

İkinci Servikal Vertebranın Morfometrik Analizi: Radyolojik Bir Çalışma

Morphometric Analysis of Second Cervical Vertebra: A Radiological Study

Semahat DOĞRU YUVARLAKBAŞ¹ , Sibel ATEŞOĞLU KARABAŞ² , Hüseyin Tuğsan BALLI¹ 

¹Harran Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa, Türkiye

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

³Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Adana, Türkiye

Öz

Amaç: Baş ile gövde arasındaki bağlantıyı sağlayan servikal omurgalar kraniyofasial birçok yapıyı barındıran önemli bir anatomik konuma sahiptir. Bu çalışmada yetişkin bireylerdeki ikinci servikal vertebranın (C-2) morfometrik özelliklerinin ortaya konulması ve cinsiyete bağlı farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve metod: Çukurova Üniversitesi Radyoloji Anabilim dalına başvuran ve lateral kraniyofasial radyografisi çekilmiş 22 yaş ve üstü toplam 89 (40'ı kadın, 49'u erkek) hastada retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşlarının ortalaması 47,85 (kadınlarda 48,15, erkeklerde 47,61) idi. Görüntüler üzerinde on adet parametrenin ölçümü yapılmıştır. Verilere ait tanımlayıcı ve karşılaştırmalı istatistik analizleri SPSS 25.0'da yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya dâhil edilen erkeklerin boy ve kilo ölçümlerinin kadınlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Ölçüm parametrelerine baktığımızda total yükseklik (TY), üst dens derinliği (ÜDD), alt dens derinliği (ADD), ön vertebra gövde yüksekliği (ÖVGY), arka vertebra gövde yüksekliği (AVGY) ve horizontal ön-arka uzunluklarının (HÖAU) erkeklerde kadınlardan istatistiksel olarak daha fazla olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Sonuç: C-2 vertebranın morfometrik özellikleri ile kadın ve erkeklerdeki farklılıkları ortaya konulmuştur. Bu sonuçların göz önünde bulundurularak hastalıkların tanı ve tedavisinde, cerrahi operasyonlarda klinisyenlere yardımcı olabileceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Axis, morfometri, servikal vertebra, C2

Abstract

Background: The cervical spine, which provides the connection between the head and the trunk, has an important anatomical position that contains many craniofacial structures. In this study, it was aimed to reveal the morphometric characteristics of the second cervical vertebra (C-2) in adults and to determine the gender-related differences.

Materials and Methods: This study was carried out retrospectively in 89 patients (40 female, 49 male) aged 22 and over who applied to Çukurova University Radiology Department and had lateral craniofacial radiographs taken. The mean age of the individuals included in the study was 47.85 (48.15 for women, 47.61 for men). Ten parameters were measured on the images. Descriptive and comparative statistical analyzes of the data were made in SPSS 25.0.

Results: It was determined that the men included in the study had higher height and weight measurements than women ($p<0.05$). When we look at the measurement parameters, the total height (TR), upper dens depth (UDD), lower dens depth (ADD), anterior vertebral body height (AVGY), posterior vertebral body height (AVGY) and horizontal anteroposterior length (ADD) in males are statistically higher than in females. was found to be higher ($p<0.05$).

Conclusions: The morphometric features of the C-2 vertebrae and the differences in men and women were revealed. Considering these results, we believe that it can help clinicians in the diagnosis and treatment of diseases and surgical operations.

Key Words: Axis, morphometry, cervical vertebra, C2

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr. Semahat DOĞRU YUVARLAKBAŞ
Harran Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yenişehir Kampüsü, Hamidiye Mah. Haliliye, Şanlıurfa, Türkiye.

