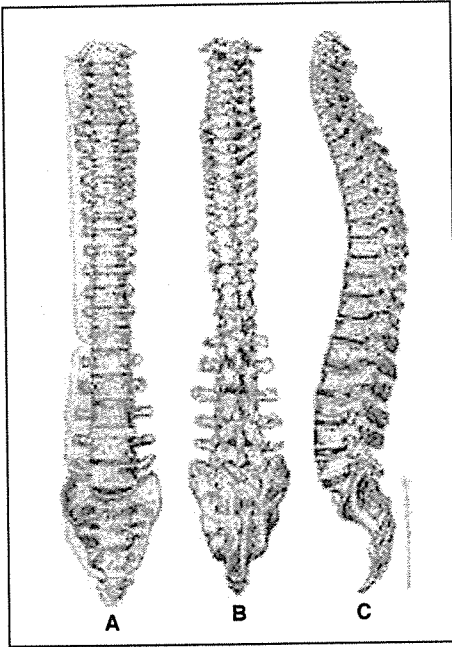


OMURGANIN ANATOMİSİ

KEMİK YAPI

Mustafa GÜVENÇER*, Vasfi KARATOSUN**, Esin KORMAN*

Omurga, 33 omurun üstüste sıralanması ve birbirine bağlanması sonucunda oluşan bir sütundur (Şekil 1) (1, 5, 7, 9, 16, 17, 19, 20, 21, 23). Bu sütunun görevi, başın, gövdenin, göğüs ve karın boşluğunda bulunan birçok iç organın ağırlığını taşımak ve bunlara sağlam bir destek oluşturmaktır (17). Aynı zamanda, omurga kavislerinin üstüste sıralanması ve birbirine bağlanması sonucunda omurganın arka kısmında meydana gelen canalis vertebralis, medulla spinalis için koruyucu bir zırh oluşturmaktadır (17).



Şekil 1

Bundan başka omurga, baş ve gövde hareketlerini sağladığı gibi, gövdenin bütün hareketlerinde de çok önemli rol oynar (17, 20). Gövde ağırlığının büyük kısmını taşıyan ve bu ağırlığı pelvis aracılığıyla alt taraf kemiklerine devreden omurga, gövde dengesi ile ilgili olan organlar arasında da önemli yer tutmaktadır (17, 20).

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İzmir

** Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir

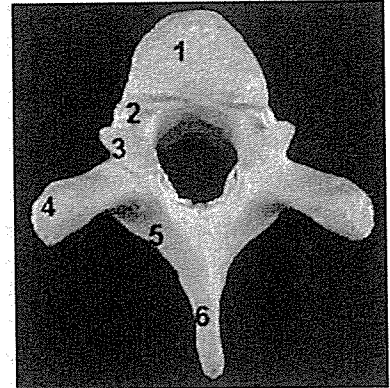
Omurgayı oluşturan 33 omurun 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lumbal, 5'i sacral ve 4'ü koksigeal omurdur (1, 5, 7, 8, 9, 16, 21, 23). Sacrum ve koksiks'i oluşturan omurlar daha sonraki dönemde kemikleşir (1, 5, 7, 8, 9, 16, 21, 23). Kemik sayısı 26'ya iner. Sacrum ve koksiks dışındaki omurlara presakral omurlar da denir (1).

Normal bir erişkinde, omurga 73-76 cm. uzunluğundadır (23). Netter (16), bu uzunluğun erişkin bir erkekte 72 cm. olduğunu ve kadında da bu uzunluğun 7-10 cm. daha az olduğunu belirtmektedir.

OMURLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Bir omur, tipik olarak iki ana yapıdan oluşur:

- 1) Önde yer alan spongiöz kemik yapısındaki gövde (**corpus vertebrae**) ve
- 2) Arkada yer alan pedikül, lamina, processus transversus, processus articularis'ler ile processus spinosus'u taşıyan omur kavsi (**arcus vertebrae**)'dir. (Şekil 2) (1, 7, 9, 16, 17, 19, 23).



