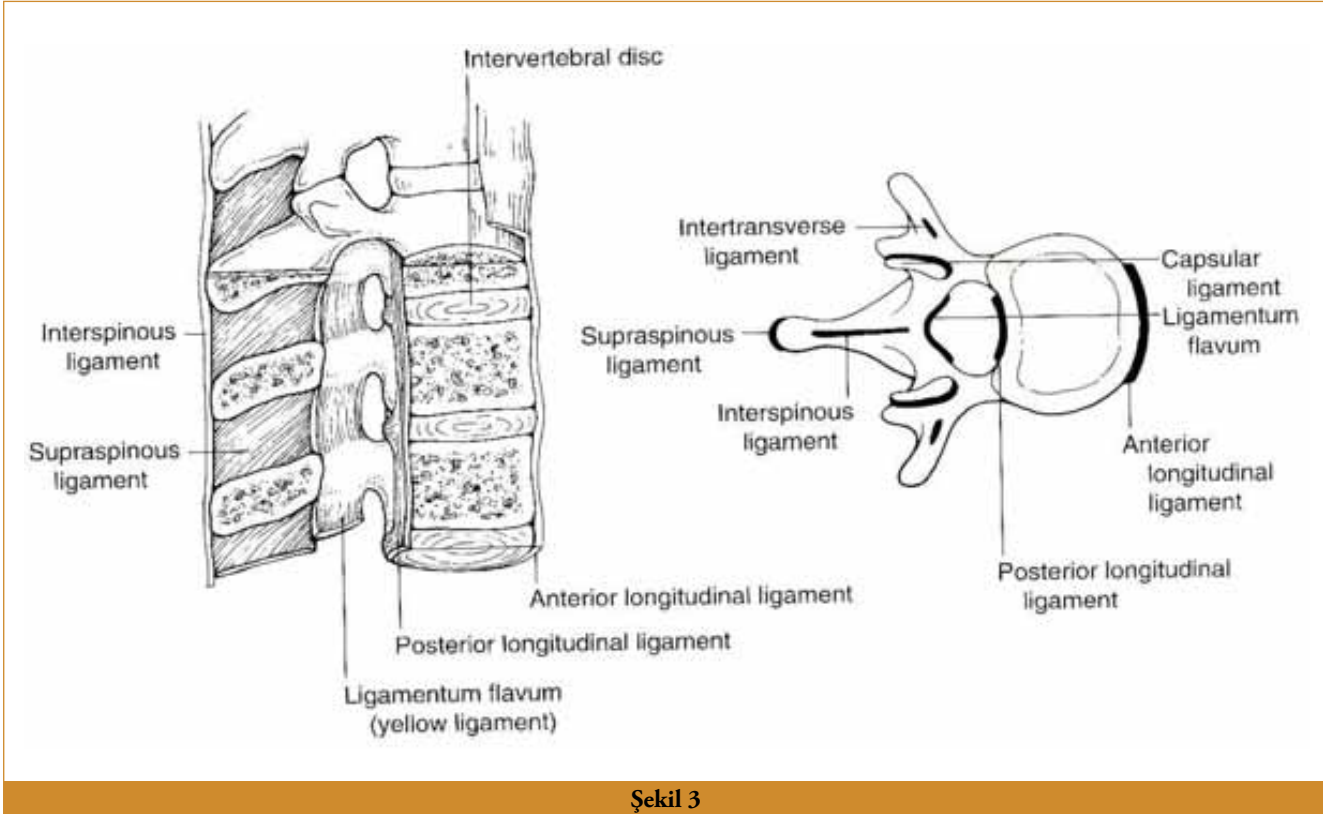
Ligamentum flavum: İki komşu vertebra lamina arasında uzanır. Üsteki vertebra laminasının anterior-inferior kenarı ile alttaki vertebra laminasının postero-superior kenarı arasında uzanır.

Ligamentum supraspinale: 7. servikal vertebra ile sakrum arasındaki processus spinosuslar arasında uzanır. Supraspinal ligamanlar, yukarıda ligamentum nuchae ile, önde interspinal ligamanlarla devam eder.

Ligamentum interspinale: İnterspinoz ligamanlar, iki vertebra'nın birbirine bakan processus spinosusları arasındaki boşluğu dolduran ligamanlardır.

Ligamentum intertransversarii: Komşu iki prosesus transversuslar arasını doldurur. İntertransvers ligamanlar lomber bölgede filamentöz yapıdadır (Şekil 3).

