T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

KAFATASI KORTİKAL KALINLIK DEĞİŞİMLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ YÖNTEMİYLE YAŞ VE CİNSİYET AÇISINDAN SAĞLIKLI KİŞİLERDE VE ŞİZOFRENİ HASTALARINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Esra BOLAT

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Pınar GÖKER

ADANA-2024

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

KAFATASI KORTİKAL KALINLIK DEĞİŞİMLERİNİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ YÖNTEMİYLE YAŞ VE CİNSİYET AÇISINDAN SAĞLIKLI KİŞİLERDE VE ŞİZOFRENİ HASTALARINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Esra BOLAT

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Pınar GÖKER

ADANA-2024

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca her ihtiyaç duyduğumda benden her türlü ilgi ve bilgilerini esirgemeyerek destek olan, akademik bilgi birikimi ile daima yol gösteren sayın danışmanım Prof. Dr. Pınar Göker'e

Profesyonelliği ve hoşgörüsüyle bizlere destek olan Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Özkan Oğuz'a

Güler yüzünü esirgemeyen ve insanlığıyla kendisini örnek aldığım hocam Prof. Dr. Emine Kızılkanat'a

Bana güven veren ve bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım ve her daim yardımcı olan Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sema Polat'a

Tez çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen Öğr. Gör. Mahmut Tunç'a

Anatomi Anabilim Dalı'ndaki tüm öğretim üyelerine ve başta Öğr. Gör. Dr. Nazire Kılıç Şafak olmak üzere birlikte çalıştığım tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Sevgi ve desteklerini her zaman hissettiğim, varlıklarından güç aldığım ve bu günlere gelmemde büyük pay sahibi olan aileme teşekkür ederim.

Hoşgörü ve anlayışı ile her zaman yanımda olan, sabrını ve sevgisini esirgemeyen sevgili eşime ve varlıklarıyla hayatıma anlam katan çocuklarıma sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR ..... **iii**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **v**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vi**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vii**
ÖZET ..... **viii**
ABSTRACT ..... **x**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1 Kemikler (Ossa/Ossium) 3
2.2 Ossa Cranii (Kafa Kemikleri) 6
2.2.1 Neurocranium Kemikleri 6
2.2.2 Viscerocranium Kemikleri 20
2.3 Şizofreni 39
3. GEREÇ VE YÖNTEM **43**
4. BULGULAR **46**
5. TARTIŞMA **56**
6. SONUÇ VE ÖNERİLER **64**
KAYNAKLAR **66**
ÖZGEÇMİŞ **75**
EKLER **76**

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Şizofreni hasta grubu ile kontrol grubu arasında ölçümlerin karşılaştırılması 46
Tablo 2. Cinsiyete göre grupların karşılaştırılması 49
Tablo 3 Hasta grubuna ait pearson korelasyon tablosu..... 52
Tablo 4. Kontrol grubuna ait pearson korelasyon tablosu 55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kortikal kemik yapısı 5
Şekil 2. Os frontale dıştan görünüş 8
Şekil 3. Os frontale içten görünüşü 8
Şekil 4. Os parietale dıştan görünüşü 9
Şekil 5 Os parietale içten görünüşü 10
Şekil 6. Os occipitale arkadan görünüşü 11
Şekil 7 Os occipitale içten görünüşü 12
Şekil 8 Os sphenoidale önden görünüşü 14
Şekil 9. Os sphenoidale arkadan görünüşü 14
Şekil 10. Os temporale dıştan görünüşü 17
Şekil 11. Os temporale içten görünüşü 18
Şekil 12. Os ethmoidale arkadan görünüşü 19
Şekil 13. Os ethmoidale önden görünüşü 20
Şekil 14. Os maxilla dıştan görünüşü 22
Şekil 15. Os maxilla içten görünüşü 22
Şekil 16. Os palatinum iç görünüşü 24
Şekil 17. Os palatinum dış görünüşü 24
Şekil 18. Concha nasalis inferior 25
Şekil 19. Os lacrimale dıştan görünüşü 26
Şekil 20 Os nasale dış görünüşü 27
Şekil 21. Os vomer 27
Şekil 22. Os zygomaticum ön ve arkadan görünüşü 28
Şekil 23. Os mandibula dıştan görünüşü 30
Şekil 24. Os mandibula iç yüzü 31
Şekil 25. Os hyoideum önden görünüşü 31
Şekil 26. Norma verticalis 32
Şekil 27. Norma frontalis 34
Şekil 28. Norma lateralis 35
Şekil 29. Norma occipitalis 36
Şekil 30. Norma basalis 38
Şekil 31. Axial BT görüntüsü üzerinde kortikal kalınlık ölçümlerinin gösterilmesi 45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

INS : Incisura

N : Nervus

MM : Milimetre

CM : Santimetre

ART : Articulatio

MÖ : Milattan önce

ORT : Ortalama

SS : Standart Sapma

AK : Anteror Kortikal

SAK : Sağ Anterior Kortikal

SOAK : Sol Anterior Kortikal

SLK : Sağ Lateral Kortikal

SOLK : Sol Lateral Kortikal

SPK : Sağ Posterior Kortikal

SOPK : Sol Posterior Kortikal

PK : Posterior Kortikal

MR : Manyetik Rezonans

BT : Bilgisayarlı Tomografi

ÖZET

Kafatası Kortikal Kalınlık Değişimlerinin Bilgisayarlı Tomografi Yöntemiyle Yaş ve Cinsiyet Açısından Sağlıklı Kişilerde ve Şizofreni Hastalarında Değerlendirilmesi

Bu çalışmada kafatası kortikal kalınlık değişimlerinin şizofreni hastalarında tespit edilerek kontrol grubu ile karşılaştırılması ve yaş ve cinsiyet açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2018-2022 yılları arasında çeşitli nedenlerle Kozan Devlet Hastanesi Radyoloji Bölümüne başvuran şizofreni tanısı almış 18-69 yaş arası 12 kadın ve 18 erkek olmak üzere 30 bireyin beyin bölgesine ait axial Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri ile herhangi bir nedenden başvuran 18-75 yaş arası 69 erkek 63 kadın olmak üzere 132 sağlıklı bireyin beyin bölgesine ait axial BT görüntüleri retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin yaş, cinsiyet, kafatası uzunluğu, kafatası genişliği, anterior kalınlık, sağ anterior kortikal kalınlık, sol anterior kortikal kalınlık, sağ lateral kortikal kalınlık, sol lateral kortikal kalınlık, sağ posterior lateral kalınlık, sol posterior lateral kalınlık ve posterior kortikal kalınlık ölçüm değerleri axial BT görüntüleri üzerinden elektronik kaliper kullanılarak alındı. Çalışmaya dahil edilen katılımcılara ait ölçüm sonuçları IBM SPSS Statistics 22.0 programı kullanılarak ortalama ±standart sapma, maksimum (max.) ve minimum (min.) değerler elde edilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir. Ölçümler ayrıca cinsiyete göre değerlendirilmiştir. Çalışmamızda kafatası genişliği, kafatası uzunluğu, anterior kortikal kalınlık, sağ anterior kortikal kalınlık, sol anterior kortikal kalınlık, sağ lateral kortikal kalınlık ve sol lateral kortikal kalınlık ölçümlerinde hasta grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken ($p>0,05$), sağ posterior lateral kalınlık, sol posterior lateral kalınlık ve posterior kortikal kalınlık ölçümlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Çalışmamızda cinsiyetler karşılaştırılmış olup hasta grubunda kafatası genişliği, anterior kalınlık, sol anterior kalınlık, sağ posterior kalınlık ve sol posterior kalınlık ölçümleri kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Yapılan bu çalışma şizofreni hastalarının kortikal kemik kalınlığını ölçen ilk çalışma olması nedeniyle literatüre önemli katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Ayrıca

çalışmamızın popülasyonumuza ait referans değerlerin oluşturulması açısından önemli bir kaynak olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Kafatası, Kortikal kalınlık, Şizofreni, Morfometri

ABSTRACT

Evaluation of Skull Cortical Thickness Changes in Healthy Persons and Schizophrenia Patients in Terms of Age and Gender Using Computed Tomography

This study aimed to determine skull cortical thickness changes in schizophrenia patients, compare them with the control group, and evaluate them in terms of age and gender. For this aim, who applied to Kozan State Hospital Radiology Department for various reasons between 2018-2022 axial Computed Tomography (CT) images of the brain regions of 30 individuals,12 female and 18 male aged 18-69 years, who diagnosed with schizophrenia and xial CT images of the brain region of 132 healthy individuals, 69 male and 63 female aged 18-75 years, were retrospectively examined. Age, gender, skull length, skull width, anterior thickness, right anterior cortical thickness, left anterior cortical thickness, right lateral cortical thickness, left lateral cortical thickness, right posterior lateral thickness, left posterior lateral thickness and posterior cortical thickness of the individuals participating in the study were measured by electronic caliper on axial CT. Mean ±standard deviation, maximum (max.) and minimum (min.) values were obtained by using the IBM SPSS Statistics 22.0 program for the measurement results of the participants included in the study. Significance level was accepted as $p<0.05$. Measurements were also evaluated according to gender. In our study, while there was no statistically significant difference between the patient group and the control group in skull width, skull length, anterior cortical thickness, right anterior cortical thickness, left anterior cortical thickness, right lateral cortical thickness and left lateral cortical thickness measurements ($p>0.05$), there was a statistically significant difference was observed between the two groups in the measurements of right posterior lateral thickness, left posterior lateral thickness and posterior cortical thickness ($p<0.05$). In our study, genders were compared, and skull width, anterior thickness, left anterior thickness, right posterior thickness and left posterior thickness measurements in the patient group showed a statistically significant difference from the control group ($p<0.05$). We think that this study will make a significant contribution to the literature as it is the first study to measure the cortical bone thickness of schizophrenia patients.

We also think that our study will be an important resource in establishing reference values for our population.

Keywords: Cortical thickness, Morphometry, Skull, Schizophrenia

1. GİRİŞ

Kafa iskeletinin bütününe cranium adı verilmekte ve aksiyal iskeletin bir bölümünü oluşturmaktadır. Cranium'u oluşturan kemiklere ise ossa cranii adı verilir. Cranium'un kubbe şeklindeki üst kısmına calvaria adı verilirken, os ethmoidale, os occipitale ve os temporale'ye ait bölümlerin oluşturduğu taban kısmı ise basis cranii olarak tanımlanmaktadır. Cranium'un cerebrum ve cerebellumu içine alan neurocranium ve yüz bölgesini oluşturan kemiklerden meydana gelen viscerocranium olmak üzere iki bölümü bulunmaktadır. Kafatası yetişkinlerde 22 kemikten oluşur ve bu kemikler suturalar aracılığıyla bir araya gelerek sağlam bir yapı meydana getirmektedir. Neurocranium, os temporale (2 adet), os parietale (2 adet), os frontale (1 adet), os occipitale (1 adet), os sphenoidale (1 adet) ve os ethmoidale (1 adet) adı verilen toplam sekiz kemikten oluşurken viscerocranium, cranium'un ön bölümünde olup asıl yüzün kemik yapısını oluşturur. Maxilla (2), os lacrimale (2), os nasale (2), os zygomaticum (2), os palatinum (2), concha nasalis inferior (2), mandibula (1) ve vomer (1) adı verilen 14 kemikten oluşur. Kafatasının fonksiyonu içerdiği beyin hemisferlerini hem yapısal olarak desteklemekte hem de koruyumakta olduğu için çok önemlidir. Kafatası gelişim boyunca sertleşip kaynaşarak serebrum, serebellum, medulla, pons ve mesencephalon'u içeren beyin sapı'nı korur. Ayrıca, kas ve tendinöz bağlantılar sağlayarak yüz kaslarını ve kafa derisini destekler, nörovasküler yapıları korur ve basınç artışlarını karşılamak için çeşitli sinüsleri barındırır [1,2].

Yassı bir kemik yapı olan cranium iki tabaka kompakt kemikten oluşur (lamina denilen kafatası kemik tabakaları). Bu laminalar arasında diploe denilen süngerimsi tabaka yer alır, bu tabaka kemik iliği ve venae diploicae içerir. Diploe, kafatası kemiklerinde lamina eksterna ile lamina interna arasındaki mesafeyi sıkı bir şekilde dolduran homojen süngerimsi bir kemik dokusudur. Diploe, yaşlanmayla birlikte süngerimsi kemik yapısındaki trabeküler yoğunluğun azalmasına bağlı olarak sklerotik görünüm kazanır ve daha gözenekli ve içi boş bir yapı halini alır [1-3]. Kafatası anatomisi içerdiği yapılar nedeniyle önemli olmakta ve beyin cerrahları, oftalmologlar, girişimsel radyologlar ve kulak burun boğaz uzmanları gibi çeşitli klinik bölümler tarafından detaylı şekilde bilinmelidir. Kafatasının intrakraniyal basınçtaki hızlı veya önemli artışları karşılayamaması ve kafatasının ilişkili anatomisindeki hasardan

kaynaklanabilecek ciddi hasarlar nedeniyle, felçler, tümörler, kırıklar ve enfeksiyonlar dahil olmak üzere birçok patofizyolojik durum ile karşılaşılır ve genellikle cerrahi tedavi gerektirir. Ayrıca kafatası görüntülerini yorumlarken, bir suturanın kırık olarak kolayca yanlış veya eksik yorumlanabilmesi nedeniyle normal suturaların ve varyasyonların çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu nedenle özellikle yüksek çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi taramaları giderek yaygınlaşmakta, ince kırıkları veya kraniyal sütürleri güvenilir bir şekilde tespit edebilmektedirler.

Şizofreni, halüsinasyonlar, sanrılar, bilişsel bozulma ve inisiyatif kaybı gibi belirtilerle ortaya çıkan, yaşam süresinin kısalmasına, özkıyım riskinin artmasına neden olan, fiziksel birtakım problemleri barındıran ve genetik alt yapısı olduğu bilinen ciddi bir psikolojik rahatsızlıktır [4]. Bu hastalıklarda yapılan nöroanatomik çalışmalar beyin hacminde ve gri cevher hacminde azalma ile birlikte ventriküler hacminde artma olduğunu göstermektedir [5]. Yapılan son çalışmada hippocampus, amygdala, superior temporal gyrus, prefrontal cortex, thalamus, anterior cingulate gyrus ve corpus callosum hacimlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, beyin dansitesinde azalma, kortikal sulkuslarda belirginleşme, serebral atrofi ve serebral asimetri varlığı ortaya konmuştur. Devam eden araştırmalara rağmen, şizofreniye yol açan yapısal değişiklikler ve altta yatan biyolojik mekanizmalar tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak, aşırı sinaps kaybı varlığı, lobus temporalis, lobus frontalis ve prefrontal cortex içine alan patolojiler ile şizofreni ilişkisi gösterilmiş olsa da bu problemlerin hastalık sırasında da ortaya çıkarak uzun süreli fiziksel kayba katkıda bulunabileceği de varsayılmaktadır [6, 7].

Cranium'un çeşitli anatomik noktaları içeren ölçümleri, bireysel gelişim farklılığı, populasyon farkları, varyasyonlar, çeşitli hastalıkların tanısı ve tedavisinde klinisyenler için önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışmamızda craniuma ait kortikal kalınlık morfometrik ölçümlerinin populasyonumuzdaki sağlıklı bireylerde ve şizofreni hastalarında yaş ve cinsiyete göre referans değerlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Ayrıca hem sağlıklılarda hem de şizofreni hastalarında morfometrik ölçümler karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bilgiler ışığında hem sağlıklı Türk toplumuna ait hem de şizofreni hastalarına ait verilerin Cerrahi branşlarda, Nörosirurji ve Radyoloji alanlarında klinisyenlere tanı koyma ve tedavi prosedürlerinde değişikliklerin saptanmasında referans değer olarak yardımcı olacağı ve kılavuzluk edeceği düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Kemikler (Ossa/Ossium)

İnsan vücudunda, işitme kemikçikleri hariç 206 kemik bulunur. Bu kemiklerin 80 tanesi aksial, 126 tanesi de appendikuler iskelette yer alır. 206 kemik dış görünüşleri (eksternal morfoloji)'ne göre, **ossa longa (**uzun kemikler**), ossa brevia (**kısa kemikler**), ossa plana (**yassı kemikler**)** ve **ossa irregularia (**belirli bir şekli olmayan kemikler**)** olmak üzere 4 tip içinde değerlendirilirler. Bununla beraber şekil, fonksiyon ve gelişim özelliklerini dikkate alan bir başka sınıflandırma şekli de tanımlanmıştır. Buna göre;

I. **Tubuler kemikler:** a. Uzun tubuler kemikler b. Kısa tubuler kemikler

II. **Spongioz kemikler:** a. Uzun kemikler b. Kısa kemikler c. Sesemoid kemikler

III. **Yassı kemikler:** a. Kafatası kemikleri b. Omuz ve kalça kavşağı kemikleri

IV. **Mikst kemikler:** a. Kafatası bazisi kemikleri

I. **Ossa tubulare:** Tubuler kemikler, lokomotor sistemin destek, koruma ve hareket olmak üzere üç temel fonksiyonunda rol oynayan kemiklerdir. Substantia compacta ve substantia spongiosa'dan oluşan bu kemikler **cavitas medullaris**'e sahiptirler.

- Kol, önkol, uyluk ve bacak kemikleri uzun tubuler kemik olup iki epifizlerinde de endochondral kemikleşme odakları bulunur (biepiphseal kemikler)
- Metakarpal, metatarsal kemikler ve phalanges kısa tubuler kemikler olup sadece tek bir epifizlerinde enchondral kemikleşme odağı bulunur (monoepiphyseal kemikler). Tubuler kemikler, kendilerine tutunan kaslar yardımı ile kaldıraç gibi hareket ederler.

II. **Ossa spongiosae:** Spongioz kemikler, esas olarak **substantia spongioza** ile bunu saran ince bir kompakt tabakadan oluşurlar. Costae ve sternum uzun spongioz kemiklere, vertebrae, karpal ve tarsal kemikler kısa spongioz kemiklere örnek teşkil ederler. Ayrıca **ossa sesemoidea** içinde değerlendirilen patella, os psiforme ile el ve ayaktaki susamsı kemikler de

spongioz kemiktirler. Sesemoid kemikler, enkondral ossifikasyon ile oluşan, eklemlere yakın olarak yerleşmiş, kaslara yardımcı oluumlardır.

III. **Ossa plana:** Ossa plana (yassı kemikler) ik grupta ele alınırlar:

a. Os frontale ve os parietale gibi kafatasındaki yassı kemikler: İntramembranöz kemikleşme ile mezenkim dokudan oluşan bu kemikler koruma yanında, kan yapımında da rol oynarlar. Bu yassı kemikler, içten ve dıştan **lamina externa** ve **lamina interna** olarak adlandırılan substantia compacta tabakaları ile sarılmıştır. Lamina externa et interna arasında **diploe** adıyla anılan substantia spongiosa katmanı yer alır.
b. Scapula ve os coxae gibi kavşak kemikleri: Koruma ve destek ödevleri olan bu kemikler kondral kemikleşme ile oluşurlar. Esas olarak substantia spongiosa'dan yaplıdırlar.

