



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDE
ATLANTOODONTOİD EKLEMDE
DEJENERATİF DEĞİŞİKLİKLERİN
RETROSPEKTİF OLARAK İNCELENMESİ**

Ramazan Berkay PEKER

UZMANLIK TEZİ

Doç. Dr. Ömer Said SEZGİN

TRABZON-2021



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDE
ATLANTOODONTOİD EKLEMDE
DEJENERATİF DEĞİŞİKLİKLERİN
RETROSPEKTİF OLARAK İNCELENMESİ**

Ramazan Berkay PEKER
ORCID: 0000-0003-3162-6236

UZMANLIK TEZİ

Doç. Dr. Ömer Said SEZGİN
ORCID: 0000-0002-1699-4738

TRABZON-2021

ONAY SAYFASI

Bu Tez Uzmanlık Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur.

Prof. Dr. Saadettin KAYIPMAZ

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Başkanı

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Arş. Gör. Dt. Ramazan Berkay PEKER'in hazırladığı "Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Atlantoodontoid Eklemde Dejeneratif Değişikliklerin Retrospektif Olarak İncelenmesi" başlıklı tez Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek oy birliği ile Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 13.07.2021

Jüri Üyesi Prof. Dr. Saadettin KAYIPMAZ : _____

Jüri Üyesi Doç. Dr. Emin Murat CANGER : _____

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Senem Tuğra DÖNMEZ : _____

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.....

Prof. Dr. Tamer TAŞDEMİR
Dekan

Temmuz – 2021
TRABZON

BEYAN

Bu tez çalışmasının Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak hazırlanarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

13.07.2021

Ramazan Berkay PEKER

İthaf

Bu uzmanlık tezimi, benim bu günlere gelmem için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ve her zaman yanımda olan sevgili aileme ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca engin bilgi ve tecrübeleri ile yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, eğitim alanı başta olmak üzere her konuda sonsuz anlayış sahibi olan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ömer Said SEZGİN'e,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, deneyim ve yaklaşımları ile hep yardımcı ve destek olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Saadettin KAYIPMAZ'a,

Uzmanlık eğitimim süresince destek ve yardımlarından ötürü değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Senem Tuğra DÖNMEZ'e

Fakülteadaki çalışma sürem boyunca desteklerini bir an bile eksik hissetmediğim ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum uzmanlık öğrencisi arkadaşlarıma,

Uzmanlık eğitimim boyunca gösterdikleri destek ve anlayış için başta Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı çalışanları olmak üzere Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi personeline,

Beni bu zamana kadar koşulsuz destekleyen, her zaman yanımda olduklarını hissettiğim ve bir parçaları olmaktan her zaman gurur duyduğum annem Emine PEKER'e, babam Melih Nazmi PEKER'e ve kardeşim Faruk Fırat PEKER'e gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Ramazan Berkay PEKER

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇ KAPAK SAYFASI

ONAY

BEYAN

İthaf

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

vi

TABLolar DİZİNİ

viii

ŞEKİLLER DİZİNİ

ix

RESİMLER DİZİNİ

x

KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ

xi

ÖZET

xii

ABSTRACT

xiii

1. GİRİŞ ve AMAÇ

1

2. GENEL BİLGİLER

2

2.1. Atlantoodontoid Eklemin Anatomik Yapısı

2

2.2. Atlantoodontoid Eklemin İşlevi

5

2.3. Atlantoodontoid Eklemin Önemi

5

2.4. Atlantoodontoid Eklem Bölgesinde Görülen Anomaliler

5

2.4.1. Atlantoodontoid Eklem Bölgesinde Görülen Konjenital ve Gelişimsel Anomaliler

5

2.4.1.1. Os Odontoideum

6

2.4.1.2. Condylus Tertius

6

2.4.1.3. Persistan Os Terminale

6

2.4.1.4. Odontoid Agenez/Hipogenez

6

2.4.1.5. Dens Bikornis

6

2.4.1.6. Bifid Dens

7

2.4.1.7. Os Avis

7

2.4.1.8. Klippel-Feil Sendromu

7

2.4.2. Atlantoodontoid Eklem Bölgesinde Konjenital, Gelişimsel veya Kazanılmış Nedenlere Bağlı Olarak Görülen Anomaliler

7

2.4.2.1. Baziler İnvajinasyon	7
2.4.2.2. Atlantoaksiyal Dislokasyon	8
2.4.3. Atlantoodontoid Eklem Bölgesinde Görülen Kazanılmış Anomaliler	8
2.4.3.1. Travma	8
2.4.3.2. Neoplazilere Bağlı Değişiklikler	8
2.4.3.3. Enflamatuar Durumlara Bağlı Değişiklikler	8
2.4.3.4. Dejeneratif Değişiklikler	11
2.5. Atlantoodontoid Eklem Görüntülenme Yöntemleri	12
2.5.1. Lateral Düz Radyografi	12
2.5.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	13
2.5.3. Bilgisayarlı Tomografi	13
2.5.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	14
3. GEREÇ ve YÖNTEM	16
4. BULGULAR	20
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	32
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	36
7. KAYNAKLAR	37
EKLER	47
EK 1. Etik Kurul Onayı	48
ÖZGEÇMİŞ	51

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No		Sayfa
Tablo 1.	Hasta sayısının OA skorlarına göre dağılımı	20
Tablo 2.	Kadın hasta grubunun OA skorlarına göre dağılımı	21
Tablo 3.	Erkek hasta grubunun OA skorlarına göre dağılımı	22
Tablo 4.	Yaş gruplarının OA skorlarına göre dağılımı	23
Tablo 5.	Cinsiyet ve yaş grupları arasında yapılan ki-kare testinin sonucu	25
Tablo 6.	Ordinal regresyon testinin sonucu	27
Tablo 7.	Odds oranları	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 1.	AOE ve çevresindeki anatomik oluşumların aksiyal kesitte şematize edilmiş görüntüsü	4
Şekil 2.	AOE ve çevresindeki anatomik oluşumların sagittal kesitte şematize edilmiş görüntüsü	4
Şekil 3.	Hastaların OA skorlarına göre yüzdelik olarak dağılımı	20
Şekil 4.	Kadın hastaların OA skorlarına göre yüzdelik olarak dağılımı	21
Şekil 5.	Erkek hastaların OA skorlarına göre yüzdelik olarak dağılımı	22
Şekil 6.	OA skorlarının yaş grupları içerisinde yüzdelik olarak dağılımı	24

RESİMLER DİZİNİ

Resim No		Sayfa
Resim 1.	Normal AOE aralığı. (a) sagital kesit. (b) aksiyal kesit.	17
Resim 2.	Daralmış AOE aralığı. Hafif şiddetli OA. (a) sagital kesit. (b) aksiyal kesit	17
Resim 3.	Oblitere olmuş AOE aralığı. Orta şiddetli OA. (a) sagital kesit. (b) aksiyal kesit.	18
Resim 4.	AOE’de ankiloz. Şiddetli OA. (a) sagital kesit. (b) aksiyal kesit.	18
Resim 5.	KIBT görüntülerinin elde edildiği CS 9300 cihazı.	19

KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar

AOE	Atlantoodontoid Eklem
AOJ	Atlantoodontoid Junction
AS	Ankilozan Spondilit
BT	Bilgisayarlı Tomografi
C1	Atlas
C2	Aksis
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
CI	Confidence Interval
GA	Güven Aralığı
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
OA	Osteoartrit/Osteoarthritis
OP	Odontoid Proses/Odontoid Process
RA	Romatoid Artrit

Simgeler

°	Derece
μSv	Mikro Sievert
mm	Milimetre

ÖZET

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Atlantodontoid Eklemde Dejeneratif Değişikliklerin Retrospektif Olarak İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı atlantodontoid eklemdeki (AOE) dejeneratif değişikliklerin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinde tespit edilip, şiddetinin cinsiyetler ve yaş grupları arasında dağılımı hakkında bilgi vermektir.

Çalışma başlangıcında 1632 KIBT görüntüsü incelendi. KIBT görüntüleri çalışma için uygun bulunan; yaşları 18-80 arasında değişen 130 kadın, 85 erkek toplam 215 hasta tespit edildi. Tespit edilen hastalar belirlenen yaş aralıklarına göre altı gruba ayrıldı. AOE’de görülen dejeneratif değişiklikler Lakshmanan ve ark.’larının yaptığı sınıflandırmaya göre skorlandı. İstatistiksel analiz için ki-kare ve ordinal regresyon testleri kullanıldı. Tüm istatistiksel analizlerde güven aralığı (GA) %95 olarak belirlendi.

Çalışmamızdaki kadın hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali, erkek hastaların ihtimalinin 0.557 (%95 GA, 0.318-0.975) katıdır. 60-69 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali, 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.04 (%95 GA, 0.005-0.308) katı, 50-59 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.029 (%95 GA, 0.004-0.206) katı, 40-49 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.006 (%95 GA, 0.001-0.045) katı, 30-39 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.003 (%95 GA, 0.000-0.025) katı, 18-29 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.001 (%95 GA, 0.000-0.008) katıdır.

Anahtar Sözcükler: Atlanto-aksiyal eklem, Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, Odontoid proses, Osteoartrit

ABSTRACT

Retrospective Investigation of Degenerative Changes on the Atlantoodontoid Joint on Cone Beam Computed Tomography Images

The aim of this study is to determine the degenerative changes on the atlantoodontoid joint (AOJ) on cone beam computed tomography (CBCT) images, and to provide information about the distribution of their severity among genders and age groups.

At the beginning of the study, 1632 CBCT images were examined. A total of 215 patients, including 130 females and 85 males, aged between 18-80, whose CBCT images were found suitable for the study were identified. The detected patients were divided into six groups according to the specified age ranges. Degenerative changes seen in AOJ were scored according to the classification made by Lakshmanan *et al.* Chi-square and ordinal regression tests were used for statistical analysis. Confidence interval (CI) was determined as 95% in all statistical analyzes.

In our study, the odds of females having a higher osteoarthritis (OA) score was 0.557 (95% CI, 0.318 to 0.975) times that of males. The odds of patients between the ages of 60-69 having a higher OA score was 0.04 (95% CI, 0.005 to 0.308) times that of the patients between the ages of 70-80. The odds of patients between the ages of 50-59 having a higher OA score was 0.029 (95% CI, 0.004 to 0.206) times that of the patients between the ages of 70-80. The odds of patients between the ages of 40-49 having a higher OA score was 0.006 (95% CI, 0.001 to 0.045) times that of the patients between the ages of 70-80. The odds of patients between the ages of 30-39 having a higher OA score was 0.003 (95% CI, 0.000 to 0.025) times that of the patients between the ages of 70-80. The odds of patients between the ages of 18-29 having a higher OA score was 0.001 (95% CI, 0.000 to 0.008) times that of the patients between the ages of 70-80.

Keywords: Atlanto-axial joint, Cone beam computed tomography, Odontoid process, Osteoarthritis

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Kraniyovertebral bileşke oksiput, atlas (C1), aksis (C2) ve destekleyici bağların tamamını ifade eden bir terimdir (1). Bu bileşkede bulunan C1 ve C2, atlantoaksiyal eklem aracılığı ile birbiriyle bağlanmıştır. Atlantoaksiyal eklem, ikisi lateral ve biri median olmak üzere üç kısımda incelenir. Atlantodontoid eklem veya atlantodontal eklem olarak da adlandırılan median atlantoaksiyal eklem; C2'nin odontoid prosesi (OP), C1'in ön arkı ve transvers ligaman kompleksinden oluşmaktadır (2, 3). AOE ve lateral atlantoaksiyal eklem, tüm servikal omurga rotasyonuna %40 ile %70 arasında katkı sağlar (4, 5).

Eklemi oluşturan kemik yapının çevresindeki fibrokartilaj dokunun harabiyetiyle birlikte, ilgili eklemde kemik komponentlerinde dejeneratif değişiklikler izlenir. Osteoartrit, dejeneratif artrit veya dejeneratif eklem hastalığı şeklinde de ifade edilen dejeneratif değişikliklerde radyografik olarak eklem aralığında daralma, osteofit formasyonu, subkondral kist ve kortikal skleroz oluşumu izlenir (3, 6). Bu değişikliklerin lateral sefalometrik radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) teknikleriyle incelendiği çalışmalar mevcuttur (3, 4, 6, 7). AOE incelemesi amacıyla yapılan çalışmalarda KIBT görüntüleme tekniği, diğer görüntüleme tekniklerine göre daha az kullanılmıştır.

AOE'deki OA, daha çok ileri yaşta görülür (7). Bu bölgedeki OA'nın OP kırıkları için risk faktörü olduğu bildirilmiştir (8, 9). Ayrıca boyun bölgesinde hareket kısıtlılığı ile karakterize servikal ve suboksipital baş ağrısı ile AOE'deki OA arasında olası bir ilişki olduğu öne sürülmüştür (10).

Bu tez çalışmasındaki amacımız Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuş hastaların çeşitli sebeplerden dolayı elde edilmiş KIBT görüntülerinde AOE'yi inceleyerek, AOE'de görülen OA'nın şiddetinin cinsiyetler ve yaş grupları arasındaki ilişkisini tespit etmektir. Böylece bu bölgede görülebilecek olası OA durumlarında diş hekimlerinin farkındalığının artırılması hedeflenmiş, AOE'de OA'nın mümkün olduğu kadar erken teşhis edilmesiyle hastanın da konu hakkında erken bilgilendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Atlantoodontoid Eklemin Anatomik Yapısı

İnsan vücudunda 33 adet vertebra bulunur. Bu vertebralar yerleşimleri ve morfolojilerine göre 5 alt gruba ayrılır. Bu alt gruplardan biri kafatası ve toraks arasında bulunan ilk 7 vertebrayı kapsar ve servikal vertebra grubu olarak adlandırılır. Sırasıyla atlas ve aksis olarak isimlendirilen birinci ve ikinci servikal vertebraların oluşturduğu kompleks eklem atlantoaksiyal eklem olarak adlandırılır. İkisi lateral biri median olmak üzere üç kısma ayrılır (11).

C1'e üstten bakıldığında halka şeklindedir. Vertebral gövdesi yoktur. Bu özelliği ile diğer vertebralardan ayrılır. Ön ve arka arkalarla birbirine bağlanmış iki lateral kütleden meydana gelir. Bu kütlelerin alt ve üst yüzlerinin şekilleri birbirinden farklıdır. C1'in alt eklem yüzeyi ve C2'nin üst eklem yüzeyi arasında çift taraflı olarak lateral atlantoaksiyal eklem bulunur. Plana tipinde eklemdir (2). Yüzeyi yuvarlak veya oval şekillidir ve düzdür. Düz alan hiyalin kıkırdak alan ile örtülüdür (11, 12). Kafatasının ağırlığı C1'in lateral kütleleri vasıtasıyla lateral atlantoaksiyal ekleme iletilir (12).

C2, büyük spinöz proses ve gövdesinden yukarı doğru uzanan diş benzeri odontoid proses ile karakterizedir. OP'nin ön yüzeyi önde C1'in ön arkı ile, arkada C1'in transvers ligamanı ile bağlanarak median atlantoaksiyal eklem olarak da bilinen atlantoodontoid eklemi oluşturur (13–16). Pivot tipi eklemdir. AOE'de biri eklemün ön bölgesinde diğeri arka bölgesinde olmak üzere iki ayrı sinoviyal kavite bulunur. AOE, bu iki ayrı kavite oluşumundan dolayı çift eklem olarak tanımlanır. OP'nin ön yüzeyi ve C1'in ön arkının arka yüzeyi, iç yüzeyi sinoviyal membranla kaplanmış küçük fibröz kapsülle çevrilidir. OP'nin arka yüzeyi daha büyük bir sinoviyal kavite aracılığı ile C1'in transvers ligamanından ayrılır (3, 13). Bu eklem üzerinde herhangi bir yükleme oluşmaz (12).