Şekil 2. Omur (vertebra)

1. corpus vertebrae
2. pedicule
3. processus articularis
4. processus transversus
5. lamina
6. processus spinosus

Omur, içte **trabeküler**, dışta ise **kompakt** bir yapıya sahiptir. Kompakt tabaka, korpusun merkezine doğru ilerleyecek olan damarların geçmesine izin veren foramen nutricium'lar ile delinmiştir. Kompakt tabaka, arkus ve prosesus'larda daha kalındır (24).

Corpus vertebrae, kısa bir silindir biçimindedir (7, 16, 17). Silindirin üst ve alt yüzlerine, komşu corpus vertebra'ları birbirine bağlayan **discus intervertebralis**'ler yapışır (17). Bu yüzler **substantia compacta** veya **corticalis** denilen kemik kabuğu ile örtülü değildir ve burada cismi yapan **substantia spongiosa** açık kalır (17). Bundan dolayı bu yüzler düz olmayıp çeşitli şekilde küçük çukur ve delikler gösterir (17). Bu delikler discusların yapışması için çok elverişlidir (Şekil 2) (17).

Corpus vertebrae'nin temelini yapan **substantia spongiosa** ve **compacta**'nın yapısı cismin işlevine göre ayarlı olup bölme ve lamellerle kuvvetlenmiştir (1, 17, 19).

Arcus vertebrae, her iki tarafta corpus vertebrae'nin ventral ve dorsal yüzlerinin birleştiği kısımdan başlar (5, 7). Foramen vertebrale, corpus vertebrae'nin arka yüzü ve arkada arcus vertebrae ile sınırlanmış, içinde medulla spinalis'i barındıran büyük bir deliktir (7, 16, 17). Arcus vertebrae'nin corpus vertebrae ile birleşen yerine **pediculus** (radix arcus vertebrae) denir (1, 10, 14, 17). Pediculus, morfolojik olarak toplumlara göre farklılıklar gösterebilir (10, 11, 12). Pediculus üst ve alt kenarlarında her iki tarafta **incisura vertebralis superior ve inferior** bulunur (1, 7, 17). Bunlardan alt çentik daha derin olup, alt ve üst çentiğin biraraya gelmesiyle içinden spinal sinirlerin geçtiği **foramen intervertebrale** oluşur (Şekil 2) (5, 9, 16, 17, 19).

Arcus vertebrae'nin kök kısmını oluşturan iki taraflı **pediculus**, arkaya doğru iki taraflı laminayla devam eder ve en arkada **processus spinosus** ile sonuçlanır (23). Lamina ile **pediculus**'un birleşme yerinde, yukarı kısmında **processus articularis superior** ve aşağı kısmında **processus articularis inferior** yer alır (17). Alt ve üstteki omurların **processus articularis**'leri birbirleriyle **articulationes zygapophysiales** adı

verilen eklemleri yaparlar ve görevleri omur hareketlerini kısıtlayarak omurların öne kaymasına engel olmaktadır (9).

Arcus vertebrae'nin her iki tarafında yanlara doğru **processus transversus** adı verilen çıkıntılar bulunur (17). Bu çıkıntıların şekil ve uzunluğu değişik olmakla birlikte, torakal 1-10. omurlarda **processus transversus**'ların ön yüzlerinde kaburgaların **tuberculum costae**'sıyla eklem yapan **fovea costalis transversalis** bulunur (3, 16).

SERVİKAL OMURLARIN ÖZELLİKLERİ

7 adet olan servikal omurların **processus transversus**'larında **foramen transversarium** bulunması tipiktir. İçinden **arteria vertebralis**, **plexus venosus** ve **plexus sympatheticus** geçer. C₇'deki **foramen transversarium**'un dış tarafında ve **processus transversus**'un üst yüzünde **sulcus nervi spinalis** bulunur ve buradan spinal sinirler geçer (3, 24).