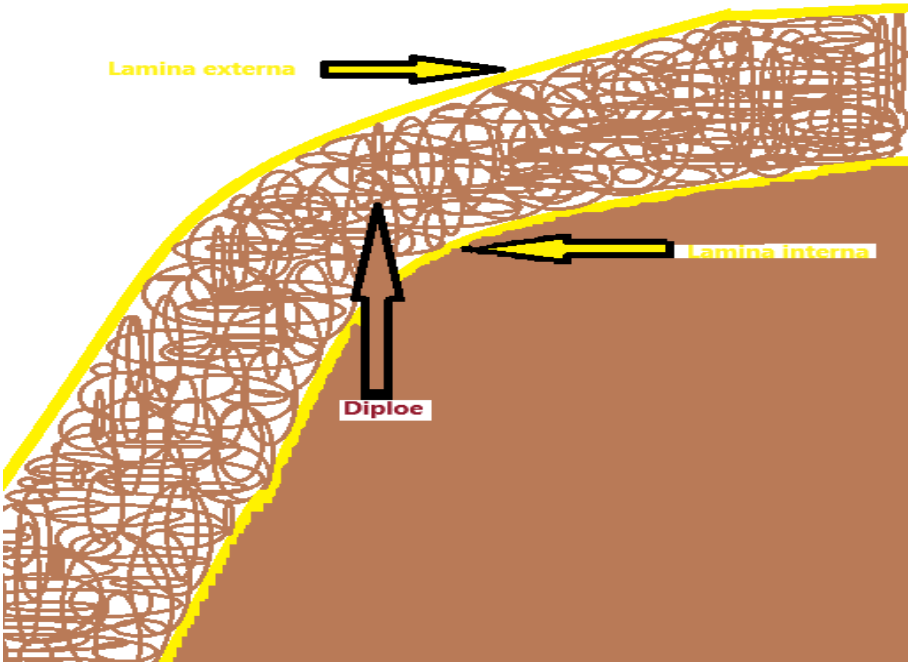
IV. **Ossa mixt:** Kafatası bazisinde yer alan kemikler ossa mixti içinde değerlendirilirler. Bu kemiklerin değişik bölümlerinin farklı gelişim, yapı ve fonksiyonları vardır [1].

Bir başka sınıflandırmada ise makroskopik olarak kemikler iki farklı yapıda incelenir. Bunlar; 1) Spongioz veya süngerimsi kemik, 2) Kompakt veya sert kemik [2]. Kortikal ve trabeküler kemik aynı hücrelerden ve aynı matriks elemanlarından oluşur ancak yapısal ve fonksiyonel farklılıklar vardır. Birincil yapısal fark nicelikseldir: Kompakt kemik hacminin %80 ila %90'ı kalsifiye edilirken trabeküler hacmin yalnızca %15 ila %25'i kalsifiye edilir (geri kalanı kemik iliği, kan damarları ve bağ dokusu tarafından işgal edilmiştir) [3].

Cranium olarak da adlandırılan kafatası, insan vücudunun en sert ve dayanıklı yapılarından biridir. Biri beyni saran neurocranium, diğeri ise yüz iskeletini oluşturan viscerocranium olmak üzere iki bölümden oluşur. Neurocranium, calvarium'un (kraniyal kubbe) ve basis cranii'nin (kafa tabanının) birbirine sıkı bir şekilde bağlanmasıyla oluşan büyük bir nöral kavitedir. Calvarium, frontal kemikler, parietal kemikler, temporal kemiklerin skuamöz kısımları ve oksipital kemiğin interparietal kısmı dahil olmak üzere yassı kemiklerden oluşur. Calvarium doğumda tek katmanlı bir yapı olmasına rağmen dördüncü yıl civarında ortaya çıkan diploik boşluk, calvarium'a

karakteristik çift katmanlı formunu verir. Basis cranii, beynin düzgün bir şekilde oturduğu neurocranium'un tabanını oluşturur [8, 9]. Os frontale, os ethmoidale, os sphenoidale, os temporale ve os occipitale kemiklerinden oluşur ve birçok sinir ve damar yapısının geçişine izin veren birçok delik ve yarığa ev sahipliği yapar. Basis cranii anterior, media ve posterior bölmelerden oluşur. Media ve posterior bölmeleri ayıran petröz temporal kemiğe bazen posterolateral kafa tabanı adı verilir [10]. Viscerocranium, neurocranium'un ön tarafında bulunur. Gerçekleştirdikleri sayısız karmaşık fonksiyona göre şekillenen ve eklemlenen 14 yüz kemiğinden oluşur [9]. Viscerocranium'un, kritik duyu fonksiyonlarını yerine getiren yüz organlarını korumanın yanı sıra, oksijen, su, besin gibi hayati maddelerin vücuda girişini sağlamak gibi ciddi görevleri de vardır [11].

Düz kemik olan craniyum iki tabaka kompakt kemikten oluşur (lamina denilen kafatası kemik tabakaları) (Şekil 1). Bu laminalar arasında diploe denilen süngerimsi tabaka yer alır, bu tabaka kemik iliği ve venae diploicae içerir [12]. Diploe, kafatası kemiklerinde lamina eksterna ile interna arasındaki mesafeyi sıkı bir şekilde dolduran homojen süngerimsi bir kemik dokusudur. Diploe, yaşlanmayla birlikte süngerimsi kemik yapısındaki trabeküler yoğunluğun azalmasına bağlı olarak sklerotik desenler içerir, daha gözenekli ve içi boş hale gelir [13].



Şekil 1. Kortikal kemik yapısı

Kortikal kemik kalınlığı kemiğin mekanik fonksiyonu açısından önemlidir. Kafatası ve kafatası sonrası kemiklerdeki kortikal sağlamlığın, soyu tükenmiş homininler de dahil olmak üzere primat türleri arasında farklılık gösterdiği bildirilmektedir. Primatlarda uzuv kortikal sağlamlığı, özellikle hareket davranışı ve aktivite tarafından üretilen mekanik yüklemeye referansla incelenmiştir [14-16]. Homo erectus ve Homo neanderthalensis gibi soyu tükenmiş homininlerin kortikal kalınlığı modern insanlara göre daha fazlaydı [17-25]. Bununla birlikte önceki çalışmalar, modern insanlarda kortikal kalınlığın popülasyonlar arası farklılıklar gösterdiğini göstermiştir [26-30].

Kemik mineral yoğunluğunun yanı sıra kortikal kalınlıktaki yaşa bağlı değişiklikler, osteoporoz ve yaşa bağlı kırıkları içeren araştırmalarla iyi bir şekilde incelenmiştir [31-38]. Bu çalışmalar, postkranyal kortikal sağlamlıktaki değişikliklerin, birey oluşumu, yaşlanma, cinsiyet, vücut büyüklüğü, hormon düzeyleri, diyet, davranış ve genetikten kaynaklanabileceğini ileri sürmektedir [39-42]. Geçtiğimiz yirmi yılda yürütülen genom çapında ilişkilendirme çalışmaları, osteoporozda rol oynayan genetik faktörleri ve kemik mineral yoğunluğu gibi ilgili özellikleri tanımlamıştır [42]. Kranial kortikal kalınlık esasen osteoporozdan etkilenmese de yaşa, cinsiyete, vücut büyüklüğüne ve genetik yapıya göre değişir [44-46]. Ayrıca kortikal sağlamlığın kısmen dolaşımdaki hormonlara verilen sistemik yanıttan etkilendiği hipotezi de öne sürülmüştür [22]. Ayrıca, ortak genetik faktörlerin kraniyal ve postkranial kemiklerdeki kortikal kalınlığı belirlemesi düşünülmektedir [47].

2.2 Ossa Cranii (Kafa Kemikleri)

Cranium çevrelediği yapılara göre ikiye ayrılır. Beyni çevreleyen ve koruyan bölümüne “neurocranium”, yüz iskeletini yapan ağız ve burun boşluklarını çevreleyen kısmına “splanchnocranium” veya “visserocranium” adı verilir.

2.2.1 Neurocranium Kemikleri

Os Frontale: Tektir. Kafatasının alın bölgesi, ön-üst kısmını oluşturur. Squama frontalis, pars nasalis ve pars orbitalis olmak üzere üç kısma ayrılır.

Squama frontalis

Kemiğin dış yüzü (facies externa); tuber frontale, margo supraorbitalis, arcus superciliaris, glabella, inc. frontalis ve inc.supraorbitalis yapılarını içermektedir. İç yüzü (Facies interna) ise konkav iç kenarıdır. Margo parietalis'den başlayıp orta hatta aşağıya doğru uzanan oluğa "sulcus sinus sagitalis superior" denir. Bu oluk aşağıya doğru gittikçe daralarak kaybolur ve en alt kısımda "crista frontalis" şeklinde bir kenardır. Bu kenarın alt ucunda içinden v.emissaria'nın geçtiği bir delik olan "foramen caecum" bulunur. Sulcus sinus sagitalis superior'un her iki yanında küçük çukurluklar bulunurlar bunlara "foveolae granulares" adı verilir. Orbital parçanın iç yüzünde "juga cerebralis" denilen kabarıntılar ve aralarında "impressiones gylorum" adı küçük çukurluklar bulunur.

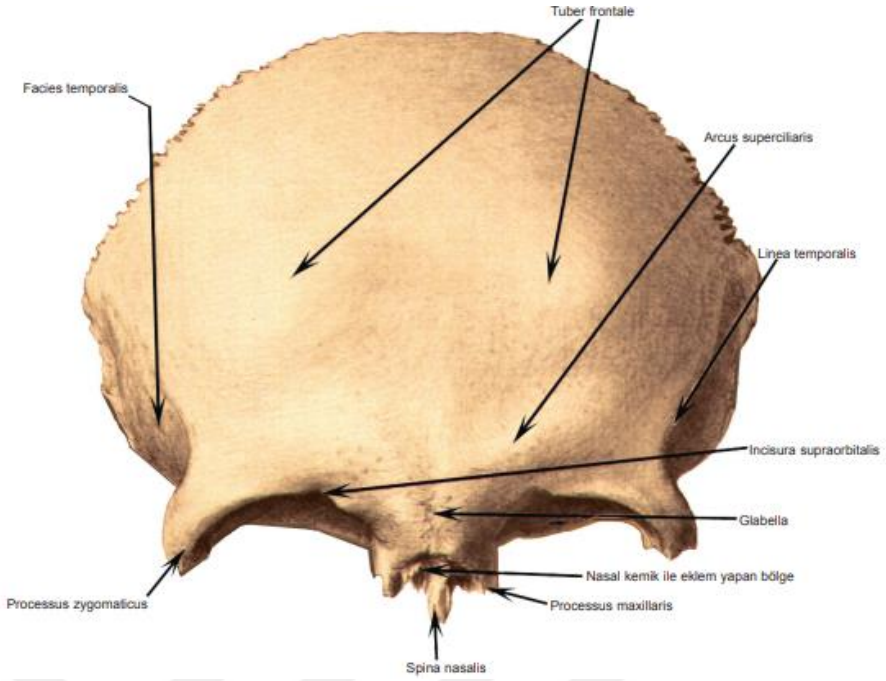
Pars orbitalis

Göz çukuru tavanını yapar. Dış tarafta "fossa gl.lacrimalis (göz yaşı bezinin oturduğu)" ve iç tarafında burun köküne doğru "fovea trochlearis" bulunur. Pars orbitalis'ler arasında kalan geniş çentiğe "incisura ethmoidalis" denir. Bu çentiğin kenarlarında "foveola ethmoidales" adı verilen çukurlar bulunur. Incisura ethmoidalis ön ucunda ve spina nasalis her iki tarafında yer alan açıklıklara "apertura sinus frontalis" adı verilir. Bu açıklıklardan sinus frontalis'e girilir. Sinus frontalis "canalis nasofrontalis" aracılığıyla "meatus nasi medius'a" açılır.

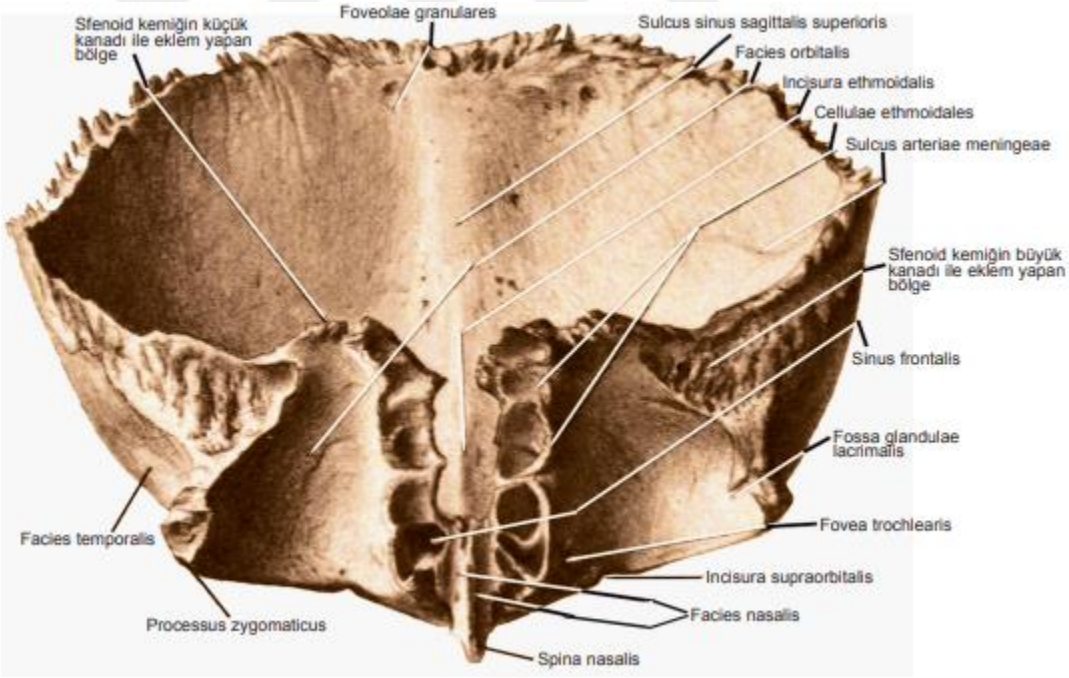
Pars nasalis

Margo supraorbitalis'ler arasında kalan bölümdür. Os nasale ile birleştiği yere "nasion" denir. Pars nasalis'in burun kemiği ile eklem yapan kenarına "margo nasalis" denir ve buradan aşağıya doğru inen uzantıya "spina nasalis" adı verilir.

Squama frontalis'in kalın çentikli kenarına "margo parietalis" adı verilir (os parietal ile eklem yapar ve sutura coronalis oluşturur). Eklem yaptığı kemikler; os sphenoidale, os ethmoidale, os parietale, os nasale, os maxilla, os lacrimale, os zygomaticum [1-3] (Şekil 2-3).



Şekil 2. Os frontale dıştan görünüş [2]



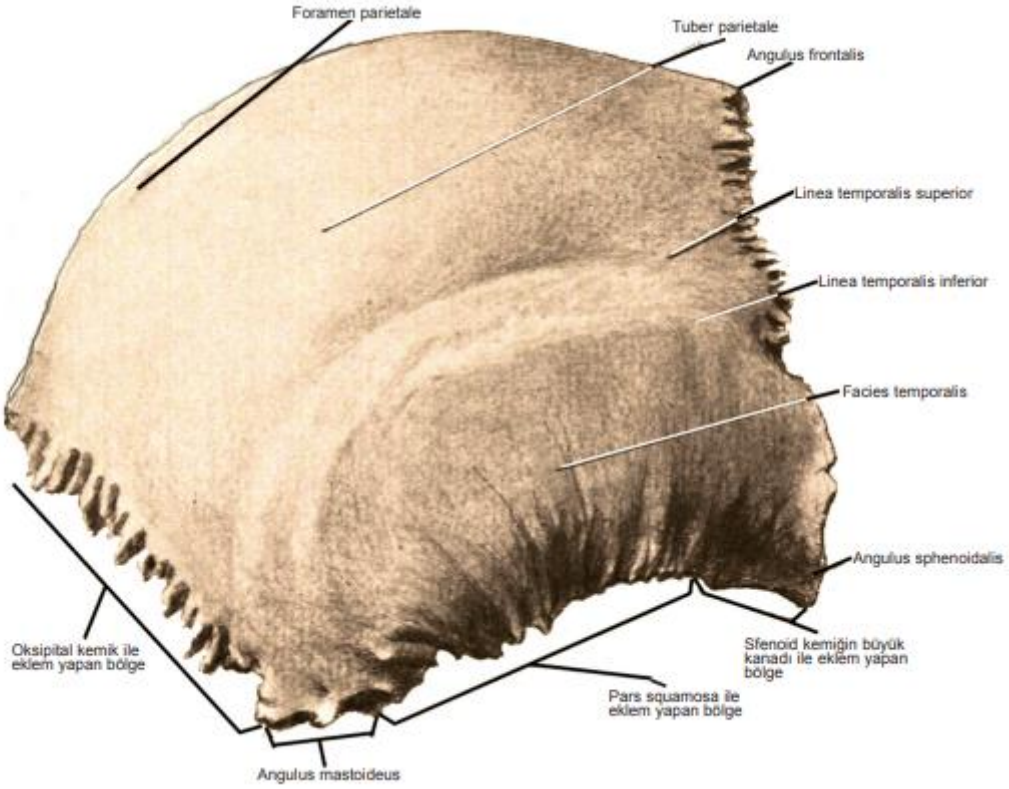
Şekil 3. Os frontale içten görünüşü [2]

Os parietale

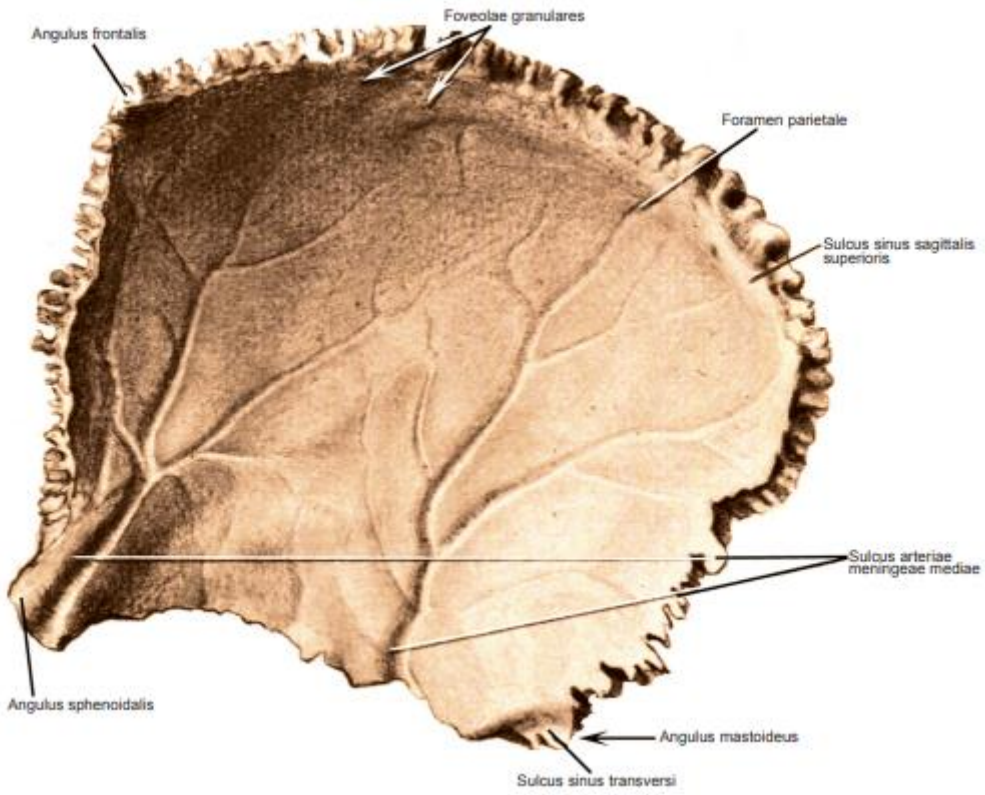
Kafa iskeletinin tavanını (orta-üst kısmını) oluşturur.

