

T.C  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERVİKAL VERTEBRAL KANALIN  
YAŞA BAĞLI DEĞİŞİKLİKLERİ**

Sağlık Memuru Bayram BAYKUŞ

TEMEL TIP BİLİMLERİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Şener Atıf AYDINLIOĞLU

VAN-2008

T.C  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERVİKAL VERTEBRAL KANALIN  
YAŞA BAĞLI DEĞİŞİKLİKLERİ**

Sağlık Memuru Bayram BAYKUŞ

TEMEL TIP BİLİMLERİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Başkanı

Üye

Üye

TEZ KABUL TARİHİ

18 / 11 / 2008

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay .....	II
İçindekiler .....	III
Teşekkür .....	IV
Tablolar Listesi .....	V
Şekiller Listesi .....	VI
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Omurga Embriyolojisi .....	3
2.2. Servikal Omurganın Anatomisi .....	6
2.2.1. Omurların genel özellikleri .....	8
2.2.2. Servikal omurların özellikleri .....	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	14
3.1. Ölçümler.....	15
3.2. İstatistik Analiz.....	15
4. BULGULAR .....	17
4.1. Vertebra Cismi (Corpus Vertebra) Değişiklikleri.....	17
4.2. Servikal Kanal Sagittal Çap Değişiklikleri.....	21
4.3. Torg Oranı (İndeksi) Değişiklikleri.....	25
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	29
5.1. Yaşa Bağlı Değişiklikler.....	29
5.2. Irk Farklılıkları.....	31
5.3. Cinsiyet Farklılıkları.....	33
5.4. Torg indeksi Değişiklikleri.....	36
5.5. Sagittal Gelişim Çapı ve Torg Oranının Klinik Önemi.....	37
ÖZET .....	39
SUMMARY .....	40
KAYNAKLAR .....	41
ÖZGEÇMİŞ .....	46

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalıőmam sırasında beni yönlendiren ve tezin hazırlanmasında her aşamada literatür temininden tezin bölümlerinin yazılmasına kadar çok büyük destek veren kıymetli hocam ve danışmanım Sayın Doç. Dr. Şener Atıf AYDINLIOĞLU'na çok özel teőekkürü borç bilirim. Ayrıca kısa bir süre de olsa birlikte çalıőtıĐımız anatomi uzmanı Dr. Necat KOYUN ile tezime fikir ve eleőtirileri ile katkıda bulunan Doç.Dr. Ender ERDOĞAN'a da teşekkür ederim. Son olarak, elde ettiğim verilerin istatistik analizi ve grafiklerin oluőturulmasında çok değerli yardımlarını gördüğüm Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Sıddık KESKİN ile tez süresince yardımlarını esirgemeyen ve bana destek olan bölümdeki arkadaşlarıma teőekkürlerimi sunarım.

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b>	Çalışmamızdaki olguların yaş grupları ve cinslere göre dağılımının sayısal analizi.....	14
<b>Tablo 2.</b>	Vertebra gövdesinin değerlerinin yaş grupları ve cinslere göre dağılımı (değerler milimetre olarak alındı).....	19
<b>Tablo 3.</b>	Servikal kanalın sagittal gelişim çapı değerlerinin yaş grupları ve cinslere göre dağılımı (değerler milimetre olarak alındı).....	23
<b>Tablo 4.</b>	Torg oranının yaş grupları ve cinslere göre dağılımı (değerler milimetre olarak alındı).....	27

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Sklerotomdan omurganın meydana gelişi.....	4
<b>Şekil 2.</b> Omur yapılarının oluşum evreleri.....	5
<b>Şekil 3.</b> Omurga ve diskler.....	7
<b>Şekil 4.</b> Omur (Vertebra). Örnek olarak ikinci lumbal omur veriliyor .....	8
<b>Şekil 5.</b> Atlas (C 1 omur).....	11
<b>Şekil 6.</b> C2 omur (Axis), arka, ön ve yan görünüm .....	12
<b>Şekil 7.</b> C6 omur (soldaki) ve C7 omur, vertebrae prominens.....	13
<b>Şekil 8.</b> Ölçümlerde kullandığımız “kumpas” aleti.....	16
<b>Şekil 9.</b> Çalışmamızda ölçümleri yapılan mesafeler.....	16
<b>Şekil 10.</b> Erkek ve kadınlarda, vertebra gövdesinin yaşa bağlı gösterdiği değişikliklerin grafiklerle açıklaması	20
<b>Şekil 11.</b> Erkek ve kadınlarda, servikal kanal gelişim çapının yaşa bağlı gösterdiği değişikliklerin grafiklerle açıklaması.....	24
<b>Şekil 12.</b> Erkek ve kadınlarda, Torg indeksi değerlerinin yaşa bağlı gösterdiği değişikliklerinin grafiklerle açıklaması.....	28

## 1. GİRİŞ

Medulla spinalisin transvers kesit alanının bilinmesinin klinik önemi vardır. Medulla spinalise ait hastalıkların tedavisinde (örneğin; kompresif myelopati ve medulla spinalis yaralanmaları) normal morfolojik bilgilerin bilinmesi hastaların akibetini tahmin etmede önemli bulunmuştur (Ishikawa ve ark., 2003). Birçok yazarların görüşüne göre, medulla spinalis kesit alanının azalması operasyona alınacak hastalarda risk teşkil ederek başarısız cerrahi sonuçlara yol açar (Fukushima ve ark., 1991; Fujiwara ve ark., 1989; Koyanagi ve ark., 1993; Matsumoto ve ark., 2000). Bu sebeple cerrahiden önce medulla spinalis alanının normal değerleri ile hastanın bulguları arasında karşılaştırılması yapılmalıdır.

Servikal bölgede, canalis vertebralis stenozu yani omurga kanalında daralma normal toplum yapısında sık karşılaşılan bir durumdur. Bu durum anatomik olarak alt servikal segmentlerde görülmekte ve genellikle asemptomatik olup klinik bir bulgu vermemektedir. Bu durum ayrıca “ gelişimsel spinal stenozis” olarak da bilinmekte ve klinikte bazı hastalık tablolarının ortaya çıkmasında predispozan yani hazırlayıcı bir faktör olmaktadır. Servikal spinal stenoz (darlık) yumuşak dokuda “dejeneratif hipertrofik” yani anormal irileşme gösteren bozuklukları uyaramaktadır. Diğer yandan, sporcularda travma sonucunda, bu darlık servikal bölgede medulla spinalis’in basısına sebep olmakta ve “nöropraksi” sendromuna yol açabilmektedir (Torg ve Pavlov, 1987; Bey ve ark., 1988; Torg ve ark., 1977; Senol ve ark., 2001). Canalis vertebralisin ön arka çapının (sagittal gelişim çapı) servikal myelopatilerin gelişiminde ve medulla spinalis yaralanmalarının ortaya çıkmasında tahmin edici bir role sahip olduğu bildirilmiştir (Epstein ve ark., 1979; Koyanagi ve ark., 1993; Torg ve ark., 1986).

Torg ve Ark. (1986 ) ilk defa, spinal kanalın gelişimsel olarak daralma derecesini belirlemek için bir indikatör (tanımlayıcı, gösterge) bildirdiler. Bu indikatöre “Torg ratio” (Torg oranı ) ismini verdiler. Bu oran servikal kanalın sagittal gelişimsel çapının corpus vertebra çapına bölünmesiyle elde edildi. Torg oranının özelliği film–tüp mesafesinden dolayı oluşabilecek olan magnifikasyon (büyültme) hatalarına mani olmasıdır, yani bu oran magnifikasyondan etkilenmemektedir. Böylece, spinal stenozisin tanısında, diğer metotlar (mid-sagittal çap, interpediküler mesafe, ve cross

section yani kesit alanı) ile kıyaslandığında Torg oranı ile spinal stenozis arasında iyi bir korelasyon (karşılıklı ilişki) kurulmuştur (Senol ve ark., 2001). Servikal spondilolitik myelopatisi olan hastalar kontrol gruplarıyla (nonspondilolitik ve nonmyelopatik) kıyaslandığında daha düşük Torg oranına sahip olduğu görülmüştür (Yue ve ark., 2001). Sporcularda yapılan araştırmalarda, Torg oranının 0,80 den daha aşağı olması durumunda “geçici servikal nöropraksi” tablosu geliştiği gösterildi (Torg ve ark., 1996). Günümüze kadar bazı ırklarda lateral yani yan radyografiler üzerinde yapılan çalışmalarda, servikal kanalın gelişimsel sagittal çapının normal değerleri bildirildi (Murone, 1974; Bhalla ve ark., 1977; Hashimoto ve Tak, 1977; Hayashi ve ark., 1987; Gupta ve ark., 1982; Ogino ve ark., 1983; Pavlov ve ark., 1987; Herzog ve ark., 1991; Torg ve ark., 1996).

Torg ve ark. (1986) nöropraksi ve buna bağlı geçici kuadriplejisi olan atletlerin çoğunda gelişimsel spinal stenoz (darlık) buldular. Bunun sonucu olarak spinal darlığın tespitinde “Torg ratio” ismini verdikleri ve bazı kaynaklarda “Pavlov oranı” diye de bilinen bir indeksin hesaplanmasını önerdiler.

Yaş ilerledikçe beyin boyutlarında azalmalar görülmektedir. Bu fenomenin santral sinir sisteminin diğer bölümü olan medulla spinalisde de görülebileceği akla gelmektedir. Gerçekte medulla spinalis alanı yaşa bağlı olarak değişmekte ve yaşlanma ile birlikte azalmaktadır (Ishikawa ve ark., 2003). Diğer yandan, boyun bölgesi spinal hastalıkların tedavisinde, canalis vertebralis ile medulla spinalis arasındaki normal anatomik ilişkinin bilinmesi önemlidir. Çünkü spinal kanalı dar olan hastalar medulla spinalis yaralanmalarına daha yatkındır.

Literatürde, servikal spinal kanalın yaşa bağlı değişikliklerini inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmamızın amacı; ülkemiz insanlarında özellikle Van bölgemiz insanları arasında, kadın ve erkeklerde servikal spinal kanalın yaşa bağlı değişimlerini incelemektir. Ayrıca, literatür bilgileri ışığında, diğer toplumlar üzerinde yapılan çalışmalarla karşılaştırma yapmaktır. Elde edeceğimiz bu verilerin medulla spinalisin yani omuriliğin boyun bölgesi bozukluklarının tedavisinde yol gösterici olacağı kanaatindeyiz.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Omurga Embriyolojisi

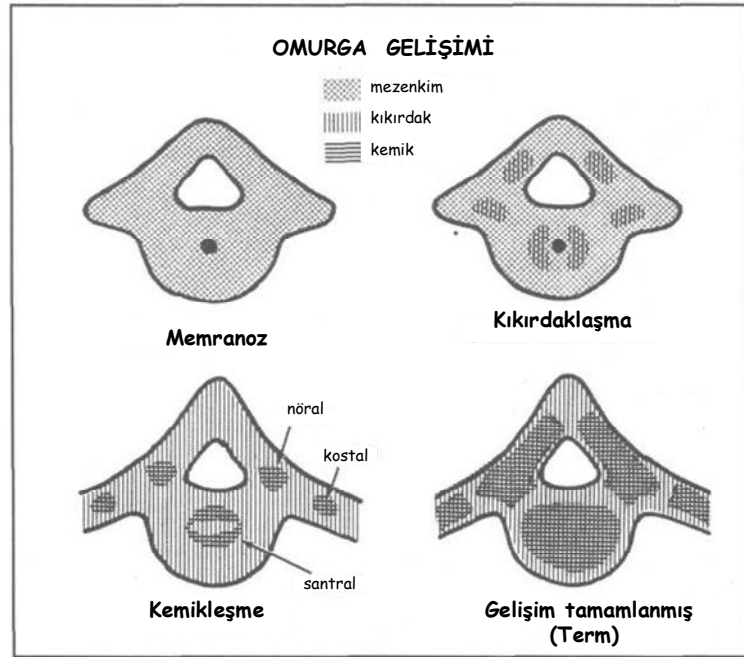
İskelet sistemi iki ayrı dokunun (kıkırdak ve kemik) birlikte oluşturduğu bir sistemdir. Her iki dokunun da kökeni mezodermdir (Petorak 1984; Collins, 1995). Kıkırdak doku, beşinci haftada ortaya çıkar ve embriyo'nun belirli bölgelerindeki mezodermden farklılaşan mezenkim hücrelerinde proliferasyon başlar ve bunlar yuvarlaşarak chondroblast'lara dönüşür. Bu hücreler sonra chondrosit'lere dönüşür ve ileride ara madde ve liflerin yapısı da değişerek hyalin, fibröz ve elastik kıkırdak dokuları oluşur (Petorak, 1984).

Kemik doku mezodermden farklılaşarak oluşur (Petorak, 1984; Collins, 1995). Mezenkim hücreleri farklılaşarak osteoblast, sonra da osteosit'lere dönüşür. Kemik dokusu iki tip kemikleşme sonucu oluşur (Odar, 1984). Desmal yani intramembranöz kemikleşme ile daha ziyade yassı ve düz kemikler oluşur (Odar, 1984; Petorak, 1984; Parke, 1992). Endokondral kemikleşme ise özellikle uzun kemiklerin oluşumunda görülür (Petorak, 1984). Embriyoner yaşamın ikinci haftasının sonunda gastrulasyonun tamamlanması ile ektoderm ve endoderm ortaya çıkar. Daha sonra, ektoderm bölgesindeki hücreler primitif çizgi ve primitif düğüm boyunca alta doğru kayarak mesodermi oluşur. Primitif düğümden mesoderm içine göç eden hücreler önce tüp biçiminde ve daha sonraları solid bir hücre kordonu şeklinde notokordu oluştururlar. Notokort embriyonun orta hat eksenini temsil ederek aksiyal iskeletin oluşmasında yönlendirici rol oynar (Sadler, 1993). Embriyonun 20–35.günlerinde, farklılaşan somit çiftlerinin sklerotomu oluşturmasıyla omurga ve iskelete ait kemiklerin gelişimi de başlamış olur (Odar, 1984; Petorak, 1984; Alıcı, 1991; Parke, 1992). En ilkel omurgalıdan en yüksek omurgalı olan insana kadar tüm canlılarda primer ilkel iskelet olarak notokord yer alır (Petorak, 1984; Lonstein, 1995). Ancak, bu yapının bulunduğu bölge canlılarda yerini yeni bir yapı olan omurgaya bırakırken geriye pek az bir bölümü kalır. Notokordun her iki yanında dizilen somitlerin 20. günde dört çift olan sayıları beşinci haftanın sonunda 42–44 çifte ulaşır (Petorak, 1984).



Crelin, 1987; Parke, 1992). Notocord erişkinde diskus intervertebralis bölgesinde kalarak buradan nucleus pulposus gelişir (Petorak, 1984; Odar, 1984; Netter ve Crelin, 1987; Alıcı, 1991). Son yıllarda immünohistolojik ve histokimyasal çalışmalar notocordun tümüyle kaybolduğunu göstermiştir. Böylece, nucleus pulposusun kökenine açıklık getirecek yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmuştur (Parke, 1992; Yazar ve Kınık, 1992). Omurgayı oluşturan omurlar, iskeletin diğer kemikleri gibi üç devrede oluşur (Şekil 2).