Atlantoodontoid eklemlle ilişkisi olan dört ana ligaman bulunur:

1. Transvers Ligaman: Krusiform ligaman olarak da isimlendirilir (13). Vücuttaki en önemli ligamanlardan biridir. Kranioservikal bölgedeki en kalın, en güçlü ve en geniş ligamandır. C1'in lateral kütlelerinin medial yüzeyine bağlıdır. Çift taraflıdır. Orta bölümü OP'nin arka yüzeyinden geçerken genişler. Oksipital kemiğin baziler parçasına uzanan bant üste doğru uzanırken, C2'nin gövdesine doğru uzanan bant alta doğru uzanır. Bu iki yapı

birbirini çaprazlar. Atlantoaksiyal kompleksin stabilizasyonunda rol oynayan en önemli yapıdır (17).

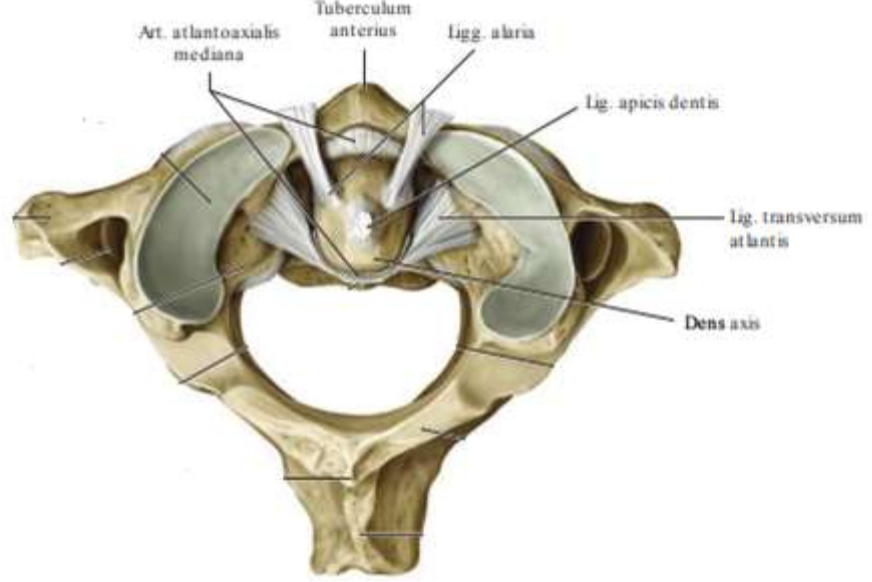
2. Tektoriyal Membran: Vertebral kanalın içindedir. Longitudinal olarak konumlanır. Arka longitudinal ligamanın üst bölgedeki eklentisidir (13). Aşağıda C2'nin arka gövdesine bağlanır. Yukarıda OP ve foramen magnumun ön kenarını örter. Yukarıda oksipital kemiğin foramen magnumun önünde kalan üst yüzeyine bağlanır. Transvers ligamanın arkasında uzanır. 2-3 katmandan oluşur. Dıştaki katman en geniştir. İkinci katman kalın olmasıyla ayrılır ve klivustan C2'nin gövdesine devam eder. Üçüncü katman en derindeki katmandır. Üstte klivusa bağlandığı bölgeye kadar devamlılığı bozulmaz. OP'nin tepe noktasının üst bölümünde inceler (18). Tektoriyal membranın kraniyoservikal stabiliteye katkısı hususunda farklı görüşler mevcuttur. Literatürde tektoriyal membranın atlantoaksiyal eklem flexiyon ve ekstensiyonunu kısıtladığı ve aksiyal rotasyonda herhangi bir işlevi olmadığı bildirilmiştir. (19). Bu görüşün aksine, tektoriyal membranın atlantoaksiyal eklem ekstansiyonunda limitleyici bir etkiye sahip olmadığını gösteren bir kadavra çalışması mevcuttur (20). Yakın zamanda yapılan bir çalışmada ise tektoriyal membranın doğrudan servikal flexiyonu engellemediği, daha çok OP'nin servikal kanala çarpmasını önlediği bildirilmiştir (21).

3. Alar Ligamanlar: İki adettir. OP'nin üst kısmını oksipital kemiğin kondillerinin orta kenarlarına bağlar. Transvers ligamanla beraber C1 ve C2 arasındaki stabilizasyona katkı sağlayan en güçlü ligamandır. Transvers ligamanın zarar gördüğü durumlarda C1'in sublüksasyonunu engeller (22). Kafatasını C2'ye sabitleyerek başın dönüşünü kısıtlar (13).

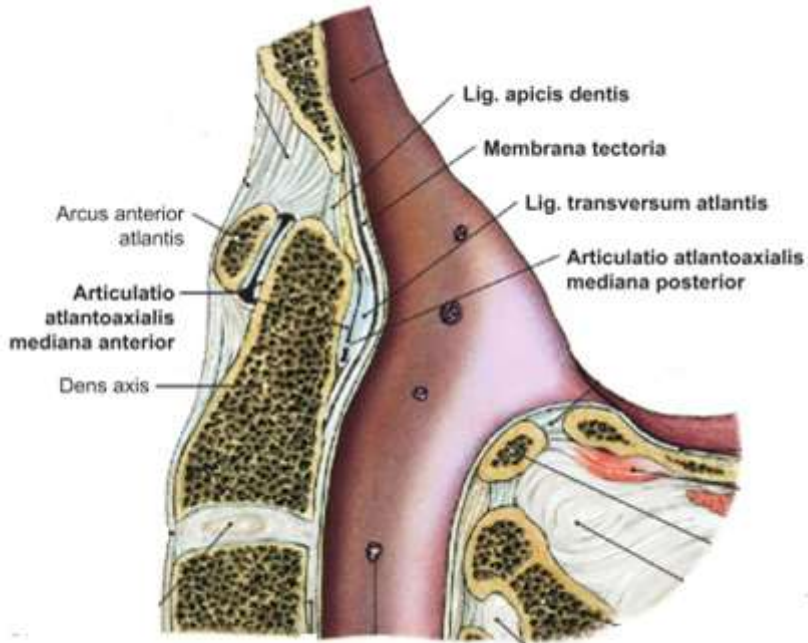
4. Apikal Ligaman: OP'nin ucunu bazyona bağlar. Sağ ve sol alar ligamanların oluşturduğu üçgen biçimde şekillenmiş supraodontoid boşluk içinde uzanır. Bu bölge apikal mağara olarak da adlandırılmıştır (23). Anatomik olarak ince ve zayıftır (13). Literatürde apikal ligamanın atlantoaksiyal eklem stabilizasyonunda rol oynadığını savunan çalışmalar olduğu gibi, bu görüşün aksine ligamanın anlamlı bir fonksiyonunun bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (22, 24, 25).

Bu dört ana ligamanın haricinde çoğu anatomi kaynağında söz edilmeyen aksesuar atlantoaksiyal ligaman bulunmaktadır. Bu ligaman C2'nin dorsal yüzeyine, bu yüzeyi ortalayacak şekilde yerleşirken, C1'in lateral kütleleri üzerindeki transvers ligamanın arkasına yerleşmek için lateral ve superior yönde seyrederek (26). Literatürde aksesuar atlantoaksiyal ligamanın tektoriyal membrandan ayrı bir oluşum olduğu ve alar ligaman, tektoriyal

membran ve eklem kapsülü ile birlikte başın rotasyonunu limitleyip stabilize ettiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (27, 28).



Şekil 1. AOE ve çevresindeki anatomik oluşumların aksiyal kesitte şematize edilmiş görüntüsü (Schuenke'den, (29))



Şekil 2. AOE ve çevresindeki anatomik oluşumların sagittal kesitte şematize edilmiş görüntüsü (Paulsen ve Waschke'den, (30))

2.2. Atlantoodontoid Eklemi İşlevi

İnsan omurgasında atlantoodontoid eklem, atlanoaksiyal faset eklemle birlikte anatomik ve fonksiyonel olarak önemli bir yere sahiptir (4). OP, C1'in ön arkı ve transvers ligamanın oluşturduğu çemberin etrafında rotasyon hareketi yapar. Bu harekete faset eklemlerin kayma hareketi eşlik eder. Bu çoklu hareketin gerçekleşmesini sağlayan segment, tüm servikal omurga rotasyonuna büyük oranda katkı sağlar (5).

2.3. Atlantoodontoid Eklemi Önemi

Kronik boyun ağrısı populasyonun genelinde ve özellikle kadınlarda çok sık görülür (31). Üst servikal vertebralarda görülen konjenital anomalilerin, travma, neoplazi ve artropatilerin suboksipital boyun ağrıların kaynağı olabileceği bildirilmiştir (32, 33). C1 ve C2 arasındaki eklemleri etkileyen romatoid artrit (RA) ve OA da potansiyel ağrı kaynağı olarak tanımlanmıştır. Atlantoodontoid eklem kraniovertebral kavşakta fonksiyonel olarak önemlidir. OA, servikal eklemler arasında en çok AOE'de görülür (34). Ayrıca atlantoaksiyal eklemlerde görülen dejeneratif değişikliklerin OP kırıkları için risk faktörü olduğu da bildirilmiştir (8, 9). AOE'nin BT ve KIBT görüntülerinde açıkça görüntülenebilmesi önemli bir avantajdır (34). Diş hekimliğinde herhangi bir sebepten dolayı alınacak olan KIBT görüntülerinin değerlendirilmesi sırasında AOE ve çevresinde oluşmuş anomali veya patoloji hakkında hastanın bilgilendirilmesi ve gerekirse hastanın konsulte edilmesi, bu bölgede oluşacak veya halihazırda mevcut olup artacak olan potansiyel disfonksiyonların, patolojilerin önlenmesinde ve tedavisinde yararlı olacaktır.

2.4. Atlantoodontoid Eklem Bölgesinde Görülen Anomaliler

C1'in ön arkı, C2'nin OP'si ve transvers ligaman kompleksi AOE'nin bileşenlerini oluşturur. Bu bölgedeki anomaliler konjenital veya kazanılmış olabilir. Bölgeyi etkileyen travmalar, dejeneratif, enflamatuar ve neoplastik değişimler ise bölgede kazanılmış anomalilere neden olur. Atlantoaksiyal dislokasyon ve baziler invajinasyon ise hem konjenital hem de kazanılmış durumlarda görülebilir (35).

2.4.1. Atlantoodontoid Eklem Bölgesinde Görülen Konjenital ve Gelişimsel Anomaliler

Os odontoideum, condylus tertius, persistan os-terminale, odontoid agenez/hipogenez, dens bicornis, bifid dens, os avis, Klippel-Feil sendromu; AOE bölgesini ilgilendiren konjenital ve gelişimsel anomalilerden kabul edilir (35, 36). Son dönemde os odontoideum'un travmatik etiyolojisi konusunda fikir birliği oluşmaya başlamıştır (37).

2.4.1.1. Os Odontoideum

İlk olarak 1886 yılında Giacomini tarafından tanımlanmıştır. OP’de en sık görülen fakat genel anlamda nadir olan konjenital anomalidir. C2’den bağımsız, düzgün çevresel kortikal sınırları bulunan, çeşitli şekil ve büyüklükte bulunabilen kemik parçasıdır. Bu oluşum atlantoaksiyal stabilizasyonun bozulmasına neden olur (37).

2.4.1.2. Condylus Tertius

İlk olarak 1815’te J.F. Meckel tarafından orta hatta, foramen magnumun ön kenarında bulunan kemik proses olarak tanımlanmıştır (38). Proatlasın klivusu oluşturan oksipital skleratomlarla kaynaşmasının başarısız olması nedeniyle oluşur. Bu başarısızlığın sonucunda klivus, olması gerekenden küçük ve körelmiş olarak şekillenir (39). Baziyona yapışık, çoğunlukla C1’in ön arkı ve OP’nin apeksi ile sinoviyal eklem oluşturan ayrı bir kemik çıkıntı şeklindedir. C1 ve oksiput arasındaki aksesuar veya üçüncü eklemi yaptığı için median veya üçüncü oksipital kondil olarak da adlandırılır (35, 40).

2.4.1.3. Persistan Os Terminale

Os terminale, 3-6 yaş arası OP’nin sekonder kemikleşme merkezi olarak görülmeye başlar ve bu yapının normalde 12 yaşında kaynaşması beklenir. Bu kaynaşmanın olmadığı durumlarda OP’nin apeksinde, OP’den bağımsız küçük ve düzenli kortikal sınırı bulunan bir kemik parçası gözlenir. Bu varyant “persistan os terminale” olarak adlandırılır (1, 35, 41).

2.4.1.4. Odontoid Agenez/Hipogenez

Proatlasın aksiyal skleratomu ve birinci servikal skleratomun aplazisi veya hipoplazisi sonucu meydana gelir (39). OP’nin agenezi oldukça nadir görülen bir anomalidir (1, 39). Genelde kolajen bozukluğu sendromlarıyla birlikte izlenir (39). Yalnızca bazal segmentte agenez veya hipogenez görülmesi, olması gerekenden kısa bir OP varlığına yol açar. OP’nin aplazik veya hipoplazik olması atlantoaksiyal stabilizasyonun bozulmasına yol açar (35).

2.4.1.5. Dens Bikornis

Dens bikornis, OP’nin sadece uç kısmının çift başlı olduğu, gövdesinin etkilenmediği varyant olarak tanımlanmıştır. Gelişimin geç dönemlerinde anormal distal ossifikasyon sonucu meydana gelir (42).

2.4.1.6. Bifid Dens

C2'nin bazal dental segmentinin orta hattaki birleşiminin başarısızlığı sonucu meydana gelir. Gerçek dental bifiditede dental segment, alt sinkondroza kadar boydan boya ikiye ayrılmış şekilde devam eder. Bu bütünsel ayrılma bifid densi, dens bikornisten ayırır. Total bifid dens oldukça nadir görülen bir anomalidir. Bifid densin atlantoaksiyal stabilizasyonda bozukluğa neden olduğu belirtilmiştir (39).

2.4.1.7. Os Avis

Proatlas merkezinin anormal resegmentasyonuna bağlı olarak C2'nin apikal dental segmentinin ana gövdeye kaynaşmaması sonucu oluşur. Apikal dental segment bazioksiputa yapışık olarak şekillenir. Bu yüzden atlantoaksiyal eklemlerle ilişkili dental pivot kısılır ve C2'nin merkezine sıkıca sabitlenmiş olur (39). Bu anomali için “distopik os odontoideum” terimini kullanılmış ve bu anomali os odontoideumun bir varyasyonu olarak tanımlanmıştır (38, 42, 43).

2.4.1.8. Klippel-Feil Sendromu

İki veya daha fazla servikal vertebranın konjenital olarak kaynaşmasıyla karakterizedir. C1-C2 arası hipermobilité ve stabilizasyon bozukluğu, atlantoaksiyal dislokasyon ve baziler invajinasyon gibi patoloji ve malformasyonlara yol açar (35, 44).

2.4.2. Atlantoodontoid Eklem Bölgesinde Konjenital, Gelişimsel veya Kazanılmış Nedenlere Bağlı Olarak Görülen Anomaliler

Baziler invajinasyon ve atlantoaksiyal dislokasyon; konjenital, gelişimsel veya kazanılmış nedenlerden dolayı ortaya çıkar (35).