Dış yüzü: Konveks'tir. Ortasındaki geniş kabarıntıya **tuber parietale** denir. Üst kenara yakın bulunan **foramen parietale'den sinus sagitalis superior'a bir ven** geçer. Bazen oksipital arterin bir dalı geçebilir.

İç yüz: Konkavdır. Üst kenarda **semisulcus sinus sagitalis superior** görülür. Bu oluğun etrafında **foveolae granulares** denilen çukurcuklar vardır. Alt-arka köşe **(angulus mastoideus)**'de **sulcus sinus sigmoideus**'un bir kısmı vardır. Alt-ön köşe **(angulus sphenoidalis)**'ten başlayan oluklar iç yüzde ağaç gibi dallanırlar. **İçinden a.meningea media ve dallarının geçtiği bu oluklara sulci arteriosi denir.** Üst-ön köşeye **angulus frontalis,** üst arka köşeye **angulus occipitalis** adları verilir. Üst kenar **(margo sagitalis)** karşı parietal kemik ile ön kenar **(margo frontalis)** frontal kemik ile; alt kenar **(margo squamosus)** önde sfenoid, ortada temporal, arkada mastoid parça ile; arka kenar **(margo occipitalis)** oksipital kemik ile eklem yaparlar. Parietal kemikler çifttir [1-3] (Şekil 4-5).



Şekil 4. Os parietale dıştan görünüşü [2]



Şekil 5 Os parietale içten görünüşü [2]

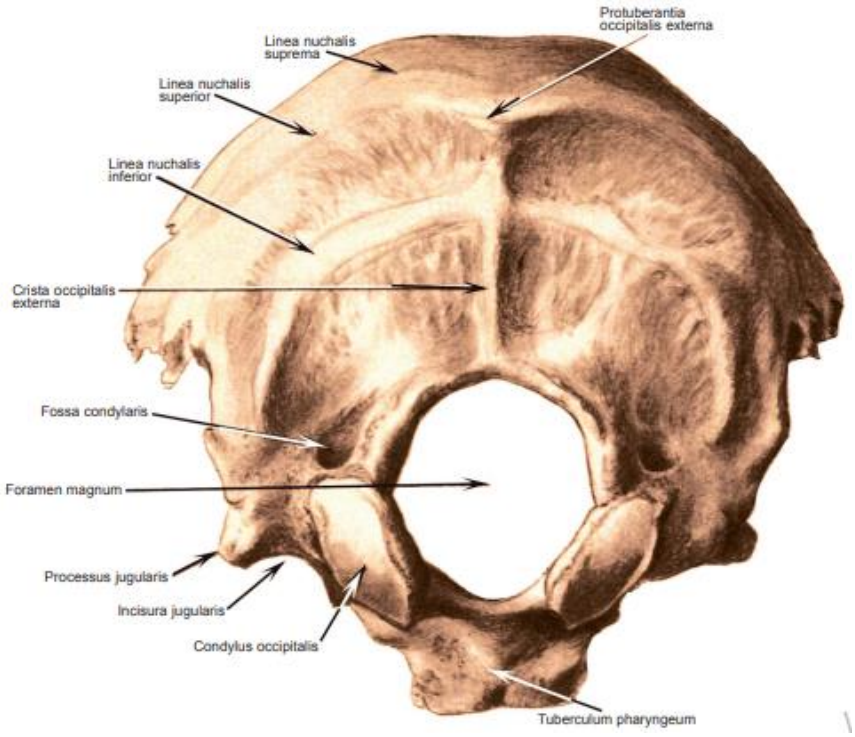
Os Occipitale

Kafatasının alt ve arka kısımlarını kapatır. **Foramen magnum** denilen büyük bir delikle delinmiştir. Foramen magnum'un arkasında kalan laminaya **pars squamosa,** yanlarında kalan kısımlara **partes laterales,** önde kalan kısma ise **pars basillaris** denir. **Squama occipitalis:** Konveks'tir. Tam ortasında **protuberantia occipitale externa** bulunur. Bu noktadan iki yana doğru **linea nuchea suprema ve linea nuchea superior** denilen çizgiler uzanır. Suprema'nın üstündeki sahaya **planum occipitale** adı verilir. Protuberantia'dan aşağı, foramen magnum'a kadar uzanan kabarıntıya **crista occipitalis externa** denir. Bunun orta kısmından iki yana doğru uzanan çizgilere **linea nuchea inferior** adı verilir. Kristaya **lig.nuchea** tutunur. Linea'lar arasında kalan kemik sahaya **planum nuchea** adı verilir.

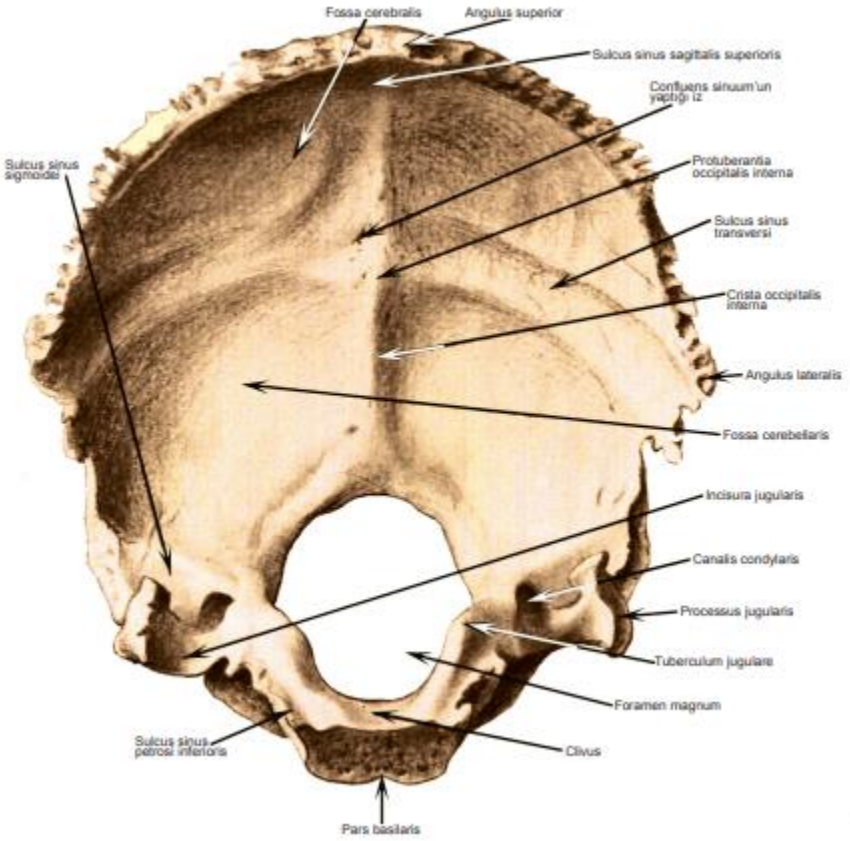
İç yüzü: Haç şeklinde bir kabarıntı ile 4 çukur sahaya ayrılmıştır (**fossa occipitales). Üst çukurlarda serebrum, alt çukurlarda serebellum hemisferleri bulunur.** Kabarıntıların çaprazlaştığı noktaya **protuberantia occipitalis interna** denir. Bu kabarıntıların aşağı, foramen magnum'a doğru gidenin koluna **crista occipitalis interna**

denir. Yanlara doğru giden dallar üzerinde **sulcus sinus transversus** denilen oluklar görülür.

Partes laterales: Foramen magnum yan kısımlarına denir. Alt yüzlerde **condylus occipitales** denilen eklem çıkıntıları yer alır. **Bunlar atlas'ın üst eklem çıkıntıları ile eklem yapar.** Kondillerin dibinde, içten dışa doğru açılan **canalis nervi hypoglossi** görülür. **Buradan 12. kafa çifti ve a.pharyngea ascendens'in meningeal dalı geçer.** Kondillerin arkasında kalan çukurlara **fossa condylaris** denir. Bu fossanın tabanı çoğu zaman **canalis condylaris** tarafından delinmiştir. **İçinden vena emissaria geçer.** Kondilin arkasından yana doğru dört köşe bir kemik parçası uzanır. Buna **processus jugularis** denir. Bununda önünde **incisura jugularis** adlı çentik yer alır. Yan parçaların üst yüzünde **tuberculum jugulare** denilen oval bir kabarıntı vardır. **Pars basillaris:** Foramen magnum'un önünde uzanır. Önde sfenoid kemiğin corpus'u ile birleşmiştir. Alt yüzün ortasında foramen'den 1 cm önde **tuberculum pharyngeum** denilen kabarıntı görülür. **Buraya lig. longitudinalis anterior ve yutağın raphe pharyngeus adı verilen kas ortak tendonu tutunur.** Üst yüzde, önden arkaya geniş bir oluk vardır. Bulbus'un oturduğu bu oluğa **clivus** denir. Kemiğin üst kenarı **(margo lambdoideus)** parietal kemiklere; alt kenarı **(margo mastoideus)** temporal kemiğin mastoid ve petroseal parçalarıyla eklem yaparlar. Oksipital kemik tek kemiktir [1-3] (Şekil 6-7).



Şekil 6. Os occipitale arkadan görünüşü [2]



Şekil 7 Os occipitale içten görünüşü [2]

Os sphenoidale

Tam ortada kafatasının döşemesini yapar. **Görünüşü kanatları açık, konmak üzere olan bir kartalı andırır.** Kemik corpus, büyük kanatlar, küçük kanatlar ve pterygoid çıkıntılarından oluşur.

Corpus sphenoidale: Kübik şekillidir. **Üst yüz:** En önde, ethmoid kribriform laminası ile eklem yapan **spina ethmoidalis** görülür. Bu düz sahanın arka sınırını **sulcus chiasmaticus** yapar. **Bu oluk iki yanda foramen opticus'larla orbita'ya açılır.** Sulcus chiasmaticus'un arkasında **sellae turcica** denilen bölge yer alır. Bu bölgenin ortasında, hipofiz bezinin yerleştiği derin çukura **fossa hypophysea** denir. Sella turcica'nın ön sınırında **processus clinoideus medius** denilen iki kabarıntı vardır. Sella'nın arka kenarındaki enine kemik kabarıntısına **dorsum sellae** denir. Bununda yan uçları arkaya doğru **processus clinoideus posterior** denilen çıkıntıları verirler. Bu çıkıntı temporal kemik petroseal parçasının tepesi ile birleşir ve **foramen lacerum**'un iç sınırını yapar. **Arka yüzü:** Oksipitalin basiller parçası ile birleşmiştir. **Ön yüzü: Burun boşluğunun arka duvarını yapar.** Orta hattındaki **crista sphenoidalis** denilen çıkıntı ethmoid perpendiküler laminası ile birleşir. Kristanın iki yanında **apertura sinus**

sphenoidalis'ler görülür. **Sinus sphenoidalis corpus'un içindeki boşluklardır. Düzensiz bir kemik lamina ile ikiye ayrılmışlardır.** Nadiren simetrik olurlar. Sinuslar önde **concha sphenoidalis** denilen kemik lamelle kısmen kapanmıştır. Ön yüzün yan kenarları, ethmoid'in lamina orbitalis'i ile alt kenarı palatin kemiğin orbital laminaları ile eklemleşir.

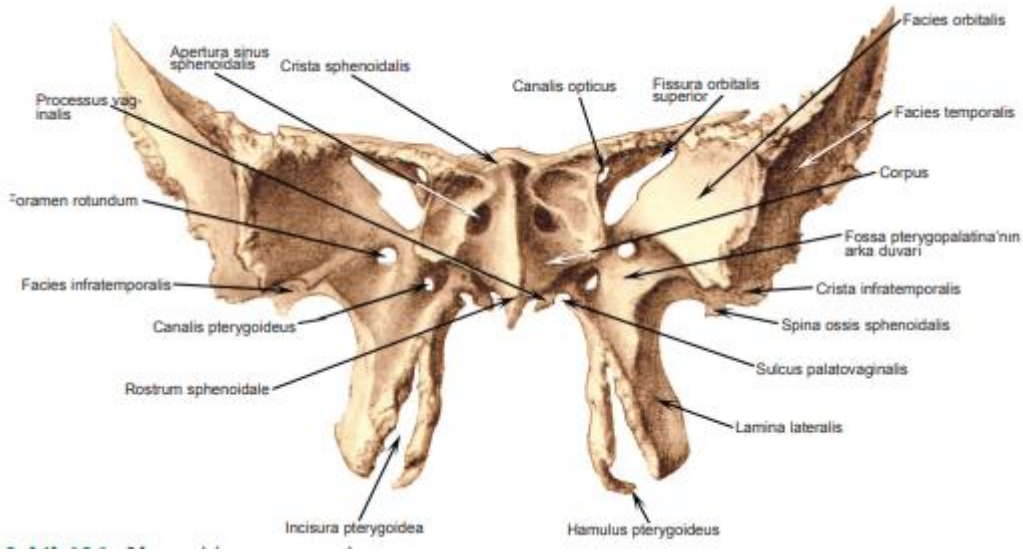
Alt yüz: Orta hattın da önden arkaya üçgen bir çıkıntı vardır **(rostrum sphenoidale**). Bu çıkıntı vomer kanatları arasına girer. Lamina pterygoideus medialis'in dibinden rostrum'a doğru **processus vaginalis'**ler uzanırlar.

Büyük kanatlar (alae majores): Kemiğin yanlarından dışa doğru uzanırlar. Kartal kanadını andırırlar.**Üst yüz:** Fossa cranii media'nın büyük kısmını oluştururlar. Konkavdırlar. Ön-iç kısmında **foramen rotundum** denilen delik görülür. Bunun arka-dış kısmında **foramen ovale** vardır. Bunun iç tarafında nadiren bir **foramen Vesalii** görülebilir. Arka açıda küçük **foramen spinosum** vardır. Bunun altındaki uzantıya **spina sphenoidalis** denir. **Temporal yüz:** Konvekstir. Enine bir çıkıntı olan **crista infratemporalis** ile üst ve alt ikiye ayrılmıştır. **Üst bölüm fossa temporalis'e alt bölüm fossa infratemporalis'e bakar. Orbital yüz:** Orbita yan duvarının arka bölümünü yapar. Bu yüzün iç kenarı ile küçük kanatlar arasında **fissura orbitalis superior** denilen yarık bulunur.

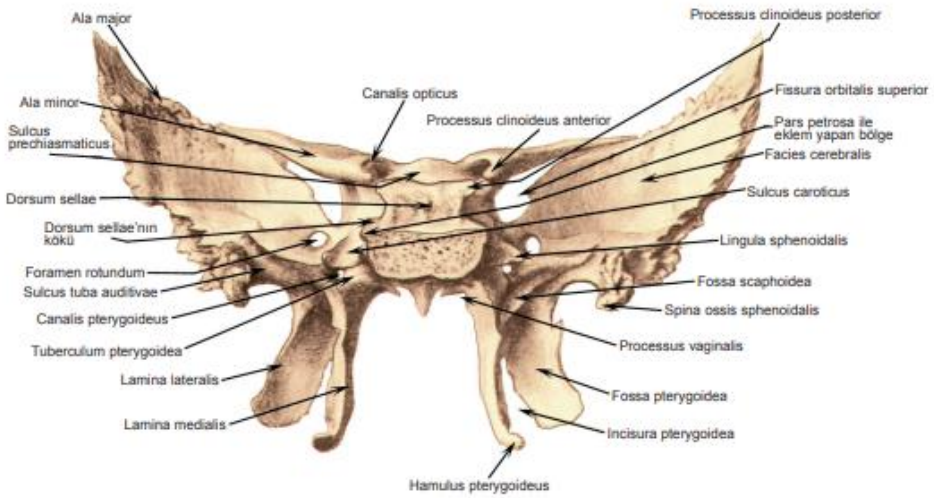
Küçük kanatlar (alae minores): Corpus'un üst-ön kısmından başlayıp yanlara doğru uzanırlar. **Alt yüz** orbita tavanının arka bölümünü yapar. **Ön kenar** frontal kemikle eklem yapar. **Arka kenar** düz ve yuvarlaktır. Bu kenarların iç uçları **processus clinoideus anterior** denilen kabarıntılarla sonlanır. Küçük kanatların cisme tutunduğu iki kök arasında **canalis opticus** bulunur.

Processus pterygoideus: Büyük kanatla corpus'un birleştiği alt bölgeden, iki taraflı olarak, aşağıya dikey uzanırlar. **Medial ve lateral olmak üzere ikişer lamina vardır.** İki lamina önde **sulcus pterygopalatinus** ile birleşmişlerdir. Laminalar aşağıda **incisura pterygoidea** denilen yarıkla birbirlerinden uzaklaşırlar. **Arkada iki lamina arasındaki çukurda tensor veli palatini ve pterygoideus medialis kasları bulunur.** Bu çukura **fossa pterygoidea** denir. Bu fossanın üstünde, küçük kayık şeklinde fossa scaphoidea denilen çukurcuk vardır. Buradan m.tensor veli palatini başlar. **Lamina pterygoideus lateralis'in dış yüzüne m.pterygoideus lateralis, iç yüzüne m.pterygoideus medialis yapışır.** Lamina pterygoideus medialis'in ucu kanca şeklinde, dışa doğru kıvrılmıştır. Buna **hamulus pterygoideus denir. Fossa scaphoidea'nın**

üstiç tarafında canalis pterygoideus'un arka ağzı bulunur. Medial lamina'nın ön kenarı palatin kemiğin vertikal laminasının arka kenarı ile birleşmiştir. **Canalis pterygoideus (Vidian Kanalı):** Sfenoid kemik cismi ile pterygoid çıkıntıların birleştiği köşede, öndenarkaya yönde uzanan, 1-2 mm. Çapında küçük bir kanaldır. **Kanalın ön ağzı sulcus pterygopalatina'nın üst kısmında fossa pterygopalatinae'ya açılır. Arka ağzı ise foramen lacerum'un üstüne açılır.** Sfenoid kemiğin cismi önde ethmoid kemik ve burun boşluğu ile devam eder. Arkada oksipital kemiğin pars basillaris'i ile birleşir [1-3] (Şekil 8-9).



Şekil 8 Os sphenoidale önden görünüşü [2]



Şekil 9. Os sphenoidale arkadan görünüşü [2]

Os Temporale

Neurocranium'un yan taraflarını kapatan ve **kulak oluşumlarını içeren** bu kemikler pars squamosa, pars petrosa ve pars tympanica olarak 3 kısımdan meydana gelmiştir.