- 1) Mezenkimal,
- 2) Kıkırdak,
- 3) Kemikleşme



**Şekil 2.** Omur yapılarının oluşum evreleri. (Parke, 1992 den Türkçeleştirildi)

“Canalis neuralis”i yani nöral kanalı kuşatan sklerotomal mezenkim hücreleri arkada birleşerek arcus vertebrayı oluşturur (Alıcı, 1991; Ferree, 1992; Parke, 1992). Gövde duvarı yönünde yana ve öne göç eden sklerotom mezenkim hücreleri kaburga çıkıntılarını biçimlendirir ve sonradan bu çıkıntılardan kostalar gelişir (Netter ve Crelin, 1987; Alıcı, 1991; Parke, 1992). Altıncı haftada, membranöz omurga mezenkiminde altı

tane kıkırdaklaşma merkezi belirir (Netter ve Crelin, 1987; Alıcı, 1991). Embriyonik dönem sonunda bu merkezlerin ikisi notokordun lateralinde görülür ve kıkırdaklaşma merkezini tamamlamak üzere birleşirler (Alıcı, 1991). İki merkez nöral kanal lateralinde yoğunlaşır ve bunların dorsalde füzyonu sonucu arcus vertebra ile processus spinosus gelişmiş olur (Alıcı, 1991; Ferree, 1992). Daha sonra iki kıkırdak merkezi daha belirir ve bunların lateral uzantıları da processus transversusları oluşturur (Odar, 1984). Yedinci ve sekizinci haftalarda, kıkırdak omurgayı çevreleyen interstisiyel matriksten ön ve arka bağlar gelişir (Alıcı, 1991).

İskeletin diğer kemiklerinde olduğu gibi omurganın kemikleşmesinde de birincil ve ikincil merkezler bulunur (Alıcı, 1991). Her omur cismi bir, arkus ise iki primer (birincil) merkezden türerler. Yeni doğanda her bir omur üç parçalı olup birbirine kıkırdak bölgelerle tutunan korpus ve arkus yarımından oluşmuştur (Ferree, 1992). Doğum sonrası 3,5. yaş civarı omur arkusunun yarımaları solid kemik dokusuna dönüşerek kaynaşır. Kemikleşme lomber bölge omurlarından başlar. Yukarı ve aşağı doğru, omur gövdesi ve kavisler aralarında bulunan nörosantral eklemlerle birbirine bağlanırlar. Altıncı yaş sonunda nörosantral eklemler kemikleşerek omurların korpus ve arkusları birbirine kaynaşır (Tekelioğlu, 1992 ). Puberteyle birlikte her bir omurda beş yeni ikincil yani sekonder kemikleşme merkezi belirir; biri processus spinosusun ucunda, ikisi processus transversusların ucunda, kalan ikisi de omur korpusunun epifiz bölgelerinde dairesel şekildedirler (Alıcı, 1991; Tekelioğlu, 1992 ). İkincil kemikleşme odaklarının yayılıp birbiriyle kaynaşmaları yirmi beş yaşın sonunda tamamlanır (Tekelioğlu, 1992).

## **2.2. Servikal Omurganın Anatomisi**

Omurga 33 omurun üst üste sıralanması ve birbirine bağlanması sonucunda oluşan bir sütundur (Zeren, 1957; Odar, 1984; Netter ve ark., 1987; Staubesand, 1990; Alıcı, 1991; Ege, 1992; Dere, 1996; Grant, 1977; Parke, 1992; Soames, 1995)(Şekil 3). Bu sütunun görevi; başın, gövdenin, göğüs ve karın boşluğunda bulunan birçok iç organın ağırlığını taşımak ve bunlara sağlam bir destek oluşturmaktır. Bunun yanı sıra, omurga kavislerinin üst üste sıralanması ve birbirine bağlanması sonucunda omurganın arka kısmında canalis vertebralis meydana gelir. Bu kanal medulla spinalis için koruyucu bir zırh oluşturmaktadır (Odar, 1984).



**Şekil 3.** Omurga ve diskler (Arıncı, 1994)

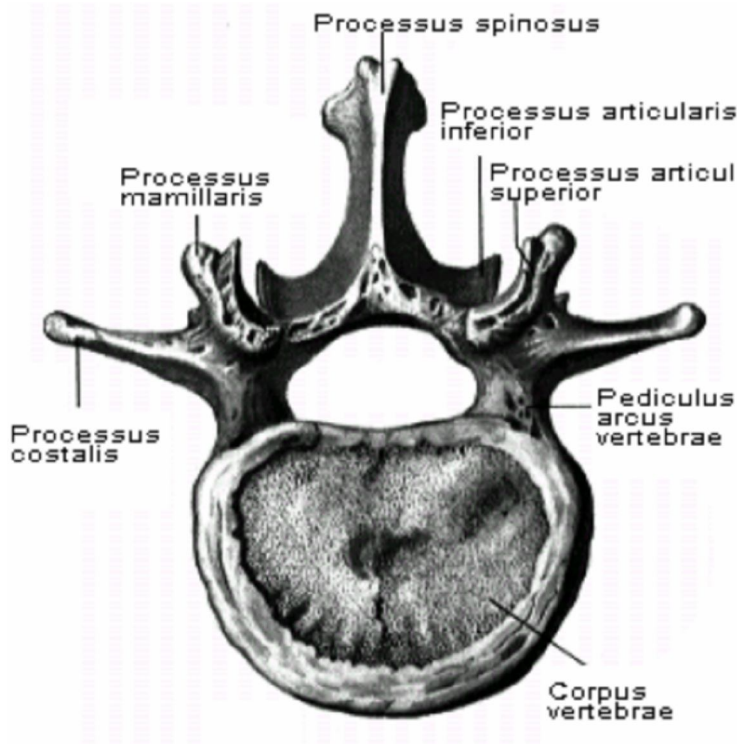
Omurga baş ve gövde hareketlerini sağladığı gibi gövdenin bütün hareketlerinde de çok önemli rol oynar (Odar, 1984; Soames, 1995). Omurga gövde ağırlığının büyük kısmını taşıyıp bu ağırlığı pelvis aracılığıyla alt taraf kemiklerine devreder. Gövde dengesi ile ilgili olan organlar arasında da omurganın önemli yeri bulunmaktadır (Odar, 1984; Soames, 1995).

Omurgayı oluşturan 33 omurun 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lumbal, 5'i sakral ve 4'ü koksigeal omurlardır (Zeren, 1957; Netter ve ark., 1987; Staubesand, 1990; Alıcı, 1991; Ege, 1992; Gertzbein ve ark., 1992; Dere, 1996; Grant, 1977). Sakrum ve koksiks'i oluşturan omurlar arası eklemler daha sonraki dönemde kemikleşerek bu omurlar tek bir kemiğe dönüşürler (Zeren, 1957; Netter ve ark., 1987; Staubesand, 1990; Alıcı, 1991; Ege, 1992; Gertzbein ve ark., 1992; Dere, 1996; Grant, 1977). Böylece omur sayısı 26'ya iner. Sakrum ve koksiks dışındaki omurlara “presakral omurlar” da denir (Alıcı, 1991).

Normal bir erişkinde, omurga 73–76 cm. uzunluğundadır (Zeren, 1957). Netter ve ark. (1987) bu uzunluğun erişkin bir erkekte 72 cm. ve kadında ise bundan 7–10 cm. daha az olduğunu belirtmektedirler.

### 2.2.1. Omurların genel özellikleri

Bir omur, tipik olarak iki ana yapıdan oluşur: 1) Önde yer alan spongioz yani süngersi kemik yapısındaki gövde (corpus vertebrae), 2) Arkada yer alan pedikül, lamina, processus transversus, processus articularis'ler ile processus spinosus'u taşıyan omur kavsi (arcus vertebrae)'dir (Şekil 4) (Zeren, 1957; Odar, 1984; Netter ve ark., 1987; Alıcı, 1991; Ege, 1992; Parke, 1992; Grant, 1977).



Şekil 4. Omur (vertebra). Örnek olarak ikinci lumbal omur veriliyor (Arıncı,1994).

Omur içte trabeküler, dışta kompakt bir yapıya sahiptir. Kompakt tabakada bulunan foramen nutricium'larda korpusun merkezine doğru ilerleyecek olan damarlar geçer. Bu tabaka arkus ve processus'larda daha kalındır (Zileli, 1997). Corpus vertebrae

yani omur gövdesi kısa olup silindir biçimindedir (Odar, 1984; Netter ve ark., 1987; Ege, 1992). Silindirin üst ve alt yüzlerine yapışan discus intervertebralis'ler komşu corpus vertebra'ları birbirine bağlar (Odar, 1984). Bu yüzler substantia compacta (veya substantia corticalis) denilen kemik kabuğu ile örtülü değildir ve burada cismin yapısında bulunan substantia spongiosa açık kalır (Odar, 1984). Bundan dolayı, bu yüzler düz olmayıp çeşitli şekilde küçük çukur ve deliklere sahiptir. Bu delikler diskusların yapışması için çok elverişlidir (Odar, 1984). Corpus vertebrae'nin temelini yapan substantia spongiosa ve substantia compacta'nın yapısı cismin işlevine göre uygun olup bölme ve lamellerle kuvvetlendirilmiştir (Odar, 1984; Alıcı, 1991; Parke, 1992). Arcus vertebrae her iki tarafta corpus vertebrae'nin ventral ve dorsal yüzlerinin birleştiği kısımdan başlar (Ege, 1992; Dere, 1996).

Foramen vertebrale corpus vertebrae'nin arka yüzü ve arkada arcus vertebrae ile sınırlanmış olup içinde medulla spinalis'i barındıran büyük bir delik görünümündedir (Netter ve ark., 1987; Ege, 1992). Arcus vertebrae'nin corpus vertebrae ile birleşen yerine pedikulus (radix arcus vertebrae) denir (Lindh, 1980; Odar, 1984; Alıcı, 1991; Hou ve ark., 1993). Pedikulus, morfolojik olarak toplumlara göre farklılıklar gösterebilir (Hou ve ark., 1993; Kaygusuz ve ark., 1995; Kothe, 1996). Pedikulusun üst ve alt kenarlarında her iki tarafta “incisura vertebralis superior ve inferior”lar bulunur (Odar, 1984; Alıcı, 1991; Ege, 1992). Bunlardan alt çentik daha derin olup alt ve üst çentiğin bir araya gelmesiyle içinden spinal sinirlerin geçtiği “foramen intervertebrale” oluşur (Odar, 1984; Netter ve ark., 1987; Parke, 1992; Dere, 1996; Grant, 1977). Arcus vertebrae'nin kök kısmını oluşturan iki taraftaki pedikuluslar arkaya doğru iki lamina ile devam eder ve en arkada processus spinosus ile sonuçlanırlar (Zeren, 1957). Lamina ile pedikulus'un birleşme yerinde, yukarı kısmında “processus articularis superior” ve aşağı kısmında “processus articularis inferior” yer alır (Odar, 1984). Alt ve üstteki omurların processus articularis'leri birbirleriyle “articulationes zygapophysiales” adı verilen eklemleri yaparlar. Bu eklemlerin görevleri omur hareketlerini kısıtlayarak omurların öne kaymasına engel olmaktır (Grant, 1977). Arcus vertebrae'nin her iki tarafında yanlara doğru “processus transversus” adı verilen çıkıntılar bulunur (Odar, 1984). Bu çıkıntıların şekil ve uzunluğu varyasyonlar yani değişiklikler gösterir. Torakal 1–10. omurların processus transversus'larının ön yüzlerinde bulunan “fovea costalis

transversalis”ler kaburgaların “tuberculum costae”sı ile eklem yaparlar (Arıncı ve Elhan, 2001; Netter ve ark., 1987).

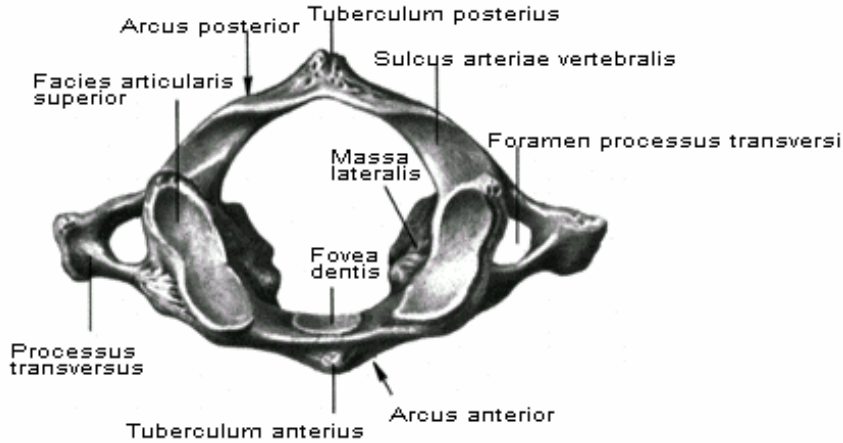
### **2.2.2. Servikal omurların özellikleri**

Yedi adet olan servikal omurların processus transversus'larında “foramen transversarium” bulunması tipik olup içinden arteria vertebralis, plexus venosus ve plexus sympatheticus geçer. C3-C7 deki processus transversusların üst yüzleri üzerinde foramen processus transversus'den dış yana doğru uzanan bir oluk bulunur. Bu oluğa “sulcus nervi spinalis”denir ve tuberculum anterius ve posterius'lar arasında bulunur. Bu oluktan spinal sinirler geçer (Zileli, 1997; Arıncı ve Elhan, 2001). Servikal bölümlerde, foramen vertebrale'ler diğer bölümlere göre daha geniş ve üçgen şeklinde olup vertebra cisimleri daha küçüktür. Bu omurların pedikülleri küçük, laminaları uzun ve ince, processus spinosus'ları kısa olup uçları çatallıdır. Processus spinosus'lara lig. nuchae ve derin sırt kasları tutunur (Williams ve ark., 1989; Zileli, 1997; Moore, 1992; Arıncı ve Elhan, 2001). Corpus vertebrae'ların üst yüzü transvers yönde konkav yani iç bükey olup yan kenarları yukarı doğru uzamıştır. Uzayan bu yapılara processus uncinatus denir (Arıncı ve Elhan, 2001). Processus transversus'lar üzerinde “tuberculum anterius ve posterius” olarak isimlendirilen kabartılar yer alır. Bunlar C4,5,6 da daha belirgindir. Tuberculum anteriusa m. scalenus anterior, m. longus capitis ve m. longus colli yapışır. Tuberculum posteriusa ise m. splenius cervicis, m. longissimus cervicis, m. iliocostalis cervicis, m. levator scapulae, m. scalenus medius ve m. scalenus posterior yapışır (Zileli, 1997). C6 daki tuberculum anterius diğerlerinden daha büyüktür. A. carotis communis C6 omurun tuberculum anterius'u ile korpus'u arasında sıkıştırılabilir. Bu nedenle bu tuberküle “tuberculum caroticum” da denir (Şekil 7) (Zileli, 1997; Moore, 1992; Arıncı ve Elhan, 2001). C1.2.7 omurlar diğer servikal omurlardan farklı özellik gösterirler.

### **C1 (Atlas; Atlantis)**

Corpus vertebrae ve processus spinosus'u yoktur (Şekil 5). C2 (axis) ile eklem yaptığında “dens axis” atlasın korpusu gibi olur. Atlas'ta eklem yüzlerini bulunduran “massa lateralis” ler korpusun görevini yapan oluşumlardır. Üstteki eklem yüzüne (facies articularis superior) “condylus occipitalis” oturur. Bunun iç tarafına transvers

olarak tutunan “lig. transversum atlantis” foramen vertebrale'yi ikiye ayırır. Öndeki geçitten dens axis, arkadaki geçitten ise medulla spinalis geçer. Massa lateralislerin ucunda yer alan processus transversuslarda tuberculum anterius ve posteriuslar birleşmiştir. Massa lateralisleri önde birleştiren “arcus anterior atlantis” arkadaki birleştirici (arcus posterior atlantis) den daha kısadır. Arcus anterior atlantisin ön yüzünün ortasında tuberculum anterius, arka yüzünde “dens axis”in yerleştiği “fovea dentis” bulunur (Odar, 1984; Moore, 1992; Arıncı ve Elhan, 2001). Arcus posterior atlantisin arka ortasında rudimente bir processus spinosus olan tuberculum posterius bulunur. Bu tuberkülün üzerine lig. nuchae, laterale ise “m. rectus capitis posterior minor” yapışır. Proc. transversuslar arası mesafe erkekte 74–90 mm, kadında 65–75 mm kadardır. Bu mesafe cinsiyet tayini için kullanılır (Zileli, 1997). Massa lateralis'lerin üst eklem yüzlerinin arkasında yer alan oluktan (sulcus arteriae vertebralis) geçen a. vertebralis daha sonra foramen vertebrale içinden geçerek “foramen magnum” a ve kranium içine ilerler.