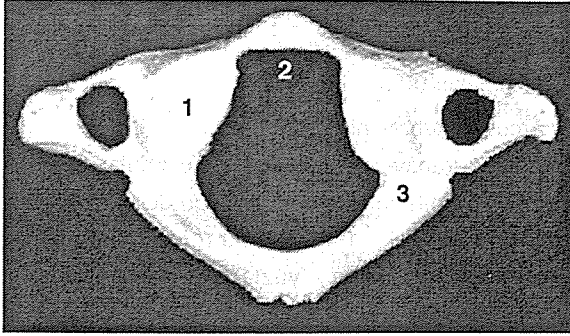
Foramen vertebrale'ler diğer bölümlere göre servikal bölümlerde daha geniştir ve üçgen şeklindedir. Korpusları ise daha küçüktür. Pedikülleri küçük, laminaları uzun ve incedir. **Processus spinosus**'ları kısa, uçları çatallıdır. **Processus spinosus**'lara **lig. nuchae** ve derin sırt kasları tutunur (3, 15, 22, 24).

Corpus vertebrae'ların üst yüzü transvers yönde konkav ve yan kenarları yukarı doğru uzamıştır, bu yapıları **processus uncinatus** denir (3).

Proc. transversus'lar üzerinde **tuberculum anterius ve posterius** kabartıları yer alır. Bunlar C_{4,5,6}'da daha belirgindir. **Tuberculum anterius**'a m. scalenus anterior, m. longus capitis ve m. longus colli yapışır. **Tuberculum posterius**'a ise m. splenius cervicis, m. longissimus cervicis, m. iliocostalis cervicis, m. levator scapulae, m. scalenus medius ve m. scalenus posterior yapışır (24).

C₆'da **tuberculum anterius** diğerlerinden daha büyüktür. A. carotis communis, tuberkül ile korpus arasına sıkışabilir. Bu tuberküle **tuberculum caroticum** denir (3, 15, 24).

C_{1,2,7} omurlar diğer servikal omurlardan farklı özellik gösterir.



Şekil 3. Atlas

1. massa lateralis atlantis
2. fovea dentis
3. sulcus arteria vertebralis

C₁(ATLAS)

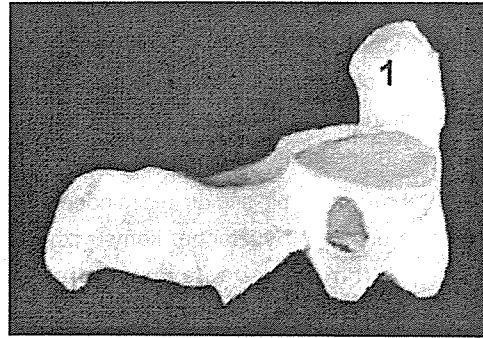
Corpus vertebrae ve processus spinosus'u yoktur. C₂ (axis) ile eklem yaptığında, dens axis, atlas'ın korpusu yerine geçer. Atlas'ta eklem yüzlerinin bulunduğu bölüme **massa lateralis atlantis** denir. Üstteki eklem yüzü facies articularis superior'a condylus occipitalis oturur. Facies articularis superior'un iç tarafına transvers olarak tutunan lig. transversum atlantis, atlas'ta foramen vertebrale'yi ikiye ayırır. Öndeki geçitten, dens axis, arkadaki geçitten ise medulla spinalis geçer.

Massa lateralis'lerin ucunda yer alan processus transversus'larda tuberculum anterius ve posterius'lar birleşmiştir. Massa lateralis'leri önde birleştiren, arcus anterior atlantis, arkada birleştiren ise arcus posterior atlantis'ten daha kısadır.

Arcus anterior atlantis'in ön yüzünün ortasında tuberculum anterius yer alır, arka yüzünde **fovea dentis** bulunur ve buraya dens axis yerleşir (3, 15, 17).

