

T.C.

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

Anatomi Anabilim Dalı

ERİŞKİN POPÜLASYONDA
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE SEFALOMETRİK
ANALİZ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Kübra ERDOĞAN ÖZTÜRK

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ertuğrul TATLISUMAK

Manisa, 2013

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, tezimin hazırlanma aşamasında bilimsel desteğini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Ertuğrul TATLISUMAK'a,

Eğitimim süresince bilgi ve hoşgörülerini esirgemeyen hocalarım Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Tuncay VAROL ve Doç. Dr. Enis CEZAYİRLİ'ye,

Tezimin istatistiksel analizini yapmamda yardımcı olan Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Beyhan CENGİZ ÖZYURT'a,

Değerli görüş ve düşünceleri ile tezime katkıda bulunan Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Levent YOLERİ'ye,

Tezime olan destek ve yardımları için Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Serdar TARHAN, Prof. Dr. Yüksel PABUŞÇU, Doç. Dr. Gülgün YILMAZ OVALI ile asistan arkadaşlarım Dr. Pınar ÖZKARAKAŞ ve Dr. Nuri BARAZ'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok kıymetli aileme, sevgisini ve parlak fikirlerini paylaşan hayat arkadaşım sevgili eşim Dr. Ejder Kamil ÖZTÜRK'e ve motivasyon kaynağım canım kızım Ece Kayra ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
I. GİRİŞ VE AMAÇ	1
II. GENEL BİLGİLER	3
1. Cranium anatomisi	3
2. Cranium embriyolojik gelişim ve genetik	9
3. Sefalometri	13
4. Bilgisayarlı Tomografi	14
III. GEREÇ VE YÖNTEM	19
IV. BULGULAR	26
V. TARTIŞMA	55
VI. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	81
VII. ÖZET	83
VIII. İNGİLİZCE ÖZET	84
IX. KAYNAKLAR	85

KISALTMALAR

ArkArkadaşları

BTBilgisayarlı Tomografi

CISefalik İndeks

OrtOrtalama

PAPosteroanterior

SDStandart Sapma

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Craniofacial iskelet insan vücudunun en karmaşık ve analiz edilmesi en zor bölgelerinden biridir (1). Craniofacial yapıyı değerlendirmek için antropometri, stereofotogrametri, sefalometri, ultrason, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans gibi birçok metod kullanılabilir (2).

Sefalometri kafatasının özel referans noktalarla ilişkili ölçümlerinin bilimsel çalışmasıdır. Anatomik referans noktalar esas alınarak çeşitli mesafeler, açılar, çizgiler ve planlar hesaplanabilir (3).

Sefalometri klinik ölçümler olarak craniofacial bölgedeki anomalilerin tanı ve tedavi izleminde, craniofacial gelişme değerlendirme çalışmalarında araştırma tekniği olarak ve ortodontik tedavide yaygın olarak kullanılmaktadır (4, 5, 6, 7, 8, 9,10). Bunun yanı sıra obstetride fetal gebelik yaşı, fetal büyüme anomalileri ve sefalopelvik uyumsuzluk araştırılırken ultrasonografik sefalometriden yararlanılır (11, 12). Yenidoğana yapılan bir sefalogram ile cranial süturların erken kapanma tanısı konulabilir. Sefalometrik analizlerin ortodonti, cerrahi ve kombine tedavi protokollerinde planlama, izlem ve değerlendirme için değerli bir araç olduğu kanıtlanmıştır (9).

Geleneksel sefalometri diğer bir deyişle sefalogram, röntgenografik sefalometridir ve bugün nispeten değişmeden kullanılmaktadır. Ancak geleneksel sefalometrinin yapısından kaynaklanan bazı hatalar, onun tedavi planlamada temel oluşturacak klinik bilgiyi sağlamak için kullanımını sınırlı hale getirmektedir. Geleneksel sefalometri lateral grafilardan elde edilir ve sağ-sol tarafların mükemmel süperimpozisyonu esasına dayanır. Ancak facial simetri nadir rastlanan bir durumdur ve bu sebeple özellikle craniofacial anomalili hastaların değerlendirilmesinde uygun bir yöntem değildir (4). X-ray kaynağı, hasta ve film arasındaki mesafelerden kaynaklanan magnifikasyon, distorsiyon ve superimpozisyon hataları kullanımı sınırlayan diğer özellikleridir (13, 14, 15).

BT'nin kemik ve yumuşak doku özelliklerini tanımlama yeteneği onu özellikle craniofacial anomalilerin tanı ve tedavisinde kullanışlı hale getirmektedir. BT'den elde edilen olağan subjektif bilgiyi arttırmak için objektif kantitatif ölçümler yapılabilir. Craniofacial bölgede kantitatif BT lümleri, craniofacial anomalinin tanısı, derecesi ve progresyonunun tanımlanmasında, cerrahi öncesi planlamada kılavuz olarak ve hasta izlenmesinde yararlı bir yardımcı olacaktır (16).

Sefalometrik normlar önde gelen araştırmacı ve klinisyenler tarafından yayınlanmış ve tanı, tedavi izlemi, tedavi sonrası değerlendirme ve araştırmalar için kullanılmıştır (17). Farklı etnik ve ırksal gruplar için sefalometrik normlar birçok çalışmada belirlenmiştir. Birçok araştırmacı çeşitli etnik ve ırksal gruplar arasında anlamlı farklar olduğuna karar vermiştir ve bunun sonucunda bir dizi sefalometrik standartlar geliştirilmiştir. Tüm bu çalışmalar göstermiştir ki bir grup için normal olan ölçümler her yüz veya etnik grup için normal olarak değerlendirilemez. Farklı etnik gruplar kendi karakteristiklerine göre tedavi edilmelidir (18, 19).

Bu çalışmada amacımız, erişkin popülasyonda craniofacial anomalilerin değerlendirilmesinde yol gösterici veriler elde etmek amacıyla anatomik yapıların birebir ölçülebildiği BT yöntemi ile normal craniofacial yapıların sefalometrik analizini yapmaya olanak sağlayacak veriler elde etmektir. Erişkinler üzerinde yaptığımız ölçümlerde cinsiyetler arası ve yaş artışına bağlı olarak ölçümlerde herhangi bir değerim olup olmadığı, ölçümlerin birbiri ile gösterdiği korelasyonlar, orta yüz bölümünde asimetrinin varlığı ve hangi yüz yarımında dominant olduğunu değerlendirmek amaçlanmıştır. Özellikle plastik ve rekonstrüktif cerrahi için önemli olan seksüel dimorfizm, simetri ve yaşa bağlı değerimler ile ilgili detaylı bir analiz hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 CRANIUM ANATOMİSİ

Kafa iskeletini diğer bir deyişle cranium'u oluşturan kemikler işitme kemikçikleri ve os hyoideum hariç toplam 22 adettir. Cranium'u oluşturan kemikler, mandibula hariç kendi aralarında sutura olarak adlandırılan hareketsiz, fibröz eklemlerle bir arada dururlar. Mandibula ise articulatio temporomandibularis adı verilen hareketli bir eklem ile cranium'a bağlanır (20).

Cranium çevreledikleri yapılara göre iki kısımda incelenir (21). Cerebrum ve cerebellum'u çevreleyen kısmına neurocranium, geri kalan yüz iskeletine ise viscerocranium denir (20). Neurocranium/viscerocranium oranının büyüklüğü beynin gelişmişlik düzeyi ile doğru orantılıdır ve insanda bu oran 4/1'dir (21).

Neurocranium'un üst bölümüne calvaria, alt bölümüne ise basis cranii denilir (22). Cranium'un içindeki boşluk ise cavitas cranii olarak adlandırılır (20).

Kafatası'nın dış yüzü çeşitli yönlerden bakılarak incelendiğinde; üstten görünüşe norma verticalis veya norma superior, önden görünüşe norma facialis, yandan görünüşe norma lateralis, alttan görünüşe norma basilaris ve arkadan görünüşe ise norma occipitalis denir (23).

Norma verticalis:

Cranium'a yukarıdan bakıldığında görülen bölüm calvaria'nın dış yüzüdür (23). Calvaria'nın şekli kişiler arasında farklılıklar gösterir. Burada sutura olarak adlandırılan dikiş şeklinde 3 adet eklem bulunur (22,23). Bunlar frontal ve parietal kemikler arasında transvers olarak uzanan sutura coronalis, iki parietal kemik arasında bulunan sutura sagittalis ile oksipital ve parietal

kemikler arasında oluşan sutura lambdoidea'dır. Sutura sagittalis'in sutura coronalis ile birleştiği noktaya bregma, sutura lambdoidea ile birleştiği noktaya ise lambda denilir. Bu noktalar yenidoğanda sırasıyla fonticulus anterior ve fonticulus posterior'a uyar (22). Norma verticalis'in en yüksek noktasına vertex denilir. Cranium'un en arka noktası ise occiput olarak adlandırılır (23).

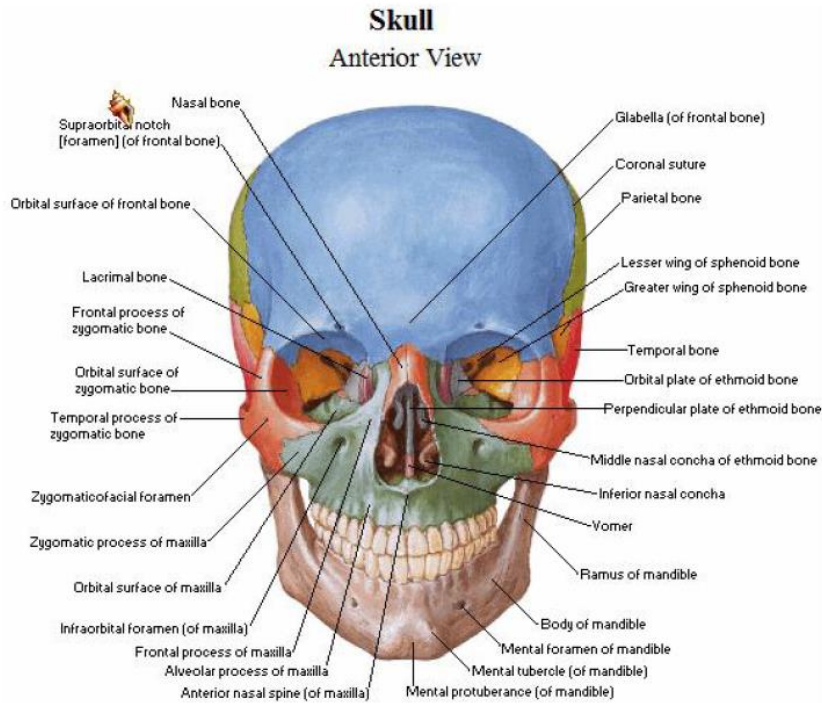
Norma lateralis:

Cranium'a yandan bakıldığında hem cranial hem de facial kemikleri görebiliriz (22).

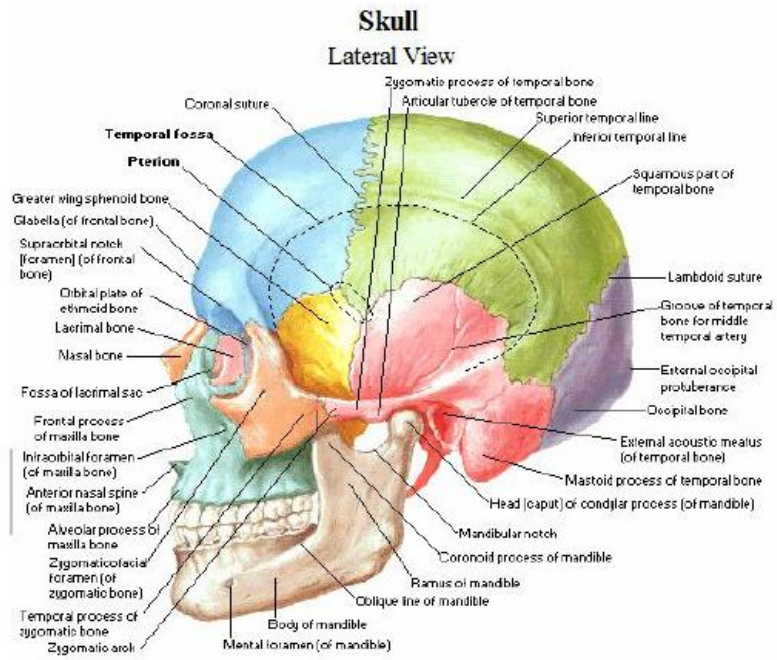
Norma lateralis'te frontal, parietal, temporal kemiğin pars squamosa'sı ve ala major'un birleştikleri noktaya pterion; os occipitale, os parietale ve os temporale'nin pars mastoidea isimli bölümünün sutura lambdoidea'nın dış ucundaki birleşme noktasına asterion denilir. Ramus mandibula'nın arka kenarı ile cisminin alt kenarının birleşme noktasına ise gonion denilmektedir (23).

Fossa temporalis ve fossa infratemporalis isimli çukurlar norma lateralis'te görülen çukurlardır (23). Fossa temporalis, linea temporalis ve arcus zygomaticus tarafından sınırlanır. Linea temporalis yukarıda linea temporalis superior ve inferior denilen birbirine paralel iki çizgi şeklinde bulunur. Linea temporalis'in sutura coronalis'i kestiği yere stephanion denilir (22).

Arcus zygomaticus os zygomaticum'un proc. temporalis'i ile os temporale'nin proc. zygomaticus'u arasında oluşan bir kemerdir. Proc. zygomaticus ön ve arka olmak üzere iki kök şeklinde başlar. Bu iki kök arasında caput mandibula'nın girdiği fossa mandibularis bulunur. Arka kök ile proc. mastoideus arasında bulunan deliğe porus acusticus externus denilir. Meatus acusticus externus'un üst noktasına porion adı verilir (22).



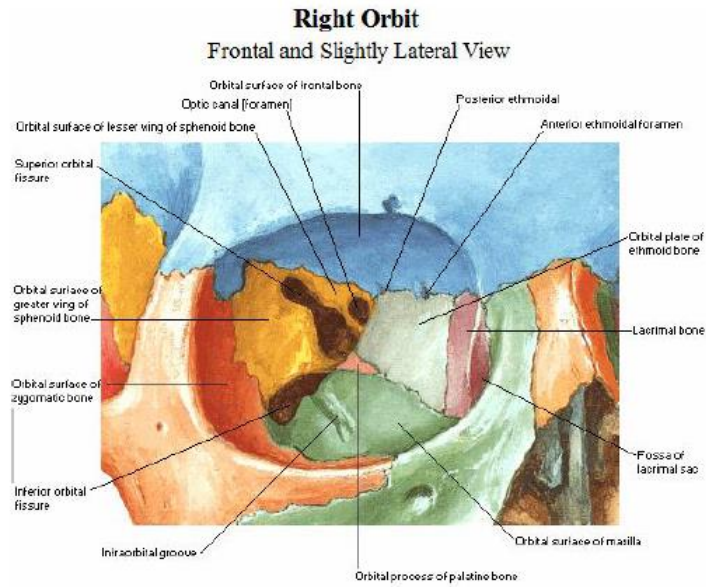
Resim 1- Cranium önden görünüş (24).



Resim 2- Cranium yandan görünüş (24)

Norma facialis:

Cranium'a önden bakıldığında üstten os frontale, alttan mandibula'nın gövdesi ve dıştan da os zygomaticum ile mandibula'nın kolu tarafından çevrelendiği görülür. Orta kısmında maxilla, os nasale, orbita ve apertura piriformis olarak adlandırılan burun boşluğunun girişi bulunur. Cranium üst bölümünün en çıkıntılı yeri os frontale üzerinde bulunan frons'tur (23). Os frontale üzerinde her iki tarafta bulunan çıkıntılı kısımlara tuber frontale, bunun hemen altında yay şeklindeki kabartılara arcus superciliaris ve arcus superciliaris'ler arasında kalan düz sahaya ise glabella denilir. Glabella'nın hemen altında sutura frontonasalis'in orta noktası nasion olarak adlandırılır (22). En altta mandibula'nın alt kenarı ile yüzün orta çizgisinin kesişme noktası ise gnathion olarak adlandırılır (23).



Resim 3- Sağ orbita önden görünüşü (24)

Orbita; göz küresi ve yardımcı oluşumları içine alan ve koruyan boşluktur (22). Şekil olarak tabanı önde olan bir piramide benzer (23). Her iki orbita'nın iç duvarları hemen hemen birbirine paralel iken dış duvarlar arka tarafta

kesiyecek şekilde uzanır. Orbita'nın duvarları paries superior, paries inferior, paries lateralis ve paries medialis olmak üzere 4 kısımda incelenir. Paries superior os frontale'nin pars orbitalis'i tarafından oluşturulur. Bu yüzde dışta fossa glandula lacrimalis denilen geniş ve yayvan bir çukurluk, içte ise spina trochlearis denilen bir çıkıntı göze çarpar. Os sphenoidale'nin ala minor'lerinin iki kökü arasında orbita'nın tepesine uyan canalis opticus yerleşmiştir. Paries inferior olarak da adlandırılan orbita tabanı tavandan daha dardır. Buranın büyük bölümü maxilla'nın facies orbitalis'i ve dışta küçük bir bölümü os zygomaticum'un facies orbitalisi, en arkadaki küçük bir bölümde os palatinum'un proc. orbitalis'i tarafından oluşturulur. Paries inferior'un arka ve orta kısmında arkadan öne doğru uzanan oluğa sulcus infraorbitalis denilir. Bu oluk orta kısımda maxilla'nın içinde canalis infraorbitalis olarak devam eder ve maxilla'nın ön yüzüne foramen infraorbitale olarak açılır. Paries medialis'i önden arkaya maxilla'nın proc. frontalis'i, os lacrimale, os ethmoidale'nin lamina orbitalis'i ve os sphenoidale'nin korpusu oluşturur. Paries medialis'in ön tarafında bulunan oluğa sulcus lacrimalis denilir. Bu oluğun alt ucundaki çukura fossa sacci lacrimalis denilir. Daha aşağıda canalis nasolacrimalis olarak devam eder ve bu kanal meatus nasi inferior'a açılır. Paries lateralis arkada os sphenoidale'nin ala major'unun facies orbitalisi ve önde os zygomaticum'un facies orbitalis'i ile oluşturulur. Paries inferior ve paries lateralis arasında arka bölümde oluşan geçite fissura orbitalis inferior denilir. Orbita'nın üst duvarını dış duvarından ayıran ve orbita ile cavitas cranii'yi birleştiren yarığa fissura orbitalis superior denilir. Bu yarıktan n. oculomotorius, n. trochlearis, n. ophtalmicus ve n. abducens orbitaya girer. Yine sempatik sistemden bazı lifler ile a. meningea media'nın bazı dalları geçerler. V. ophtalmica superior ve a. lacrimalis'in dura mater'e giden bir dalı cavitas cranii'ye geçer. Orbita'nın alt duvarı ile dış duvarı arasında kalan yarığa fissura orbitalis inferior denilir. Bu yarık fossa infratemporalis ile fossa pterygopalatina'yı orbita'ya bağlar (23). Orbitanın tepesinde bulunan canalis opticus kısa bir seyirden sonra fossa cranii media'ya açılır. İçinden geçen yapılar n. opticus ve a. ophtalmica'dır (22).

Cavitas nasalis; ağız boşluğunun üzerinde bulunur. Ön duvarda bulunan açıklığa apertura piriformis denilir. Cavitas nasalis septum nasi ile ikiye ayrılmıştır. Septum nasi'nin vomer ve os ethmoidale'nin lamina perpendicularis'i tarafından oluşturulan kemik kısmına septum nasi osseum, kıkırdak kısmına ise pars cartilaginea denilir. Cavitas nasi arkada choanae adı verilen iki delik ile pars nasalis pharyngis'e açılır (23).

Norma occipitalis:

Cranium'a arkadan bakıldığında ortada bulunan çıkıntıya protuberentia occipitalis externa denilir ve burası antropolojik olarak inion'a uyar (23). Burada sutura sagittalis ve sutura lambdoidea'nın birleşim yeri olan lambda dikkati çeken diğer bir oluşumdur (22).

Norma inferior veya basilaris:

Cranium'un tabanının dıştan görünen kısmına basis cranii externa, içten görünen kısmına basis cranii interna denilir. Basis cranii interna; fossa cranii anterior, fossa cranii media ve fossa cranii posterior olmak üzere 3 bölümde incelenir. Os occipitale'nin pars basilaris'inde bulunan büyük delik foramen magnum'dur (22).

Kafa iskeletinin şekli, yaş, ırk ve cinse bağlı olarak değişkenlik gösterir (20, 22). Yenidoğanda da kemikleşme tamamlanmadığından yetiştikten belirgin olarak farklıdır (20).

50 beyaz ırk yetişkin kafatası üzerinde cinsiyet belirlemek için cranium morfolojik özelliklerinin araştırıldığı antropolojik bir çalışmada bilinmeyen iskelet kalıntılarında cinsiyet belirlemek için kafatasının morfolojik bazı özelliklerini kullanmanın yüksek duyarlılık ve güvenilirlikte olabileceği belirtilmektedir. Yapılan ölçümlerden mastoid, supraorbital ridge, boyut ve yapısı, zygomatic genişlik, apertura nasalis ve gonial üçgenin cinsiyet ayrımında kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır (25). Kuzey Afrikalı beyaz ırka ait kafataslarından cinsiyet belirleme için yapılan ölçümler sonucunda bizygomatic genişliğin en dimorfik boyuta sahip olduğu ve ortalama cinsiyet

tahmin aralığının bizygomatic mesafe için %80, cranium için %86 olduğu tespit edilmiştir (26).

2.2 CRANIUM EMBRİYOLOJİK GELİŞİMİ VE GENETİK

Neurocranium; beyni çepeçevre saran yassı kemiklerden oluşan membranöz neurocranium ve kafa tabanının kemiklerini oluşturan chondrocranium olmak üzere iki bölüm halinde incelenebilir (27).

Membranöz neurocranium; crista neuralis hücrelerinden ve paraksiyel mezodermden gelişir. Bu iki kaynaktan gelen mezenşim beyni çepeçevre sardıktan sonra membranöz ossifikasyonla kemikleşir. Sonuçta iğne benzeri ince kemiklerle karakterize yassı membranöz kemikler ortaya çıkar. Bu kemikler primer kemikleşme bölgelerinden periferde doğru güneş ışınları şeklinde dağılırlar. Membranöz kemikler, fetal ve postnatal yaşam süresince dış yüzeyde yeni katmanların karşı karşıya gelmesi ve iç yüzdeki eş zamanlı osteoklastik rezorbsiyon sayesinde büyürler (27).

Chondrocranium başlangıçta birden çok kıkırdaktan oluşur. Notokordun, sella turcica'nın merkezinde hypophysis düzeyinde sona eren rostral sınırının önünde yer alan kıkırdaklar crista neuralis hücrelerinden köken alırlar. Bunlar prekordal chondrocraniumu meydana getirirler. Bu sınırın arkasında kalan kıkırdaklar ise paraksiyel mezodermden oluşan occipital sklerotomlardan gelişir ve kordal chondrocraniumu oluştururlar. Kafa tabanı, bu kıkırdakların birbiriyle kaynaşmaları ve endochondral ossifikasyonla kemikleşmeleriyle meydana gelir (27).

Viscerocranium ilk iki arcus pharyngeus'tan gelişir. Birinci arcus'un dorsal parçasından maxiller çıkıntı oluşur. Göz bölgesinin altından öne doğru uzanan bu çıkıntıdan maxilla, os zygomaticum ve os temporale'nin bir bölümü gelişir. Birinci arcus'un ventral parçası da mandibular çıkıntı olarak bilinir ve Meckel kıkırdağını içerir. Meckel kıkırdağının çevresindeki mezenşim yoğunlaşıp, membranöz ossifikasyon yoluyla kemikleşerek

mandibulayı oluşturur. Aralarında os nasale ve os lacrimale'nin de bulunduğu yüz kemiklerinin oluşumu için gerekli olan mezenşim crista neuralis hücrelerinden köken alır (27).

Viscerocranium en başta neurocranium'la kıyaslandığında oldukça küçüktür. Bunun nedeni; sinus paranasales'in henüz gelişmemiş olması ve kemik boyutlarının, özellikle alt ve üst çene kemiklerinin küçük olmasıdır. Dişlerin çıkması ve sinus paranasales'in gelişimiyle insan yüzünün bebeksi görünümü değişmeye başlar (27).