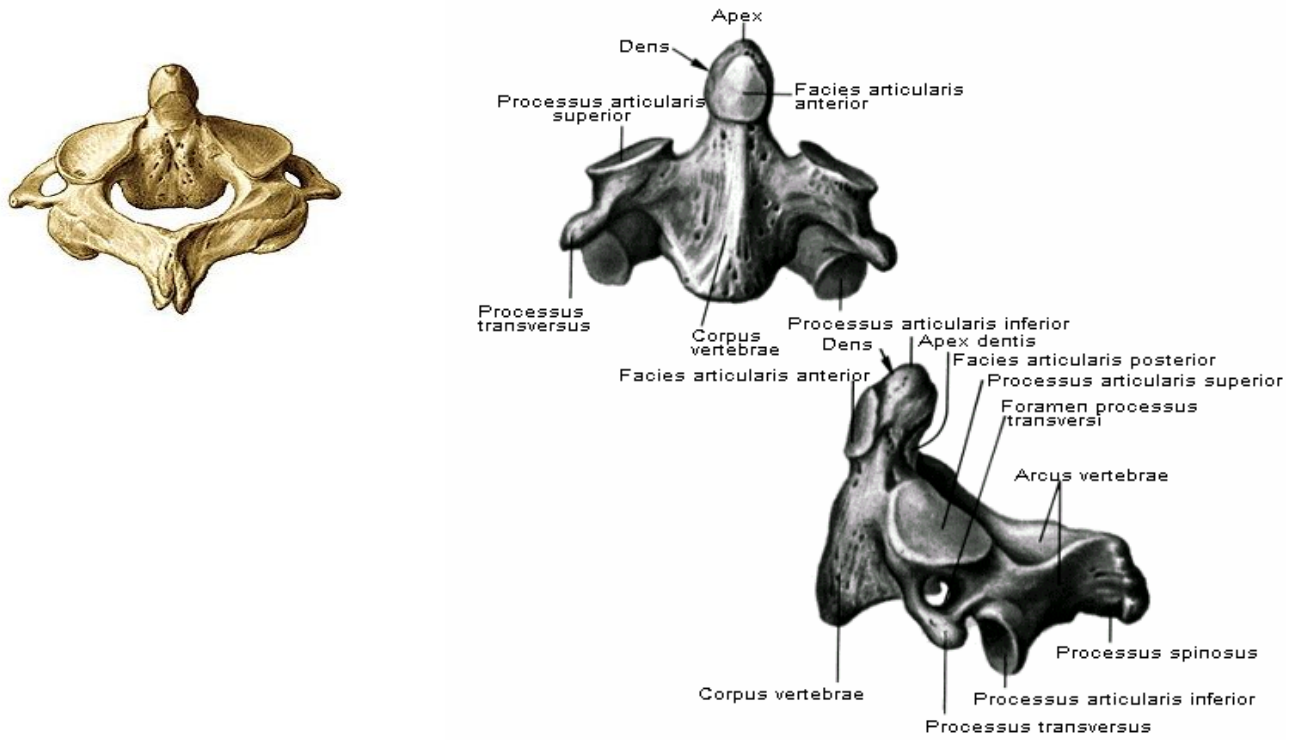


**Şekil 5.** Atlas (C1 omur) (Arıncı, 1994)

### **C2 (Axis; Epistrophieus)**

Corpus vertebrae üzerindeki “dens axis” (processus odontoideus) atlasın ön arkusu ile “lig. transversum atlantis” arasında yerleşir. Aksis cisminin (corpus) ön yüzünde “m. longus colli”nin yerleştiği oluk yer alır. Lig. longitudinale anterius korpusta ön orta çizgide, lig. longitudinale posterius ve tektorial membran ise arka orta

çizgide tutunur (Zileli, 1997). Pedikül, lamina ve proc. spinosus diğer servikal omurlardan daha kalındır (Şekil 6). Pedikül ve laminaya lig. flavum tutunur. Bu omurun processus spinosusu geniş ve sağlam olup ucu çatallıdır. Buraya m. rectus capitis inferior, m. rectus capitis posterior major, lig. nuchae, m. semispinalis, m. spinalis cervicis, m. interspinalis ve m. multifidus tutunur (Zileli, 1997). Processus transversuslar küçüktür ve uçlarında tek tuberkül bulunur. Bu tuberküle m. levator scapulae ve m. intertransversus tutunur (Odar, 1984; Zileli, 1997; Arıncı ve Elhan, 2001 ).

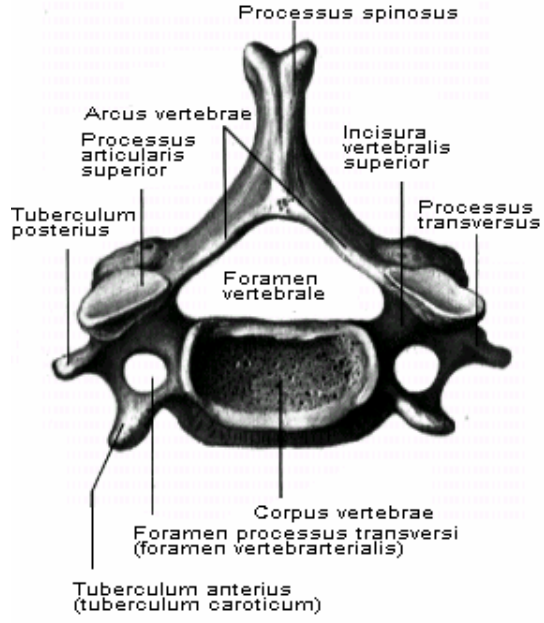


Şekil 6. C2 omur (Axis), arka, ön ve yan görünüm (Arıncı, 1994).

### C7 (Vertebrae Prominens)

Torakal omurlara daha çok benzer (Şekil 7). Processus spinosusu belirgin şekilde diğer servikal omurlardan uzun olup ucu çatalsızdır. Canlıda palpe yani el ile dokunarak muayene edilebilen tek processus spinosus bu omura aittir. Processus

transversuslarında foramen transversum bulunması ile torakal omurlardan ayrılır. Buradaki foramen transversariumdan sadece vena vertebralis geçer (Odar, 1984; Zileli, 1997; Arıncı ve Elhan, 2001).



Şekil 7. C6 omur (soldaki) ve C7 omur, vertebrae prominens (Arıncı, 1994)

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın gereci yani materyali olan lateral servikal radyografiler YYÜ Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi ile Sağlık Bakanlığı Van Eğitim ve Araştırma Hastanesinden elde edildi. 11–70 yaşları arasında 102 kadın, 104 erkek, toplam 206 şahsa ait grafiler 5 dekat (on yaş grubu) a ayrıldı (Tablo 1). Boyun travması, boyun ağrısı, disk ameliyatı hikâyesi bulunan hastaların grafileri çalışma gruplarına dâhil edilmedi. Çekilen radyografilerden patolojik görünümde olanlar (dejeneratif değişiklikler, sklerozis, spondylolisthesis, vb) hariç tutularak radyolog raporuna göre normal olanlar çalışmaya dâhil edildi. Radyografiler standart radyografik çekim tekniğine uygun olarak alındı. Hastalar ayakta durma pozisyonunda, ve yan pozisyonda iken röntgen ışınları 100 cm mesafeden 3. servikal vertebra üzerine odaklandı. Bu tekniğin uygulanmasıyla yani 100 cm mesafede magnifikasyon önemsiz kabul edilmektedir.

**Tablo 1.** Çalışmamızdaki olguların yaş grupları ve cinslere göre dağılımının sayısal analizi. n, sayı

Yaş grupları (Dekatlar)	Erkek (n)	Kadın (n)
11–20	20	24
21–30	40	31
31–40	19	13
41–50	10	15
51–70	15	19
Toplam (n)	104	102

### 3.1. Ölçümler

Çalışmamızda öncelikle keskin bir kalemle ilgili ölçüm noktaları belirlenerek radyografler üzerinde işaretlendi. Daha sonra işaretlenen noktalar arasındaki uzaklık bir kumpas aleti yardımıyla ölçüldü. Bu alet ile 0.05' lik değerler okunabildi (Şekil 8). Çalışmamızda ölçülen parametreler (mesafeler) Şekil. 9 da görülmektedir. Bu ölçüm mesafeleri ile ilgili açıklamalar aşağıdadır;

SGÇ, servikal kanalın sagittal gelişim çapı. İki nokta arası mesafe olup birinci nokta; corpus vertebralis arka kenarının sefalokaudal (üstten alta doğru) orta noktası, ikinci nokta; birinci noktaya en yakın bulunan, processus spinalis- lamina vertebralis birleşme çizgisi üzerinde bir nokta.

VG, Vertebra gövdesi (corpus vertebra)'nin anteroposterior yani ön-arka çapı. Vertebra gövdesinin ön ve arka kenarlarının orta noktaları arasındaki mesafe.

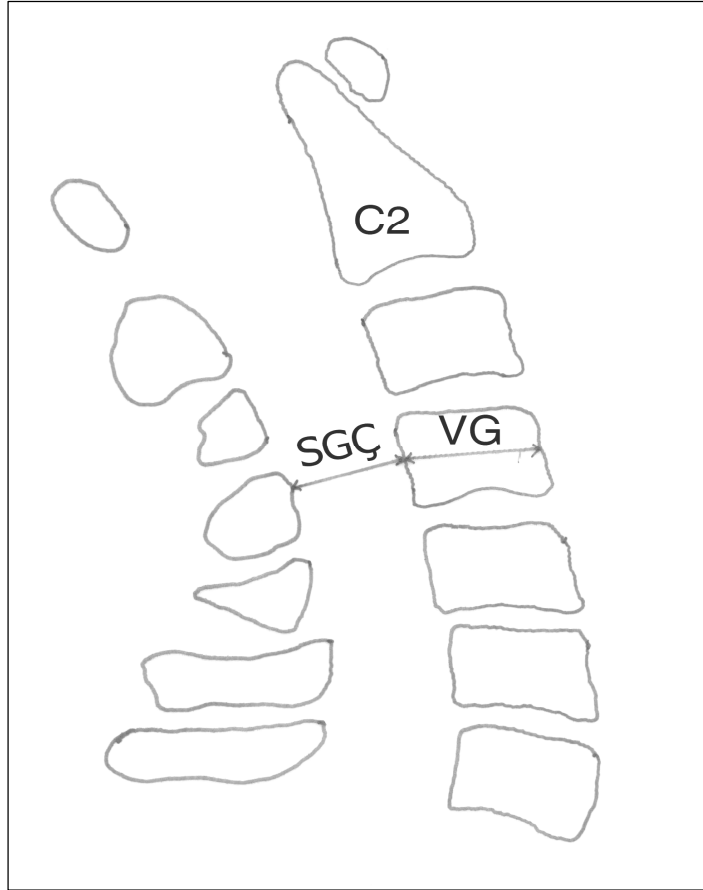
Torg oranı (SGÇ/VG), servikal kanalın sagittal gelişim çapının vertebra gövdesi ön-arka çapına bölünmesi ile elde edilen değer.

### 3.2. İstatistik Analiz

Elde edilen değerlerin dekatlar arası ve cinsiyet farkları gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla “Faktöriyel varyans analizi” (Factorial ANOVA) yapıldı. Yapılan varyans analizi sonrasında farklı dekatları belirlemek amacıyla “Duncan çoklu karşılaştırma testi” kullanıldı. Sonuçlar tablolarda ortalama ve standart sapma olarak verildi. Hesaplamalarda Minitab (version 14) istatistik paket programı kullanıldı ve anlamlılık düzeyi olarak “%5 anlamlılık” seçildi.



Şekil 8. Ölçümlerde kullandığımız Kumpas aleti



Şekil 9. Çalışmamızda ölçümleri yapılan mesafeler. SGÇ, sagittal gelişim çapı ve vertebral kanal; VG, vertebra gövdesi ön-arka çapı; C2, ikinci servikal omur (aksis).

## 4. BULGULAR

### 4.1 Vertebra Cismi (Corpus Vertebra) Değişiklikleri

Çalışmamızda omur gövdesi antero-posterior çap değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yaş grupları arasındaki cinsiyet farkları ve dekatlar arası yani yaş'a bağlı değişiklikler anlamlıdır (Tablo 2, Şekil 10). Gözlenen değişikliklerin erkek ve kadınlardaki durumu detaylı yani ayrıntılı olarak aşağıdaki gibi bulundu.

C2: Erkeklerde; Bu parametre 4.dekat dışında diğer omurlardan daha düşük değere sahip bulundu. Bu omur 4.dekatta C4'den çok az bir büyüklüğe sahipti. Diğer bir deyimle, bu dekatta en düşük değer C4'e aitti. Dekatlar arası seyrinde, birinci dekattan ikinci dekata doğru hafif bir yükselme gösterirken 3.dekatta en yüksek seviyesini buldu. Daha sonra 4. ve 5. dekatlara doğru hafif bir şekilde düşüşünü devam ettirdi. Kadınlarda; Aynı şekilde her yaş grubunda en düşük seviyede bulundu. Ayrıcalıklı olarak 1.dekatta C5 ve 4.dekatta C6 ile eşit seviyede idi. Yaşla birlikte izlenen seyri ise 1.,2.,üçüncü dekatta aynı seviyede devam etti. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında keskin bir yükselme göstererek en yüksek seviyesine ulaştı. Bu yükselişten sonra beşinci dekata doğru hafif bir düşüş göstererek seyrini bitirdi.

C3: Erkeklerde; yaş grupları arası konumu seviyesine uygun bir seyir gösterdi. Diğer bir deyimle, C2 nin üzerinde diğer omurların altında seyretti. 3. ve 4. dekatta, C7 dışında değeri diğerlerine yaklaştı. Seyir grafiği 1.dekattan başlayarak 3.dekata kadar sürekli yükseliş göstererek en yüksek seviyesine ulaştı. Daha sonra dördüncü dekata doğru hafif bir düşüşle seyretti ve yeniden yükselerek 5. dekatta en yüksek değeri buldu. Kadınlarda; erkeklerden farklı bir seyir izlendi. Yani, C7 dışındaki omurlarla birlikte bir seyir göstererek onlara yaklaşık değerlere sahipti. Seyir grafiği birinci dekatta başlayan yükselişi 2.dekata kadar sürerek 2. ve 3. dekatlar arasında aynı seviyede bulundu. Daha sonra yükselerek 4. dekatta en yüksek seviyeye ulaştı. Dördüncü dekat ile beşinci dekat arasında düşüş görüldü ise de bu 3. dekat seviyesinin üzerinde idi.

C4: Erkeklerde; konumuna uygun olarak C3 den az farklı bir değerle başladı ve her yaş grubunda sürekli ortada bir pozisyonda bulundu. Seyrinde adeta C3 ile birlikte aynı grafiği çizdi. Bu omur birinci dekattan üçüncü dekata kadar sürekli yükselişini

sürdü. Fakat 4. dekatta hafif bir düşüş ile en düşük değeri gösterme eğiliminde görüldü. Bununla birlikte, daha sonra keskin bir yükselişle dekatlar arasındaki en yüksek değerine ulaştı. Kadınlarda; bu omur konumuna uygun olarak 5. dekat dışında her yaş grubunda orta seviyelerde görüldü. Seyir grafiğinde birinci dekat ile ikinci dekat arasında hafif bir yükseliş gösterdi. Fakat bu yükseliş ikinci dekat ile üçüncü dekat arasında devam etmeyerek sabit kaldı. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında yeniden yükseliş göstererek en yüksek değerine ulaştı. Dördüncü dekat ile beşinci dekat arasında yeniden düşüş ile 3.dekat seviyesine geri döndü.

