

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**SUTURA CRANII MORFOLOJİSİ VE INTERSUTURAL
KEMİK VARYASYONLARININ RADYOLOJİK
DEĞERLENDİRMESİ**

Dr. Selma BİLGİN

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**ANKARA
2011**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**SUTURA CRANII MORFOLOJİSİ VE INTERSUTURAL
KEMİK VARYASYONLARININ RADYOLOJİK
DEĞERLENDİRMESİ**

Dr. Selma BİLGİN

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez danışmanları
Prof. Dr. M. Mustafa ALDUR**

**ANKARA
2011**

TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezimin hazırlanmasında katkıda bulunan aşağıda adı geçen tüm kişilere teşekkür ederim;

Tezimi hazırlarken gerekli ortam ve olanakları sağlayan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Ruhgün Başar'a; tez danışmanım olarak çalışmamın fikrinin ortaya çıkması, planlanması, sonuçlarının değerlendirilmesi aşamalarında akademik bilgi ve deneyimleri ile büyük katkıda bulunan ve bu süreçte bana destek olan Sayın Prof.Dr. M. Mustafa Aldur'a; çalışmamın planlanması, MDCT görüntülerinin yorumlanması aşamalarında katkıda Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Kader Karlı Oğuz'a; MDCT görüntülerinin temini ve üç boyutlu modellenmesi aşamalarında yoğun iş yükü içerisinde büyük bir özveri ile katkıda bulunan radyoloji teknisyeni Sayın Ahmet Soybilgin'e içtenlikle teşekkür ederim.

Asistanlık yıllarım boyunca akademik bilgileri,değerli fikir ve deneyimleri ile bana öğrettikleri için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'ndaki bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmamın son düzeltmelerindeki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Meserret Cumhur'a, Prof. Dr. Mustafa Fevzi Sargon'a, Prof. Dr.Nuran Yener'e ve Yard. Doç. Dr. Selçuk Tunalı'ya teşekkür ederim. Ayrıca istatistik değerlendirmelerini yapan İstatistik uzmanı Salih Ergöçen'e teşekkür ederim.

Bu yola birlikte başladığım Dr. Ayşegül Fırat, Dr. Ceren Günenç Beşer ve Dr. Burcu Erçakmak'a her zaman ve her konuda yanımda oldukları için teşekkür ederim.

Son olarak yaşamımın her aşamasında ilgi, sevgi ve destekleriyle yanımda olan aileme teşekkür ederim.

ÖZET

Bilgin S., Sutura Cranii Morfolojisi ve Intersutural Kemik Varyasyonlarının Radyolojik Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi. Ankara, 2011. Cranium kafanın kemik iskeleti olup aynı zamanda vücuttaki en kompleks kemik yapıdır. Suturalar, sutural kemikler, fontaneler gibi cranium'a ait morfolojik özellikler bu güne kadar müzelerde bulunan kafataslarında ve kuru spesimenler üzerinde incelenmiştir. MDCT-CTA kullanılarak kraniyal kemik yapının 3D (üç boyutlu) modellenmesi yöntemiyle cranium'a ait bu morfolojik özellikler *in vivo* olarak da gösterilebilir. Bu çalışmayla, ülkemiz popülasyonunda radyolojik yöntemler kullanılarak, klinik önemi olabilen bu kraniyal morfolojik özellikleri ve insidanslarını belirlemeyi amaçladık. Çalışmamıza Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda 2008-2009 yıllarında çeşitli nedenlerle MDCT-CTA ile beyin ve boyun değerlendirmeleri yapılan 185 olgu dahil edilmiştir. Çalışmamızda metopik sutur, lambda, bregma, asterion ve pterion radyolojik olarak görüntülenebilen ve kırıkla karışabilen varyasyonlar açısından değerlendirilmiştir. Her bir parametre cinsiyet farkı yönünden ve birlikte görülme sıklığı açısından da değerlendirilmiştir. Çalışmamıza göre persistan metopik suturun toplumda görülme sıklığı % 8.1 ve lambda varyasyonları % 5.9 olarak bulunmuştur. Tüm parametreler arasında en sık görülen varyasyon sol asterion'da tespit edilmiş olup, en az görülenler ise bregma ve sol pterion varyasyonlarıdır. Tüm parametreler açısından, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışılan parametrelerin birlikte görülme sıklığı da değerlendirilmiş ve ikili veya üçlü kombinasyonlar olabileceği görülmüştür. Gerek ikili gerekse üçlü, bütün kombinasyonlara, sağ veya sol asterion'da bulunan wormian kemikler'in mutlaka eşlik ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Wormian kemik, MDCT-CTA, suturae, os incae

ABSTRACT

Bilgin S., Morphology of Cranial Sutures and Radiologic Evaluation of The Variations of Intersutural Bones. Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Hacettepe University. Thesis. Ankara, 2011. Cranium is the bony skeleton of the head and also the most complex bony structure in the body. Morphological characteristics of cranium e.g., sutures, sutural bones, fontanelles have been examined from the skulls in the museums and dry specimens until now. The 3D remodelling of cranial bones by using MDCT-CTA can also display *in vivo* morphological characteristics. In our study, we aimed to determine the presence and incidence of these morphological characteristics in Turkish population which can be clinically significant, by using radiologic methods. The head and neck regions of 185 cases were examined in via MDCT-CTA. We evaluated radiologically visible variations of the metopic sutures, lambda, bregma, asterion and pterion which can be confused with fractures. Additionally the difference between genders and incidence of coexistence of these variations were evaluated. According to our study, the incidence of persistent metopic suture was 8.1% and the incidence of lambda variations was 5.9%. Variations were most commonly encountered on the left asterion and least commonly on the bregma and left pterion. There wasn't any statistically significant difference between genders. The coexistence of the parameters was also evaluated, and the combinations of two and three were found. These combinations were consistently accompanied by wormian bones located at the right or left asterion.

Key words: Wormian bones, MDCT-CTA, suture, Inca bone

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. ANATOMİ	3
2.1.1. Norma verticalis	3
2.1.2. Norma frontalis (facialis)	4
2.1.3. Norma occipitalis	5
2.1.4. Norma lateralis	5
2.2. EMBRİYOLOJİ	7
2.3. HİSTOLOJİ	9
2.4. KLİNİK	
3.GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. ÇALIŞMA GRUBU	16
3.2. GÖRÜNTÜ DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ	16
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	17
4.BULGULAR	18
5.TARTIŞMA	31
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	37
7.KAYNAKLAR	38

KISALTMALAR

BT	Bilgisayarlı tomografi
MDCT	Multi dedektör bilgisayarlı tomografi
MDCT-CTA	Multidedektör bilgisayarlı tomografi-anjiografi
n	Number of data items (Evrendeki denek sayısı)
SSS	Santral sinir sistemi
SPSS	Statistical Package for Social Science
3D	Üç boyutlu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
2.1. Direk grafide sutura mendosa	11
2.2. Direk grafide sutura coronalis	12
4.1. MDCT ile görüntülenen sutura metopica	19
4.2. Lambda varyasyonlarının tiplendirmesi	20
4.3. Tip A ile uyumlu lambda varyasyonu	21
4.4. Tip B ile uyumlu lambda varyasyonu	21
4.5. Tip C ile uyumlu lambda varyasyonu	22
4.6. Tip D ile uyumlu lambda varyasyonu	22
4.7. Tip E ile uyumlu lambda varyasyonu	23
4.8. Bregmada görülen Wormian kemik	24
4.9. Aynı hastaya ait sağ ve sol asterionda Wormian kemikler	25
4.10. Kraniyal varyasyonların görülme oranları	28
4.11. Kraniyal varyasyonların cinsiyetlere göre dağılımı	29

TABLolar DİZİNİ

Tablo		Sayfa
4.1.	Tüm olguların demografik özellikleri	18
4.2.	Tüm olgular içerisinde görülen anomaliler yönünden frekans dağılımı	26
4.3.	Cinsiyete göre yaş ve anomaliler yönünden olguların dağılımı	27
4.4.	Tüm olgular içerisinde birden fazla anomali görülen olguların dağılımı	30
4.5.	Cinsiyete göre birden fazla anomali görülen olguların dağılımı	30

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Cranium; kafanın kemik iskeleti olup aynı zamanda vücuttaki en karmaşık kemik yapıdır. Puberte döneminde çoğu çift sayıda olmak üzere 28, erişkinde ise 22 kemik içerir. Kemiklerin çoğu sutura denilen eklemler aracılığıyla bir arada tutulur (1).

Sutura'lar ve sutural birleşim noktaları doğumdan erişkin hayata kadar bir dizi değişim gösterir. Doğumda kafa kemiklerinin ossifikasyonu henüz tamamlanmamıştır. Kemiklerin çoğu fibröz veya kıkırdak doku aracılığıyla birleşmiştir. Bu süreçte sutura'ların içlerinde veya yakınlarında ek ossifikasyon merkezleri oluşabilir ve bu merkezler Wormian kemikler olarak da adlandırılan izole sutural kemiklerin oluşumuna neden olabilir (1).

Sayı ve şekil bakımından düzensiz yapılanma gösteren bu kemikçikler en sık sutura lambdoidea'da, daha az sıklıkla da fonticulus'larda (özellikle fonticulus posterior) ve pterion'da görülebilirler. Lambda'da bulunan izole sutural kemik 'os incae' olarak adlandırılır.

Sutural kemikler genelde minimal morfolojik öneme sahip olmakla birlikte; hidrosefali olgularında, kafadaki hızlı büyümeye bağlı olarak büyük sayılara ulaşabilirler (1).

Bazı araştırmacılar bu kemiklerin SSS anomalilerine eşlik edebileceğini savunsa da, diğer bazı yazarlar bu oluşumları genetik faktörlerle ilişkilendirmişlerdir (2,3).

Erişkin hayatta sutural kemiklerin varlığı ve sıklığı, kafa travmalı hastalarda çekilen direkt grafilerde fraktürle karışması açısından klinik bir öneme sahiptir (2,3). Ayrıca sutural kemiklerin varlığı, cranium'a lateral ve posteriordan yapılacak nöroşirürjik girişimlerde teknik açıdan klinisyenlerin bilmesi gereken bir konudur (2,3).

Wormian kemikler dışında akılda tutulması gereken bir diğerk antite de persistan metopik suturdur. Frontal kemik üzerinde bulunan ve ortalama 8 yaş civarında kapanan sutura mediana'nın değişik toplumlarda %0-7,4 arasında değişen oranlarda açık kaldığı gözlenmiştir (1).

Cranium'a ait bütün bu morfolojik özellikler bu güne kadar müzelerde bulunan kafataslarında, kuru spesimenler üzerinde incelenmiştir. Bilgisayarlı Tomografi (BT) kullanılarak kafa iskeletinin 3-D (üç boyutlu) modellenmesi yöntemiyle cranium'a ait bu morfolojik özellikler *in vivo* olarak da gösterilebilir.

Çalışmanın amacı; ülkemiz popülasyonunda, radyolojik yöntemler kullanılarak klinik önemi ileride vurgulanacak olan kafa iskeleti ile ilgili bu morfolojik özelliklerin ve insidanslarının belirlenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

Kafa iskeleti neurocranium ve viscerocranium adı verilen iki ayrı kemik grubu tarafından oluşturulur. Neurocranium'da bulunan kemikler; os frontale, os parietale, os occipitale, os sphenoidale ve os ethmoidale iken viscerocranium; maxilla, os palatinum, os lacrimale, vomer, os zygomaticum, os nasale, concha nasalis inferior, mandibula, os hyoideum, ossicula auditus tarafından oluşturulur (4).