Son analizlerde craniofacial gelişimin daha önceleri düşünüldüğü gibi crista neuralis pre-programlanmasına bağlı olmadığı, hücre ve dokuların etkileşimlerinin karmaşık bileşimi ile düzenlendiği düşünülmektedir (28). Vertebralılarda baş şekillenmesi ektoderm, endoderm, mezoderm ve sefalik crista neuralis hücreleri arasındaki büyüme ve değişim sinyallerini içeren yüksek dinamik bir sürecin sonucudur. Embriyonik gelişme esnasında bu dokular şekillerini ve pozisyonlarını değiştirip kısa süre ile birbirlerine temas ederler. Doku etkileşimlerinin sınırlı bölgelerinde karşılıklı gönderilen moleküler sinyaller, başın farklı kas ve iskelet bileşenlerini şekillendirecek mezenşimi pozisyonel tanımlamayı sağlamada son derece önemlidir. Bu sinyal haritalarının ufak zaman ve mekânsal küçük modifikasyonları craniofacial gelişimde büyük değişikliklere ve yüz çeşitliliğinin oluşumuna sebep olabilir. Örneğin Edn1 sinyali ile Dlx genleri aktivasyonu, maxillo-mandibular yapının tanımlanmasında gereklidir. Gelişen embriyoya retinoik asit uygulaması ile crista neuralis hücrelerine giden epitelyal sinyaller bozulur, böylece onların craniofacial morfogeneze katkıları analiz edilebilir. Anormal sinyaller ise konjenital craniofacial malformasyonların nedeni olabilir (29).

Odontojenik hücreler dışında, başın diğer bölümlerinde paraksiyel mezoderm bağ dokuyu şekillendirir. Mezoderm iskelet kası ve endotelial hücrelerin progenitörlerini de oluşturur. Hem mezenşimal popülasyon hem de sonrasında oluşan muskuloskeletal kompleksin tam indüksiyonu neuroectoderm, crista neuralis, yüzey ektodermi, paraksiyel ve lateral

mezoderm ve endoderm'i içeren birçok doku arasında sürekli ve bütünleşen etkileşimler gerektirmektedir. Crista neuralis hücreleri vertebralıların kafası için neomorfiktir ve cranial myojenik mezoderme benzer şekilde vücudun başka bölümlerinde de bağ doku düzenlenişinde rolleri oluşu ve dokularda diferansiyasyon ve morfogenezisi etkilemeleri şaşırtıcı değildir (30).

Crista neuralis hücrelerinin yokluğunda arcus pharyngeus'lerin oluşumunun gözlenmesi crista neuralis'in arcus oluşumundan sorumlu olmadığını göstermektedir. Mezoderm, endoderm ve yüzey ektoderminin arcus pharyngeus oluşumunda rol oynadığı ve HOXA2'nin sekonder arcus yapılarının düzenlendiği yolaklar için seçici gen olarak görev aldığına dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır (28). Başka bir çalışmada Shox'la ilişkili bir homeobox gen olan SHOT'un; craniofacial, beyin, kalp ve extremité gelişiminde rol oynadığı gösterilmiştir (31). Dlx genleri işlevleri üzerine yapılmış diğer bir çalışmada, tüm Dlx genlerinin yer ve süre kısıtlı olarak craniofacial primordia, bazal telencephalon, diencephalon ve distal bölgelerde extremité ve genital tomurcukta eksprese edildiği gözlenmiştir. Birçok Dlx geninin duyu organları morfogenezisi, crista neuralis ve internöronların göçü esnasında eksprese edilmekte olduğu gösterilmiştir. Bu genlerin gelişimin farklı evrelerinde farklı doku ve hücre tiplerinde birçok işlevlerinin var olduğu düşünülmektedir (32).

Craniofacial anomaliler konjenital doğum defektlerinin en azından üçte birinden sorumludur ve birçok anomali crista neuralis hücre formasyon, dağılım, büyüme ve diferansiyasyonundaki düzensizliğin bir sonucu olarak ortaya çıkan neurocrestopatiler olarak sınıflandırılır. Baş gelişimi esnasında crista neuralis ve diğer cranial dokular arasında meydana gelen etkileşimlerin karmaşıklığı, bu craniofacial anomalilerin crista neuralis hücreleri ile etkileşimde olan paraksiyel mezoderm, ektoderm ve endodermde primer bir defekt sebebiyle oluşabileceğini göstermektedir (30).

Bazı genetik çalışma sonuçları craniofacial gelişimle beyin fonksiyonlarının ilişkili olabileceğini göstermektedir. Yine literatürde yüz gelişimi ve craniofacial iskelet ile beyin gelişimi arasında etkileşimlerin

varolduğunu söyleyen birçok çalışma vardır. Dayı ve ark.'nın çalışmasında yapısal ve fonksiyonel eşleşmelerin tespit edilmesinin homeobox genlerin etkisi altında olan beyin ve craniofacial iskeletin paralel gelişiminden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (33).

Literatürde craniofacial kompleksin postnatal gelişimi ve facial ölçümlerin maturasyon zamanlarını tanımlayan birçok çalışma mevcuttur (34,35). Farkas ve ark.'larının 1-18 yaş arası 1537 Kuzey Amerikalı beyaz ırkta yaptıkları antropometrik ölçümlerde: kafa gelişiminin 5 yaşa kadarki evresinde matur boyutuna çok yaklaştığı gözlemlenmiştir. Kafanın en lateral noktaları arası olan eu-eu (eurion-eurion) kafa genişliği ölçümünün 18 yaşına kadar büyümeye devam ettiği, istatistiksel olarak hesaplanan matürasyon zamanının kadınlarda 14 ve erkeklerde 15 yaş olduğu saptanmıştır. Yine kafanın en ön ve en arka noktaları arası mesafe olan g-op (glabella-opisthocranion) kafa uzunluğu ölçümünün maturasyon zamanının kadınlarda 10 yaş erkeklerde 14 yaş olduğu tespit edilmiştir. Ortalama olarak kafa ölçümlerinde kadınların 2 yıl önce maturasyona ulaştıkları gözlemlenmiştir (34). Farkas ve ark.'nın 1-18 yaş aralığında 1594 sağlıklı Kuzey Amerikalı beyaz ırkta yüz bölgesinde yaşla ilişkili değişimleri araştırdığı başka bir antropometrik çalışmasında, kızlarda üst yüz yüksekliği, mandibula yüksekliği ve yüz genişliğinin 12 yaşında erişkin boyutlara ulaştığı, erkeklerde ise bu durumun 15 yaşında olduğu tespit edilmiştir (10).

Yetişkin dönemde facial ölçümlerin postmatür değişimlerinin analizi ise sınırlıdır ve ölçümlerin sayısı ve yaş kategorileri kısıtlıdır (36).

Craniofacial kemiklerin gelişiminin 16 yaşında tamamlanmış olduğu bildirilmiş olmakla birlikte (37), antropometrik bir çalışmada birçok seviyede yapılan analizler sonucu 17 yaşa kadar yüzdeki tüm boyutlarda büyüme tespit edilmiştir (38). Superior ve lateral orbital kontürlerin sekiz yaşından sonra stabil referans alanlar olduğunu bildiren bir çalışma bulunmaktadır (39). Bunların yanısıra viscerocraniumda değişimin erişkin dönemde devam ettiğini iddia eden çalışmalar da bulunmaktadır (40). 30 yaşa kadar craniofacial iskelette az miktarda da olsa artış, 30-40 yaşları arasında

maxiller retrüzyon ve nazolabial katlantıların oluşumu, 40-50 yaşları arasında maxiller ve mandibuler arcus dentalis uzunluğunda azalma, 50-60 yaşları arasında craniofacial remodelingin devam ettiği ve 60 yaş üstünde craniofacial boyutlarda azalma olduğu gösterilmiştir (41).

Çalışmamızda maturasyonun tamamlandığı yaşı 18 olarak kabul ederek, literatürdeki ölçüm karşılaştırmalarımızı Waitzman'ın çalışmasında en büyük yaş grubu olan 17 yaş ile diğer çalışmalarda ise 18 yaş ve üstü ile yaptık.

2.3 SEFALOMETRİ

Antropometri, insan bedeninin nesnel özelliklerini, belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleriyle boyutlarına ve yapı özelliklerine göre sınıflandıran sistematize bir tekniktir. Antropometrik ölçümler; canlı insan ve kadavra üzerinde yapılan ölçümler olan somatometri ile sefalometri ve iskelet üzerinde yapılan ölçümler olan osteometri ile craniometri olarak sınıflandırılır (42).

Sefalometri karmaşık craniofacial morfolojinin lineer ölçümler, açılar ve oranlar ile analizidir (43). 1931 yılında Amerika'da Broadbent ve Almanya'da Hofrath aynı zamanda fakat birbirlerinden bağımsız olarak yüksek enerjili bir X-ray makinesi ve sefalostat adı verilen bir baş sabitleyici kullandıkları standardize sefalometri tekniğini tanımlamışlardır (9, 44). Ancak sefalometrinin craniofacial yapıların gelişimi ve morfolojisinin değerlendirilmesinde klinik kullanımının dünya çapında kabul görmesi 1960'lı yılları bulmuştur (45).

İsviçreli anatomist Anders Retzius'un, kafa ölçümlerinin oransal niteliğini tanımlayan sefalik indeksi (CI) tanımladığı 1943 yılında kafa genişliği ve uzunluğu anahtar ölçüm haline gelmiştir (34). CI ırksal farklılıkları araştırmada sıklıkla kullanılan önemli bir parametredir. CI aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$CI = \text{maksimum kafa genişliği} / \text{maksimum kafa uzunluğu} \times 100$$

Kafa şekilleri CI'ye göre 74,9'a kadar dolikosefalik, 75-79,9 arası mezosefalik ve 80-84,9 arası brakisefalik, 85-89,9 arası hiperbrakisefalik ve bu değerden daha büyük olanlar ise ultrabrakisefalik olarak sınıflandırılır (46, 47, 48). CI craniofacial cerrahi yapan hekimler için craniosynostosis'li hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirilmesinde önemli bir parametredir. Girişimsel olmayan ve maliyet gerektirmeyen bu yöntem dünyadaki pekçok craniofacial ünite rutin olarak uygulanmaktadır (49).

2.4 BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

BT vücudun istenilen bir bölgesinin, farklı düzlemlerden alınan değişik kesitler aracılığıyla görüntüsünün elde edilmesidir (50).

İlk BT 1970 yılında bir mühendis olan Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiştir ve 1973 yılında tıbbın kullanımına sunulmuştur. Hounsfield, 1979 yılında fizyoloji ve tıp alanındaki Nobel ödülünü, kendisinden bağımsız olarak çoklu X-ray görüntülerini birleştirme matematiği üzerine çalışan Güney Afrikalı fizikçi Allen M. Cormack ile paylaşmıştır (51).

BT, kolime edilmiş X ışını kullanılarak incelenen objenin kesitsel görüntüsünü oluşturan radyolojik görüntüleme yöntemidir (52). BT sisteminin ana prensibi objeyi geçen x-ışını demetinin dokularda tamamen absorbe edilmeyen kısmının karşısında yer alan dedektörlerde oluşturduğu elektriksel sinyallerin bilgisayar yardımıyla görüntü haline dönüştürülmesidir. Bu yöntemle radyogramlarda değerlendirme imkanı olmayan bir çok patoloji değerlendirilebilir (53).

BT silindirik projeksiyon geometrisini kullanarak bir X-ışını projeksiyon radyografisi üretir. Dedektör ve sabit X- ışını kaynağı belirlenmiş bir anguler pozisyonda iken hasta ışına doğru hareket ettirilir. Bu 3 boyutlu objenin 2 boyutlu yansıyan görüntüsüdür ve konvansiyonel radyografik görüntü ile benzer görünümüdür. Kompleks craniofacial anomalisi olan hastaların radyografik değerlendirmelerinin bir parçası olarak BT görüntülemeleri vardır.

Bu mümkün olan her yerde X-ışını maruziyetinin tekrarlanmasından kaçınmak için önemlidir (43).

1970'li yıllarda klinik kullanıma giren 1. jenerasyon ilk BT'ler zaman içerisinde geliştirilmiş, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerle paralel olarak hasta inceleme sürelerinde belirgin iyileşme gerçekleştirilmiştir. 2. ,3. ve 4. jenerasyon cihazlarda dedektör sistemlerinde ve tüp rotasyonunda geliştirmeler yapılmış, 1990'lı yıllarda ise inceleme boyunca masa hareketi sürekliliği sağlanırken, X ışını tüpünün devamlı spiral tarzında rotasyon yaptığı, kesit aralarında cihazın duraksamadığı Spiral BT sistemleri uygulamaya girmiştir (52).

Craniofacial anomalili hastaları tedavi eden klinisyenler BT'yi sıklıkla ilgilendikleri bölgenin detaylı görüntüsünü elde etmek için kullanırlar (43).

Üç boyutlu BT görüntüleme, konvansiyonel BT datası kullanılarak her 3 planın da görünür olduğu rekonstrükte edilmiş bir görüntüdür. BT'de üretilen data görüntüler serisidir. Bütün görüntülere DICOM formatında ulaşılabilir ve bu sayede iki nokta arası mesafe ölçümleri yapılabilir, ilgilenilen bölge büyütülerek incelenebilir. 2 boyutlu görüntü serilerinden 3 boyutlu BT rekonstrüksiyonları yapmak için değişik birçok yazılım bulunmaktadır. 3 boyutlu ve 2 boyutlu BT görüntüleri üzerinde yapılan ölçümlerde minimal farklar vardır (54).

Radyografi ile objeyi geçen x-ışınları bir röntgen filmi üzerine düşürülerek görüntü elde edilir. Üzerinde görüntü oluşmuş röntgen filmine radyogram veya röntgenogram denir. Radyografi, incelenecek bölgeden x-ışını geçirilerek doğrudan elde edilirse buna direkt radyografi, incelenecek bölge içerisine veya çevresine kontrast bir madde verildikten sonra x-ışını geçirilerek yapılan işleme de indirekt radyografi veya kontrastlı radyografi adı verilir (53).

Yaşayan kişilerden, kuru kafalardan ya da sefalometrik radyografilerden yapılan craniofacial iskelet ölçümleri; yüz, çene ve diş gelişimi ile büyümesinin araştırılması için yaygın olarak kullanılmaktadır (55).

Sefalometrik radyografi görüntüleri optik distorsiyon, geometrik magnifikasyon, hastanın pozisyonundan kaynaklanan rotasyon etkileri ve gölge gibi birçok sınırlama ile birlikte ve ölçüm alınırken hata olasılığı göz önüne alınmalıdır (1, 56, 57, 58). Cook, 2 radyografik görüntüyü karşılaştırdığı çalışmasında, her ikisinde de asimetri görülmesine rağmen sadece 5 derecelik bir rotasyonda bile aşikar asimetrinin tamamen ters yöne döndüğünü göstermiştir. Asimetri değerlendirileceği zaman Posteroanterior (PA) sefalometrik radyografide kafa oryantasyonunun son derece önemli olduğu belirtilmiştir (57). Birçok çalışmada 2 boyutlu PA sefalometrik radyografilerin, craniofacial yapının derin bölgelerindeki kemik yapıların süperimpozisyonu ve yumuşak dokunun eksik değerlendirilmesi sebebi ile tanı ve tedavi planlamada değeri ve güvenilirliğinin sınırlı olduğu gösterilmiştir (56, 59, 60, 61). Bu gibi sebeplerle PA sefalometrik radyografi asimetri nedeninin tanımlanması ya da uygun tedavi planının belirlenmesinde tatmin edici bilgi sağlayamamaktadır.

BT 1970 yılındaki keşfini takiben birkaç yıl içinde klinik kullanıma girmiş ancak 1980'lerin başında 2mm kalınlıkta kesitlerle yüksek çözünürlüğün elde edilmesi ile popüler olmuştur (62). Daha önceleri sefalometrik görüntülerle mümkün olmayan craniofacial yapılar ve uzaysal ilişkiler arasındaki yeni bir bilgi birikimi BT sayesinde ulaşılabilir olmuştur (15).

Facial asimetrinin kesin tanısı cerrahide çok önemlidir çünkü facial asimetrinin yanlış tanısı yanlış tedavi ile sonuçlanabilir. Kuru kafadan direkt ölçüm, dijital radyogram ve 3 boyutlu BT metodu ile yapılan ölçümlerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, 3 boyutlu BT'nin craniofacial morfolojinin kantitatif değerlendirilmesi için daha iyi bir metod olduğu, direkt ölçümlerle 3 boyutlu BT'de yapılan ölçümler arasında mükemmel uyum gözlenirken radyografik ölçümlerle zayıf uyum gözlemediği tespit edilmiştir (56).

Suri ve ark.'nın aksiyel BT kullanarak cerrahi olarak tedavi edilmiş tek taraflı yarı damak ve dudaklı hastaların maxilloalveolar ve daha derindeki yapılarını araştırdıkları bir çalışmada yüzün orta bölümündeki derin yapılarda

anlamalı asimetri tespit edilmiş ve BT'nin yüzeyel ve derin craniofacial yapılarda ölçüm için mükemmel bir metod olduğu sonucuna varılmıştır (58).

Waitzman ve ark.'nın kuru kafa ve kadavra direkt ölçümleri ile bunların BT ölçümlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, direkt ve indirekt ölçümlerin birbiri ile son derece uyumlu olduğu, BT ölçümlerinin %90'ında direkt ölçümlerle karşılaştırıldığında aralarında %2'den daha az fark olduğu, BT görüntülerinin güvenilir olduğu ve görüntülenen objeyi tam olarak yansıttığı tespit edilmiştir. BT görüntüleme hasta pozisyonunun etkisi olsa da, hasta başının ± 4 derecelik eğim aralığındaki ölçümlerinin %95'inde 0 derece ölçümleri ile farkın %5'ten az olduğu gözlenmiştir ve bunun da klinik olarak kabul edilebilir olduğu bildirilmiştir (16).

Son yapılan çalışmalar 3 boyutlu rekonstrüksiyon yapılan BT ve 3 boyutlu BT görüntülerinin facial iskeletteki asimetrinin değerlendirilmesinde ortodontik ve craniofacial analizler için iskelet ve dental referans noktaların belirlenmesinde radyografiden daha kullanışlı olduklarını göstermiştir (56).

Doğru BT verileri cerrahiye daha belirli ve tahmin edilebilir hale getirir ve klinisyene tedavi planlama ve cerrahi sonuçları değerlendirme olanağı sağlar. Karmaşık cerrahilerde operasyon sırasında oluşabilecek riskleri ve kötü cerrahi sonuçları azaltmak için kesin BT verileri gereklidir. Kabul edilebilir hata derecesi planlanan cerrahi prosedürün tipine ve karmaşıklığına göre değişmektedir (15).

BT kesitlerindeki referans noktaların tutarlı ve kesin olduğu, BT görüntülerinin normalde sadece ameliyathane ya da disseksiyon laboratuvarlarında görülebilen yapıların görünür hale gelmesini sağladığı ve preop değerlendirme ve postop kontrole olanak sağlayan bir araç olduğu gösterilmiştir (63).

BT görüntüleri sefalogramlarla kıyaslandığında sert dokulardaki ölçümler için daha net ve yüksek çözünürlüklü görüntülerdir ve ölçümleri ± 2 mm'lik bir aralık içindedir. Lineer ölçümlerde kusursuz değerlendirmeye olanak sağlarlar (1).

Geleneksel sefalometrideki geometrik distorsiyon ve bilateral yapıların superimpozisyonu sebebiyle, kullanılan BT tipine bakılmaksızın BT ile elde edilen görüntülerde anatomik yapıların lokalizasyonunun daha iyi olduğu gösterilmiştir (15).

Çalışmamızda radyografi yerine BT görüntülerini kullanmamızın nedenleri; radyografilerde magnifikasyon, distorsiyon hataları, hastanın pozisyonundan kaynaklanan problemler, dokuların süperimpoze olması ve bu sebeple referans noktaların belirlenmesinde karşılaşılan güçlükler olarak sayılabilir. Daha da önemlisi literatürde direkt ölçüm, 2 boyutlu BT ve 3 boyutlu BT görüntülerinde lineer ölçümler karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ve 2 boyutlu BT lineer ölçümlerin doğruluğu ve tekrarlanabilirliğinin mükemmel olduğu bildirilmiştir (16, 54). Tüm bu bilgiler ışığında BT ile yapılan ölçümlerin hastanın morfolojisini birebir yansıtacağını, craniofacial kemik yapı görüntülemesinde daha hasas bir yöntem olduğunu, radyografiden daha güvenilir veriler elde edebileceğimizi ve bu alanda çalışan cerrahlara direkt ölçümler kadar fayda sağlayabileceğini düşünerek çalışmamızdaki ölçümleri radyografi yerine BT üzerinde yapmaya karar verdik.

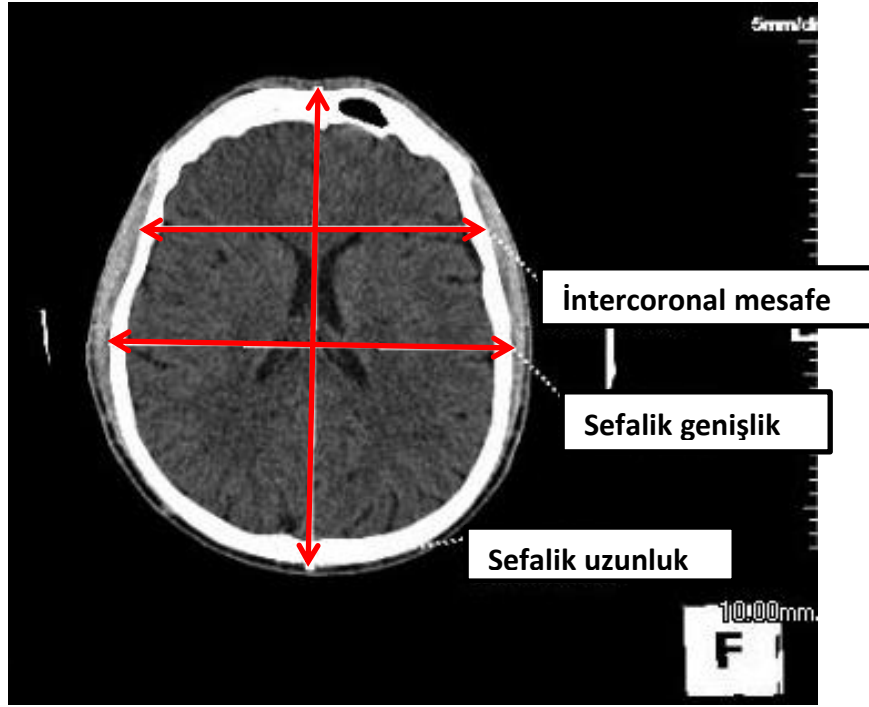
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Manisa ili Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hafsa Sultan Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'na tanı için yönlendirilmiş 18 yaş üzeri, 156'sı kadın ve 159'u erkek toplam 315 hastanın cranial BT görüntülerinden yapılmış retrospektif kesitsel bir çalışmadır. Ölçüm yapılan BT görüntüleri Radyoloji Anabilim Dalı'nın arşivinden 2011 yılı öncesinde çekilmiş BT görüntüleri arasından rastgele seçildi ve önceden belirlenen ölçüm noktalarından geçen BT görüntüleri çalışmada kullanıldı. Cranial bölgede fraktür, anomali veya operasyon gibi craniofacial iskeleti etkileyebilecek bir durumu olan hastaların BT görüntüleri ile görüntü kalitesi bozuk olan görüntüler kullanılmadı. Siemens marka Somatom emotion model BT cihazında 110-130 kVp ve 180-240 mAs'de 8mm kesit kalınlığı ile elde edilen görüntülerin ham verileri 1mm aralıkla retro-rekonstrüksiyon ile yeniden oluşturuldu. Görüntülerin tamamı aynı araştırmacı tarafından uygun düzeylerden, uygun pencere genişlik ve merkezinde ayarlanarak bilgisayar ortamında ölçüldü.

Tanımlaması kolay ve tekrarlanabilir olması nedeniyle belirlenen referans noktaları içeren 3 farklı aksiyal BT kesiti kullanıldı. Tanımlanan kesitler üzerinde 6 tanesi bilateral olmak üzere toplam 21 adet ölçüm yapıldı.

İlk kesit olarak cranial kubbede, kafatasının en geniş olduğu düzlem kullanıldı (şekil 1). Cranial kubbede yapılan ölçümler tablo 1’de tanımlandı.