Pars squamosa: Kemiğin ön ve üst kısmını oluşturur. **Dış yüzü:** Düz ve konkveks'tir. **Linea temporalis inferior** bu yüzde sonlanır. Squama'nın alt kısmından öne doğru **processus zygomaticus** uzanır. Bu çıkıntının arka ucu kemikten iki kök ile başlar. Arka kök **porus acusticus externus**'tan, ön kök **tuberculum articulare**'den başlar. İki kök arasında, altta **fossa mandibularis** yer alır. Meatus acusticus externus arka duvarının üst-arkasında kalan üçgen sahaya **trigonum suprameatus** denir. **Buradan antrum tympanica'ya girilebilir**. **Fossa mandibularis, fissura petrotympanica (Glasser) ile ön ve arka iki kısma ayrılmıştır. Ön kısım mandibula başı ile eklem yapar.** Arka kısmının eklemle ilgisi yoktur. **Petrotympanik fissur orta kulağa kadar gider. Burada malleolus'un processus anterior'una bir yuva oluşturur**. **Chorda tympani, fissurun ön kenarından ince bir kemik lamina ile ayrılmış bir kanal içinden geçer (Huguier kanalı). İç yüzü:** Bu yüzde beyin kıvrımlarına uygun kabarıntılar ve **sulcus arteriosus** görülür. Üst kenar, arka da parietal kemikle eklem yapar. Arkada **incisura parietalis** denilen geniş bir çentik vardır. Alt-ön kenar, sfenoidin büyük kanadı ile eklem yapar.

Pars petrosa (pyramis): Kafatasının tabanında, sfenoid ve oksipital kemikler arasında bir köprü gibi uzanır. Piramide benzer. **Yukarıdan-aşağıya, dıştan-içe ve arkadan-öne yöndedir. Tepesi:** Sfenoid büyük kanadı ile, oksipital basillar parçasının arasına sokulmuştur. **Ön yüzü:** Squama'nın iç yüzünden **sutura petrosquamosa** ile ayrılmıştır. 6 önemli noktası vardır.

1.Merkezinde **eminentia arcuata** denilen kabarıntı ki, **superior semisirkuler kanalın yaptığı kabarıntıdır.**

2.Bunun ön ve hafif dış kısmında teğmen tympani.

3.Daha aşağıda **hiatus canalis facialis** denilen oluk.

4.Bunun dış tarafında **sulcus nervi petrosi minoris** denilen kanal.

5.Tepeye yakın **canalis caroticus'un ağzı.**

6.Tepede **impressio trigeminalis** denilen çukur ki, içinde **gasser ganglionu** bulunur.

Arka yüzü: Merkezine yakın geniş bir delik vardır. **(meatus acusticus internus). Burası 1 cm. kadar uzunluğunda bir kanala açılır.** Meatus'un dibine **fundus** denir. **Crista falciformis** ile eşit olmayan üst ve alt iki kısma bölünmüştür. Bu bölümleri de

dikey bir lamina ikişer parçaya böler. Meatus'un arkasında **apertura externa aquaductus vestibuli** denilen küçük delik görülür. Buradan **ductus endolymphaticus** geçer. Bu ikisi arasında üstte, düzensiz şekilli **fossa subarcuata** yer alır. Superior semisirkuler kanal'ın üstüne doğru kör bir tünel olarak uzanır. Arka yüzün alt kenarında **sulcus sinus petrosi inferior** denilen oluk görülür. **Alt yüzü:** Düzensiz şekillidir. 11 önemli noktası vardır:

1) Apex yakınında **engebeli bir dörtgen saha ve b**unun arkasında yuvarlak ağızlı **canalis caroticus. 2)** Kanalın arka-iç kısmında **apertura externa canaliculi cochlea** denilen açıklık. 3) Bunun da arkasında geniş bir çukur olan **fossa jugularis** bulunur. 4) Bu fossa'nın dışında **apertura externa canaliculi mastoidei** denilen küçük delik. 5) Canalis caroticus ile fossa jugularis arasında bulunan kemik lamia ortasında **fossula petrosa** denilen çukurcuk. 6) Bununda dibinde **apertura externa canaliculi tympanici** denilen delik bulunur. 7) Fossa jugularis'in arkasında, **kıkırdakla kaplı bir dörtgen saha.** Oksipitalin processus jugularis'i ile eklem yapar. 8) Bunun dışında kılıf şeklinde bir kemik çıkıntısı olan **vagina processus styloideus görülür. 9)** Bu lamina içinde aşağı doğru uzanan **processus styloideus** yer alır. 10) Bu çıkıntı ile processus mastoideus arasında **foramen stylomastoideum** denilen delik göze çarpar. 11) Tympanik ve mastoid kısımlar arasında kalan **fissura tympanomastoidea** bir sınır oluşturur.

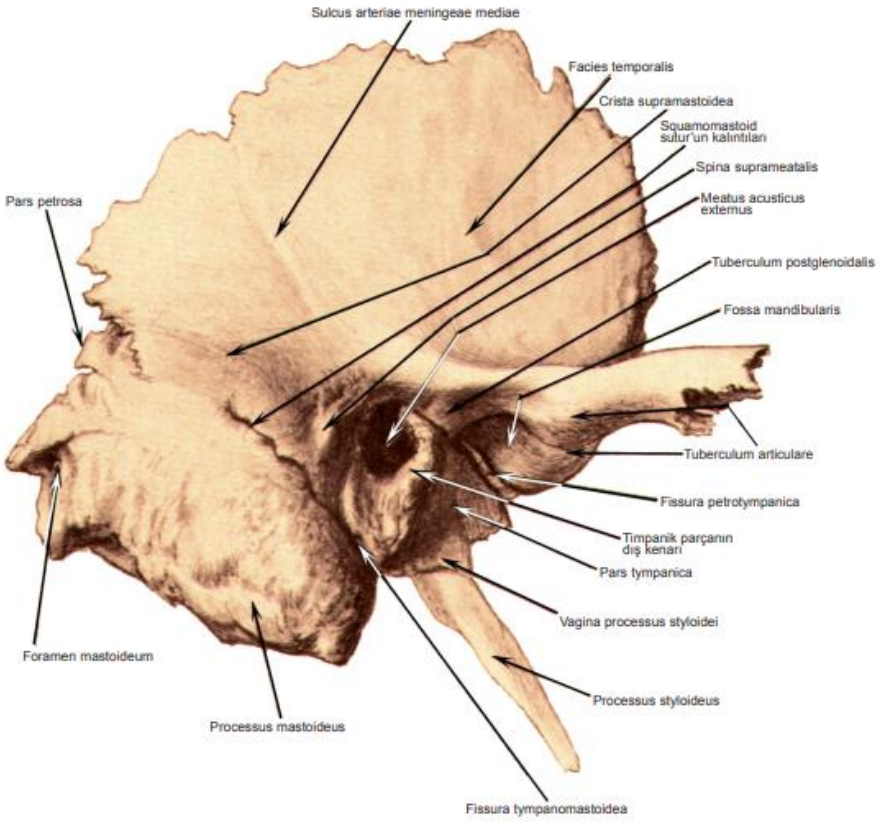
Ön kenar: Fissura petrosquamosa aracılığıyla, squama'ya birleşmiştir. Squama'nın pars petrosa ile birleştiği köşede iki kanal vardır. Bunlar **septum canalis musculotubarii** denilen bir kemikle bölünmüştür. İkiside orta kulak boşluğuna giderler. Üsttekine **semicanalis m.tensoris tympani,** alttakine **semicanalis tubae auditiva** adı verilir.

Processus mastoideus: Temporal kemiğin arka-alt kısmındaki yuvarlak, belirli çıkıntıdır. Pars petrosa ile bir bütün oluşturduğu için kemiğin bu parçasını **pars petromastoidea** olarak adlandıranlarda vardır. Mastoid parçanın dış yüzü squama'nın devamı gibidir ve engebelidir. Bu yüzde arkaya yakın, dıştan içe açılan **foramen mastoideum** adlı delik görülür. Parçanın ön-alt kısmından aşağıya doğru **processus mastoideus** uzanır. Çıkıntının iç kısmındaki geniş çentiğe **incisura mastoidea** denir. Bunun iç tarafında **sulcus a.occipitalis** yer alır. **İç yüzü:** Bu yüze **sulcus sinus sigmoideus** hakimdir. Foramen mastoideum bu oluğa açılır. Çıkıntının üst kenarı parietal kemikle, arka kenarı oksipital kemikle eklem yapar. Çıkıntının kesitinde içinde

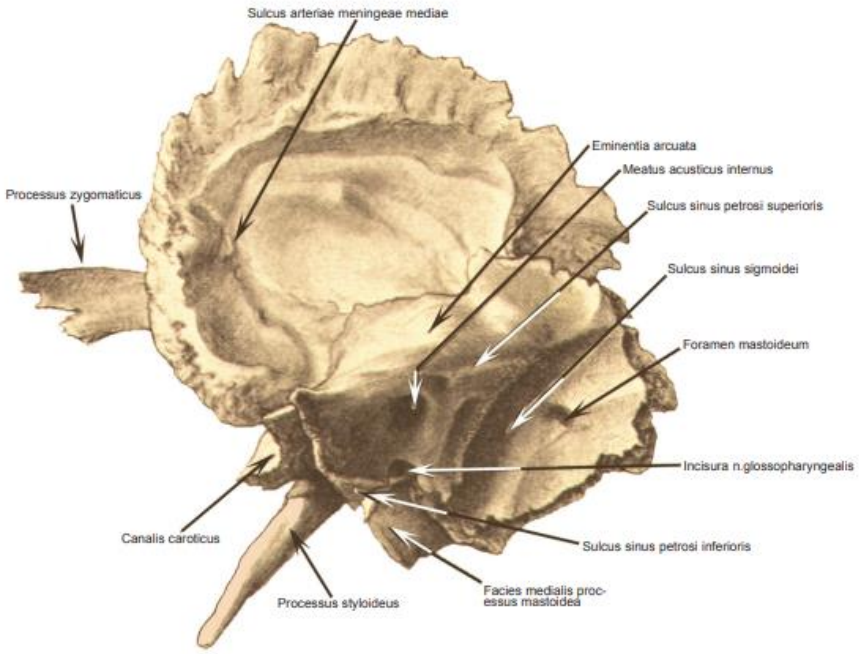
cellulae mastoideae denilen düzensiz boşluklar olduğu görülür. Bu boşluklar yukarda geniştir ve hava içerirler. Aşağıda daralırlar ve kemik iliği içerirler. Çıkıntının üst-ön kısmında **antrum mastoideum** denilen düzensiz bir boşluk daha vardır. Bunun tavanını **tegmen tympani** denilen ince bir kemik lamina yapar.

Pars tympanica: Processus mastoideum'un önünde ve squama'nın dış tarafından kıvrılmış bir kemik lamina'dan ibarettir. Ortasında **porus acusticus externus** denilen delik vardır. **İşitme yolu olan meatus acusticus externus'u alttan, önden ve arkadan pars tympanica sınırlar.** Üst kısmını squama yapar. Tympan parçasının aşağıya doğru bakan keskin kenarına **crista tympanica** denir. Bu kenar aynı zamanda vagina processus styloidei'nin ön kısmını oluşturur.

Önde **fissura petrotympanica,** arkada **fissura tympanomastoidea** ile sınırlanmıştır. Temporal kemikler çifttir [1-3] (Şekil 10-11).



Şekil 10. Os temporale dıştan görünüşü [2]



Şekil 11. Os temporale içten görünüşü [2]

Os ethmoidale

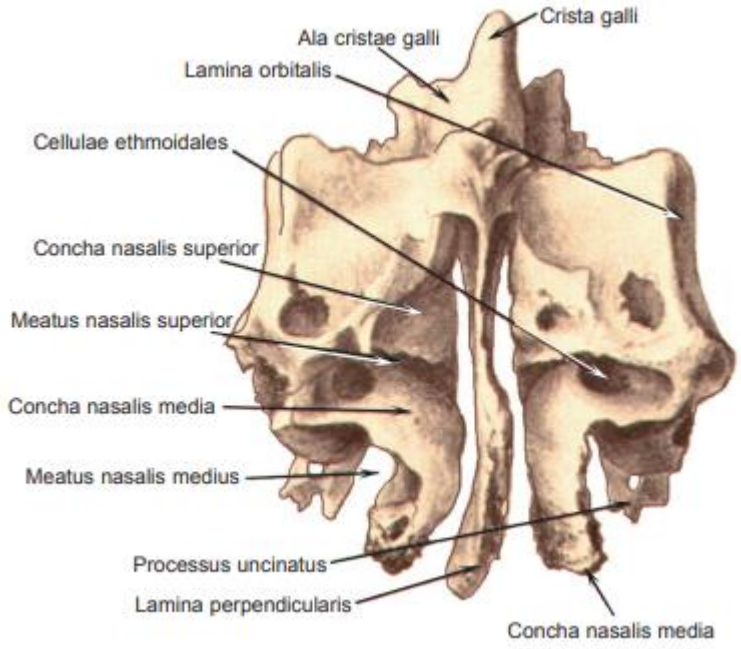
Ethmoid kemiğin yalın bir geometrik şekli vardır. İki kibrit kutusunu üstten enine bir kartonla, arada bir boşluk kalacak şekilde yapıştırsak ve enine kartonun ortasından dikey bir karton parçası daha çıkarsak ethmoid kemik ortaya çıkar.

Lamina cribrosa: Kutuları üstten birleştiren yatay laminadır. Üst yüzü ön kranial fossa'nın bir kısmını oluşturur. Bu lamina kalbur gibi deliktir. **Lamina cribrosa frontal kemik orbital parçaları arasındaki incisura ethmoidalis'e sokulur. Lamina perpendicularis:** Kemiğin tam ortasından, kribriform lamina'yı dikey olarak kesen kemik laminadır. En ön kısmı kribriform lamina'nın da üstüne çıkarak ön kranial fossa'ya sokulur. İbik gibi kalınlaşmış bu dikey çıkıntıya **crista galli** denir.

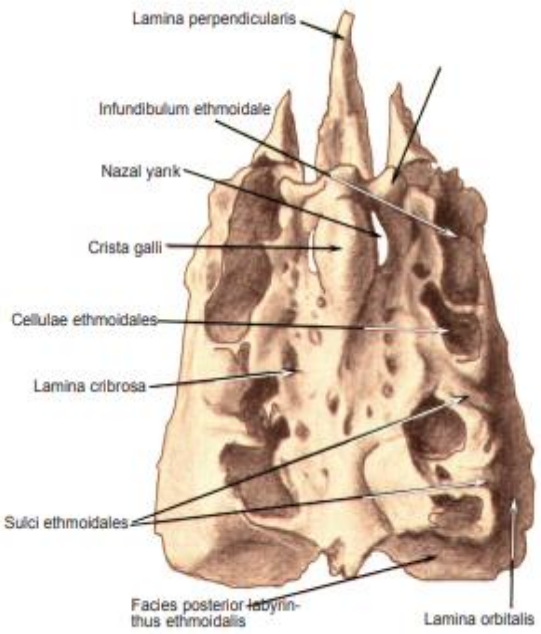
Partes laterales: Kibrit kutularıyla temsil edilen yan kısımlardır. **İç duvarı:** Lamina perpendicularis'e bakar. Bu duvarda önden arkaya doğru uzanan midye kabuğu şeklinde, saçak gibi iki lamina görülür. Üstte bulunan küçük lamina'ya **concha nasalis superior** denilir. Kemiğin arka yarısında daha belirlidir. Biraz daha altta bulunan **concha nasalis medius** daha belirgindir. Concha'ların altında bulunan dehlizlere **meatus nasi** adı verilir. **Her meatus hangi concha'nın altında bulunuyorsa onun ismiyle anılır**. Concha nasalis medius'u kaldırdığımız zaman, O'nun altında küçük, kubbemsi bir kemik kabarıntısı görürüz. Gelişmemiş bir konka artığı olan bu

kabarıntıya **bulla ethmoidales** adı verilir. Bulla ethmoidalis'in ön kısmında iç duvardan başlayan ince bir kemik uzantısı önce bulla'nın önünde aşağıya, sonra bulla'nın altından arkaya doğru uzanır. Arka ucu gittikçe incelerek concha nasalis inferior'a bağlanan bu uzantıya **processus uncinatus** denir. **Dış duvarı:** orbita boşluğunun iç duvarını oluşturan bu duvara **lamina orbitalis**'de denir.

Cellulae ethmoidales: Partes laterales'in iç ve dış duvarları arası boşluk içerir. Ancak buradaki boşluk tek bir boşluk değildir. Asıl boşluğun içinde iki duvarı birbirine bağlayan düzensiz, ince kemik lamelleri boşluğu çok sayıda hücrelere ayırmıştır. Bu hücreler birbiri ile bağlantısı olmayan ön ve arka iki gruba ayrılmıştır. Öndekilere **cellulae ethmoidales anteriores,** arkadakilere **cellulae ethmoidales posteriores** denir. Bunlar ayrı ayrı yerlere açılırlar. Üst kenarda celluleae ethmoidales incisura ethmoidales'in çevresindeki **foveolea ethmoidales** ile birleşir ve kapanırlar. Bu arada frontal kemikle ethmoid arasında, burun boşluğundan orbita boşluğuna geçen iki delik oluşur. **(Foramen ethmoidalis anterior ve posterior).** Ethmoid kemik tektir ve burun boşluğunu yapan temel kemiktir [1-3] (Şekil 12-13).



Şekil 12. Os ethmoidale arkadan görünüşü [2]



Şekil 13. Os ethmoidale önden görünüşü [2]

2.2.2 Viscerocranium Kemikleri

Maxilla

Yüz iskeletinin büyük kısmını ve üst çeneyi oluşturan bu kemikler kabaca piramit biçimindedir.

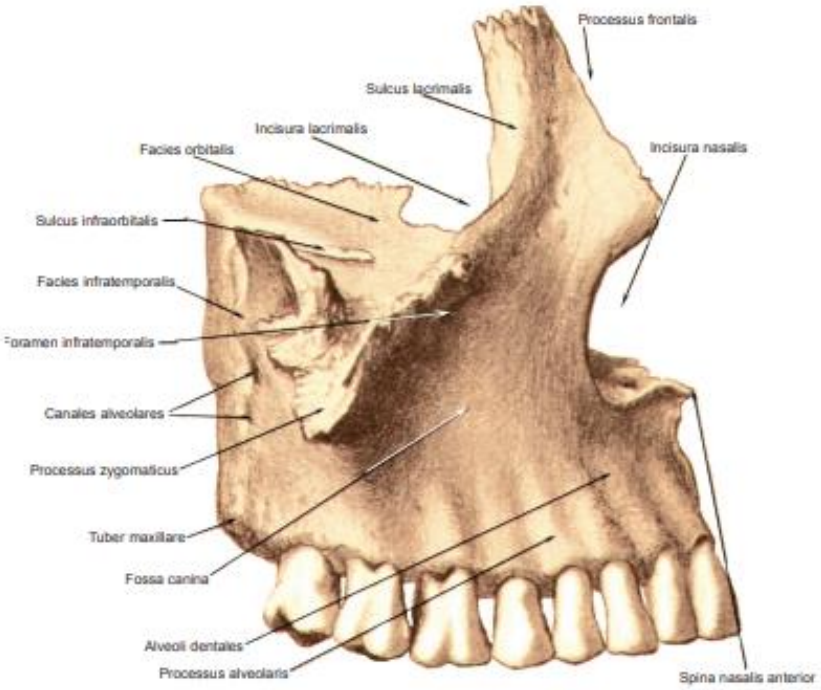
Corpus: 3 yüzü, tepesi ve tabanı olan bir piramit şeklindedir. Corpus'un duvarları **sinus maxillaris adı verilen büyük paranazal sinüs'ü sınırlar**. **Ön yüz (facies anterior/malaris):** Canine dişin iç tarafında kalan küçük **çukura fossa incisivi,** dış üst tarafında kalan büyük çukura **fossa canini** denir. Bu yüzden dışa doğru uzanan künt çıkıntıya **processus zygomaticus,** burun kökü yan kısmından yukarıya doğru uzanan çıkıntıya **processus frontalis** denir. İki çıkıntı arasındaki **margo infraorbitalis** denilen yarımay şeklindeki kenar orbital yüzle ön yüzü birbirinden ayırır. Bu kenarın 1cm. altında ön yüze **foramen infraorbitalis** açılır. Foramen infraorbitalis'ten **canalis infraorbitalis'e** girilir. Ön yüzün iç kenarı üstte **incisura nasalis** denilen geniş çentiği içerir.