Mandibula hariç neurocranium ve viscerocranium'u yapan kemiklerin meydana getirdiği bütüne cranium adı verilir.

Kafa iskeletinde bulunan tek oynar eklem articulatio temporomandibularis olup diğerleri sutura tipi oynamaz eklemlerdir (4).

2.1.1. Norma verticalis

Cranium'a üstten bakıldığında, ön-arka çapı daha uzun olan elips şeklinde bir görünümü vardır (1,5). Bu bölgede üç sutura aracılığıyla eklem yapan dört kemik vardır; önde os frontale'nin arcus superciliaris'leri, arkada os occipitale'nin pars squamosa'sı yer alır. Yanlarda bulunan iki os parietale orta hatta birleşerek frontal ve occipital kemikler arasında uzanır (1,5). Arka yanlarda parietal konveksitenin en belirgin olduğu yer olan tuber parietale'ler bulunur (1).

Sutura coronalis, os parietale'nin margo frontalis ve os frontale'nin margo parietalis'i arasında bulunur ve aşağı doğru uzanarak pterion'da os sphenoidale'nin ala major'u ve os temporale'nin pars squamosa'sı ile buluşur(1).

Sutura sagittalis, iki parietal kemik arasında bulunur ve önde bregma'dan arkada lambda'ya kadar uzanır (1). Sutura sagittalis'in orta 1/3'ündeki en üst noktaya vertex denir. Sutura lambdoidea, sağ ve sol parietal kemiklerin margo occipitalis'leri ve occipital kemiğin margo lambdoidea'sı arasında uzanır (1).

Sutura sagittalis'in sutura coronalis ile birleştiği noktaya bregma denir. Bregma fetal hayattaki fonticulus anterior'u işaret eder. Fonticulus anterior doğumdan sonra yaklaşık olarak on sekizinci ayda kapanır (1,4).

Sutura sagittalis'in sutura lambdoidea ile birleştiği noktaya lambda denir. Lambda fetal hayattaki fonticulus posterior'u işaret eder ve doğumdan sonraki ilk 2-3 ay içinde kapanır (1,4).

2.1.2. Norma facialis (frontalis)

Önden bakıldığında, cranium'un üst kısmı alt kısımdan daha geniş olup, oval bir şekli vardır (1). Üst kısım frontal kemik tarafından oluşturulur. Frontal kemik üzerinde, arcus superciliaris'ler arasında glabella denilen kabarık bir alan vardır ve bu bölgede, erişkin dönemde de görülebilen sutura frontalis (sutura metopica) bulunur (1).

Os frontale, orta alt kısımda burun kökünü işaret eden bir çöküntü bölgesini oluşturacak şekilde os nasale'ler ile eklem yapar. Os frontale ve os nasale'ler arasında sutura frontonasalis bulunur. Sutura frontonasalis'in sutura internasalis ile buluştuğu nokta antropometrik bir işaret olarak da kabul edilen nasion'u oluşturur (1,4,5).

Norma facialis'in orta kısmı maxilla tarafından oluşturulur ve apertura piriformis adı verilen açıklıkla ikiye ayrılır (1,4,5). Apertura piriformis'in (apertura nasalis anterior) alt kenarında orta hatta bulunan spina nasalis anterior, sutura intermaxillaris'in de üst sınırında yer alır (1). Maxilla ayrıca os zygomaticum ile sutura zygomaticomaxillaris aracılığı ile eklem yapar.

Norma facialis'in alt kısmı arcus alveolaris maxillae, corpus mandibulae, processus alveolaris mandibulae ve ramus mandibulae tarafından oluşturulur (1,4).

2.1.3. Norma occipitalis

Os parietale, os temporale ve os occipitale tarafından oluşturulur. Superolateralde os parietale, inferolateralde processus mastoideus, ortada ise os occipitale yer alır (1).

Os parietale'ler os occipitale ile sutura lambdoidea aracılığıyla eklem yapar (1).

Norma occipitalis'te sutura sagittalis'in arka kısmı da görülür (4). Sutura sagittalis'in sutura lambdoidea ile birleştiği noktaya lambda denir.

Sutura lambdoidea'lar her iki tarafta yana ve aşağı doğru uzanarak sutura parietomastoidea ve sutura occipitomastoidea ile birleşir (1,4). Buna bağlı olarak, sutura lambdoidea'larda çok sayıda Wormian kemik bulunabilir. Wormian kemik terimi mineralizasyon ve maturasyon yönünden bitişik kemiklerle ortaklık göstermeyen sutural kemiklere (anatomist Olaus Wormian tarafından isimlendirildiği için) verilen ortak isimdir (6).

Her zaman bulunmayabilen sutura occipitalis transversalis'ler ve sutura lambdoidea'lar arasında os interparietale (os incae) ismi verilen kemik bulunabilir (1).

2.1.4. Norma lateralis

Bu bölge üst tarafında linea temporalis superior tarafından sınırlandırılmıştır. Frontal, parietal, occipital, temporal kemikler, sphenoid

kemiğin ala major'u, zigomatik kemikler ve bu kemiklerin birbirleriyle yaptıkları eklemler norma lateralis'te görülür.

Sphenoid kemiğin ala major'u ile temporal kemiğin pars squamosa'sı arasında sutura sphenosquamosa bulunur.

Sutura sphenozygomatica ise sphenoid kemiğin ala major'u ve zigomatik kemik arasında bulunur.

Sutura temporozygomatica temporal kemiğin processus zygomaticus'u ile zigomatik kemiğin processus temporalis'i arasında bulunur.

Sutura frontozygomatica zigomatik ve frontal kemikler arasında bulunurken, sutura sphenofrontalis frontal ve sphenoid kemiğin ala major'u arasında bulunur.

Sutura zygomaticomaxillaris zigomatik ve maksiller kemikler arasında bulunur ve norma lateralis'ten görülen bir diğer sutura'dır.

Sutura squamosa parietal kemik ve temporal kemiğin pars squamosa'sı arasında yer alır.

Os frontale, os parietale, os sphenoidale ve os temporale pterion ismi verilen "H" şeklinde bir sutural bileşkede buluşur (1). Pterion, arteria meningea media'nın ramus anterior'u ve fissura lateralis cerebri ile olan komşuluğundan dolayı önemli bir referans noktasıdır (1). Pterion'un ayrı bir önemi de bulunduğu bölgede doğumdan sonra 3. ayda kapanan fonticulus anterolateralis (fonticulus sphenoidalis)'in bulunmasıdır.

Temporal kemik arkada sutura occipitomastoidea aracılığıyla occipital kemikle ve sutura parietomastoidea aracılığıyla parietal kemikle eklem yapar. Sutura parietomastoidea'da sutural kemikçikler görülebilirken sutura occipitomastoidea'dan sinus sigmoideus'a açılan bir vena emissaria geçer. Bu iki sutura sutura lambdoidea'nın lateral ucuyla birleşerek asterion'u oluşturur.

2.2. Embriyoloji

İskelet sistemi paraksiyal mezoderm, somatik mezoderm ve crista neuralis'ten gelişir. Notokord ve nöral tüp oluştuğunda bu yapıların lateralindeki intraembriyonik mezoderm kalınlaşır ve iki sütun halinde paraksiyal mezodermi oluşturur (8,9). Üçüncü haftanın sonunda paraksiyal mezoderm blokları segmente olur ve bu bloklara baş bölgesinde somitomer, occipital bölgeden kaudale doğru da somit adı verilir. Somitler anteromedialde sklerotom ve dorsolateralde dermatomyotom denilen bölgelere ayrılır (7,8,9).

Mezodermal hücreler mezenşim adı verilen gevşek düzenli bağ dokusunu oluşturur. Kafa bölgesindeki mezodermin büyük kısmı crista neuralis kökenlidir ve kraniofasial yapıların kemik ve bağ doku componentlerini yapar. Sklerotom hücreleri de mezenşim oluşturma kapasitesine sahip yapılardır. Mezenşimal hücreler fibroblast, kondroblast veya osteoblastlara dönüşebilir (7,8,9).

Crista neuralis'ten köken alan hücreler yüz kemiklerinin oluşumuna katılırken, occipital somitler ve somitomerler cranium çatısı ve tabanın büyük kısmını oluşturur (7,8).

Cranium'un yassı kemikleri membranöz ossifikasyon ile oluşur. Membranöz ossifikasyon mezenşimin direkt olarak kemik yapıya farklılaşmasıdır. Ancak kemiklerin büyük çoğunluğu mezenşimal hücrelerin hyalin kıkırdak modeller oluşturup bu modellerin de daha sonra endokondral ossifikasyon yoluyla kemikleşmesiyle oluşur (7,8).

Kafa kemikleri; occipital somitler ve somitomerlerden kaynaklanan neurocranium ile crista neuralis'ten kaynaklanan viscerocranium olmak üzere iki bölümde incelenir (7,8). Viscerocranium'u oluşturan crista neuralis hücreleri aynı zamanda os nasale, os lacrimale ve os frontale'nin de bir bölümünü oluşturur (7,8).

Membranöz parça; cranium'un her iki yanı ve tavanında, cerebrum'un çevresini saran ve membranöz ossifikasyona uğrayan mezenşim hücrelerinden gelişir. Bunun sonucunda birkaç yassı kemik ortaya çıkar. Bu kemikler primer kemikleşme bölgesinden perifere doğru ışınal tarzda ilerleyen iğne şekilli levhalar içerir.

Intramembranöz ossifikasyon 3. ay civarında os parietale, os sphenoidale'nin ala major'u, os temporale'nin pars squamosa'sı ve os occipitale'nin squamo occipitalis'inde değişik ossifikasyon merkezlerinden başlar. Os frontale'de ise intramembranöz ossifikasyon daha sonra eminentia frontalis'leri oluşturacak olan iki merkezden başlar.

Cranium'un kırkırdaksı parçası ise başlangıçta birbirinden ayrı durumda bulunan çok sayıda kırkırdaktan oluşur. Bu kırkırdaklar birbirleriyle kaynaştıkları ve endokondral ossifikasyon yolu ile kemikleştiklerinde kafa kemikleri oluşur.

Os occipitale'nin tabanı, parakordal kırkırdak ve üç occipital sklerotom cisminin birleşmesi ile oluşur. Os occipitale tabanının daha rostralinde, hipofiz kırkırdığı ve trabecula cranii bulunur. Daha sonra bu kırkırdaklar sıra ile os sphenoidale ve os ethmoidale'nin gövdelerini oluşturmak üzere birleşir. Böylece nazal bölgeden foramen magnum'un ön kenarına dek uzanan ince uzun bir median kırkırdak tabaka meydana gelir. Bu median tabakanın her iki tarafında başka mezenşimal yoğunlaşmalar da oluşur. En rostralde olanı ala orbitalis ve os sphenoidale'nin ala minor'unu oluşturur. Bunun kaudalinde ise ala major'u oluşturan ala temporalis yer alır.

Bir diğer yoğunluk bölgesi perotik kapsüller ve os temporale'nin pars petrosa ve pars mastoidea'sını oluşturur.

Bu üç bölge daha sonra birbirleriyle ve median kırkırdak tabaka ile arada kranial sinir çıkış deliklerini oluşturacak şekilde birleşir.