Şekil 1. Cranial kubbe aksiyel kesiti

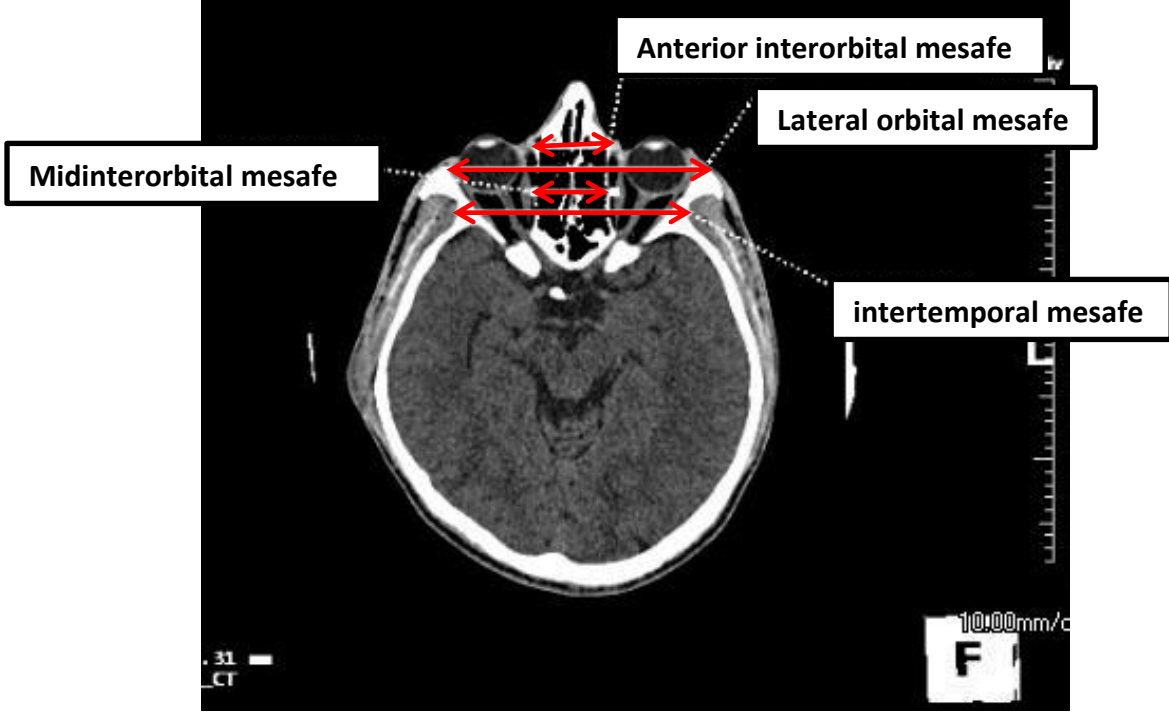


Tablo 1. Cranial kubbede ölçüm yapılan referans noktalarının tanımı

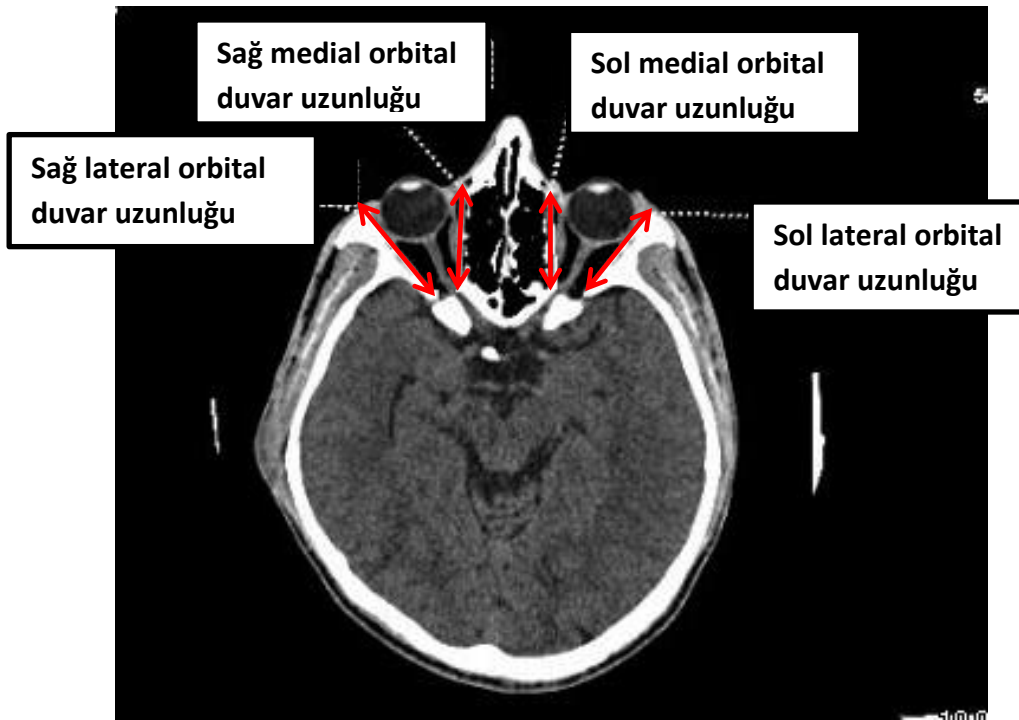
Ölçüm	Ölçüm Tanımı
İntercoronal mesafe	Ventriculus lateralis anterolateral köşeleri seviyesinde kafatası dış tabulaları arasındaki mesafe
Sefalik uzunluk	Kafatası dış tabulasının en ön ve en arka noktaları arasındaki mesafe
Sefalik genişlik	Kafatasının en geniş yerinde kafatası dış tabulaları arasındaki mesafe

İkinci kesit olarak orbital bölgede, lens ve optik sinirin izlendiği düzlem kullanıldı (şekil 2). Bu bölgede yapılan ölçümler tablo 2'de tanımlanmıştır.

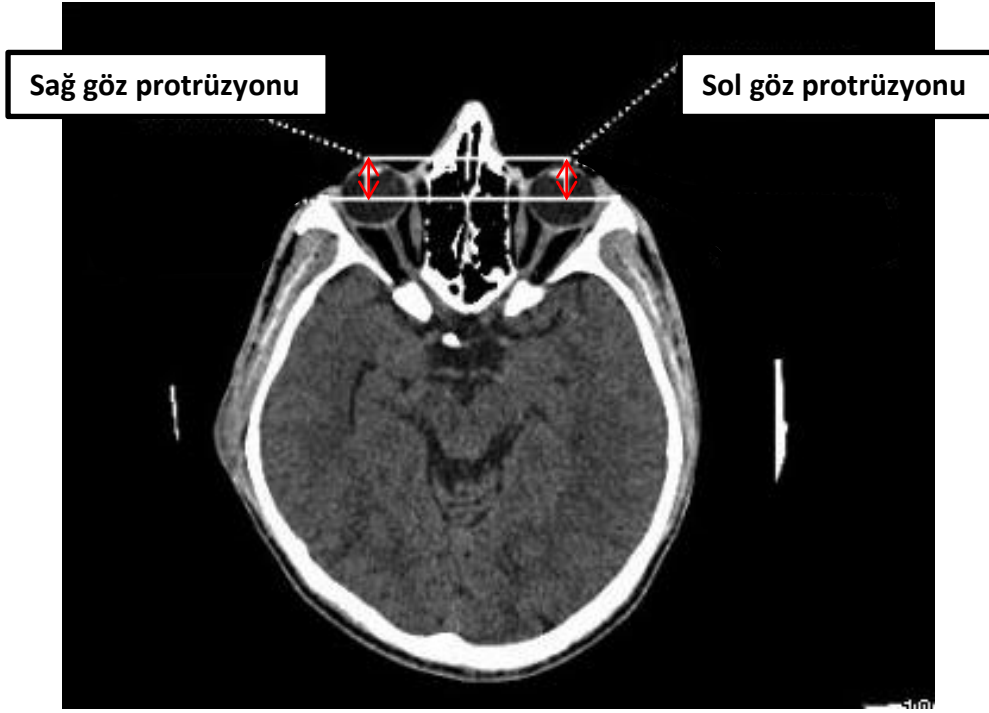
Şekil 2a. Orbital bölge aksiyel kesiti



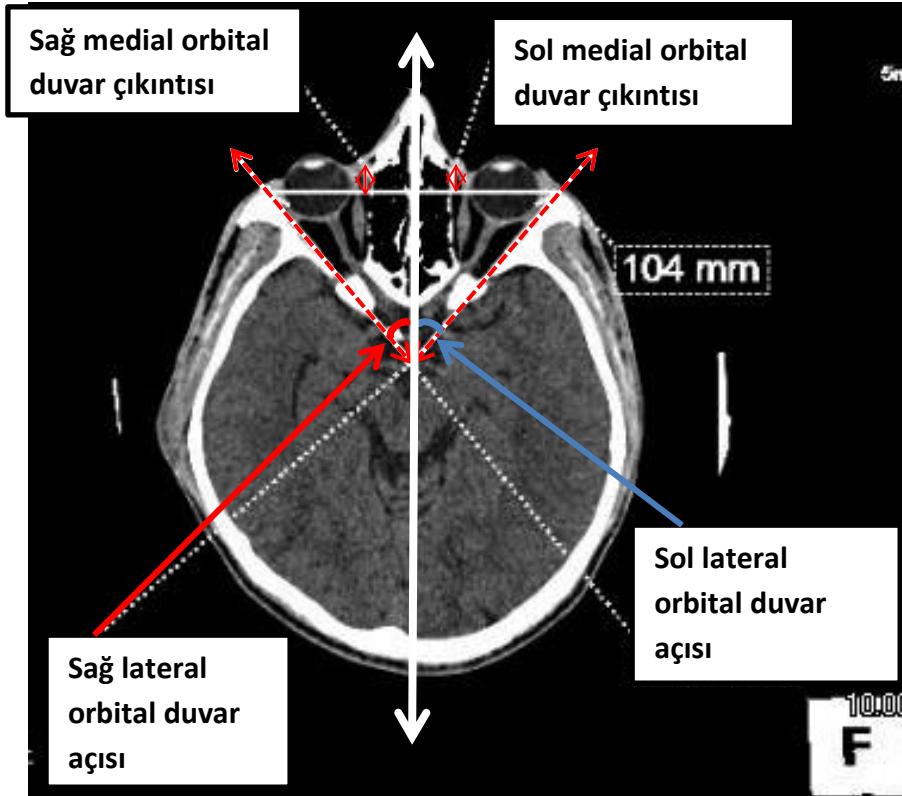
Şekil 2b. Orbital bölge aksiyel kesiti



Şekil 2c. Orbital bölge aksiyel kesiti



Şekil 2d. Orbital bölge aksiyel kesiti

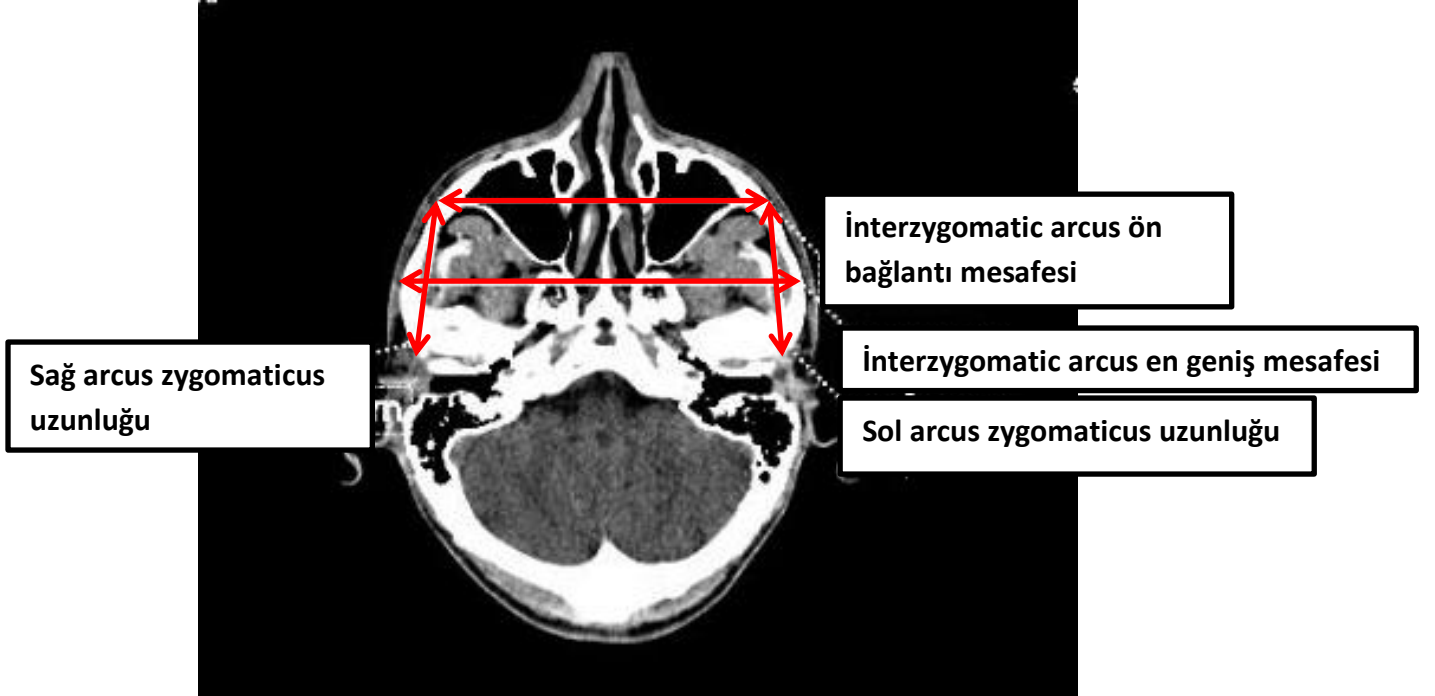


Tablo 2. Orbital bölgede ölçüm yapılan referans noktaların tanımı

Ölçüm	Ölçüm tanımı
Anterior interorbital mesafe	Os lacrimale üzerinde orbitanın medial duvarının ön ucunu temsil eden noktalar arası mesafe (şekil 2a). Bu ölçüm sefalometrik MO-MO ölçümüne karşılık gelmektedir.
Lateral orbital mesafe	Dış orbita duvarının en öndeki uçları arasındaki mesafe (şekil 2a). Bu ölçüm sefalometrik LO-LO ölçümüne karşılık gelmektedir.
Midinterorbital mesafe	Orbitanın (os ethmoidale üzerinde) her bir medial duvarı orta noktaları arası mesafe (şekil 2a).
İntertemporal mesafe	Her bir temporal oluşun en medial tarafları arası mesafe (şekil 2a).
Medial orbital duvar uzunluğu	Os lacrimale ve canalis opticus arası mesafe (şekil 2b).
Lateral orbital duvar uzunluğu	Lateral orbital duvarı ön ucu ve canalis opticus arası mesafe (şekil 2b).
Göz protrüzyonu	Lateral orbital mesafe ve göz küresinin en ön kenarı arası dik mesafe (şekil 2c).
Medial orbital duvar çıkıntısı	Lateral orbital mesafe ve lakrimal kemik arası dik mesafe (şekil 2d).
Lateral orbital duvar açısı	Lateral orbital duvarın ön ve arka uçlarını birleştiren çizgi ve sagittal eksenin oluşturduğu açı (şekil 2d).

Üçüncü kesit olarak üst-orta yüz bölgesinde, arcus zygomaticus ve sinus maxillaris'lerin izlendiği düzlem kullanıldı (şekil 3).

Şekil 3. Arcus zygomaticus ve sinus maxillaris'lerin izlendiği aksiyel kesit



Tablo 3. Zygomatic bölgede ölçüm yapılan referans noktalarının tanımı

Ölçüm	Ölçüm tanımı
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	Her bir zygomatic ön bağlantı yerinin anterolateral köşeleri arasındaki mesafe.
İnterzygomatic arcus en geniş mesafesi	Her bir arcus zygomaticus en lateral kısımları arası mesafe. Bu ölçüm sefalometrik ZY-ZY ölçümüne karşılık gelmektedir (şekil 3).
Arcus zygomaticus uzunluğu	Zygomatic bağlantının anterolateral köşesi ve arcus zygomaticus'un kafatasının os temporale pars squamosa içindeki bağlantı noktası arası mesafe.

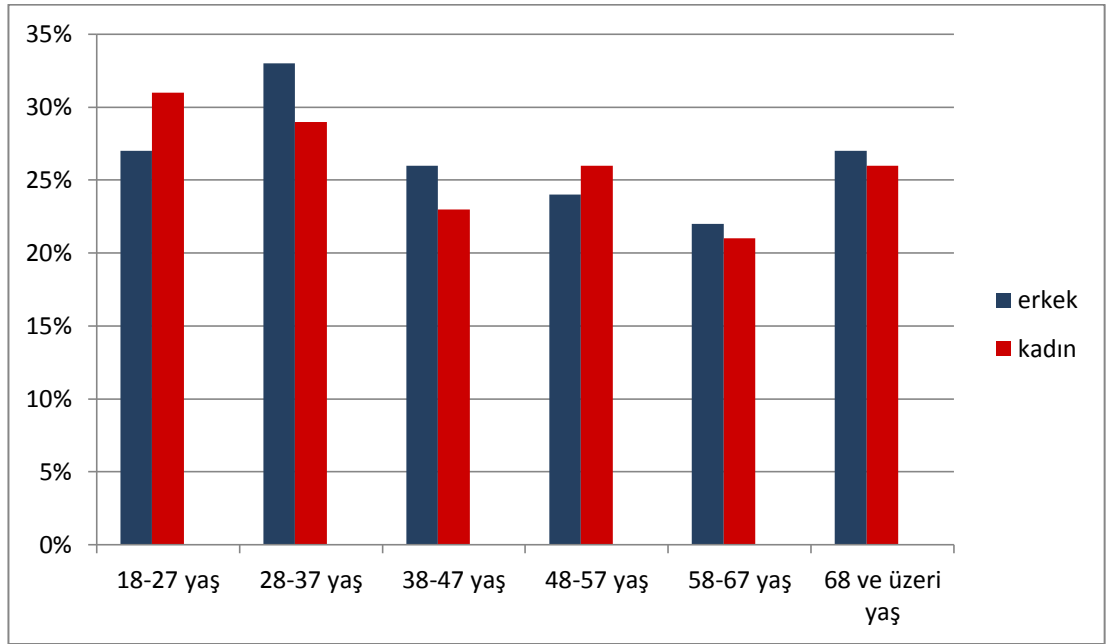
Çalışmada ölçüm yapılan kişiler; 18-27 yaş aralığındaki kişiler grup 1, 28-37 yaş aralığındaki kişiler grup 2, 38-47 yaş aralığındaki kişiler grup 3, 48-57 yaş aralığındaki kişiler grup 4, 58-67 yaş aralığındaki kişiler grup 5 ve 68-90 yaş aralığındaki kişiler grup 6 olarak yaş gruplarına ayrıldı. Öncelikle çalışmaya alınan kişilerin yaş ve cinsiyet dağılımları değerlendirildi ve cinsiyet ve yaş farkı gözetmeksizin yapılan ölçümlerin ortalama değerleri hesaplandı. Sonra kadın ve erkek cinsiyetlere ait ölçümlerin ortalama ve standart sapma (SD) değerleri hesaplanarak aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına bakıldı. Daha sonra yapılan ölçümlerin aralarında korelasyon olup olmadığı araştırıldı. Bilateral ölçümler değerlendirilerek sağ ve sol taraf ölçümler arasında fark olup olmadığına bakıldı. Son olarak CI ortalama değerleri hesaplandı, yaş grupları ve cinsiyete göre istatistiksel anlamlı farklılık olup olmadığı değerlendirildi.

İstatistiksel analizler SPSS 15.0 programı ile yapıldı. Her iki cinse ait ölçüm değerleri, bağımsız iki grup arasındaki farkların incelenmesinde kullanılan independent t test kullanılarak karşılaştırıldı. p değeri 0,05'den küçük olduğunda gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Ölçümler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi kullanılarak incelendi. İki ölçüm arasında bulunan Pearson korelasyon katsayısı (r); 0-0,25 ise zayıf, 0,25-0,50 ise orta, 0,50-0,75 ise iyi ve 0,75-1,00 ise çok iyi derecede ilişki olduğu kabul edildi. Pearson korelasyon katsayısı (r); $0 < r < 1$ ise iki ölçüm arasında pozitif yönde, $-1 < r < 0$ ise negatif yönde bir ilişki olduğu kabul edildi. Grup sayısı ikinin üzerine çıktığında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı.

4. BULGULAR

315 BT görüntüsü üzerinde yaptığımız çalışmamızda her görüntü üzerinde 21 adet ölçüm yapılmıştır. 18-90 yaş aralığındaki çalışma grubunun yaş ortalaması $46,79 \pm 18,53$ olarak hesaplandı. Erkeklerin yaş ortalaması $46,99 \pm 18,44$ ve kadınların yaş ortalaması $46,58 \pm 18,68$ olarak hesaplandı.

Grafik 1. Yaş gruplarında cinsiyet dağılımı



Yaş grupları cinsiyet dağılımı açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Tablo 4. Tüm grupta ölçümlerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri

Ölçüm	Minimum	Maksimum	Ortalama± SD
1-İntercoronal mesafe	107,0mm	149,0mm	121,08± 6,31mm
2-Sefalik uzunluk	141,0mm	197,0mm	172,52± 8,02mm
3-Sefalik genişlik	127,0mm	177,0mm	145,28± 6,83mm
4-Anterior interorbital mesafe	17,9mm	34,7mm	25,11± 2,63mm
5-Lateral orbital mesafe	82,6mm	111,0mm	98,01± 4,63mm
6-İntertemporal mesafe	72,1mm	102,0mm	83,87± 4,72mm
7-Sağ medial orbital duvar uzunluğu	28,5mm	53,1mm	37,39± 3,17mm
8-Sol medial orbital duvar uzunluğu	30,1mm	52,5mm	37,29± 3,23mm
9-Midinterorbital mesafe	20,2mm	36,4mm	28,59± 3,02mm
10-Sağ lateral orbital duvar uzunluğu	29,6mm	55,0mm	41,29± 3,31mm
11-Sol lateral orbital duvar uzunluğu	31,1mm	53,6mm	41,06± 3,32mm
12-Sağ göz protruzyonu	7,5mm	22,9mm	15,02± 2,55mm
13-Sol göz protruzyonu	7,9mm	21,7mm	14,86± 2,53mm
14-Sağ medial orbital duvar çıkıntısı	2,3mm	14,6mm	7,98± 2,18mm
15-Sol medial orbital duvar çıkıntısı	2,3mm	14,4mm	7,92± 2,17mm
16-Sağ lateral orbital duvar açısı	33,0°	52,0°	42,01± 3,27°
17-Sol lateral orbital duvar açısı	31,0°	51,2°	41,82± 3,23°

18-İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	79,7mm	114,0mm	98,03± 6,07mm
19-İnterzygomatic arcus en geniş mesafesi	113,0mm	147,0mm	128,22± 6,46mm
20-Sağ arcus zygomaticus uzunluğu	42,4mm	66,0mm	54,08± 4,16mm
21-Sol arcus zygomaticus uzunluğu	43,9mm	67,2mm	53,67± 4,10mm

Tablo 5. Cinsiyete göre ölçümlerin ortalama değerleri ve karşılaştırılması

Ölçüm	Kadın Ort± SD	Erkek Ort± SD	p
1-İntercoronal mesafe	118,89±5,46mm	123,23±6,36mm	0,000*
2-Sefalik uzunluk	169,60±6,87mm	175,39±8,06mm	0,000*
3-Sefalik genişlik	142,80±5,56mm	147,71±7,10mm	0,000*
4-Anterior interorbital mesafe	24,43±2,35mm	25,77±2,73mm	0,000*
5-Lateral orbital mesafe	95,90±4,09mm	100,08±4,18mm	0,000*
6-İntertemporal mesafe	81,94±4,02mm	85,78±4,59mm	0,000*
7-Sağ medial orbital duvar uzunluğu	37,03±2,86mm	37,74±3,42mm	0,048*
8-Sol medial orbital duvar uzunluğu	37,06±3,04mm	37,51±3,40mm	0,215
9-Midinterorbital mesafe	27,94±2,90mm	29,21±3,01mm	0,000*

10-Sağ lateral orbital duvar uzunluğu	40,78±2,93mm	41,79±3,58mm	0,007*
11-Sol lateral orbital duvar uzunluğu	40,55±3,05mm	41,56±3,51mm	0,007*
12-Sağ göz protrüzyonu	14,48±2,56mm	15,55±2,44mm	0,000*
13-Sol göz protrüzyonu	14,36±2,56mm	15,36±2,41mm	0,000*
14-Sağ medial orbital duvar çıkıntısı	7,80±2,21mm	8,15±2,14mm	0,147
15-Sol medial orbital duvar çıkıntısı	7,77±2,16mm	8,06±2,17mm	0,228
16-Sağ lateral orbital duvar açısı	41,77±3,53°	42,24±2,97°	0,203
17-Sol lateral orbital duvar açısı	41,57±3,31°	42,06±3,14°	0,178
18-İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	95,42±5,21mm	100,60±5,76mm	0,000*
19-İnterzygomatic arcus en geniş mesafesi	124,50±4,75mm	131,86±5,83mm	0,000*
20-Sağ arcus zygomaticus uzunluğu	52,61±3,67mm	55,52±4,12mm	0,000*
21-Sol arcus zygomaticus uzunluğu	52,33±3,41mm	54,99±4,30mm	0,000*

* p<0,05

Kadın ve erkek cinsiyetlere ait ölçümlerin ortalamalarını karşılaştırdığımızda, sol medial orbital duvar uzunluğu, sağ ve sol medial orbital duvar çıkıntısı, sağ ve sol lateral orbital duvar açısı ölçümlerinin p değerleri 0,05'den büyüktür, bu nedenle bu ölçümler kadın ve erkek

cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık göstermemektedir. Bunların dışındaki ölçümlerde erkeklere ait ölçümlerin kadınlara ait ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) büyük olduğu saptandı.