2.4.2.1 Baziler İnvajinasyon

OP'nin foramen magnum içerisine doğru anormal şekilde uzanmasıyla meydana gelen, kraniyovertebral bileşke anomalisidir. OP'nin kendi patolojisi olarak kabul edilmez, fakat kafa ve servikal bölgenin birbirleriyle olan kraniyometrik ilişkisinin bozulmasına neden olur (35, 36). Klivus hipoplazisi, oksipital kondil hipoplazisi, atlas hipoplazisi, akondroplazi, atlantookspital asimilasyon, C1 halkasının gelişim eksikliği, baziler invajinasyonun bildirilen etiyolojileri arasında bulunmaktadır (1, 45–47). Baziler invajinasyon, Klippel-Feil Sendromu, Chiari malformasyonu, platibazi, oksipital kemik displazisi gibi patolojilerle birlikte de görülür (48). Baziler invajinasyonun, etiyolojisindeki

çeşitlilikten dolayı radyografik bir bulgu olarak kabul edilmesi ve baziler invajinasyona neden olan duruma odaklanılması gerektiği önerilmiştir (47).

2.4.2.2 Atlantoaksiyal Dislokasyon

C1 ve C2 arasındaki stabilizasyon kaybını ifade eder. Stabilizasyon kaybı sonucu normal artikülasyon kaybolur. Her yaş grubunda görülebilir. Yetişkinlerde görülme oranı daha fazladır. OP'nin konjenital anomalileri ve tümörleri, OP kırıkları, transvers ligaman ve OP'nin enfeksiyonları, Down sendromu, mukopolisakkaridozlar, romatoid artrit , ankilozan spondilit (AS) gibi durumlar atlantoaksiyal dislokasyona yol açar (49, 50).

2.4.3. Atlantodontoid Eklem Bölgesinde Görülen Kazanılmış Anomaliler

AOE bölgesini etkileyen travmatik olaylar, bazı genetik, metabolik ve enflamatuar hastalıklar, neoplastik ve dejeneratif değişiklikler bu bölgede kazanılmış anomalilerin görülmesine yol açar (35).

2.4.3.1. Travma

Bölgede odontoid kırıkları ve C1 halkasının kırıkları görülür. Odontoid kırıkları tüm servikal kırıkların %7-14'ünü oluşturur. Kırıklar sonucu oluşan ligaman hasarları atlantoaksiyal dislokasyona neden olur (35).

2.4.3.2. Neoplazilere Bağlı Değişiklikler

OP'yi ilgilendiren neoplaziler OP'nin içerisinde gelişip çevre dokuları etkileyen kemiksel tümörlere yol açar. Göğüs, akciğer, böbrek, prostat, böbrek ve tiroid kanserlerinin metastazları, multiple myelom, plazmositom gibi malign durumlar ve anevrizmal kemik kisti, osteoblastom gibi benign kemik patolojileri, OP'yi ve OP'nin çevresindeki doku ve anatomik yapıları etkiler (35, 51).

2.4.3.3. Enflamatuar Durumlara Bağlı Değişiklikler

Kalsiyum pirofosfat dihidrat kristal depolanma hastalığı gibi non-enfeksiyöz ve spinal tüberküloz (Pott hastalığı), Grisel Sendromu gibi enfeksiyöz hastalıklar, ankilozan spondilit ve romatoid artrit OP'yi etkileyen enflamatuar hastalıklardandır (35, 51).

Kalsiyum Pirofosfat Dihidrat Kristal Depolanma Hastalığı

Kalsiyum pirofosfat dihidrat kristallerinin eklem kıkırdağı ve eklemler arasındaki yumuşak dokuda birikmesiyle oluşan, akut veya kronik olabilen enflamatuar hastalıktır (52).

Kalsiyum pirofosfatla ilişkili artrit, üçüncü en yaygın görülen enflamatuar artrit (53). İleri yaş, OA varlığı, daha önceden oluşmuş eklem yaralanmaları veya travmalar, metabolik hastalıklar ve ailesel yatkınlık, bu hastalık için bilinen risk faktörleridir (54, 55). İlk servikal kondrokalsinoz 1980 yılında tanımlanmıştır. 1985'te yapılan çalışmada kalsiyum pirofosfat dihidrat kristal depolanma hastalığının OP tutulumuyla, radyografide periodontoid alanda OP'yi taç şeklinde çevreleyen kalsifikasyonunun görüldüğü türü bildirilmiş ve "crowned dens sendromu" olarak adlandırmıştır (10, 56). Çoğunlukla yaşlı hastalarda gelişen nadir bir antite olarak kabul edilir. Boyun ağrısı, başta başın rotasyonu olmak üzere hareket kısıtlanması, ateş gibi klinik semptomların olması bu sendromu diğer bölgede görülen diğer kalsifikasyonlardan ayırır (35, 56).

Spinal Tüberküloz (Pott Hastalığı)

Tüberkülozun akciğer dışı görülen yıkıcı formudur. Enfeksiyöz bir hastalıktır. Sir Percival Pott 1779'da tüberküloz enfeksiyonunun omurga tutulumunu tanımlamıştır. Bu yüzden Pott Hastalığı olarak bilinir. Daha çok çocuklarda ve gençlerde rastlanır (57). Kraniovertebral bileşke tüberkülozu nadirdir ve tüm spinal tüberkülozların %0.3-1'ini oluşturur (58). Sistemik semptomlar görülmeyebilir. Hastalığın erken evresinde boyunda ağrı ve sertlik görülür (57). Radyografik olarak atlantoaksiyal dislokasyon ve OP'de kemik yıkımlarına yol açtığı bildirilmiştir (59, 60).

Grisel Sendromu

AOE'nin travmadan ve kemik hastalıklarından bağımsız sublüksasyonu ile karakterize sendromdur. Çoğunlukla çocuklarda görülür. Kulak, burun ve boğaz bölgesindeki operasyonlar sonrasında oluşan enfeksiyonun yol açtığı enflamasyonla karakterizedir (61).

Metabolik ve Genetik Hastalıklara Bağlı Değişiklikler

Down sendromu, osteogenezis imperfekta gibi genetik geçişli hastalıklar ve Morquio sendromu ve bazı mukopolisakkaridozlar, metabolik değişiklikler sonucu OP ve çevresinde malformasyonlara yol açarlar (51).

Down sendromunun kraniovertebral bileşkede yol açtığı bağ doku gevşekliği ve anormal eklem anatomisi ilk olarak 1965 yılında Tischler ve Martel tarafından tanımlanmıştır. Hastalarda atlantoaksiyal stabilizasyon bozukluğu bulunmasına rağmen

çoğunlukla semptom görülmez. En sık görülen kemik anomalisi os odontoideumdur. Sendromun erken döneminde dejeneratif değişiklikler de gözlenir (35).

Osteogenesiz imperfekta kemik dokuda kolajen yapımının defektif olmasıyla karakterize genetik geçiş gösteren bir hastalıktır. Baziler invajinasyona sebep olur (62).

Glikozaminoglikanların parçalanması için gerekli lizozomal enzimlerin depolanmasındaki defektten kaynaklanan multisistemik kalıtsal metabolik hastalıkların geneli mukopolisakkaridoz olarak adlandırılır (63). Özellikle Morquio sendromu da denilen mukopolisakkaridoz tip IV'te OP'nin aplazisi veya hipoplazisi, mukopolisakkarit birikiminden dolayı periodontoid doku ve ligamanlarda kalınlaşma, atlantoaksiyal stabilizasyon bozukluğu veya sublüksasyon görülür (64).

Ankilozan Spondilit

AS, sıklıkla periferik artrit ve entezit ile karakterize kronik enflamatuar romatizmal bir hastalıktır. Genelde 20-40 yaş gibi göreceli olarak genç sayılabilecek yaş aralığında görülür. Erkekler daha fazla etkilenir. Ağırlıklı olarak vertebral eklemleri etkiler. Entezit ve ankiloza bağlı olarak eklem hareketlerinde ağrı ve kısıtlanmaya sebep olur (35, 65–67). AS'li hastaların %40-50'sinin servikal vertebralarında radyografik değişiklikler izlenir. En sık gözlenen durum vertebraların gövdelerinin kare formunu almasıdır. Bunu faset eklem tutulumu, sindesmofitler, vertebral gövde erozyonları ve diskitle izler (68).

Romatoid Artrit

RA, primer olarak kemikleri, sinoviyal eklemleri ve ligamanları etkileyen kronik sistemik enflamatuar bir hastalıktır. Ayrıca kardiyovasküler, pulmoner ve hematolojik sistemler üzerinde de etkisi olduğu tespit edilmiştir. Sık görülen bir hastalık olmasına rağmen etiyolojisi bilinmemektedir. RA, sıklıkla eklem kıkırdağının tahribatına yol açan proliferatif ve eroziv bir sinovitle sonuçlanır (69). Kemik doku ve fibrokartilaj içerisine doğru oluşan sinoviyal granülomatöz doku “pannus” olarak adlandırılır. Pannus, kemik doku ve artiküler yüzeyleri yıkan enzimlerin kaynağıdır. Bu yüzden RA tanısı konmuş hastalarda osteopeni ve ileri derece kemik erozyonları izlenir (70). RA'nın etkileri, en çok periferdeki küçük eklemlerde gözlenmiştir. Vücut genelinde servikal vertebra bölgesi RA tutulumunun en çok görüldüğü ikinci alandır (71). Servikal vertebralarda en sık görülen enflamatuar rahatsızlık RA olarak bildirilmiştir. C1 ve C2 arasındaki AOE'nin tam sinoviyal tip eklem olması, C1-C2 bağlantısının aksiyal planda oryante olması ve bu bağlantının

sublüksasyonunu engelleyecek kemiksel kilitlenme mekanizmasının olmaması RA'nın üst servikal bölgedeki yıkıcı etkisini artırır (72). RA kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha sık görülür. Erkeklerde ileri derece servikal tutulum riski daha fazladır (73).

2.4.3.4. Dejeneratif Değişiklikler

Hipokrat zamanından yaklaşık 250 yıl öncesine kadar tüm kronik artrit tipleri gut hastalığının birer belirtisi olarak kabul edilmiştir (74). 1782 yılında William Heberden gutla ilişkisi olmayan nodüllerin varlığını bildirmiştir. Bu nodüller günümüzde "Heberden nodülleri" olarak anılmaktadır. 1829'da Benjamin Brodie özellikle yaşlılarda eklem kıkırdığında enflamasyonla ilişkili olmayan erozyonu tanımlamıştır. Garrod 1890'da hastalığa, bugün de kullanılan "osteoartrit" adını vermiştir (74, 75). Dejeneratif eklem hastalığı olarak da bilinen osteoartrit veya dejeneratif artrit, eklemlerle ilgili kemik yapıyı çevreleyen fibrokartilaj yıkımı sonucu kemik yapının bozulması ile karakterize bir hastalıktır (6, 70). 1952'de Kellgren ve Moore, Heberden nodüllerinin OA ile ilişkisini tespit etmiştir. Böylece generalize OA ve eklem travmasına bağlı sekonder OA arasındaki ayrım yapılmıştır (76). 19. yüzyılın sonlarında x ışınlarının kullanımıyla hastalığın ilerleme süreci daha iyi anlaşılmağa başlanmıştır (74). Eklem marjınlarında görülen osteofit formasyonu, subkondral skleroz ve sklerozla ilişkili eklem aralığında daralma, sklerotik sınırlı subkondral kistler, kemik marjınlarında görülen şekil değişimi, kemiğin eklem yüzeyinin düzleşmesi ve deformitesi, OA'nın radyografik bulgularıdır (75, 77).

OA hastalarında klinik olarak eklemlerde ağrı, işlev bozukluğu, sertlik, şişlik, güçsüzlük, ses gibi semptomlar görülür (75). Eklem ağrısı ilk görülen ve en baskın semptomdur (78). Eklemlerde sertlik eklem hareketinin daha az olduğu sabah ve akşam saatlerinde gözlenir. Sertlik tipik olarak eklem hareketiyle kısa süre içerisinde düzelir. OA'da klinik olarak eklem bölgesindeki dokuda sertlik ve kalınlaşma, hassasiyet, krepitasyon, eklem hareketlerinde kısıtlanma gibi bulgular tespit edilir (75).

OA dünya çapında bilinen en yaygın eklem hastalığıdır. 60 yaşın üzerinde olan erkeklerin tahmini %10'unun, kadınların ise %18'inin hastalıktan etkilendiği bildirilmiştir (79). OA'nın oluşmasına neden olan risk faktörleri sistemik faktörler, eklemi ilgilendiren lokal faktörler ve eklem üzerinde etkili olan ekstremsel faktörler olarak incelenir. Sistemik faktörler yaş, cinsiyet, etnik köken, hormonal durum, genetik yatkınlık, kemik yoğunluğu, beslenme durumu ve enflamasyon olarak sıralanır. OA her yaşta görülen bir hastalıktır fakat görülme sıklığı yaşla birlikte artar. Kadınlarda daha sık görülür (70). Eklem maruz kaldığı

travma, kas zayıflığı, eklem deformitesi ve ligamanlardaki gevşeklik eklemi lokal olarak etkileyen risk faktörleri olarak kabul edilir. Obezite ve eklem zararlı bazı faaliyetler ekstresek risk faktörlerindendir (75).

Servikal spondiloz, servikal vertebralarda yaşla beraber spontan olarak gelişen veya sekonder olarak travma ya da diğer patolojik durumların sonucunda meydana gelen dejeneratif değişiklikleri ifade eden genel ve spesifik olmayan bir terimdir. Bu dejeneratif değişiklikler hem makroskopik hem de mikroskopik düzeyde meydana gelebilir. Sinir kökü sıkışması, omurilik sıkışması veya eklem ağrısı gibi çeşitli semptomlara sebep olur. Omurgada kemikleri, ligamanları, intervertebral diskleri veya aynı anda bu yapıların birden fazlasını etkileyebilir. Ligamanlar etkilendiğinde kalınlıkları artacak şekilde hipertrofiye uğrayabilir veya kalsifiye olabilirler (80, 81).

Atlantoaksiyal eklem median parçası olan AOE, C1'in ön arkı, OP ve transvers ligamanın oluşturduğu sinoviyal tipteki eklemdir. Bu eklemden OA genel olarak yaşlılarda görülür. Dejeneratif değişiklikler diğer sinoviyal eklemlerde de yaygın görülen eklem aralığının daralması, subkondral skleroz, ligamanların kalsifikasyonu ve osteofit formasyonu gibi benzer bulguları içerir (6). Hastalığa neden olabilecek risk faktörleri diğer eklem osteoartritleriyle benzerdir (3). AOE, tüm komponentleriyle başın özellikle rotasyonel hareketlerinde önemli bir role sahiptir. Bu bölgede meydana gelen dejeneratif değişiklikler başın rotasyonel hareketlerinde kısıtlanmaya, servikal ve suboksipital baş-boyun ağrılarına sebep olur. AOE'nin dejeneratif değişikliklere, atlantoaksiyal faset eklemden daha duyarlı olduğunu bildirilmiştir (4).

2.5. Atlantodontoid Eklem Görüntülenme Yöntemleri

Lateral sefalometrik radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KİBT) teknikleriyle AOE bölgesi görüntülenebilmektedir.

2.5.1. Lateral Düz Radyografi

Lateral sefalometrik radyografi, dişlerin çenelerle ve çenelerin diğer yüz iskeletinin geri kalan komponentleriyle ilişkilerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan kafatası radyografisidir. Genelde ortodonti alanında kullanılır. Ayrıca baş-boyun anatomisi ve patolojilerine ilişkin önemli tanısal bilgileri de sağlar. Lateral sefalometrik radyografilerde

kafa tabanı ve kubbesi, üst, orta ve alt yüz, servikal vertebralar, alveolar kemik ve dişler görüntü alanının içerisine girer (70, 82).