E-mail: semahatdogru@hotmail.com

Geliş tarihi / Received: 24.11.2022

Kabul tarihi / Accepted: 29.11.2022

DOI: 10.35440/hutfd.1208504

Giriş

Baş ile gövde arasındaki geçişi sağlayan ve hareketli bir alan olan servikal omurgalar toplamda yedi tanedir. Ayakta durma, yürüme gibi işlevlerin sürdürülebilmesi, günlük aktivitelerin devam ettirilebilmesi için sinirsel, duyuşal ve motor kontrolleri bünyesinde barındırmaktadır (1). Servikal alan içerisinde atlanto-aksiyal eklem cerrahi açıdan oldukça büyük öneme sahiptir. Eklemi oluşturan vertebraların anatomik yapısı ve servikal bölgedeki kraniofasial oluşumların yerleşiminin bilinmesi hastalıklara doğru tanı konulmasında, tedavisinde ve bölgedeki cerrahi girişimlerde oldukça önemlidir (2).

C-2 vertebra anatomisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir ve farklı morfometrik sonuçlar elde ettikleri gözlenmiştir. Bu farklılıkların ise değişik görüntüleme yöntemlerinden, kadavralarda yapılan çalışmalarda ise vertebra deformitelerinden ya da etnik kökenler arasındaki anatomik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmüştür (2). Xin-yu ve ark. radyografik ölçümlerden elde edilen sonuçların anatomik ölçümlere yakın olduğunu ve görüntüleme tekniği sırasında kullanılan yöntemin farklılığının bile ölçümleri etkilebileceğini savunmuştur (3).

Omurga üzerinde yapılan araştırmalar cinsiyetin de omur boyutları üzerinde etkili bir faktör olduğunu göstermektedir (4). Bazı çalışmalar erkeklerde daha büyük omur boyutunu, daha iri vücuda, daha fazla fiziksel aktiviteye ve daha büyük kas dokusuna bağlamıştır (5) (6) (7).

Bunun yanı sıra Gilsanz ve ark. yeni doğan kız bebeklerde omur gövdeleri kesit alanlarının erkek bebeklerden daha küçük olduğunu belirlemiş ve bu durumun omurga üzerinde cinsiyetin en erken bulgularından biri olduğunu savunmuştur (8).

İkinci servikal vertebra (C-2, axis) anatomisi tipik servikal vertebra özelliklerini göstermesinin yanı sıra diğer vertebralardan farklı olarak dens axis adı verilen bir çıkıntı ihtiva etmektedir. Dens axis'deki morfolojik değişiklikler ise el-bilek radyografileri ile eş zamanlı olarak lateral sefalometrik radyografilerle değerlendirilerek büyüme ve gelişme indeksleri de dahil birçok alanda kullanılmıştır (9).

Yapılan literatür taramalarına göre C-2 vertebranın klinik ve antropolojik önemini vurgulayan birçok çalışma olmasına rağmen yetişkinlerde morfometrik farklılıklarını vurgulayan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışmada radyografi ile yetişkin bireylerdeki C-2 vertebranın morfometrik özelliklerinin ortaya konulması ve cinsiyete bağlı farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Kesitsel tanımlayıcı tipteki bu çalışmada Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan HRÜ/22.19.38 protokol numarası ile etik kurul onayı alınmıştır. Çalışma 2018 ve 2019 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Radyoloji Anabilim dalına başvuran ve lateral kraniofasial radyografisi çekilmiş 22 yaş ve üstü toplam 89 (40'ı kadın, 49'u erkek) hastada retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 89 bireyin yaşlarının ortalaması 47.85 (kadınlarda 48.15, erkeklerde 47.61) idi. Elde edilen ölçümler ilgili kurumda tek merkezli olarak ve uzman bir radyolog tarafından yapılmıştır.

Çalışmaya servikal bölge anomalisi olmayan, servikal bölge ile ilgili cerrahi bir operasyon geçirmeyen, 22 yaş ve üstü olan, diğer nedenlerle servikal bölge radyografisi çekilen bireyler dahil edilmiştir. 22 yaş ve altında olanlar, servikal bölgeden cerrahi operasyon geçirenler ve bu bölgede servikal bir anomalisi olanlar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin sol lateral servikal vertebra radyografileri ayakta dik durur pozisyonda iken çekilmiştir. Radyolojik görüntüler bilgisayar ortamında 'Enlil PACS' yazılım programı (Eskişehir/Türkiye) kullanılarak milimetre (mm) ve derece (°) cinsinden ölçüm yapılmıştır. Çalışmada kullanılan morfometrik ölçüm noktaları aşağıdaki gibi olup Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Total yükseklik (TY): Axis vertebranın total yüksekliği

Dens yüksekliği (DY): Densin üst noktasından üst eklem yüzünün üst çizgisine kadar olan mesafe.