2.3. Histoloji

Kemik dokusu intramembranöz kemikleşme ve endokondral kemikleşme olmak üzere iki yolla oluşur (10). İntramembranöz kemikleşmede osteoblastların salgıladığı matriks doğrudan doğruya mineralize olur. Endokondral kemikleşmede ise daha önce var olan kıkırdak matriks üzerine kemik matriks çöker (10,11). Her iki şekilde de ilk ortaya çıkan kemik dokusuna primer kemik dokusu denir. Bu doku daha sonra yerini lamelli bir yapı olan sekonder kemik yapısına bırakır. Kemiğin büyüme sürecinde primer kemik sahaları rezorbe olan sahalar ve lamelli kemik sahaları yan yana bulunur. Kemiğin “yeniden şekillenmesi” erişkin dönemde hızını azaltmakla birlikte hayat boyu devam eder (10,11).

İntramembranöz kemikleşme mezenkimal doku yoğunlaşmaları içinde oluşur. Frontal ve parietal kemiklerin tamamı, occipital ve temporal kemikler, mandibula ve maxilla'nın bazı kısımları intramembranöz kemikleşme ile meydana gelir. Mezenkim yoğunlaşması içinde bir grup mezenkimal hücre osteoblasta dönüşür ve primer kemiklerin merkezini oluştururlar ve bunu da kalsifikasyon takip eder. Bunun sonucunda bazı osteoblastların etrafı sarılıp osteosit haline gelir. Gelişmekte olan bu kemik adacıklarına “spikül” denir. Spiküller arasında bulunan boşlukları daha sonra kapillerleri ve kemik iliği hücrelerini oluşturacak olan farklılaşmamış mezenkimal hücreler doldurur. Kemikleşme merkezinde eş zamanlı olarak ortaya çıkan bu adacıklar birleşip süngerimsi kemik yapıyı oluşturur. Birden çok kemikleşme merkezi işinsal olarak büyüyüp birleşerek başlangıçtaki orjinal bağ dokusunun yerini alır. Fonticulus'lar buna örnek olarak gösterilir. Fonticulus'lar henüz kemikleşmemiş bağ dokusu bölgeleridir.

Doğumdan sonra kafatasının yassı kemiklerinde intramembranöz kemik yapımı yıkımın önüne geçer ve iki tabaka (iç ve dış) kompakt kemik oluşur. Bununla birlikte; merkezi kısım (diploe) süngerimsi yapısını korur. Bağ dokusunun kemikleşmeye katılmayan bölümleri intramembranöz kemiğin periosteum ve endosteum'unu yapar.

2.4. Klinik

Yeni doğan ve çocuklarda kranium boşluğunu saran kemik yapı rölatif olarak daha incedir ve sutural skleroz henüz tamamlanmamıştır. Bu sebeple kafa travmaları çocuklarda tek bir çizgi şeklinde fraktür hattı oluşturma yerine daha çok depresyon kırıkları oluştururlar. Bu kırıklara pin-pon topunda yapılan depresyona benzediği için “pin-pon kırığı” adı verilir. Kafa travmalarının pin-pon kırığı dışında çocuklarda neden olduğu diğer bir patolojik durum da henüz sklerozunu tamamlamamış olan suturaların ayrılmasıdır (diastazis).

Kafa travmasını değerlendirirken, ilk olarak başvuru tetkikler stereoskopik grafilerdir. Optimal bir değerlendirme için mutlak yedi yönlü çekilmesi gerekir. Steroskopik grafilerde bazı anatomik yapılar “yalancı kırık” görüntüsüne neden olabilir:

1. Bu karışıklığa neden olan yapılardan biri vasküler kanallardır. En önemlileri diploik venlerin kanalları ve sulci arteriae et venae meningeae mediae'dır.

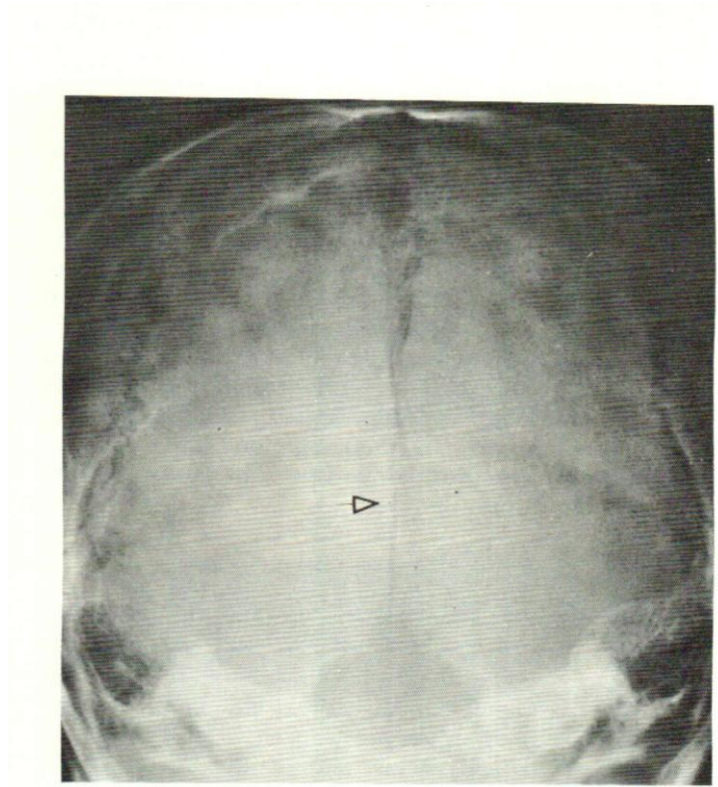
2. İnterparietal kemikçikler: Occipital ve temporal kemikler arasında bulunan oksipitomastoid suturda oluşan küçük bir kemikçik ayrılmamış bir kırığı taklit edebilir.

Lambda'nın hemen altında bulunan interparietal aksesuar kemikler yeni doğanlarda deprese kırıkla karışabilir.

Sutura lamdoidea'da diğer suturalara göre daha çok sayıda aksesuar kemikçikler (Wormian kemikler) görülür. Bu kemikler osteogenezis imperfecta ve cleidocranial dysostosis'de çok daha fazla sayıdadır.

3. Suturalar: Doğumdan sonraki ilk birkaç haftada sutura mendosa kapanırken, sutura metopica iki yaşında kapanmaya başlayıp üç yaşında tamamen kapanır (6,12). Sutura metopica'nın persistansı sutura mendosa'nın persistansına göre rölatif olarak daha sık görülür (6,12). Genel populasyonun büyük kısmında ve yetişkin hayatta görmeyi beklemediğimiz bu suturalar radyolojik olarak 'yalancı kırık' görüntüsüne neden olabilir.

Radyografilerde midsagittal hatta görülen radyolüsen alan oksipital ve frontal kemiklerde görülen bir kırık olabileceği gibi sutura metopica veya sutura mendosa'ya ait radyolojik görüntü de olabilir.



Şekil 2.1. Direkt grafide sutura mendosa (13 numaralı kaynaktan alınmıştır)

Bu grafide izlenen radyolüsen hat foramen magnum'un yalnızca üzerinde seyrettiği için occipital kemikte olması muhtemel bir yapı olarak (sutura mendosa) yorumlanır (Şekil 2.1).

Yeni doğanlarda suturaları oluşturan kemiklerin kenarlarının ince olması nedeniyle radyografilerde suturaların kenarları keskin bir hat olarak izlenemez. Sutura hattı bu yaş grubunda keskin olarak izleniyorsa "kraniosinostosis" açısından ayırıcı tanıya gitmek gerekir (12).



Şekil 2.2. Direkt grafide sutura coronalis (12 numaralı kaynaktan alınmıştır)

Şekil 2.2 de, 25 yaşındaki bir hastada var olan persistan metopik sutur görülmektedir. Sutura metopica'nın kenarlarında var olan perisutural radyoopak bir hat tabloya eşlik etmektedir. Bu perisutural kemik yoğunluğu, olgunun içinde bulunduğu yaş grubu için normal iken, erken çocukluk döneminde bize ayırıcı tanı yapılması gereken bir diğer hastalığa işaret eder: Kraniosinostosis (12,13).

Metopik sutura persistansı ayrıca frontal sinüslerin anormal gelişimine de neden olabilir (12,13).

Travmalar dışında da cranium'un ve suturaların radyolojik değerlendirilmesi bize pek çok klinik antite ile ilgili ipucu verir.

Yeni doğanlarda suturaların genişliği değişkenlik gösterir. Taveras ve Wood isimli araştırmacılar; en güvenilir noktanın sutura coronalis'in lateralden görülen en üst noktası olduğunu ifade etmektedir. 2-12. aylarda bu genişliğin 3 mm'den fazla olmaması ve 3 yaşından büyük bir çocukta ise 2 mm'den az olması gerektiğini belirtmişlerdir (6).

Suturaların kapanışındaki anomaliler erken ve gecikmiş kapanmalar olarak karşımıza çıkar. Gecikmiş kapanmalar yukarıda bahsedilen normal anatomik yapının varyasyonları dışında, bazı patolojik durumlarda da görülür. Sutural genişlik o yaş grubu için beklenenin üzerinde ise, bu durum klinik olarak iki farklı mekanizma ile açıklanabilir:

1. Kafa içi basınç artışı
2. Sutural kemiklerin kenarlarında destrüksiyon

Kafa içi basınç artışı yapan durumlar 10 yaş altı çocuklarda sutural diastazise neden olabilir. Koronal ve sagittal suturalar en erken diastazise uğrayan suturalardır (12,13).

Kafa içi basıncı artıran nedenler:

1. Hidrosefali: Yeni doğanda kafa içi basınç artışıının en sık nedenidir.
2. Vitamin A toksisitesi veya azlığı: Akut veya kronik dönemde az veya çok olması kafa içi basıncını artırır.
3. Pseudotümör cerebri: Kortikosteroid tedavisi alanlarda görülür.
4. Tetrasiklin tedavisi
5. Beyin tümörleri
6. İntoksikasyonla
7. Nefrotik ensefalopati
8. Tüberküloz
9. Menenjit
10. Toxoplazmik ensefalomyelitis.

Sutural kemiklerin kenarlarında destrüksiyon yapan hastalıklar:

1. Lösemi
2. Metastatik nöroblastom

Anormal ossifikasyona neden olan diğer iki hastalık: *Cleidocranial dysostosis* ve osteogenesis imperfektadır (14).

Cleidocranial dysostosis; fasiyal, oral ve dental bulgularla seyreden bir sendromdur. Bulguları arasında başlıcaları frontal bombeleşme, mandibuler prognatizm ve burun kökünde genişliktir. Dişlerin çıkması sıklıkla gecikmiştir. Premolar bölgede olması gerekenden fazla sayıda diş bulunur ve dişlerin

şekil ve boyutları varyasyonlar gösterir. Etkin çiğnemenin sağlanması için bu hastaların kapsamlı bir dental rehabilitasyona ihtiyaç vardır.