C5: Erkeklerde; Konumundan biraz aşağıda ve C4 den daha az bir değere sahip olarak başlayıp 2.dekatta konumuna uygun olarak C6 değerinde bulundu. Buna rağmen, 3. ve 4.dekatta konumunu kaybederek C2'den sonra en düşük değeri gördü. 5.dekatta ise tekrar konumunu kazanarak C6'dan sonraki en yüksek değeri kazandı. Seyir grafiğinde, birinci dekat ile ikinci dekat arasında bir yükseliş göstermiş olup bu yükseliş ikinci dekat ile üçüncü dekat arasında da devam etti. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında hafif bir düşüş görünmesine rağmen daha sonra keskin bir yükseliş ile beşinci dekatta en yüksek değerini buldu. Kadınlarda; konumundan çok aşağıda 1.dekatta C2 ile beraber en düşük değerde bulundu. Bu omur 2. ve 3. dekatlarda C2'den sonra yine en düşük değerde sahip idi. Daha sonra normal konumunu kazanarak son iki dekatta 3. büyük değerde bulundu. Seyir grafiğinde birinci dekat ile ikinci dekat arasında bir yükseliş göstermesine rağmen, ikinci dekat ile üçüncü dekat arasında hafif bir düşüş izlendi. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında keskin bir yükseliş ile en yüksek değerine ulaştı. Dördüncü dekat ile beşinci dekat arasında ise hafif bir düşüş ile seyrini bitirdi.

C6: Erkeklerde; Konumuna uygun bir şekilde 1. dekatta en yüksek 2.değerde bulundu. Bu omur 2.dekatta önemsiz bir değer kaybı göstererek 3. en yüksek değerde bulundu. Bununla birlikte, devam eden dekatlarda yine konumuna uygun olarak 2.en yüksek değerde bulundu. Seyir grafiğinde birinci dekattan üçüncü dekata kadar keskin yükselişini sürdürdü. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında ise hafif bir düşüş gözlemlendi. Fakat keskin yükselişini tekrar sürdürerek beşinci dekatta en yüksek seviyeyi buldu. Kadınlarda; Bu parametre 1.dekatta en yüksek değerde bulundu. Devam eden dekatlarda konumunda bulunarak en yüksek 2.değerde gözlemlendi. Seyir grafiğinde birinci

dekat ile ikinci dekat arasında yükseliş gösterdi ise de bu değer 2.-4.dekat arasında kadar düz bir çizgi çizerek aynı seviyeyi muhafaza etti. Daha sonra çok keskin bir yükselişte bulunarak C7 ile birlikte en yüksek değere sahip olarak gözlemlendi.

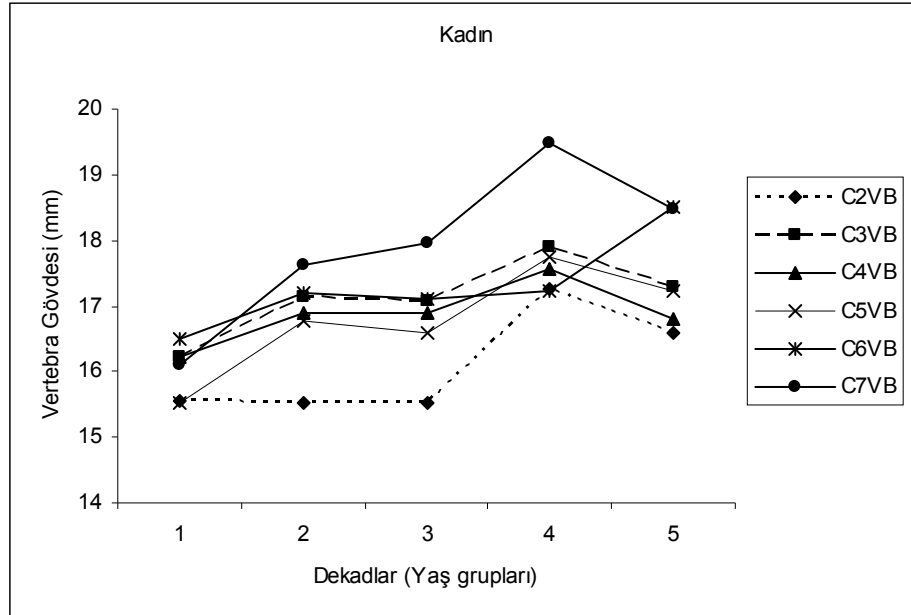
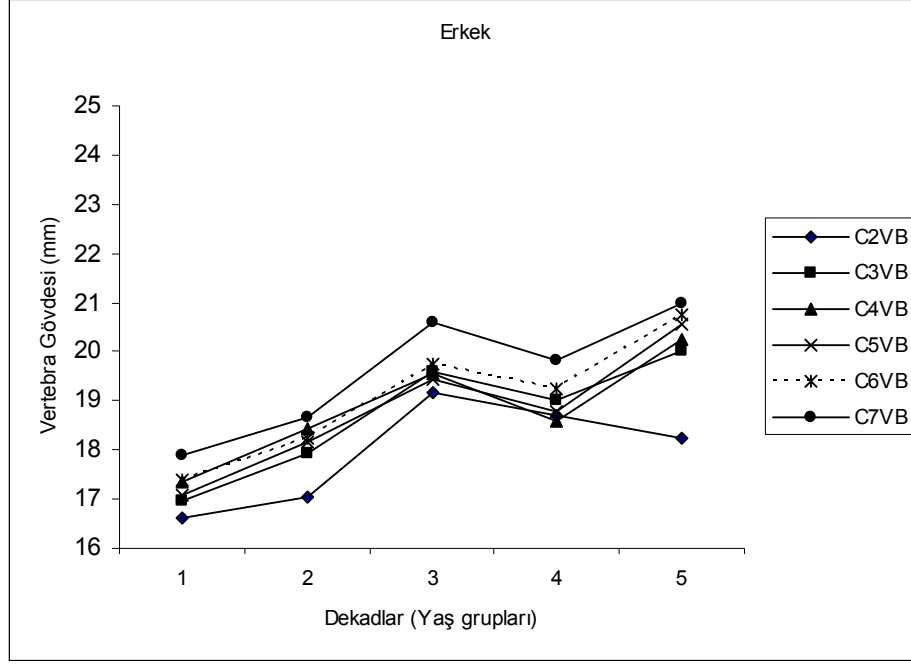
C7: Erkeklerde; Bu omur her dekatta hep en yüksek değerde bulundu. Seyir grafiğinde, birinci dekattan başlayan yükselişi ikinci ve üçüncü dekatlar arasında artarak devam etti. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında hafif bir düşüş gözlenmişse de tekrar bir yükseliş ile 5.dekatta en yüksek değerine ulaştı. Kadınlarda; konumuna uygun olmayan bir pozisyonda orta bir değerde bulundu. Fakat sonraki takip eden dekatlarda hep en yüksek değere sahip olarak 1.konumunu korudu. Seyir grafiğinde birinci dekat

**Tablo 2.** Vertebra gövdesi değerlerinin yaş grupları ve cinslere göre dağılımı (değerler milimetre olarak alındı).

	Cins	DEKAT 1		DEKAT 2		DEKAT 3		DEKAT 4		DEKAT 5	
		Ort	S. S	Ort	S. S	Ort	S. S	Ort	S. S	Ort	S. S
C2VG	Erkek	16.63 c A	1.57	17.04 bc A	2.93	19.18 a A	1.45	18.71 a A	.90	18.25 ab A	2.06
	Kadın	15.56 b B	1.36	15.51 b B	3.49	15.51 b B	1.14	17.27 a B	1.42	16.59 ab B	2.36
C3VG	Erkek	16.96 c A	1.90	17.93 bc A	2.57	19.59 a A	1.92	19.01 ab A	1.26	20.02 a A	2.11
	Kadın	16.22 b B	1.39	17.13 ab B	1.41	17.08 abB	1.35	17.91 a B	2.09	17.29 ab B	2.11
C4VG	Erkek	17.34 a A	1.60	18.43 a A	1.84	19.57 a A	1.86	18.60 a A	1.11	20.24 a A	1.87
	Kadın	16.23 a B	1.58	16.90 a B	1.15	16.88 a B	1.09	17.56 a B	2.18	16.79 a B	2.08
C5VG	Erkek	17.09 d A	1.70	18.17 cd A	2.20	19.44 ab A	1.75	18.80 bc A	1.51	20.56 a A	2.10
	Kadın	15.52 b B	2.32	16.77 ab B	1.34	16.60 ab B	1.10	17.75 a B	2.02	17.22 a B	2.30
C6VG	Erkek	17.40 d A	1.41	18.25 cd A	2.49	19.76 ab A	1.27	19.23 bc A	1.66	20.77 a A	2.18
	Kadın	16.49 b B	1.37	17.19 ab B	1.32	17.11 ab B	.84	17.22 ab B	5.56	18.52 a B	2.33
C7VG	Erkek	17.88 c A	1.80	18.68 bc A	2.72	20.60 a A	1.06	19.82 ab A	1.75	20.99 a A	2.51
	Kadın	16.09 c B	3.76	17.62 b B	1.59	17.95 b B	.63	19.49 a B	2.44	18.47 ab B	2.08

Farklı büyük harfi alan cinsiyet ortalamaları arasındaki fark anlamlıdır ( $p < 0.05$ ) A, B↓  
Farklı küçük harfi alan Yaş grubu ortalamaları arasındaki fark anlamlıdır ( $p < 0.05$ ) a, b,  
c →

ile ikinci dekat arasında keskin bir yükselişten sonra ikinci ve üçüncü dekat arasında hafif olarak yükselişini sürdürdü. Daha sonra, 4.dekata kadar keskin bir artışla en yüksek değere ulaştı. Bu omur 4.dekattan sonra yine düşüş göstermesine rağmen 5.dekatta C6 ile beraber en yüksek değere sahip olama konumunu sürdürdü.



**Şekil 10.** Erkek ve kadınlarda, vertebra gövdesinin yaşa bağlı gösterdiği değişikliklerinin grafiklerle açıklaması.

## 4.2. Servikal Kanal Sagittal ap Değişiklikleri

Servikal kanalın sagittal gelişim çapı değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı cinsiyet farkları gösterdi. Bununla birlikte, dekatlar arasında yani yaşa bağlı gösterdiği değişiklikler istatistiksel anlamda önemli bulunmadı (Tablo 3, Şekil 11). İzlenen değişikliklerin ayrıntılı yorumu aşağıda yapıldı.

C2: Her iki cinste de diğer seviyelere göre sürekli yüksek değerlere sahip olarak bulundu. Seyir grafiği dekatlar arasında varyasyonlar gösterdi. Erkeklerde; birinci dekat ile ikinci dekat arasında hafif bir düşüş gösterdi. Daha sonra, ikinci dekat ile üçüncü dekat arasında bir yükseliş göstererek başlangıç seviyesini tekrar yakaladı. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında yine 1. ve 2. dekat arasına benzer bir düşüş göstererek bu düşüşü 4. ve 5. dekatlar arasında önemsiz bir seyirle devam etmiştir. Diğer bir deyimle, son dekatlar arasında çok önemli bir düşüş gözlenmedi.

Kadınlarda; birinci dekat ile ikinci dekat arasında düşmeye meyil gösteren bir grafik izlendi. İkinci dekat ile üçüncü dekat arasında, seyir grafiğinde keskin bir yükseliş gözlemlendi. Üçüncü dekattan sonra son dekata kadar sürekli olarak düşmüş ise de 2.dekattaki seviyesi ile benzer biçimde seyrini bitirdi.

C3: Konumuna uygun olarak her iki cinste de tüm dekatlarda ikinci en büyük değere sahip bir şekilde seyir gösterdi. Seyir grafiği varyasyonları: Erkeklerde; birinci dekat ile ikinci dekat arasında düşmeye meyiletti. İkinci dekat ile üçüncü dekat arasında yükseliş göstererek başlangıç seviyesini geçti. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında ise tekrar düşüş sergileyerek bu düşüşünü son dekata kadar sürdürdü ve en düşük seviyesini buldu.

Kadınlarda; erkeklerdeki grafiğinin tersi bir seyir izlendi. Birinci dekat ile ikinci dekat arasında yükselmeye meyleden grafik hafif de olsa gittikçe artarak devam ederek 4.dekata kadar devam etti. Son dekatta ise yükseliş yerine düşüş gözlemlendi.

C4: Erkeklerde; konumuna uymayan bir şekilde diğerlerine nispeten en düşük değer ile seyrine başladı. Birinci dekat ile ikinci dekat arasında çok yavaş seyreden bir düşüş göstermiş olup ikinci dekatta yine en düşük ikinci değerde bulundu. İkinci dekat ile üçüncü dekat arasında çok hafif bir yükseliş göstermesine rağmen 3. dekatta yine en

düşük değerde bulundu. Bundan sonraki seyrinde son dekata kadar sürekli bir düşüş göstererek son dekatta yine diğer seviyelere göre en düşük bir değere sahip olarak seyrini tamamladı.

Kadınlarda; konumuna uygun olarak en yüksek 3.değere sahip bir şekilde başladı. Buna rağmen diğer dekatlarda konumunu koruyamayarak düşük değerlerde bulundu. Fakat son dekatta konumunu tekrar kazanarak en büyük 3. değere ulaştı. Seyir varyasyonları; birinci dekat ile ikinci dekat arasında çok yavaş seyreden düşüş grafiği aynı tarzda 3.dekata kadar devam etti. Bundan sonra 4.dekata doğru belirgin bir yükseliş gösterdi. Bununla birlikte, bu yükseliş devam etmedi ve 4.-5.dekatlar arasında tekrar hafif bir düşüş sergileyerek seyrini bitirdi.

C5: Erkeklerde; C7 ile birlikte en yüksek 3.değer olarak başladı ve her dekatta bu konumunu muhafaza etmeye meyletti. Bu çap değeri birinci dekat ile ikinci dekat arasında yavaş seyreden bir düşüş göstermesine rağmen keskin bir yükselişte bulunarak 3.dekata ulaştı. Buna rağmen, yeniden bir düşüş grafiği çizerek 4.dekata geldi. 4.-5.dekatlar arasında da bu düşüş grafiği aynı şekilde devam ederek sonlandı.

Kadınlarda; bu çap değeri 1.dekatta en düşük 2.değere sahip olarak bulundu. 2.-4. dekatlarda en düşük değeri buldu. Fakat 5.dekatta başlangıçtaki gibi en düşük 2.değer sahip bulundu. Seyir varyasyonları; birinci dekattan 3.dekata kadar yükselişe meyleder görüldü. Üçüncü ile dördüncü dekat arasında belirgin bir yükseliş ile seyretmiş ise de 4.-5.dekatlar arasında belirgin bir düşüş ile seyrini tamamladı.

C6: Erkeklerde; C4 ile birlikte en düşük değere sahip olarak başladı. Birinci dekat ile ikinci dekat arasında keskin olmayan bir düşüş göstererek 2.dekatta yine C4 ile birlikte en düşük 2.değerde bulundu. İkinci dekat ile üçüncü dekat arasında belirgin bir yükseliş göstermesine rağmen yine en düşük 2.değerde görüldü. Bundan sonra, üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında belirgin bir düşme gözlenmiş olup aynı düşüş grafiği dördüncü dekat ile beşinci dekat arasında da devam etti.

Kadınlarda; bu çap ilk üç dekatta en düşük 3. değere sahip bulundu. Son iki dekatta ise en düşük değer olarak gözlendi. Seyir grafiğinde 3.dekata kadar yükselmeye meyleder görüldü. Üçüncü dekat ile dördüncü dekat arasında keskin bir düşme gösterdi.

Dördüncü dekat ile beşinci dekat arasında yeniden yükseliş göstermesine rağmen başlangıç değerine ulaşamadı.

C7: Erkeklerde; en düşük 2.değere sahip olarak başladı. Birinci dekat ile ikinci dekat arasında keskin bir düşüş göstermiş olmasına rağmen yine keskin bir yükseliş ile 3.dekata ulaştı. Bundan sonra zikzakvari bir şekilde 3.-4.dekatlar arasında yine keskin bir düşme sergiledi. Dördüncü dekat ile beşinci dekat arasında hafif bir yükseliş grafiği sergileyerek seyirini tamamladı.