Üst dens derinliği (ÜDD): Üst dens seviyesindeki ön arka çap

Alt dens derinliği (ADD): Alt dens seviyesindeki ön arka çap

Ön vertebra gövde yüksekliği (ÖVGY): Vertikal düzlemde vertebral gövdenin orta noktasından ön alt kenar sınırının üstüne kadar olan mesafe.

Arka vertebra gövde yüksekliği (AVGY): Vertikal düzlemde vertebral gövdenin orta noktasından arka alt kenar sınırının üstüne kadar olan mesafe.

Sagittal dens açısı (SDA): Enine düzleme göre dens axis'in sagittal açısı.

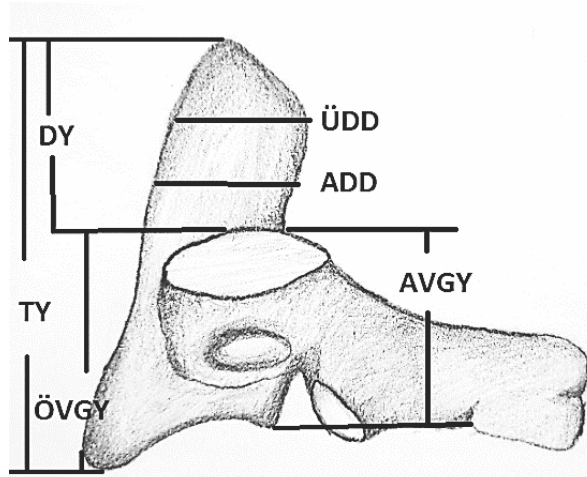
Vertikal dens açısı (VDA): Dens eksenini ile vertebra gövdesinin alt yüzeyi arasındaki mesafenin açısı.

Alt eklem yüzü açısı (AEYA): Enine düzleme göre sol/sağ alt artiküler eklem yüzeyinin sagittal açısı.

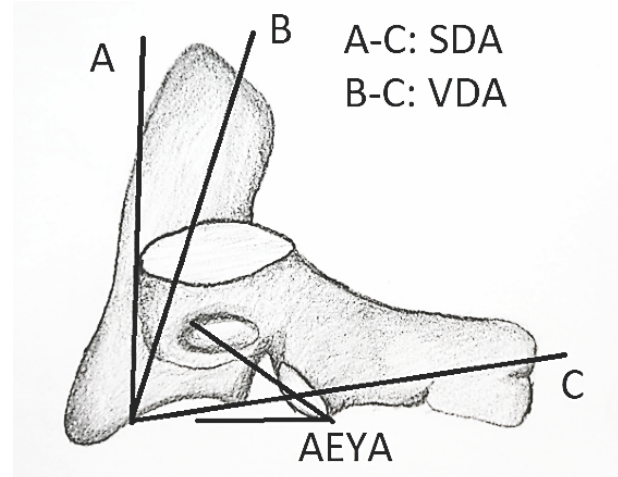
Horizontal ön-arka uzunluk (HÖAU): Vertebranın horizontal düzlemde ön ve arka noktaları arasındaki mesafe.

İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Verilerin istatistiksel analizleri için IBM SPSS Statistics for Windows, version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. Sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik bulguları, gruplar arasındaki farklılıklar açısından normal dağılım gösteren parametreler bağımsız örneklem t-testi (Student'in T testi), normal dağılım göstermeyen parametreler Mann-Whitney U testi ile incelenmiştir. Sosyo-demografik verilerin bulguları frekansa dağılımı, sürekli değişkenlerin ortalaması±standart sapma (minimum-maksimum) şeklinde ifade edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1. TY: Total Yükseklik, DY:Dens Yüksekliği, ÖVGY: Ön vertebra gövde yüksekliği, ÜDD: Üst dens derinliği, ADD: Alt dens derinliği, AVGY: Akra vertebra gövde yüksekliği



Şekil 2. SDA: Sagittal dens açısı, VDA: Vertikal dens açısı, AEYA: Alt eklem yüzü açısı

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 89 bireyin (40'ı kadın, 49'u erkek) yaşlarının ortalaması 47.85±9.47 idi. Kadınların yaş ortalaması 48.15±9.36 erkeklerin yaş ortalaması 47.61±9±65 ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p=0.792). Ortalama boy uzunlukları 167.60±8.67cm. (kadınlarda 161.50±5.53cm, erkeklerde 172.59±7.52cm, p=0.001), ortalama ağırlıkları 84.94±15.61kg. (kadınlarda 77.10±13.52kg., erkeklerde 91.34±14.33kg., p=0.001) olduğu tespit edilmiştir. Ölçüm parametrelerine baktığımızda dens boyu, ÜDD, ADD, ÖVGY, AVGY ve horizontal ön arka uzunlukların erkeklerde kadınlardan istatistiksel olarak daha fazla olduğu görülmüştür (p<0.05). Ayrıca özellikle ka-

dınlarda bazı parametreler arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Örneğin üst dens derinliği 49 yaş ve altı kadınlarda 10.82±1.40 mm, 50 yaş ve üstü kadınlarda ise 11.80±0.91 mm olduğu (p=0.013), alt eklem yüzü açısının 49 yaş ve altı kadınlarda 95.27±4.66°, 50 yaş ve üstü kadınlarda ise 91.77±5.22° olduğu (p=0.031), horizontal ön-arka uzunluğun 49 yaş ve altı kadınlarda 58.06±3.67 mm, 50 yaş ve üstü kadınlarda ise 61.17±3.66 mm olduğu (p=0.011) gözlenmiştir. Axis'in sol lateral servikal radyografileri üzerinden elde edilen morfolojik ölçümleri milimetre cinsinden yapılmıştır ve kadın ile erkekteki farklılıkları tablo 1'de gösterilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Servikal ikinci vertebra morfolojik ölçümlerinin ortalamaları (mm) ve cinsiyetler arasındaki farklılıkları

Ölçüm parametreleri	Ortalama±SS (Min-Max)	Kadın	Erkek	P
TY	45.10±3.86 (35.81-56.16)	43.76±3.75	46.19±3.63	0.003
DY	17.10±2.81 (9.17-29.74)	17.28±2.95	16.96±2.72	0.602
ÜDD	11.79±1.56 (7.55-16.28)	11.28±1.28	12.20±1.66	0.006
ADD	13.43±1.61 (9.45-17.13)	13.04±1.44	13.75±1.68	0.036
ÖVGY	27.50±3.21 (16.81-37.66)	24.130±3.02	28.61±2.94	0.001
AVGY	24.03±2.59 (19.05-31.23)	22.87±1.94	24.98±2.69	0.001
SDA	71.14±7.48 (58.60-93.20)	69.90±7.47	72.15±7.72	0.160
VDA	66.51±7.70 (53.90-88.80)	65.50±7.95	67.33±7.46	0.269
AEYA	42.44±8.77 (20.80-62.70)	41.93±8.34	42.86±9.17	0.620
HÖAU	61.91±4.37 (52.68-73.25)	59.55±3.94	63.84±3.74	0.001

TY: Total C-2 vertebra yüksekliği, DY: Dens yüksekliği, ÜDD: Üst dens derinliği, ADD: Alt dens derinliği, ÖVGY: Ön vertebra gövde yüksekliği, AVGY: Arka vertebral gövde yüksekliği, SDA: Sagittal dens açısı, VDA: Vertikal dens açısı, AEYA: Alt eklem yüzü açısı, HÖAU: Horizontal ön arka uzunluk.