Aşağıda tablo 6'dan tablo 26'ya kadar aralarında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olan ölçümler, korelasyon katsayıları ve p değerleri gösterilmiştir.

Tablo 6. Yaş ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Yaş-midinterorbital	-0,11	0,043
Yaş-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,15	0,005

Yaş artışı ile medial orbital duvarlar arası mesafenin azaldığı ve arcus zygomaticus ön bağlantıları arası mesafenin arttığını tespit ettik. Bu bulgular yaşlı yüz görünümüne kemik yapının etkisi olarak değerlendirilebilir. Bunun dışında istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olmayışı yaşla birlikte cranial kubbe ve yüz orta bölümünde fazla bir değişimin olmadığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte yaş ile intercoronal mesafe, sefalik uzunluk, anterior interorbital mesafe, sağ göz protrüzyonu, sol göz protrüzyonu, sağ lateral orbital duvar açısı, sol lateral orbital duvar açısı, sağ arcus zygomaticus uzunluğu ve sol arcus zygomaticus uzunluğu ölçümleri arasında negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 7. İntercoronal mesafe ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
İntercoronal mesafe-sefalik uzunluk	0,12	0,030
İntercoronal mesafe-sefalik genişlik	0,72	0,000
İntercoronal mesafe-anterior interorbital mesafe	0,32	0,000

İntercoronal mesafe-lateral orbital mesafe	0,53	0,000
İntercoronal mesafe-intertemporal mesafe	0,63	0,000
İntercoronal mesafe-midinterorbital mesafe	0,35	0,000
İntercoronal mesafe-sağ lateral orbital duvar uzunluğu	0,12	0,028
İntercoronal mesafe-sol lateral orbital duvar uzunluğu	0,15	0,008
İntercoronal mesafe-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,36	0,000
İntercoronal mesafe-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,58	0,000
İntercoronal mesafe-sağ arcus zygomaticus	0,20	0,000
İntercoronal mesafe-sol arcus zygomaticus	0,17	0,001

İntercoronal mesafe ile birçok ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon tespit edildi. En fazla korelasyon gösterdiği ölçümün sefalik genişlik olduğu tespit edildi. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte intercoronal mesafe ile yaş, sağ göz protrüzyonu, sol göz protrüzyonu, sağ medial orbital duvar çıkıntısı ve sol medial orbital duvar çıkıntısı ölçümleri arasında negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 8. Sefalik uzunluk ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sefalik uzunluk-İntercoronal mesafe	0,12	0,030
Sefalik uzunluk-anterior interorbital mesafe	0,21	0,000
Sefalik uzunluk-lateral orbital mesafe	0,32	0,000
Sefalik uzunluk-sağ medial orbital duvar uzunluğu	0,24	0,000
Sefalik uzunluk-sol medial orbital duvar uzunluğu	0,24	0,000
Sefalik uzunluk-midinterorbital mesafe	0,21	0,000
Sefalik uzunluk-sağ lateral orbital duvar uzunluğu	0,18	0,001

Sefalik uzunluk-sol lateral orbital duvar uzunluğu	0,20	0,000
Sefalik uzunluk-sağ göz protrüzonu	0,19	0,000
Sefalik uzunluk-sol göz protrüyonu	0,17	0,002
Sefalik uzunluk-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,25	0,000
Sefalik uzunluk-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,26	0,000
Sefalik uzunluk-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,21	0,000
Sefalik uzunluk-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,24	0,000
Sefalik uzunluk-sağ arcus zygomaticus	0,32	0,000
Sefalik uzunluk-sol arcus zygomaticus	0,29	0,000

Sefalik uzunluk ile yaş arasında anlamlı olmayan negatif korelasyon, sefalik uzunluk ve sefalik genişlik arasında ise anlamlı olmayan pozitif korelasyon tespit edildi.

Tablo 9. Sefalik genişlik ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sefalik genişlik-intercoronal mesafe	0,72	0,000
Sefalik genişlik-anterior interorbital mesafe	0,24	0,000
Sefalik genişlik-lateral orbital mesafe	0,44	0,000
Sefalik genişlik-intertemporal mesafe	0,60	0,000
Sefalik genişlik-midinterorbital mesafe	0,30	0,000
Sefalik genişlik-sol lateral orbital duvar uzunluğu	0,12	0,026
Sefalik genişlik-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,37	0,000
Sefalik genişlik-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,56	0,000
Sefalik genişlik-sağ arcus zygomaticus	0,26	0,000
Sefalik genişlik-sol arcus zygomaticus	0,22	0,000

Sefalik genişlik ile intercoronal mesafe, intertemporal mesafe ve interzygomatic arcus en geniş mesafesi arasında iyi derecede pozitif korelasyon tespit edildi. Sefalik genişlik ile sağ göz protrüzyonu arasında anlamlı olmayan negatif korelasyon, sol göz protrüzyonu ile ise anlamlı olmayan pozitif korelasyon tespit edildi.

Tablo 10. Anterior interorbital mesafe ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Anterior interorbital mesafe-intercoronal mesafe	0,32	0,000
Anterior interorbital mesafe-sefalik uzunluk	0,21	0,000
Anterior interorbital mesafe-sefalik genişlik	0,24	0,000
Anterior interorbital mesafe-lateral orbital mesafe	0,57	0,000
Anterior interorbital mesafe-intertemporal mesafe	0,43	0,000
Anterior interorbital mesafe-midinterorbital mesafe	0,57	0,000
Anterior interorbital mesafe-sağ lateral orbital duvar	0,12	0,028
Anterior interorbital mesafe-sol lateral orbital duvar	0,13	0,013
Anterior interorbital mesafe-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,18	0,001
Anterior interorbital mesafe-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,16	0,003
Anterior interorbital mesafe-sağ lateral orbital duvar açısı	0,19	0,001
Anterior interorbital mesafe-sol lateral orbital duvar açısı	0,16	0,004
Anterior interorbital mesafe-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,41	0,000
Anterior interorbital mesafe-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,44	0,000
Anterior interorbital mesafe-sağ arcus zygomaticus	0,19	0,000
Anterior interorbital mesafe-sol arcus zygomaticus	0,20	0,000

Anterior interorbital mesafenin lateral orbital mesafe ve midinterorbital mesafe ile iyi derecede pozitif korelasyon gösterdiğini tespit ettik.

Tablo 11. Lateral orbital mesafe ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Lateral orbital mesafe-intercoronal mesafe	0,53	0,000
Lateral orbital mesafe-sefalik uzunluk	0,32	0,000
Lateral orbital mesafe-sefalik genişlik	0,44	0,000
Lateral orbital mesafe-anterior interorbital mesafe	0,57	0,000
Lateral orbital mesafe-intertemporal mesafe	0,65	0,000
Lateral orbital mesafe-sağ medial orbital duvar	0,11	0,046
Lateral orbital mesafe-midinterorbital mesafe	0,56	0,000
Lateral orbital mesafe-sağ lateral duvar	0,22	0,000
Lateral orbital mesafe-sol lateral duvar	0,21	0,000
Lateral orbital mesafe-sağ göz protrüzyonu	0,19	0,000
Lateral orbital mesafe-sol göz protrüzyonu	0,18	0,001
Lateral orbital mesafe-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,27	0,000
Lateral orbital mesafe-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,22	0,000
Lateral orbital mesafe-sağ lateral orbital duvar açısı	0,38	0,000
Lateral orbital mesafe-sol lateral orbital duvar açısı	0,30	0,000
Lateral orbital mesafe-interzygomatic ön bağlantı mesafesi	0,70	0,000
Lateral orbital mesafe-interzygomatic en geniş mesafesi	0,74	0,000
Lateral orbital mesafe-sağ arcus zygomaticus	0,28	0,000
Lateral orbital mesafe-sol arcus zygomaticus	0,28	0,000

Lateral orbital mesafe en fazla interzygomatic ön bağlantı mesafesi ve interzygomatic en geniş mesafe ölçümleri ile pozitif korelasyon göstermektedir. Lateral orbital mesafenin sağ medial orbital duvar ile anlamlı pozitif korelasyon göstermekte iken sol medial orbital duvar ile istatistiksel açıdan anlamlı olmayan pozitif korelasyon göstermekte olduğu tespit edildi.

Tablo 12. İntertemporal mesafe ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
İntertemporal mesafe-intercoronal mesafe	0,63	0,000
İntertemporal mesafe-sefalik genişlik	0,60	0,000
İntertemporal mesafe-anterior interorbital mesafe	0,43	0,000
İntertemporal mesafe-lateral orbital mesafe	0,65	0,000
İntertemporal mesafe-midinterorbital mesafe	0,29	0,000
İntertemporal mesafe-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,48	0,000
İntertemporal mesafe-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,62	0,000
İntertemporal mesafe-sağ arcus zygomaticus	0,29	0,000
İntertemporal mesafe-sol arcus zygomaticus	0,27	0,000

İntertemporal mesafe; intercoronal mesafe, sefalik genişlik, lateral orbital mesafe ve interzygomatic arcus'un en geniş olduğu mesafeler ile anlamlı iyi derecede pozitif korelasyon göstermiştir. Bu ölçümler cranium'da transvers ekseninde yapılan ölçümlerdir. Bunların yanısıra sol medial orbital duvar ile anlamlı olmayan pozitif, sağ medial orbital duvar ile anlamlı olmayan negatif, sağ ve sol göz protrüzyonları ile anlamlı olmayan negatif, sağ medial orbital duvar çıkıntısı ile anlamlı olmayan pozitif ve sol medial orbital duvar çıkıntısı ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 13. Sağ medial orbital duvar ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sağ medial orbital duvar-sefalik uzunluk	0,24	0,000
Sağ medial orbital duvar-lateral orbital mesafe	0,11	0,046
Sağ medial orbital duvar- sol medial orbital duvar	0,91	0,000
Sağ medial orbital duvar- midinterorbital mesafe	0,16	0,003
Sağ medial orbital duvar-sağ lateral orbital duvar uzunluğu	0,54	0,000
Sağ medial orbital duvar-sol lateral orbital duvar uzunluğu	0,57	0,000
Sağ medial orbital duvar-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,29	0,000
Sağ medial orbital duvar-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,31	0,000
Sağ medial orbital duvar-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,15	0,005
Sağ medial orbital duvar-sağ arcus zygomaticus	0,16	0,004
Sağ medial orbital duvar-sol arcus zygomaticus	0,15	0,007

Sağ medial orbital duvar mesafesi sol medial orbital duvar mesafesi ile çok iyi derecede pozitif korelasyon göstermiştir. Sağ medial orbital duvar mesafesi sağ göz protruzyonu ile anlamlı olmayan pozitif, sol göz protruzyonu ile anlamlı olmayan negatif, sağ ve sol lateral orbital duvar açısı ile anlamlı olmayan negatif korelasyon göstermiştir.

Tablo 14. Sol medial orbital duvar ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sol medial orbital duvar-sefalik uzunluk	0,24	0,000
Sol medial orbital duvar-sağ medial orbital duvar	0,91	0,000
Sol medial orbital duvar-midinterorbital uzunluk	0,19	0,000
Sol medial orbital duvar-sağ lateral orbital duvar	0,55	0,000
Sol medial orbital duvar-sol lateral orbital duvar	0,60	0,000
Sol medial orbital duvar-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,25	0,000
Sol medial orbital duvar-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,29	0,000
Sol medial orbital duvar-sol lateral orbital duvar açısı	-0,11	0,035
Sol medial orbital duvar-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,13	0,020
Sol medial orbital duvar-sağ arcus zygomaticus	0,14	0,010
Sol medial orbital duvar-sol arcus zygomaticus	0,13	0,016

Sol medial orbital duvar uzunluğu sağ medial orbital duvar uzunluğu ile çok iyi, sol lateral orbital duvar ve sağ lateral orbital duvar uzunluğu ile iyi derecede anlamlı pozitif korelasyon göstermiştir. Sol lateral orbital duvar açısı ile anlamlı negatif korelasyon gösterirken sağ lateral orbital duvar açısı ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi. Bunlarla birlikte intertemporal mesafe, sağ ve sol göz protrüzyonu ile de anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 15. Midinterorbital mesafe ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Midinterorbital-yaş	-0,11	0,043
Midinterorbital-intercoronal mesafe	0,35	0,000
Midinterorbital-sefalik uzunluk	0,21	0,000
Midinterorbital-sefalik genişlik	0,30	0,000
Midinterorbital-anterior interorbital	0,57	0,000
Midinterorbital-lateral orbital mesafe	0,56	0,000
Midinterorbital-intertemporal mesafe	0,29	0,000
Midinterorbital-sağ medial orbital duvar	0,16	0,003
Midinterorbital-sol medial orbital duvar	0,19	0,000
Midinterorbital-sağ lateral orbital duvar	0,15	0,005
Midinterorbital-sol lateral orbital duvar	0,19	0,001
Midinterorbital-sağ göz protrüzyonu	0,21	0,000
Midinterorbital-sol göz protrüzyonu	0,21	0,000
Midinterorbital-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,19	0,001
Midinterorbital-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,17	0,002
Midinterorbital-sağ lateral orbital duvar açısı	0,25	0,000
Midinterorbital-sol lateral orbital duvar açısı	0,19	0,001
Midinterorbital-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,40	0,000
Midinterorbital-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,35	0,000
Midinterorbital-sağ arcus zygomaticus	0,11	0,046

Midinterorbital mesafe ölçümü ile aralarında anlamlı negatif korelasyon olan tek parametre yaştır. Dikkati çeken bir diğer nokta sağ arcus zygomaticus ile arasında anlamlı pozitif korelasyon varken sol arcus zygomaticus ile aralarında anlamlı olmayan pozitif korelasyon bulunmasıdır.

Tablo 16. Sağ lateral orbital duvar uzunluğu ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sağ lateral orbital duvar-intercoronal mesafe	0,12	0,028
Sağ lateral orbital duvar-sefalik uzunluk	0,18	0,001
Sağ lateral orbital duvar-anterior interorbital mesafe	0,12	0,028
Sağ lateral orbital duvar-lateral orbital mesafe	0,22	0,000
Sağ lateral orbital duvar-sağ medial orbital duvar	0,54	0,000
Sağ lateral orbital duvar-sol medial orbital duvar	0,55	0,000
Sağ lateral orbital duvar-midinterorbital mesafe	0,15	0,005
Sağ lateral orbital duvar-sol lateral orbital duvar	0,85	0,000
Sağ lateral orbital duvar-sağ göz protrüzyonu	-0,14	0,013
Sağ lateral orbital duvar-sol göz protrüzyonu	-0,18	0,001
Sağ lateral orbital duvar-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	-0,11	0,043
Sağ lateral orbital duvar-sol medial orbital duvar çıkıntısı	-0,12	0,033
Sağ lateral orbital duvar-sol lateral orbital duvar açısı	-0,16	0,005
Sağ lateral orbital duvar-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,26	0,000
Sağ lateral orbital duvar-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,15	0,005
Sağ lateral orbital duvar-sağ arcus zygomaticus	0,13	0,017
Sağ lateral orbital duvar-sol arcus zygomaticus	0,19	0,000

Sağ lateral orbital duvar uzunluğu ile aralarında anlamlı negatif korelasyon olan ölçümler sağ ve sol göz protrüzyonu, sağ ve sol medial orbital duvar

çıkıntısı ile sol lateral orbital duvar açısıdır. Sağ lateral orbital duvar açısı ile ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 17. Sol lateral orbital duvar ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sol lateral orbital duvar-intercoronal mesafe	0,15	0,008
Sol lateral orbital duvar-sefalik uzunluk	0,20	0,000
Sol lateral orbital duvar-sefalik genişlik	0,12	0,026
Sol lateral orbital duvar-anterior interorbital mesafe	0,13	0,013
Sol lateral orbital duvar-lateral orbital mesafe	0,21	0,000
Sol lateral orbital duvar-sağ medial orbital duvar	0,57	0,000
Sol lateral orbital duvar-sol medial orbital duvar	0,60	0,000
Sol lateral orbital duvar-midinterorbital duvar	0,19	0,001
Sol lateral orbital duvar-sağ lateral orbital duvar	0,85	0,000
Sol lateral orbital duvar-sağ göz protrüzyonu	-0,13	0,014
Sol lateral orbital duvar-sol göz protrüzyonu	-0,18	0,001
Sol lateral orbital duvar-sol lateral orbital duvar açısı	-0,12	0,033
Sol lateral orbital duvar-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,25	0,000
Sol lateral orbital duvar-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,13	0,014
Sol lateral orbital duvar-sağ arcus zygomaticus	0,18	0,001
Sol lateral orbital duvar-sol arcus zygomaticus	0,19	0,000

Sol lateral orbital duvar ile sağ lateral orbital duvar arasında anlamlı çok iyi derecede pozitif korelasyon tespit edildi. Sağ ve sol göz protrüzyonu ile anlamlı negatif korelasyon tespit edilirken sağ ve sol medial orbital duvar

çıkıntısı ve sağ lateral orbital duvar açısı ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 18. Sağ göz protrüzyonu ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sağ göz protrüzyonu-sefalik uzunluk	0,19	0,000
Sağ göz protrüzyonu-lateral orbital mesafe	0,19	0,000
Sağ göz protrüzyonu-midinterorbital mesafe	0,21	0,000
Sağ göz protrüzyonu-sağ lateral orbital duvar	-0,14	0,013
Sağ göz protrüzyonu-sol lateral orbital duvar	-0,13	0,014
Sağ göz protrüzyonu-sol göz protrüzyonu	0,95	0,000
Sağ göz protrüzyonu-sağ medial orbital duvar	0,38	0,000
çıkıntısı		
Sağ göz protrüzyonu-sol medial orbital duvar	0,37	0,000
çıkıntısı		
Sağ göz protrüzyonu-sağ lateral orbital duvar açısı	0,38	0,000
Sağ göz protrüzyonu-sol lateral orbital duvar açısı	0,33	0,000

Sağ göz protrüzyonu ile sol göz protrüzyonu arasında anlamlı çok iyi derecede pozitif korelasyon tespit edildi. Sağ ve sol lateral orbital duvar uzunluğu ile ise anlamlı negatif korelasyon tespit edildi. Sağ medial duvar uzunluğu ile anlamlı olmayan pozitif, sol medial duvar uzunluğu ile ise anlamlı olmayan negatif korelasyon gözlemlendi. Bunların yanısıra yaş, intercoronal mesafe, sefalik genişlik, intertemporal mesafe ve sol arcus zygomaticus ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 19. Sol göz protruzyonu ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sol göz protruzyonu-sefalik uzunluk	0,17	0,002
Sol göz protruzyonu-lateral orbital mesafe	0,18	0,001
Sol göz protruzyonu-midinterorbital mesafe	0,21	0,000
Sol göz protruzyonu-sağ lateral orbital duvar	-0,18	0,001
Sol göz protruzyonu-sol lateral orbital duvar	-0,18	0,001
Sol göz protruzyonu-sağ göz protruzyonu	0,95	0,000
Sol göz protruzyonu-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,36	0,000
Sol göz protruzyonu-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,36	0,000
Sol göz protruzyonu-sağ lateral orbital duvar açısı	0,34	0,000
Sol göz protruzyonu-sol lateral orbital duvar açısı	0,34	0,000

Sol göz protruzyonunun sağ göz protruzyonu ile anlamlı çok iyi derecede pozitif korelasyon gösterdiğini, sağ ve sol lateral orbital duvar uzunluğu ile ise anlamlı negatif korelasyon gösterdiğini tespit edildi. Yaş, intercoronal mesafe, intertemporal mesafe, sağ ve sol medial orbital duvar uzunluğu ve sol arcus zygomaticus ile ise anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 20. Sağ medial orbital duvar çıkıntısı ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sefalik uzunluk	0,25	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-anterior interorbital	0,18	0,001
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-lateral orbital mesafe	0,27	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sağ medial orbital duvar	0,29	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sol medial orbital duvar	0,25	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-midinterorbital mesafe	0,19	0,001
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sağ lateral orbital duvar uzunluğu	-0,11	0,043
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sağ göz protrüzyonu	0,38	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sol göz protrüzyonu	0,36	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,95	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sağ lateral orbital duvar açısı	0,47	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-sol lateral orbital duvar açısı	0,46	0,000
Sağ medial orbital duvar çıkıntısı-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,15	0,006

Sağ medial orbital duvar çıkıntısı ile sol medial orbital duvar çıkıntısı arasında anlamlı ve çok iyi derecede pozitif korelasyon tespit edildi. Tek anlamlı negatif korelasyonun ise sağ lateral orbital duvar uzunluğu ile olduğu gözlemlendi. Sefalik genişlik ve sol lateral orbital duvar uzunluğu ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 21. Sol medial orbital duvar çıkıntısı ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sefalik uzunluk	0,26	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-anterior interorbital	0,16	0,003
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-lateral orbital	0,22	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sağ medial orbital duvar uzunluğu	0,31	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sol medial orbital duvar uzunluğu	0,29	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-midinterorbital	0,17	0,002
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sağ lateral orbital duvar uzunluğu	-0,12	0,033
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sağ göz protrüzyonu	0,37	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sol göz protrüzyonu	0,36	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,95	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sağ lateral orbital duvar açısı	0,45	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-sol lateral orbital duvar açısı	0,46	0,000
Sol medial orbital duvar çıkıntısı-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,13	0,019

Sol medial duvar çıkıntısı ile en yüksek anlamlı pozitif korelasyon gösteren ölçüm sağ medial orbital duvar çıkıntısıdır. Sağ lateral orbital duvar uzunluğu ile anlamlı negatif korelasyon gösterirken sol lateral orbital duvar uzunluğu ile anlamlı olmayan negatif korelasyon göstermiştir. İntercoronal

mesafe, sefalik genişlik, intertemporal mesafe ve sol lateral orbital duvar uzunluğu ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 22. Sağ lateral orbital duvar açısı ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sağ lateral orbital duvar açısı-anterior interorbital	0,19	0,001
Sağ lateral orbital duvar açısı-lateral orbital	0,38	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-midinterorbital	0,25	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-sağ göz protrüzyonu	0,38	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-sol göz protrüzyonu	0,34	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,47	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,45	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-sol lateral orbital duvar açısı	0,73	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,22	0,000
Sağ lateral orbital duvar açısı-interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,13	0,018
Sağ lateral orbital duvar açısı-sağ arcus zygomaticus	-0,18	0,001
Sağ lateral orbital duvar açısı-sol arcus zygomaticus	-0,19	0,000

Sağ lateral orbital duvar açısı en fazla sol lateral orbital duvar açısı ile anlamlı pozitif korelasyon gösterirken sağ ve sol arcus zygomaticus ile anlamlı negatif korelasyon göstermiştir. Bununla birlikte yaş, sağ ve sol

medial orbital duvar uzunluğu, sağ ve sol lateral orbital duvar uzunluğu ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 23. Sol lateral orbital duvar açısı ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sol lateral orbital duvar açısı-anterior interorbital	0,16	0,004
Sol lateral orbital duvar açısı-lateral orbital	0,30	0,000
Sol lateral orbital duvar açısı-sol medial orbital duvar uzunluğu	-0,11	0,035
Sol lateral orbital duvar açısı-midinterorbital	0,19	0,001
Sol lateral orbital duvar açısı-sağ lateral duvar orbital duvar uzunluğu	-0,16	0,005
Sol lateral orbital duvar açısı-sol lateral orbital duvar uzunluğu	-0,12	0,033
Sol lateral orbital duvar açısı-sağ göz protrüzyonu	0,33	0,000
Sol lateral orbital duvar açısı-sol göz protrüzyonu	0,34	0,000
Sol lateral orbital duvar açısı-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,46	0,000
Sol lateral orbital duvar açısı-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,46	0,000
Sol lateral orbital duvar açısı-sağ lateral orbital duvar açısı	0,73	0,000
Sol lateral orbital duvar açısı-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,20	0,000
Sol lateral orbital duvar açısı-sağ arcus zygomaticus	-0,15	0,007
Sol lateral orbital duvar açısı-sol arcus zygomaticus	-0,18	0,001

Sol lateral orbital duvar açısı en fazla sağ lateral orbital duvar açısı ile anlamlı pozitif korelasyon gösterirken sol medial orbital duvar uzunluğu, sağ ve sol lateral orbital duvar uzunluğu, sağ ve sol arcus zygomaticus uzunlukları ile anlamlı negatif korelasyon tespit edildi. Bunun yanısıra yaş ve sağ medial orbital duvar uzunluğu ile anlamlı olmayan negatif korelasyon tespit edildi.