Osteogenesis imperfecta; Tip 1 kollajen defektinden kaynaklanan bir bağ dokusu hastalığıdır (14). Bu hastalık; perinatal dönemde ölümden erişkin dönemde tanı alan hafif forma kadar değişik bir spektrumda karşımıza çıkar. Tip1 kollajen deri ve kemik ekstraselüler matriksinin ana komponentidir. Osteogenesis imperfecta'da kemikteki tip 1 kollajende anormallik mevcuttur. Osteogenesis imperfecta otozomal dominant bir hastalık olup bütün ırk ve etnik gruplarda görülebilir. İnsidansı 1/20.000'dir. Frajil kemikler, mavi sklera ve sağırlıktan oluşan klasik bir triadı vardır. Klinik ve radyolojik olarak Tip 1,2,3,4 olarak adlandırılan 4 formu bulunur. Osteogenesis imperfecta'da Wormian kemiklerin yanı sıra, basiler invajinasyon sonucu beyin sapı kompresyonu ve hidrosefali de görülebilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 Çalışma Grubu

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında 2008-2009 yıllarında çeşitli nedenlerle multi dedektör bilgisayarlı tomografi-anjiyografi (MDCT-CTA) ile beyin ve boyun değerlendirmeleri yapılan 185 olgu katılmıştır. Olgular 20 yaş ve üzerinde olup daha önce kafa travması ve kraniyotomi geçirmemiştir. Görüntüler Radyoloji Anabilim Dalı arşivinden retrospektif olarak elde edilmiştir. Olguların yaş ve cinsiyet dışında demografik özellikleri belirtilmemiştir.

410-01-2587 no'lu çalışmamız Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Senatosu tarafından 28 Eylül 2010 tarihinde yapılan toplantıda değerlendirilmiş olup tıbbi etik açısından uygun bulunmuştur.

3.2. Görüntü Değerlendirme Yöntemi

Olgulara ait MDCT-CTA görüntüleri Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı arşiv sistemi olan PACS'tan elde edilmiştir. Görüntüler çift tüplü bilgisayarlı tomografide (Somatom Definition; Siemens, Erlanger, Germany) çekilmiştir.

Olgular; çeşitli endikasyonlarla boyun ve beyin vasküler görüntülemesi istenen bir hasta grubu arasından seçilmiştir. Ultravisit 370-100 ve Omnipaque görüntülemeye radyo opak madde olarak kullanılmıştır. Kontrast madde, vasküler görüntüleme amaçlı kullanılmış olup çalışmamızda değerlendirilen kemik yapılar açısından görüntü kalitesini etkilememiştir.

Elde edilen görüntüler 'Leonardo Workstation' isimli iş istasyonuna aktarılıp değerlendirilmiştir. Her olguya ait 16 kesit Syngo 2007 software

kullanılarak üç boyutlu olarak rekonstrükte edilmiştir. Elde edilen üç boyutlu görüntülerden; ön, arka, sağ yan, sol yan ve tepe olmak üzere 5 fotoğraf değerlendirmeye alınmıştır.

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler yaş için ortalama \pm standart sapma olarak kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) olarak gösterildi. Cinsiyet grupları arasında yaş ortalamaları yönünden farkın önemliliği Student's t testi ile değerlendirildi. Kategorik değişkenler Pearson'un Ki-Kare veya Fisher'in Kesin Sonuçlu Ki-Kare testiyle incelendi. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi (15).

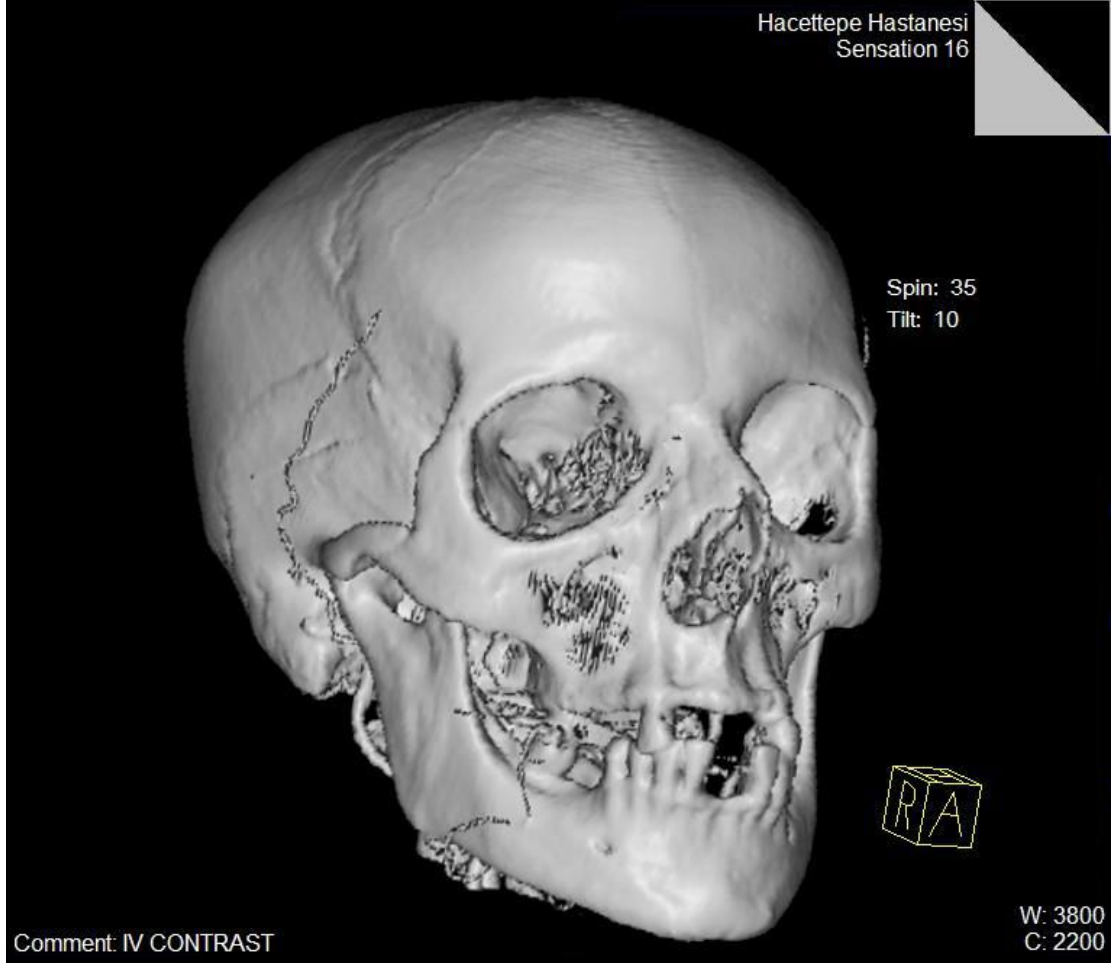
4. BULGULAR

Çalışmaya 109'u erkek, 76'sı kadın olmak üzere toplam 185 olgu katıldı. Erkekler toplam hasta sayısının %58,9'unu, kadınlar ise % 41,1'ini oluşturdu (Tablo 4.1.). Olguların yaş dağılımı 22-91 arasında olup ortalama yaş $62,7 \pm 14,8$ 'dir (Tablo 4.1). Erkeklerin yaş ortalaması $63,3 \pm 13,1$, kadınların yaş ortalaması ise $61,7 \pm 14,8$ olarak saptandı (Tablo 4.3). Çalışmaya katılan erkek ve kadınlar arasındaki yaş farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,433$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.1. Tüm Olguların Demografik Özellikleri

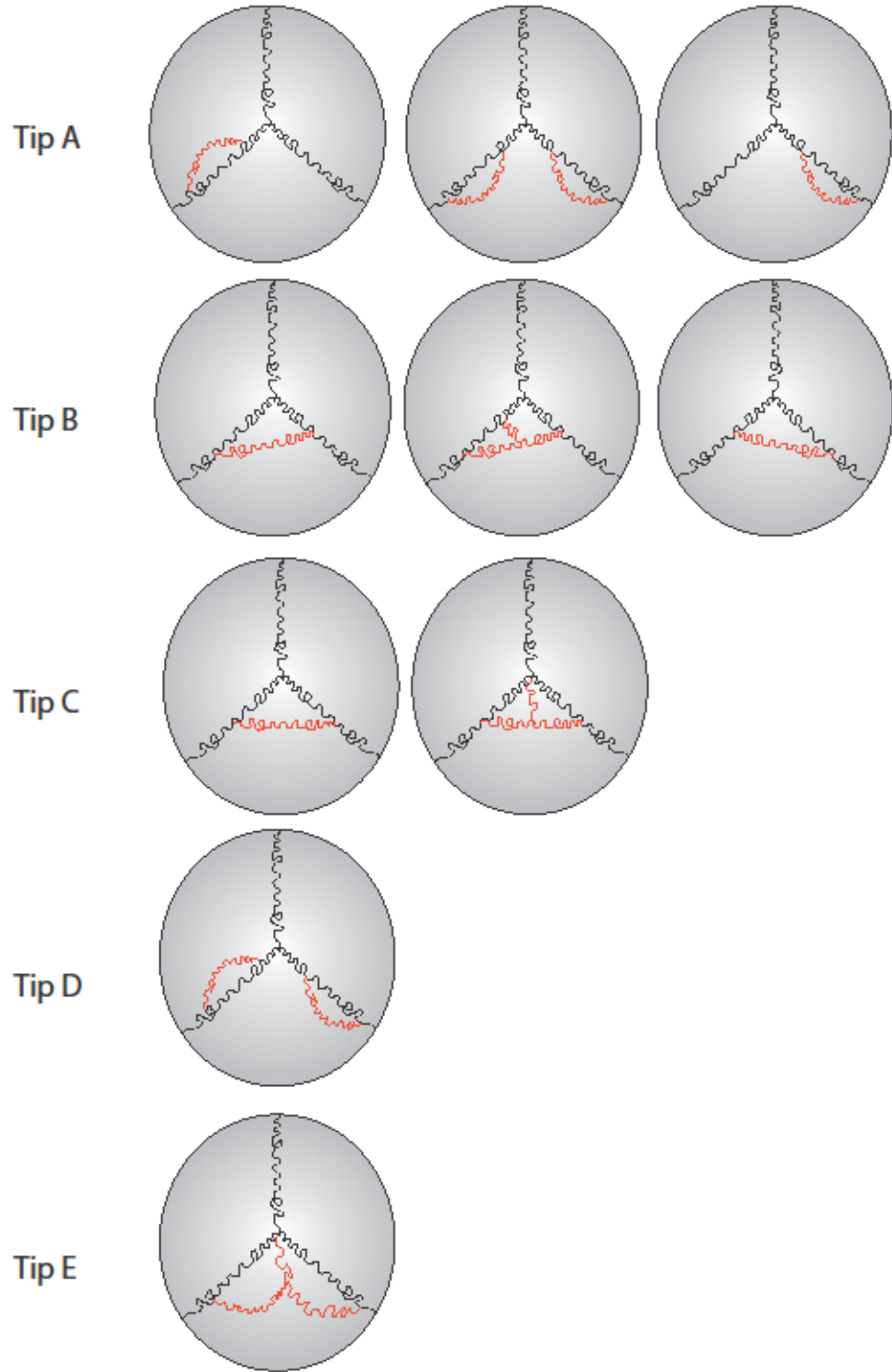
Değişkenler	n=185
Yaş	$62,7 \pm 14,8$ (22-91)
Cinsiyet	
<i>Erkek</i>	109 (%58,9)
<i>Kadın</i>	76 (%41,1)

Metopik sutur 185 hastanın 15'inde pozitif olarak bulundu (Şekil 4.1). Bu değer, oransal olarak %8,1'e denk gelmektedir (Tablo 4.1). 15 hastanın 7'si erkek, 8'i kadınlardan oluşmakta idi. (Tablo 4.2). Bu sonuçlara göre erkeklerde metopik sutur görülme prevalansı %6,4 iken, kadınlarda %10,5'tir. Çalışmamızda metopik sutur görülme prevalansı kadınlarda daha yüksek bulundu. Bununla birlikte; bulunan sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildi. ($p=0,314$) (Tablo 4.3).