Tartışma

Servikal ikinci vertebra konumu ve morfolojik özellikleri bakımından oldukça büyük öneme sahiptir. Başın ağırlığını alt vertebralara iletmesinin yanı sıra atlas ile yaptığı eklem başın hareketlerine olanak sağlar (10). C-2 vertebra komşuluk yaptığı damar ve sinirler bakımından oldukça önemli bir po-

zisyondadır. Özellikle bu bölgeye uygulanan cerrahi girişimlerde anatomik yapısının ve komşuluklarının iyi bilinmesi operasyon sırasında oluşabilecek riskleri en aza indirecektir (2).

Vertebra gövdesi ile ilgili ölçümlerden ön vertebra gövde yüksekliğini (ÖVGY) incelediğimizde benzer çalışmalarda Xu ve arkadaşları (11) ön vertebra gövde yüksekliğini 21,1 mm, Doherty ve Heggeness (12) 23,3 mm, Şengül ve Kadioğlu

(13) 22,1 mm, Lu ve arkadaşları (14) 20,4 mm ve Gosavi ve Swamy (15) ise bu ölçümü 20,49 mm bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise 27,50 mm idi. Bu benzer çalışmalar içindeki en yüksek ölçüm sonucu idi.

Total dens yüksekliği (TY) yönünden benzer çalışmaları değerlendirdiğimizde Şengül ve Kadioğlunun (13) yaptığı çalışmada bu değer ortalama 36,6 mm, Teo ve arkadaşlarının (16) çalışmasında 44 mm, Kandziora ve arkadaşlarının (17) çalışmasında 41,3 mm, Gosavi ve Swamy'nin (15) yaptığı çalışmada 34,17 mm, Bakırcı ve arkadaşlarının (18) çalışmasında ise 35,5 mm idi. Bizim çalışmamızda ise bu ölçüm 45,10 mm idi ve bu sonuç benzer çalışmalar içindeki en yüksek ölçümdü.

Üst dens derinliğini (ÜDD) değerlendirdiğimizde Kandziora ve arkadaşları (17) dens derinliğini farklı yöntemler ile ölçmüşlerdir. C-2 vertebra üzerinde doğrudan anatomik ölçümler de üst dens derinliğini ortalama 10,9 mm, radyolojik görüntüleme de 11,2 mm, bilgisayarlı tomografide ise yine ortalama 11,2 mm olarak ölçümlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise bu ölçüm 11,79 mm idi ve Kandzioranın ölçümleri ile uyumlu idi.

Bakırcı ve arkadaşları (18) C-2 vertebra üzerinde yaptıkları çalışmada dens eksenine ile ilgili verilerin farklılığının yaşanan coğrafi bölge farklılığından kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir. Yine Anusa ve arkadaşlarının (10) yüz uzunluklarına göre vertebraları orantıladıkları çalışmalarında densin kalınlığının ve uzunluğunun coğrafik şartlardan ve cinsiyetten etkilendiğini savunmuşlardır. Yine vertebraların boyut farklılıklarının etnik kökenden kaynaklanabileceğini savunmuşlardır. Aynı zamanda dens uzunluğunun ya da kalınlığının cerrahi operasyonlarda kullanılacak vidanın seçimi için önemli bir veri olduğunu öne sürmüşlerdir.

Kadın ve erkeklerde axis vertebranın morfometrik farklılıklarının bilinmesinin, klinik açıdan faydalı olabileceği görüşündeyiz. Literatürü incelediğimizde axis vertebraya ait çalışmalarda, cinsiyete göre farklılıkların çok da göz önünde bulundurulmadığını gördük. Bunun yanı sıra cinsiyeti belirlemeye yönelik yapılan antropolojik çalışmalarda axis vertebranın morfometrik farklılıklarının gözetildiğini ve bundan yola çıkarak cinsiyet tayini yapılabileceğini gösteren çalışmalara rastladık.

Çalışmamızı cinsiyete göre değerlendirdiğimizde Total yükseklikte (TY), üst ve alt dens derinliğinde (ÜDD, ADD), ön ve arka gövde yüksekliğinde (ÖVGY, AVGY) ve horizontal ön arka uzunluklarında (HÖAU) erkek C-2 vertebra ölçümleri kadınlardan daha fazladır. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0,05$).