Tablo 24. İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-yaş	0,15	0,005
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-intercoronal mesafe	0,36	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sefalik uzunluk	0,21	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sefalik genişlik	0,37	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-anterior interorbital mesafe	0,41	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-lateral orbital mesafe	0,70	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-intertemporal mesafe	0,48	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sağ medial orbital duvar uzunluğu	0,15	0,005
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sol medial orbital duvar uzunluğu	0,13	0,020
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-midinterorbital mesafe	0,40	0,000

İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sağ lateral orbital duvar uzunluğu	0,26	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sol lateral orbital duvar uzunluğu	0,25	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sağ medial orbital duvar çıkıntısı	0,15	0,006
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sol medial orbital duvar çıkıntısı	0,13	0,019
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sağ lateral orbital duvar açısı	0,22	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi-sol lateral orbital duvar açısı	0,20	0,000
İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi- interzygomatic arcus en geniş mesafesi	0,66	0,000

İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi ile en fazla korelasyon gösteren ölçüm lateral orbital mesafe ve interzygomatic arcus en geniş mesafesidir. İnterzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi ile istatistiksel olarak anlamlı yada anlamlı olmayan negatif korelasyon gösteren bir ölçüm gözlenmedi.

Tablo 25. İnterzygomatic arcus en geniş mesafesi ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
İnterzygomatic en geniş-intercoronal mesafe	0,58	0,000
İnterzygomatic en geniş-sefalik uzunluk	0,24	0,000
İnterzygomatic en geniş-sefalik genişlik	0,56	0,000
İnterzygomatic en geniş-anterior interorbital mesafe	0,44	0,000
İnterzygomatic en geniş-lateral orbital mesafe	0,74	0,000

İnterzygomatic en geniş-intertemporal mesafe	0,62	0,000
İnterzygomatic en geniş-midinterorbital mesafe	0,35	0,000
İnterzygomatic en geniş-sağ lateral orbital duvar uzunluğu	0,15	0,005
İnterzygomatic en geniş-sol lateral orbital duvar uzunluğu	0,13	0,014
İnterzygomatic en geniş-sağ lateral orbital duvar açısı	0,13	0,018
İnterzygomatic en geniş-interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesi	0,66	0,000
İnterzygomatic en geniş-sağ arcus zygomaticus	0,37	0,000
İnterzygomatic en geniş-sol arcus zygomaticus	0,36	0,000

İnterzygomatic arcus en geniş mesafesi ile en fazla korelasyon gösteren ölçüm lateral orbital mesafe ve interzygomatic arcus ön bağlantı mesafesidir. İnterzygomatic arcus en geniş mesafesi ile istatistiksel olarak anlamlı yada anlamlı olmayan negatif korelasyon gösteren bir ölçüm gözlenmedi.

Tablo 26. Sağ arcus zygomaticus uzunluğu ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sağ arcus zygomaticus-intercoronal mesafe	0,20	0,000
Sağ arcus zygomaticus-sefalik uzunluk	0,32	0,000
Sağ arcus zygomaticus-sefalik genişlik	0,26	0,000
Sağ arcus zygomaticus-anterior interorbital mesafe	0,19	0,000
Sağ arcus zygomaticus-lateral orbital mesafe	0,28	0,000
Sağ arcus zygomaticus-intertemporal mesafe	0,29	0,000
Sağ arcus zygomaticus-sağ medial orbital duvar	0,16	0,004
Sağ arcus zygomaticus-sol medial orbital duvar	0,14	0,010

Sağ arcus zygomaticus-midinterorbital mesafe	0,11	0,046
Sağ arcus zygomaticus-sağ lateral orbital duvar	0,13	0,017
Sağ arcus zygomaticus-sol lateral orbital duvar	0,18	0,001
Sağ arcus zygomaticus-sağ lateral orbital duvar açısı	-0,18	0,001
Sağ arcus zygomaticus-sol lateral orbital duvar açısı	-0,15	0,007
Sağ arcus zygomaticus- İnterzygomatic en geniş mesafesi	0,37	0,000
Sağ arcus zygomaticus-sol arcus zygomaticus	0,88	0,000

Sağ arcus zygomaticus ile en iyi korelasyon gösteren ölçüm sol arcus zygomaticus'tur. Sağ ve sol lateral orbital duvar açısı ile anlamlı, yaş ile anlamlı olmayan negatif korelasyon gözlemlendi.

Tablo 27. Sol arcus zygomaticus uzunluğu ile aralarında anlamlı korelasyon olan ölçümler

Ölçüm	r	p
Sol arcus zygomaticus-intercoronal mesafe	0,17	0,001
Sol arcus zygomaticus-sefalik uzunluk	0,29	0,000
Sol arcus zygomaticus-sefalik genişlik	0,22	0,000
Sol arcus zygomaticus-anterior interorbital mesafe	0,20	0,000
Sol arcus zygomaticus-lateral orbital mesafe	0,28	0,000
Sol arcus zygomaticus-intertemporal mesafe	0,27	0,000
Sol arcus zygomaticus-sağ medial orbital duvar	0,15	0,007
Sol arcus zygomaticus-sol medial orbital duvar	0,13	0,016
Sol arcus zygomaticus-sağ lateral orbital duvar	0,19	0,000
Sol arcus zygomaticus-sol lateral orbital duvar	0,19	0,000
Sol arcus zygomaticus-sağ lateral orbital duvar açısı	-0,19	0,000

Sol arcus zygomaticus-sol lateral orbital duvar açısı	-0,18	0,001
Sol arcus zygomaticus-interzygomatic en geniş mesafesi	0,36	0,000
Sol arcus zygomaticus-sağ arcus zygomaticus	0,88	0,000

Sol arcus zygomaticus ile en iyi korelasyon gösteren ölçüm sağ arcus zygomaticus'tur. Sağ ve sol lateral orbital duvar açısı ile anlamlı negatif, yaş, sağ ve sol göz protrüzyonu ile anlamlı olmayan negatif korelasyon gözlemlendi.

Anova testi ile yaş gruplarına göre tüm ölçümler değerlendirildiğinde sadece arcus zygomaticus uzunluğu ölçümünde 2 ve 5. yaş grupları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Ancak bu farkın rastlantı sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Tablo 28. Tüm grupta dominant taraf değerlendirmesi

Ölçüm	Tam simetri n(%)	Sağ fazla n(%)	Sol fazla n(%)
Medial orbital duvar uzunluğu	7 (%2,2)	172 (%54,6)	136 (%43,2)
Lateral orbital duvar uzunluğu	8 (%2,5)	160 (%50,8)	147 (%46,7)
Göz protrüzyonu	30 (%9,5)	164 (%52,1)	121 (%38,4)
Medial orbital duvar çıkıntısı	21 (%6,7)	145 (%46,0)	149 (%47,3)
Lateral orbital duvar açısı	8 (%2,5)	170 (%54,0)	137 (%43,5)
Arcus zygomaticus uzunluğu	8 (%2,5)	185 (%58,7)	122 (%38,7)

Yapılan bilateral ölçümlerde medial orbital duvar çıkıntısı ölçümü haricindeki ölçümlerde sağ tarafın dominant olduğu tespit edildi.

Tablo 29. Cinsiyete göre dominant taraf değerlendirmesi

Ölçüm	Tam simetri n(%)	Sağ fazla n(%)	Sol fazla n(%)
Medial orbital duvar uzunluğu erkek	4 (%2,5)	91 (%57,2)	64 (%40,3)
Medial orbital duvar uzunluğu kadın	3 (%1,9)	81 (%51,9)	72 (%46,2)
Lateral orbital duvar uzunluğu erkek	5 (%3,1)	79 (%49,7)	75 (%47,2)
Lateral orbital duvar uzunluğu kadın	3 (%1,9)	81 (%51,9)	72 (%46,2)
Göz protrüzyonu erkek	16 (%10,1)	84 (%52,8)	59 (%37,1)
Göz protrüzyonu kadın	14 (%9,0)	80 (%51,3)	62 (%39,7)
Medial orbital duvar çıkıntısı erkek	8 (%5,0)	72 (%45,3)	79 (%49,7)
Medial orbital duvar çıkıntısı kadın	13 (%8,3)	73 (%46,8)	70 (%44,9)
Lateral orbital duvar açısı erkek	7 (%4,4)	88 (%55,3)	64 (%40,3)
Lateral orbital duvar açısı kadın	1 (%0,6)	82 (%52,6)	73 (%46,8)
Arcus zygomaticus uzunluğu erkek	4 (%2,5)	96 (%60,4)	59 (%37,1)
Arcus zygomaticus uzunluğu kadın	4 (%2,6)	89 (%57,1)	63 (%40,4)

Erkek ve kadın cinsiyetler asimetri açısından karşılaştırıldığında dominant taraf farklılığı olmadığı tespit edildi..

Tablo 30. Tüm grupta Sefalik İndeks değerlendirmesi

Ölçüm	Minimum	Maksimum	Ort±SD
Sefalik İndeks	71,27	99,42	84,24±5,17

Tablo 31. Cinsiyete göre sefalik indeks değerlendirmesi

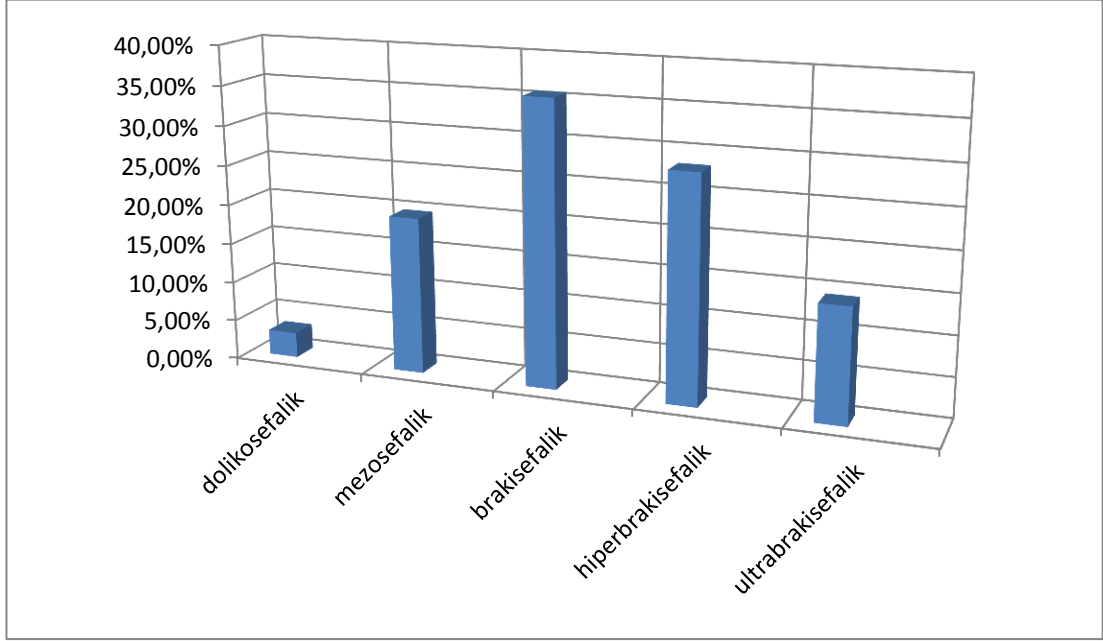
Cinsiyet	Ortalama±SD
Erkek	84,13±5,30
Kadın	84,35±5,04

Tablo 32. Yaş gruplarına göre sefalik indeks değerlendirmesi;

Yaş grubu	Ort±SD
1. grup	83,23±4,89
2. grup	84,38±4,51
3. grup	85,28±5,04
4. grup	83,92±5,76
5. grup	85,26±5,53
6. grup	83,68±5,31

Yaş gruplarına göre ve cinsiyete göre CI karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Grafik 2. Tüm grupta sefalik indeks sonuçları



Çalışma sonuçlarına göre ölçüm yaptığımız kişilerin %3,2'sinin dolikosefalik, %19,7'sinin mezosefalik, %34,6'sının brakisefalik, %28,2'sinin hiperbrakisefalik ve %14,3'ünün ise ultrabrakisefalik olduğu tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Simetri ve denge açısından facial estetik, yüzdeki denge durumu, şekil ile boyut arasındaki uyum ve median sagittal planın karşı tarafındaki yüz yapılarının düzenlenişi olarak ifade edilmektedir (60).

Literatürde normal yüzde değişen derecelerde asimetri varlığından söz eden birçok yayın bulunmaktadır (55, 59, 60). Facial asimetri araştırmalarının çoğu hangi yüz yarımının daha büyük olduğuna odaklanmıştır. Craniofacial asimetri ölçümü için birkaç çeşit yöntem kullanılarak metrik mesafeler, alanlar, açılar ve oranlar, sağ ve sol taraflar için ayrı ayrı hesaplanabilir ve eşleşen ölçümler arasındaki fark dominant taraf hakkında bilgi sağlayabilir (55, 60, 64, 65, 66).

Asimetrinin tanımı için görüş birliği olmamakla birlikte, yumuşak dokunun altında uzanan iskelet dengesizliğini kısmen gizlediği (65, 67) ve %3'ten daha az olan iskelet asimetrilerinin klinik olarak ayırdedilemeyeceği bildirilmiştir (68). Figalova araştırmasında normal bireylede 10 hatta 20 mm farklılık bulmasına rağmen normal asimetrinin 2,45 mm'yi aşmaması gerektiğini belirtmiş (69), Skvarilova ise normalde bilateral yüz ölçümlerinde 4-5 mm farklılık olabileceğini ileri sürmüştür (70). Shaner ve ark.'nın çalışmasında normal erkek ve kadınların çoğunluğunda yüzün üst ve orta bölgelerinden alınan ölçümlerdeki asimetrinin normal sınırının erkeklerde 5 mm ve kadınlarda 6 mm'yi aşmadığı bildirilmiştir (71). Farkas ve Cheung antropometrik çalışmalarında asimetriyi iki yüz tarafı arasında 2 mm ya da daha fazla fark bulunması olarak tanımlamışlardır (72). Figalova, normal asimetri maksimum sınırı ile anormal asimetri minimum sınırının eşit olduğunu iddia etmiştir (69).

Craniofacial asimetri, kuru kafalar üzerinde direkt ölçümler (64), radyografik görüntü analizleri (55, 60) ve fotoğrafların (67) kullanıldığı birçok yöntemle araştırılmıştır. Bu yöntemlerin çoğunda asimetriyi ölçmek için

midsagittal planda lokalize anatomik noktalarla bilateral anatomik noktaların ilişkisi kullanılmıştır (57, 60). Literatürde facial asimetriyi tanımlamak için en iyi veya en çok kullanılan sefalometrik plan ile ilgili görüş birliği bulunmamaktadır. Sefalometrik midsagittal plan ve görünür yüz özellikleri ile belirlenmiş gerçek simetri planı arasında klinik olarak farklılıklar vardır. Craniofacial asimetri klinik tanı ve tedavi planlamasında orta hat yapılarında bulunan sefalometrik planlar kullanıldığında bunun gerçek asimetri planından farklı olabileceğinin dikkate alınması gerektiği ve referans olarak asimetriden etkilenmemiş kafatası bölümleri kullanılarak midsagittal planı belirleme yaklaşımının craniofacial asimetri tanı ve tedavi planlamasında daha değerli olabileceği belirtilmiştir (73). Literatürde orta hattın deviasyonu ile ilgili birçok yayın bulunmaktadır (55, 74, 75). Bizim çalışmamızda ise simetri değerlendirirken midsagittal plan kullanılmamış her iki tarafta bulunan yapılar kendi içlerinde ölçülerek değerlendirilmiştir.

Birçok araştırmada estetik açıdan hoş bir yüze sahip sağlıklı bireylerde dahi anlamlı facial asimetri gösterilmiştir fakat hangi tarafın dominant olduğu ile ilgili bir görüş birliği yoktur (55, 60, 64, 65, 67, 68,).

Craniofacial bölgede asimetriden ilk sözeden Hasse isimli bir sanatçıdır (60). Woo yaptığı kuru kafa ölçümleri sonucunda, craniumda kesin ve önemli derecede asimetri olduğunu, sağ hemisfer gelişiminin yansıması olarak craniumda genellikle sağ tarafın daha büyük olduğunu ancak facial kompleksin karşı tarafında sol os zygomaticum ve sol maxilla'nın daha büyük olduğu bir asimetri saptamıştır (64). Letzer ve Kronman asimetrinin dominant bir özellik olduğunu belirtmiş fakat hangi tarafın daha geniş olduğundan söz etmemişlerdir (59). Peck ve ark. güzellikleri yaygın olarak onaylanmış adölesan ve yetişkinlerin radyografilerinde yapılan ölçümlerde iskelet asimetrisi araştırmışlar ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan sağ taraf genişliği tespit etmişlerdir (65). Bu çalışmalarda yüzün bir tarafı için anlamlı dominantlık tespit edilememiştir.

Bizim çalışmamızda bilateral ölçümler değerlendirildiğinde, ölçüm yapılan kişilerin medial orbital duvar uzunluğu ölçümlerinin %54,6'sında, lateral

orbital duvar uzunluğu ölçümlerinin %50,8'inde, göz protrüzyonu ölçümlerinin %52,1'inde, lateral orbital açđ ölçümlerinin %54,0'ünde ve arcus zygomaticus uzunlukları ölçümlerinin %58,7'sinde sağ taraf ölçümlerinin sol taraf ölçümlerine kıyasla daha büyük olduğu ancak medial orbital duvar çıkıntısı ölçümlerinin %47,3'ünde sol taraf ölçümlerinin daha büyük olduğu tespit edildi.

Literatürde bizim çalışmamızda tespit ettiğimiz gibi normal bireylerde yüzün sağ tarafının daha geniş olduğunu söyleyen çok sayıda araştırma vardır (56, 60, 66, 67, 69, 72, 76).

Björk ve Björk normal craniumda cranial kemiklerin sağ tarafta daha geniş olma eğiliminde olduğunu bulmuştur (76).

18-25 yaş aralığında 43 simetrik yüze sahip normal oklüzyonlu kişinin PA sefalometrik radyografilerinde referans noktalar kullanılıp yüz alanı üçgenlere bölünerek her iki yüz yarımının karşılaştırıldığı bir çalışmada; normal ve simetrik yüzlerin yüz iskeletinde, asimetrinin var olduğu ancak yumuşak dokunun alttaki asimetriyi minimize ettiği ve mükemmel oklüzyon varlığında dahi asimetrinin bulunabildiği gösterilmiştir. Toplam yüz yapıları sağ tarafta soldan daha büyük bulunmuş ve total maxiller alan sağda anlamlı olarak büyük ve lateral maxiller alanın diğer yüz komponentlerine göre daha büyük derecede asimetri gösterdiği, dentoalveolar ve mandibular bölgenin her iki tarafta simetrik olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen kişilerin anlamlı olarak çoğunun sağ tarafı ile çiğnemekte olduğu, çiğneme güçlerinin dişlerden yüze ve cranial kemiklere geçtiğini ve sağ tarafın daha geniş olma sebebinin bu olabileceği ve sonuç olarak asimetri gelişimi etiyolojisinde bir faktörün de tek taraflı çiğneme olabileceği iddia edilmiştir. Asimetrinin normalde varolan bir bulgu olduğu, viscerocranium radyografik bulguları asimetric olmasına rağmen dişlerin mükemmel oklüzyonu ile normal ve hoş bir yüze sahip olmanın mümkün olduğu belirtilmiştir (60).

Ferrario ve ark.'nın yaptıkları fotografik çalışmada her iki cinsiyette yüzün alt kısmında sağ taraf dominantlığı gösterdiği tespit edilmiştir (67). Ferrario ve

ark.'nın başka bir çalışmasında, 19-32 yaş aralığında beyaz ırktan sağlıklı 40 kadın ve 40 erkekte infrared fotogrametri yöntemi ile yumuşak doku asimetrisi 3 boyutlu olarak araştırılmış ve yapılan ölçümlerde her iki grupta anlamlı asimetri varlığı tespit edilmiştir. Cinsiyet farkı dikkate alınmaksızın ortalama değerlerde yüzün sağ tarafı sol tarafından daha büyük bulunmuştur. Sağ tarafın daha geniş gözlendiği birçok ölçümün yüzün alt üçte birlik kısmında lokalize olduğu tespit edilmiştir. Yaygın şekilde kabul görmüş dental ve craniofacial normalite kriterlerine göre seçilen bireylerde asimetri saptanması genel popülasyonda ilişkili asimetri derecesinin muhtemelen daha yüksek olacağı dolayısı ile asimetrinin insan yüzünün intirinsik bir karakteristiği olduğu sonucuna varılmıştır (66).

Figalova, 6-16 yaş arası çocuklarda direkt antropometri ile yüzde yumuşak doku yapılarını değerlendirdiği bir başka çalışmasında birçok vakada sağ tarafın daha geniş olduğunu tespit etmiştir (69).

Farkas ve Cheung, yaşları 6-12-18 olan beyaz ırktan 308 sağlıklı çocuk üzerinde yaptıkları antropometrik ölçümler sonucunda asimetrinin açıkça görülmediği ancak yaygın olarak rastlandığını, sağ taraf ölçümlerinin sol taraf ölçümlerine göre daha geniş olduğunu bildirmiştir. Asimetrik ölçümlerdeki farkın ortalama 3mm olduğu ve yüzde buldukları yüksek asimetri prevelansının da tragus yerleşimindeki değişkenlik sebebiyle olabileceği yorumunu yapmışlardır (72).

Moraes ve ark.'nın yaptıkları bir araştırmada 10 adet kuru kafa üzerinde direkt ölçümler, 2 boyutlu PA radyografi ve 3 boyutlu BT görüntüleri üzerinde ölçümler yapılmıştır. Çalışmada 17 referans nokta kullanarak 20 ayrı ölçüm gerçekleştirilmiş olup ölçümlerden 18 tanesinde her 3 yöntemde de sağ ve sol taraf arasındaki fark 1 mm den az bulunmuştur. Hem 3 boyutlu BT hem de direkt ölçümlerde 20 ölçümün 17 tanesinde sağ taraf sola göre daha büyük bulunmuş olup radyogram ile yapılan ölçümlerde ise 20 ölçümden 15 tanesinde sağ taraf daha büyük bulunmuştur. Sağ taraf dominantlığının mevcut olduğu ancak klinik olarak anlamı olmadığı tespit edilmiştir. Moraes ve ark. fonksiyonel sebeplerle beynin asimetrik gelişiminden yada tek taraflı

çiğneme gibi bir asimetrik kas alışkanlığı sebebiyle yüz asimetrisi olabileceği yorumunu yapmışlardır (56).

Bunlarla birlikte literatürde normal bireylerde yüzün sol tarafının daha geniş olduğunu iddia eden çeşitli yayınlar da vardır (77, 78, 79).

Spontan veya terapötik abortuslardan elde edilerek formalin ile muhafaza edilmiş 60 fetus üzerinde yapılan bir araştırmada erken fetal dönemde gözlenebilen sol tarafın daha geniş olduğu bir asimetri tespit edilmiştir. Sol taraf genişliğinin özellikle sol temporal lob olmak üzere serebral hemisferlerin birbirinden bağımsız gelişiminden kaynaklandığı bildirilmiştir. Bu sonuçlar insan kafatasındaki asimetrinin prenatal periyotta başladığı anlamına gelmektedir (77).

9-18 yaş aralığında 63 çocuğun sefalometrik radyografilerinde yapılan araştırmada kafa tabanı ve maxiller bölgede sol tarafın daha geniş olduğu bir asimetri varlığı ve bunun yanısıra mandibular ve dentoalveolar bölgelerin daha simetrik olduğu gözlenmiştir (55). Bu bulgular Burke ve Mulick'in araştırmaları sonucu maxiller bölgenin sol tarafta daha geniş olduğunu bildirmeleri ile aynı yöndedir. Burke, yaşları 7 ile 19 arasında değişen 12 çift erkek ve 12 çift kadın ikizlerde yüzdeki yumuşak doku asimetrilerini araştırdığı stereofotogrametrik çalışmasında; sol taraf maxiller alanın genellikle daha geniş olduğunu tespit etmiştir (78, 79).

Yen, simetrik bir yüz iskeletinde, ethmoid kemiğin crista gallisi, septum nasi, spina nasalis anterior ve maxilla ile mandibulanın orta hatlarından geçen vertikal hattın yüzü iki mükemmel simetrik parçaya ayırması gerektiğini bildirmiştir (80). PA radyografilerde vertikal plan tespitinin zor olması, asimetri değerlendirmesini sübjektif hale getirmektedir. Bu sebeple Chebib ve Chamma yaptıkları çalışmada, matematiksel prosedürler temelinde farklı açılardan oluşturulan bir seri indekslerle horizontal ve vertikal alanların boyutlarını ölçerek craniofacial asimetri derecesini değerlendirdikleri bir metod geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, vertikal planda distorsiyon tespit edilmezken yüzün sağ ve sol craniofacial yapıları arasında

kayda değer fark olduğu, sol tarafın sağ taraf göre daha geniş olduğu ve asimetri derecesinin midsagittal yapılarda bilateral yapılara göre daha az belirgin olduğu tespit edilmiştir. Maxiller dentoalveolar midsagittal yapıların ve çenenin diğer midsagittal referans noktalara göre daha fazla istatistiksel deviasyon gösterdiği gözlenmiştir. Bilateral craniofacial yapılar değerlendirildiğinde orbital bölgede anlamlı asimetri tespit edilmemiş ancak nasal bölgenin alt seviyelerinde kasların yapışma yerlerinde anlamlı horizontal sol taraf asimetrisi tespit edilmiştir. Sol craniofacial bölgenin daha geniş olması araştırmacılar tarafından sol tarafta büyüme potansiyelinin daha büyük olduğu bir genetik predizpozisyon ihtimali olarak yorumlanmıştır (81).