Processus alveolaris: Ön yüzün alt kenarından aşağıya doğru uzanan künt, yarım ay şeklindeki çıkıntıdır. Alt yüzünde 8 dişin yerleşmesi için 8 **alveoli dentales** yerleşmiştir. Çıkıntının son molar dişin arkasında kalan bölümü arkaya ve aşağıya bakan künt **tuber**

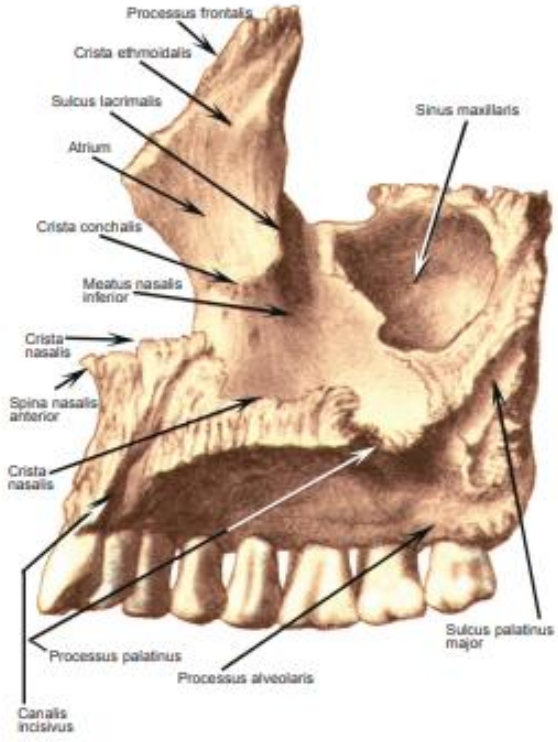
maxillae'yı oluşturur. **Processus frontalis:** İncisura nasalis'in üstünde yukarıya, frontal kemiğe doğru uzanan bu uzantının arka kenarı lakrimal, ön kenarı nasal kemiklerle eklemleşecektir.

Processus zygomaticus: Ön yüzün üst-dış köşesinden yana doğru uzanan bu çıkıntı bir üçgeni andırır. Ucu zigomatik kemikle eklem yapacaktır. **Arka yüz (facies infratemporalis):** Arkaya doğru hafifçe konveks olan bu yüzün merkezi **foramina alveolaria** denilen birkaç delikle delinmiştir. **Üst yüz (facies orbitalis):** Orbita tabanını yapan hafif konkav üçgen biçiminde bir kemik laminasıdır. İç kenarına önden arkaya sırayla lakrimal, ethmoid ve palatin kemikler ile eklem yapar. Bu kenarın en ön kısmı dışa doğru **incisura lacrimalis** denilen çentiği içerir. Bu çentiğin iç tarafı lakrimal kemikle kapatılınca bir kanal haline dönüşür **(Canalis nasolacrimalis). Arka kenarı** maksilla ile sfenoid büyük kanadı arasında oluşan **fissura orbitalis inferior**'un ön kenarıdır. **İç yüz (facies nasalis):** Burun boşluğu yan duvarlarının büyükçe bir bölümünü oluşturan bu yüzün ön kısmı frontal çıkıntının da iç yüzüdür. Çıkıntının iç yüzünde yukarda **crista ethmoidalis,** aşağıda **crista conchalis** adını alan enine kemik çizgileri görülür. Bu çizgiler konka'larla devam ederler. Nasal yüzde frontal çıkıntının kökü sulcus lacrimalis adı verilen ve üst ucu orbitaya açılan belirli bir dikey olukla sınırlanmıştır. **Nasal yüz piramit şeklindeki sinus maxillaris'in tabanını oluşturur. Arkada sinus maxillaris hiatus maxillaris ile burun boşluğuna açılır.**

Processus palatinus: Burun boşluğunun tabanı ve ağız boşluğunun tavanını yapan bu çıkıntı sert damağın (Palatum durum) 2/3 ön bölümünü oluşturur (Os palatinum lamina horizontalis). Çıkıntının iç kenarı ibik gibi yukarı yükselmiştir. İki kemiğin birleşmesiyle bu yükselti **crista nasalis** adını alır. **Burun septum'unun en alt kısmını oluşturur.** Palatin çıkıntının alt yüzü küçük küçük çukurcuk ve oluklar içerir. En önde, kesici dişlerin hemen arkasında burun boşluğundan gelen **canalis incisivus**'lar orta çizginin iki yanında bu yüze açılırlar. Maksilla'lar çifttir [1-3] (Şekil 14-15).



Şekil 14. Os maxilla dıştan görünüşü [2]



Şekil 15. Os maxilla içten görünüşü [2]

Os palatinum

Maksilla iç yüzünün arka kenarı ile sfenoid lamina pterygoideus medialis'inin ön kenarı arasında kalan boşluğu doldurur. Kemik kabaca (L) harfi şeklindedir.

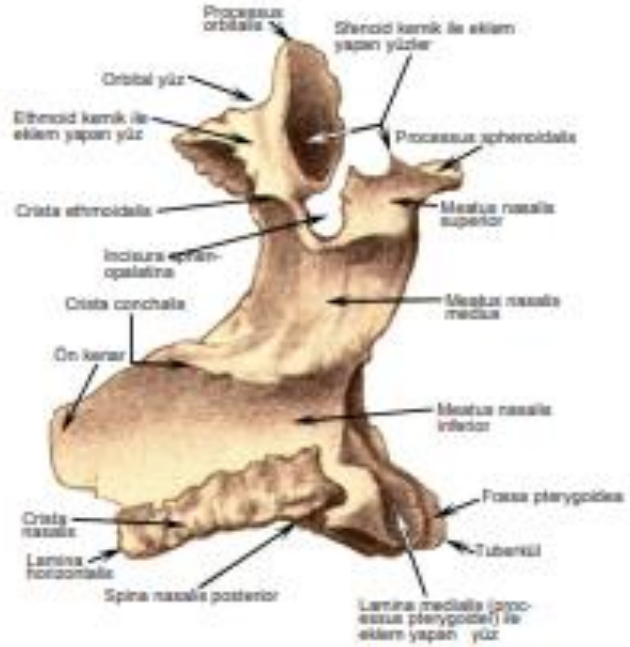
Lamina perpendicularis: (L) harfinin dikey kolunu temsil eden, aşağı yukarı dörtgen biçiminde, ince bir kemik laminadır. **Arka kenarın** dış yüzünde **sulcus pterygopalatinus** adı verilen dikey, belirli bir oluk yer alır. Bu oluk pterygoid laminaların ön yüzünde, aralarında bulunan aynı isimli olukla birleşerek bir kanal haline dönüşür **(canalis pterygopalatinus)**. **İç yüzü,** arkada burun boşluğunun dış duvarlarını oluşturur. Bu yüzde üst ve alt kenarlara yakın, enine iki belirli çıkıntı göze çarpar. Üsttekine **crista ethmoidalis,** alttakine **crista conchalis** adı verilir. Gerek maksilla frontal çıkıntısı gerekse palatin kemik iç yüzünde bulunan bu kristalardan üstteki concha nasalis media, alttaki concha nasalis inferior ile kaynaşırlar. **Dış yüzü,** fossa pterygopalatinae'ya bakar ve bu çukurun iç duvarını oluşturur.

Processus orbitalis: Küçük bir kemik yüzeyi göstererek ethmoid, maksilla ve sfenoid kemikler arasına sokularak, **orbita döşemesinin en arka kısmını oluşturur**

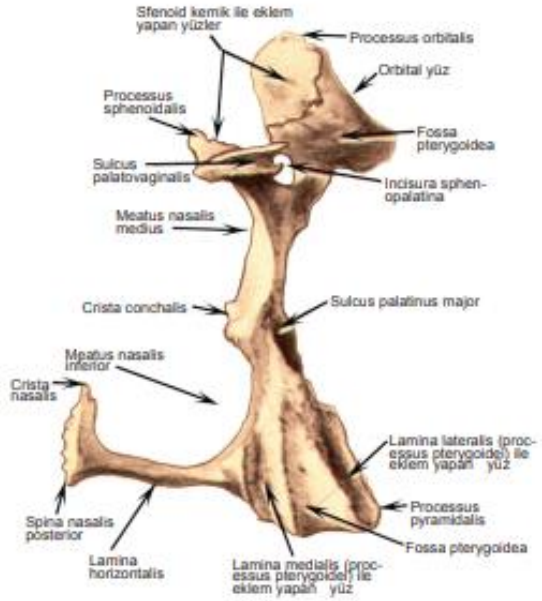
Processus sphenoidalis: Sfenoid cismi incisura sphenopalatinus'un üstünü kapatarak onu bir delik haline sokar **(foramen sphenopalatinum).**

Processus pyramidalis: Dikey lamina arka kenarının, horizontal lamina ile birleştiği alt köşeden dışa-aşağıya doğru uzanan, piramit şeklinde bir çıkıntıdır. Bu çıkıntı iki pterygoid lamina arasındaki incisura pterygoidea'ya sokularak orayı doldurur.

Lamina horizontalis: Dikey laminanın alt kenarına dik açı ile birleşmiş yatay laminadır. Yatay laminanın ön kenarı maksilla palatin çıkıntısının arka kenarları ile birleşerek, sert damağın 1/3 arka kısmını oluşturur. Palatin kemikler çifttir [1-3] (Şekil 16-17).



Şekil 16. Os palatinum iç görünüşü [2]



Şekil 17. Os palatinum dış görünüşü [2]

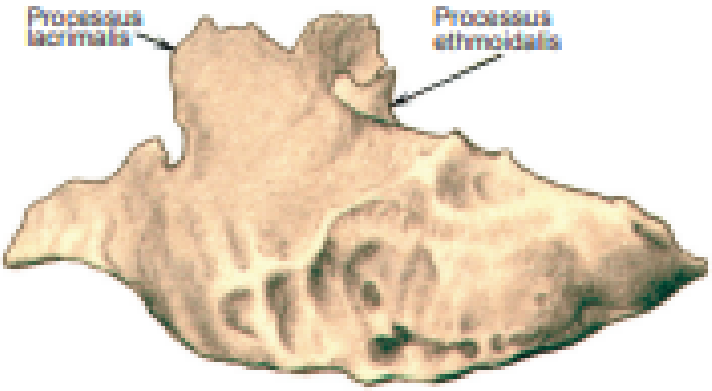
Concha nasalis inferior

Burun boşluğu yan duvarının alt kısmından ortaya doğru saçak gibi kıvrılmış bir kemiktir. Kabaca midye kabuğunu andırır bir şekli vardır.

Processus maxillaris: Apertura sinüs maxillaris'i alttan daraltarak, maksiller sinüsün iç duvarını oluşturur.

Processus lacrimalis: Lakrimal kemiğin processus descendens'i ile eklemleşerek nasolakrimal kanalın iç duvarını oluşturur.

Processus ethmoidalis: Ethmoid processus uncinatus'unun ucu ile eklemleşerek apertura sinus maxillaris'i daraltır. Bu üç çıkıntının önüne doğru uzanan kemiğin dış kenarı, maksilla frontal çıkıntısının iç yüzündeki crista conchalis ile; arkaya doğru uzanan kısmı ise palatin kemik içi yüzündeki crista conchalis ile eklemleşerek devam eder. Concha nasalis inferior'lar çifttir [1-3] (Şekil 18).



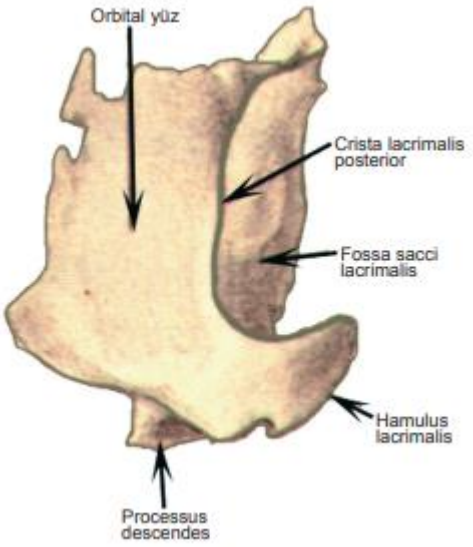
Şekil 18. Concha nasalis inferior [2]

Os lacrimale

Tırnağa benzeyen, ince bir kemiktir. Ön kenarı maksilla frontal çıkıntısı, üst kenarı frontal kemiğin orbital laminası, arka kenarı ethmoid'in orbital laminası ve alt kenarı maksilla'nın ortibal laminası ile eklemleşir. Kemik orbita iç duvarını yapar. **Dış yüzü, crista lacrimalis posterior** denilen bir krista ile ön ve arka parçalara ayrılmıştır. Bu kristanın alt ucu **hamulus lacrimalis** adını alan bir kanca şeklinde sonlanır.

Fossa sacci lacrimalis: Orbitanın ön iç kısmında, crista lacrimalis anterior ile crista lacrimalis posterior arasında kalan küçük çukura bu isim verilir. Lakrimal kemik ön yüzünün fossa sacci

lacrimalis'in altına uzanan alt kısmına **processus descendens** denir. Fossa sacci lacrimalis aşağıya, burun boşluğuna kadar bir kanal durumuna dönüşerek devam eder **(canalis nasolacrimalis)**. Lakrimal kemikler çifttir [1-3] (Şekil 19).



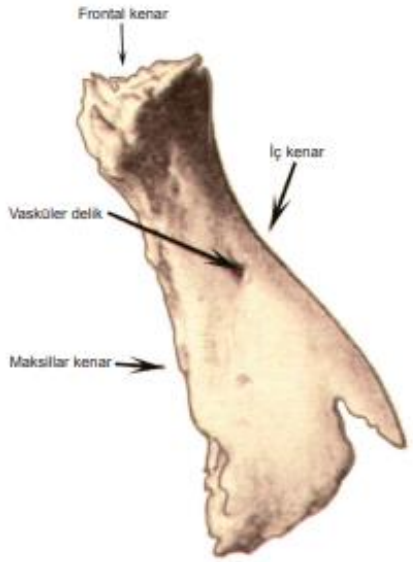
Şekil 19. Os lacrimale dıştan görünüşü [2]

Os nasale

Üçgen biçiminde küçük kemiklerdir. Frontal kemiğin incisura nasalis'ine sokulur. **Dış kenarı,** maksilla frontal çıkıntısının ön kenarı ile eklemleşir. **İç kenarı,** iki nasal kemik bu kenarlarıyla kendi aralarında eklemleşirler.

Dış yüzü (facies facialis), burun kökünün konveksliğini gösterir. Ortasına yakın **foramen nasale** denilen bir deliği içerir.

İç yüzü (facies nasalis), orta hatta **üstte spina frontalis, altta ethmoid'in lamina perpendicularis'i ile birleşmiş bir kristası vardır.** Bu kristanın yan kısımları dikey, geniş birer oluk biçimindedir. Bu oluğun da dibinde çizgi şeklinde **sulcus n.ethmoidalis anterior** görülür. Oluktan aynı isimli sinir geçer [1-3] (Şekil 20).



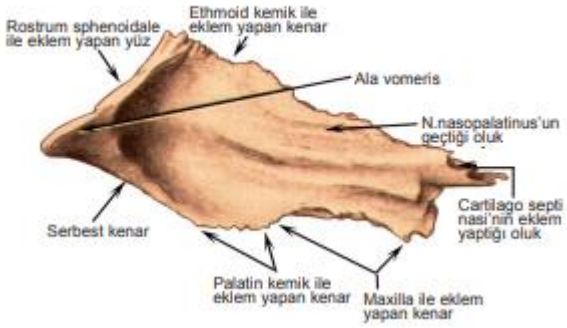
Şekil 20 Os nasale dış görünüşü [2]

Os Vomer

Burun septumunun (Septum nasi) 1/3 alt-arka kısmını yapan, kama şeklindeki kemiktir. (Os ethmoidale lamina perpendeularis; septum nasi'yi oluşturan diğer bir kemik) Üst kenarı, iki yana doğru ala vomeris denilen kanat şeklinde uzanır ve sfenoid cisminin alt yüzüne bitişir ve **rostrum sphenoidea bu yarığa, baltanın oduna saplanması gibi eklemleşir. (Bu tip ekleme schindylesis denilmektedir).**

Ön kenarı, iki bölüme ayrılabilir. Arka bölümü ethmoid perpendiküler laminası, ön bölümü burun septal kıkırdağı ile eklemleşir. Vomer'in sağ ve sol yüzlerinde eğik olarak uzanan **sulcus**

nasopalatinus adını alan bu oluktan aynı isimli sinirlerin geçtiği oluk bulunur [1-3] (Şekil 21).



Şekil 21. Os vomer [2]

Os zygomaticum

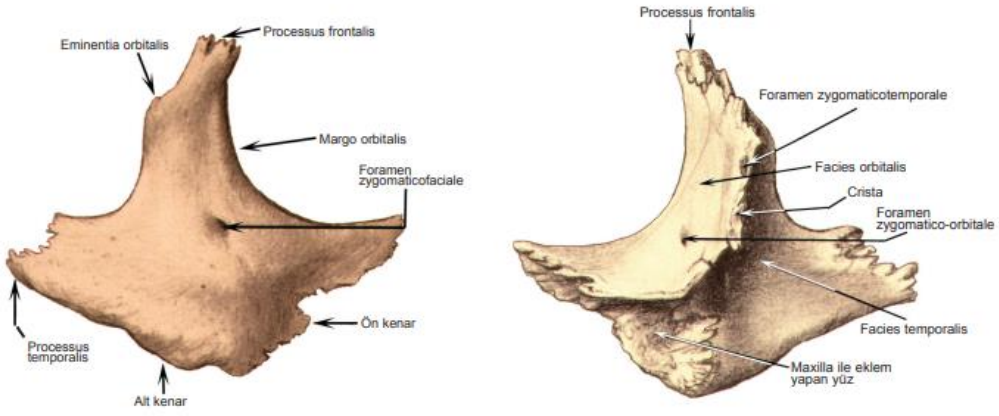
Zigomatik kemikler çifttir. Frontal, temporal ve maksilla kemiklerinin yüzün üst-dış bölgesine doğru,processus zygomaticus adı verilmektedir. Zigomatik kemik bu üç çıkıntı arasını doldurarak, bir kemer oluşturur.

Processus maxillaris: Öne-içe doğru kalın bir çıkıntıdır. Maksillanın zigomatik çıkıntısı ile eklemleşir.