Lomber bölgeye özgü, lomber omurgayı pelvise bağlayan ligamanlar da mevcuttur. İliolumbar ligaman beşinci lomber vertebra'nın transvers çıkıntısının ön-alt yüzü ve ucuna yapışır. Zaman zaman dördüncü vertebra'ya da tutunur. Lateralde pelvise 2 ana şerit şeklinde yapışır. Altaki şerit lumbosakral ligamandır ve beşinci lomber transvers çıkıntının alt yüzünden sakrumun ön üst yüzüne uzanarak ventral iliosakral ligaman ile birleşir. Üstteki şerit kuadratus lumborum'un kısmi tutucusudur.



Şekil 3

Sakral Anatomi

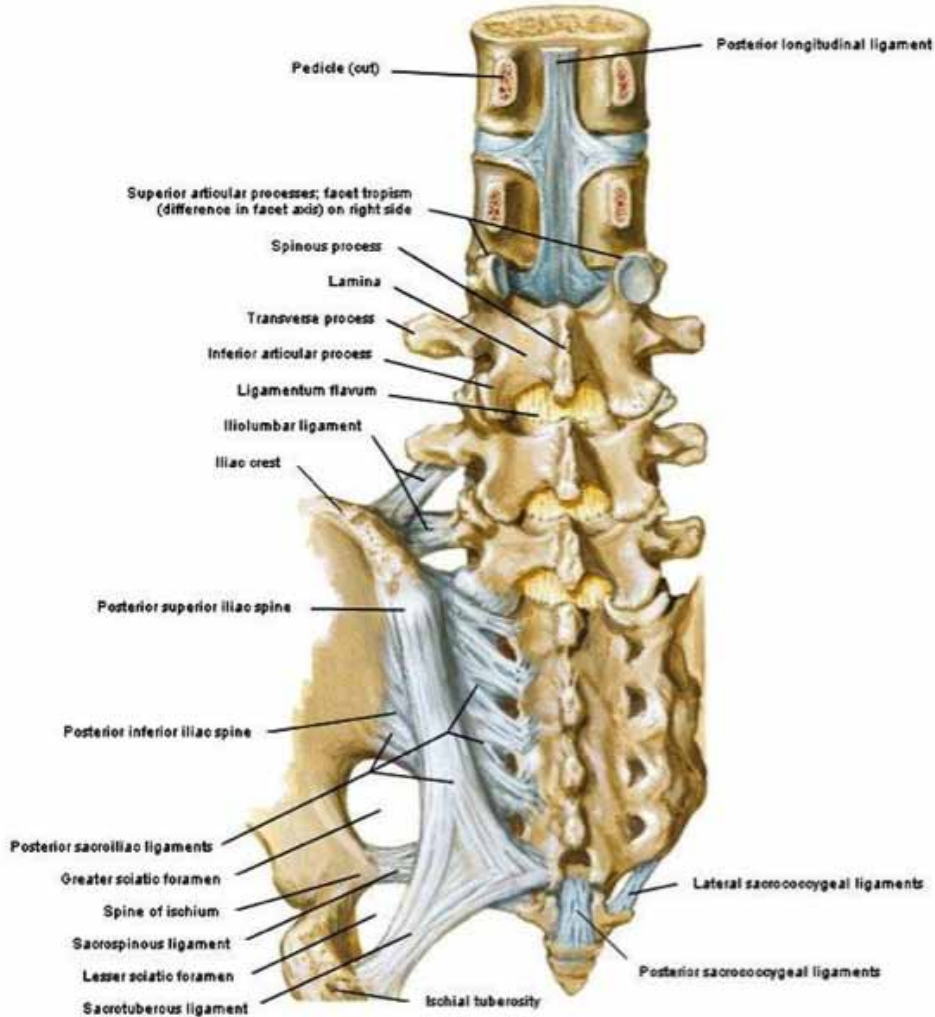
Sakrum, segmenter kemik elemanlarının birbiri ile kaynaşmış kalıntılarından oluşur. Birleşmiş olan bu vertebra ların spinöz, transvers ve artiküler çıkıntıları sakrumun dorsal yüzeyi üzerinde düzensiz çıkıntılar şeklinde görülürler.

Dört çift dorsal sakral foramen orta hattın her iki yanında paralel olarak yer alır ve sakral sinirlerin dorsal ramuslarının geçiş yeridir. Dördüncü ve beşinci sakral vertebra lamina sı posteriorıda birleşmez ve bir açıklık (sakral hiatus) oluşturur (2, 5, 11, 17).

Sakrumun üst yüzeyi lomber beşinci omur ile eklem yapar. Lumbopelvik bileşke son üç lomber omur, sakrumun üst üç segmenti ve iliak kemiğini sakroiliak ekleme katıldığı bölgeyi içerir. Sakrumun birinci ve ikinci vertebral

segmentleri omurga cerrahisinde enstrumentasyon için güçlü tespit noktaları oluşturur.