İnsan cranium asimetrisi üzerine yapılan bir başka çalışmada iki tip kafa asimetrisi gözlendiği ve bunların sol-kafalılık ve sağ-kafalılık olduğu iddia edilmiştir. Sol-kafalılık sol protuberentia occipitalis externa ve sağ tuber frontalisin, sağ-kafalılık ise sağ protuberentia occipitalis externa ve sol tuber frontalis'in daha belirgin olması olarak tanımlanmıştır. 1000'den fazla fetüs, bebek ve çocuk üzerinde yapılan bu araştırmada sol-kafalı olma oranının %80 olduğu tespit edilmiştir. Fetuslar üzerinde yapılan ultrasonografik inceleme sonuçları da %80 sol-kafalılık göstermiştir ve bu bulgular ışığında cranial asimetrinin doğumdan önce 10. gestasyonel haftada varolduğu tespit edilmiştir. Cranial asimetrinin sebebi ve hayatın çok erken dönemlerinde ortaya çıkışının nedeni bilinmemektedir ancak maternal postür ve uyuma pozisyonu, embriyonun implantasyon alanı, uterus şekli ve doğum güçlüklerinden etkilenebileceği ve belki de beynin gelişimi ve vasküler sistemden etkilenebileceği yorumu yapılmıştır (82).

Van Valen ise 3 tip asimetri tanımlamıştır. Bunlar antisimetri, yönlü asimetri ve fluktuasyonlu asimetridir. Antisimetri el tercihinde olduğu gibi bir tarafın dominant olduğu, yönlü tip ise sürekli tek tarafta olan bir asimetri varlığı örneğin kalbin sol tarafta olması olarak tanımlanmıştır. Van Valen bu iki asimetri tipini normal olarak değerlendirmemiş ancak fluktuasyonlu asimetriyi yönlendirme ve gelişimsel sapma ölçümü olarak değerlendirmemiştir (83).

Facial asimetrilerde Van Valen'in ayrımını kullanan Skvarilova'nın 6-18 yaş aralığındaki çocuklarda yumuşak doku yüz asimetrisini değerlendirdiği çalışmasında yaptığı 12 direkt ölçümden sadece gonion-exocanthion ve tragion-exocanthion mesafelerinde açıkça istatistiksel olarak anlamlı sağ taraf yönsel asimetri, kalanlarda istatistiksel olarak anlamlı olmayan fluktuasyonlu asimetri tespit edilmiştir. Farklılıkların cinsiyet ve yaşla ilişkisi bulunamamıştır (70). Sonradan erişkin erkeklerin radyografik analizlerinde asimetri araştıran Skvarilova, bilateral referans nokta pozisyonlarının median ve horizontal çizgilere mesafelerini araştırmış ve 42 karşılaştırmadan 39'unda fluktuasyonlu asimetri tanımlamıştır (84).

Livshits ve ark. ebeveynlerin miadında doğan çocukları ile prematüre doğan çocukları karşılaştırdıklarında prematüre olanlarda daha fazla fluktuasyonlu asimetri tespit etmişlerdir (85).

Toplumdaki fluktuasyonlu asimetri artışının sağlık bileşenlerinin kaybı ile ilişkili olduğu, düşük seviye fluktuasyonlu asimetriye sahip erkeklerin eş bulma başarısının daha fazla olduğu ve yine kadınlarda azalan fluktuasyonlu asimetrinin fertilitte ve fenotipik kalitede artışla ilişkili olduğu iddia edilmiştir (86).

Tüm bunların yanısıra literatürde simetrinin var olduğunu iddia eden birkaç yayın da vardır. McCoy tam simetrinin olağan bir durum olduğunu ve yüzün bir yarımının diğer yarımının aynısı olduğunu iddia etmiş, Simon bilateral simetrinin vücudun özellikle de başın morfolojik karakteristiği olduğunu belirtmiştir (60). Cleaver 3 soya ait mandibulayı incelemiş ve bu kemikte asimetri olmadığını bildirmiştir (87). Pearson ve Woo sfenoid kemiğin iyi derecede simetri gösterdiğini tespit etmiştir (88). Ancak son yıllarda yapılan birçok çalışmada asimetri varlığı yaygın şekilde kabul görmektedir.

Bizim çalışmamızdaki bilateral ölçümlerde asimetri değerlendirildiğinde cinsiyetler arası fark gözlenmemiştir. Bizimle benzer sonuçlar elde eden çalışmalarda;

Spontan veya terapötik abortuslardan elde edilerek formalin ile muhafaza edilmiş 60 fetus üzerinde yapılan bir asimetri çalışmasında cinsiyetler arası anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir (77).

Yine Chebib ve Chamma'nın çalışmasında cinsiyetler arası anlamlı fark olmadığı ve asimetrinin yerinin heriki cins için benzer olduğu tespit edilmiştir (81).

Farkas ve Cheung'un 308 sağlıklı çocuk üzerinde yaptıkları antropometrik ölçümler sonucunda asimetrinin prevelansının cinsiyete göre değişmediği sadece nasion-tragion arası mesafenin 18 yaş erkeklerde istatistiksel olarak daha büyük olduğu bildirilmiştir (72).

Figalova çalışmasında cinsiyetin, asimetri boyutunu ya da prevelansını anlamlı şekilde etkilemediğini bildirmiştir (69).

Ancak kognitif beceri ve el kullanımı ile craniofacial genişlik arasındaki ilişkinin incelendiği bir araştırmamızın sonuçlarına göre kadın yüzünün daha fazla sağ dominantlık (%57,7) ve erkek yüzünün daha fazla sol dominantlık(%52,2) gösterdiği tespit edilmiştir (33).

Bizim çalışmamızdaki ölçümleri cinsiyete göre değerlendirdiğimizde; sol medial orbital duvar uzunluğu, sağ ve sol medial orbital duvar çıkıntısı, sağ ve sol lateral orbital duvar açısı ölçümlerinde erkeklere ve kadınlara ait ölçümlerde boyut olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi. Ancak bu ölçümlerin haricindeki tüm ölçümlerde erkeklere ait ölçümler kadınlara ait ölçümlerden istatistiksel olarak anlamlı büyük bulundu. Literatürde bizim çalışmamızda olduğu gibi yüz ölçümlerinde cinsiyetler arası fark olduğunu tespit eden birçok çalışma bulunmaktadır.

Kadın ve erkek yüzleri arasındaki fark doğumdan sonra minimaldir ve puberte başlangıcı ile daha belirgin hale gelir. Yüzdeki bu şekil ve özellik

farklılıkları başlıca östrojen ve testosteron hormonlarının etkileri sonucu meydana gelmektedir. Puberte döneminde erkeklerdeki yüksek testosteron oranı os zygomaticum ve mandibulada laterale doğru, kaş sırtında anteriora doğru ve alt yüz kemiklerinde uzamaya sebep olurken, kadınlardaki yüksek östrojen seviyeleri yanak ve dudak bölgelerinde yağ depolanmasına, os zygomaticum ve mandibulada lateral büyümenin engellenmesine ve alt yüz kemiklerinin uzamasının kolaylaştırılmasına sebep olmaktadır (86).

6-17 yaş aralığında 458 Kolombiyalı melezin yüzleri üzerinde yapılan longitudinal antropometrik bir çalışmada ölçümler 3 yıl boyunca her yıl yenilenmiş ve genel olarak erkek ölçümlerinin daha büyük olduğu, büyüme hızlarının daha fazla olduğu, cranial ve facial ölçümler arasında cinsiyete bağlı önemli büyüme farklılıkları olduğu ve cinsiyete bağlı farklılıkların adölesan döneminde arttığı gözlenmiştir (38).

Yenidoğan-17 yaş aralığında 542 aksiyel BT görüntüsü üzerinde yapılan bir çalışmaya göre bütün yaş gruplarında erkeklere ait ölçümler aynı yaş grubundaki kadınlara ait ölçümlerden büyük bulunmuştur ancak büyüme eğilimleri arasında cinsiyetler arası farklılık gözlenmemiştir (7).

Ferrario ve ark.'nın 2 boyutlu fotografik araştırmasında yetişkin insan yüzü şeklinde anlamlı seksüel dimorfizm tespit edilmiştir ve sonuçlardan bazılarının cinsiyete özgü yüz asimetrisi ile açıklanabileceği belirtilmiştir (89). Ferrario ve ark.'nın yaptığı farklı bir çalışmada cinsiyetler arasında fark bulunduğu, erkeklerin sağ tarafındaki yüz referans noktalarının daha geniş, daha cranial ve önde bulunduğu, kadınlarda da sağ taraf referans noktalarının daha geniş fakat daha kaudal ve posterior konumda bulunduğu iddia edilmiştir. Erkeklerde orta hat referans noktalarının sola deviyeye kadınlarda sağa deviyeye olduğu gözlemlenmiştir (75). Ferrario ve ark.'larının yaptığı 3 boyutlu bir başka çalışmada ise her iki cinsiyetin yüz yarımları arasında şekil farklılığının istatistiksel anlamlı olduğu ancak boyut olarak anlamlı fark bulunmadığı tespit edilmiştir (66).

Keleş ve ark.'nın PA yüz grafilerinde yaptıkları triangulasyon çalışmasında cinsiyetin yüz alanlarını anlamlı olarak etkileyen bir faktör olduğu, erkeklerde yüz alanlarının kadınlarla kıyaslandığında anlamlı olarak daha geniş olduğu ve bu durumun erkeklerin kafatasının kadınlara göre daha büyük olmasına bağlı olabileceği bildirilmiştir (90).

Farkas ve ark.'nın ölçümleri yaş gruplarına ayırarak değerlendirdiği çalışmalarında tüm erkek ölçümleri kadın ölçümlerine göre daha büyük bulunmakla birlikte erken erişkin dönemde erkeklerde alt çenenin daha geniş olduğu, kadında maxillanın hem kemik hem ciltte yapılan ölçümlerde daha dar olduğu tespit edilmiştir. Orta erişkin dönemde erkeklerde maxilla genişliği cilt ve kemik ölçümleri azalırken kadında sadece ciltte azalma olduğu, kemik yapıda yüz uzunluğu ölçümlerinin sadece erkekte arttığı gözlenmiştir. Geç erişkin dönemde kadınlardaki alın genişliğinin hem kemik hem ciltteki ölçümlerde azalma gösterdiği, alt çene genişliğinin sadece erkekte kemik ölçümlerinde arttığı tespit edilmiştir (36).

51 sağlıklı beyaz ırk üzerinde yapılan antropometrik ve radyografik sefalometri ölçümlerinin karşılaştırıldığı bir araştırmaya göre erkek ölçümlerinin kadın ölçümlerinden daha büyük olduğu ancak ölçüm oranlarının cinsiyete göre değişmediği tespit edilmiştir (91).

Türkiye'de PA sefalometrik normların araştırıldığı bir çalışmada 20-35 yaş aralığında 100 kişi değerlendirilmiş ve yapılan ölçümlerin çoğunda erkeklere ait ölçümlerin kadınlardan anlamlı daha büyük olduğu gözlenmiştir (18).

18-70 yaş aralığında 100 kişiye ait BT görüntüleri üzerinde Türk popülasyonda yapılan bir çalışmada sağ ve sol gözler arası anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. İnterzygomatik mesafe erkeklerde anlamlı büyük bulunmuştur (92).

Kore'de 3337 kişinin fotoğrafları üzerinde yapılan bir araştırma sonuçlarına göre Koreli genç erişkinlerde kadınların kafa ve yüz ölçümlerinin erkeklerin ölçümlerinin yaklaşık %95'i kadar olduğu tespit edilmiştir (93). Yine Kore'de 214 kişinin aksiyel BT görüntülerinde yapılan orbital yapı

ölçümlerinde erkeklere ait ölçümler biraz büyük bulunsa da hem cinsiyet hem de yaşla istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Erkeklere ait interzygomatic mesafe ise kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı büyük bulunmuştur (94).

Çinli erişkinlere ait 64 BT görüntüsü üzerinde yapılan orbital ölçümlerde aynı kişiye ait 2 göz arasında fark olmadığı, orbita yüksekliği haricindeki ölçümlerde cinsiyete göre anlamlı farklılıklar olduğu ve kadınlara ait ölçümlerin anlamlı daha küçük olduğu tespit edilmiştir (95).

Bizim çalışmamızda dekatlara göre mesafe ölçümleri ve asimetri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadı. Anova testi ile ölçümler gruplara göre değerlendirildiğinde sadece arcus zygomaticus uzunluğu ölçümünün ileri analizinde 2. ve 5. yaş kategorileri arasında anlamlı fark bulundu. Ancak bunun özel bir anlam taşımadığını, rastlantısal bir durum olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızla benzer olarak;

Farkas ve Cheung 308 sağlıklı çocuk üzerinde yaptıkları antropometrik ölçümler sonucunda asimetri prevelansının yaşla anlamlı olarak değişmediğini bildirmişlerdir (72).

Mulick craniofacial asimetri gelişiminin kalıtımla kontrol edilmediğini ve yaşın asimetri üzerine etkisi olmadığını gözlemlemiştir (79). Burke de benzer şekilde yaşın ve kalıtımın asimetriyi etkilemediğini tespit etmiştir (78).

Figalova, 6-16 yaş arası çocuklarda direkt antropometri ile yüzde yumuşak doku yapılarını değerlendirdiği çalışmasında yaşın asimetriye etkisinin olmadığı sonucuna varmıştır (69).

Ancak literatürde asimetrinin yaşla değiştiğini, adölesan sonrası dönemde de kafatasında dinamik değişiklikler olduğunu iddia eden çalışmalar bulunmaktadır (96, 97, 98).

Spontan veya terapötik abortuslardan elde edilerek formalin ile muhafaza edilmiş 60 fetus üzerinde yapılan bir araştırmada fetal yaşla pozitif

korelasyon gösteren sol tarafın daha geniş olduğu asimetri tespit edilmiştir (77).

Afrika ve Avrupa kökenli 324 adet Amerikalı bireye ait kuru kafalar üzerinde yapılan bir araştırmada yetişkinde bölgesel yüz kemik kıvrımlarının yaşa bağlı şekil farklılığı gösterip göstermediği geometrik morfometrik metot kullanılarak araştırılmıştır. 18-39 (genç erişkin), 40-59 (orta yaş) ve 60 yaş üstü (yaşlı) olmak üzere 3 gruba ayrılan farklı ırk ve cinsiyete sahip kuru kafalarda yapılan ölçümler sonucunda yaşla ilişkili olarak anlamlı şekil değişiklikleri orbita, arcus zygomaticus ve processus alveolaris corpus maxilla'da tespit edilirken apertura piriformis'te gözlenmemiştir. Yaşla ilişkili olarak craniofacial iskeletin değişik bölgelerinde uzaysal modifikasyonlar meydana geldiği, hatta yaş, cinsiyet ve ırklar arası etkileşimler olduğu gözlemlenmiştir (99).

Yaşlanmanın sadece yumuşak doku ile ilişkili bir olay değil, altta uzanan kemik yapının değişimini de içerdiği, yaşla kas gücünde azalma dolayısı ile kemik şekil ve korunmasına katkısı olan mekanik uyarıda da azalma olduğu bildirilmiştir (100). Diş kayıpları ile periodontal ligamentlerdeki bozulmanın maxiller değişimlere sebep olabileceği, periodontal ve alveolar kemik yüzeylerinde bozulmanın kemik remodelingi için lokal uyarı olarak görev yaptığı ve diş kayıplarının alveolar rezorpsiyona yol açarak remodelingi kontrolsüz hale getirdiği tespit edilmiştir (101). Arcus dentalisteki regresyonun her iki cinste yaşlanma ile birlikte olan olağan bir durum olduğu bildirilmiştir (102).

Orta yüz bölümündeki kemik yapıda yaşla birlikte oluşan dramatik değişimler ve yumuşak doku değişiklikleri ile insan yüzünün yaşlı görünümüne sahip olduğu belirtilmiştir (103). Pessa'nın yaptığı bir çalışmada yaşla birlikte orta yüz bölümünün kafatabanı ile ilişkili olarak saat yönünde döndüğü, craniofacial açılarda azalma görüldüğü iddia edilmiştir (104).

Farkas'ın 16-90 yaş aralığındaki Avrupa ırkından olan Kuzey Amerikalı sağlıklı 600 bireyde 8 yaş grubuna ayırarak yaptığı yüz yapısının yaşa bağlı

değişimlerini araştırdığı antropometrik çalışmada; 21-40 yaş aralığında hem cilt hem de kemik yapıda alın genişliğinin anlamlı olarak arttığı, 41-70 yaş aralığında anlamlı değişimlerin az sayıda olduğu, 71-90 yaş aralığında üst ve alt çenede yaşla uyumlu değişikliklerin olduğu ve çoğunlukla hem yumuşak doku hem de kemik dokuda çoğunlukla artış şeklinde gözleendiği belirtilmiştir. Farkas'ın bulgularına göre, geç erişkin dönemde alınan ölçümlerin erişkin periyodundaki değerlere çok yakın olduğu gösterilmiştir (36).

Sinüs boşluklarındaki boyut değişimleri de bu kemik değişimlerine sebep olabilir. Yaşlanmaya bağlı kemik rezorpsiyonunun sinus frontaliste genişlemeye sebep olabileceğini (105) veya buna zıt olarak yaşla birlikte sinus frontalis boyutlarında azalma eğilimi gözleendiğini söyleyen çalışmalar mevcuttur (106). Her iki durum da gözün pozisyonunda değişimlere sebep olabilir.

Sarnat'ın çalışmasında yıkımın yapımdan fazla olması sebebi ile kemik kaybindan dolayı yetişkin dönemde ölçümlerin azaldığı iddia edilmektedir (107).

Kore'de fotoğraflar üzerinde yapılan araştırmada genç erişkinlerde kadınların kafa ve yüz ölçümlerinin erkeklerin yaklaşık %95'i kadar olduğu ancak bu oranın yaşla artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun da kadın ve erkeklerdeki farklı yaşlanma süreçlerini işaret etmekte olduğunu, sefalik oranlarda genellikle azalma gözlenmekle birlikte bu azalmanın kadınlarda daha az olduğu böylece kadın erkek oranlarının yaşlandıkça birbirine yaklaştığı gözlenmiştir (93).

Dane ve ark.'nın yaptıkları çalışmada sağ elini kullananlarda sol yüz yarımının daha geniş, sağ kulak duyarlılığı daha fazla olduğu ve sol elini kullananlarda sağ yüz yarımının daha geniş, sol kulak duyarlılığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların kulağın asimetric gelişimi ile ilişkili olarak serebral lateralizasyon ile uyumlu olduğu belirtilmiştir (108).

Keleş ve ark.'nın yaşları 21 ve 35 arasında değişen 40 kadın ve 40 erkeğe ait PA yüz grafilerinde, triangulasyon metodu kullanarak yaptıkları çalışmada

sağ elini kullananlarda yüzün sol tarafının anlamlı şekilde daha geniş olduğu, sol elini kullananlarda ise sağ tarafın sola kıyasla çok az anlamlı ya da anlamsız daha geniş olma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (90).

Peck ve ark. kaudal yönde alınan yüz iskelet ölçümlerinde asimetrinin arttığını (65), Farkas yüzün lateral bölgesinden alınan ölçümlerde alt yüz bölümünde asimetri sıklığının arttığını bildirmiştir (109).

Mulick asimetri miktarının yüzün her bölgesinde farklı olduğunu, bireye ait kemiklerdeki asimetrinin çevredeki doku tarafından azaltıldığını ileri sürmüştür (79).

Farkas ve Cheung yüzde sıklıkla gözlenen asimetrinin, tragusun pozisyonunun asimetrik oluşu sebebiyle olabileceğini ileri sürmüştür (72). Ferrario ve ark. da taraf farklılıklarının sağ ve sol tragusun asimetrik pozisyonundan kaynaklandığını düşünmüşlerdir (75).

Facial oranların analizi yüze yapılacak plastik cerrahi operasyonlarının önemli bir parçasıdır. İlk kayıtlı yüz oranları Yunanlar tarafından yapılmıştır. İdeal yüz oranlarını portrelerinde kullanan ilk sanatçı Yunan heykeltıraş Polykleitus'tur(M.Ö 450-420). Aristotle (M.Ö 384-322) ideal yüz oranları olarak özel ölçümleri olan kendi izlenimlerini kaydetmiştir. Marcus Vitruvius Pollio (M.Ö31-M.S. 14) antik Yunanlar tarafından estetik idealler olarak varsayılan kesin ölçüleri yazmıştır. Avrupalı Rönesans sanatçıları, başta Leonardo da Vinci (M.S. 1452-1519) olmak üzere, Yunanlar'ın konseptini alarak Neoklasik Canonlar olarak bilinen sistemi geliştirmişlerdir. Halen birçok plastik cerrah ideal oranlar için temeli bu sisteme dayanan standartlar kullanmaktadır. Ancak plastik cerrahi hastaları gittikçe artan bir çok-kültürlülük göstermektedir ve bu klasik beyaz ırk yüz oranları artık yeterli değildir (110). Bu sebeple her toplum için yüz ölçümleri analiz edilmeli ve farklı zaman dilimlerinde bu ölçümler tekrarlanmalıdır.

Göz ve burun plastik cerrahlar tarafından iyi çalışılmış organlardır. Bunların yüksek derecede etnik farklılıklar gösterdikleri belirtilmiştir. Ve bu organların ırklar arası farklılıkları 2 boyutlu basit ölçümlerindense esas olarak

3 boyutlu mimari yapılarında gösterilmiştir (110). Tüm yüzde yapılacak detaylı analizler plastik cerrahlara doğumsal ya da edinsel craniofacial anomali ve travma sonrası rekonstrüksiyon için faydalı bilgiler sağlayabilir.

Literatürde yüz ölçümlerinde ırksal farklılıkların araştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır. 27 farklı etnik grup üzerinde 18-35 yaş aralığındaki sağlıklı bireylerde yapılmış antropometrik 11 yüz ölçümünün karşılaştırıldığı bir derlemede, farklı ırklara ait ölçümler arasındaki en fazla farkın alın yüksekliği (tr-n) ve sonra iki göz arası mesafe (en-en) olduğu ve en az farkın ise arcus zygomaticusların en lateral noktaları (zy-zy) olduğu saptanmıştır (110).

Farkas ve ark.'nın 25 farklı ırktan 1470 sağlıklı erişkin yüzünde 14 antropometrik ölçüm yaptığı ve bu ölçümleri Kuzey Amerikalı beyaz ırkla karşılaştırdığı çalışmanın sonuçlarına göre en az farklılık Avrupalı beyaz ırka mensup ülke insanları ile olmuştur. Bizyomatic mesafe beyaz ırk erkekleri ve asyalılarda anlamlı olarak daha geniş bulunmuştur. Portekizli'lerde yüz genişliğinin (zy-zy) anlamlı derecede küçük olduğu, Mısırlı'larda her iki cinsiyetin zy-zy ölçümünün Kuzey Amerikalı'larla aynı olduğu ve Türk ve İranlı erkeklerdeki ölçümlerin Kuzey Amerikalı erkeklerle aynı olduğu gözlenmiştir. Yüz genişliği Japonlar'da heriki cinsiyette ve Taylandlı erkeklerde anlamlı olarak daha geniş bulunmuştur. Yüz genişliği Singapurlu-Çinli ve Taylandlı kadınlarda, Vietnamlı'larda her iki cinsiyette Kuzey Amerikalı'larla aynı bulunmuştur. Singapurlu-Çinli erkeklerde ise yüz genişliği anlamlı olarak geniş bulunmuştur. Angolalı'larda, Afro-Amerikan'larda, Tonga erkeklerinde ve Zululu kadınlarda yüz genişliği Kuzey Amerikalı'larla aynı ölçülürken Zululu erkeklerde yüz genişliği anlamlı küçük bulunmuştur (111).

Literatürde farklı ırklar için aynı yüz bölgesinde farklı araştırma teknikleri ile yapılmış olan ölçümlerin bizim çalışmamızdaki ölçümler ile karşılaştırıldığı tablolar aşağıdadır.