Çalışmamız ile benzer şekilde yapılan çalışmalarda C-2 vertebranın horizontal ön arka uzunluğunu (HÖAU) incelediğimizde; Gamma ve arkadaşları (19) kadınlarda 46,33 mm, erkeklerde 45,09 mm, Marlow ve arkadaşları (20) kadınlarda 46,49 mm, erkeklerde 50,21 mm, Wescott (21) ise kadınlarda 47,68 mm, erkeklerde ise 52,36 mm bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise bu uzunluk kadınlarda 59,55 mm, erkeklerde ise 63,84 mm olarak bulunmuştur. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0,05$).

Gamma ve arkadaşları (19) kadın ve erkeklerde farklılık gösteren horizontal ön arka uzunluğu (HÖAU) vertebraları cinsiyete göre ayırmayı sağlayan önemli kriterlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Yine Marlow ve arkadaşları (20) horizontal ön arka uzunluk ile üst eklem yüzlerinin sagittal çapı kombine edilirse ikinci servikal vertebra için çok güçlü bir cinsiyet belirleme yöntemi oluşturacağını savunmuştur. Yine adli bilimcilerin eksik insan iskeleti ile cinsiyet belirlemek zorunda kaldıkları durumlarda C-2 vertebranın doğru sonuç vereceğini belirtmişlerdir.

Üst dens derinliği (ÜDD) Gamma ve arkadaşlarının (19) çalışmasında kadınlarda 13,67 mm, erkeklerde ise 14,33 mm, Marlow ve arkadaşlarının (20) çalışmasında kadınlarda 11,19 mm, erkeklerde 11,86 mm dir. Wescott (21) un yaptığı çalışmada kadınlarda bu ölçü 11,19 mm iken erkeklerde 11,86 mm dir. Bizim çalışmamızda ise kadınlarda 11,28 mm erkeklerde ise 12,20 mm dir. Çalışmamızda ölçümlerde kadın ve erkekler arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($P<0,05$).

Total dens yüksekliğini (TY) cinsiyet açısından değerlendirdiğimizde Gamma ve arkadaşları (19) kadınlarda 35,21 mm, erkeklerde 35,49 mm, Marlow ve arkadaşları (20) kadınlarda 36,18 mm, erkeklerde 38,972 mm, Wescott (21) ise bu uzunluğu kadınlarda 37,01 mm, erkeklerde ise 40,01 mm olarak ölçümlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise kadınlarda 43,76 mm, erkeklerde ise 46,19 mm idi. Çalışmamız da erkeklerdeki ölçümün kadınlardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı idi ($P<0,05$).

Dens yüksekliği Şengül ve Kadioğlunun (13) çalışmasında 14,5 mm, Teo ve arkadaşlarının (16) çalışmasında 17,8 mm, Kandziora ve arkadaşlarının (17) çalışmasında 18,8 mm, Gosavi ve Swamy'nin (15) çalışmasında ise 13,68 mm idi. Bizim çalışmamızda ise 17,10 mm idi. Bu sonuç benzer çalışmalar ile uyumlu idi.

Omur boyutlarındaki cinsiyete bağlı farklılıkların temel nedenleri tam olarak bilinmemektedir. Erkeklerdeki omur boyutlarının kadınlardan yüksek olması, genelde erkeklerin daha iri bir bedene sahip olmasına ya da daha fazla fiziksel aktiviteye bağlı kas kütleindeki artışa bağlanmıştır (22-23). Block ve arkadaşları (24) yaptığı çalışma ile, fiziksel aktivitenin omur boyutlarını arttırdığını ileri sürmüştür. Axis vertebraya ait bazı ölçüm sonuçlarının kadınlardan yüksek çıkması da böyle bir sonuca bağlanabilir.