Sakrumun üst arka kısmı beşinci lomber vertebra nın inferior artiküler fasetinin sakral fasetle olan ilişkisi sayesinde stabilize edilir (1). Sakrumun superior artiküler faseti kraniale ve dorso-mediale yönelik konumdadır. Lomber faset eklemleri ise sagittal plana paralel konumdadır (Şekil 4). Eklem bütünlüğünün korunmasına kapsüler ligamanlar yardımcı olur. Anterior ve posterior longitudinal ligamanlar burada da mevcuttur. Ligamentum flavum L5 lamina sı ile sakral kanalın posterioru arasında bulunur. İnterspinöz ligaman ise sakral spinöz çıkıntılara tutunarak sonlanır. Sakrum ile vertebral kolon arasındaki lombosakral ve iliolumbar ligamanlar eklemi güçlendirir. Sakrumun ön yüzü iç bükeydir ve buraya güçlü ve büyük kaslar yapışmaz (7).



Şekil 4

Sakrumun S1 segmentine kortikal vida yerleştirilebilmesi için, komplikasyon riskini en aza indirmek üzere anterior yüzeyde iki güvenli bölge tarif edilmiştir:

1- Lateral güvenli bölge: Sınırları medialde lumbosakral trunkus, lateralde sakroiliak eklemdir. Anterolaterale yerleştirilen vidalarda hedeflenen alandır.

2- Medial güvenli bölge: Lateralde internal iliak ven, medialde promontoryum ile sınırlıdır. Anteromediale yönlendirilen bikortikal vidalarda hedef alandır (9).

Sakrumun dorsal yüzünde intermediyer sakral çıkıntıların lateralinde 4 çift dorsal sakral foramen bulunur. Sakral sinirlerin dorsal dalları ve lateral sakral arterler bu dorsal foramenlerden geçer. Sakral vida, sakrumun superior artiküler fasetinin hemen inferolateralinden yerleştirilir. Vidalar anteromedial, anterior, anterolateral olmak üzere farklı doğrultularda yerleştirilebilir. Anteromediale yönlendirilen bikortikal vidalar güvenlidir ve en sağlam fiksasyon sağlar. Doğrudan anteriora yerleştirilen vidalar zayıf tutunma gücü sağladığı için tavsiye edilmez (12, 13, 14).

Posterior iliak kanat, vida yerleştirilmesinin sırasında vidanın mediyale yönlendirilmesine engel olabilir. Kaptanoğlu ve ark. posterior superior iliak kanat varyasyonlarını ve güvenli S1 vida yerleştirilmesini tariflemişlerdir (6). Buna göre açık posterior superior iliak kanat: S1 pedikül vidasının sakrum superior artiküler faseti inferior laterali giriş noktası alındığında posterior iliak kanatlar tarafından engellenmeden promontoryuma kolayca yönlendirilebildiği durumlardır. Kapalı posterior superior iliak kanat sakrum superior artiküler faseti inferior laterali giriş noktasından promontoryuma doğru oblik vida gönderilmesini engeller. Bu durumda posterior iliak kanat rezeksiyonu yapılır.

Vasküler Anatomi

L4 vertebra hizasında aorta sağ ve sol olmak üzere iki ana iliak artere ayrılır. Sağ ana iliak arter aortanın vertebranın sol tarafına yerleşmesinden dolayı sola göre daha uzun ve açıldır. Ana iliak arterler her iki yanda laterale doğru seyrederek ve lumbosakral bileşke seviyesinde sakroiliak eklem önünde internal ve eksternal iliak arterlere ayrılırlar (8, 18).

Sakroiliak eklem önünde internal ve eksternal venler sağ ve sol olmak üzere ana iliak venleri oluştururlar. Sağ ve sol ana iliak venler L5 vertebra seviyesinde, orta hattın sağ tarafında inferior vena kavayı oluştururlar. S1 posterior enstrumentasyon sırasında özellikle sol ana iliak venin yaralanma riski fazladır (8).

Spinal Kökler

Lomber omurgada çıkan sinir kökleri bir alt omurganın transvers çıkıntısının ventralinden geçer. Lomber pleksus psoas majör kası içinde şekillenir. L5-S1 bölgesindeki Lumbosakral trunkus (L4 ve L5'den köken alan) büyük yassı bir sinirdir. L4 parçası psoas majör boyunca aşağı iner. L5 vertebrasının transvers çıkıntısının medial kısmına yakın ilerler. Sakral kök ile sakrum kanadında birleşir.

Hipogastrik pleksus aortun ventral yüzünde bulunur. Hipogastrik pleksusa, lomber sempatik trunkustan sağ ve sol dallar, çölyak, üst ve alt mezenterik pleksustan median dal katılır. Bu pleksus dördüncü lomber vertebradan sakral birinci vertebraya kadar yayılır (16).