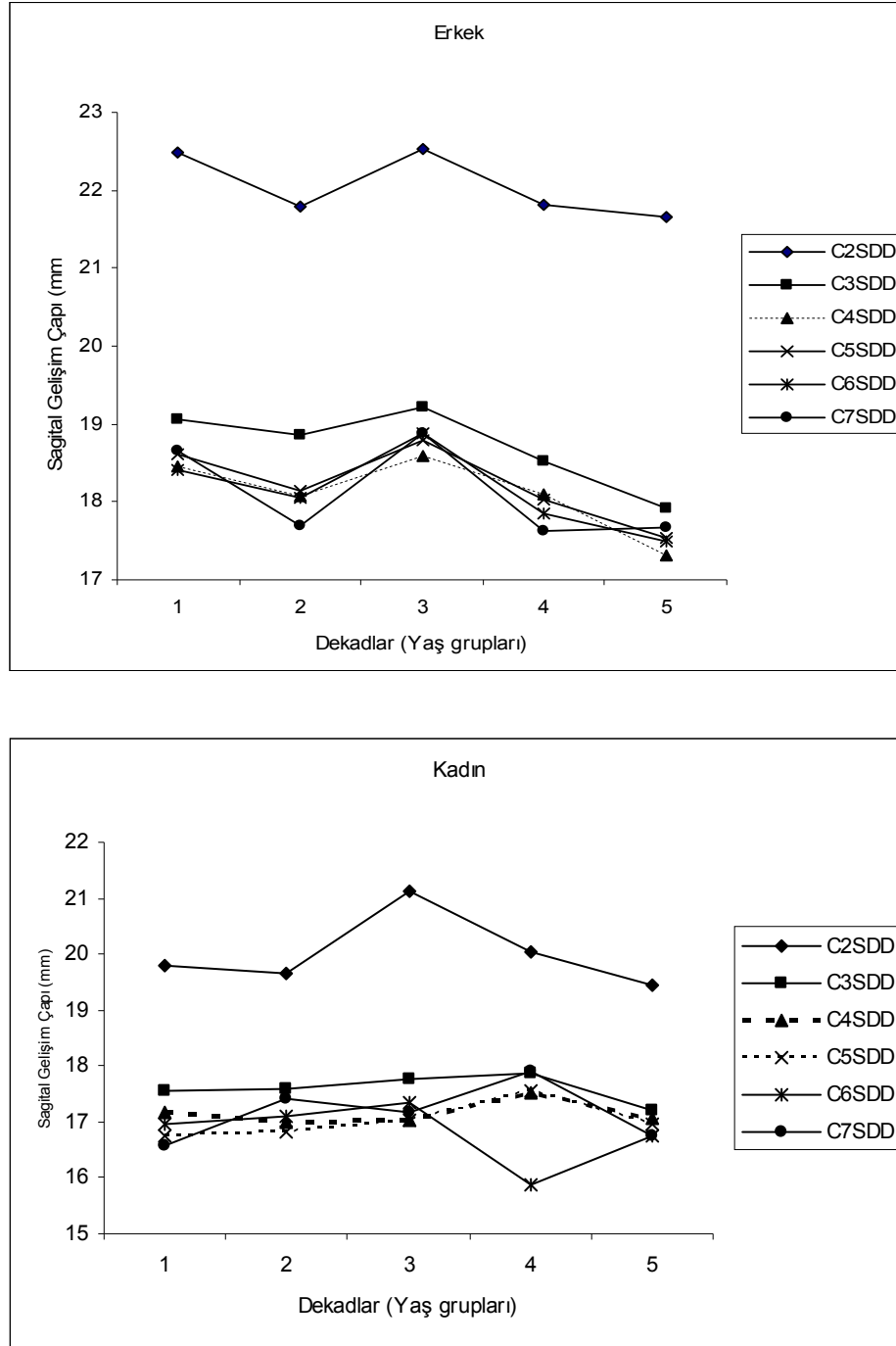
**Tablo 3.** Servikal kanalın sagittal gelişim çapı değerlerinin yaş grupları ve cinslere göre dağılımı (değerler milimetre olarak alındı).

	Cins	DEKAT 1		DEKAT 2		DEKAT 3		DEKAT 4		DEKAT 5	
		Ort	S. S	Ort	S. S	Ort	S. S	Ort	S. S	Ort	S. S
C2SGÇ	Erkek	22.48 A	1.66	21.80 A	3.33	22.53 A	2.32	21.81 A	2.56	21.65 A	2.92
	Kadın	19.78 B	2.56	19.67 B	4.66	21.12 B	2.27	20.03 B	2.27	19.44 B	2.57
C3SGÇ	Erkek	19.07 A	1.52	18.85 A	2.64	19.21 A	1.44	18.52 A	2.08	17.91 A	2.15
	Kadın	17.56 B	1.62	17.59 B	1.32	17.78 B	1.28	17.86 B	1.74	17.20 B	1.92
C4SGÇ	Erkek	18.45 A	1.79	18.07 A	1.97	18.59 A	1.89	18.09 A	2.02	17.31 A	2.04
	Kadın	17.17 B	1.67	16.98 B	1.39	17.04 B	1.61	17.52 B	1.45	17.06 B	2.22
C5SGÇ	Erkek	18.62 A	1.69	18.14 A	2.22	18.80 A	1.75	18.03 A	1.72	17.54 A	2.04
	Kadın	16.74 B	2.48	16.81 B	1.66	17.03 B	1.41	17.55 B	2.29	16.95 B	2.39
C6SGÇ	Erkek	18.42 A	1.72	18.06 A	2.45	18.89 A	1.55	17.86 A	1.78	17.50 A	3.29
	Kadın	16.97 B	1.33	17.11 B	1.49	17.34 B	1.82	15.87 B	4.88	16.75 B	2.41
C7SGÇ	Erkek	18.66 A	1.51	17.70 A	2.58	18.89 A	1.43	17.63 A	1.58	17.68 A	1.91
	Kadın	16.57 B	3.82	17.43 B	1.67	17.16 B	1.42	17.89 B	1.58	16.74 B	2.30

Farklı büyük harfi alan cinsiyet ortalamaları arasındaki fark anlamlıdır (p<0.05) A, B↓

Kadınlarda; birinci dekatta en düşük değere sahip olarak başladı. Daha sonra 2.dekata kadar belirgin bir yükselme göstererek en yüksek 3.değere ulaştı. Bundan sonraki seyri erkeklerdeki gibi zikzaklı bir şekilde devam etti. Diğer bir deyimle, 2.-

3.dekatlar arasında düşme, 3.-4.dekatlar arasında ise tekrar yükselişle 4.dekatta en yüksek 2.değere ulaştı. 4.-5.dekatlar arasında yine keskin bir düşüş ile 5.dekatta en düşük değere sahip görünümde seyrini tamamladı.



**Şekil 11.** Erkek ve kadınlarda, servikal kanal gelişim çapının yaşa bağlı gösterdiği değişikliklerinin grafiklerle açıklaması. SDD, sagittal gelişim çapı

### 4.3. Torg Oramı (İndeksi) Değişiklikleri

Torg indeksi her iki cinste de tüm dekarlarda 0.8 in üzerinde bulundu. Bu oranın gösterdiği cinsiyet farkları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Diğer yandan, yaşa bağlı olarak yani yaş grupları arasında gözlenen değişiklikler, kadınlarda C4 ve C6 seviyesi dışında, tüm seviyelerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4, Şekil 12). Bulunan değişikliklerin yorumu ayrıntılı olarak aşağıda verildi.

C2: Her iki cinste en yüksek değerlerde seyretti. Erkeklerde; seyir grafiği 1.dekatta diğer dekatlara nisbetle en yüksek değerde başladı. Daha sonra 3.dekata kadar sürekli bir düşme gösterdi ve bundan sonraki dekatlarda seviyesini koruyarak seyrini bitirdi.

Kadınlarda; Bu indeks 1.ve 2.dekatlar arasında düz bir çizgi çizdi ise de 2.-3.dekatlar arasında keskin bir yükseliş ile en yüksek seviyesini buldu. Fakat 3.ve 4.dekatlar arasında yine keskin bir düşüş ile en düşük değerine indi. Son dekatlar arasında ise yükselmeye doğru hafif bir meyil göstererek seyrini bitirdi.

C3: Erkeklerde; en yüksek 2.değer olarak başladı ve her yaş grubunda bu konumunu korudu. Seyir grafiğinde 3.dekata kadar belirgin olarak düşüşünü sürdürdü. 3.-4.dekatlar arasında konumunu korudu ise de 4.-5.dekatlar arasında tekrar düşüşe geçerek seyrini tamamladı.

Kadınlarda; ilk ve son dekatlarda 3.en yüksek değerde bulunmasına rağmen 2.,3. ve 4.dekatlarda konumuna uygun olarak en yüksek 2.değere sahip görüldü. Seyir grafiği 2.dekata kadar hafif bir düşme ve daha sonraki dekatlarda yükselme-düşme meyillerine rağmen belirgin bir düşme göstermeyerek seyrini tamamladı.

C4: Erkeklerde; genel olarak 4.dekat dışında en düşük 2.değerde bulundu. Seyir varyasyonlarında, 1.ve 2.dekatlar arasında belirgin bir düşüş gösterdi. Bu düşüş 3.dekata kadar hafif olarak devam etti ise de 3.-4.dekatlar arasında belirgin bir yükselme ve son olarak belirgin bir düşüş göstererek seyrini bitirdi.

Kadınlarda; bu indeks ilk 3 dekatta en düşük 2.değerde ve son dekatlarda tersi bir durumla en yüksek 2.değerde bulundu. Seyir grafiği birinci dekat ile ikinci dekat

arasında hafif bir düşüş göstermesine rağmen daha sonra hemen hemen düz bir çizgi çizerek sonlandı.

C5: Erkeklerde; 4.dekat dışında tüm dekatlarda en yüksek 3.değer ve 4.dekatta ise C3 ve C4 ile birlikte 2.en büyük değer olarak bulundu. Seyir grafiğinde 2.dekata kadar belirgin, 2.-3.dekatlar arasında ise hafif bir düşme gözlemlendi. Bu indeks değeri 3.-4.dekatlar arasında hafifçe yükselme meyli göstermesine rağmen 4.-5.dekatlar arası belirgin bir düşüş ile seyrini tamamladı.

Kadınlarda; Başlangıçta en yüksek 2.değer, 2.,3.,4.yaş gruplarında ise en yüksek 3.değer ve son dekatta en yüksek 4.değer olarak izlendi. Seyir grafiği başlangıçtan 2.dekata kadar belirgin bir düşüş göstermesine rağmen daha sonraki dekatlarda durumunu muhafaza etti ve hemen hemen düz bir çizgi çizerek seyrini bitirdi.

C6: Erkeklerde; son dekatta en düşük ve diğer yaş gruplarında ise en düşük 2.değer olarak görüldü. Seyir grafiği 4.dekata kadar hafif meyillerle azalarak ilerledi. Son olarak 4.-5.dekatlar arasında belirgin bir düşüş ile seyrini tamamladı.

Kadınlarda; bu oran 3.dekat dışında C7 ile birlikte tüm yaş gruplarında en düşük, 3.dekatta ise en düşük 3.değer olarak bulundu. Seyir grafiği 3.dekattaki bu konumuna uygun olarak 2.-3.dekatlar arasında hafif bir yükselme meyli gösterdi. Bunun dışında başlangıçtan itibaren progresif yani ilerleyici olarak düşüş göstererek seyrini bitirdi.

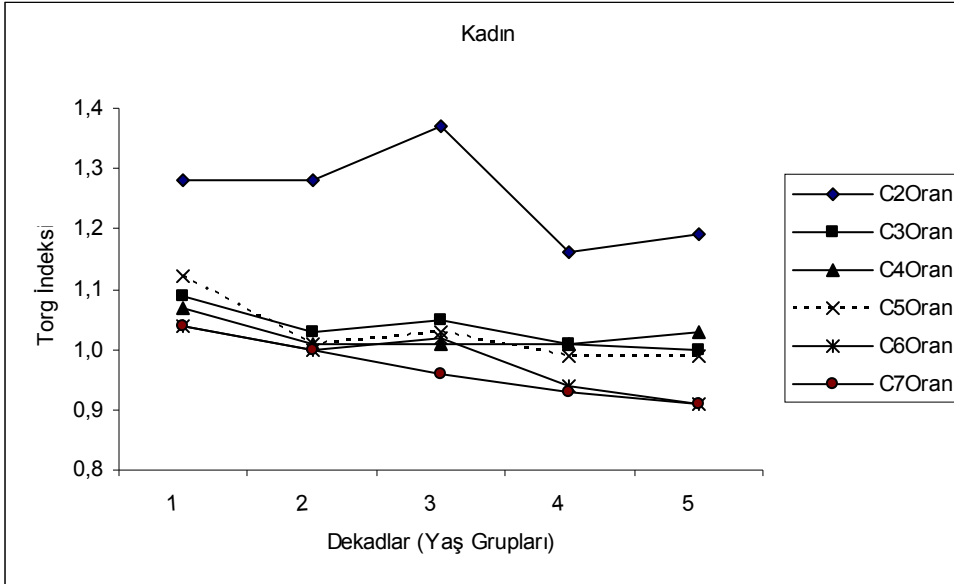
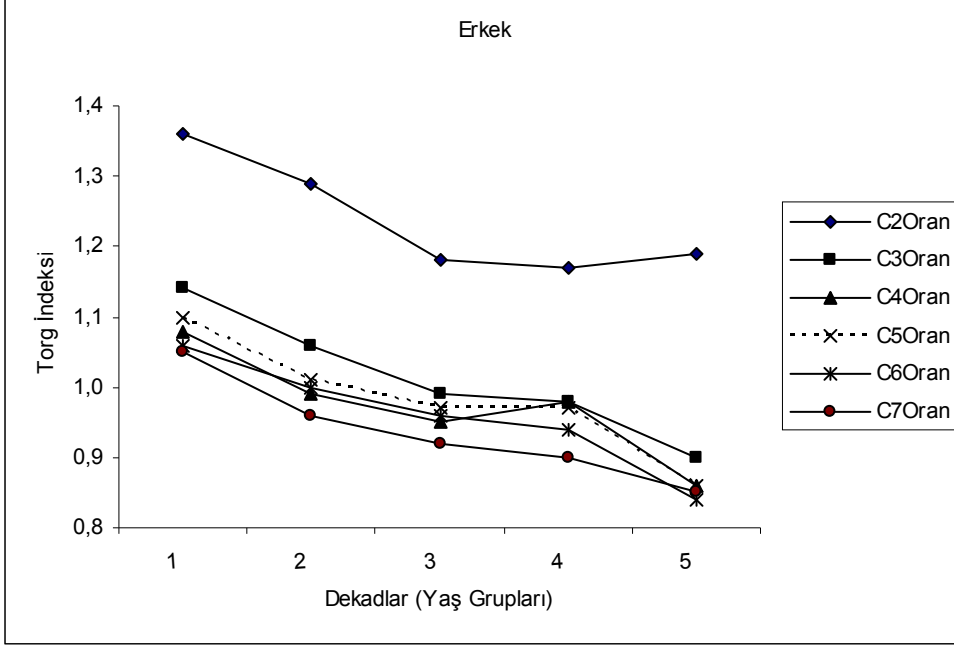
C7: Bu seviyede Torg oranı her iki cinste de tüm yaş gruplarında en düşük değerde bulundu. Erkeklerde; seyir grafiği başlangıçtan 2.dekata kadar belirgin bir düşüş gösterdi. Daha sonraki dekatlar boyunca, bu oran hafif meyillerle progresif olarak düşüş göstererek seyrini tamamladı.

Kadınlarda; seyir grafiği başlangıçtan itibaren hafifçe ve sürekli olarak düşüş eğrisi çizerek son dekata ulaştı.