Frontal düz projeksiyonda kemik yapıların üst üste gelmesiyle oluşan süperpozisyonlar, oblik düz projeksiyonda ise yetersiz görüntüleme alanından dolayı AOE ve çevresindeki anatomik yapıların görüntülenmesi için en etkili düz grafi yöntemi lateral servikal projeksiyondur. (7). Lateral servikal projeksiyonda C1'in ön arkı ve OP arasındaki boşluğun daralması veya tıkanması, osteofit formasyonu ve kortikal kalınlaşma gibi dejeneratif değişikliklerin gözlemlendiği bildirilmiştir (7, 83). Bu yöntemle C1 halkasını kısmi agenezi, OP ve üçüncü servikal vertebra füzyonu gibi varyasyonlar da görüntülenir (70).

2.5.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG, vücudun iç oluşumlarının iyonize olmayan elektromanyetik radyasyon kullanılarak kesitsel olarak görüntülenmesini sağlayan invaziv olmayan görüntüleme yöntemidir (84). Görüntünün elde edilmesi için hasta büyük manyetik bir alana girer. Burada özellikle hidrojen olmak üzere vücuttaki birçok atom çekirdeği hizalanır. Tarayıcının hastaya radyofrekans pulsu göndermesiyle bazı hidrojen çekirdeklerinin yönleri tersine döner ve enerji emilimi gerçekleşir. Radyofrekans dalgası sonlandığında depolanan enerji vücuttan geri salınır ve alıcıda sinyal olarak algılanır. Bu sinyaller aslında bir hidrojen dağılım haritasıdır ve MRG tekniğiyle elde edilmiş görüntülerin oluşturulması için kullanılır. Yumuşak dokulardaki yüksek su içerinden dolayı MRG, mükemmel yumuşak doku kontrast çözünürlüğü sağlar. Diş hekimliğinde MRG genelde temporomandibuler eklem diskinin konumu gibi eklem yumuşak dokusunun değerlendirilmesinin gerektiği durumlarda kullanılır. Bunun haricinde dil, yanak, tükürük bezi, lenf bezleri ve boynun incelenmesinde yararlıdır. İnvaziv bir işlem olmaması, iyonize olmayan radyasyon kullanılması, yüksek kalite ve çözünürlükte yumuşak doku görüntüsü elde edilmesi MRG tekniğinin avantajlarından sayılmaktadır (70, 85).

2.5.3. Bilgisayarlı Tomografi

BT, temel anlamda kesitsel şekilde görüntülenebilen 3 boyutlu görüntüler elde edilebilmek için kullanılan x ışın tabanlı görüntüleme tekniğidir. BT'de x ışını hastanın etrafında birçok kez sarmal şekilde hareket eder ve ilgili bölgeye tamamen ulaşıncaya kadar dar bir alandan yelpaze biçiminde yayılır. Çıkan ışın dijital bir sensörde yakalanır ve düzlemsel olarak görüntülenmek üzere yeniden yapılandırılır. KİBT tekniği ile

kıyaslandığında, BT tekniğinde görüntü daha az grenli ve daha az gürültülüdür. Fakat bu teknikte hastanın x ışınlarına maruz kalma oranı daha fazladır. BT tekniğiyle, KIBT tekniğine kıyasla yumuşak doku detaylarını daha iyi gösterebilen, daha geniş kontrast çözünürlüğüne sahip görüntüler elde edilir. Bu yüzden BT, yumuşak doku incelemelerinin önemli olduğu durumlarda daha yararlıdır (85).

2.5.4. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi

KIBT, 1980'li yılların başında anjiyografi için geliştirilmiş görüntüleme tekniğidir. Teknolojik gelişmeler neticesinde 1990'lı yılların sonunda dental ve maksillofasiyal bölgenin anatomisinin ve patolojilerinin incelenmesi amacıyla modifiye edilmiştir. Günümüzdeki daha çok diş hekimliği alanında kullanılmaktadır. KIBT aracılığıyla incelenecek alanın yüksek kaliteli kesitsel görüntüleri elde edilir ve ilgili alan hacimsel olarak incelenebilir. KIBT'de x ışınının yayılımı konik şekildedir. Görüntülerin elde edilmesi için ışın kaynağının hastanın kafasının etrafında yalnızca 360° veya daha az hareket etmesi yeterlidir. Bu sayede toplam ışınlama süresi düşer ve hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu da azalmış olur. Farklı KIBT cihazları ve bu cihazların donanım ve görüntüleme protokolünün değişikliklerine bağlı olarak etkin dozun 25 -1025 μSv aralığında olduğu bildirilmiştir. Bu aralıktaki değerler yaklaşık 1-42 dijital panoramik radyografiden maruz kalınan radyasyona (yaklaşık 24 μSv) veya kişinin 3-123 günde maruz kaldığı doğal radyasyona eşdeğerdir. KIBT görüntüleme, BT görüntüleme ile kıyaslandığında 430-1160 μSv aralığında bir doz azalımı sağlar (70). Hastadan gelen ışın amorf silikondan yapılmış düz bir panel veya görüntü yoğunlaştırıcı detektör tarafından yakalanır ve yazılımlar yardımıyla multiplanar şekilde aksiyal, sagittal ve frontal düzlemlerde kesitler halinde oluşturularak incelenmeye hazır hale getirilir. Günümüz diş hekimliğinde KIBT; dental implantların yerleştirilmesi amacıyla çenelerin değerlendirilmesinde, ortodontik tedavi planlaması aşamasında dişlerin ve yüz yapısının incelenmesinde, kemiksel dejeneratif değişikliklerin incelenmesinde, diş çekimlerinde dişlerin etrafındaki anatomik alanın görüntülenmesinde, çene kırıklarının, kök kırıklarının, kistlerin ve tümörlerin görüntülenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (70, 85).

Diş hekimliğinde KIBT görüntülemenin dejeneratif değişikliklerdeki kullanımı daha çok temporomandibular eklem bölgesindedir. KIBT vasıtasıyla temporomandibular ekleminde mandibular kondilin artiküler fossadaki tam lokalizasyonu, kondil ve fossanın birbirleriyle ilişkisi ve bu yapılarıdaki morfolojik değişiklikler kapsamlı olarak görüntülenir. KIBT

yazılımı aracılığı ile ilgili temporomandibular eklem bölgesi farklı açılardan ve kemik süperpozisyonu olmadan incelenir (86). Kemik yapıdaki dejeneratif değişikliklerin teşhisi amacıyla KIBT görüntüleme tekniğinin kullanımı yararlı bulunmuş ve tavsiye edilmiştir (87, 88).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma 2020 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda yapıldı. Çalışma için gerekli olan etik kurul onayı Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan alındı (Ek 1).

Çalışmaya dahil edilen hasta grubu 2018-2020 yılları arasında çene ve yüz bölgesine maruz kalınan travma ve bunun sonucunda oluşan kırıkların incelenmesi, implant planlaması, gömülü dişlerin pozisyonu ve komşu anatomik yapılarla ilişkisinin incelenmesi, çene ve yüz bölgesinde bulunan iskeletsel anomalilerin tespiti, temporomandibular eklem problemlerinin incelenmesi, ortodontik tedavi planlaması, çene ve yüz bölgesinde bulunan kist ve tümörlerin incelenmesi ve 3 boyutlu model elde edilmesi amacıyla KIBT endikasyonu koyulup, KIBT görüntüleri alınan 18 yaş ve üzeri hastalardan oluşmaktadır. Bu bağlamda 1632 KIBT görüntüsü incelendi. Radyografik değerlendirmeye engel teşkil eden artefaktların bulunduğu KIBT görüntüleri çalışma dışı bırakıldı. Hastaların muayenesi esnasında alınmış olan detaylı anamnez bilgilerinin kayıtları incelenerek kemik metabolizmasını etkileyen endokrinolojik hastalıklar (hipoparatiroidizm, hiperparatiroidizm gibi), romatizmal hastalıklar (romatoid artrit, ankilozan spondilit gibi), renal hastalıklar, genetik hastalıklar, onkolojik hastalıklar ve osteoporöz dışlanma kriteri olarak kabul edildi. Bu kriterlerden en az birine sahip olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. AOE'nin ve bu eklemi oluşturan kemik yapının tamamının görüntülenebildiği, anamnez bilgilerinde dışlanma kriterlerini içermeyen 130'u kadın, 85'i erkek toplam 215 hastanın KIBT görüntüsü aksiyal ve sagittal kesitlerde incelenip AOE'de dejeneratif değişikliklerin bulunup bulunmadığı hususunda değerlendirildi.

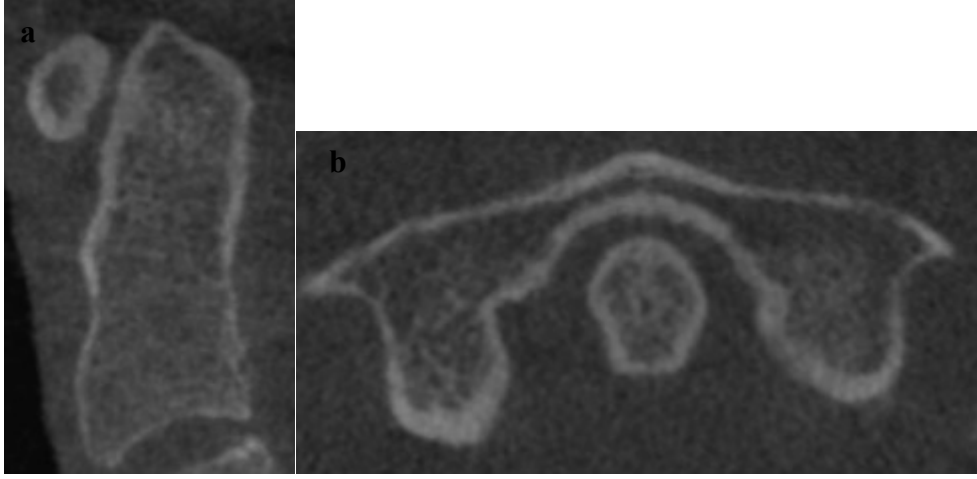
AOE'deki OA şiddetini skorlamada, Lakshmanan ve ark.'nın çalışmalarında kullandığı sınıflama referans alınmıştır (5). Bu sınıflama aşağıda belirtildiği şekilde kategorize edilmiştir:

Normal: Osteofit bulunmayan normal eklem aralığı (Resim 1).

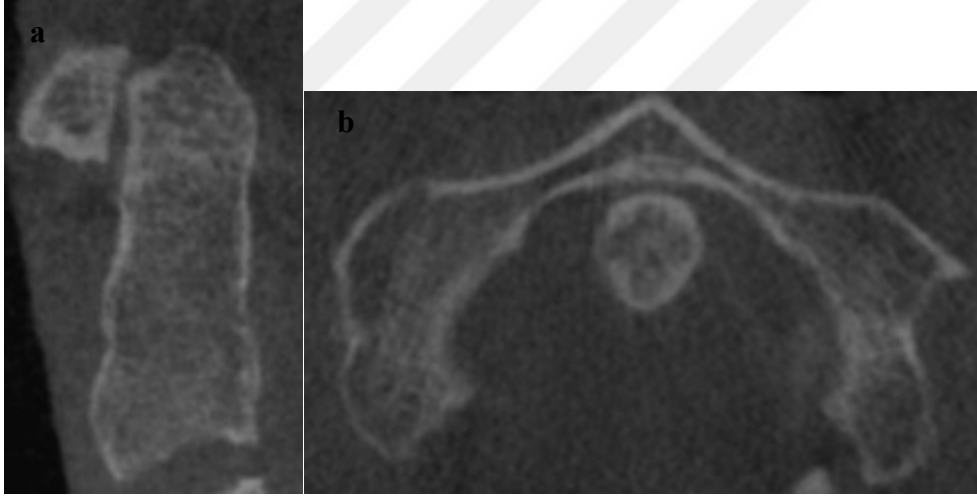
Hafif: Daralmış AOE aralığı veya osteofit gözlenen normal AOE aralığı (Resim 2).

Orta: Osteofit varlığından bağımsız oblitere olmuş eklem aralığı (Resim 3).

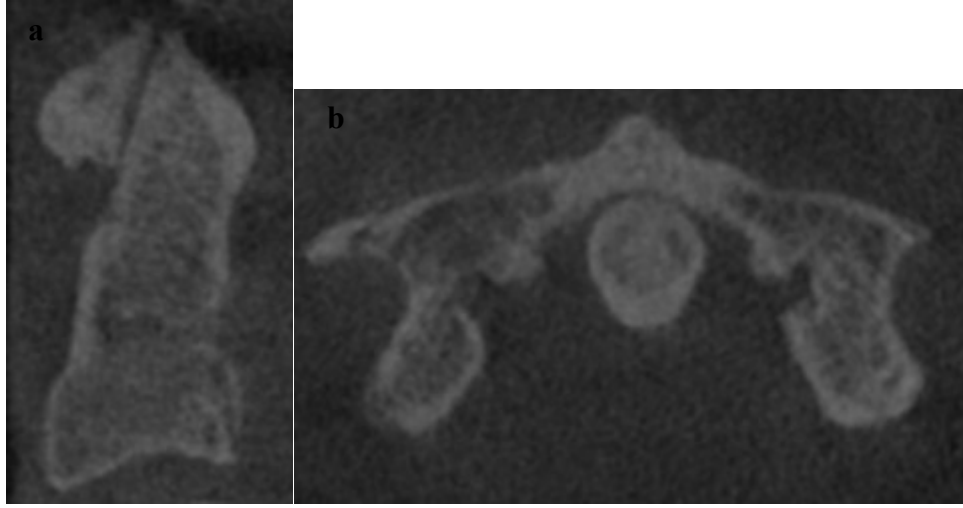
Şiddetli: Eklemde, transvers ligamanda veya her iki yapıda aynı anda görülen çıkıntı ve fazlalıklar sebebiyle oluşan eklem ankilozu (Resim 4).



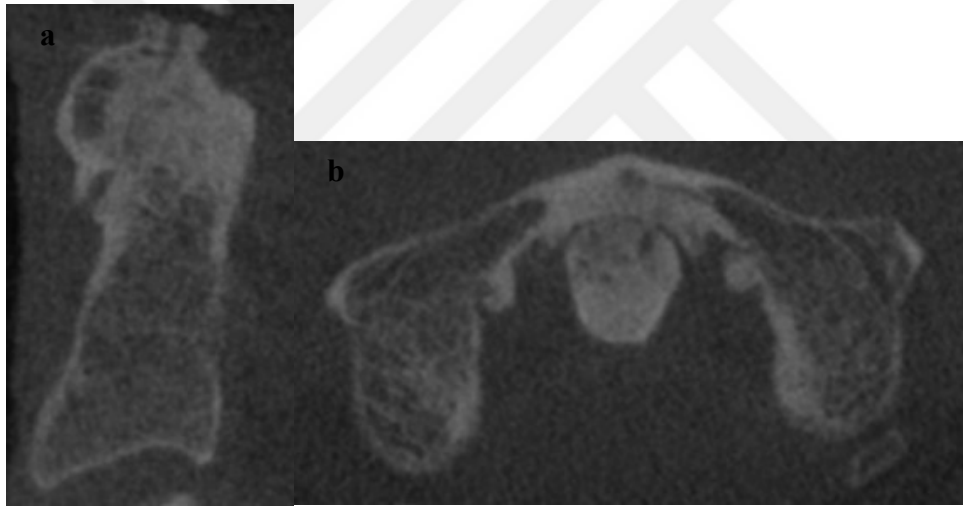
Resim 1. Normal AOE aralığı. **(a)** sagital kesit. **(b)** aksiyal kesit.