Arcus posterior atlantis'in arka ortasında rudimente bir processus spinosus olan tuberculum posterius bulunur. Bu tuberkül üzerine lig. nuchae ve laterale de m. rectus capitis posterior minor yapışır.

Proc. transversus'lar arası mesafe erkekte 74-90 mm; kadında 65-75 mm. kadardır. Bu mesafe, cinsiyet tayini için kullanılır (24). Massa lateralis'lerin üst eklem yüzlerinin arkasında yer alan oluktan (**sulcus arteriae vertebralis**) geçen a. vertebralis, daha sonra foramen vertebrale içinden foramen magnum'a ve kranyum içine ilerler.



Şekil 4. Axis

1. dens axis

C₂ AXIS (EPISTROPHIEUS)

Corpus vertebrae üzerindeki **dens axis** (processus odontoideus), atlasın arcus anterior'u ile lig. transversum atlantis arasında yerleşir. Axis ön yüzünde m. longus colli'nin yerleştiği oluk yer alır. Lig. longitudinale anterior ön orta çizgide, lig. longitudinale posterior ve tektorial membran orta çizgide tutunur (24).

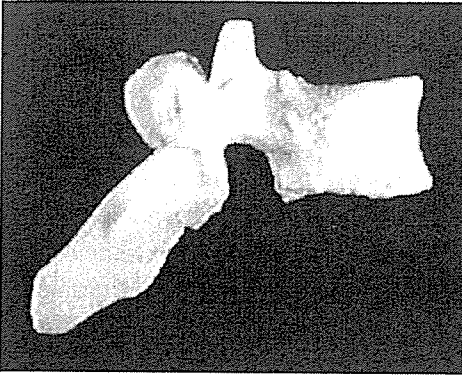
Pedikül, lamina ve proc. spinosus, diğer servikal omurlardan daha kalındır. Pedikül ve laminaya lig. flavum tutunur.

Processus spinosus'u geniş ve sağlamdır, ucu çatalıdır. Buraya m. rectus capitis inferior, m. rectus capitis posterior major, lig. nuchae, m. semispinalis, m. spinalis cervicis, m. interspinalis ve m. multifidus tutunur (24).

Processus transversus'lar küçüktür ve uçlarında tek tuberkül bulunur. Bu tuberküle m. levator scapulae ve m. intertransversus tutunur (3, 17, 24).

VERTEBRAE PROMINENS (C₇)

Torakal omurlara daha çok benzer. Processus spinosus'u belirgin şekilde diğer servikal omurlardan uzundur ve ucu çatalıdır. Canlıda palpe edilebilen tek processus spinosus C₇'e aittir. Processus transversus'larında for.transversum bulunması ile torakal omurlardan ayrılır. For.transversariumdan sadece v. vertebralis geçer (3, 17, 24).



Şekil 5. Torakal omur

1. fovea costalis superior
2. fovea costalis inferior
3. fovea costalis processus transversari

TORAKAL OMURLARIN ÖZELLİKLERİ

12 adet torakal omur bulunur. Omurga üzerine binen yüklerin artmasına paralel olarak torakal omurların korpusu, lumbal bölgeye doğru inildikçe hacimsel artış gösterir (23).

1. ve 2. torakal omurlar, servikal omurlara benzer özellikler gösterirken, 11. ve 12. torakal omurlar lumbal omurlara benzer özellikler gösterir (9). 5, 6, 7, ve 8. torakal vertebralar, benzer özellik gösterir (3, 9, 17, 24).

Torakal omurların en ayırtedici özelliği, korpusun yan tarafında **fovea costalis superior ve inferior** ile processus transversus üzerinde **fovea costalis processus transversari**'nin bulunmasıdır (3, 15, 24) (Şekil 5).