**Tablo 4.** Torg oranının yaş grupları ve cinslere göre dağılımı (değerler milimetre olarak alındı).

	Cinsiyet	1		2		3		4		5	
		Ort,	S,S	Ort,	S,S	Ort,	S,S	Ort,	S,S	Ort,	S,S
C2 oran	Erkek	1,36 a	0,16	1,29 ab	0,18	1,18 c	0,15	1,17 c	0,13	1,19 bc	0,14
	Kadın	1,28 ab	0,20	1,28 ab	0,18	1,37 a	0,16	1,16 c	0,14	1,19 bc	0,18
C3 oran	Erkek	1,14 a	0,16	1,06 ab	0,14	0,99 b	0,11	0,98 bc	0,17	0,90 c	0,11
	Kadın	1,09 a	0,15	1,03 ab	0,12	1,05 ab	0,10	1,01 ab	0,14	1,00 b	0,13
C4 oran	Erkek	1,08 a	0,17	0,99 ab	0,13	0,95 bc	0,20	0,98 b	0,14	0,86 c	0,10
	Kadın	1,07 a	0,17	1,01 a	0,12	1,01 a	0,12	1,01 a	0,14	1,03 a	0,20
C5 oran	Erkek	1,10 a	0,18	1,01 ab	0,12	0,97 b	0,13	0,97 b	0,16	0,86 c	0,12
	Kadın	1,12 a	0,35	1,01 ab	0,15	1,03 ab	0,12	0,99 b	0,13	0,99 b	0,14
C6 oran	Erkek	1,06 a	0,72	1,00 b	0,14	0,96 bc	0,11	0,94 bc	0,18	0,84 c	0,15
	Kadın	1,04 a	0,13	1,00 a	0,12	1,02 a	0,12	0,94 a	0,15	0,91 a	0,13
C7 oran	Erkek	1,05 a	0,13	0,96 b	0,13	0,92 bc	0,08	0,90 bc	0,12	0,85 c	0,08
	Kadın	1,04 a	0,12	1,00 ab	0,15	0,96 bc	0,09	0,93 bc	0,12	0,91 c	0,13

Farklı küçük harfi alan Yaş grubu ortalamaları arasındaki fark anlamlıdır ( $p < 0.05$ ) a, b, c →



**Şekil 12.** Erkek ve kadınlarda, Torg indeksi değerlerinin yaşa bağlı gösterdiği değişikliklerinin grafiklerle açıklaması. Oran, Torg indeksi (oranı).

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Yaş a Bağlı Değiş iklikler:

Çalışmamızda her iki cinsde de spinal kanal çapının yaş a bağlı olarak değişmediğini bulduk. Bu duruma göre, gelişimini tamamlayan omurga'nın kemik yapısı ile medulla spinalisin yani omuriliğin arkitektüründe (mimarisi, yapısı) yaş a bağlı değiş iklik olmamaktadır. Omur gövdesi AP (antero- posterior) uzunluğu ise yaş a bağlı olarak değiş me göstermiştir. İlk defa servikal spinal kanalın yaş a bağlı değiş ikliklerinden bahseden Tanaka isimli yazar olmuştur (Tanaka, 1984). Bu yazar 77 postmortem vakada, C3 ten C7ye kadar, boyun vertebra larının ölçümlerini yapmıştır. Yazar ilk önce servikal omurları én bloc olarak yani hepsini birlikte çıkarmış ve radyolojik incelemeye tabi tutmuştur. Bu incelemede, corpus vertebra ile spinal kanalın ön-arka yani AP çapını ölçmüştür. Yazar ayrıca bu çalışmaya değiş ik yaş gruplarından hastaları da dahil ederek 249 olgunun servikal-yan grafilelerini de ilave etmiştir. Sonuç olarak corpus vertebra çapının yaş la uyumlu olarak daha fazla büyüdüğünü bulmuştur. Bununla birlikte spinal kanalın çapıda yaş a bağlı olarak küçülmüştür.

Lee ve ark.(1994) 90 şahısa ait (63 erkek, 27 kadın) vertebral kolon iskeletinde spinal kanal çapı ve Torg oranı değerlerini elde ederek, cinsiyet ayırımı yapmadan, yaş gruplarına yani dekatlara ait yalnızca mid-sagittal çap değerlerini tablo olarak bildirmişlerdir. Buna göre, en dar çap değeri, ilk dekat olan 20. yaş grubu hariç, C4 seviyesinde bulunmuştur. İlk dekatta ise, aynı çap C6 seviyesinde en küçük olarak tesbit edilmiştir. Bu çalışmaya göre, yaş grupları arasında istatistiksel bir değiş me olmamıştır. Böylece cinsiyet ayırımı olmamasına rağmen çalışmamızla bu çalışma arasında bir uyumluluk bulunmakatadır.

Ishikawa ve ark. (2003) çalışmasında “canal/body ratio (CBR)” olarak bildirdikleri bir parametreyi değerlendirmişlerdir. Bu parametre spinal kanal çapının korpus vertebra çapına bölünmesiyle elde edilmiştir. Yazarların çalışmasında ölçüm noktaları korpus vertebranın ortasından geçen hat üzerinde yapılmıştır. Bu değer bizim çalışmamızdaki Torg indeksine benzemektedir. Fakat ölçüm noktaları farklıdır. Yazarların bulgularına göre, CBR hem erkek hemde kadınlarda yaş a bağlı olarak

azalma göstermiştir. Bizim çalışmamız aynı şekilde (kadınlarda C4 ve C6 hariç) her iki cinste de azalma göstererek bu çalışmayı desteklemiştir. Yazarlar çalışmasında başka parametrelere yer vermişler. Fakat spinal kanal ve corpus vertebraya ait ayrı ayrı yaş değişikliklerinden bahsetmemişlerdir. Wolf ve ark. (1956) yapmış olduğu çalışmalarında spinal kanalın sagittal çapının azalması ile kompresif yani baskıya bağlı olarak gelişen myelopati arasında ilişki kurmuş ve bu rahatsızlıkların teşhisinde bu parametrelere dikkat çekmiştir. Bizim çalışmamıza göre medulla spinalis baskısına bağlı myelopati gelişmesi düşünülemez, zira servikal sagittal çap yaşa bağlı olarak değişmemektedir.

Literatürlere baktığımızda bizim çalışmamıza tam manasıyla benzer bir çalışmaya rastlamadık. Bununla birlikte, kullanmış olduğumuz parametrelerin yani spinal sagittal çap, corpus vertebra çapı ve Torg oranının ayrı ayrı incelendiğini göstermekteyiz. Lim ve Wong (2004) sagittal gelişim çapını diğer çalışmalara oranla daha düşük bulmuştur. Fakat bu çap çalışmaların çoğunda en düşük olarak C4 seviyesinde bildirilmiştir. Bu çalışmalarda ortalama değerler alındığından dekadlara ait bir değer olmamakla birlikte bizde çalışmamızda erkek gruplarında C4 seviyesindeki değerleri dekadların çoğunda en düşük olarak bulduk. Kadın gruplarında ise en düşük değer dekadlar arasında değişiklik gösterdi. Lim ve Wong (2004) çalışmasında, corpus vertebra çapının en düşük değerini, her iki cinste de, C5 seviyesinde bildirmişlerdir. Biz çalışmamızda dekadlara göre en düşük seviyeyi farklı bulduk. Erkeklerde dört dekatta kadınlarda ise üç dekatta en düşük değer C2 seviyesinde bulundu. Yine Lim ve Wong (2004) çalışmasında Torg oranını değerlendirmiş ve en küçük değeri erkeklerde C4 kadınlarda ise C3 ve C4 seviyelerinde bulmuştur. Bu yazarların çalışma gruplarındaki kişiler 21 ve 46 yaşları arasında olup değerler ortalama alınmıştır. Bir başka deyişle, bizim çalışmamızdaki 2., 3., 4. dekadlardaki kişilere karşılık gelmektedir. Çalışmamızdaki Torg oranına ait bulgulara baktığımızda, erkeklerde dekadların çoğunda C7 seviyesinde, kadınlarda ise C6 ve C7 seviyesinde en düşük değerler olduğunu gördük. Herzog ve ark. (1991) nın çalışma grubu sporcular olup bizim çalışmamızdaki 1. ve 2. dekadlara karşılık geliyordu. Bu çalışmada, sagittal çapın en büyük değeri C7 seviyesinde bulundu. Oysa bizim çalışmamızda en büyük değer bu dekadlarda C2 ve sonra C3 e aittir. Bir yorum yapmak gerekirse; bu fark Herzog ve ark. nın çalışma

grubunun özelliğinden kaynaklanmaktadır. Diğer bir deyimle, sportif çalışmalar sagittal çapın gelişimini spor yapmayan normal şahıslara göre farklı biçimde etkilemektedir. Herzog ve ark. (1991) çalışmasından elde ettikleri bulguları serisindeki sporcuların geniş omuzlu olmalarına bağlamışlardır.

Stanley ve ark. (1986)'nın çalışmasında, en büyük çap C1 seviyesinde bulunurken en küçük çap uzunluğu ise C3, C4, C5 seviyelerinde buldu. Bu çalışmada 15–74 yaş grubu 52 şahıs bulunmaktaydı. Yazarlar çalışmalarında dekat ayırımına gitmemişlerdir. Böylece seviye değerleri bu şahıslar arasında ortalama olarak verilmiştir. Bizim çalışmamızda C1 seviyesi çalışmaya alınmadı, fakat C2 seviyesi tüm dekadlarda en yüksek çap olarak bulundu. En düşük çap değerleri ise erkeklerde 5. dekatta ve C4 seviyesinde bulunurken kadınlarda ise 4. dekatta C6 seviyesinde bulundu.

Yalnız radyografiler kullanılarak yapılan çalışmamız servikal sagittal çap değerleri açısından yaş grupları arasında önemli bir fark göstermedi. Diğer yandan, kemik materyal yani gereç kullanarak yapılan ölçümler ise “altın standart” olarak kabul edilmektedir (Şenol ve ark., 2001). Lee ve ark. (1994) çalışmasında kemik materyal kullanarak aynı sonucu elde etmişler ve yaşa bağlı olarak bir değişme olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuca göre, çalışmamızda kullandığımız metot (yöntem) iskelet yapı üzerinde yapılan çalışmalar kadar güvenilirliğe sahiptir diyebiliriz. Böylece, kullandığımız bu yöntem ile “servikal spinal kanal darlığı” ve travma sonucu gelişen “nöropaksi” sendromunun tanısında güvenilir sonuçlar elde edilebilir.

## **5.2. Irk Farklılıkları**

Sagittal gelişimsel çap ile ilgili çalışmalarda ırklara ait varyasyonlar görülmüştür. Bu ölçümlerde beyaz ırkın en geniş çapa sahip olduğu bildirilirken en dar çap değerleri Japon popülasyonunda bulunmuştur.

Spinal kanal stenozunu belirlemek için ırk farklılıklarını dikkate almak gerektiği savunulmuştur. Beyaz ırkta kanal çapının 14 mm den daha düşük olması (Kessler, 1975; Countee ve Vijayanathan, 1979) ve Japonlarda ise 12 mm nin altında (Murone, 1974) bulunmasının önemli olduğunu ileri sürülmüştür. Çalışmamızda bu çap her iki cinste de

12 mm nin üzerinde bulunmuştur. Buna dayanarak toplumumuzda spinal kanal darlığı riski bulunmadığını söyleyebiliriz. Sagittal çapın bazı ırklarda bildirilen değerleri şöyledir:

Beyaz ırk: Burada farklı sonuçlar bildirilmiştir. Boijsen (1954) en düşük değeri C5 seviyesinde ve 18 mm, Francis (1955) erkekte C4-C6 seviyesinde 15.4 mm ve kadında C6 seviyesinde 14.1 mm, Burrows (1963) en düşük değeri C7 seviyesinde 16.9 mm, Eismont ve ark. (1984) en düşük değeri C6 seviyesinde 17.7 mm, Pavlov ve ark. (1987) en düşük değeri C4 seviyesinde 18.6, Herzog ve ark. (1991) en düşük değeri C4 seviyesinde 18 mm, Torg ve ark. (1996) en düşük değeri C4 seviyesinde 18.6 mm olarak bildirmişlerdir.

Siyah ırk: Bu ırka ait değerler Francis (1955) in çalışmasında bildirmiş olup erkekte C4 seviyesinde 14.8 mm ve kadında C6 seviyesinde 1.3 mm dir.

Hindistan: Bu popülasyon a ait çap değerini ilk Bhalla ve ark. (1977) bildirilmiş olup en düşük değerler C3 seviyesinde ve 16,5 mm dir. Daha sonra, Gupta ve ark. (1982) en düşük değeri C4 seviyesinde ve 16.1 mm olarak bildirmişlerdir.

Japon popülasyonu: Murone (1974) en düşük değeri C5 seviyesinde 14.5 mm, Hashimoto ve Tak (1977) en düşük değeri C4 seviyesinde erkekte 13.3 mm ve kadında 12.9 mm, Ogino ve Ark. (1983) en düşük değeri C4 seviyesinde 15,4 mm, Hayashi ve ark. (1987) en düşük değeri C4 seviyesinde 15.8 mm olarak bildirmişlerdir. Japon ırkına ait bir çalışmada servikal kanalın sagittal çap değerleri her iki cinste eşit bulunmuştur (Hukuda ve Kojima, 2002).

Çin popülasyonu: Lim ve Wong (2004) aynı çap için en düşük değeri C4 seviyesinde ve 15.9 mm olarak bildirmiştir.

Kore toplumu: Lee ve ark.(1994) bu popülasyon için ortalama midsagittal çapı, C3 den-C7 ye, erkeklerde 13.2 mm, kadınlarda ise 13.1 mm bildirmişlerdir. Torg oranı aynı şekilde erkeklerde 0.93 mm ve kadınlarda 1.02 mm bulunmuştur. Bu çalışmada ayrıca en düşük çap değeri her iki cinste de C4 seviyesindedir.

Zikredilen bu toplumlarda, sagittal çap değeri “kum saati” görünümü arz etmektedir. Çalışmamızda bu kum saati fenomeni (görüngü) yalnızca erkeklerde ve 3. ve 5.dekatlarda seçilebilmektedir. Kum saati fenomeni yani hadisesi lumbal spinal kanal için daha bariz olup L1 seviyesinde görülmektedir (Amono-Kuofi, 1985). Bu hadisenin ortaya çıkması, medulla spinalisin bel bölgesindeki genişlemesinin (intumescentia lumbosacralis) kemik yapı üzerine bir yansıması olarak savunulmuştur (Amono-Kuofi, 1985; Piera ve ark., 1988). Irklarda görülen “servikal kum saati fenomeni” benzer şekilde medulla spinalisin boyun bölgesindeki genişlemesi (intumescentia cervicalis)in bir yansıması olarak yorumlandı (Lee ve ark., 1994). Çalışmamızın bulgularına göre, açıkça “kum saati fenomeni”nin varlığından söz edilemez. Bu da serviko-torasik bölgedeki omurga hareketlerinin özelliği ile ilgili olmalıdır. Diğer bir deyimle, bu bölgedeki omurga hareketleri thoraco-lumbal bölgedeki kadar kompleks yani karmaşık olmadığından servikal bölgede bu fenomene rastlanmayabilir.

Çalışmamızın örneğin Japon toplumu ile karşılaştırmasını yapacak olursak; bulgularımıza göre toplumumuzda sagittal çap değerleri erkeklerde daha fazla olup bu iki toplum arasındaki farkı göstermektedir. Diğer yandan bu iki çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde Torg indeksi Japon ırkında kadınlarda daha fazla bulunurken bizim çalışmamızda dekatlar arası cins farkları bulunamamıştır. Torg oranı da bu iki toplum arasındaki farkı gösteren diğer bir parametredir.