Sakral kanal dural kesenin son kauda ekuina köklerini içerir. Kaudalde sakral kanal sakral hiatusta sonlanır. Sakral kökler aynı seviyedeki pedikülün hemen medialinden ve altından çıkarlar. Duradan çıkış açısı S1'de 28 derece, S2 kökünde 20,4 derecedir. Aşağı doğru bu açı giderek azalır ve S4 kökünde 8.4 dereceye düşer (4). Sakral pleksus lomber ve sakral radiklerin birleşmesi ile oluşur. Bunlar L4, L5, S1, S2, S3, S4' dür. Lumbosakral Trunkus (L4 ve L5 vental ramus) psoas major kasının medialinden pelvise girip iliak venin hemen lateralinde seyrederek sakral pleksusa katılır. Anterolaterale yönlendirilen vidalarda lumbosakral pleksus yaralanma riski vardır (8).

Kaynaklar

1. Basmajian JV. Grant's method of anatomy. 10 th edition. Baltimore: Williams&Wilkins, 1980.
2. Chiba M, McLain R, Yerby S, Moseley T, Smith S, Benson D: Short –segment pedicle instrumentation. Spine 3: 288-294, 1996.
3. Çavdar S: Omurga ve omurilik anatomisi ve embriyolojisi, Zileli M, Özer F (editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, ikinci baskı, cilt 1, İzmir: Meta, 2002: 15-42.
4. Ebraheim NA, Lu J. Morphometric evaluation of the sacral dorsal root ganglia. A cadaveric study. Surg Radiol Anat 20: 105-108, 1998.
5. Gülmen V, Zileli M: Sakrumun cerrahi anatomisi, Zileli M, Özer F (editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, ikinci baskı, cilt 1, İzmir: Meta, 2002: 77-85.
6. Kaptanoğlu E, Okutan O, Tekdemir I, Beşkonaklı E, Deda H. Closed posterior superior iliac spine impeding pedicle incorporation S1 screw insertion. J Neurosurg 99: 229-234, 2003.

7. Kaptanoğlu E, Zileli M: Sakrumun cerrahi anatomisi, Zileli M, Özer F (editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, üçüncü baskı, cilt 1, İzmir: İntertıp, 2014: 73-85.
8. Licht NJ, Rowe DE, Ross LM. Pitfalls of pedicle screw fixation in the sacrum. A cadaver model. Spine 17:892-896, 1992.
9. Mirkovic S, Abitbol JJ, Steinman J, Edwards CC, Schaffler M, Massie J, Garfin SR. Anatomic consideration for sacral screw placement. Spine 16: S289-294, 1991.
10. Naderi S: Omurga biyomekaniği – klinik kavramlar: Zileli M, Özer F (editörler), Omurilik ve Omurga cerrahisi, ikinci baskı, cilt 1, İzmir: Meta, 2002:125-137.
11. Ohlin A, Karlsson M, Duppe H, Hasserius R, Redlund-Johnell I: Complications after transpedicular stabilization of the spine. A survivorship analysis of 163 cases. Spine 19: 2774-2779, 1994.
12. Okutan O, Kaptanoğlu E, Solaroğlu I, Beşkonaklı E, Tekdemir I. Pedicle morphology of the first sacral vertebra. Neuroanatomy 2: 16-19, 2003.
13. Robertson PA, Plank LD. Pedicle screw placement at the sacrum: anatomical characterization and limitations at S1. J Spinal Disord 12:227-233,1999.
14. Smith SA, Abitbol JJ, Carlson GD, Anderson DR, Taggart KW, Garfin SR. The effects of depth of penetration, screw orientation and bone density on sacral screw fixation. Spine: 18:1006-1010, 1993.
15. Sturgill M, Fessler RG, Wodard EJ. The lumbar and sacral spine In: Benzel EC (ed): Spine surgery. Churchill Livingstone, New York, 1999, pp 169-191.
16. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH (eds), Gray's Anatomy. Edinburg, Scotland: Churchill Livingstone, 1989.
17. Yogandan N, Halliday A, Dicman C: Practical anatomy and fundamental biomechanics Spine Surgery. Techniques, Complication Avoidance and Management. EC. Benzel (ed). Second edition, Philadelphia: Livingstone. 1999: 113-117.
18. Zhang HY, Kim DH. Surgical anatomy and approaches to lumbosacral junction and sacrum in Spinal Instrumentation, surgical techniques. Eds. Kim DH, Vaccaro AR, Fessler RG. Thieme, New York, 1067-1083, 2005.