Resim 2. Daralmış AOE aralığı. Hafif şiddetli OA. **(a)** sagital kesit. **(b)** aksiyal kesit.



Resim 3. Oblitere olmuş AOE aralığı. Orta şiddetli OA. **(a)** sagital kesit. **(b)** aksiyal kesit.



Resim 4. AOE’de ankiloz. Şiddetli OA. **(a)** sagital kesit. **(b)** aksiyal kesit.

KIBT görüntüleri CS 9300 cihazı (Carestream Dental LLC, Atlanta, Georgia) ile elde edilmiştir (Resim 5). Görüntülerin kesitsel olarak incelenmesi CS 3D Imaging Software (Carestream Dental LLC, Atlanta, Georgia) aracılığı ile gerçekleştirilmiştir.



Resim 5. KIBT görüntülerinin elde edildiği CS 9300 cihazı.

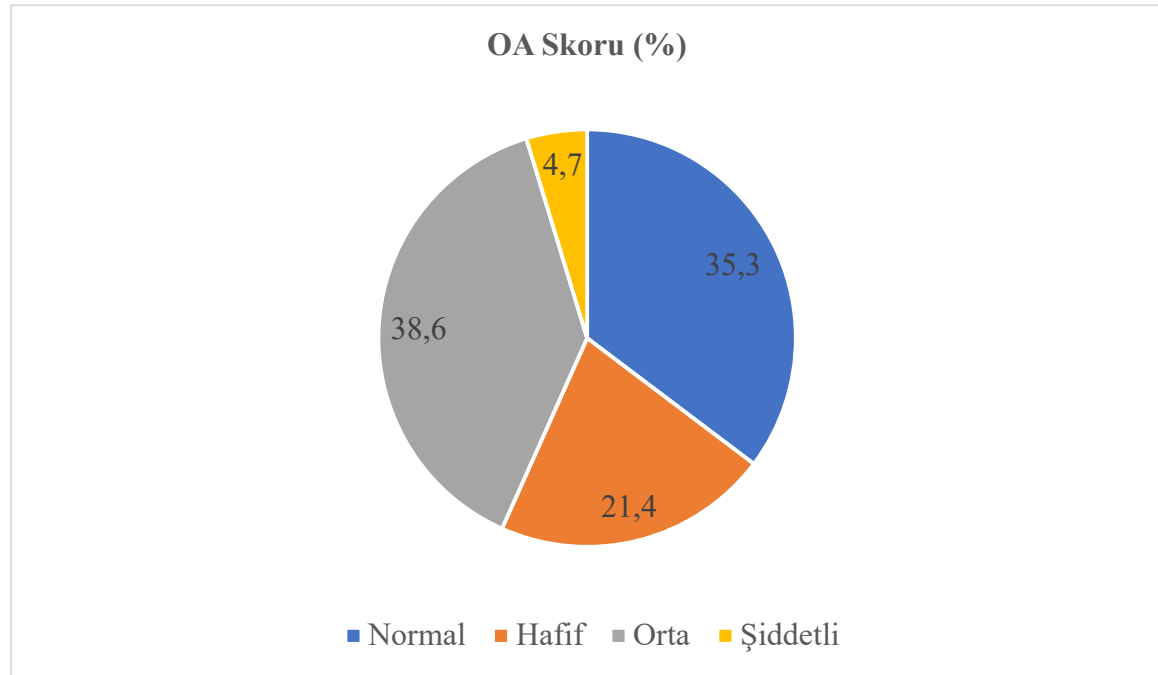
İstatistiksel değerlendirmede IBM SPSS Statistics 23 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. AOE’de görülen OA’nın skor değerlerinin yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımının istatistiksel analizi ki-kare ve ordinal regresyon testleri ile yapıldı. Yapılan istatistiksel analizlerin tamamının GA’sı %95 olarak seçildi.

4. BULGULAR

215 hastanın 76'sının AOE'sinde herhangi bir OA bulgusu gözlemlenmedi. 46'sının AOE'sinde hafif şiddetli, 83'ünün AOE'sinde orta şiddetli, 10'unun AOE'sinde şiddetli OA skoru ile uyumlu bulgular tespit edildi. Hasta sayısının OA skoruna göre dağılımı Tablo 1 ve Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 1. Hasta sayısının OA skorlarına göre dağılımı

OA Skoru		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	76	35,3	35,3	35,3
	Hafif	46	21,4	21,4	56,7
	Orta	83	38,6	38,6	95,3
	Şiddetli	10	4,7	4,7	100,0
	Total	215	100,0	100,0	



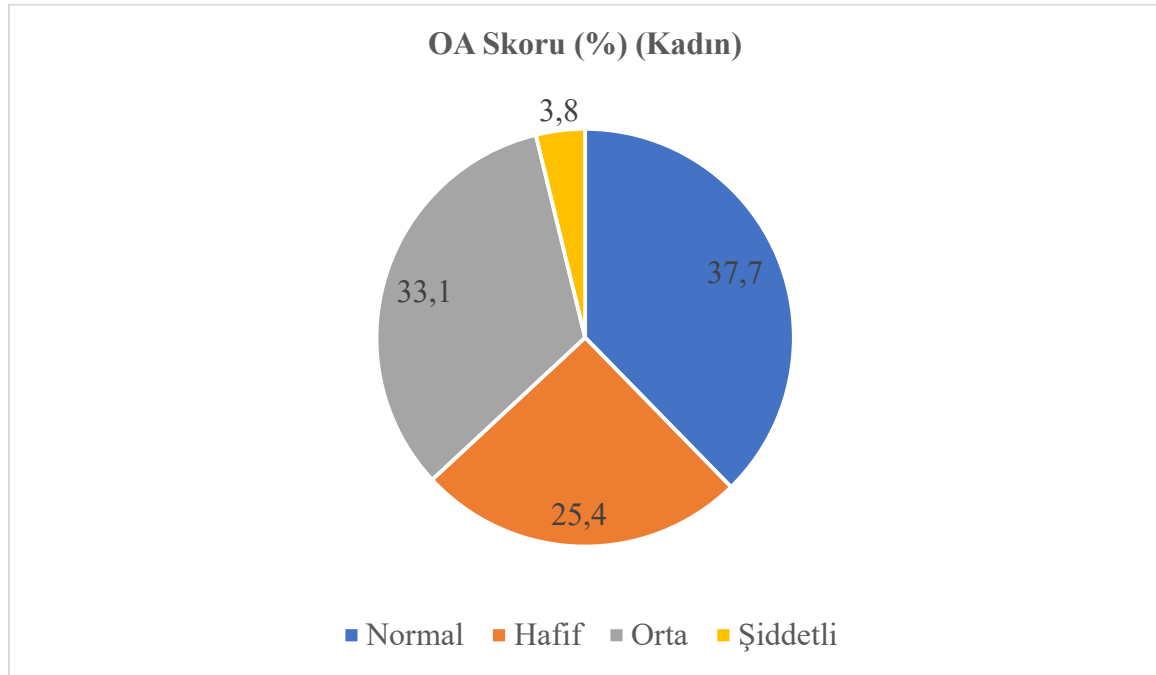
Şekil 3. Hastaların OA skorlarına göre yüzdelik olarak dağılımı

130 kadın hastanın 49'unun AOE'sinde herhangi bir OA bulgusu gözlemlenmedi. 33'ünün AOE'sinde hafif şiddetli, 43'ünde orta şiddetli, 5'inde şiddetli OA skoru ile uyumlu bulgular tespit edildi. Kadın hasta grubunun OA skoruna göre dağılımı Tablo 2 ve Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 2. Kadın hasta grubunun OA skorlarına göre dağılımı

OA Skoru

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Normal	49	37,7	37,7	37,7
Hafif	33	25,4	25,4	63,1
Orta	43	33,1	33,1	96,2
Şiddetli	5	3,8	3,8	100,0
Total	130	100,0	100,0	



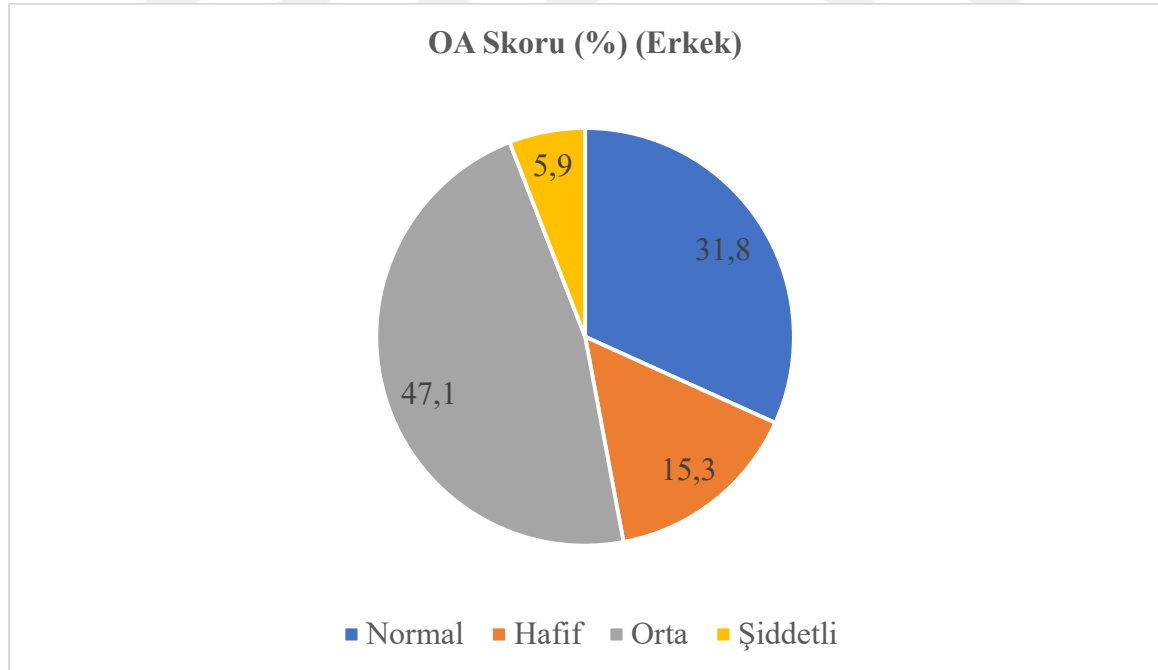
Şekil 4. Kadın hastaların OA skorlarına göre yüzdelik olarak dağılımı

85 erkek hastanın 27'sinin AOE'sinde herhangi bir OA bulgusu gözlemlenmedi. 13'ünün AOE'sinde hafif şiddetli, 40'ında orta şiddetli, 5'inde şiddetli OA skoru ile uyumlu bulgular tespit edildi. Erkek hasta grubunun OA skoruna göre dağılımı Tablo 3 ve Şekil 5'te verilmiştir.

Tablo 3. Erkek hasta grubunun OA skorlarına göre dağılımı

OA Skoru

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Normal	27	31,8	31,8	31,8
Hafif	13	15,3	15,3	47,1
Orta	40	47,1	47,1	94,1
Şiddetli	5	5,9	5,9	100,0
Total	85	100,0	100,0	

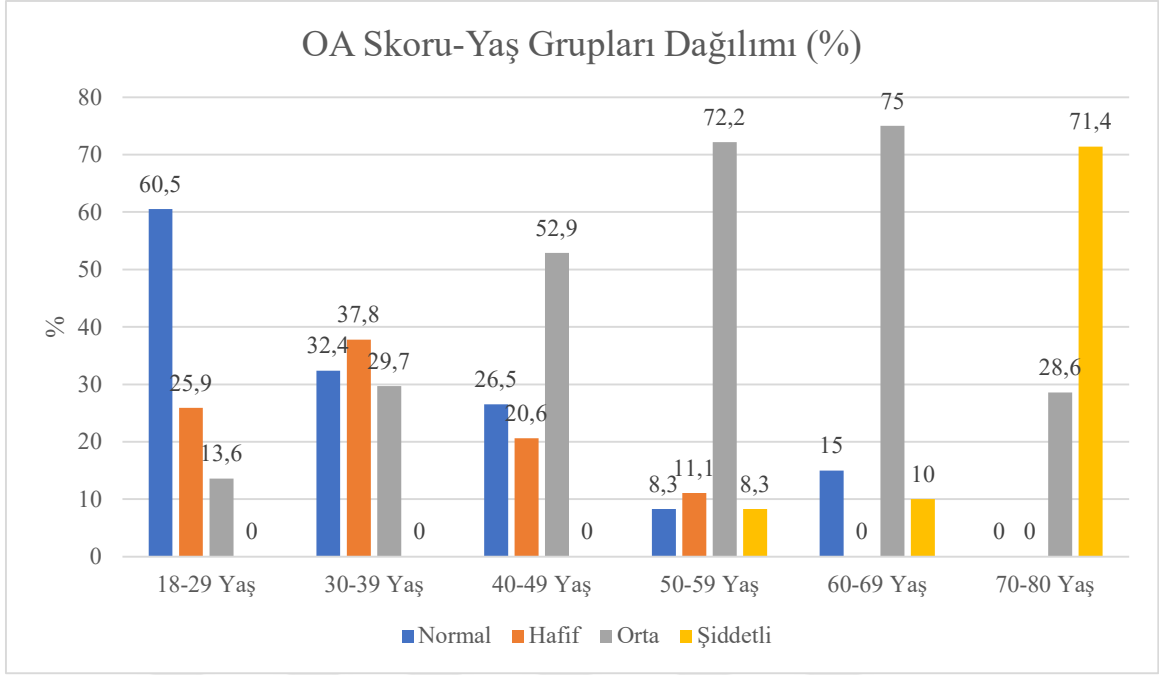


Şekil 5. Erkek hastaların OA skorlarına göre yüzdelik olarak dağılımı

215 hastanın 81'i 18-29 yaş, 37'si 30-39 yaş, 34'ü 40-49 yaş, 36'sı 50-59 yaş, 20'si 60-69 yaş, 7'si 70-80 yaş aralığında olmak üzere 6 gruba ayrıldı. Yaş gruplarına göre OA skorunun dağılımı Tablo 4 ve Şekil 6'da verilmiştir.