Processus frontalis: Yukarıya doğru uzanır. Frontal kemiğin zigomatik çıkıntısı ile eklemleşir.

Processus temporalis: Alt kenarından arkaya doğru uzanır. Temporal kemiğin zigomatik çıkıntısı ile eklemleşir. Dış yüzü facies malaris olarak adlandırılır. Orbibal yüzü (facies orbitalis), dış yüzden yarımay şeklindeki, keskin margo infraorbitalis ile ayrılmış, konkav yüzdür. Orbita dış duvarı ve tabanını yapar. A**rka yüzü (facies temporalis),** fossa temporalis ve fossa infratemporalis'e bakan geniş, konkav yüzdür. Bu yüzün frontal çıkıntının arkasında kalan arka kenarı sfenoid büyük kanadı ile eklem yapar. Kemiğin orbital yüzünde **foramen zygomaticoorbitale** denilen bir (çoğunlukla iki) delik vardır. Bu delikten kemiğin derinine giren kanal (Y) harfi şeklinde iki kola ayrılır. Kollardan biri arka yüze **(foramen zygomaticotemporalis),** diğeri ön yüze **(foramen zygomaticofacialis)** açılır. Bu deliklerde aynı ismi alan sinirler geçerler.

Arcus zygomaticus: Kemiğin temporal çıkıntısı ile temporal'in zigomatik çıkıntısı arasındaki birleşmeden bu arkus oluşur ve çok kolay palpe edilebilen bu arkus pterion noktasının saptanmasında kullanılır [1-3] (Şekil 22).



Şekil 22. Os zygomaticum ön ve arkadan görünüşü [2]

Os mandibula

Kafatasına hareketli eklemlerle bağlanmış ve **aktif hareketleri olan tek kemiktir.** Kafatasının en büyük ve en güçlü kemiğidir. (U) harfi şeklinde yatay konumlu bir **corpus** ile, bunun arka uçlarına bağlı dikey konumlu, **ramus** denilen kalın laminalardan yapılmıştır.

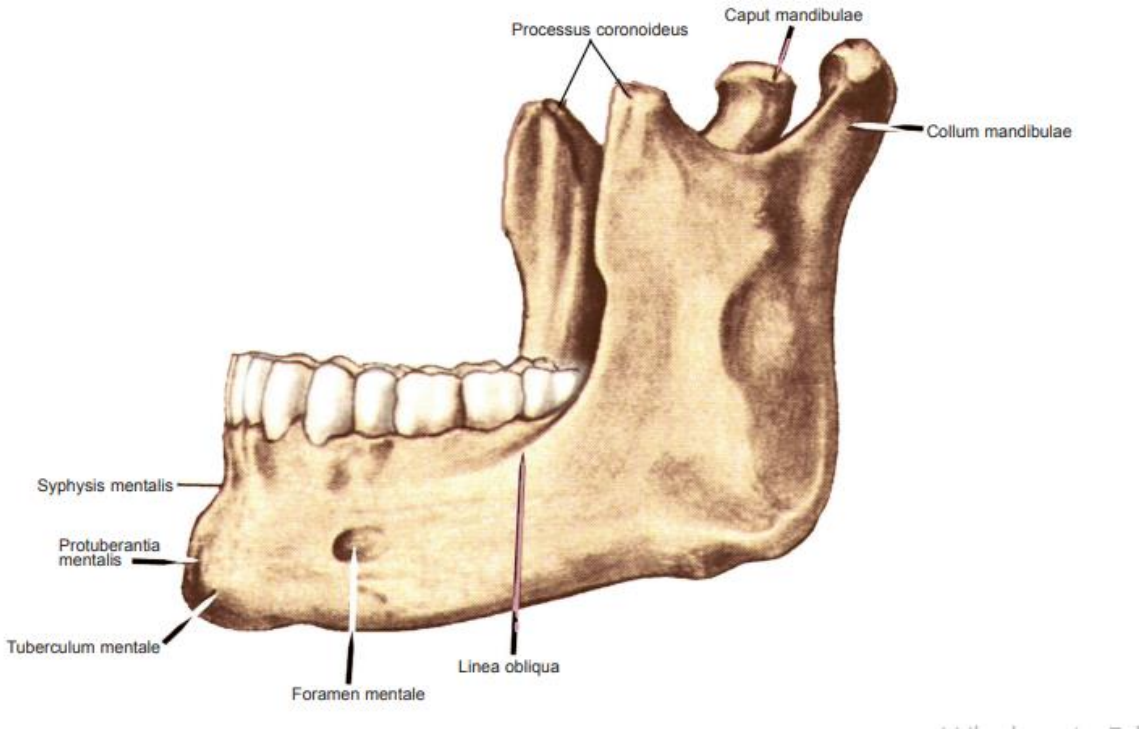
Corpus: İki corpus ikinci yaş içinde, orta hatta **symphysis mentalis** ile birleşirler. Cismin üst yarısına **pars alveolaris,** alt yarısına **basis mandibulae** denir. Alveolar parçasının üst yüzünde alt çene dişleri için **alveoli dentales** yer alır. Corpusun ön-orta kısmında, üçgen şeklindeki kabarıntıya **trigonum mentale** adı verilir. Üçgenin en çıkıntılı orta kısmına **protuberantia mentalis,** taban köşelerindeki çıkıntılara **tuberculum mentale** denir. Tüberküllerin biraz üst arka tarafında, sağlı sollu **foramen mentale** adlı delikler açılır. Foramen mentale'den bir dik çıkılırsa bu çizgi çoğunlukla 2. premolar dişten geçer. **Ramus:** Cismin arka ucuna aşağı yukarı dik açıyla kaynaşmış dörtgen şeklinde, kalın bir kemik laminadır. Üst kenarı açıklığı yukarı bakan yarımay biçimli, geniş bir çentik gösterir **(incisura mandibulae).** Bu çentiğin ön ve arka uçları, yukarı doğru uzanan çok belirli iki çıkıntı ile sınırlanmıştır:

Processus coronoideus: Çentiğin önündeki çıkıntıdır. Tepesi yukarıda tam bir üçgen biçimindedir.

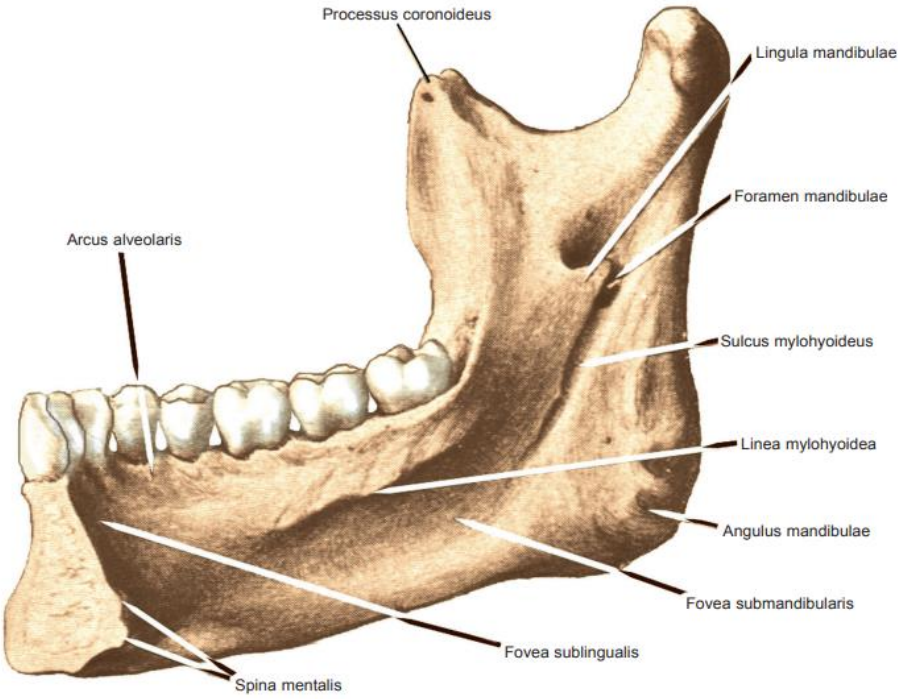
Processus condylaris: Çentiğin arkasındaki yuvarlak çıkıntıdır. Bu çıkıntıyı ramus'a bağlayan kısma **collum mandibulae** denir. Çıkıntının üst ucu enine elips şeklinde düz bir eklem yüzü gösterir. Bu kısma **caput mandibulae** adı verilir. Caput'un hemen altında, collum'un ön yüzünde içine bir parmak ucunun oturabileceği bir çukur vardır. Buraya **fovea pterygoidea** denir. A**ngulus mandibulae'nin** dış yüzünde **tuberositas massetericae** denilen belirli pürtükler vardır. Ramus'un ortasına yakın düzensiz şekilli, büyükçe bir delik vardır **(foramen mandibulae).** Foramen mandibulae'nın ağzında,ön-iç kenarında üçgen biçiminde **lingula mandibulae** adlı kemik tırnağı yer alır. Foramen mandibulae'dan başlayıp, öne-aşağıya doğru eğik olarak inen bir oluk **(sulcus mylohyoidea)** çok belirlidir. Daha önde bu oluğun üst kenarı **linea mylohyoidea** adını alan bir kemik çizgisi şeklinde devam eder. **Linea mylohyoidea cismin iç yüzünü ön-üst** bölümüne **fovea sublingualis,** arka-alt bölümüne **fovea submandibularis** denir. Angulus mandibulae'nın iç yüzünde bulunan hafif pürtüklü alana **tuberositas pterygoidea** adı verilir.

Canalis mandibularis: Foramen mandibulae'dan başlayan ramus ve cismin içinde, bütün alt çene dişleri köklerinin altında öne doğru devam eden kanaldır. **Bir kolu foramen mentaleden dışa açılır. Spina mentalis adı verilen çıkıntıların üsttekilere genioglossus, alttakilere geniohyoid kas yapıştığı için onların adıyla anılırlar.** Bu yüzde spina mentalis'in biraz alt dış tarafında, fossa digastrica isimli çukurlar dikkati çeker.

Art.temporaomandibularis: Mandibula caput mandibula'sı ve os temporale fossa mandibularis ve tuberculum articulare arasında oluşur [1-3] (Şekil 23-24).



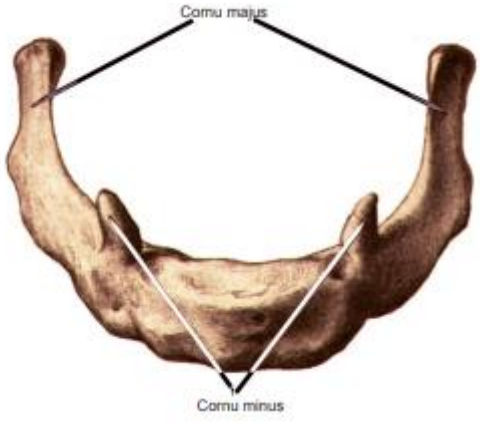
Şekil 23. Os mandibula dıştan görünüşü [2]



Şekil 24. Os mandibula iç yüzü [2]

Os hyoideum

Hiçbir kemikle eklem yapmaz. İskelete yalnızca ligament, kas ve zarlarla bağlıdır. Kemik (U) harfi şeklindedir. **Corpus,** kemiğin öndeki kalın kısmıdır. **Cornu majus,** cismin iki yanından arkaya doğru, yere paralel uzanan uzantılarıdır. **Cornu minus,** cisimle büyük boynuzların birleştiği köşelerden, yukarı-arkaya doğru uzanan, diş şeklindeki çıkıntılardır [1-3] (Şekil 25).



Şekil 25. Os hyoideum önden görünüşü [2]

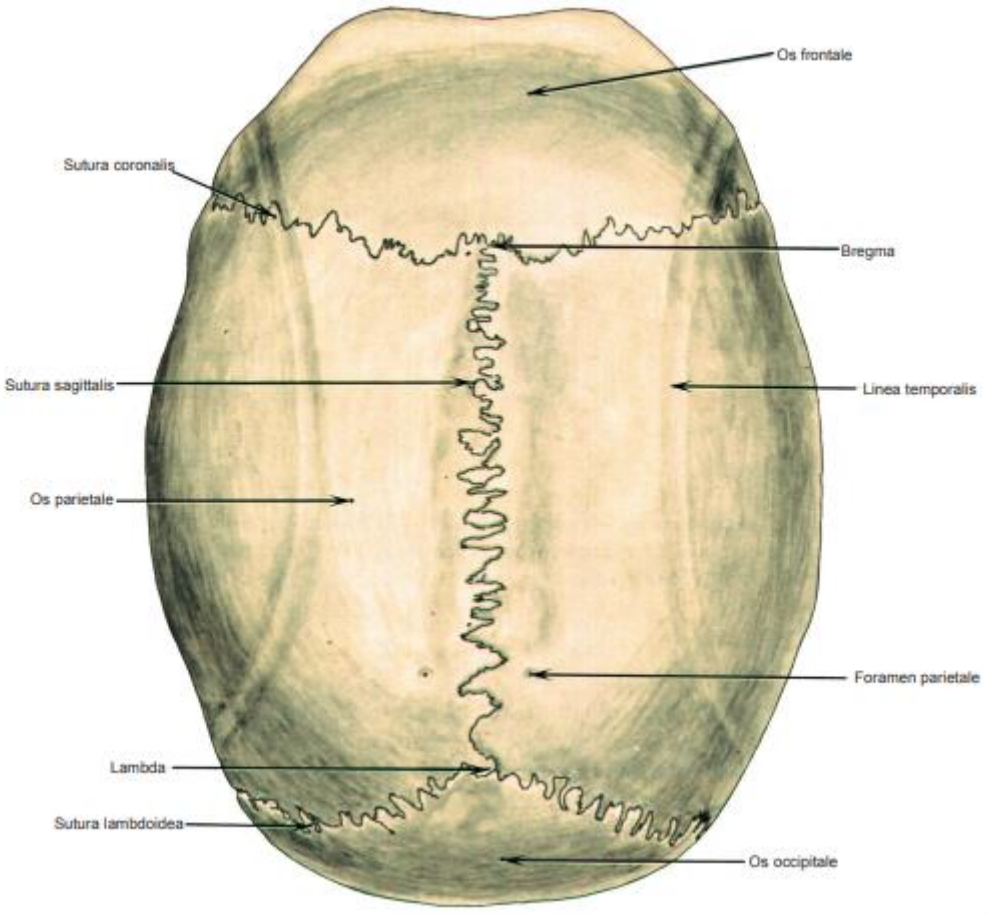
Kafatasının Bütünü

Kafatası dış yüzünün üstten görünüşüne norma verticalis, yandan dış görünüşüne norma lateralis, önden görünüşüne norma frontalis, arkadan görünüşüne norma occipitalis ve alttan görünüşüne norma basalis denir. Anatomik pozisyonda orbita'nın alt kenarı ile meatus acusticus externus'un üst kenarı aynı horizontal çizgi üzerindedir. Buna orbitomeatal çizgi (Frankfurt Hattı) denir [2].

Norma verticalis

Kafatasının üstündeki tavana calvaria denir. Üç sutur tarafından çaprazlanmıştır. 1) İki parietal arasında sutura sagitalis, 2) Parietaller ve occipital arasında sutura lambdoidea, 3) Parietaller ve frontal arasında sutura frontalis.

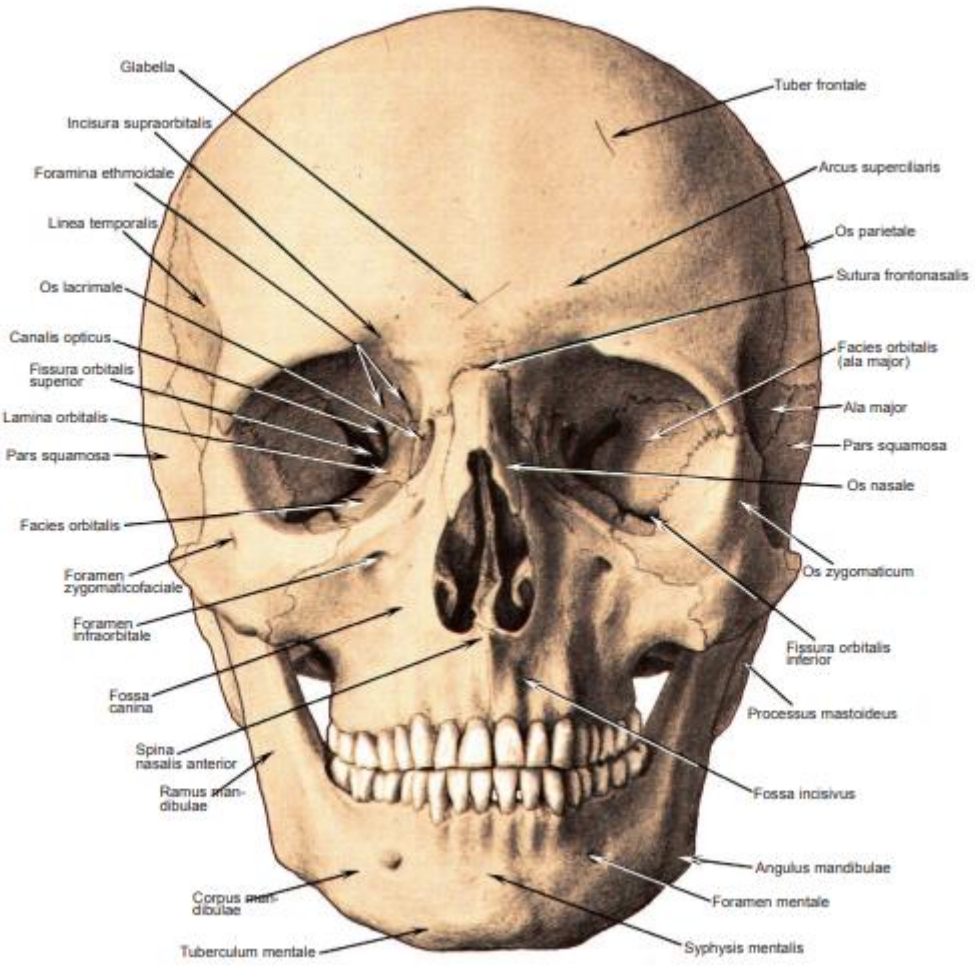
Sagital ve koronal suturların kesiştiği noktaya bregma, sagital ve lambdoid suturlarının birleştikleri noktaya **lambda** denir [2] (Şekil 26).



Şekil 26. Norma verticalis [2]

Norma frontalis

Üstte frontal, altta corpus mandibulae, ortada maksilla ve nasal kemikler, yanlarda zigomatik kemik ve ramus mandibulae'lar görülür. **Bu yüzden; frontal kemiğin tuber frontale, arcus superciliaris'ler, glabella, margo supraorbitalis, incisura frontalis, incisura supraorbitalis kısımları görülür.** Glabella'nın altında **sutura frontonasalis** ile nasal kemikler eklemleşirler. Bu sutur'un orta noktasına **nasion** denir. Orta hatta iki nasal kemik birleşerek burun kemerini yaparlar. Nasal kemiklerin altında apertura piriformis denilen büyük delik vardır. Bu delikten orta hatta ethmoidin lamina perpendicularis'i, concha nasalis inferior, ve concha nasalis medius görülebilir. Bu deliğin alt kenarının önünde spina nasalis denilen çıkıntı vardır. Burun kemerinin iki yanındaki göz çukurlarına **orbita** denir. Orbita alt kenarının altında maksilla'nın ön yüzü **foramen infraorbitalis** tarafından delinmiştir. Bu deliğin altında maksilla'nın ön yüzü çukurcadır (**fossa canina).** Zygomatik kemiği şakak kabarıntısını yapar. Mandibula corpus'unun orta-alt kısmındaki kabarıntıya **protuberantia mentalis,** bunun yanlara doğru uzantılarına **tuberculum mentalis**'ler denir. Yanlarda **linea obliqua**'nın ön uçlarında **foramen mentale** isimli delikler görülür. Üst ve alt çenede dişlerin kökleri **juga alveolariae** denilen dikine kabarıntılar yaparlar [2] (Şekil 27).