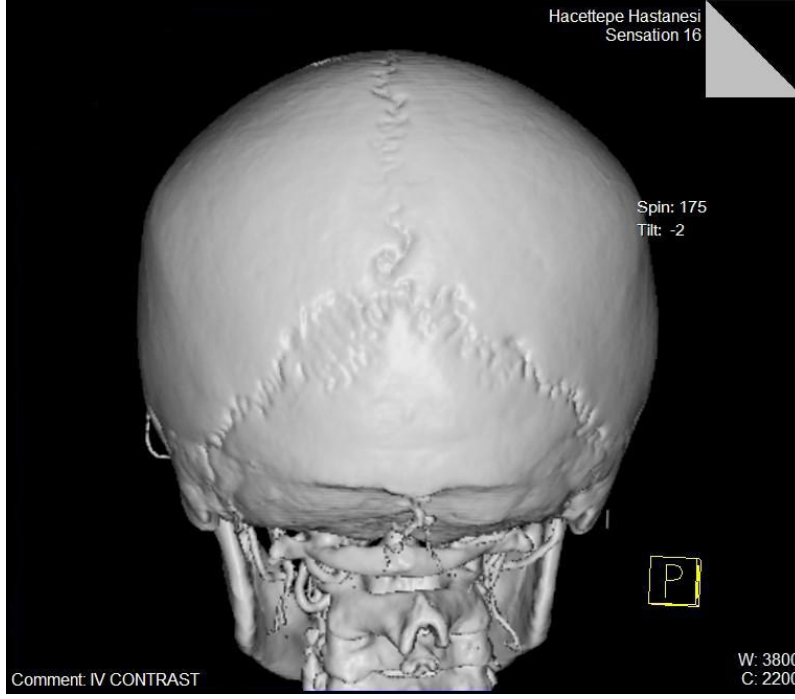
Şekil 4.1. MDCT ile görüntülenen metopik sutur

Lambda 174 olguda normal morfolojide saptandı (%94,1). 11 olguda varyatif değişiklikler saptandı. Erkek hastaların %7,3'ünde, kadınların ise %3,9'unda lambda'da varyasyona raslandı. Lambda'daki varyatif değişiklikleri Tip A, Tip B, Tip C, Tip D, Tip D, Tip E olmak üzere 5 grup olarak sınıflandırdık (Şekil 4.2).



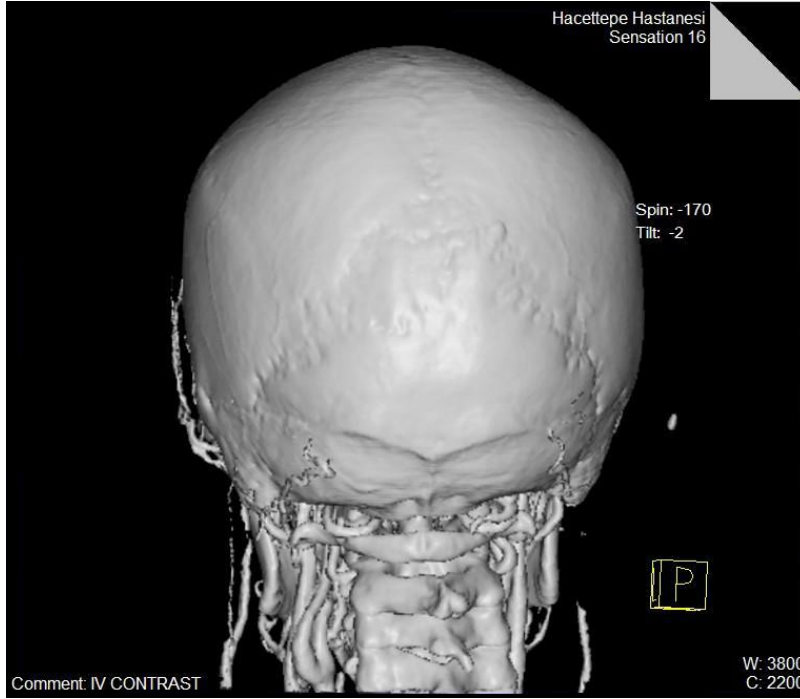
Şekil 4.2. Lambda varyasyonlarının tiplendirilmesi

Tip A;



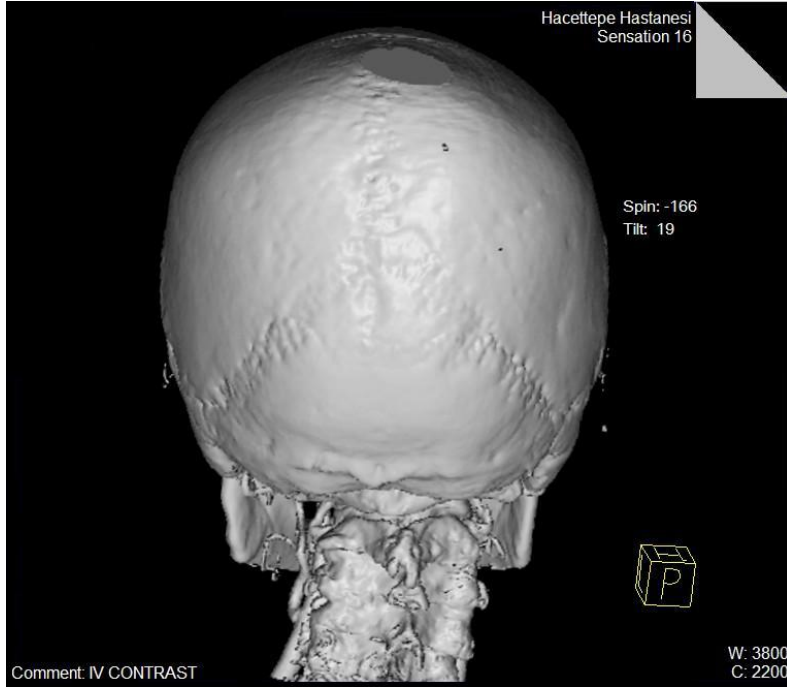
Şekil 4.3. Tip A ile uyumlu lambda varyasyonu

Tip B;



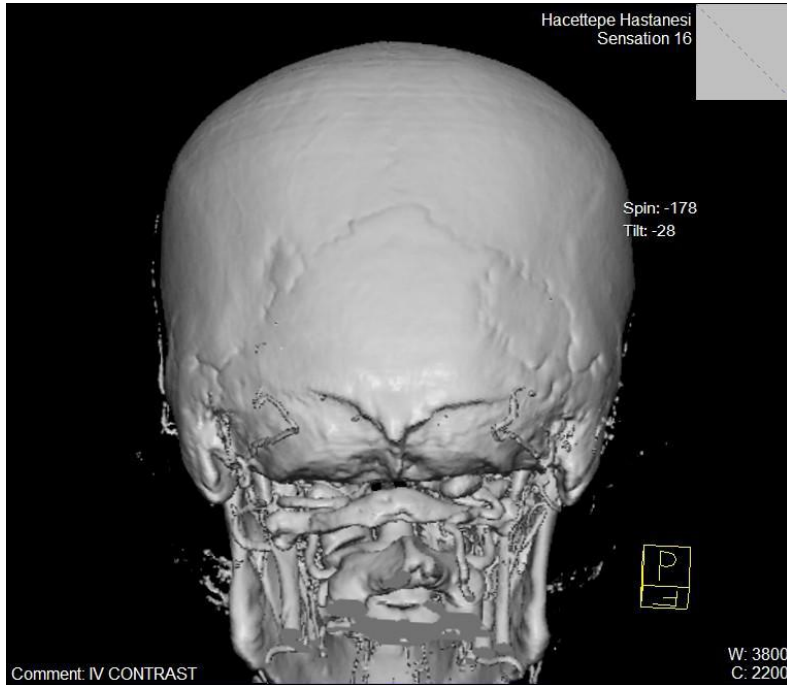
Şekil 4.4. Tip B ile uyumlu lambda varyasyonu

Tip C;



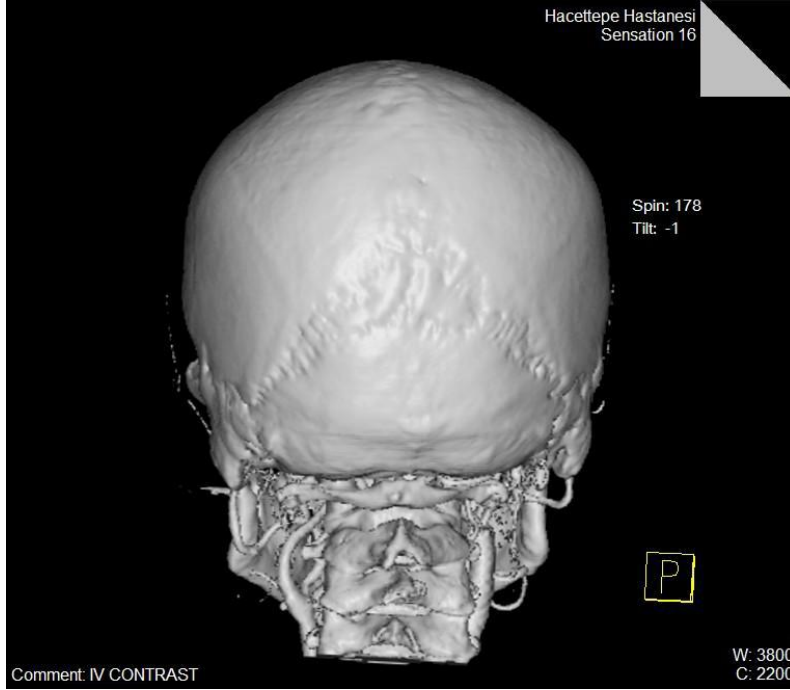
Şekil 4.5. Tip C ile uyumlu lambda varyasyonu

Tip D;



Şekil 4.6. Tip D ile uyumlu lambda varyasyonu

Tip E;



Şekil 4.7. Tip E ile uyumlu lambda varyasyonu

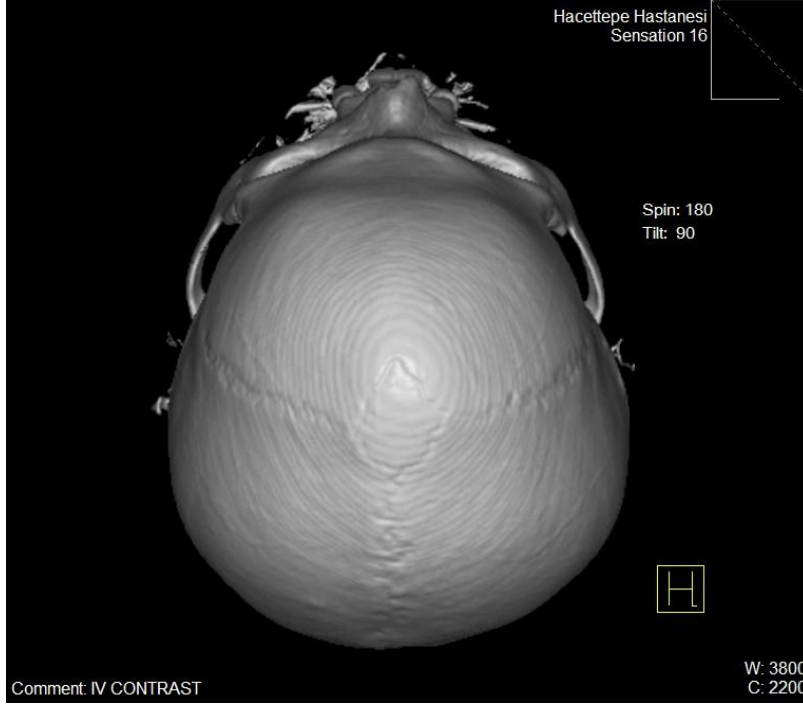
Varyatif morfoloji gösteren olgu grubundan Tip A üç hastada (%1,6), Tip B dört hastada (%2,2), Tip C iki hastada (%1,1), Tip D bir hastada (%0,5), Tip E ise bir hastada (%0,5) görüldü (Tablo 4.2).