Tablo 4. Yaş gruplarının OA skorlarına göre dağılımı

OA Skoru * Yaş Grupları Crosstabulation									
			Yaş Grupları						Total
			18-29 Yaş	30-39 Yaş	40-49 Yaş	50-59 Yaş	60-69 Yaş	70-80 Yaş	
OA Skoru	Normal	Count	49	12	9	3	3	0	76
		% within OA Skoru	64,5%	15,8%	11,8%	3,9%	3,9%	0,0%	100,0%
		% within Yaş Grupları	60,5%	32,4%	26,5%	8,3%	15,0%	0,0%	35,3%
		% of Total	22,8%	5,6%	4,2%	1,4%	1,4%	0,0%	35,3%
	Hafif	Count	21	14	7	4	0	0	46
		% within OA Skoru	45,7%	30,4%	15,2%	8,7%	0,0%	0,0%	100,0%
		% within Yaş Grupları	25,9%	37,8%	20,6%	11,1%	0,0%	0,0%	21,4%
		% of Total	9,8%	6,5%	3,3%	1,9%	0,0%	0,0%	21,4%
	Orta	Count	11	11	18	26	15	2	83
		% within OA Skoru	13,3%	13,3%	21,7%	31,3%	18,1%	2,4%	100,0%
		% within Yaş Grupları	13,6%	29,7%	52,9%	72,2%	75,0%	28,6%	38,6%
		% of Total	5,1%	5,1%	8,4%	12,1%	7,0%	0,9%	38,6%
	Şiddetli	Count	0	0	0	3	2	5	10
		% within OA Skoru	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	20,0%	50,0%	100,0%
		% within Yaş Grupları	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	10,0%	71,4%	4,7%
		% of Total	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,9%	2,3%	4,7%
	Total	Count	81	37	34	36	20	7	215
		% within OA Skoru	37,7%	17,2%	15,8%	16,7%	9,3%	3,3%	100,0%
		% within Yaş Grupları	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	37,7%	17,2%	15,8%	16,7%	9,3%	3,3%	100,0%



Şekil 6. OA skorlarının yaş grupları içerisinde yüzdelik olarak dağılımı

130 kadın hastanın 47'sinin 18-29 yaş, 25'inin 30-39 yaş, 19'unun 40-49 yaş, 22'sinin 50-59 yaş, 14'ünün 60-69 yaş, 3'ünün 70-80 yaş aralığındaki grupta, 85 erkek hastanın 34'ünün 18-29 yaş, 12'sinin 30-39 yaş, 15'inin 40-49 yaş, 14'ünün 50-59 yaş, 6'sının 60-69 yaş, 4'ünün 70-80 yaş aralığındaki grupta bulunduğu tespit edildi. Cinsiyetin yaş grupları arasında dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi. ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Cinsiyet ve yaş grupları arasında yapılan ki-kare testinin sonucu**Yaş Grupları * Cinsiyet Crosstabulation**

			Cinsiyet		Total
			Kadın	Erkek	
Yaş Grupları	18-29 Yaş	Count	47	34	81
		Expected Count	49,0	32,0	81,0
		% within Yaş Grupları	58,0%	42,0%	100,0%
		% within Cinsiyet	36,2%	40,0%	37,7%
		% of Total	21,9%	15,8%	37,7%
	30-39 Yaş	Count	25	12	37
		Expected Count	22,4	14,6	37,0
		% within Yaş Grupları	67,6%	32,4%	100,0%
		% within Cinsiyet	19,2%	14,1%	17,2%
		% of Total	11,6%	5,6%	17,2%
	40-49 Yaş	Count	19	15	34
		Expected Count	20,6	13,4	34,0
		% within Yaş Grupları	55,9%	44,1%	100,0%
		% within Cinsiyet	14,6%	17,6%	15,8%
		% of Total	8,8%	7,0%	15,8%
	50-59 Yaş	Count	22	14	36
		Expected Count	21,8	14,2	36,0
		% within Yaş Grupları	61,1%	38,9%	100,0%
		% within Cinsiyet	16,9%	16,5%	16,7%
		% of Total	10,2%	6,5%	16,7%
	60-69 Yaş	Count	14	6	20
		Expected Count	12,1	7,9	20,0
		% within Yaş Grupları	70,0%	30,0%	100,0%
		% within Cinsiyet	10,8%	7,1%	9,3%
		% of Total	6,5%	2,8%	9,3%
	70-80 Yaş	Count	3	4	7
		Expected Count	4,2	2,8	7,0
		% within Yaş Grupları	42,9%	57,1%	100,0%
		% within Cinsiyet	2,3%	4,7%	3,3%
		% of Total	1,4%	1,9%	3,3%
Total		Count	130	85	215
		Expected Count	130,0	85,0	215,0
		% within Yaş Grupları	60,5%	39,5%	100,0%
		% within Cinsiyet	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	60,5%	39,5%	100,0%

Tablo 5. (Devam)

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,956 ^a	5	,707
Likelihood Ratio	2,972	5	,704
Linear-by-Linear Association	,024	1	,878
N of Valid Cases	215		

a. 2 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,77.

OA skorları ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 6).

OA skorları ve oluşturulan tüm yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi [$p<0.05$ (bütün yaş grupları)] (Tablo 6).

Tablo 6. Ordinal regresyon testinin sonucu
Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
OA Skoru	Normal	76	35,3%
	Hafif	46	21,4%
	Orta	83	38,6%
	Şiddetli	10	4,7%
Cinsiyet	Kadın	130	60,5%
	Erkek	85	39,5%
Yaş Grupları	18-29 Yaş	81	37,7%
	30-39 Yaş	37	17,2%
	40-49 Yaş	34	15,8%
	50-59 Yaş	36	16,7%
	60-69 Yaş	20	9,3%
	70-80 Yaş	7	3,3%
Valid		215	100,0%
Missing		0	
Total		215	

Tablo 6. (Devam)

Model Fitting Information

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	203,838			
Final	93,871	109,966	6	,000

Link function: Logit.

Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	30,903	27	,275
Deviance	35,508	27	,126

Link function: Logit.

Pseudo R-Square

Cox and Snell	,400
Nagelkerke	,440
McFadden	,212

Link function: Logit.

Tablo 6. (Devam)**Parameter Estimates**

	Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Threshold [OA_Skoru = 0]	-6,661	1,016	43,014	1	,000	-8,652	-4,670
[OA_Skoru = 1]	-5,415	1,001	29,249	1	,000	-7,378	-3,453
[OA_Skoru = 2]	-1,194	,856	1,945	1	,163	-2,871	,484
Location [Cinsiyet=1]	-,585	,286	4,194	1	,041	-1,145	-,025
[Cinsiyet=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.
[Yaş=1,00]	-6,771	1,016	44,371	1	,000	-8,763	-4,779
[Yaş=2,00]	-5,724	1,031	30,853	1	,000	-7,744	-3,704
[Yaş=3,00]	-5,113	1,030	24,625	1	,000	-7,132	-3,094
[Yaş=4,00]	-3,538	,999	12,550	1	,000	-5,495	-1,580
[Yaş=5,00]	-3,229	1,047	9,513	1	,002	-5,281	-1,177
[Yaş=6,00]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

Link function: Logit.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Tablo 6. (Devam)

Test of Parallel Lines^a

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Null Hypothesis	93,871			
General	73,712 ^b	20,160 ^c	12	,064

The null hypothesis states that the location parameters (slope coefficients) are the same across response categories.

a. Link function: Logit.

b. The log-likelihood value cannot be further increased after maximum number of step-halving.

c. The Chi-Square statistic is computed based on the log-likelihood value of the last iteration of the general model. Validity of the test is uncertain.

Cinsiyet değişkeninin karşılaştırılmasında referans kategoriyi erkek hasta grubu oluşturmaktadır. Kadın hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali, erkek hastaların ihtimalinin 0.557 (%95 GA, 0.318-0.975) katı olduğu tespit edildi. (Tablo 7).

Yaş grupları değişkeninin karşılaştırılmasında referans kategoriyi 70-80 yaş aralığındaki hasta grubu oluşturmaktadır. 60-69 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali, 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.04 (%95 GA, 0.005-0.308) katı, 50-59 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.029 (%95 GA, 0.004-0.206) katı, 40-49 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.006 (%95 GA, 0.001-0.045) katı, 30-39 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.003 (%95 GA, 0.000-0.025) katı, 18-29 yaş arası hastaların daha yüksek OA skoruna sahip olma ihtimali 70-80 yaş aralığındaki hastaların ihtimalinin 0.001 (%95 GA, 0.000-0.008) katı olduğu tespit edildi. (Tablo 7).

Tablo 7. Odds oranları

		Estimate	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound	Lower	Upper	Exp_B
Threshold	[OA_Skoru = 0]	-6,661	-8,652	-4,670	,000	,009	,001
	[OA_Skoru = 1]	-5,415	-7,378	-3,453	,001	,032	,004
	[OA_Skoru = 2]	-1,194	-2,871	,484	,057	1,622	,303
Location	[Cinsiyet=1]	-,585	-1,145	-,025	,318	,975	,557
	[Cinsiyet=2]	,000	.	.	.	.	1,000
	[Yaş=1,00]	-6,771	-8,763	-4,779	,000	,008	,001
	[Yaş=2,00]	-5,724	-7,744	-3,704	,000	,025	,003
	[Yaş=3,00]	-5,113	-7,132	-3,094	,001	,045	,006
	[Yaş=4,00]	-3,538	-5,495	-1,580	,004	,206	,029
	[Yaş=5,00]	-3,229	-5,281	-1,177	,005	,308	,040
	[Yaş=6,00]	,000	.	.	.	.	1,000

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Servikal vertebralardaki dejeneratif değişiklikler, yaşlanma süreciyle ilgilidir. Boyun bölgesinde oluşan ve yaşam boyu tekrarlanan hareketlerle birlikte bu bölgenin maruz kaldığı aksiyal yükler sonucu oluşan yıpranma ve aşınma, servikal vertebralarda dejeneratif değişikliklerin görülmesiyle yakından ilişkilidir (89). AOE’de görülen OA’nın patofizyolojisinde hem sistemik hem de lokal faktörler rol oynar. Yaş, cinsiyet, genetik yatkınlık, hormon seviyeleri gibi sistemik faktörler; tekrarlayan eklem travmaları, eklemden görülen deformiteler, artan doku basısı gibi lokal faktörler OA’nın görülmesinde etkin bir role sahiptir (3).

Literatürde AOE’deki OA incelemelerinde farklı görüntüleme teknikleri kullanılmıştır (3, 6, 7, 89). Zapletal ve ark. BT ve lateral servikal projeksiyon tekniklerini kıyasladıkları çalışmada lateral servikal projeksiyon tekniğinin özellikle şiddetli AOE OA’sını görüntülemeye yararlı olduğunu ancak BT’nin AOE’deki OA’nın doğru teşhisi için gerekli olan en iyi radyografik detayı sağladığını belirtmiştir (7). Genez ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda C1’in median yüzeyindeki osteofitlerin, kistlerin ve transvers ligaman kalsifikasyonlarının sadece BT görüntülerinde tespit edildiğini, bu yapıların en iyi aksiyal kesitlerde görüldüğünü belirtmiştir (90). Zapletal ve ark. MRG tekniğini kullanarak yaptıkları çalışmada T1 ağırlıklı görüntülerin AOE’deki patolojik değişimleri tanımlamak için çok uygun olduğunu bildirmiştir (6). Literatürde servikal omurga ve AOE bölgesinin incelenmesi amacıyla BT görüntüleme tekniğinin KIBT görüntüleme tekniğine göre daha yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte servikal omurga bölgesinde KIBT görüntüleme tekniğinin kullanıldığı güncel çalışmalar mevcuttur (91, 92). Patcas ve ark. yaptıkları çalışmanın sonucunda AOE OA’sının teşhis edilmesinde KIBT görüntüleme tekniğinin başarılı olduğunu bildirmiştir (92).

Biz çalışmamızı, kliniğimizde radyografik tetkik amacıyla rutin olarak kullandığımız KIBT cihazından elde ettiğimiz görüntüleri yorumlayarak gerçekleştirdik. Önceki çalışmalar incelendiğinde, KIBT tekniğinin AOE’deki OA’nın tetkikinde etkin bir rolü olduğu görülmektedir. BT ve KIBT görüntüleme tekniklerinin AOE OA teşhisinde birbirine yakın oranlarda başarı sağladığını bildirilmiştir (92).

Literatür taraması yapıldığında AOE’de OA’nın şiddetinin skorlamasında farklı yöntemlerin izlendiği görülmüştür. Zapletal ve ark. çalışmalarındaki OA derecelendirmesini aksiyal kesit görüntülerine göre oluşturmuştur. Bu derecelendirmede AOE’nin “V” harfine

benzer şekilde bir eklem olduğu, farklı aksiyal kesitlerde farklı genişliklerde izlenebileceği belirtilmiş, bu nedenle en az bir aksiyal kesitte normal eklem aralığının tespit edildiği durumlar “normal eklem” olarak tanımlanıp “derece 0” olarak skorlanmıştır. İncelenen kesitlerin hepsinde eklem aralığının daraldığı ve fovea dentis çevresinde kemik hipertrofinin gözlemlendiği durumlar, “daralmış AOE aralığı” olarak tanımlanıp “derece 1” olarak skorlanmıştır. İncelenen her kesitte AOE obliterasyonu görülen, C1’in ön arkının dorsal yüzeyinden kaynaklanan ve OP’nin ön yüzeyinde izlenen osteofit formasyonunun bulunduğu durumlar “obliterate AOE aralığı” olarak tanımlanıp “derece 2” olarak skorlanmıştır (34).

Liu ve ark. yaptıkları çalışmadaki AOE OA’sının, servikal omurga faset eklemlerindeki OA şiddeti için kullanılmış dörtlü sınıflandırma kriterine göre skorlandığını bildirmiştir. Bu skorlamada, AOE’nin aksiyal ve sagittal kesit görüntülerinde herhangi bir osteofit formasyonunun bulunmadığı durumlarda eklem normal kabul edilip “derece 0” olarak skorlanmıştır. Aksiyal kesitte AOE’nin marjini hafifçe içine alan osteofit formasyonunun izlendiği, sagittal kesitteyse C1’in apeksini içermeyen osteofit formasyonunun görüldüğü durumlar “derece 1” olarak skorlanmıştır. Aksiyal kesitte görülen osteofit formasyonunun derece 1 ve derece 3 arasında olduğu, sagittal kesitte osteofit formasyonunun C1’in üst ucunu ve OP’nin apeksini aştığı, yüksekliğinin 3 milimetreden az ölçüldüğü durumlar “derece 2”, aksiyal kesitte osteofit formasyonunun kuş gagası şeklinde görüldüğü, sagittal kesitte osteofit yüksekliğinin 3 mm’den fazla ölçüldüğü durumlar “derece 3” olarak skorlanmıştır (3, 93, 94).

Lakshmanan ve ark.’nın OA şiddeti sınıflandırmasında osteofit formasyonu bulunmayan ve eklem aralığında daralma tespit edilmeyen AOE’ler “normal” kabul edilmiştir. “Hafif şiddetli OA” kategorisine, eklem aralığında daralma tespit edilen veya normal eklem aralığı izlenmesine rağmen osteofit oluşumu gözlenen AOE’ler dahil edilmiştir. Osteofit formasyonundan bağımsız, eklem aralığı oblitere olmuş her AOE; “orta şiddetli OA” kategorisinde tanımlanmıştır. Eklemde, transvers ligamanda veya bunların her ikisinde aynı anda görülen anormal çıkıntı veya fazlalıklarla birlikte izlenen AOE ankilozunun görüldüğü eklemler, “şiddetli OA” görülen AOE kategorisine dahil edilmiştir (5).

Betsch ve ark. çalışmalarında, Lakshmanan ve ark.’larının skorlama sistemini modifiye ederek kullandıklarını bildirmiştir (4).

AOE OA'sında görülen radyografik bulgular diğer eklemlerde görülen OA'nın radyografik bulgularıyla benzerlik gösterir (3, 94, 95). Literatürdeki çalışmalarda kullanılan AOE OA'sının skorlamalarında, vertebralardaki diğer eklemlerde kullanılan skorlama sistemlerinin referans alındığı; osteofit formasyonu, eklem aralığında daralma, obliterasyon ve eklem ankilozunun değerlendirildiği görülmüştür. Biz çalışmamızda Lakshmanan ve ark.'nın skorlamasını kullandık.