Tablo 33. zy-zy ölçümleri karşılaştırılması

zy-zy ölçümü	Erkek	Kadın
Farkas 2004,16-20 yaş beyaz ırkta, ciltten yapılan antropometrik ölçüm (36)	140,1mm	128,9mm
Farkas 2004,16-20 yaş beyaz ırkta kemikten yapılan antropometrik ölçüm (36)	137,7mm	126,5mm
Farkas 2004, 21-30 yaş beyaz ırkta ciltten yapılan antropometrik ölçüm (36)	140,2mm	131,3mm
Farkas 2004, 21-30 yaş beyaz ırkta kemikten yapılan antropometrik ölçüm (36)	137,8mm	128,6mm
Farkas 1992, 18 yaş beyaz ırkta antropometrik (10)	137,1mm	129,9mm
Farkas 2002, erişkin beyaz ırkta kafatasında direkt ölçüm (112)	Ortalama 131,5mm	
Arboleda 2011, 17 yaş Kolombiyalı melez ırkta antropometrik ölçüm (38)	136,0mm	131,0mm
Uysal 2005, 20-35 yaş Türk, PA radyografi (18)	145,6mm	134,5mm
İşcan 1999, erişkin Kuzey Afrikalı beyaz ırkta kuru kafadan ölçüm (113)	128,9mm	122,0mm
İşcan 1999, erişkin Kuzey Afrikalı siyah ırkta kuru kafadan ölçüm (113)	130,6mm	121,4mm
Song 2009, 20-39 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	142,7mm	136,4mm
Song 2009, 40-59 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	144,2mm	137,3mm
Song 2009, 60-79 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	143,0mm	136,1mm
Lee 2001, erişkin Koreli, BT (94)	Ortalama 103,8mm	
Özgen 1998, erişkin Türk, BT (92)	103mm	96mm
Thu 2005, 20-35 yaş Malezyalı antropometrik (114)	138,2mm	133,9mm
Bizim çalışmamız	131,86mm	124,50mm

Arcus zygomaticuslar arası en geniş mesafe ölçümleri genel olarak erkeklerde kadınlara kıyasla daha büyük bulunmuştur. Bizim ölçümlerimiz BT görüntülerindeki kemik referans noktalar kullanılarak yapıldığından yumuşak doku üzerinden yapılan antropometrik ve fotografik ölçümlere kıyasla daha küçük bulunmuştur. Radyografik çalışmadaki ölçümler magnifikasyon sebebiyle bizim ölçümlerimizden daha büyük bulunmuştur. İşcan'ın Kuzey Afrikalı siyah ve beyaz ırklara ait kafatasları üzerinde yaptığı direkt ölçümler, Koreli ve Türk gruplarda yapılmış BT çalışmaları ile karşılaştırdığımızda ise bizim ölçümlerimiz daha büyüktür. Ancak bu iki çalışmaya ait ölçümlerin diğer çalışmalara kıyasla çok küçük oldukları görülmektedir. Farkas'ın 2004'te yaptığı çalışma sonuçlarına göre zy-zy ölçümü için cilt ve kemik arasındaki yumuşak doku kalınlığı 16-20 yaş aralığındaki erkekte 2,5cm kadında 2,4cm ve 21-30 yaş aralığındaki erkekte 2,5cm, kadında 2,7cm olduğu tespit edilmiştir (36)

Farkas ve ark.'nın 18-30 yaş aralığında 25 farklı ırktan 1470 sağlıklı erişkin yüzünde 14 antropometrik ölçüm yaptıkları araştırmanın sonuçları bizim sonuçlarımız ile karşılaştırıldığında, bizim zy-zy ölçümlerimiz erkeklerde Yunan, Portekiz ve Zululu ve kadınlarda Alman ve Portekiz kadınlarına ait antropometrik ölçümlerden daha büyük, diğer bütün ülkelere ait ölçümlerden ise küçük bulunmuştur (111). Bizim ölçümlerimiz yumuşak doku içermediğinden antropometrik ölçümlerle kıyaslandığında daha küçük olması beklediğimiz bir sonuçtu.

Woo'nun os zygomaticum üzerinde yaptığı antropometrik bir çalışmada kadın ve erkeklere ait ölçümlerde büyüklük haricinde seksüel ayırım yapılabilecek bir farklılığın olmadığı, tüm seriler dikkate alındığında os zygomaticum ölçümlerinde sol tarafın daha büyük olma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Os zygomaticum'u olan craniumun hangi ırka ait olduğunun değerlendirirken boyut ve şekil olarak hissedilir fark olduğu tespit edilmiştir. Os zygomaticum ırklara göre değerlendirildiğinde Avrupa ve Hindistan etnik kökenlilerin daha küçük ve düz, doğu kökenlilerin daha büyük ve kıvrımlı,

zencilerin ve antik Mısırlı'ların ise bu ikisinin arasında bir yapıda os zygomatium'a sahip oldukları belirtilmiştir (115).

Arcus zygomaticus en geniş mesafesinin cinsiyet ayrımı için kullanılabilir bir ölçüm olduğu görülmektedir.

Tablo 34. Kafa genişliği ölçümleri karşılaştırılması

Kafa genişliği (eu-eu)	Erkek	Kadın
Farkas 1992, 18 yaş beyaz ırk antropometrik (34)	151,1mm	144,4mm
Arboleda 2011, Kolombiyalı melez 17 yaş antropometrik (38)	150,0mm	144,0mm
Uysal 2005, 20-35 yaş PA radyografi (18)	164,8mm	155,3mm
İşcan 1999, Kuzey Afrikalı beyaz erişkin kuru kafa (113)	139,6mm	137,5mm
İşcan 1999, Kuzey Afrikalı siyah erişkin kuru kafa (113)	132,3mm	129,8mm
Song 2009, 20-39 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	158,4mm	150,4mm
Song 2009, 40-59 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	155,1mm	147,9mm
Song 2009, 60-79 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	153,4mm	147,1mm
Bizim çalışmamızda	147,7mm	142,8mm

Kafa genişliği antropometrik, fotografik ve radyografik ölçümlerde beklenildiği gibi daha büyük saptanmıştır. Kuzey Afrikalı siyah ve beyaz ırklara ait kuru kafalar üzerinde yapılan direkt ölçümlerle karşılaştırdığımızda yine bizim ölçümlerimiz daha büyük değerlere sahiptir.

Tablo 35. Kafa uzunluğu ölçümleri karşılaştırılması

Kafa uzunluğu (g-op)	Erkek	Kadın
Farkas 1992, 18 yaş beyaz ırk antropometrik (34)	192,7mm	184,9mm
Arboleda 2011, Kolombiyalı melez 17 yaş antropometrik (38)	189,0mm	182,0mm
İşcan 1999, Kuzey Afrikalı beyaz ırk erişkin kuru kafa (113)	187,5mm	179,0mm
İşcan 1999, Kuzey Afrikalı siyah ırk erişkin kuru kafa (113)	186,7mm	178,0mm
Song 2009, 20-39 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	188,1mm	177,0mm
Song 2009, 40-59 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	184,4mm	177,1mm
Song 2009, 60-79 yaş erişkin Koreli fotoğraf (93)	183,4mm	178,4mm
Bizim çalışmamızda	175,39mm	169,60mm

Antropometrik ve fotografik ölçümlerde yumuşak doku ve radyografik çalışmalarda magnifikasyon etkileri sebebiyle bu çalışmalardaki kafa uzunluğu ölçümleri beklenildiği gibi bizim ölçümlerimizden daha büyük bulunmuştur. İşcan'ın çalışmasındaki zy-zy ve kafa genişliği ölçümleri bizim ölçümlerimizden daha küçük bulunmasına rağmen kafa uzunluğu ölçümündeki ortalamaların hem beyaz hem siyah ırka ait ölçümlerde bizim değerlerimizden daha büyük olduğu görülmektedir.

Kanada'da 542 BT aksiyel görüntüsünde yenidoğan-17 yaş aralığında yapılmış olan çalışma sonuçlarına göre cranio-orbito-zygomatic iskelet boyutunun 5 yaşında erişkin boyutunun %85'inden daha fazlasına ulaştığı tespit edilmiştir (7) . Bizim çalışmamızda bilateral olarak ölçtüğümüz lateral orbital duvar, medial orbital duvar, göz protrüzyonu, medial orbital duvar çıkıntısı, lateral orbital duvar açısı ve arcus zygomaticum mesafesi ölçümleri bu çalışmada sadece sağ tarafta ölçülmüştür. Tabloda bu ölçümler bizim çalışmamızdaki sağ taraf ölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Ölçümlerde cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. Çalışmadaki en büyük yaş grubu olan 17 yaş grubu

ölçümleri ile bizim ölçümlerimizin ortalama değerlerinin karşılaştırıldığı tablo aşağıdadır.

Tablo 36. Waitzman'ın 17 yaş grubu ile bizim ölçüm ortalamalarımızın karşılaştırılması

Ölçüm yeri	Waitzman, 17 yaş (7)	Bizim çalışmamız
İntercoronal mesafe	127,0±9,3mm	121,08± 6,31mm
Sefalik uzunluk	186,6±7,0mm	172,52± 8,02mm
Sefalik genişlik	142,1±4,0mm	145,28± 6,83mm
Anterior interorbital mesafe	23,8±1,7mm	25,11± 2,63mm
Lateral orbital mesafe	95,3±5,9mm	98,01± 4,63mm
Midinterorbital mesafe	27,5±2,3mm	28,59± 3,02mm
İntertemporal mesafe	78,7±6,1mm	83,87± 4,72mm
Göz protrüzyonu (sağ)	17,2±2,2mm	15,02± 2,55mm
Medial orbital duvar uzunluğu (sağ)	44,2±3,1mm	37,39± 3,17mm
Medial orbital duvar çıkıntısı (sağ)	10,9±2,4mm	7,98± 2,18mm
Lateral orbital duvar uzunluğu (sağ)	47,1±2,7mm	41,29± 3,31mm
İnterzygomatic ark mesafesi	118,7±9,4mm	128,22± 6,46mm
İnterzygomatic ön bağlantı mesafesi	88,2±7,3mm	98,03± 6,07mm
Arcus zygomaticus uzunluğu (sağ)	59,3±3,0mm	54,08± 4,16mm

İntercoronal mesafe, sefalik uzunluk, göz protrüzyon, medial orbital duvar uzunluğu, medial orbital duvar çıkıntısı, lateral orbital duvar uzunluğu ve arcus zygomaticus uzunluğu ölçümlerinin bizim ölçümlerimizden daha büyük

olduğu ancak geri kalan ölçümlerde ise bizim sonuçlarımızın daha büyük olduğunu tespit ettik. Dikkati çeken bir nokta Kanadalı bireylerin sefalik genişlik değeri daha küçük olmasına rağmen bununla pozitif korelasyon göstermesini beklediğimiz intercoronal mesafe ölçümünün daha büyük tespit edilmiş olmasıdır.

Tablo 37. Orbita ölçümlerinin diğer çalışmalar ile karşılaştırılması

Ölçüm	Lateral orbital mesafe	Medial orbital mesafe	Lateral orbital duvar uzunluğu	Medial orbital duvar uzunluğu	Lateral orbital duvar açısı
Barone 2002, 20 yaş Filipinli, düzeltilmiş radyografi (116)	Erkek 99,2mm	Erkek 26,96mm	Erkek –	Erkek –	Erkek –
	Kadın 99,2mm	Kadın 26,96 mm	Kadın –	Kadın –	Kadın –
Ji 2010, Çinli erişkin, BT (95)	Erkek 98,77mm	Erkek 27,18mm	Erkek 48,38mm	Erkek 46,43mm	Erkek –
	Kadın 93,69mm	Kadın 25,11mm	Kadın 46,91mm	Kadın 44,41mm	Kadın –
Baujat 2006, Fransız erişkin BT (117)	97mm	–	41mm	–	40°

Farkas 2002, beyaz erişkin kafatası (112)	98,6mm	24,4mm	–	–	–
Bizim çalışmamız	Erkek 100,08mm	Erkek 25,77mm	Erkek 41,79mm	Erkek 37,74mm	Erkek 42,24°
	Kadın 95,90mm	Kadın 24,43mm	Kadın 40,78mm	Kadın 37,03mm	Kadın 41,77°

Karşılaştırılan gruplardaki lateral orbital ve medial orbital mesafe ölçülerinin birbirine benzer değerlere sahip olduğu görülmektedir. Çinli grupta yapılan lateral ve medial orbital duvar uzunluk ölçümlerin bizim çalışmamızdaki ölçümlere göre oldukça büyük olduğu görülmektedir. Fransız grupta ölçülen lateral orbital duvar mesafesi ve lateral orbital duvar açısı ise bizim ölçümlerimize yakın değerlerdedir.

Tablo 38. Göz protrüzyonunun diğer çalışmalar ile karşılaştırılması

Ölçüm	Pabuşçu 1994, BT (118)	Baujat 2006, Fransız erişkin BT (117)	Ahmadi 2007, beyaz ırk, erişkin, eksoftalmometre (119)	Bizim çalışmamız	
Göz protrüzyonu	15,39mm	16mm	19±2 mm	Sağ 15,02± 2,55mm	Sol 14,86± 2,53mm

Türkiye’de 134 kişi üzerinde aksiyel BT görüntüleri üzerinde yapılan göz protrüzyonun ölçüldüğü bir çalışmada propitozis normal üst sınırının 21mm ve her iki göz arası farkın normal üst sınırının 2mm olduğu sonucuna varılmıştır (118). Bizim çalışmamızda propitozis ortalama değerleri normal sınırlar içerisindedir. Göz protrüzyonu cinsiyetler arası ve yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmedik.

Beyaz ırkta eksoftalmometre ile yapılan başka bir çalışmada göz protrüzyonunun her iki cinsiyette ortalama 19 ± 2 mm olduğu, cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ve her iki cinsiyete ait göz protrüzyonları ile yaş arasında anlamlı negatif korelasyonun var olduğu tespit edilmiştir (119).

Göz protrüzyonu irksal farklılıklar göstermektedir. Örneğin Afrika kökenli Amerikalı’ların ölçümleri beyaz ırka göre daha büyük iken İspanyol ırkına ait ölçümler beyaz ırka kıyasla daha küçük bulunmuştur (120).

39 kişinin 3 boyutlu BT görüntüleri üzerinde yapılan bir çalışmada orbita ve göz ölçümleri ortalamaları erkeklerde daha büyük bulunmuşken, orbita boyu ve genişliği kişilerin boylarına göre normalize edildiğinde kadınlara ait ölçümler daha büyük bulunmuştur (120).

Tablo 39. Sefalik indeksin diğer ırklarla karşılaştırılması

Sefalik İndeks	Erkek	Kadın
Raveendranath 2010, erişkin Hintli kadavra (46)	76,97	79,23
Yagain 2012, 18-22 yaş Hintli antropometrik (121)	77,92	80,85
Christofides 2010, 18-25 yaş Kuzey Afrika, antropometrik (49)	78,2	77,4
Oladipo 2010, 18-83 yaş Nijeryalı antropometrik (122)	79,85	78,36
Jadav 2011, 21-50 yaş Hintli Gujarat , antropometrik (123)	80,20	–

Mahajan 2010, 17-23 yaş Hintli antropometrik (124)	81,34	85,75
Golalipour 2006, 17-20 yaş İranlı-Fars kökenli antropometrik (125)	—	85,8
Golalipour 2006, 17-20 yaş İranlı-Türkmen antropometrik (125)	—	82,8
Alves 2011, 17-28 yaş Kuzey Brezilya antropometrik (126)	80,93	—
Alves 2011, 17-28 yaş Güney Brezilya antropometrik (126)	79,06	—
Lobo 2005, 25-45 yaş Nepalli antropometrik (127)	83,1	84,6
Ziylan 2001, kuru kafa (48)	79,07	79,50
Bizim çalışmamız	84,13	84,35

Yagain ve ark. , Mahajan ve ark. ve Lobo ve ark.'nın çalışmalarında cinsiyetler arası anlamlı farklılık tespit etmişlerdir (121, 124,127). Yapılan çoğu çalışmada kadınlara ait CI değerleri daha büyük tespit edilmiştir ancak Oladipo ve ark.'nın çalışmasında erkekler istatistiksel olarak anlamlı daha büyük CI değerine sahip bulunmuştur (122). Bizim çalışmamızda ise kadınlara ait CI değeri erkeklere oranla daha büyük olmakla beraber bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

İnsan yüzünde varolan asimetri sebebi için birçok araştırmacı farklı yorumlarda bulunmuştur. Asimetriyi insana ait embriyo ve fetuslarda tespit eden ve bu nedenle postnatal alışkanlıklar ile çevresel etkilerin asimetrinin majör sebebi olmadığını bildiren araştırmacıların yanısıra (71), çiğneme alışkanlıkları gibi çevresel faktörlerin asimetrinin sebebi olabileceğini bildiren araştırmacılar da vardır (55, 60). Asimetrinin yaşla arttığını gösteren araştırmacılar da çevresel faktörler üzerinde durmuştur. Aynı ve farklı yumurta üçüzlerinde yapılan bir çalışmada asimetrinin miktarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ve kalıtımın normal asimetrinin sebebi olmadığı yorumu yapılmıştır (79). Woo yüz asimetrisinin beynin asimetric gelişimi ya da unilateral çiğneme gibi asimetric muskuler alışkanlıklar sebebiyle olabileceğini savunmuştur (64). Bizim çalışmamızda yaşla artan bir asimetri saptanmadı. Retrospektif olan çalışmamızda ölçüm yaptığımız

kişilerin çiğneme alışkanlıkları ve baskın hemisferleri ile ilgili bir bilgiye ulaşmak da mümkün olmadı.

9-11 yaş aralığında mükemmel oklüzyon ve maloklüzyonlu iki grubun PA sefalogramlarının simetri açısından karşılaştırıldığı bir çalışmadaki verilere göre mükemmel oklüzyona sahip bireylerde hem mandibular hem de anterior cranial tabanda asimetri varlığı gözlenmiştir. Oklüzyon ile simetri varlığı ya da yokluğu arasında korelasyon bulunmamıştır. Çalışma sonuçları dişlerin oklüzyonu ile yüz simetrisi arasında ilişki olduğunu destekleyen istatistiksel bir kanıt olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar 'hiç kimse tam simetri göstermez' fikrini desteklemektedir ve facial asimetrinin normal bir bulgu olduğu belirtilmiştir (59) . Fisher yüzün doğal asimetrisinin doğru oklüzyona müdahale etmediğini ve normal oklüzyonlu bireylerde de asimetri gözlemlendiğini bildirmiştir (60).

Scott, facial iskeletin herbiri kendi büyüme ve gelişme paternleri olan bir çok yarı-bağımsız bölgeler içeren yapıda olduğunu ve orbita, cavitas nasalis ve mandibula alt kenarının genetik olarak belirlenen boyut ve şeklinden daha bağımsız olduğunu, dentoalveolar bölge ve cavitas nasalis alt kısımlarının daha yüksek fonksiyonel adaptasyona yanıt gösterdiğini iddia etmiştir (128). 3 boyutlu geometrik morfometrik metodun kullanıldığı antropometrik bir çalışmaya göre ise neurocranium ve temporal kemik şekilleri nötral genetiği, yüz şekli ise iklimi yansıtmaktadır (129).

Tüm bu çalışmaları birbiri ile çalışma grubu ve yöntem farklılıkları sebebiyle birebir karşılaştırma çoğu zaman yapılamamaktadır. Çünkü metodlar, ölçüm yerleri, örneklerin sayıları, özellikleri, yaş ve cinsiyetleri farklıdır. 3 boyutlu yapıların ölçümü için 2 boyutlu projeksiyonların kullanımına bağlı olarak uygulanan metodolojik yapı farkı önemli derecede farklılıklara sebep olmaktadır. Bundan dolayı çalışmalardaki bulgular genel olarak karşılaştırılmalıdır. Ölçümlerin sayısal farklılıklarının büyük kısmı metod farklılıkları sebebiyledir.

Literatürde facial asimetrinin tanımı, lokalizasyonu, tarafı, derecesi ve istatistiksel değerlendirmesi ile ilgili görüş birliği yoktur. Bazı yazarlar taraflar

arası fark sıfırdan farklı ise, diğerleri student t testi kullanarak, kimileri yaptıkları ölçümlerde sağ ve sol taraflar arası fark 2mm ya da daha fazla ise asimetri var olarak kabul etmiş, bazı yazarlar ise asimetri durumunun ne olduğunu tanımlamamışlardır.

Çalışmalarda çok sayıda referans noktası kullanılsa dahi, eğer seçilen referans noktaları asimetriden etkilenmiyorsa iskelet parçaları arasındaki asimetrinin belirlenmesi mümkün olmayabilir. Bunun yanısıra bir referans noktanın pozisyonundaki anlamlı farklılık ikinci referans nokta tarafından kompanse edilebilir ve bu iki referans nokta arasındaki ölçüm istatistiksel olarak simetrik gibi görünebilir.

Craniofacial morfoloji genetik, fonksiyonel, cinsiyet hormonları, iklim ve beslenme gibi birçok faktörden etkilenebilir. Sadece genetik faktörler etkili olsa idi tek yumurta ikizlerinde farklılıkların varolmaması gerekirdi. Bunun yanısıra etnik gruplar arasında ve etnik grup içinde ölçülebilir farklılıklar gösterilmiştir. Ancak ırklar arası ve aynı ırkta gözlenen facial iskelet farklılıkları genellikle çok azdır (19). Sadece çevresel şartlar etkilidir de denilemez. Yüzyıllardır Kuzey Amerikalı'larla aynı iklimde yaşayan Afro-Amerikan'ların iklime bağlı olduğu düşünülen geniş burunlarının değişmeşiğini açıklamanın en iyi yolu genetik faktörlerin varlığıdır (111).

Bazı yazarlar yüzün sağ tarafının dominant olduğunu diğerleri ise sol tarafın dominant olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte yaygın şekilde kabul görmüş dental ve craniofacial normalite kriterlerine göre seçilen bireylerde dahi asimetri saptanması genel popülasyonda ilişkili asimetri derecesinin muhtemelen daha yüksek olacağını, dolayısı ile asimetrinin insan yüzünün doğasında varolan kabul edilebilir bir durum olduğunu düşündürmektedir (66).

Literatürde asimetri için görüş birliği olmayışının bir diğer nedeninin de fluktuasyonlu asimetri olabileceği dikkate alınmalıdır. Bu tip asimetri bilateral facial farklılıklarda literatürdeki çelişkili sonuçlar için makul bir açıklama olabilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

BT aksiyel görüntüleri üzerinde yaptığımız çalışma sonuçlarına göre;

Kadın ve erkek cinsiyetlere ait ölçümlerin ortalamalarını karşılaştırdığımızda, sol medial orbital duvar uzunluğu, sağ ve sol medial orbital duvar çıkıntısı, sağ ve sol lateral orbital duvar açısı ölçümlerinin kadın ve erkek cinsleri arasında boyut olarak anlamlı farklılık göstermediğini tespit ettik. Ancak bunlar dışındaki ölçümlerde erkeklere ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) büyük olduğunu saptadık.

Yaş gruplarına göre değerlendirdiğimizde dekatlara göre ölçümlerde ve asimetride istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını saptadık.

Çalışmamızdaki bilateral ölçümlerde asimetri değerlendirildiğinde cinsiyetler arası fark olmadığını gözlemledik.

Yapılan ölçümler arasındaki korelasyonları değerlendirdiğimizde; birçok ölçümde beklediğimiz gibi pozitif korelasyon tespit ettik. Ancak bununla beraber;

-yaş ile midinterorbital mesafe,

-sol medial orbital duvar uzunluğu ile sol lateral orbital duvar açısı,

-sağ lateral orbital duvar uzunluğu ile sağ göz protrüzyonu, sol göz protrüzyonu, sağ medial orbital duvar çıkıntısı, sol medial orbital duvar çıkıntısı, sol lateral orbital duvar açısı,

-sol lateral orbital duvar uzunluğu ile sağ göz protrüzyonu, sol göz protrüzyonu, sol lateral orbital duvar açısı

-sağ göz protrüzyonu ile sağ lateral orbital duvar uzunluğu, sol lateral orbital duvar uzunluğu

-sol göz protrüzyonu ile sağ lateral orbital duvar uzunluğu, sol lateral orbital duvar uzunluğu,

-sağ medial orbital duvar çıkıntısı ile sağ lateral orbital duvar uzunluğu,
-sol medial orbital duvar çıkıntısı ile sağ lateral orbital duvar uzunluğu,
-sağ lateral orbital duvar açısı ile sağ arcus zygomaticus, sol arcus zygomaticus,

-sol lateral orbital duvar açısı ile sol medial orbital duvar uzunluğu, sağ lateral orbital duvar uzunluğu, sol lateral orbital duvar uzunluğu, sağ arcus zygomaticus, sol arcus zygomaticus,

-sağ arcus zygomaticus ile sağ lateral orbital duvar açısı, sol lateral orbital duvar açısı

-sol arcus zygomaticus ile sağ lateral orbital duvar açısı, sol lateral orbital duvar açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon olduğunu tespit ettik.

Tüm gruba ait CI değerini $84,24 \pm 5,17$ olarak hesapladık ve ölçüm yaptığımız kişilerin %3,2'si dolikosefalik, %19,7'si mezosefalik, %34,6'sı brakisefalik, %28,2'si hiperbrakisefalik ve %14,3'ünün ise ultrabrakisefalik olduğunu tespit ettik. Yaş gruplarına göre ve cinsiyete göre CI karşılaştırdığımızda gruplar arasında anlamlı fark olmadığını tespit ettik.