Irklar ve toplumlar arasında görülen bu farklar bu nüfusları teşkil eden fertlerin bedensel yapısı arasındaki farklardan kaynaklanabilir. Diğer bir deyimle, farklı toplumlardaki fertler farklı fiziksel yapı ve dolayısıyla farklı boy uzunluğuna sahip olup bu durum Torg oranını oluşturan parametreleri de etkileyebilir. Torg indeksi'nin 0.80 mm. den daha az bulunduğu olguların “servikal kanal stenozisi” riskine sahip olduğuna dair görüş birliği bulunmaktadır. Böylece çalışmamızdaki Torg oranı değerleri 0.80 mm. nin üzerinde olduğundan toplumumuzda “gelişimsel servikal kanal stenozu” riskinin varlığından bahsedemiyoruz.

### **5.3. Cinsiyet Farklılıkları**

Çalışmamızda erkek ve kadınlarda dekatlar arasında önemli farklar bulundu. Diğer yandan, kadın ve erkek grupları ayrıca kendi aralarında istatistiksel olarak önemli cinsiyet farkları gösterdi (Tablo 2,3). Literatür araştırmamızda, dekatlara göre cinsiyet farklarını gösteren bir çalışmaya rastlamadık. Bununla birlikte, yapılan bazı çalışmalarda çalışmamızda kullandığımız parametrelerin ayrı ayrı olarak araştırılarak cinsiyet farkları gösterip göstermediğine bakılmıştır.

Lim ve Wong (2004) çalışmasında spinal kanal çapı ve Torg oranlarını kadın ve erkeklerde karşılaştırarak istatistiksel olarak önemli farklar bulmuştur. Lee ve ark.(1994) Torg oranı açısından istatistiksel anlamda önemli bir cinsiyet farkı bulamamışlardır (E, 0.93; K, 1.02). Gupta ve ark. (1982) sagittal spinal çapı kadınlarda erkeklere göre tüm seviyelerde 1 mm daha az bulmuştur. Bu çalışmada sagittal spinal çapın arka bölümü istatistiksel olarak kadınlarda daha küçük bulunmuştur. Lim ve Wong (2004) un çalışmasında corpus vertebra çapı yine erkeklerde daha büyük görüldü. Sasaki ve ark. (1998)'nın çalışmasında, servikal spinal kanalın sagittal çapı erkeklerde kadınlara göre ortalama 0.80 mm daha büyük ve daha geniş bulundu. Bu çalışmada ayrıca genç şahısların yaşlı şahıslara göre daha büyük çap değerine sahip olduğu bildirildi.

Bizim çalışmamızda ilk dekatlar ile son dekatlar arasında çok açık bir fark gözlenmedi. Bazı seviyelerde, örneğin C2 ve C7, ilk ve son dekatlar arasında küçük de olsa genç grupların lehine farklar görüldü. Yani ilk dekat son dekata göre biraz daha büyük değerlere sahip idi (Tablo 3, Şekil 11). Servikal myelopatinin erkeklerde daha sık görüldüğü bilinmektedir. Bu yüzden cinsiyet bu hastalıkta önemli bir “belirleyici faktör”dür. Diğer yandan servikal kanalın dar olması servikal myelopati açısından diğer bir risk faktörüdür (Burrows 1963; Murone 1974; Hashimoto ve Tak, 1977; Edwards ve LaRocca, 1983; Ogino ve ark., 1983; Fujiwara ve ark., 1989). Hukuda ve Kojima (2002) 105 erkek ve 114 kadına ait radyolojik serisinde, servikal kanalın sagittal çap uzunluğu/ corpus vertebra oranı yani Torg oranı üzerinde cinsiyet farklarını araştırdılar. Bu yazarlar corpus vertebra çapı ile yüksekliğini erkeklerde kadınlara oranla daha fazla buldular. Bununla birlikte, spinal kanalın ön-arka çapı iki cinste de benzer değerlere sahip bulundu. Diğer deyimle bu parametrede cinsiyet farkı bulunamadı. Yine aynı yazarlar Torg indeksi (oranı) değerlerini erkeklerde daha fazla buldular. Bizim

bulgularımızı bu çalışma ile karşılaştıracak olursak, çalışmamızda benzer olarak vertebra gövdesi çapını erkeklerde her dekatta daha büyük olarak bulduk. Diğer yandan, yine çalışmamızda servikal kanal çapı da her dekatta erkeklerde daha fazladır.

Pavlov ve ark. (1987) nın çalışmasında, Torg oranı kadınlarda daha fazla bulunmuştur. Birçok çalışma aynı şekilde Torg oranını kadınlarda erkeklere göre daha büyük buldu. Bu ise, kadınlarda mid-sagittal çapın erkeklere göre daha küçük veya eşit uzunluğa sahip olması demektir. Bu sonuç kadınların daha küçük değerde “vertebra gövdesi ön-arka çapı”na sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Lee ve ark.,1994). Çalışmamızda omur gövdesine ait kadın değerler istatistik anlamda daha düşük bulundu. Böylece, çalışmamız bu görüşü desteklemiştir. Robinson ve ark. (1990) çalışmasında kanal/korpus (Torg) oranını araştırdılar. Sonuçta hem erkek hem kadınlarda 15 yaşına kadar bu iki değerde bir fark bulamadılar. Bununla birlikte, aynı çalışmada 40 yaşına kadar olan şahıslarda bu oran kadınlarda her segmentte daha büyük bulundu. Bizim çalışmamızı bu çalışmanın bulgularıyla karşılaştıracak olursak, ilk dekatta Torg indeksi değerleri cinsiyet farkı göstermedi ve bu çalışmayı destekledi. Öte yandan, 2. ve 3. dekatları bu çalışmayla karşılaştırırsak 2. dekatta sırasıyla her seviyede cinsiyet farkı yoktu. Bununla birlikte, 3. dekatta C2,C4,C6 seviyelerinde kadınlar lehine (daha fazla) cinsiyet farkı gözlemlendi. Bu yönüyle de çalışmamız Robinson ve ark. (1990)' nın çalışmasını destekledi. Fakat C3, C5, C7 seviyelerinde ise cinsiyet farkı gözlenmedi. Böylece bu seviyelerde bahsedilen çalışma ile çalışmamız arasında farklılık ortaya çıktı.

Kemik yapısı ile ilgili çalışmalarda, mid-sagittal servikal kanal çapı tüm seviyelerde her iki cinsde de önemli fark göstermezken radyolojik araştırmalarda bu çap erkeklerde kadınlardan daha büyük bulunmuştur (Payne ve Spillane, 1957; Burrows, 1963). Lee ve ark.(1994)'na göre, servikal spinal kanal çapı açısından her iki cins arasında esaslı bir fark bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda ise bu çap her seviyede istatistiksel anlamda cinsiyet farkları göstermiştir. Bu fark gerçekte, erkek ve kadınlar arasındaki somatik yani bedensel farklar göz önüne alındığında beklenen bir neticedir. Çünkü kadın ve erkeklerin omuz genişliği arasında erkekler lehine 5 cm kadar bir fark bulunmakta olup bu radyolojik görüntüye %4'lük bir magnifikasyon yani büyüme ile yansımaktadır.

#### 5.4. Torg İndeksi Değişiklikleri:

Çalışmamızda Torg indeksi değerleri cinsiyet farkı göstermedi. Bununla birlikte bu indeks değerleri yaşa bağlı olarak her iki cinsten de gelişimsel yani yaşa bağlı olarak azalma gösterdi.

Lee ve ark.(1994) Torg oranı ortalama değerlerini C3 den C7 ye erkeklerde 0.93 ve kadınlarda 1.02 olarak bildirmiştir. Önceden bahsedildiği gibi bu oranın 0.80 mm den düşük olması nöropraksi yönünden klinik öneme sahiptir. Çalışmamızda Torg indeksi değerleri en düşük olarak 5. dekatta C6 seviyesinde ve erkeklerde 0.84 bulundu (Tablo 4).

Buna göre çalışma grubumuzdaki şahıslar nöropraksi yönünden bir tehdit altında bulunmamaktadır. Spinal kanalın gelişimsel olarak daralma göstermesi diğer bir değişle Torg oranının bir veya birden fazla seviyede 0.80 mm ve daha az olması sporla meşgul olan gruplarda (atletler, futbolcular, vb) görülmektedir (Torg ve ark. 1996). Atletlerde, omurganın ileri derecede fleksiyonu veya ekstansiyonu esnasında, indeksin 0.80 mm veya daha düşük bulunduğu seviyelerde medulla spinalisin daha fazla basıya uğradığı görülmektedir. Bu durum nöropraksi'nin daha sık ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Herzog ve ark. (1991)'nin çalışma grubunda Torg indeksi en düşük 0.59 mm olarak bulunmuştur. Ayrıca, bu çalışmadaki olgular profesyonel sporculardan oluşmuş olup % 49 şahıs 0.80 mm'den aşağı değere sahip bulundu. Diğer bir deyimle, serideki şahısların yarısı risk grubu olarak bildirildi.

Tierney ve ark. (2002) 14 kişilik erkek atlet grubunda, şahısların 13'ü (% 93) 0.80 mm' den daha aşağı Torg oranına sahip bulundu. Bununla birlikte Pavlov ve ark. (1987) çalışmasında sağlıklı kadın şahıslarda % 4.4 ve sağlıklı erkek şahıslarda ise % 19.4 oranında servikal kanal stenozu riski bulmuşlardır. Diğer bir deyimle, bu oranda erkek/kadın şahıslar 0.82'den daha düşük Torg oranı değerlerine sahip idiler. Robinson ve ark. (1990) nin serisi 3/12 yaş-39 yaş arası şahıslardan oluşmuştu. Bu araştırmacılar sagittal çap ile vertebra gövdesi çapını ölçerek Torg indeksini (kanal / corpus vertebra) elde ettiler. Bu değer 39 yaşına kadar sürekli azalma gösterdi. Bizim çalışmamız ile bu çalışmayı karşılaştıracak olursak; bu yaşa kadar (39 yaş) erkeklerde ilk üç dekatta

değerlerde anlamlı bir düşüş bulundu. Kadınlarda ise C7 omur seviyesi dışında önemli bir fark bulunamazken C7 omur seviyesinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlemlendi.

Torg oranı birçok yazar tarafından çok güvenilir bir metot kabul edilmesine rağmen bazı yazarlar tarafından “uygun spinal çap”ı belirlemede güvenilir bulunmadı (Wilberger, 1998; Cantu, 1998). Şenol ve ark. (2001)’na göre, spinal stenozu (darlığı) belirlemede Torg oranının tahmin edici değeri düşük olup son zamanlarda şüpheli bakılmaktadır. Böylece bu yazarlar da spinal darlığın tanısında bu oranın kullanılmasından yana değildirler.

### **5.5. Sagittal Gelişim Çapı ve Torg Oranının Klinik Önemi**

Gelişimsel myelopati ile spinal kanal boyu arasında bir ilişkinin mevcudiyetinden ilk defa bahseden Payne ve Spillane (1957) dir. Servikal spinal kanal çapı’nın diagnostik (teşhis edici) önemi daha sonraları birçok yazar tarafından da desteklendi (Burrows, 1963; Hinck ve Sachdev, 1966; Wilkinson ve ark., 1969; Murone, 1974; Hashimoto ve Tak, 1977). Bazı atletlerde, hiperekstensiyona bağlı olarak gelişen nörolojik bozuklukların tanısında, “myelogram” yapılması ayrıca faydalı bir metot olarak savunulmuştur (Ladd ve Scranton, 1986). Bununla birlikte, spinal kanal her iki cinste de bazı faktörlerin etkisiyle varyasyonel yani değişken bir genişleme göstermektedir. Bahsedilen bu ölçümler “servikal spondilozis”in tanısında bazı engelleri ortaya koymakta ve özellikle erkeklerde servikal spinal kanalın çapını doğru olarak yansıtmamaktadır (Lee ve ark.(1994). Bu tür problemlerin çözümü için, bazı yazarlar servikal spondilozis’e bağlı olarak gelişen myelopatinin teşhisinde spinal kanal/corpus vertebra indeksinin yani Torg oranının daha uygun olduğunu öne sürdüler (Torg ve ark., 1986; Pavlov ve ark., 1987). Spinal kanalın daraldığı yerler yani düşük Torg oranına sahip bölgeler “servikal spondilolitik myelopati” açısından riske sahip yerlerdir. Daha büyük vertebra gövdesine sahip olan kişiler veya seviyeler de ayrıca servikal myelopati açısından risk faktörü olarak görülmüştür (Hukuda ve ark., 1996).

Sagittal spinal kanal çapının 12 mm den düşük olduğu şahıslar servikal spinal kanalın gelişimsel olarak darlık göstermesi yönünden değerlendirilmektedir. Bu

olgularda medulla spinalisin kompresyon (bası) ihtimali daha yüksek bulunduğu kabul edilmiştir (Inoue ve ark 1996). Sasaki ve ark. (1998)' na göre servikal spinal kanal çapının 12 mm'den daha aşağı bulunması servikal myelopati riski açısından öneme sahiptir. Canalis spinalis çapları servikal spondilotik myelopati (CSM) açısından önemli bir "statik etiyolojik faktör" dir (Okada ve ark. 1994). Bu tür şahıslarda medulla spinalis basısı önemlidir. Sagittal çapı 10 mm ve daha az olan seviyeler bu riski taşımaktadır.

Stanley ve ark. (1986)'na göre servikal spinal kanalın ön-arka çapı ve genişliğinin elde edilmesi klinik faydası yönünden düşük öneme sahiptir. Yazarlar bu değerlerin yalnız başına servikal patoloji tespit etmede, diğer bir deyimle spondilozis gibi hastalıkların değerlendirilmesinde düşük öneme sahip olduğunu savunmuşlardır. Çünkü medulla spinalis kanserleri, syringomyeli, travma ve servikal disk hastalıklarına sahip hastaların çoğunda servikal spinal kanal ölçümleri normal bulunmuştur. Tierney ve ark. (2002)' na göre sporcular ve bazı atletlerde servikal spinal stenoz daha çok gelişmektedir. Bu araştırmacılar çalışma grubundaki sporcu şahısların % 93'ünde servikal spinal stenozu rastlamışlardır.

Tartışmamızı yukarı bölümlerde, bazı çalışmalardaki Torg oranı değerleri ve klinik öneminden bahsedildi. Bu çalışmalara göre Japon toplumu en düşük Torg oranı değerlerini göstermiştir (Hukuda ve kojima 2002). Bu duruma göre "servikal myelopati hastalığı" açısından Japon toplumu diğer toplumlara kıyasla daha yüksek oranda risk altındadır.

### **Sonuç Olarak;**

Çalışmamızda toplumumuz için orijinal olan önemli sonuçlar elde edilmiştir. Servikal vertebra kanalının sagittal gelişim çapı cinsiyet farklılıkları gösterir. Bununla birlikte, bu parametrede yaş grupları arasında istatistiksel anlamda önemli bir değişim olmamaktadır. Omur gövdesi ön-arka çap uzunluğu cinsiyet farklılıkları gösterir. Aynı şekilde, bu çap değeri dekatlar arasında da istatistiksel anlamda değişmektedir. Torg indeksi istatistiksel olarak cinsiyet farklılıkları göstermez, fakat yaş ile birlikte yani dekatlar arasında istatistiksel anlamda önemli derecede değişmektedir.

## ÖZET

**Baykuş B, canalis vertebralis cervicalis'in yaş ile birlikte değişiklikleri. Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıp Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Van, 2008.** Servikal bölgede omurga kanalı darlıklarını belirlemek için Torg oranı (gelişimsel sagittal çap/ vertebra gövde çapı) yaygın olarak kullanılmaktadır. Farklı toplumlarda Torg oranı normal değerleri bildirilmişse de cins farkları ile yaş değişikliklerini bildiren çalışmalar azdır. Çalışmamızın amacı servikal omurga kanalının toplumumuzdaki normal değerlerini elde etmektir. Çalışmamızda, Van ilimizde bulunan Eğitim-Araştırma Hastaneleri Radyodiagnostik birimlerine müracaat eden şahısların radyografileri kullanıldı. Bu grafipler 104 erkek ve 102 kadın şahısa ait olup boyun bölgesine ait hastalık ve travma gibi patolojiler ile hastalık hikayesi bulunmayanlardan seçildi. Ölçümlerde, sagittal gelişim çapı (SGÇ) ve vertebra gövdesinin ön-arka çapı (VG) elde edilerek Torg oranları hesaplandı. Çalışmamızda; Torg oranı yalnızca yaş değişikliği gösterirken SGÇ yalnızca cinsiyet farkları gösterdi. VG ise hem yaş değişiklikleri hem de cinsiyet farkları gösterdi. Çalışmamızda elde edilen sonuçların cerrahi öncesi bilinmesi servikal kanal hastalıklarında faydalı olacağı kanaatindeyiz.