Literatürde Kellgren ve ark. OA prevelansının kadınlarda erkeklere göre yüksek olduğunu bildirmiştir (96). Prieto-Alhambra ve ark. yaptıkları çalışmada kadınların kalça, diz ve el eklemlerinde OA riskinin erkeklere göre daha fazla olduğunu; Alzahrani ve ark. temporomandibular eklem OA'sının prevelansının ve şiddetinin kadınlarda erkeklere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir (97, 98). Zhao ve ark. da benzer şekilde temporomandibular eklemden OA görülme frekansının kadınlarda daha yüksek olduğunu belirtmiştir (99). Srikanth ve ark.'nın yaptıkları metaanaliz çalışmasında diz OA'sının kadınlarda erkeklere göre daha şiddetli olduğu, el ve kalça OA'sının şiddetinin kadın ve erkeklerde farklılık göstermediğini bildirilmiştir (100). Lawrence ve ark. yaptıkları çalışmada hem lomber hem servikal vertebralarda görülen OA'nın şiddetinin cinsiyete göre değişkenlik göstermediğini bildirmiş, bu bulgu ile servikal ve lomber vertebralardaki eklemlerin diğer eklem gruplarına göre farklı bir tablo çizdiğini vurgulamıştır (101). Dodge ve ark.'nın servikal vertebralarda görülen OA üzerine yaptığı çalışmada cinsiyetler arası prevelans oranı farkının çok az olduğu bildirilmiştir (102). Wilder ve ark.'nın servikal vertebralarda yaptıkları çalışmada bu bölgedeki OA'nın erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek ilerleme hızı gösterdiğini belirtilmiştir (103). Çalışmaların geneli değerlendirildiğinde OA'nın, kadınlarda daha yaygın olduğu, fakat farklı eklem gruplarında farkı sonuçlar tespit edilmesinden dolayı bu durum konusunda ortak bir fikir birliğinin oluşmadığı gözlenmiştir.

Literatür taraması sonucunda AOE'de OA'nın görülmesi ve şiddeti ile cinsiyetlerin karşılaştırıldığı çalışma sayısının kısıtlı olduğu tespit edilmiştir. Halihazırda yapılan çalışmalarda ise genelde yaş hususunda değerlendirmeler yapılmasına rağmen cinsiyetler ile AOE OA'sı arasındaki ilişkiden bahsedilmemektedir. Liu ve ark.'nın yaptıkları çalışmada AOE'deki OA'nın görülmesinde cinsiyetler arası bir fark olmadığı belirtilmiştir (3). Harata ve ark.'nın yaptıkları çalışmada AOE'de meydana gelen OA'nın ağırlıklı olarak cinsiyet farkı görülmeden ortaya çıktığı bildirilmiştir (14). Bizim yaptığımız çalışmada AOE'deki

OA'nın şiddetine göre yapılan skorlamada erkek hastaların yüksek skorlu olma ihtimalinin kadın hastalara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Literatür incelendiğinde AOE OA'sının yaşla ilişkisinin, cinsiyetle olan ilişkisine göre daha fazla değerlendirildiği görülmüştür. Harata ve ark. AOE'deki dejeneratif değişikliklerin ağırlıklı olarak 50-70 yaş aralığında görüldüğünü belirtmiştir (14). Betsch ve ark.'nın yaptıkları çalışmada AOE'deki OA prevalansının en genç yaş grubunda %1.4, en ileri yaş grubunda %92.9 oranında olduğu, yaşla beraber AOE'deki OA'nın prevalansında belirgin bir artış görüldüğü belirtilmiştir (4). Liu ve ark.'nın yaptıkları çalışmada farklı yaş gruplarına göre AOE'de OA görülme oranlarının 18-25 yaş arasında %16, 25-30 yaş arasında %23, 30-40 yaş arasında %33, 40-50 yaş arasında %54, 50-60 yaş arasında %70, 60-70 yaş arasında %87, 70 yaş ve üzerinde %93 olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte 60 yaş üzeri hastaların %90'ında AOE OA'sının izlendiği saptanmıştır. Aynı çalışmada incelenen hastalardan hafif şiddetli AOE OA'sının en erken 19.6 yaşında, orta şiddetli AOE OA'sının en erken 24.2 yaşında, şiddetli AOE OA'sının en erken 48.5 yaşında görüldüğü bildirilmiştir (3). Von Torklus ve ark. 41-50 yaş arası hastaların %36'nda, 60 yaş üzeri hastaların %88'nde AOE OA'sı olduğunu bildirmiştir (42). Literatürdeki çalışmaların geneli değerlendirildiğinde AOE OA'sının daha çok ileri yaşlarda izlendiğine dair fikir birliğinin bulunduğu görülmektedir. Çalışmamızda AOE'sini incelediğimiz 18-29 yaş arası hastaların %39.5'inde, 30-39 yaş arası hastaların %67.5'inde, 40-49 yaş arası hastaların %73.5'inde, 50-59 yaş arası hastaların %91.6'sında, 60-69 yaş arası hastaların %85'inde, 70-80 yaş arası hastaların %100'ünde OA tespit edilmiştir. OA skorunun yüksek olma ihtimalinin genç yaşlardaki hastaları içeren yaş gruplarından ileri yaşları içeren yaş gruplarına doğru arttığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, çalışmamızda en düşük OA skorunun en yüksek oranda görüldüğü hasta grubunun 18-29 yaş arası hastaları oluşturan grup, en yüksek OA skorunun en yüksek oranda görüldüğü hasta grubunun ise 70-80 yaş arası hastaları oluşturan grup olduğu saptanmıştır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

KIBT görüntüleme tekniğiyle atlantodontoid eklemdeki dejeneratif değişikliklerin yaş grupları ve cinsiyetler arasındaki ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada;

1. Hastaların %35.3'ünün OA skoru "normal", %21.4'ünün OA skoru "hafif", %38.6'sının OA skoru "orta", %4.7'sinin OA skoru "şiddetli" olarak tespit edildi.

2. Kadın hastaların %37.7'sinin OA skoru "normal", %25.4'ünün OA skoru "hafif", %33.1'inin OA skoru "orta", % 3.8'inin OA skoru "şiddetli" olarak tespit edildi.

3. Erkek hastaların %31.8'inin OA skoru "normal", %15.3'ünün OA skoru "hafif", %47.1'inin OA skoru "orta", %5.9'unun OA skoru "şiddetli" olarak tespit edildi.

4. OA skoru ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı. Erkeklerde yüksek OA skoru görülme ihtimalinin kadınlara göre daha fazla olduğu tespit edildi.

5. OA skoru ve yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı. İleri yaşları içeren yaş gruplarında yüksek OA skoru görülme ihtimalinin genç yaşları içeren gruplara göre daha fazla olduğu tespit edildi.

AOE'deki OA'yı ele alan çalışmalar, diğer eklemlerdeki OA'yı inceleyen çalışmalara kıyasla az sayıda olduğundan; AOE'deki OA'nın etiyolojisi aydınlatılabilecek, cinsiyetler arası ilişkisini detaylandırabilecek, AOE OA'sının skorlama sistemine yeni yaklaşımlar sunabilecek ilave çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Smoker WR (1994). Craniovertebral junction: normal anatomy, craniometry, and congenital anomalies. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 14(2): 255–277.
2. Standring S (2016). *Gray's Anatomy 41th edition*. Elsevier. doi:10.1308/003588406X116873.
3. Liu K, Lü Y, Cheng D, Guo L, Liu C, Song H, Chhabra A (2014). The prevalence of osteoarthritis of the atlanto-odontoid joint in adults using multidetector computed tomography. *Acta radiologica (Stockholm, Sweden : 1987)* 55: 95–100.
4. Betsch MW, Blizzard SR, Shinseki MS, Yoo JU (2015). Prevalence of degenerative changes of the atlanto-axial joints. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society* 15: 275–280.
5. Lakshmanan P, Jones A, Howes J, Lyons K (2005). CT evaluation of the pattern of odontoid fractures in the elderly--relationship to upper cervical spine osteoarthritis. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society* 14: 78–83.
6. Zapletal J, Hekster RE, Treurniet FE, de Valois JC, Wilmink JT (1997). MRI of atlanto-odontoid osteoarthritis. *Neuroradiology* 39: 354–356.
7. Zapletal J, Hekster RE, Wilmink JT, Hermans J, Schipper J, Mallens WM (1995). Atlanto-odontoid osteoarthritis: comparison of lateral cervical projection and CT. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society* 4: 238–241.
8. Brodin K (2003). Neck injuries among the elderly in Sweden. *Injury Control and Safety Promotion* 10: 155–164.
9. Olerud C, Andersson S, Svensson B, Bring J (1999). Cervical spine fractures in the elderly: factors influencing survival in 65 cases. *Acta orthopaedica Scandinavica* 70: 509–513.
10. Bouvet JP, le Parc JM, Michalski B, Benlahrache C, Auquier L (1985). Acute neck

- pain due to calcifications surrounding the odontoid process: the crowned dens syndrome. *Arthritis and rheumatism* 28: 1417–1420.
11. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AW. (2019). *Gray's Anatomy for Students, 4th Edition*. Elsevier.
 12. Chummy S, Sinnatamby (2011). *Last's Anatomy: Regional and Applied 12th Edition*. Churchill Livingstone.
 13. Clemente CD (2011). *Clemente's Anatomy Dissector 3rd Edition* Lippincott Williams & Wilkins.
 14. Harata S, Tohno S, Kawagishi T (1981). Osteoarthritis of the alanto-axial joint. *International orthopaedics* 5: 277–282.
 15. Bogduk N, Major GAC, Carter J (1984). Lateral subluxation of the atlas in rheumatoid arthritis: A case report and post-mortem study. *Annals of the Rheumatic Diseases* 43(2): 341–346.
 16. Guha D, Mohanty C, Tator CH, Shamji MF (2015). Occipital neuralgia secondary to unilateral atlantoaxial osteoarthritis: Case report and review of the literature. *Surgical neurology international* 6: 186.
 17. Dickman CA, Mamourian A, Sonntag VKH, Drayer BP (1991). Magnetic resonance imaging of the transverse atlantal ligament for the evaluation of atlantoaxial instability. *Journal of Neurosurgery* 75(2): 221–227.
 18. Koshi R (2018). *Cunningham's Manual of Practical Anatomy. Volume 3: Head, neck and brain* Oxford University Press.
 19. WERNE S (1957). Studies in spontaneous atlas dislocation. *Acta orthopaedica Scandinavica Supplementum* 23: 1–150.
 20. Oda T, Panjabi MM, Crisco JJ, Bueff HU, Grob D, Dvorak J (1992). Role of tectorial membrane in the stability of the upper cervical spine. *Clinical Biomechanics* 7(4): 201–207.
 21. Tubbs RS, Kelly DR, Humphrey ER, Chua GD, Shoja MM, Salter EG, Acakpo-Satchivi L, Wellons JC, Blount JP, Oakes WJ (2007). The tectorial membrane: Anatomical, biomechanical, and histological analysis. *Clinical Anatomy* 20(4): 382–386.

22. Tubbs RS, Griessenauer CJ, McDaniel JG, Burns AM, Kumbla A, Cohen-Gadol AA (2010). The transverse occipital ligament: anatomy and potential functional significance. *Neurosurgery* 66(3 Suppl: 1—3; discussion 3.
23. Haffajee MR, Thompson C, Govender S (2008). The supraodontoid space or “apical cave” at the craniocervical junction: A microdissection study. *Clinical Anatomy* 21(5): 405–415.
24. Ebraheim NA, Lu J, Yang H (1998). The effect of translation of the C1-C2 on the spinal canal. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 351: 222–229.
25. Grabb BC, Frye TA, Hedlund GL, Vaid YN, Grabb PA, Royal SA (1999). MRI diagnosis of suspected atlanto-occipital dissociation in childhood. *Pediatric Radiology* 29(4): 275–281.
26. Tubbs RS, Hallock JD, Radcliff V, Naftel RP, Mortazavi M, Shoja MM, Loukas M, Cohen-Gadol AA (2011). Ligaments of the craniocervical junction: A review. *Journal of Neurosurgery: Spine* 14(6): 697–709.
27. Tubbs RS, Salter EG, Oakes WJ (2004). The accessory atlantoaxial ligament. *Neurosurgery* 55(2): 400–404.
28. Dvorak J, Schneider E, Saldinger P, Rahn B (1988). Biomechanics of the craniocervical region: The alar and transverse ligaments. *Journal of Orthopaedic Research* 6(3): 452–461.
29. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U (2015). *Volume 1 General Anatomy and Musculoskeletal System (THIEME Atlas of Anatomy)*, 2nd ed. *Volume 1 General Anatomy and Musculoskeletal System (THIEME Atlas of Anatomy)* Thieme. doi:10.1055/b-005-148932.
30. Paulsen F, Waschke J (2018). Sobotta atlas of human anatomy. Volume 1, General Anatomy and Musculoskeletal System. *Atlas of human anatomy*.
31. Bovim G, Schrader H, Sand T (1994). Neck pain in the general population. *Spine* 19: 1307–1309.
32. Edmeads J (1988). The cervical spine and headache. *Neurology* 38: 1874–1878.
33. Edmeads J (1978). Headaches and head pains associated with diseases of the cervical spine. *The Medical clinics of North America* 62: 533–544.

34. Zapletal J, Hekster RE, Straver JS, Wilmink JT, Hermans J (1996). Relationship between atlanto-odontoid osteoarthritis and idiopathic suboccipital neck pain. *Neuroradiology* 38: 62–65.
35. Jain N, Verma R, Garga U, Baruah B, Jain S, Bhaskar S (2016). CT and MR imaging of odontoid abnormalities: A pictorial review. *Indian Journal of Radiology and Imaging* 26(1): 108–119.
36. Smith JS, Shaffrey CI, Abel MF, Menezes AH (2010). Basilar invagination. *Neurosurgery* 66: 39–47.
37. Arvin B, Fournier-Gosselin MP, Fehlings MG (2010). Os Odontoideum: Etiology and surgical management. *Neurosurgery* 66(3Suppl): 22–31.
38. Prescher A, Brors D, Adam G (1996). Anatomic and radiologic appearance of several variants of the craniocervical junction. *Skull Base Surgery* 6(2): 83–94.
39. Pang D, Thompson DNP (2011). Embryology and bony malformations of the craniovertebral junction. *Child's Nervous System* 27(4): 523–564.
40. Kotil K, Kalayci M (2005). Ventral cervicomedullary junction compression secondary to condylus occipitalis (median occipital condyle), a rare entity. *Journal of Spinal Disorders and Techniques* 18(4): 382–384.
41. O'Brien W, Shen P, Lee P (2015). The Dens: Normal Development, Developmental Variants and Anomalies, and Traumatic Injuries. *Journal of Clinical Imaging Science* 5(1).
42. von Torklus D, Gehle W (1972). *The Upper Cervical Spine. Regional Anatomy, Pathology and Traumatology; a Systemic Radiological Atlas and Text-book*. Thieme Stuttgart: Thieme. doi:10.1136/pgmj.49.567.67-a.
43. Prescher A (1997). The craniocervical junction in man, the osseous variations, their significance and differential diagnosis. *Annals of Anatomy* 179(1): 1–19.
44. Tian Y, Fan D, Xu N, Wang S (2018). “Sandwich Deformity” in Klippel-Feil syndrome: A “Full-Spectrum” presentation of associated craniovertebral junction abnormalities. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia* 53: 247–249.
45. Charnas LR, Marini JC (1993). Communicating hydrocephalus, basilar invagination,