Tip A grubunda bulunan üç hastanın 2'si erkek 1'i ise kadın iken, Tip B'de bulunan dört hastanın 2'si erkek 2'si kadındır. Tip C, Tip D ve Tip E'de bulunan bütün olgular erkek idi (Tablo 4.3).

Çalışmaya dahil edilen bireylerde, sağ pterion'da Wormian kemiğe hiç rastlanmadı, sol pterion'da ise sadece 1 kadın hastada (%0,5) Wormian kemik görüldü (Tablo 4.2, 4.3).

Vertex'ten geçen horizontal bir kesitin elimizdeki görüntülerde bulunmaması nedeniyle; bregma 24 hastada değerlendirilemedi (Tablo 4.2).

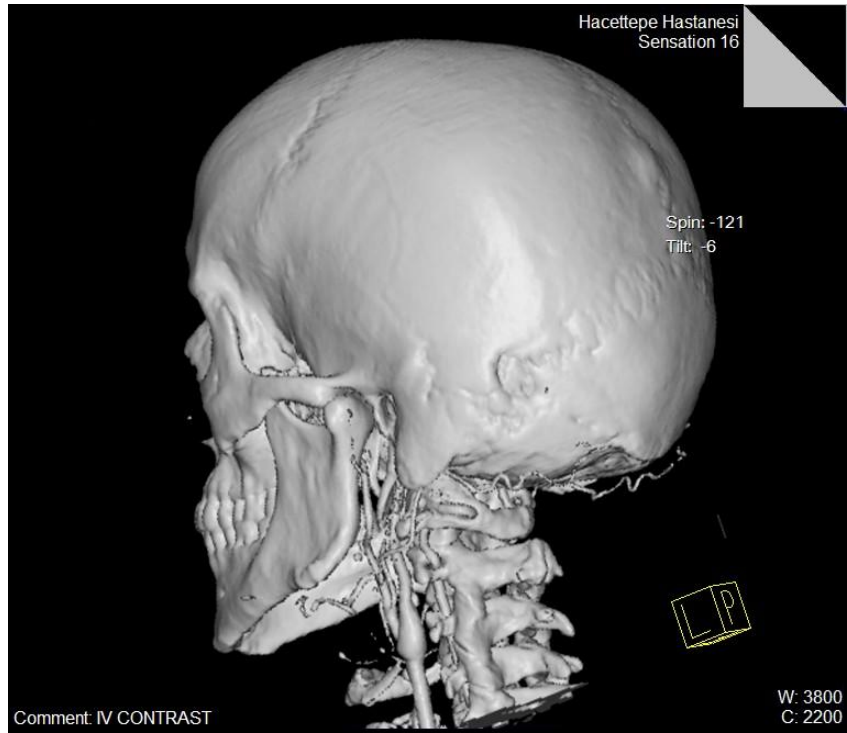
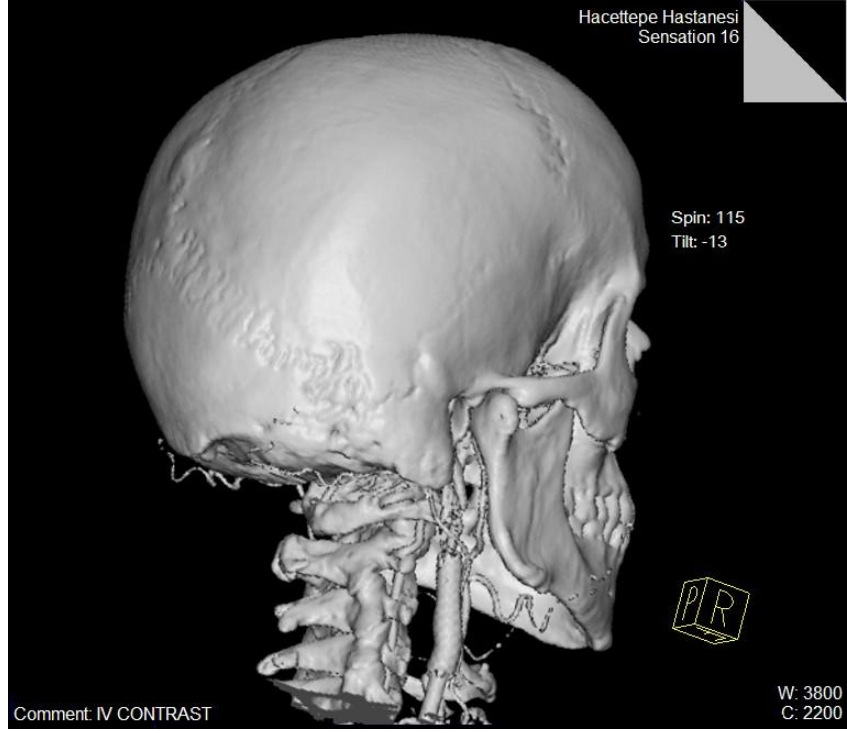
185 hastadan yalnızca bir erkek olguda bregma'da Wormian kemiğe rastlandı (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Bregma'da görülen Wormian kemik

Mendosal sutur bireylerin hiç birinde izlenemedi.

Sağ asterion'da 13 (%7,0) olguda, sol asterion'da ise 19 (%10,3) olguda Wormian kemik bulundu (Şekil 4.9). Sağ asterion'da wormian kemik görülen 13 olgunun 8'i erkek 5'i kadın, sol asterion'da wormian kemik görülen 19 hastanın 11'i erkek 8'i kadınlardan oluşmakta idi. Hem sağ, hem de sol taraftaki asterion'da görülen Wormian kemiklerin cinsiyetler arasındaki dağılım oranları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 4.3).



Şekil 4.9. Aynı hastaya ait sağ ve sol asterion'da Wormian kemikler

14 olguda (%7,6) birden fazla bölgede Wormian kemik ve normal morfolojinin varyasyonları birlikte görüldü (Tablo 4.2). 14 olgunun 8'i erkek 6'sı ise kadınlardan oluşmakta idi. Bu parametre açısından da cinsiyetler arasında istatistiksel fark anlamlı bulunmadı ($p=0,888$) (Tablo 4.3).

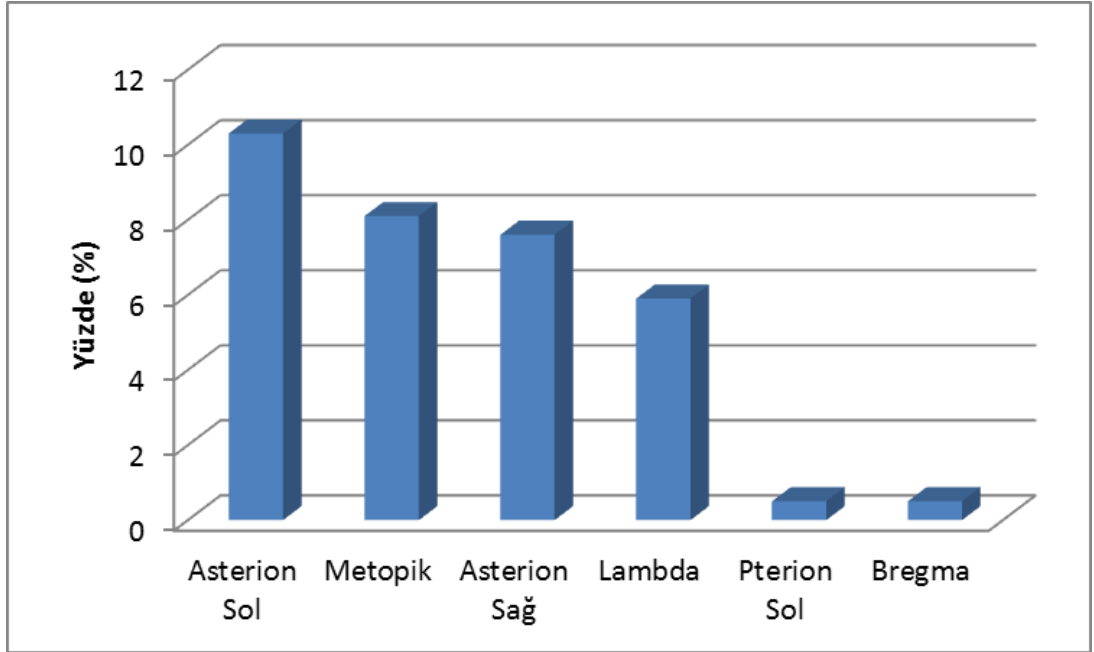
Tablo 4.2. Tüm Olgular İçerisinde Görülen Anomaliler Yönünden Frekans Dağılımı

Değişkenler	n=185
Metopik	15 (%8,1)
Lambda	
<i>Normal</i>	174 (%94,1)
<i>Normal Değil</i>	11 (%5,9)
<i>Tip A</i>	3 (%1,6)
<i>Tip B</i>	4 (%2,2)
<i>Tip C</i>	2 (%1,1)
<i>Tip D</i>	1 (%0,5)
<i>Tip E</i>	1 (%0,5)
Pterion Sağ	-
Pterion Sol	1 (%0,5)
Bregma	
<i>Değerlendirilemeyen</i>	24 (%13,0)
<i>Negatif</i>	160 (%86,5)
<i>Pozitif</i>	1 (%0,5)
Mendosal	-
Asterion Sağ	13 (%7,0)
Asterion Sol	19 (%10,3)
Birden Fazla Anormallik	14 (%7,6)