Bunun yanı sıra kadınlarda ve erkeklerde 50 yaş altı ile 50 yaş ve üstü olarak ayırdığımız iki grup da kadınlarda bazı parametrelerde 50 yaş ve üstünde artış görülmektedir. Mosekilde ve ark. (25) yaptığı çalışmada aktiviteye bağlı yaşam boyu periostal büyümenin devam ettiğini savunmuştur ve buna bağlı olarak yaşlılarda vertebra gövdesinde görülen büyümenin dokunun yenilenmesi ile ilgili olduğunu savunmuştur. Yine Mosekilde ve ark. (26) yaptığı başka bir çalışmada yaşlılarda vertebra boyutlarındaki artışın özellikle erkeklerde osteofit yoğunluğundaki artış ile ilgili olabileceğini savunmuştur. Bunun yanı sıra Junno ve ark.'ın (4) 2015 yılında Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile yaptıkları

ları çalışmada kadınlarda yaşa bağlı vertebral gövde büyümesine rastlanmış ancak Mosekilde ve ark.'nın savunduğunun aksine vertebralarda yaşa ve cinsiyete bağlı değişiklikler için ikna edici sonuçlar bulamadıklarını ifade etmiştir (27).

Çalışmamız retrospektif olup randomize seçim yapıldığı için çalışmanın başında yaş aralıkları göz ardı edilmiştir. Bu sebeple kadınlara ait axis vertebra boyutlarında ki artış Mosekilde ve ark.'nın çalışmalarında bahsettiği gibi rezorpsiyon ve yeniden şekillenme kaynaklı olabileceği gibi, fiziksel aktivite veya daha iri bir beden kaynaklı da olabileceği kanısındayız.

Çalışmamız sonucunda, ikinci servikal vertebra (C-2)'ya ait morfometrik özelliklerinin aynı etnik köken içerisinde kadın ve erkeklerde farklılık gösterdiğini ve yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında farklı etnik kökenler arasında da değişiklik gösterdiğini ortaya koyduk. Sunulan bulgular dikkate alınarak C-2'nin morfometrik farklılıklarının hastalıkların tanı ve tedavisinde, cerrahi operasyonlarda klinisyenlere yardımcı olabileceği kanaatindeyiz.

Etik onam: Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan HRÜ/22.19.38 protokol numarası ile etik kurul onayı alınmıştır.

Yazar Katkıları:

Konsept: S.D.Y, S.A.K

Literatür Tarama: S.A.K

Tasarım: S.D.Y, S.A.K, H.T.B

Veri toplama: S.D.Y, H.T.B

Analiz ve yorum: S.A.K

Makale yazımı: S.D.Y, S.A.K

Eleştirel incelenmesi: S.D.Y, S.A.K, H.T.B

Çıkar Çatışması: Herhangi bir çıkar çatışmamız bulunmamaktadır

Finansal Destek: Araştırma kapsamında herhangi bir kurum ya da kuruluşun finansal destek sağlanmamıştır.

Kaynaklar

- Charles YP, Prost S, Pesenti S, Ilharborde B, Bauduin E, Laouissat F, et al. Variation of cervical sagittal alignment parameters according to gender, pelvic incidence and age. *Eur Spine J.* 2022; 31(5):1228-1240.
- Chytas D, Korres DS, Babis GC, Efsthopoulos NE, Papadopoulos AT, Markatos K, et al. Anatomical considerations of C2 lamina for the placement of translamina screw: a review of the literature. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018; 28:343-349.
- Xin-yu L, Kai Z, Laing-tai G, Yan-ping Z, Jian-min L. The anatomic and radiographic measurement of C2 lamina in Chinese population. *Eur Spine J.* 2011; 20(12):2261-6.
- Junno JA, Paananen M, Karppinen J, Niinimäki J, Niskanen M, Maijanen M, et al. Age-related trends in vertebral dimensions. *J Anat.* 2015; 226(5): 434-9.
- Gilliam TB, Freedson PS, Geenen DL, Shahraray B. Physical activity patterns determined by heart rate monitoring in 6-7 year-old children. *Med Sci Sports Exerc.* 1981; 13(1): 65-7.
- Taylor JR, Twomey LT, Corker M. Bone and soft tissue injuries in post-mortem lumbar spines. *Paraplegia.* 1990; 28(2):119-29.
- Gilsanz V, Boechat MI, Gilsanz R, Loro ML, Roe TF, Goodman