- and other neurologic features in osteogenesis imperfecta. *Neurology* 43: 2603–2608.
46. Klimo PJ, Rao G, Brockmeyer D (2007). Congenital anomalies of the cervical spine. *Neurosurgery clinics of North America* 18: 463–478.
 47. Menezes AH (2008). Craniocervical developmental anatomy and its implications. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery* 24: 1109–1122.
 48. Klekamp J (2015). Chiari I malformation with and without basilar invagination: a comparative study. *Neurosurgical focus* 38: E12.
 49. Greenberg AD (1968). Atlanto-axial dislocations. *Brain : a journal of neurology* 91: 655–684.
 50. Yang SY, Boniello AJ, Poorman CE, Chang AL, Wang S, Passias PG (2014). A review of the diagnosis and treatment of atlantoaxial dislocations. *Global spine journal*, 2014/05/22 4: 197–210.
 51. Bambakidis NC, Dickman CA, Spetzler RF, Sonntag VKH (2013). Surgery of the Craniovertebral Junction. 2nd ed. New York, Stuttgart: Thieme, s 11.
 52. Zhang W, Doherty M, Bardin T, Barskova V, Guerne P-A, Jansen TL, Leeb BF, Perez-Ruiz F, Pimentao J, Punzi L, vd. (2011). European League Against Rheumatism recommendations for calcium pyrophosphate deposition. Part I: terminology and diagnosis. *Annals of the rheumatic diseases* 70: 563–570.
 53. Salaffi F, De Angelis R, Grassi W (2005). Prevalence of musculoskeletal conditions in an Italian population sample: results of a regional community-based study. I. The MAPPING study. *Clinical and experimental rheumatology* 23: 819–828.
 54. KOHN NN, HUGHES RE, MCCARTY DJ, FAIRES JS (1962). The Significance of Calcium Phosphate Crystals in the Synovial Fluid of Arthritic Patients: The “Pseudogout Syndrome”. *Annals of Internal Medicine* 56: 738–745.
 55. Gordon TP, Smith M, Ebert B, McCredie M, Brooks PM (1984). Articular chondrocalcinosis in a hospital population: an Australian experience. *Australian and New Zealand journal of medicine* 14: 655–659.
 56. Haikal A, Everist BM, Jetanalin P, Maz M (2020). Cervical CT-Dependent Diagnosis of Crowned Dens Syndrome in Calcium Pyrophosphate Dihydrate Crystal Deposition

- Disease. *The American journal of medicine* 133: e32–e37.
57. Garg RK, Somvanshi DS (2011). Spinal tuberculosis: a review. *The journal of spinal cord medicine* 34: 440–454.
 58. Behari S, Nayak SR, Bhargava V, Banerji D, Chhabra DK, Jain VK (2003). Craniocervical tuberculosis: protocol of surgical management. *Neurosurgery* 52: 71–72.
 59. Shukla D, Mongia S, Devi BI, Chandramouli BA, Das BS (2005). Management of craniovertebral junction tuberculosis. *Surgical neurology* 63: 101–6; discussion 106.
 60. Lifeso R (1987). Atlanto-axial tuberculosis in adults. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 69: 183–187.
 61. Iaccarino C, Francesca O, Piero S, Monica R, Armando R, de Bonis P, Ferdinando A, Trapella G, Mongardi L, Cavallo M, vd. (2019). Grisel's Syndrome: Non-traumatic Atlantoaxial Rotatory Subluxation-Report of Five Cases and Review of the Literature. *Acta neurochirurgica Supplement* 125: 279–288.
 62. Khandanpour N, Connolly DJA, Raghavan A, Griffiths PD, Hoggard N (2012). Craniospinal abnormalities and neurologic complications of osteogenesis imperfecta: imaging overview. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 32: 2101–2112.
 63. Sganzerla E Pietro, Giussani C, Grimaldi M, Parini R, Ingelmo P, Trezza A, Visocchi M (2014). Craniovertebral junction pathological features and their management in the mucopolysaccharidoses. *Advances and technical standards in neurosurgery* 40: 313–331.
 64. Kulkarni M V, Williams JC, Yeakley JW, Andrews JL, McArdle CB, Narayana PA, Howell RR, Jonas AJ (1987). Magnetic resonance imaging in the diagnosis of the cranio-cervical manifestations of the mucopolysaccharidoses. *Magnetic resonance imaging* 5: 317–323.
 65. Zochling J, van der Heijde D, Burgos-Vargas R, Collantes E, Davis JCJ, Dijkmans B, Dougados M, Géher P, Inman RD, Khan MA, vd. (2006). ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Annals of the rheumatic diseases* 65: 442–452.

66. WILKINSON M, BYWATERS EG (1958). Clinical features and course of ankylosing spondylitis; as seen in a follow-up of 222 hospital referred cases. *Annals of the rheumatic diseases* 17: 209–228.
67. Vergara ME, O'Shea FD, Inman RD, Gage WH (2012). Postural control is altered in patients with ankylosing spondylitis. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)* 27: 334–340.
68. El Maghraoui A, Bensabbah R, Bahiri R, Bezza A, Guedira N, Hajjaj-Hassouni N (2003). Cervical spine involvement in ankylosing spondylitis. *Clinical rheumatology* 22: 94–98.
69. Wasserman BR, Moskovich R, Razi AE (2011). Rheumatoid arthritis of the cervical spine: Clinical considerations. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases* 69(2): 136–148.
70. White SC, Pharoah MJ (2014). *Oral radiology: Principles and interpretation*, 7th ed. St. Louis: Mosby/Elsevier.
71. Gillick JL, Wainwright J, Das K (2015). Rheumatoid arthritis and the cervical spine: A review on the role of surgery. *International Journal of Rheumatology*. doi:10.1155/2015/252456.
72. Reiter MF, Boden SD (1998). Inflammatory disorders of the cervical spine. *Spine* 23(24): 2755–2766.
73. Vu Nguyen H, Ludwig SC, Silber J, Gelb DE, Anderson PA, Frank L, Vaccaro AR (2004). Rheumatoid arthritis of the cervical spine. *Spine Journal* 4(3): 329–34.
74. Dequeker J, Luyten FP (2008). The history of osteoarthritis-osteoarthrosis. *Annals of the rheumatic diseases* 67: 5–10.
75. Arden N, Blanco F, Cooper C, Guermazi A, Hayashi D, Hunter D, Javaid M, Rannou F, Roemer F, Reginster J-Y (2014). *Atlas of Osteoarthritis*. doi:10.1007/978-1-910315-16-3.
76. KELLGREN JH, MOORE R (1952). Generalized osteoarthritis and Heberden's nodes. *British medical journal* 1: 181–187.
77. KELLGREN JH, LAWRENCE JS (1957). Radiological assessment of osteo-arthritis. *Annals of the rheumatic diseases* 16: 494–502.

78. Bijlsma JIJ, Berenbaum F, Lafeber FPJG (2011). Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *Lancet (London, England)* 377: 2115–2126.
79. Woolf AD, Pfleger B (2003). Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization* 81: 646–656.
80. Mahan M, Chang SW (2014). Spondylosis, Cervical and Lumbar. İçinde: Aminoff MJ, Daroff RBBT-E of the NS (Second E, editörler. Oxford: Academic Press, s 293. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385157-4.00787-9>.
81. Voorhies RM (2001). Cervical spondylosis: recognition, differential diagnosis, and management. *The Ochsner journal* 3: 78–84.
82. Whaites E, Drage N (2013). *ESSENTIALS OF DENTAL RADIOGRAPHY AND RADIOLOGY* Edinburgh: Churchill Livingstone.
83. Resnick D (1985). Degenerative diseases of the vertebral column. *Radiology* 156: 3–14.
84. Yousaf T, Dervenoulas G, Politis M (2018). Advances in MRI Methodology. *International review of neurobiology* 141: 31–76.
85. White SC, Pharoah MJ (2008). The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dental clinics of North America* 52: 689–705, v.
86. Tsai C-M, Wu F-Y, Chai J-W, Chen M-H, Kao C-T (2020). The advantage of cone-beam computerized tomography over panoramic radiography and temporomandibular joint quadruple radiography in assessing temporomandibular joint osseous degenerative changes. *Journal of dental sciences* 15: 153–162.
87. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove EL, John MT, Schiffman EL (2009). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 107: 844–860.
88. Ferreira LA, Grossmann E, Januzzi E, de Paula MVQ, Carvalho ACP (2016). Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 82: 341–352.
89. Badve SA, Bhojraj S, Nene A, Raut A, Ramakanthan R (2010). Occipito-atlanto-axial

- osteoarthritis: a cross sectional clinico-radiological prevalence study in high risk and general population. *Spine* 35: 434–438.
90. Genez B, Willis J, Lowrey C, Lauerman W, Woodruff W, Diaz M, Higgs J (1990). CT findings of degenerative arthritis of the atlantoodontoid joint. *AJR American journal of roentgenology* 154: 315–318.
 91. Takahata M, Yamada K, Akira I, Endo T, Sudo H, Yokoyama H, Iwasaki N (2018). A novel technique of cervical pedicle screw placement with a pilot screw under the guidance of intraoperative 3D imaging from C-arm cone-beam CT without navigation for safe and accurate insertion. *European Spine Journal* 27: 2754–2762.
 92. Patcas R, Tausch D, Pandis N, Manestar M, Ullrich O, Karlo CA, Peltomäki T, Kellenberger CJ (2013). Illusions of fusions: assessing cervical vertebral fusion on lateral cephalograms, multidetector computed tomographs, and cone-beam computed tomographs. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 143: 213–220.
 93. Wybier M (2001). Imaging of lumbar degenerative changes involving structures other than disk space. *Radiologic clinics of North America* 39: 101–114.
 94. Weishaupt D, Zanetti M, Boos N, Hodler J (1999). MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. *Skeletal radiology* 28: 215–219.
 95. Feydy A, Pluot E, Guerini H, Drapé J-L (2009). Role of imaging in spine, hand, and wrist osteoarthritis. *Rheumatic diseases clinics of North America* 35: 605–649.
 96. KELLGREN JH, LAWRENCE JS (1958). Osteo-arthritis and disk degeneration in an urban population. *Annals of the rheumatic diseases* 17: 388–397.
 97. Alzahrani A, Yadav S, Gandhi V, Lurie AG, Tadinada A (2020). Incidental findings of temporomandibular joint osteoarthritis and its variability based on age and sex. *Imaging science in dentistry* 50: 245–253.
 98. Prieto-Alhambra D, Judge A, Javaid MK, Cooper C, Diez-Perez A, Arden NK (2014). Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Annals of the rheumatic diseases* 73: 1659–1664.

99. Zhao Y, Zhang Z, Wu Y, Zhang W, Ma X (2011). Investigation of the clinical and radiographic features of osteoarthritis of the temporomandibular joints in adolescents and young adults. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 111: e27-34.
100. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G (2005). A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage* 13: 769–781.
101. Lawrence JS, Bremner JM, Bier F (1966). Osteo-arthritis. Prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. *Annals of the rheumatic diseases* 25: 1–24.
102. Dodge HJ, Mikkelsen WM, Duff IF (1970). Age-sex specific prevalence of radiographic abnormalities of the joints of the hands, wrists and cervical spine of adult residents of the Tecumseh, Michigan, Community Health Study area, 1962-1965. *Journal of chronic diseases* 23: 151–159.
103. Wilder FV, Fahlman L, Donnelly R (2011). Radiographic cervical spine osteoarthritis progression rates: a longitudinal assessment. *Rheumatology international* 31: 45–48.



EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı



T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
KTÜ TIP FAKÜLTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL
BAŞKANLIĞI

Sayı : 24237859-638
Konu: Etik Kurul onay belgesi

19.10.2020

Sayın; Doç. Dr. Ömer Said SEZGİN
Ağız, Diş Çene Radyolojisi ABD.

"Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Atlantodontoid Eklemdede
Dejeneratif Değişikliklerin Retrospektif Olarak İncelenmesi" başlıklı etik kurul 2020/261
protokol numaralı çalışma önerisi raporör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik
açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Faruk AYDIN
Etik kurul Başkanı

Ek: 1 adet onay belgesi

81060 – Trabzon / TÜRKİYE

Tel: +90 (462) 377 5405

Faks: +90 (462) 325 2270

Elektronik Ad: www.ktu.edu.tr

Aynı adı Bilgi İşletim
Şereftin YILMAZ
e postası:
sereftinyilmaz@ktu.edu.tr

Ek 1. (Devam)

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Atlantodondontoid Eklemdede Dejeneratif Değişikliklerin Retrospektif Olarak İncelenmesi"		
	ARAŞTIRMANIN PROTOKOL/PLAN KODU	2020 / 261		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Ömer Said SEZGİN		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi		
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Ramazan Berkay PEKER		
	DESTEKLEYİCİ			
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ			
	ARAŞTIRMANIN YÜRÜ	TEZ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐

DEĞERLENDİRİLEN NİTELİKLER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BELGELENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLAR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐		
	SGSORYA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BİYOLÖK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BELDİRİMLERİ	☐		
DİĞER:	☐			

Ek 1. (Devam)

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU							
KARAR BELGİLEME	Karar No: 17	Tarih: 12.10.2020					
	Doç.Dr.Ömer Said SEZGEN'in sorumluluğunda yürütülmesi planlanan Arş.Gör.Ramazan Berkay PEKER'e ait "Konik İynalı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Düzünde Atlantoidodontoid Ekleme Dejeneratif Değişliklerinin Retrospektif Olarak İncelenmesi" başlıklı 2020/261 no.lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekeceği, amacı, yaklaşımı ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.						
KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU							
ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu					
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Faruk AYDIN					
Ünvanı/Adı/Soyadı	Ünvanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		İlgi *		Katılım **
Prof. Dr. Faruk AYDIN Başkan:	Tabii Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
Prof. Dr. Murat LİVAOĞLU Başkan Yard.	Plastik, Rekonstr. ve Estetik Cerr.	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
Prof. Dr. S. Murat KESİM Raportör:	Tabii Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
Prof. Dr. Yılmaz BÜLBÜL Üye:	Göğüs Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
Prof. Dr. Murat ÇAKIR Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐ H ☒
Prof. Dr. Şafak ERSÖZ Üye:	Tabii Psikoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
Prof. Dr. Naim Erdoğmuş BEYİRİN Üye:	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
Doç. Dr. Demet SAĞLAM AYKUT Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Hibeysa YAMAN Üye:	Tabii Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒ H ☐
* :Araştırma ile İlgili ** :Toplantıda Bulunma							

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyadı, Adı : PEKER, Ramazan Berkay
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Tarihi ve Yeri :
Telefon (İş) :
E-Posta :
Yazışma Adresi (İş) :

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans/Lisans	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2010
Lise	Adana Anadolu Lisesi	2005

AKADEMİK/MESLEKİ DENEYİMİ

Görevi	Kurum	Süre (Yıl -Yıl)
1. Jandarma Diş Tabip Asteğmen	Türk Silahlı Kuvvetleri	2011-2012
2. Diş Hekimi	Özel Poliklinik	2012-2017
3. Araştırma Görevlisi	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2017-

YABANCI DİL

İngilizce

UZMANLIK ALANI

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi

YAYINLAR

1. Peker RB, Sezgin ÖS. Diş hekimliği radyolojisinde hamile hastalara yaklaşım. Harorlu A, editör. Diş Hekimliği Radyolojisinde Farklı Yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.41-5.

2. Peker RB, Meşe B, Dal H, Sezgin ÖS. Maksillofasiyal bölgenin radyografik anatomisi. Kayıpmaz S, editör. Maksillofasiyal Kemik Doku Diagnostiği. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.11-7.

BİLDİRİLER

1. Peker RB, Sezgin ÖS, Kayıpmaz S, Meşe B. “Rinolit: Bir Olgu Sunumu” (Poster Bildiri) 3. Uluslararası Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Kongresi Antalya, TÜRKİYE, 25-28 Nisan 2019.