Tablo 4.3. Cinsiyete Göre Yaş ve Anomaliler Yönünden Olguların Dağılımı

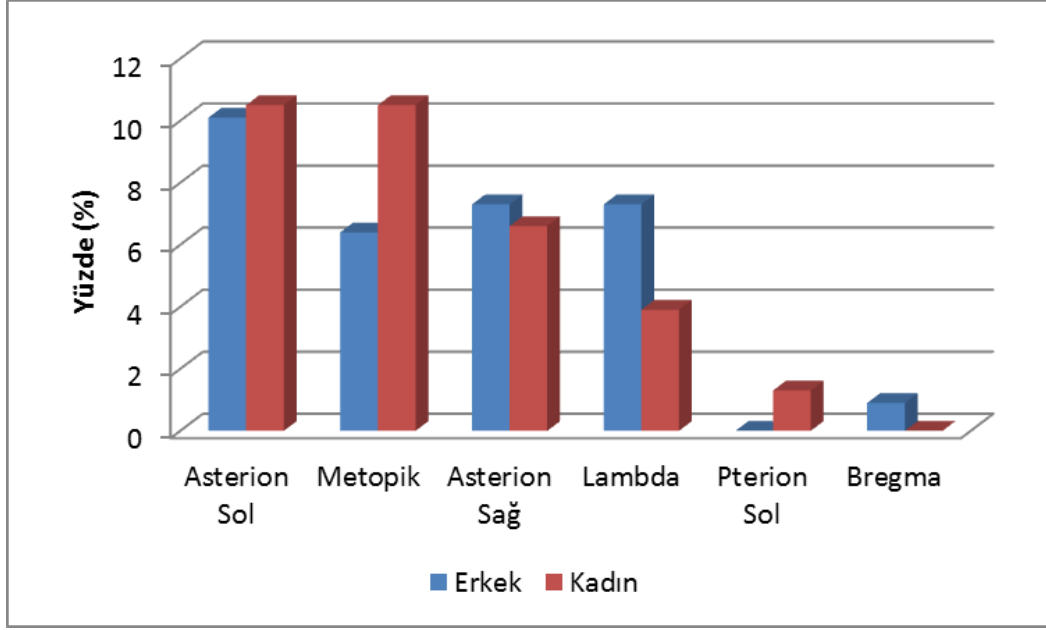
Değişkenler	Erkek (n=109)	Kadın (n=76)	p-değeri
Yaş	63,3±13,1	61,7±14,8	0,433
Metopik	7 (%6,4)	8 (%10,5)	0,314
Lambda			0,529
<i>Normal</i>	101 (%92,7)	73 (%96,1)	
<i>Normal Değil</i>	8 (%7,3)	3 (%3,9)	
<i>Tip A</i>	2 (%1,8)	1 (%1,3)	-
<i>Tip B</i>	2 (%1,8)	2 (%2,6)	-
<i>Tip C</i>	2 (%1,8)	-	-
<i>Tip D</i>	1 (%0,9)	-	-
<i>Tip E</i>	1 (%0,9)	-	-
Pterion Sağ	-	-	-
Pterion Sol	-	1 (%1,3)	0,411
Bregma	1 (%0,9)	-	1,000
Mendosal	-	-	-
Asterion Sağ	8 (%7,3)	5 (%6,6)	0,842
Asterion Sol	11 (%10,1)	8 (%10,5)	0,924
Birden Fazla Anomali	8 (%7,3)	6 (%7,9)	0,888

Bütün bu parametreler içerisinde, çalışmaya dahil edilen olgular içerisinde en fazla görülen anomali % 10.3'lük oranla sol asterion'da görülen Wormian kemikler olup ikinci sıklıkta da % 8.1'lik oranla sutura metopica görüldü. En az sıklıkta görülen anomaliler ise % 0.5'lik oranla sol pterion'da ve bregma'da görülen Wormian kemiklerdir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Kranial varyasyonların görülme oranları

Sol asterion'da ve sol pterion'da Wormian kemik görülme yüzdeleri ve metopik sutur görülme yüzdesi kadınlarda daha fazla bulundu. Sağ asterion'da ve bregmada Wormian kemik görülme sıklığı ve lambda'da anatomik varyasyon görülme sıklığı ise erkeklerde daha fazla bulundu (Şekil 4.11). Bununla birlikte; cinsiyetler arasındaki bu farklı dağılım, yapılan istatistiksel analizlere göre anlamlı bulunmadı.



Şekil 4.11. Kranial varyasyonların cinsiyetlere göre dağılımı

Radyolojik görüntülerin analizinde tespit edilen bir diğer nokta da bir olguda birden fazla varyatif anatomik değişikliğin bir arada görülebilmesi idi. Bu yapılar ikili ve üçlü kombinasyonlar şeklinde görülebilir. 14 olguda bu kombinasyonlar saptandı. En sık birlikte görülen kombinasyon 9 hastada gözlenen sağ ve sol asterion'un her ikisinde birlikte bulunan Wormian kemiklerdir (Tablo 4.4). Bu 9 hastanın 5'i erkek, 4'ü ise kadın idi (Tablo 4.5).

Üçlü kombinasyonlar 'sağ asterion'da Wormian kemik + sol asterion'da Wormian kemik' ikili kombinasyonuna ek olarak ya persistan metopik sutur ya da lambda'nın anatomik varyasyonunun birlikte bulunduğu kombinasyonlardır. 185 olguda iki tane üçlü kombinasyon saptanmış olup; her ikisi de erkeklerde görüldü (Tablo 4.5).

Tablo 4.4. Tüm Olgular İçerisinde Birden Fazla Anomali Görülen Olguların Dağılımı

Değişkenler	n=185
Metopik + Asterion Sol	1 (%0,5)
Lambda + Asterion Sol	1 (%0,5)
Bregma + Asterion Sağ	1 (%0,5)
Asterion Sağ + Asterion Sol	9 (%4,9)
Metopik + Asterion Sağ + Asterion Sol	1 (%0,5)
Lambda + Asterion Sağ + Asterion Sol	1 (%0,5)

Gerek ikili, gerekse üçlü olsun; bütün kombinasyonlarda sağ ve sol asterion'da bulunan Wormian kemikler mutlaka mevcuttur.

Tablo 4.5. Cinsiyete Göre Birden Fazla Anomali Görülen Olguların Dağılımı

Değişkenler	Erkek (n=109)	Kadın (n=76)
Metopik + Asterion Sol	-	1 (%1,3)
Lambda + Asterion Sol	-	1 (%1,3)
Bregma + Asterion Sağ	1 (%0,9)	-
Asterion Sağ + Asterion Sol	5 (%0,9)	4 (%5,3)
Metopik + Asterion Sağ + Asterion Sol	1 (%0,9)	-
Lambda + Asterion Sağ + Asterion Sol	1 (%0,9)	-

Kadınlarda görülen kombinasyonlar ikili olup sayısal çeşitlilik açısından erkekler kadınlardan daha zengindir. Erkeklerde 2'si ikili 2'si de üçlü olmak üzere 4 farklı çeşit kombinasyon görülürken, kadınlarda 3 farklı türde ikili kombinasyon bulundu.

5. TARTIŞMA

Çalışmanın amacı, cranium kemik varyasyonlarının, tiplerinin ve prevelanslarının radyolojik yöntemler kullanılarak ortaya konulmasıdır. Kişisel farklılıklar gösterebilen cranium morfolojisi; gerek travmalı hastaların ilk değerlendirilmesi sırasında başvuru radyografilerde, gerekse nöroşirürjik girişimlerde akılda tutulması gereken varyasyonlar içerir.

Literatür taramaları sırasında; bu varyasyonların tesbiti, sıklığının belirlenmesi ve tiplendirilmesine yönelik yapılan çalışmaların sayısının çok fazla olmadığı fark edildi. Daha önceki çalışmalar geçmiş dönemlerde yaşamış insanlara ait kafataslarının direkt olarak incelenmesi esasına dayalı morfolojik çalışmalardan oluşmakta idi. Bu nedenle, Gümüşburun ve arkadaşlarının yaptığı çalışma dışındaki diğer çalışmalarda incelenen popülasyonun yaş ve cinsiyetleri ile ilgili net bir bilgiye ulaşılamadı.

1997 yılında Gümüşburun ve arkadaşları tarafından Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Paleoantropoloji departmanında bulunan 18. yüzyılda Anadolu'da yaşayan popülasyona ait 302 kafatasında yapılan çalışmada antropometrik yöntemler kullanılarak cinsiyet tayini yapılmış ve bireylerin erişkin yaş grubunda oldukları tespit edilmiştir (16).

Bu çalışma; yaşayan popülasyonda radyolojik yöntemler kullanılarak yapılmış olup, 185 hastaya ait demografik özellikler net olarak ortaya konmuştur.

Ulaşılabilen literatür çalışmalarında bregma, lambda, asterion ve pterion'a ait varyasyonların aynı birey üzerinde bir arada bulunabilirliği açısından ele alınmış bir araştırma tespit edilemedi. Gümüşburun ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada; her bir parametre açısından tek tek yüzde değeri hesaplanmıştır. Bununla birlikte; araştırmacılar aynı bireyde birden fazla varyasyonun bir arada bulunabilirliğine ait bir değerlendirme

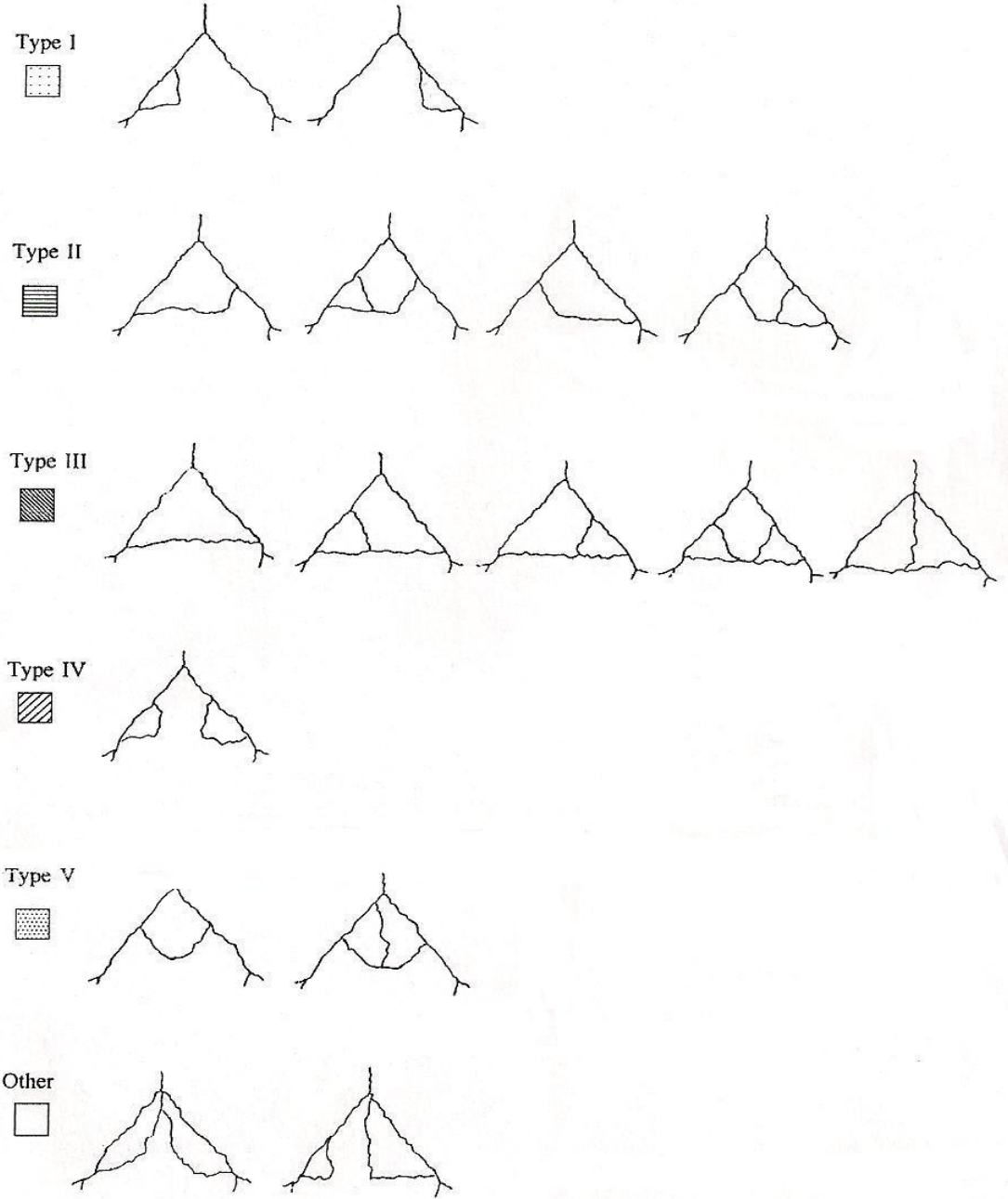
yapmamıştır. Ayrıca pterion ve asterion'da bulunan Wormian kemiklerin bilateral olup olmamasına ait bir vurguda da bulunulmamıştır (16). Gümüşburun ve arkadaşlarının çalışmasında bregma'da sutural kemik bulunma prevalansı erkeklerde %1,04 iken, bu çalışmada %0,9 olarak bulundu. Her iki çalışmada da kadınlarda bregma normal morfolojide tespit edildi.