- WG. Gender differences in vertebral sizes in adults: biomechanical implications. *Radiology.* 1994; 190(3):678-82.
- Gilsanz V, Wren TAL, Ponrartana S, Mora S, Rosen CJ. Sexual Dimorphism and the Origins of Human Spinal Health. *Endocr Rev.* 2018; 1;39(2): 221-239.
- Brent Hassel BA, Allan G, Farman BDS. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1995; 107:58-66.
- Anusuya JV, Sharan J, Kumar A. Morphometric characteristics of cervical vertebrae in subjects with short, normal, and long faces. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2021; 43:865-872.
- Xu R, Nadaud MC, Ebraheim NA, Yeasting RA. Morphology of the second cervical vertebra and the posterior projection of the c2 pedicle axis. *Spine.* 1995; 20:259-263.
- Doherty BJ, Heggeness MH. Quantitative anatomy of second cervical vertebra. *Spine.* 1995; 1;20(5): 513-7.
- Şengül G, Kadioğlu HH. Morphometric Anatomy of the Atlas and Axis vertebrae. *Turkish Neurosurgery.* 2006;16(2),69-76.
- Sonone S, Dahapute AA, Waghchoure C, Marathe N, Keny SA, Singh K. Anatomic Considerations of Anterior Transarticular Screw Fixation for Atlantoaxial Instability. *Asian Spine J.* 2019; 13(6): 890-894.
- Gosavi S, Swamy V. Morphometric study of the axis vertebra. *Eur J Anat.* 2012; 16 (2): 98-103.
- Teo EC, Haiblikova S, Winkelstein B, Welch W, Holsgrove T, Cazzola D. Morphometric Analysis of Human Second Cervical Vertebrae (Axis). *J Spine.* 2017; 6:6.
- Kandziora F, Schulze-Stahl N, Khodadadyan-Klostermann C, Schröder R, Mittlmeier T. Screw placement in transarticular atlantoaxial plate systems: an anatomical study. *J Neurosurg (Spine 1),* 2001; 95: 80-7.
- Bakırcı S, Sendemir E, Kafa İM. Morphometric analysis of c2 vertebra. *Acta Medica Mediterranea.* 2014; 30:269.
- Gama I, Navega D, Cunha E. Sex estimation using the second cervical vertebra: a morphometric analysis in a documented Portuguese skeletal sample. *Int J Legal Med.* 2015; 129(2):b365-72.
- Marlow EJ, Pastor RF. Sex determination using the second cervical vertebra--A test of the method. *J Forensic Sci.* 2011; 56(1): 165-9.
- Wescott DJ. Sex variation in the second cervical vertebra. *J Forensic Sci.* 2000; 45(2):462-6.
- Taylor JR, Twomey LT, Corker M. Bone and soft tissue injuries in post-mortem lumbar spines. *Paraplegia.* 1990; 28, 119-129.
- Gilsanz V, Boechat MI, Gilsanz R, Loro ML, Roe TF, Goodman WG. Gender Differences in Vertebral Sizes in Adults: Biomechanical Implications. *Radiology.* 1994; 190(3): 673-677.
- Block JE, Genant HK, Black D. Greater vertebral bone mineral mass in exercising young men. *The Western Journal of Medicine.* 1986; 145(1):39-42.
- Mosekilde L, Bentzen SM, Ortoft G, Jorgensen J. The predictive value of quantitative computed tomography for vertebral body compressive strength and ash density. *Bone.* 1989; 10(6): 465-70
- Mosekilde L. Age-related changes in bone mass, structure, and strength – effects of loading. *Z Rheumatol.* 2000; 59:1.
- Junno JA, Paananen M, Karppinen J, Niinimäki J. Age-related trends in vertebral dimensions. *J. Anat.* 2015; 226, 434-439.