Torakal omurlarda, korpusun yan taraflarında, üst ve alt kenarlarının arka kısımlarına yakın olmak üzere, yukarıda ve aşağıda birer yarımşar eklem yüzü görülür (fovea costalis superior ve inferior) (3, 17, 24). İki komşu omura ait yarım yüzler, ortada bulunan discus intervertebralis'in kenarı ile birleşerek, tam bir eklem yüzünü oluşturur (17). Bu eklem yüzü, caput costae ile eklem yapar (17). 11. ve 12. torakal omurlarda yalnız bir tane eklem yüzü bulunur (3, 5, 18, 24).

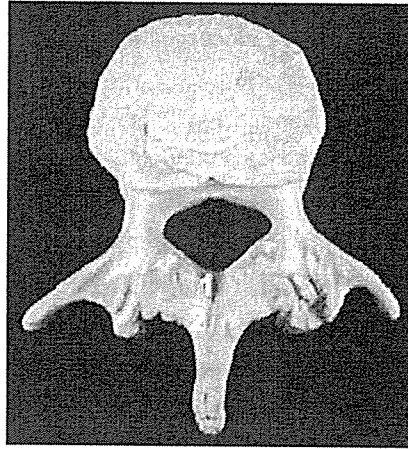
Korpusun sol tarafında bir düzlük vardır ve buraya aort yaslanır (7).

Foramen vertebrale, torakal vertebralarda yuvarlaktır (3, 21, 24). Torakal bölgede spinal kanalın enine genişliği 17.2 mm., ön arka çapı 16.8 mm.'dir

(7). Medulla spinalis, torakal bölgede anterior-posterior 6.5 mm. transvers olarak 8 mm. genişlikte olduğu halde, en geniş bulunduğu Th₁₀-L₁ arasında 8 mm. derinlik ve 9.6 mm. genişlikte olup, spinal kanalın hemen yarı hacmini kapsar (7). Spinal kanal torakal bölgede Th₆ düzeyinde en dar, Th₁₂'de en geniştir (6, 7).

Torakal bölgede processus articularis'ler frontal ve vertikal doğrultudadır (21). Processus spinosus'lar dikey olarak aşağı doğru yönelmiştir (21). Kesitleri üç köşeli olup, Th₁ omurun processus spinosusu, C₇ omurdan daha uzundur (7). İlk 4 torakal omurun processus spinosus'u daha yassı olup, yatay düzleme göre 40° eğimlidir. Ortadaki 4 torakal omurun processus spinosus'u daha uzun olup 60° eğimli ve birbirini örter şekildedir (7).

Torakal bölgedeki processus transversus'lar Th₁'den Th₁₂'ye gittikçe boy olarak kısalır (9).



Şekil 6. Lumbal omur

1. processus mamillaris
2. processus accessorius

LUMBAL OMURLARIN ÖZELLİKLERİ

5 lumbal omur vardır. Lumbal omurlar üzerine düşen yük, torakal omurlara göre daha fazla olduğundan korpusları daha büyüktür (17). Gövdelerinin yanlarında eklem yüzü yoktur. Yukarıdan bakıldığında fasulye şeklindedir (7, 17, 21).

Lumbal omurlarda foramen vertebrale üç köşelidir (2). Medulla spinalis, canalis vertebralis'te L₁ ve

nadiren L₂ omur mesafesine kadar gelir; conus medullaris ve daha aşağıda ise cauda equina'nın sinir kökleri vardır (7). Lumbal bölgede canalis vertebralis, anterior-posterior 17.5 mm., transvers 23.5 mm. genişliktedir (7).

Lumbal omurlarda processus articularis'ler sagittal ve vertikal doğrultudadır (21). Processus articularis, L₁'de birbirine yakın, fakat L₅'de birbirinden uzaktır (9). Processus spinosus'lar horizontal, yandan yassılaştırmış ve dolgundur (21).