Gümüşburun ve arkadaşlarının çalışmasında lambda'da bulunan sutural kemik prevalansı erkeklerde %0,9 iken, kadınlarda herhangi bir varyasyon tespit edilememiştir. Bu çalışmada ise; oranlar erkeklerde %7,3, kadınlarda ise %3,9 olarak tespit edildi.

Gümüşburun ve arkadaşları erkeklerde pterion'u %11,5, kadınlarda %7,2 oranlarında varyatif bulmuşken; bu çalışmada yalnızca kadınlarda %1,3 oranında varyatif bulundu.

Her iki çalışmada da yukarıda bahsedilen bütün parametreler bakımından hesaplanan p değerleri 0,05'ten büyük bulunmuştur. Varyasyonların cinsiyetlere göre dağılımı açısından bu iki çalışmanın sonuçları birbirini desteklemektedir.

2000 yılında Hanihara ve Ishida tarafından yapılan bir çalışmada da lambda'da görülen morfolojik varyasyonlar Tip I, Tip II, Tip III, Tip IV, Tip V ve 'diğerleri' olmak üzere 6 grup olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 5.1) (17). Bu çalışmadaki Tip A morfolojiye uyan hastalar, Hanihara ve Ishida tarafından yapılan tiplendirmede Tip I ile uyumlu bulunmuş olup, Tip B Tip II ile, Tip C Tip III ile, Tip D Tip IV ile, Tip E de 'diğerleri' olarak sınıflandırılan grupla benzer bulunmuştur.



Şekil 5.1. Hanihara ve Ishida çalışmasına göre lambda varyasyonlarının tiplendirmesi

Hanihara ve Ishida çalışmalarında bütün dünyadan çeşitli üniversiteler ve müzelerden topladıkları 6320 kafatasında lambda'daki varyasyonları incelemişlerdir. Araştırmada lambda'nın morfolojik varyasyonları coğrafik bölgelere ayrılarak incelenmiş ve Somali, Nijerya, Kenya, Tanzanya, Güney Afrika ve Batı Afrika'da varyatif lambda'ya rölatif olarak daha sık rastlanmıştır. Bu da uzun yıllardır bilinenin aksine, Inca kemiğinin doğu Asya popülasyonlarına spesifik bir morfolojik özellik olmadığını ortaya koymuştur. Avrupa ve Asya'nın batısındaki coğrafik bölgelerde Inca sıklığı daha az bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda araştırmacılar, Inca kemiğinin görülme sıklığında coğrafi ve etnografik faktörlerin tamamen dışlanamayacağı verisini elde etmişlerdir (17).

Bu çalışmada Türkiye'den 63 kafatası incelendi ve lambda'nın morfolojisi 63 kafatasının hepsinde de Tip 1 ile uyumlu bulundu. Hanihara ve Ishida'nın çalışmalarında Tip 1 olarak tanımlanan morfolojik patern bu çalışmada yapılan tiplendirmelerden Tip A ile uyumlu idi (17). Ayrıca, çalışmada lambda morfolojisi %94,1 oranında normal tespit edildi ve varyatif olan %5,9'luk dilimde de yalnızca %1,6 oranında Tip A morfolojiye raslandı. Çalışmada en sık görülen tip ise %2,2 lik oranla Tip B olarak tespit edildi. Bu sonuç Hanihara ve Ishida'nın çalışmasıyla uyumlu değildir.

Hanihara ve Ishida'nın çalışmasında 63 kafatasının hepsinde varyatif lambda'ya rastlanmış olmasından yola çıkarak, müzelerdeki kafataslarının özellikli olanlardan seçilmiş ve normal popülasyonu yansıtmayan bir grubu temsil edebileceği düşünülebilir. Bu açıdan bakıldığında, bu tür morfolojik bir çalışmanın günümüz popülasyonundan elde edilen rastgele seçilmiş örneklerle yapılması daha doğrudur. Çalışmada günümüz popülasyonunu *in vivo* incelerken, başvurulabilecek en rasyonel yöntem olan radyolojik inceleme kullanıldı. Bu açıdan; mevcut çalışma, radyolojik yöntemlerin varyasyonların tesbitindeki önemini tüm açıklığıyla vurgulamakta olup, konu ile ilgili farklı çalışmaların planlanmasına da yol gösterici olabilir.

Acil servislerde kafa travması veya herhangi bir nedenle cranium görüntülemesine gerek duyulduğu zaman ilk başvuru olan yöntem direkt grafilerdir. Çalışmada kullanılan MDCT görüntülerinin 3-D modellenmesi tekniği, zaman alan ve her merkezde bulunmayan pahalı bir yöntemdir. Ayrıca MDCT kemik yapının değerlendirilmesinde rutinde kullanılan bir yöntem olmamakla beraber, cranium'un total olarak değerlendirilebileceği sayıda kesit içerdiği için tercih edilmiştir. Çalışmaya katılan 185 olguya ait direkt grafilerin MDCT görüntüleri ile karşılaştırılmalı olarak incelenmesi de her iki tekniğin etkinliği ile ilgili fikir verebilir.

Haniha ve Ishida'nın çalışmasında, Inca kemiği varyasyonlarının kadın ve erkekler arasındaki farkları da incelenmiş olup Malezya'dan alınan örnekler dışında, insidanslar arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu çalışmada ise erkeklerde lambda varyasyonları %7,3, kadınlarda ise %3,9 olarak bulundu.

1998 yılında Hindistan'da Satheesha ve Soumya tarafından iki çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların her ikisi de olgu sunumu şeklinde olup tıp fakültesi öğrencilerinin rutin osteoloji laboratuvarları sırasında incelenen kafataslarında bulunan varyasyonlardır (2,3). İlk çalışmaya göre bir kafatasında sutura lambdoidea'da 10 adet sutural kemiğe raslanmıştır. Bu çalışmada ise koronal, sagittal ve lambdoid suturalar boyunca sutural kemik gözlenmedi. Bergman ve arkadaşlarına göre lambdoid suturalar boyunca sutural kemik görülme oranı %40 olarak verilmiştir. Çalışmalar arasındaki bu uyumsuzluk cranium'un radyolojik yöntem kullanılmadan direkt olarak incelenmesi ile ilgili olabilir.

Satheesha ve Soumya'nın yayınladığı diğer çalışmaya göre bir cranium'da sağ pterion'da 3 adet sutural kemiğe raslanmıştır (3).

Bergman'a göre lambdoid suturede görülen sutural kemiklerden sonra en sık görülen ikinci varyasyon pterion'da görülen sutural kemiklerdir. Bu çalışmada yalnızca bir kadın hastada sol pterion'da Wormian kemiğe

rastlandı (%1,3). Bununla birlikte; elde edilen sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı.

Bütün bu çalışmalar değerlendirildiğinde; farklı varyasyonların tek tek coğrafya ve cinsiyet farklılıklarına göre yorumlandığı sonucuna varılabilir. Mevcut çalışmada, diğerlerinden farklı olarak, bu varyasyonların birlikteliği üzerinde de durulmaya çalışıldı. Tablo 4.4'te de belirtildiği gibi, bu varyasyonlar aynı bireyde ikili veya üçlü kombinasyonlar şeklinde de bulunabilir. Yine diğer çalışmalardan farklı olarak metopik suturun diğer varyasyonlarla birlikteliği de vurgulanmaya çalışıldı.

Yapılan çalışmanın eksik olduğu düşünülen yönleri de vardır. İstatistiksel olarak çok daha anlamlı sonuçlara ulaşabilmek için, daha yüksek olgu sayılarına ulaşmak ve aynı olgu grubunda direkt grafi ile MDCT görüntülerini karşılaştırmalı olarak incelemek prevelanslar ve radyolojik yaklaşımlar açısından daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlayabilirdi.

Ayrıca metopik suturun ortalama 8 yaş civarında kapandığı dikkate alınırca; çalışmadaki hasta grubunun, 8 yaş altı bir gruba karşılaştırılması prevelans çalışmasını güçlendirebilirdi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak metopik sutur, lambda, bregma, asterion ve pterion radyolojik olarak da görüntülenebilen ve kırıkla karışabilen pek çok varyasyon içerebilir. Bu da klinik olarak pratikte akılda tutulması gereken önemli bir noktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Standring S., Ed. (2008). Gray's Anatomy, The Anatomical Basis of Clinical Practice. 40. Baskı, Londra, Churchill Livingstone Elsevier, Sayfa: 409-421.
2. Satheessa B. N.(2008) . Multiple Wormian bones at the lambdoid suture in an Indian skull. Neuroanatomy Sayfa: 7:52-53.
3. Satheessa B. N., Soumya K.V., (2008). Unusual sutural bones at pterion. International Journal of Anatomical Variations Sayfa: 1:19-20.
4. Cumhuriyet M., Sancak B. (2002). Fonksiyonel Anatomi. 2. Baskı, ODTÜ Yayıncılık, Ankara, Sayfa: 1-26.
5. Moore K.L, Satterfield T. S Ed. (1992). Clinically Oriented Anatomy. 3. Baskı, Baltimore, Williams & Wilkins. Sayfa: 87-102.
6. Meschan I. (1975). An Atlas of Anatomy Basic To Radiology,W. B Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto. Sayfa: 230-234.
7. Bayramođlu A. (1999). Clivus'un Kemik İliğinde Yařa Bağlı Değişikliklerin Manyetik Rezonans Görüntüleme İle İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara. Sayfa:6-8.
8. Sadler T.W. (2006). Langman's Medical Embryology. 10.Baskı, Lippincott Williams & Wilkins. Sayfa; 125-130.
9. Moore K. L., Persaud T.V.N. (2009). Before We Are Born. 7. Baskı, Güneş Tıp Kitabevi. Sayfa; 226-236.

10. Junkueira L. C., Carneiro J., Kelley R.O. (2005). Basic Histology. 8. Baskı, Sayfa:139-140.
11. Leeson T. S., Leeson C.R., Paparo A. A. (1988). Text Atlas of Histology. W. B Saunders Company. Philedelphia, London, Toronto. Sayfa: 178-179.
12. Newton T.H., Potts D. G. (1971). Radiology of the skull The Skull. Volume 1 The C.V. Mosby Company Saint Louis. Sayfa: 216-236
13. Newton T.H., Potts D. G. (1971). Radiology of the skull The Skull. Volume 2 The C.V. Mosby Company Saint Louis. Sayfa: 793-800
14. Behrman R.E., Kliegman R.M., Jenson H.B. Textbook of Pediatrics. 16. Baskı. W.B. Saunders Company. Sayfa; 1113, 2128-2129.
15. Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V. Biyoistatistik. 3. Baskı. Hatiboğlu Yayınevi. Sayfa;125-155.
16. Gümüşburun E., Sevim A., Katkici U., Adigüzel E., Güleç E. (1997). A study of sutural bones in Anatolian-Ottoman Skulls. International Journal of Anthropology. Sayfa: 12:43-48.
17. Hanihara T., Ishida H., (2001). Os incae: variation in frequency in majör human population groups. Journal of Anatomy. 198; Sayfa: 137-152.
18. Terminologia Anatomica,Thieme Stuttgart.New York (1998).