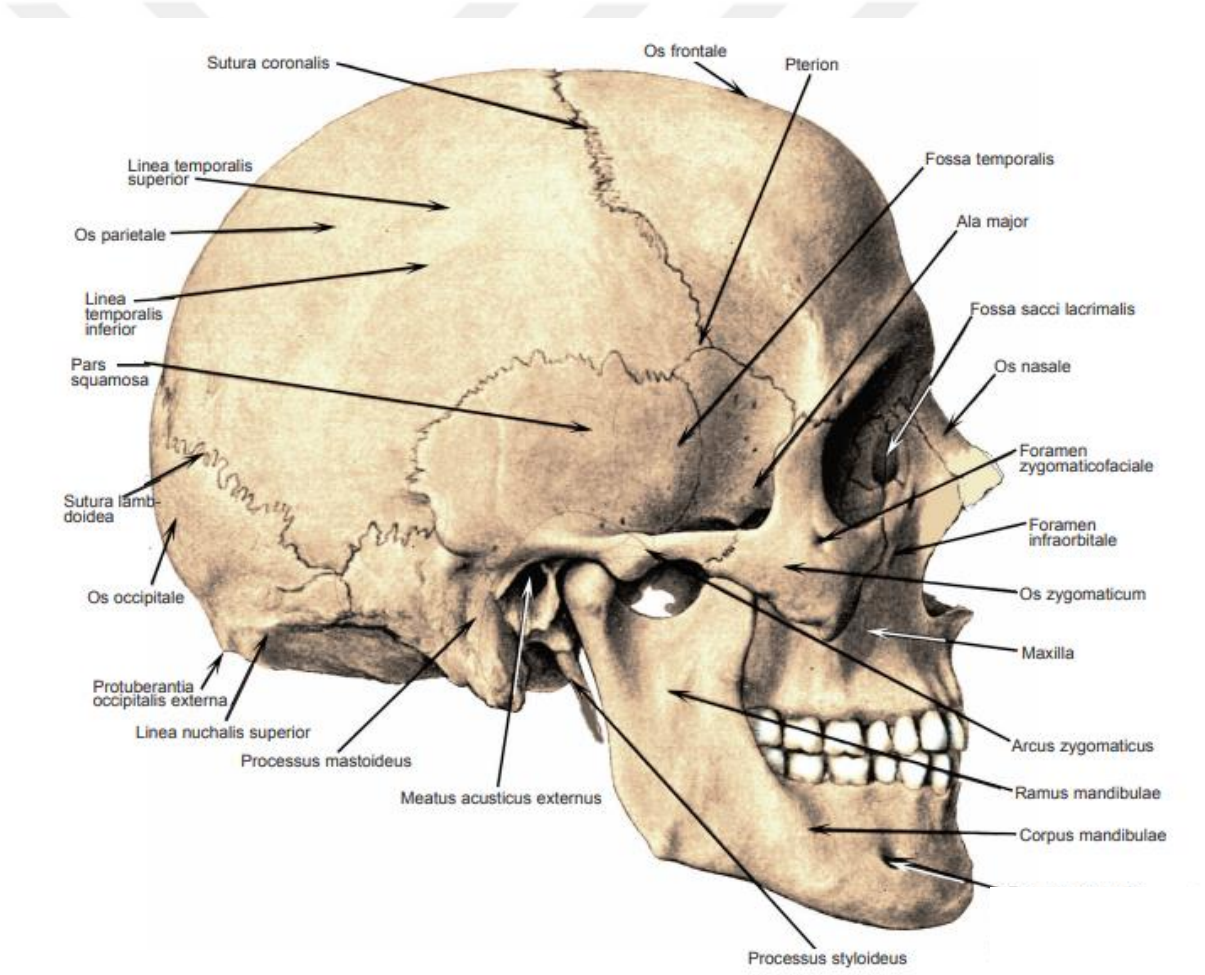


Şekil 27. Norma frontalis [2]

Norma lateralis

Arcus zygomaticus'u zygomaticofrontal ve zygomaticotemporal suturlar tamamlar. Sfenoidin büyük kanadı sphenofrontal, sphenoparietal ve sphenosquamosal suturlarla komşu kemiklerle birleşirler. Squama temporalis parietal kemik ile squamosal ve parietomastoid suturlarla birleşir. Sphenoparietal sutur'un arka ucuna pterion denir. Arkada sutura lambdoidea occipitomastoid sutura ile devam eder. Bu sutura yakın foramen mastoidea görülür. Parietomastoid, occipitomastoid ve lambdoidal suturların kesiştiği noktaya asterion denir. Yanlarda üst üste linea temporalis'ler, bunların altında kalan çukur saha fossa temporalis adını alır. Linea temporalis superior'un sutura coronalis'i kestiği noktaya stephanion denir. Temporal fossa alt yüzde crista infratemporalis ile son bulur.

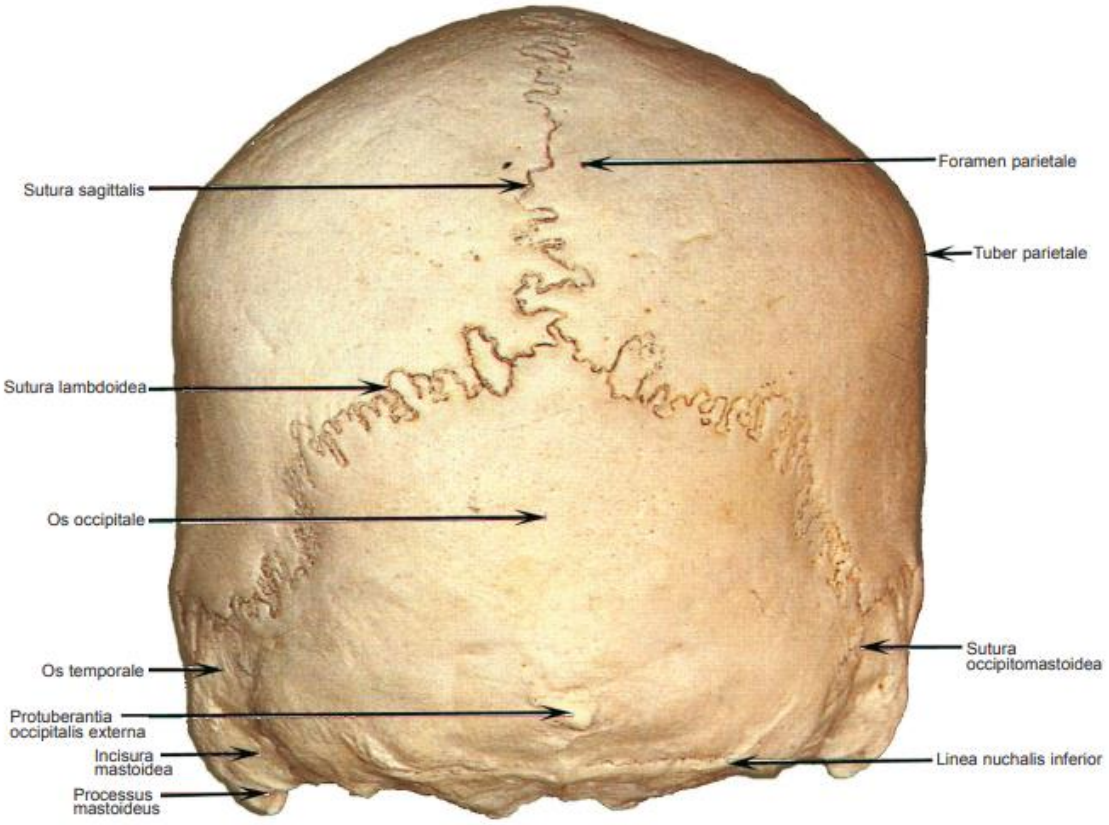
Arcus zygomaticus zigomatik kemiğin processus temporalis'i ile temporal kemiğin processus zygomaticus'u tarafından oluşturulmuştur. Temporal kemik yan yüzünde **temporamandibular eklem,** onun arkasında **pars tympanica,** onun da arkasında **porus acusticus externus** görülür. Bunun arka-üst tarafında **trigonum suprameatus** vardır. Bununda önündeki küçük çıkıntıya ise spina **suprameatum** denir. Porus'un arkasındaki çıkıntı **processus mastoideus**'tur. Ortada sahneye **ramus mandibulae** hakimdir. **Processus articularis'i fossa mandibularis'e sokulmuştur.** Önünde **processus** coronoidea vardır. Bu çıkıntının ön kenarı **linea obliqua** olarak devam eder. Ramus mandibula'nın iç tarafında kalan çukur sahaya **fossa infratemporalis** adı verilir [2] (Şekil 28).



Şekil 28. Norma lateralis [2]

Norma occipitalis

Kafatasına tam arkadan baktığımızda **oksipital kemik skuamoz parçasının dış yüzü** oluşumları dikkat çeker. Alt-ortada **protuberantia occipitalis externa, crista occipitalis externa, linea nuchae**'ler ve **planum nuchae** görülür. Planum nuchae'nın yan-ön taraflarında mastoid çıkıntılar yer alır. **Gerek Protuberantia, gerekse mastoid çıkıntılar her bireyde kolayca palpe edilirler.** Protuberantia occipitalis externa'nın orta noktasına **inion** denir. Öndeki **nasion** ile arkadaki inion arasındaki uzaklık kafatası'nın **sagital uzunluğunu** verir. Bu ölçü sefalik indeks'in saptanmasında kullanılır [2] (Şekil 29).



Şekil 29. Norma occipitalis [2]

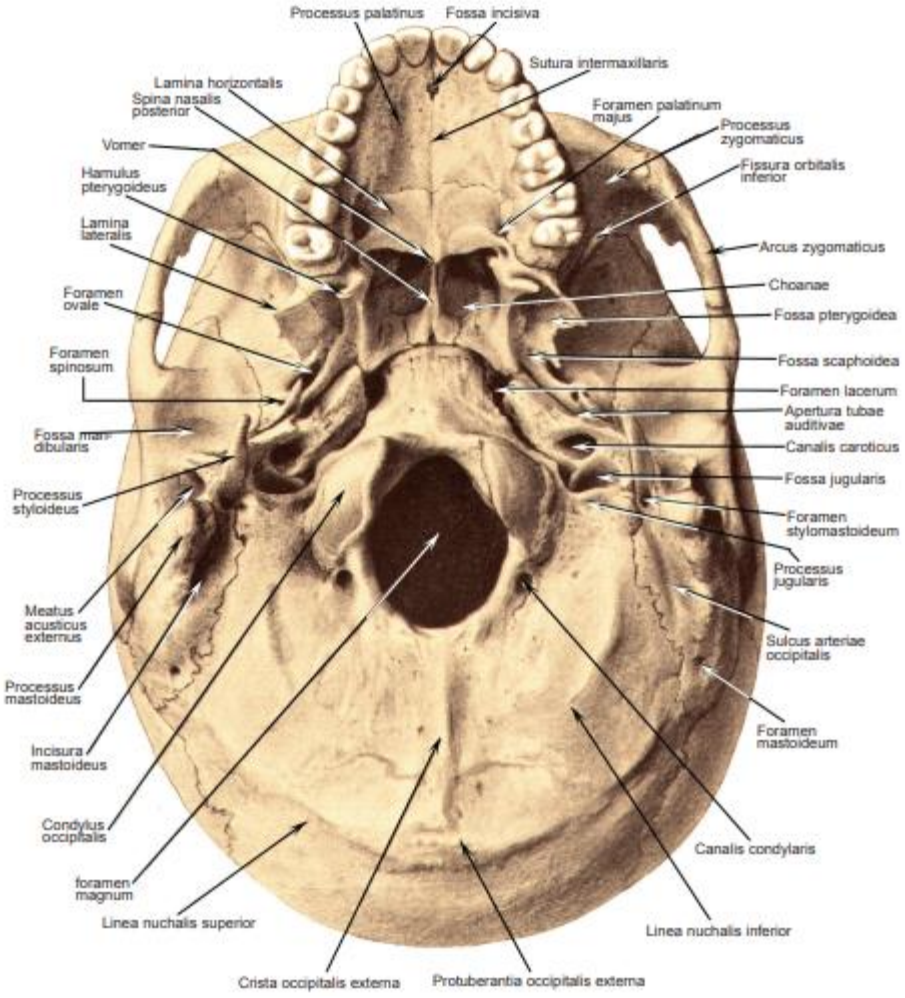
Norma basalis

Bu yüzde maksilla, palatin, sfenoid, temporal ve oksipital kemiklerin alt yüzlerindeki yapılar dikkati çeker. Önde, sert damak maksillanın processus alveolaris'leri ile çevrelenmiştir. Sert damağı (palatum durum) yapan kemik uzantıları

sutura palatina mediana ve sutura palatina transversa denilen, haç şekilde suturlarla birleşmişlerdir. Sert damağın arka-dış köşelerinde foramen palatinum major denilen delik vardır. Burası canalis palatinum major'un dış ağzıdır. Bu deliğin arkasında palatin kemiğin processus pyramidalis'i foramen palatinum minor ile delinmiştir. Sert damak arka kenarının ortasında spina nasalis posterior (küçük dilin tutunduğu) adlı çıkıntı, arka-üst tarafında choanae denilen ve burun boşluğuna açılan delikler görülür. Ortada vomer tarafından ikiye ayrılmıştır. Üstte corpus sphenoidalis, altta palatin horizontal laminası, yanlarda lamina pterygoideus medialisler ile sınırlanmıştır. Vomer'in üstünde ala vomer'lerin yayılışı görülür. İki kanat arasına rostrum sphenoidale girer. Choana'nın yanlarında lamina pterygoideus medialis ve lateralis'ler sarkarlar. Aralarındaki fossa pterygoidea geniş bir çukurdur. Medial laminanın alt ucu hamulus pterygoideus adıyla dışa doğru uzanır. İki lamina arasında, altta incisura pterygoidea vardır. Processus pterygoideusun lamina lateralisinin dışında fossa infratemporalis yer alır. **Vomer'in arkasında, oksipital basiller parçası ve tuberculum pharyngeum görülür.** Lateral pterygoid laminanın tabanında foramen ovale göze çarpar. Bunun hemen dışında spina sphenoidalis ve foramen spinosum vardır. Bunun dış tarafında fossa mandibularis yer alır. Fossa'nın arkasında, vagina proc. styloidei içinde processus styloideus sarkar. Bunun arkasında da foramen stylomastoideum vardır. Daha arkada processus mastoideus'un iç tarafında incisura mastoidea ve sulcus a.occipitalis görülür**. Kuru bir kafatasında, lamina pterygoideus medialis'in tabanı ile pars petrosa'nın ucu arasında foramen lacerum denilen düzensiz bir delik vardır. Canlıda burası fibröz bir kıkırdak ile kapalıdır. Bu delik sfenoid büyük kanadı, pars petrosa tepesi, sfenoid corpus'u ve oksipital basillar parçası ile sınırlanmıştır.**

Bunun dış tarafında, pars petrosa ile sfenoid büyük kanadı arasında sulcus tubae auditivae yer alır. Bu oluğun dibinde fissura petrosphenoidalis denilen yarık vardır. Pars petrosanın ortasında apertura externa canalis carotici görülür. Bu kanalın arkasında temporal ve oksipital kemikler üzerindeki aynı isimli çentiklerin birleşmesi ile foramen jugulare oluşur. Foramen jugularis'ten öne doğru fissura petrooccipitalis uzanır. Basiller parçanın arkasında foramen magnum vardır. Yanlarda condylus occipitalis'ler görülür. Foramen'in ön kenarının ortasına basion, arka kenarının ortasına opisthion adı verilir. Kondilin dibine canalis nervi hypoglossi, arkasında fossa ve canalis condylaris yer alır. Foramen'in arkasında crista occipitalis externa son bulur. Fossa cranii anterior: En önde frontal kemiğin lamina orbitalis'leri, ikisinin arasında ethmoid kemiğin lamina

cribriformis'i ve arkada sfenoid kemik küçük kanatlarının üst yüzü tarafından oluşturulmuştur. Orbital lamina bu çukuru orbita ve cellulae ethmoidales'ten ayırır. Lamina cribriformis'in orta-ön kısmında dikey laminanın devamı olan **crista galli** kafatası içinde 1 cm. kadar bir çıkıntı oluşturur [2] (Şekil 30).



Şekil 30. Norma basalis [2]

Cranium'daki önemli oluşumlar ve içinden geçen yapılar

1.Fissura orbitalis superior: Sfenoid büyük ve küçük kanatları arasında, virgül şeklinde bir deliktir. **Orbitaya açılır.** N.lacrimalis, n.frontalis ve n.nasociliaris, n.oculomotorius, n.trochlearis, ve n.abducens ve v.ophtalmica geçer.

2.Foramen rotundum: Daire şeklindeki bu küçük delik önde **fossa pterygopalatina'ya açılır. İçinden n.maxillaris geçer.**

3.Foramen ovale: Oval şekilli geniş delik yukardan aşağıya doğru, **fossa infratemporalis'e açılır. N.mandibularis, a.meningea accessorius, n.petrosus minor geçer.**

4.Foramen spinosum: Küçük, yuvarlak bir delik olarak, yukardan aşağıya doğru, **fossa infratemporalis'e açılır. A.ve v.meningea media, n.mandibularis meningeal dalı geçer.**

Foramen lacrimalis: Fissura orbitalis superior'un dış ucuna yakın bulunur. Üst yüzüne a.carotis internus oturur.

Foramen Vesalii: Foramen rotundum ile foramen ovale arasında bulunur.

Canaliculus innominatus: Foramen ovale ile foramen spinosum arasında bulunur.

Canalis n.hypoglossi: N.hypoglossus geçer.

Foramen jugulare: Os occipitale pars lateralisindeki incisura jugularis, os temporale pyramis parçasındaki incisura jugularis ile birleşerek oluşturduğu deliktir. N.glossophayngeus, n.vagus, n.accessorius ile sinus petrosus inferior, sinus sigmoideus ve a.meningea posterior geçer**.**

Canalis caroticus: A.carotis interna ve plexus caroticus internus geçer.

Meatus acusticus internus: N.facialis, n.intermedius, ve n.statoacusticus (n.vestibulocochlearis) ile a.labyrinthi geçer.

Foramen magnum: M.oblangata ve çevresindeki beyin zarları, aa.vertebrales, a.spinalis anterior, aa.spimales posteriores, n.accessorius'un spinal kökleri geçer.

Foramen stylomastoideum: N.facialis ile a.auricularis posterior'un stylomastoid dalı geçer.