**Anahtar Sözcükler:** Servikal vertebra, spinal kanal, vertebra gövdesi, yaş değişiklikleri

## SUMMARY

**Baykuş B, age changes of vertebral servical canal. Yuzuncu Yil University, Health Sciences Instutite, Master Thesis in Department of Medical Anatomy, Van, 2008.** The Torg ratio, sagittal developmental diameter (SGÇ)/ vertebral body diameter (VG), is used as a universal indicator of cervical canal stenosis. Normal values of this ratio have been established for subjects of different ethnicity, but the differences between genders and age changes have not been compared. The aim of our study is to establish normal cervical spinal dimensions with age changes and to analyze the sex differences in our population. The radiographs obtained from 104 men and 102 women with no history or symptoms of neck pathology selected from patients admitted to the Radiology department of the hospitals in Van were studied. Measurements of the sagittal developmental diameter (SGÇ) and vertebral body diameter (VG) on the lateral cervical radiograph and calculation of SGÇ/VG (Torg ratio) were made. Our study indicated that: SGÇ and vertebral body diameter (VG) showed sex differences, and both VG and Torg ratio changed with age. We believed that the knowledge of the results from our study may be useful before the cervical canal surgery.

**Key words.** Cervical vertebra, spinal canal, vertebral body, age change

## KAYNAKLAR

- Alıcı E (1991). Omurga Hastalıkları ve Deformiteleri, DEÜ Yayınları, İzmir
- Amono-Kuofi HS (1985). The sagittal diameter of the lumbar vertebral canal in normal adult Nigerians. *J Anat*, 140: 69–78.
- Arıncı K (1994). Sobotta. İnsan Anatomisi Atlası. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. Cilt 2, ş, 685–702.
- Arıncı K, Elhan A (2001). Anatomi, Cilt 1–2, Güneş Kitabevi, Ankara.
- Bey T, Wear A, Walter FG, Fortune J, Seeger J, Fryburg K, Smith W (1998). Spinal cord injury with a narrow spinal canal: Utilizing Torg's ratio method of analyzing cervical spine radiographs. *J Emerg Med*, 16:79–82
- Bhalla SP, Lall SK, Sodhi JS, Negi ON (1977). Comparative values of intervertebral space, spinal canal and intervertebral foramina in normal and in case of spondylosis in Indian population. *Indian J Radiol*, 31:170–175
- Boijesen (1954). The cervical spinal canal in intraspinal expansive processes. *Acta Radiol*, 42(2): 101–115.
- Burrows EH (1963). The sagittal diameter of the spinal canal in cervical spondylosis. *Clin Radiol*, 14: 77–86.
- Cantu RC (1998). The servical spinal stenosis controversy. *Clin Sport Med*, 17:121-126.
- Collins P (1995). Embriyology and Development. In. Gray's Anatomy. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister L H (Eds.) L. Williams Thirty-Eight Edition, Churchill Livingstone, London, s, 91–341. (1989)
- Countee RW, Vijayanathan T (1979). Congenital stenosis of the cervical spine: diagnosis and management. *J Natl Med Assoc*, 71(3);257–64.
- Dere F (1996). Anatomi Ders kitabı. Okullar Pazarı Kitabevi, 4. Basım, Adana, s, 121–128.
- Ege R (1992). Vertebralarm Anatomisi, Vertebra-Omurca, Ed. R. Ege, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, ss, 21–44.
- Edwards WC, LaRocca H (1983). The developmental segmental sagittal diameter of the cervical spinal canal in patients with cervical spondylosis.. *Spine*, 8(1):20–27.
- Eismont FJ, Clifford S, Goldberg M, Green B (1984). Cervical sagittal spinal canal size in spine injury. *Spine*, 9(7): 663–666.
- Epstein JA, Carras R, Hyman RA, Costa S (1979). Cervical myelopathy caused by developmental stenosis of the spinal canal. *J Neurosurg*, 51(3):362–367.

Ferree BA (1992). Morphometric characteristics of pedicles of the immature spine. *Spine*, 17: 887- 891.

Francis CC (1955). Dimensions of the cervical vertebrae. *Anat Rec*, 122:603–609.

Fujiwara K Yonenobu K, Ebara S, Yamashita K, Ono K (1989). The prognosis of surgery for cervical compression myelopathy. An analysis of the factors involved. *J Bone Joint Surg*, 71, 393 – 398.

Fukushima T, Ikata T, Taoka Y, Takata S (1991). Magnetic resonance imaging study on spinal cord plasticity in patients with cervical compression myelopathy. *Spine*, 16, 534 – 538.

Gertzbein SD, Crovve PJ, Schvartz M, Rovved D (1992). Canal clearance in burst fractures using the AO internal fixation. *Spine*, 17, 558–560.

Grant JCB (1977). *Grant Anatomi Atlası, Güven Kitabevi Yayınları, Ankara*

Gupta SK, Roy RC, Srivastava A (1982). A sagittal diameter of the servical canal in normal Indian adults. *Clin Radiol*, 33:681–685.

Hashimoto I, Tak YK (1977). The true sagittal diameter of the cervical spinal canal and its diagnostic significance in cercical myelopathy. *J Neurosurg*, 47(6):912–916

Hayashi H Okada K, Hamada M, Tada K, Ueno R (1987). Etiologic factors of myelopathy. A radiographic evaluation of the aging changes in the cervical spine, 214: 200–209.

Herzog RJ, Wiens JJ, Dillingham MF, Sontag MJ (1991). Normal cervical spine morphometry and cervical spinal stenosis in asymptomatic professional football players. Plain film radiography, multiplanar computed tomography, and magnetic resonance imaging. *Spine*, 16(6 Suppl): S178–86.

Hinck VC, Sachdev NS (1966). Developmental stenosis of the servical spinal canal. *Brain*, 89:27–36.

Hou S, Hu R, Shi Y (1993). Pedicle morphology of the lovver thoracic and lumbar spine in a Chinese population. *Spine*, 18, 1850–1855.

Hukuda S, Xiang LF, Imai S, Katsuura A, Imanaka T (1996). Large vertebral body, in addition to narrow spinal canal, are risk factors for cervical myelopathy. *J Spinal Disord*, 9(3):177–186.

Hukuda S, Kojima Y (2002) Sex discrepancy in the canal/body ratio of the cervical spine implicating the prevalence of cervical myelopathy in men., 1;27(3):250–253.

Inoue H, Ohmori K, Takatsu T, Teramoto T, Ishida Y, Suzuki K (1996). Morphological analysis of the cervical spinal canal, dural tube and spinal cord in normal individuals using CT myelography. *Neuroradiology*, 38(2);148–151.

Ishikawa M, Matsumoto M, Fujimura Y, Chiba K, Toyama Y (2003). Changes of cervical spinal cord and cervical spinal canal with age in asymptomatic subjects. *Spinal Cord*, 41, 159 – 163.

Kaygusuz MA, Saraç K, Elmalı N, Baysal T, Bölük A, Hamzaoğlu A (1995). Türk toplumunda vertebra pedikül çaplarının bilgisayarlı tomografi ile ölçülmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 29, 227–228.

Kessler JT (1975). Congenital narrowing of the cervical spinal canal. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 38(12):1218–1224.

Kothe R, O'Holleran JD, Liu W, Panjabi MM (1996). Internal architecture of the thoracic pedicle. An anatomic study. *Spine*, 21, 264–270.

Koyanagi T, Hirabayashi K, Satomi K, Toyama Y, Fujimura Y (1993). Predictability of operative results of cervical spinal compression myelopathy based on preoperative computed tomographic myelography. *Spine*, 18, 1958 – 1963.

Ladd AL ve Scranton PE (1986). Congenital cervical stenosis presenting as transient quadriplegia in athletes. *J Bone Joint Surg*, 68A:1371–1374.

Lee HM, Lee HM, Kim NH, Kim HJ, Chung IH (1994). Mid-sagittal canal diameter and vertebral body/canal ratio of the cervical spine in Koreans. *Yonsei Med J*, 35(4): 446–52.

Lim JK, Wong HK (2004). Variation of the cervical spinal Torg ratio with gender and ethnicity. *The Spine Journal*, 4(4): 396–401.

Lindh M (1980). Biomechanics of the lumbar spine In: *Basic biomechanics of the skeletal system* (Eds: Frankel VH, Nordin M). Lea-Febiger, s, 255–290.

Lonstein JE (1995). Embriology and Spinal Growth. In: *Moe's Textbook of scoliosis and other spinal deformities*, W.B.Saunders Company, Third edition, s: 23–38.

Matsumoto M, Toyama Y, Ishikawa M, Chiba K, Suzuki N, Fujimura Y (2000). Increased signal intensity of the spinal cord on magnetic resonance images in cervical compressive myelopathy. Does it predict the outcome of conservative treatment? *Spine*, 25, 677 – 682.

Moore KL (1992). *Clinical Oriented Anatomy*, Third edition, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, USA.

Murone I (1974). The importance of the sagittal diameters of the cervical spinal canal in relation to spondylosis and myelopathy. *J Bone Joint Surg Br*, 56(1):30–36.

Netter FH, Mitchell GAG, Woodburne RT (1987). *Anatomy*. In: *The Ciba Collection of Medical Illustrations. Vol.8, Musculoskeletal System*. Ciba Geigy Corporation, s: 2–19.

Odar IV (1984). *Anatomi Ders Kitabı*, Enderun Elif Matbaacılık. İzmir, s, 1- 82.

Ogino H, Tada K, Okada K, Yonenobu K, Yamamoto T, Ono K, Namiki H (1983). Canal diameter, anteroposterior compression ratio, and spondylotic myelopathy of the cervical spine. *Spine*, 8(1):1–15.

Okada Y, Ikata T, Katoh S, Yamada H (1994). Morphologic analysis of the cervical spinal cord, dural tube, and spinal canal by magnetic resonance imaging in normal adults and patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine*, 19(20):2331–2335.

Parke WW (1992). *Applied Anatomy of the Spine*, In: *The Spine* (Rothman RH, Simeone FA) eds, W.B. Saunders Company, s. 35–88.

Pavlov H, Torg JS, Robie B, Jahre C (1987). Cervical spinal stenosis: determination with vertebral body ratio method. *Radiology*, 164(3):771–775.

Payne EE, Spillane JD (1957). The cervical spine: An anatomico pathological study of 70 specimens (using special technique) with particular reference to problem of cervical spondylosis. *Brain*, 80: 571–596.

Petorak I (1984). *Medikal Embriyoloji*, Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş. İstanbul, s: 166–127.

Piera V, Rodriguez A, Cobos A, Hernandez R, Cobos P (1988). Morphology of the lumbar vertebral canal. *Acta Anat*, 131: 35–40.

Robinson MD, Northrup B, Sabo R (1990). Cervical spinal canal plasticity in children as determined by the vertebral body ratio technique. *Spine*, 15(10):1003–1005.

Sadler TW (1993). *Langman's Medikal Embriyolojisi*. Başaklar C (çeviri ed.), 6.bası, Palme yayınları, Ankara.

Sasaki T, Kadoya S, Iizuka H (1998). Roentgenological study of the sagittal diameter of the cervical spinal canal in normal adult Japanese. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 38(2): 83–89.

Senol U, Cubuk M, Sindel M, Yildirim F, Yilmaz S, Ozkaynak C, Lüleci E (2001). *Clin Anat*, 14(1):15–8.

Soames RW (1995). *Skeletal System. Gray's Anatomy*. Edited by PL Williams. Thirty-Eighth Edition. Churchill-Livingstone, pp, 425–736.

Stanley JH, Schabel SI, Frey GD, Hungerford GD (1986). Quantitative analysis of the cervical spinal canal by computed tomography, *Neuroradiology*, 28(2):139–43.

Staubesand J (1990). *Sobotta İnsan Anatomisi Atlası*. Urban-Schwarzenberg. Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş, Münih, s, 2–39.

Tanaka Y (1984). Morphological changes of the cervical spinal canal and cord due to aging. *J Jpn Orthop Assoc*, 58(9): 873–886.

Tekelioğlu M (1992). *Vertebra Embriyolojisi* In: *Vertebra-Omurğa* (Ege R) Ed., Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, s, 15–19.

Tierney RT, Maldjian C, Mattacola CG, Straub SJ, Sitler MR (2002). Cervical Spine Stenosis Measures in Normal Subjects. *J Athl Train*, 37(2);190–193.

Torg JS, Pavlov H, Genuario SE, Sennett B, Wisneski RJ, Robie BH, Jahre C (1986). Neurapraxia of the cervical spinal cord with transient quadriplegia. *J Bone Joint Surg Am*. 68(9):1354–1370.

Torg JS ve Pavlov H (1987). Cervical spine stenosis with cord neurapraxia and transient quadriplegia. *Clin Sports Med*, 6: 115–133.

Torg JS, Naranja RJ Jr, Pavlov H, Galinat BJ, Warren R, Stine RA (1996). The relationship of developmental narrowing of the cervical spinal canal to reversible and irreversible injury of the cervical spinal cord in football players. *J Bone Joint Surg Am*, 78(9):1308–14.

Torg JS, Corcoran TA, Thibault LE, Pavlov H, Sennett BJ, Naranja RJ Jr, Priano S (1997). Cervical cord neurapraxia: classification, pathomechanics, morbidity, and management guidelines. *J Neurosurg*, 87(6): 843–850.

Wilberger JE (1998). Athletic spinal cord and spine injuries. *Clin Sport Med*, 17: 111–121.

Wilkinson HA, LeMay ML, Ferris EJ (1969). Roentgenographic correlation in cervical spondylosis. *AJR*, 105: 370–374.

Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister L H (1989). *Gray's Anatomy* 37. Ed. Churchill Livingstone, London.

Wolf BS, Khilnani M, Malis L (1956). The sagittal diameter of the bony cervical spinal canal and its significance in cervical spondylosis. *J Mount Sinai Hosp* 23(3); 283–292.

Yazar T, Kınık H (1992). The late results of vertebral fractures treated by A.O. spinal internal fixator. *J Turkish Spinal Surgery*, 3 (4): 32–34.

Yue WM, Tan SB, Tan MH, Koh DC, Tan CT (2001). The Torg-Pavlov ratio in cervical spondylotic myelopathy: a comparative study between patients with cervical spondylotic myelopathy and a nonspondylotic, nonmyelopathic population. *15;26(16):1760–1764*.

Zeren Z (1957). *Topoğrafik Anatomi. Üçüncü Baskı. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını*, s, 122–142.

Zileli M (1997). *Omurilik ve Omurga Cerrahisi 1. Baskı. Saray Medikal Yayıncılık. İzmir, Cilt 1, s, 3–35*.

## ÖZGEÇMİŞ

Bayram Baykuş 1979 yılında Van-Erciş ilçesine bağlı Haydarbey Köyünde doğdu. İlkokulu bu köyde bitirdi. Ortaokulu Erciş ilçesinde bulunan Atatürk İlköğretim Okulunda ve lise eğitimini yine aynı ilçede bulunan Erciş Lisesinde tamamladı. 2000 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Yüksek Okulu, Sağlık Memurluğu Bölümünü kazandı ve 2004 yılında mezun oldu. 2005 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsüne bağlı Tıp Anatomi Anabilim Dalında Yüksek Lisans programına başladı. Halen Sağlık Bakanlığı Van Eğitim ve Araştırma Hastanesinde görev yapmakta olup evlidir.