Lumbal omurlarda processus transversus'lar **processus costalis** olarak adlandırılırlar. Processus costalis'ler, fovea costalis içermez (7). Processus costalis'ler L₁, L₂ ve L₃'te uzun ve silindirikdir. L₄ ve özellikle L₅'te daha çok piramidaldir (16). Lumbal bölgede en uzun processus costalis L₃'ündür (9). Processus costalis üzerinde bulunan **processus mamillaris** ve **processus accesorius**, lumbal omurların ayırdedici özelliğidir (3, 21). Processus mamillaris'e, m. multifidus ve processus accesorius'a m. latissimus dorsi yapışır (9, 24).

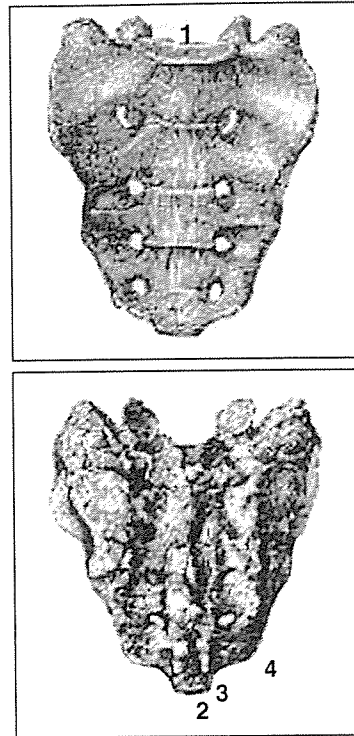
L₅ omur atipik olup, yandan bakıldığında korpus önde uzunken arkada daha kısa görünür (16).

Lumbal omur korpuslarına, önde lig. longitudinale anterior, diafragma krusları, yanlarda m. psoas major ve arkada lig. longitudinale posterior tutunur (24).

SAKRUM

5 adet sacral omurun kaynaşması ile oluşur. Tabanı yukarıda bir üçgen şeklindedir, pelvisin arka duvarını oluşturur. Her iki yanda os coxae'larla, altta os cocygis ile, üstte de L₅ omur ile eklem yapar. S₁ omurun ön kenarı bir çıkıntı oluşturur ve **promontorium** olarak adlandırılır (3, 15, 17).

Ön yüzdeki 4 çift foramen'den sakral spinal sinirlerin ramus anterior'ları çıkar. Arka yüzde orta çizgide processus spinosus'ların kaynaşmasıyla **crista sacralis mediana** oluşur. Processus articularis superior ve inferior'ların kaynaşmasıyla **crista sacralis intermedia** ve proc. transversus'ların birleşmesi sonucu da **crista sacralis lateralis** oluşur. Crista sacralis lateralis ve intermedia arasında



Şekil 7. Sacrum

1. promontorium
2. crista sacralis mediana
3. crista sacralis intermedia
4. crista sacralis lateralis

foramen sacralis doralis'ler yer alır. Buradan da sakral spinal sinirlerinin ramus posterior'ları geçer (24).

Sacrum'un os coxae'larla eklem yaptığı yüze **facies auricularis** denir ve hyalin kıkırdakla örtülüdür. Lateral yüze m. gluteus maximus, lig. sacrotuberale, lig. sacrospinale tutunur (24).

Sacrum kadında daha kısa ve geniştir. Yan kenarları üst yarısı ile alt yarısı arasındaki geniş açılı erkeklerde görülmez (3).

COCCYGIS

3-5 rudimente koksigeal omurun kaynaşmasıyla oluşur ve sacrumun alt ucuna eklem yapar (3, 15, 17, 24).