Bizim çalışmamızda olduğu gibi tüm toplumlarda benzer ölçümler yapılarak sağlıklı insanlardan elde edilen kesitsel datalar ile toplumlara göre asimetri ve cinsiyet farklılıkları hakkında daha fazla bilgiye ulaşılabilir ve klinik standart normlar oluşturulabilir. Ölçüm dataları ile artan normal facial varyasyon bilgisi, her hasta ve hastanın zaman içerisinde gelişimi için kalıcı bir kayıt sağlar, yayınlanan normal datalar ile her zaman karşılaştırılabilir. Bu normlar erişkinde doğumsal ya da edinsel craniofacial deformitelerin tanı, prognoz ve tedavisinde özellikle plastik ve rekonstrüktif cerrahi yapan klinisyenlere yardımcı olabilir. Çünkü yüzde kozmetik plastik ya da rekonstrüktif cerrahi planlandığında dikkat edilmesi gereken özellikler arasında yaşa bağlı değişimler, seksüel dimorfizm ve simetri bulunmaktadır (86).

ÖZET

Craniofacial bölge vücudun en karmaşık ve analiz edilmesi güç bölümlerinden biridir. Dahası farklı etnik grup ve yaşlar farklı morfoloji ve özelliklere sahiptir. Bu çalışmanın amacı erişkin popülasyonda Bilgisayarlı Tomografi ile normal craniofacial sefalometrik ölçümlerin elde edilmesidir. Bu çalışma cranial Bilgisayarlı Tomografi aksiyel görüntülerinde yapılan retrospektif kesitsel bir çalışmadır. Yaşları 18-90 arasında değişen iskelet yapısı normal 159 erkek ve 156 kadına ait 315 Bilgisayarlı Tomografi görüntüsü üzerinde 21 ölçüm alınmıştır.

Her iki cinsten katılımcıların farklı yaş gruplarına dağılımında anlamlı bir fark yoktu. Sol medial orbital duvar uzunluğu, sağ ve sol medial orbital duvar çıkıntısı, sağ ve sol lateral orbital duvar açısı haricindeki tüm ölçümler tüm yaş gruplarında erkeklerde kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı ölçüde büyüktü. Bilateral ölçümler katılımcıların yarısından çoğunda yüzün sağ tarafında daha yüksek değere sahipti. Her iki cinste ve farklı yaş gruplarında benzer asimetri eğilimi gözlemlendi. Sefalik indeks ortalama değeri $84,24 \pm 5,17$ bulunmuştur. Çalışma grubunun sefalik indekse göre cranium dağılımı %34,6 brakisefalik, %28,2 hiperbrakisefalik, %19,7 mezosefalik, %14,3 ultrabakisefalik ve %3,2 dolikosefaliktir. Sefalik indeks için cinsiyetler ve yaş grupları arası anlamlı farklılık görülmemiştir. Ölçümler arasında çok sayıda korelasyon saptandı.

Bir ülkenin farklı bölgelerinden sefalometrik çalışmalar o ülke popülasyonu için vücut standartlarının belirlenmesi için gereken bilgiyi sağlar. Çeşitli yaş gruplarındaki farklılıkların saptanması ise kişide yaşla meydana gelebilecek değişimlerin kestirilmesine olanak sağlar. Dahası bu bilgi craniofacial hastalıkların tanı ve tedavisinde ve prognozunun kestirilmesinde yardımcı olabilir.

SUMMARY

Craniofacial region is one of the most complex part of the body and difficult to analyze. Furthermore different ethnic groups and ages have different morphology and properties. The aim of this study is to obtain data of normal craniofacial cephalometric measurements with computed tomography in the adult population. This study is a retrospective cross sectional study on the cranial computed tomography axial images. 21 measurements were taken from 315 CT images of skeletally normal subjects, 159 males and 156 females between the ages of 18-90.

There was no significant difference between the distribution of the subjects to different age groups from both genders. Mean values of all measurements except left medial orbital wall length, right and left medial orbital wall protrusion, right and left lateral orbital wall angle were statistically significantly larger in males than in females in all age groups. Bilateral measurements had higher values on the right side of the face in more than half of the subjects. Similar tendencies were observed for asymmetry in both sexes and in different age groups. The mean cephalic index was found 84.24 ± 5.17 . The distribution of the crania of the study group according to cephalic index were 34.6% brachicephalic, 28.2% hyperbrachicephalic, 19.7% mesocephalic, 14.3% ultrabrachicephalic and 3.2% dolicocephalic. There was no significant difference between gender and age groups for cephalic index. Numerous correlations were determined between the measurements.

Cephalometric studies from the different regions of a country provide data required for establishing the body norms for the population of the country. To determine the differences in various age groups allows the estimation of the differences in a person with aging. Furthermore these data can be helpful in diagnosis and treatment of craniofacial diseases and estimating the prognosis.

KAYNAKLAR

1. Olmez H, Gorgulu S, Akin E, et al. Measurement accuracy of a computer-assisted three-dimensional analysis and a conventional two-dimensional method. *Angle Orthod* 2011;81:375-82.
2. McIntyre GT, Mossey PA. Size and shape measurement in contemporary cephalometrics. *Eur J Orthod* 2003;25:231-42.
3. Van Cauter S, Okkerse W, Brijs G, et al. A new method for improved standardisation in three-dimensional computed tomography cephalometry. *Comput Methods Biomech Biomed Engin* 2010;13:59-69.
4. Quintero JC, Troisen A, Hatcher D, Kapila S. Craniofacial imaging in orthodontics: Historical perspective, current status and future developments. *Angle Orthod* 1999;69:491-506.
5. Posnick JC, AL-Qattan MM, Moffat SM, Armstrong D. Cranio-orbito-zygomatic measurements from standard CT scans in unoperated Treacher Collins Syndrome patients: Comparison with normal controls. *Cleft Palate Craniofac J* 1995;32:20-24.
6. Moffat SM, Posnick JC, Pron GE, Armstrong DC. Fronto-nasal and craniofrontonasal dysplasia: preoperative quantitative description of the cranio-orbito-zygomatic region based on computed and conventional tomography. *Cleft Palate Craniofac J* 1994;31:97-105.
7. Waitzman AA, Posnick JC, Armstrong DC, Pron GE. Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography: Part II. Normal values and growth trends. *Cleft Palate Craniofac J* 1992;29:118-28.
8. Carr M, Posnick JC, Pron G, Armstrong D. Cranio-orbito zygomatic measurements from standart CT scans in unoperated Crouzon and Apert

- infants: comparison with normal controls. *Cleft Palate Craniofac J* 1992;29:129-36.
9. Taub PJ. Cephalometry. *J Craniofac Surg* 2007;18(4):811-7.
 10. Farkas LG, Posnick JC, Hreczko TM. Growth patterns of the face: a morphometric study. *Cleft Palate Craniofacial J* 1992;29(4):308-15.
 11. Degani S. Fetal Biometry: Clinical, Pathological, and Technical Considerations. *Obstet Gynecol Surv* 2001;56(3):159-167.
 12. Abitbol MM, Taylor UB, Castillo I, Rochelson BL. The cephalopelvic disproportion index. Combined fetal sonography and X-ray pelvimetry for early detection of cephalopelvic disproportion. *J Reprod Med* 1991;36(5):369-73.
 13. Dibbets JM, Nolte K. Effect of magnification on lateral cephalometric studies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(2):196-201.
 14. Kamiishi H, Miyasato Y, Kosaka M. Development of the 3D-cephalogram: a technical note. *J Craniomaxillofac surg* 2007;35(4-5):258-260.
 15. Lou L, Lagravere MO, Compton S et al. Accuracy of measurements and reliability of landmark identification with computed tomography (CT) techniques in the maxillofacial area: a systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104(3):402-11.
 16. Waitzman AA, Posnick JC, Armstrong DC, Pron GE. Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography: part I. Accuracy and reproducibility. *Cleft Palate Craniofac J* 1992;29:112-117.
 17. Yitschaky O, Redlich M, Abed Y, et al. Comparison of common hard tissue cephalometric measurements between computed tomography 3D reconstruction and 2D cephalometric images. *Angle Orthod* 2011;81(1):11-6.

18. Uysal T, Sari Z. Posteroanterior cephalometric norms in Turkish adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:324-32.
19. Richardson E.R. Racial differences in dimensional traits of the human face. *Angle Orthod* 1980;50(4):301-11.
20. Gökmen FG. *Sistemik Anatomi*. İzmir. Güven Kitabevi, 2008.
21. Yıldırım M. *İnsan Anatomisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1999.
22. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. Ankara. Güneş Kitabevi, 2001.
23. Turgut HB, Hatipoğlu ES, Doğruyol Ş. *Hareket Sistemi Anatomisi*. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevi, 1998.
24. Netter FH. *İnsan Anatomisi Atlası*. Ankara. Güneş Tıp Kitabevi, 2011.
25. Williams BA, Rogers T. Evaluating the accuracy and precision of cranial morphological traits for sex determination. *J Forensic Sci* 2006;51(4):729-35.
26. Steyn M, İşcan MY. Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites. *Forensic Sci Int* 1998;98(1-2):9-16.
27. Sadler TW. *Langman Medikal Embriyoloji*. Ankara. Palme Yayıncılık, 2011.
28. Trainor PA and Krumlauf R. Hox genes, neural crest and branchial arch patterning. *Curr Opin Cell Biol* 2001;13(6):698-705.
29. Gitton Y, Heude E, Vieux-Rochas M et al. Evolving maps in craniofacial development. *Semin Cell Dev Biol* 2010;21(3):301-8.
30. Noden DM, Trainor PA. Relations and interactions between cranial mesoderm and neural crest populations. *J Anat* 2005;207(5):575-601.
31. Blaschke RJ, Monaghan AP, Schiller S et al. SHOT, a SHOX-related homeobox gene, is implicated in craniofacial, brain, heart and limb development. *Proc Natl Acad Sci USA* 1998;95(5):2406-11.

32. Merlo GR, Zerega B, Paleari L et al. Multiple functions of Dlx genes. *Int J Dev Biol* 2000;44(6):619-26.
33. Dayi E, Gungormus M et al. Predictability of hand skill and cognitive abilities from craniofacial width in right- and left-handed men and women: relation of skeletal structure to cerebral function. *Int J Neurosci* 2002;112(4):383-412.
34. Farkas LG, Posnick JC, Hreczko TM. Anthropometric growth study of the head. *Cleft Palate Craniofac J* 1992;29(4):303-308.
35. Farkas LG, Posnick J.C. Growth and development of regional units in the head and face based on anthropometric measurements. *Cleft Palate Craniofac J* 1992;29(4):301-2.
36. Farkas LG, Eiben OG, Sivkov S et al. Anthropometric measurements of the facial framework in adulthood: age related changes in eight age categories in 600 healthy White North Americans of European ancestry from 16 to 90 years of age. *J Craniofac Surg* 2004;15(2):288-98.
37. Salzmann, J.A. *Practice of Orthodontics*, Vol. 1, J. B. Lippincott Co., Philadelphia, 1966.
38. Arboleda C, Buschang PH, Camacho JA, et al. A mixed longitudinal anthropometric study of craniofacial growth of Colombian mestizos 6-17 years of age. *Eur J Orthod* 2011;33(4):441-9.
39. Scott JH. Growth in width of the facial sutures. *Am J Ortho* 1957;43:336-371.
40. Levine RA, Garza JR, Wang PT, et al. Adult facial growth: applications to aesthetic surgery. *Aesthetic Plast. Surg* 2003;27(4):265-8.
41. Albert AM, Ricanek K Jr, Patterson E. A review of the literature on the aging adult skull and face: implications for forensic science research and applications. *Forensic Sci Int* 2007;172(1):1-9.
42. Özer K. *Antropometri*. İstanbul. Kazancı matbaası, 1993.
43. Lee FCC, Noar JH, Evans RD. Evaluation of the CT scanogram for assessment of craniofacial morphology. *Angle Orthod* 2011;81(1):17-25.
44. Athanasiou AE. *Orthodontic Cephalometry*. London; Mosby-Wolfe, 1995.

45. Swennen GRJ. Three Dimensional Cephalometry. Germany:Springer, 2006.
46. Raveendranath V, Manjunath KY. An anthropometric study of correlation between cephalic index, cranial volume and cranial measurements in Indian cadavers. The Journal of Mahatma Gandhi Institute of Medical Sciences. 2010.15:55-9.
47. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy. London: Churchill Livingstone, 1989.
48. Ziyilan T, Karabulut AK, Murshid KA ve ark. İnsan kafa iskeletlerinin antropometrik analizi. S. Ü. Tıp Fak Derg 2001;17:1-6.
49. Christofides EA, Steinmann ME. A novel anthropometric chart for craniofacial surgery. J Craniofac Surg 2010;21(2):352-7.
50. Wolbarst AB. Physics of Radiology, 2nd edition. Madison (WI): Medikal Physics Publishing, 2005.
51. Petrik V, Apok V, Britton JA et al. Godfrey Hounsfield and the dawn of computed tomography. Neurosurgery 2006;58(4):780-7.
52. Oyar O, Gülsoy UK, Yeşildağ A ve ark. Tibbi görüntüleme fiziği. 1. Baskı .Ankara, Rekmay, 2003.
53. Bayırlı G. Röntgen ışınları ve diş hekimliğinde uygulamalar. İstanbul,1985.
54. Markose E, Vikraman B, Veerabahu M. Three dimensional CT reconstruction: a comparison between 2D, 3D CT and original anatomical structures. J Maxillofac Oral Surg 2009;8(1):8-12.
55. Vig PS, Hewitt AB. Asymmetry of the human facial skeleton. Angle Orthod 1975;45(2):125-9.
56. de Moraes ME, Hollender LG, Chen CS, et al. Evaluating craniofacial asymmetry with digital cephalometric images and cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;139(6):523-31.
57. Cook JT. Asymmetry of the craniofacial skeleton. Br J Orthod 1980;7(1):33-8.

58. Suri S, Utreja A, Khandelwal N, Mago SK. Craniofacial computerized tomography analysis of the midface of patients with repaired complete unilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134(3):418-29.
59. Letzer GM, Kronman JH. A posteroanterior cephalometric evaluation of craniofacial asymmetry. *Angle Orthod* 1967;37(3):205-11.
60. Shah SM, Joshi MR . An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle Orthod* 1978;48(2):141-8.
61. Trpkova B, Prasad NG, Lam EW et al. Assessment of facial asymmetries from posteroanterior cephalograms: validity of reference lines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(5):512-20.
62. Vannier MW. Craniofacial computed tomography scanning: technology, applications and future trends. *Orthod Craniofac Res* 2003;6 Suppl 1::23-30; discussion 179-82.
63. Richtsmeier JT, Paik CH, Elfert PC, et al. Precision, repeatability and validation of the localization of cranial landmarks using computed tomography scans. *Cleft Palate Craniofac J* 1995;32(3):217-27.
64. Woo, T. L. On the asymmetry of the human skull. *Biometrika* 1931;22:324-41.
65. Peck S, Peck L, Kataja M. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *Angle Orthod* 1991;61;43-8.
66. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Serrao G. A three-dimensional evaluation of human facial asymmetry. *J Anat* 1995;186:103-10.
67. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Tartaglia G. Craniofacial morphometry by photographic evaluations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103(4):327-37.
68. Lu KH. Harmonic analysis of the human face. *Biometrics* 1965;21:491-505.
69. Figalova P. Asymmetry of the face. *Anthropologie* 1969;7:31-4.
70. Skvarilova B. Facial asymmetry: type, extend and range of normal values. *Acta Chir Plast* 1993;35(3-4):173-80.

71. Shaner DJ, Peterson AE, Beattie OB, Bamforth JS. Assessment of soft tissue facial asymmetry in medically normal and syndrome affected individuals by analysis of landmarks and measurements. *Am J Med Genet* 2000;93:143-54.
72. Farkas LG, Cheung G. Facial asymmetry in healthy North American Caucasians. An anthropometrical study. *Angle Orthod* 1981;51(1):70-7.
73. Damstra J, Fourie Z, De Wit M, Ren Y. A three dimensional comparison of morphometric and conventional cephalometric midsagittal planes for craniofacial asymmetry. *Clin Oral Investig* 2012;16(1):285-94.
74. Ras F, Habets LL, van Ginkel FC, Prah-Anderson B. Facial left-right dominance in cleft lip and palate: three-dimension evaluation. *Cleft Palate Craniofac J* 1994;31(6):461-5.
75. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Tartaglia G. Distance from symmetry: a three dimensional evaluation of facial asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52(11):1126-32.
76. Björk A, Björk, L. Artificial deformation and craniofacial asymmetry in ancient Peruvians. *J Dent Res* 1964;43:353-62.
77. Trenouth MJ. Asymmetry of the human skull during fetal growth. *Anat Rec* 1985;211(2):205-12.
78. Burke PH. Stereophotogrammetric measurement of normal facial asymmetry in children. *Hum.Biol* 1971;43(4):536-48.
79. Mulick JF. An investigation of craniofacial asymmetry using the serial twin study method. *Am J Orthod* 1965;51:112-29.
80. Yen JK. Identification of landmarks in cephalometric radiographs. *Angle Orthod* 1960;30:35-41.
81. Chebib FS, Chamma AM. Indices of craniofacial asymmetry. *Angle Orthod* 1981;51(3):214-26.
82. Coffin GS. Asymmetry of the human head: clinical observations. *Clin Pediatr* 1986;25(4):230-2.
83. Van valen L. A study of fluctuating asymmetry. *Evolution* 1962;16:125-42.

84. Skvarilova B. Facial asymmetry: an X-ray study. *Acta Chir Plast* 1994;36(3):89-91.
85. Livshits G, Davidi L, Kobylansky E, et al. Decreased developmental stability as assessed by fluctuating asymmetry of morphometric traits in preterm infants. *Am J Med Genet* 1988;29(4):793-805.
86. Bashour M. History and current concepts in the analysis of facial attractiveness. *Plast Reconstr Surg* 2006;118(3):741-56.
87. Cleaver FH. A contribution to the biometric study of the human mandible. *Biometrika* 1937;29:80-112.
88. Pearson K, Woo TL. Further investigation of the morphometric characters of the individual bones of the human skull. *Biometrika* 1935;2:423-65.
89. Ferrario VF, Sforza C, Pizzini G, et al. Sexual dimorphism in the human face assessed by euclidean distance matrix analysis. *J Anat* 1993;183(Pt3):593-600.
90. Keleş P, Diyarbakirli S, Tan M, Tan U. Facial asymmetry in right- and left-handed men and women. *Int J Neurosci* 1997;91(3-4):147-59.
91. Budai M, Farkas LG, Tompson B et al. Relation between anthropometric and cephalometric measurements and proportions of the face of healthy young White adult men and women. *J Craniofac Surg* 2003;14(2):154-61.
92. Ozgen A, Ariyurek M. Normative measurements of orbital structures using CT. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170(4):1093-6.
93. Song WC, Kim JI, Kim SH et al. Female to male proportions of the head and face in Koreans. *J Craniofac Surg* 2009;20(2):356-61.
94. Lee JS, Lim DW, Lee SH et al. Normative measurements of Korean orbital structures revealed by computerized tomography. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79(2):197-200.

95. Ji Y, Qian Z, Dong Y et al. Quantitative morphometry of the orbit in Chinese adults based on a three dimensional reconstruction method. *J Anat*. 2010;217(5):501-6.
96. Williams SE, Is aging only skin deep?: Assessing change in facial bone curvature with age. Doctoral dissertation, University of Florida,2008.
97. Albert AM, Ricaneck K Jr, Patterson E. A review of the literature on the aging adult skull and face: Implications for forensic science research and applications. *Forensic Sci Int* 2007;172(1):1-9.
98. Bartlett SP, Grossman R, Whitaker LA. Age-related changes of the craniofacial skeleton: an anthropometric and histologic analysis. *Plast Reconstr Surg* 1992;90(4):592-600.
99. Williams SE, Slice DE. Regional shape change in adult facial bone curvature with age. *Am J Phys Anthropol* 2010;143(3):437-47.
100. Judex S, Lei X, Han D, Rubin C. Low-magnitude mechanical signals that stimulate bone formation in the ovariectomized rat are dependent on the applied frequency but not on the strain magnitude. *J Biomech* 2007;40(6):1333-9.
101. Bourauel C, Vollmer D, Jager A. Application of bone remodeling theories in the simulation of orthodontic tooth movements. *J Orofac Orthop* 2000;61(4):266-79.
102. Akgül AA, Toygar TU. Natural craniofacial changes in the third decade of life: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(5):512-22.
103. Shaw RB Jr, Kahn DM. Aging of the midface bony elements: a three-dimensional computed tomographic study. *Plast Reconstr Surg* 2007;119(2):675-81.
104. Pessa JE. An algorithm of facial aging: verification of Lambros's theory by three-dimensional stereolithography, with reference to the pathogenesis of

- midfacial aging, scleral show, and the lateral suborbital trough deformity. *Plast Reconstr Surg* 2000;106(2):479-88; discussion 489-90.
105. Fatu C, Puisoru M, Rotaru M, Truta AM. Morphometric evaluation of the frontal sinus in relation to age. *Ann Anat* 2006;188(3):275-80.
106. Tatlısumak E, Ovali GY, Asirdizer M, et al. CT study on morphometry of frontal sinus. *Clin Anat* 2008;21(4):287-93.
107. Sarnat BG. Clinical and experimental considerations in facial bone biology: growth, remodeling and repair. *J Am Dent Assoc* 1971;82(4):876-89.
108. Dane S, Gümüştekin K, Polat P, et al. Relations among hand preference, craniofacial asymmetry and ear advantage in young subjects. *Percept Mot Skills* 2002;95(2):416-422.
109. Farkas LG. Asymmetry of the head and face. In: Farkas LG, editor. *Anthropometry of the head and face*, 2nd ed. New York. Raven Press, 1994.
110. Fang F, Clapham PJ, Chung KC. A systematic review of interethnic variability in facial dimensions. *Plast Reconstr Surg* 2011;127(2):874-81.
111. Farkas LG, Katic MJ, Forrest C.R, et al. International anthropometric study of facial morphology in various ethnic groups/races. *J Craniofac Surg* 2005;16(4):615-46.
112. Farkas LG, Tompson BD, Katic MJ, Forrest CR. Differences between direct (anthropometric) and indirect (cephalometric) measurements of the skull. *J Craniofac Surg* 2002;13(1):105-8.
113. Iscan MY, Steyn M. Craniometric determination of population affinity in South Africans. *Int J Legal Med* 1999;112(2):91-97.
114. Thu KM, Winn T, Abdullah N, et al. The maxillary arch and its relationship to cephalometric landmarks of selected Malay ethnic group. *Malays J Med Sci* 2005;12(1):29-38.

115. Woo T.L. A biometric study of the human malar bone. *Biometrika* 1937;29(1-2):113-23.
116. Barone CM, Jimenez DF, Laskey A et al. Bony orbital distances among the Filipino Population. *J Craniofac Surg* 2002;13(2):258-61.
117. Baujat B, Krastinova D, Bach CA et al. Orbital morphology in exophthalmos and exorbitism. *Plast Reconstr Surg* 2006;117(2):542-50.
118. Pabuşçu Y, Kızılkaya E, Tayfun C et al. Exoftalmi tanısında bilgisayarlı tomografi. *Bilgisayarlı tomografi bülteni*.1994;3(2):77-81.
119. Ahmadi H, Shams PN, Davies NP et al. Age related changes in the normal sagittal relationship between globe and orbit. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2007;60(3):246-50.
120. Weaver AA, Loftis KL, Tan JC et al. CT based three-dimensional measurement of orbit and eye anthropometry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(10):4892-7.
121. Yagain VK, Pai SR, Kalthur SG et al. Study of cephalic index in Indian students. *Int J Morphol* 2012;30(1):125-9.
122. Oladipo GS, Okoh PD, Isong EE. Anthropometric studies of cephalic length, cephalic breadth and cephalic indices of the Ibibios of Nigeria. *Asian J Med Sci* 2010;2(3):104-6.
123. Jadav HR, Kariya VB, Kodyatar BB, Pensi CA. A study to correlate cephalic index of various caste/races of Gujarat State. *NJIRN* 2011: 2(2):18-22.
124. Mahajan A, Khurana BS, Seema, Batra APS. The study of cephalic index in punjabi students. *Journal of Punjab Academy of Frensic Medicine and Toxicology* 2009;9(2):66-70.
125. Golalipour MJ. The effect of ethnic factor on cephalic index in 17-20 years old females of North of Iran. *Int J Morphol* 2006;24(3):319-22.

126. Alves HA, Santos MIMP, Melo FCL, Wellington R. Comparative study of the cephalic index of the population from the regions of the North and South Brazil. *Int J Morphol* 2011;29(4):1370-4.

127. Lobo SW, Chandrashekhar TS, Kumar S. Cephalic index of Gurung community of Nepal- an anthropometric study. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* 2005;3(3):263-5.

128. Scott JH. The analysis of facial growth: I. Anteroposterior and vertical dimensions. *Am J Orthod* 1958;44:507-12.

129. Harvati K, Weaver TD. Human cranial anatomy and the differential preservation of population history and climate signatures. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol* 2006;288(12):1225-33.