KAYNAKLAR

1. Alıcı E: Omurga Hastalıkları ve Deformiteleri, T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, İzmir, 1991.
2. Argenson C, Lovet J, De Peretti F, Perraud M, Boileau P, Cambas P, M Pach, J M: Cotrel-Dubousset Instrumentation for the fixation of thoracic and lumbar vertebral fractures. *Acta Orthop Turc Traumatol Turc* 1993; 27: 248-256.
3. Arıncı K, Elhan A: Anatomi, Cilt 1-2, Güneş Kitabevi, Ankara, 2001.
4. Denis F, Burkus JK: Diagnosis and treatment of cauda equina entrapment in the vertical lamina fracture of lumbar burst fractures. *Spine* 1991; 16: 433-439.
5. Dere F: Anatomi, Ders kitabı, Kendi Yayını, Adana, 1996; ss 119-204.
6. Domnisse GF: Surgical guidelines based on spinal cord circulation. *J Orthop Surg Techn* 1985; 1: 1-21.
7. Ege R: Vertebraların Anatomisi, Vertebra-Omurga, Ed. R. Ege, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1992; ss 21-44.
8. Gertzbein SD, Crowe PJ, Schwartz M, Rowed D: Canal clearance in burst fractures using the AO internal fixation. *Spine*. 1992; 17: 558-560.
9. Grant JCB: Grant Anatomi Atlası, Güven Kitabevi Yayınları, Ankara, 1977.
10. Hou S, Hu R, Shi Y: Pedicle morphology of the lower thoracic and lumbar spine in a Chinese Population. *Spine* 1993; 18: 1850-1855.
11. Kaygusuz MA, Saraç K, Elmalı N, Baysal T, Bölük A, Hamzaoğlu A: Türk toplumunda vertebra pedikül çaplarının Bilgisayarlı Tomografi ile ölçülmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1995; 29: 227-228.
12. Kothe R, O'Holleran JD, Liu W, Panjabi MM: Internal architecture of the thoracic pedicle. An anatomic study. *Spine*. 1996; 21: 264-270.
13. Kumano K, Hirabayashi S, Ogawa Y, Aota Y: Pedicle screws and bone mineral density. *Spine* 1994; 19: 1157-1161.
14. Lindh M: Biomechanics of the lumbar spine. *Basic biomechanics of the skeletal system*. Edited by VH Frankel, M Nordin. Lea-Febiger, 1980, pp 255-290.
15. Moore K, Dalley A: *Clinical Oriented Anatomy*, Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
16. Netter FH, Mitchell GAG, Woodburne RT: *Anatomy*, In The Ciba Collection of Medical Illustrations. Vol.8. Musculoskeletal System. Ciba Geigy Corporation. 1987; pp 2-19.
17. Odar İV: *Anatomi Ders Kitabı. Hareket Sistemi*. 1984; ss 1-82.
18. Panjabi MM, White AA III: *Physical properties and functional biomechanics of the spine*. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Second Edition. Edited by AA White III, MM Panjabi, J.B. Lippincott Company. 1990; pp 1-83.
19. Parke WW: *Applied Anatomy of the Spine, The Spine*. Edited by RH Rothman, FA Simeone, W.B. Saunders Company, 1992; pp 35-88.
20. Soames RW: *Skeletal System. Gray's Anatomy*. Edited by PL Williams. Thirty-Eighth Edition. Churchill-Livingstone. 1995; pp 425-736.
21. Staubesand J: *Sobotta İnsan Anatomisi Atlası*. Urban-Schwarzenberg. Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş., Münih, 1990; pp 2-39.
22. Williams PL, Warwick R: *Gray's Anatomy*, Churchill Livingstone, Newyork, 1980.
23. Zeren Z: *Topoğrafik Anatomi. Üçüncü Baskı*. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını, 1957; ss 122-142.
24. Zileli M: *Omurluk ve Omurga Cerrahisi 1. Baskı*. Saray Medikal Yayıncılık. Cilt 1, 1997; 3-35.

Yazışma adresi:

Mustafa GÜVENÇER

DEÜTF Anatomi Anabilim Dalı,

35340 İnciraltı İzmir

Tel : (232) 277 77 77

E-mail : mustafa.guvencer@deu.edu.tr