Fossa hypophysea: Processus clinoideus anterior'ların ön-iç taraflarında, küçük kanatların cisme tutunduğu iki kök arasında, orbita'ya açılan **canalis opticus**'lar yeralır. Sfenoid kemik cismin üstünde iki kanal arasındaki oluğa **sulcus chiasmaticus** denir. Oluğun arka sınırını **tuberculum sellae adı verilen kabarıntı oluşturur**. Tuberculum sellae'nın dış köşeleri **processus clinoideus medius** adını alırken arkasındaki derin çukur **fossa hypophysae**'dır. Çukur arkada enine bir kemik köprüsü olan **dorsum sellae** ile sınırlanır. Dorsum'un çıkıntılı dış köşelerine **processus clinoideus posterior** denir [1-3].

2.3 Şizofreni

Şizofreni, sanrı ve halüsinasyonlar ile karakterize, duygulanımda sığlaşma, sosyal içe çekilme, konuşma miktarında azalma ve düşünce içeriğinde fakirleşme gibi

semptomlar gösteren, bunun yanında bilişsel semptomların da olaya katıldığı geniş spektrumda klinik tabloların görülebildiği psikiyatrik bir hastalık olarak tanımlanmaktadır [4]. Etiyolojisi henüz aydınlatılamayan bu hastalığın ortaya çıkmasını etkileyen çevresel ve genetik faktörlerin olduğu öne sürülmektedir. Bununla beraber çalışmalar genetik ve çevresel faktörleri incelerken ayrıca nörogelişimsel kuramlar, biyokimyasal kuramlar ve stres-diatez modeli gibi birçok farklı perspektiften hastalığın etyolojisi aydınlatılmaya çalışılmıştır [6]. Kronik seyir gösteren bu psikiyatrik hastalık ciddi yeti yitimine ve bunun sonucunda yaşam kalitesinde ve işlevselliğinde azalmaya sebep olmaktadır [48]. Çalışmalar toplumda her 100 bireyden birinde görüldüğünü göstermektedir. Ayrıca önceki çalışmalar her ne kadar cinsiyetlerin eşit oranda etkilendiğini iddia etse de 2019 yılında yapılan bir meta-analiz çalışmasında erkeklerin kadınlardan daha fazla etkilendiğini göstermiştir [49]. Yapılan birçok çalışmaya ve ilerlemeye rağmen tam anlamıyla hastalığın iyileşmesinin olmaması yanında çeşitli sosyal sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunlardan en dikkat çekici olanları %70'e varan işsizlik ve ayrıca eş bulmada güçlükle beraber ortaya çıkan sosyal izolasyondur. Zayıf beslenmenin, kilo kaybının ve sigaranın da eşlik etmesiyle beraber yaşam beklentisinde yaklaşık 13-15 yıllık bir azalma görülmektedir. En dikkat çekici verilerden bir diğeri ise %5 gibi yüksek bir oranda görülen intihar oranıdır [50-52].

Klinikte şizofreni tanısının konulabilmesi için Amerikan Psikiyatri Birliği'nin DSM-IV tanı kriterleri kullanılmaktadır. DSM-IV tanı kriterlerine göre belli bir süre zarfında (1 ay) aşağıda belirtilen maddelerden en az 2'sinin olması;

1. Hezeyanlar (sanrılar)
2. Halüsinasyonlar (varsanılar)
3. Dezorganize konuşma
4. İleri derecede dezorganize ya da katatonik davranış
5. Negatif belirtiler; yani affektif donukluk, aloji (konuşamazlık) ya da avolisyon (istek kaybı) [53].

Her ne kadar literatürde ilk defa 1887 yılında sınıflandırılmaya başlansa da şizofreniden tarih boyunca birçok kaynakta bahsedildiği bilinmektedir. En eski kaynaklar bizi Eski Mısır'a götürmektedir. M.Ö. 1500'lü yıllardan kalma Ebers Papirüsü bilinen ilk kayıtlardandır [54]. Bugüne gelindiğinde ise dünya çapında 23 milyondan fazla insanı etkilediği belirtilen şizofreninin 15-44 yaş arası bireyler için yeti

yitimine neden olan hastalıklar içinde ilk on sırada yer aldığı Dünya sağlık örgütü verilerinde açıkça ortaya konulmuştur [55, 56].

Şizofreniye yol açan nöroanatomik değişimleri ortaya koymak için görüntüleme tekniklerindeki gelişmelerle beraber bir dizi çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda bulgular genellikle ventriküler sistem, temporal, frontal, parietal loblar ve subkortikal yapılarda görülmüştür. Beyin hacminde ve gri cevher hacminde azalma ile birlikte ventriküler hacimlerde artma olduğuna dair çalışmalar mevcuttur [7]. Çeşitli çalışmalarda değişik beyin yapılarının hacminde azalma olduğuna dair bulgular ortaya konmuştur. Bu yapılar; hippocampus, amygdala, superior temporal gyrus, prefrontal cortex, thalamus, anterior cingulate gyrus ve corpus callosum olarak sıralanabilir [57, 58]. Bu değişiklikler özellikle BT ile değerlendirilebilmektedir.

Tedavi

Tedavide amaç hastada semptomları ortadan kaldırmak, mevcut olan yeti yitimini azaltmak ve psikososyal uyumu sağlamaktır. Bu çerçevede farmakolojik tedaviler, elektro-konvülsif terapi, psikososyal tedaviler, aile tedavisi, psikososyal beceri eğitimi ve bilişsel davranışçı terapi gibi birçok yöntem kullanılmaktadır [48].

Bilgisayarlı tomografi (BT), kesitsel bir görüntü oluşturmak için iyonlaştırıcı radyasyon kullanır. Bu, geleneksel bir radyografide görülen dört temel yoğunluğun (hava, kemik, yumuşak doku ve yağ) ötesinde çok çeşitli doku yapılarının görüntülenmesine olanak tanır. Bir görüntü oluşturmak için tek bir projeksiyon kullanan geleneksel X-ışınlarından farklı olarak BT, vücut boyunca birden fazla küçük projeksiyon kullanır ve görüntüyü oluşturmak için bilgileri birleştirir. BT'nin klinikte en çok başvurulan yöntem olmasını sağlayan önemli bir üstünlüğü tüm yapıları görüntüleyebilmesidir. Röntgene göre üstünlüğü, vücudu daha ayrıntılı olarak görüntülemesi iken MRG'ye göre üstünlüğü ise taze kanamayı ve kalsifikasyonu iyi göstermesi, hareketi daha iyi tolere edebilmesi ve incelemenin daha kolay olmasıdır [59]. Bu veriler ışığında çalışmamız BT görüntüleri üzerinden yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar şizofreni hastalığının beyin hacminde azalmaya neden olduğunu göstermiştir. Ayrıca yine şizofreni hastalığına sahip bireylerin kafatası morfometrisinde değişimler olduğu görülmüştür. Literatüre bakıldığında morfometrik ya da antopometrik çalışmalar yapılmasına rağmen kafatası kalınlığına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda, BT görüntüleme yöntemiyle sağlıklı

bireylerde yas ve cinsiyetin ve şizofreni hastalığının kafatası kalınlığına olan etkisini ortaya koymayı amaçladık. Elde edilen bilgiler ışığında hem sağlıklı Türk toplumuna ait hem de şizofreni hastalarına ait verilerin Cerrahi branşlarda ve Radyoloji alanlarında klinisyenlere tanı koyma ve tedavi prosedürlerinde değişikliklerin saptanmasında referans değer olarak yardımcı olacağı ve kılavuzluk edeceği düşünülmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada çeşitli nedenlerle 2018-2022 yılları arasında Kozan Devlet Hastanesi Radyoloji Bölümüne başvuran şizofreni tanısı almış 18-69 yaş arası 12 kadın ve 18 erkek olmak üzere 30 bireyin beyin bölgesine ait axial Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri ile herhangi bir nedenden başvuran 18-75 yaş arası 69 erkek 63 kadın olmak üzere 132 sağlıklı bireyin beyin bölgesine ait axial BT görüntüleri retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmanın yapılabilmesi için Çukurova Üniversitesi Girişimsel olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (**Karar no:60, 7 Nisan 2023/Toplantı No:132).** Tüm ölçümler BT görüntüleri üzerinden uzman radyolog ve anatomist tarafından TOSHIBA marka Alexion Advance Multislice CT System cihazı kullanılarak elektronik kaliper yardımıyla alınmıştır.

Sağlıklı bireyler için çalışmaya dahil edilme kriterleri;

1. Şizofreni veya başka bir psikiyatrik hastalık tanısı almamış olmak
2. Beyin bölgesini içeren herhangi bir cerrahi geçirmemiş olmak
3. Kafatasını etkileyebilecek herhangi bir nörodejeneratif, metabolik, sistemik bir rahatsızlığı olmamak
4. BT görüntülerinde artefakt olmaması
5. Herhangi nörolojik konjenital bir deformite olmaması

Şizofreni hastaları için çalışmaya dahil edilme kriterleri;

1. Şizofreni tanısı almış olmak
2. Beyin bölgesini içeren herhangi bir cerrahi geçirmemiş olmak
3. Kafatasını etkileyebilecek herhangi bir nörodejeneratif, metabolik, sistemik bir rahatsızlığı olmamak
4. BT görüntülerinde artefakt olmaması
5. Herhangi nörolojik konjenital bir deformite olmaması

Yapılan ölçümler aşağıda belirtilmiştir;

1. Kafatası Genişliği (KG)

Axial BT görüntüsü üzerinden kafatası genişliğinin sol euryon noktasından sağ euryon noktasına transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

2. **Kafatası Uzunluğu (KU)**

Axial BT görüntüsü üzerinden kafatası uzunluğunun glabella noktasından opisthocranion noktasına transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

3. **Anterior Kortikal Kalınlık (AK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden anterior kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

4. **Sağ Anterior Kortikal Kalınlık (SAK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden sağ anterior kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

5. **Sol Anterior Kortikal Kalınlık (SOAK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden sol anterior kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

6. **Sağ Lateral Kortikal Kalınlık (SLK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden sağ lateral kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

7. **Sol Lateral Kortikal Kalınlık (SOLK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden sol lateral kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

8. **Sağ Posterior Lateral Kalınlık (SPK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden sağ posterior lateral kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

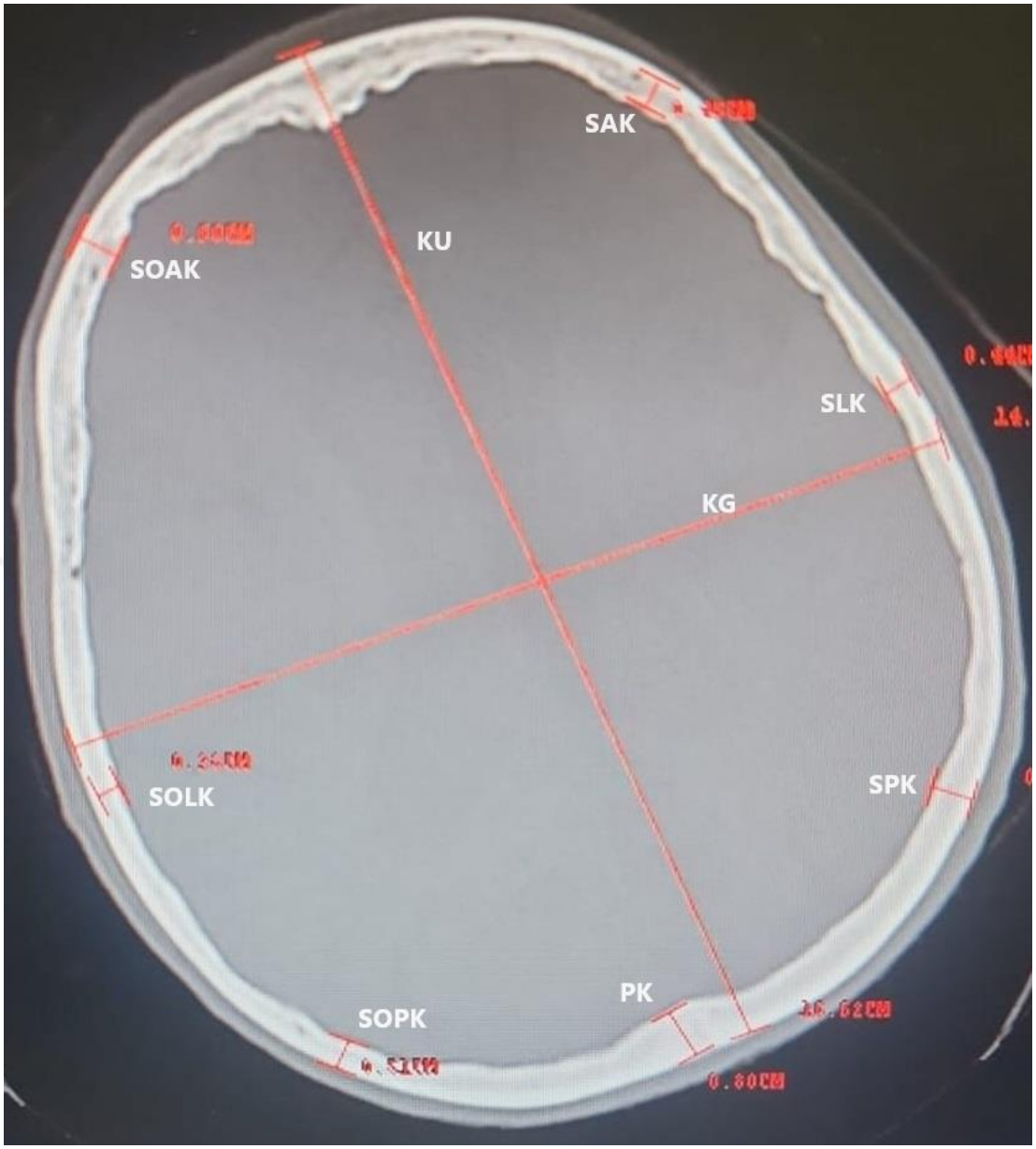
9. **Sol Posterior Lateral Kalınlık (SOPK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden sol posterior lateral kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

10. **Posterior Kortikal Kalınlık (PK)**

Axial BT görüntüsü üzerinden posterior kortikal kalınlığın transvers olarak ölçümüdür (Şekil 31).

Çalışma hasta grubu ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır.



Şekil 31. Axial BT görüntüsü üzerinde kortikal kalınlık ölçümlerinin gösterilmesi: KG; Kafatası Genişliği, KU; Kafatası Uzunluğu, SAK; Sağ Anterior Kortikal, SOAK; Sol Anterior Kortikal, SLK; Sağ Lateral Kortikal, SOLK; Sol Lateral Kortikal, SPK; Sağ Posterior Lateral, SOPK; Sol Posterior Lateral, PK; Posterior Kortikal

4. BULGULAR

Çalışmamıza 30 şizofreni tanısı almış hasta grubu birey ile 132 sağlıklı kontrol grubu birey eklenmiştir. Hasta grubunun yaş ortalaması 42,17±15,23 iken kontrol grubunun yaş ortalaması 42,14±17,63 olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p=0,993). Hasta grubunda yaş aralığı 18 ile 69, kontrol grubunda ise 18 ile 75 arasındadır. Çalışmamızda kafatası genişliği, kafatası uzunluğu, anterior kortikal kalınlık, sağ anterior kortikal kalınlık, sol anterior kortikal kalınlık, sağ lateral kortikal kalınlık ve sol lateral kortikal kalınlık ölçümlerinde hasta grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken (p>0,05), sağ posterior lateral kalınlık, sol posterior lateral kalınlık ve posterior kortikal kalınlık ölçümlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür (p<0,05) (Tablo 1).

Tablo 1. Şizofreni hasta grubu ile kontrol grubu arasında ölçümlerin karşılaştırılması

Ölçümler	Grup	N	Ortalama	S.s.	Minimum	Maximum	P
Yaş	Hasta	30	42,17	15,23	18,00	69,00	0,993
	Kontrol	132	42,14	17,63	18,00	75,00	
Kafatası genişliği	Hasta	30	14,70	1,56	12,73	17,82	0,116
	Kontrol	132	14,23	0,70	12,64	17,65	
Kafatası uzunluğu	Hasta	30	16,79	1,47	12,43	18,01	0,379
	Kontrol	132	17,05	0,98	12,24	18,23	
Anterior kortikal kalınlık	Hasta	30	0,79	0,07	0,70	0,91	0,150
	Kontrol	132	0,81	0,07	0,66	0,94	
Sağ anterior kortikal kalınlık	Hasta	30	0,67	0,05	0,60	0,77	0,199
	Kontrol	132	0,69	0,08	0,42	0,99	
Sol anterior kortikal kalınlık	Hasta	30	0,65	0,06	0,58	0,77	0,101
	Kontrol	132	0,67	0,07	0,49	0,87	
Sağ lateral kortikal kalınlık	Hasta	30	0,60	0,07	0,48	0,69	0,159
	Kontrol	132	0,58	0,09	0,41	0,95	
Sol lateral kortikal kalınlık	Hasta	30	0,58	0,08	0,43	0,71	0,602
	Kontrol	132	0,58	0,07	0,42	,85	
Sağ posterior lateral kalınlık	Hasta	30	0,72	0,04	0,64	0,81	**0,006**
	Kontrol	132	0,75	0,07	0,54	0,92	
Sol posterior lateral kalınlık	Hasta	30	0,72	0,05	0,64	0,81	**0,001**
	Kontrol	132	0,75	0,07	0,61	0,97	
Posterior kortikal kalınlık	Hasta	30	0,99	0,09	0,82	1,12	**0,047**
	Kontrol	132	1,02	0,08	0,81	1,19	

Çalışmamızda gruplar cinsiyetlerine göre ayrılıp istatistiksel analizi yapılmıştır. Hasta grubunda 18 erkek ve 12 kadın birey bulunurken kontrol grubunda 69 erkek 63 kadın birey bulunmaktadır. Hasta grubunda erkeklerin yaş ortalaması 48,50±12,79 iken kadınların yaş ortalaması 32,67±13,94 olarak kaydedilmiştir. Kontrol grubunda ise erkeklerin yaş ortalaması 39,90±16,13 iken kadınların yaş ortalaması 44,59±18,96 olarak kaydedilmiştir. Cinsiyetler arasında yaşa göre hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p=0,005$) kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p=0,130$). Kafatası genişliği cinsiyetler karşılaştırıldığında hem hasta grubunda hem de kontrol grubunda erkeklerde kadınlardan daha yüksek görülmüştür. Bununla beraber kafatası genişliği cinsiyet bakımından hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterirken ($p<0,05$) kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Kafatası uzunluğunda hasta grubundaki erkeklerin ölçüm değerleri kadınlarınkine oldukça yakındı ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Kontrol grubunda ise yine anlamlı farklılık olmamasına rağmen ($p>0,05$) erkeklerin kafatası uzunluğu ölçüm değerleri kadınların ölçüm değerlerinden büyüktü. Anterior kortikal kalınlık ölçümünde cinsiyetler karşılaştırıldığında hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p<0,05$). Bununla birlikte aynı ölçüm kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir. İki grupta da erkeklerin ölçüm anterior kortikal kalınlık değerleri kadınlarınkinden yüksek çıkmıştır. Sağ anterior kortikal kalınlık ölçümünde şizofreni hastaları cinsiyet bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Aynı ölçüm kontrol grubunda cinsiyetler arasında anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Bu ölçümde her iki grupta da erkeklerin sağ anterior kortikal kalınlık ölçümü kadınlarınkinden yüksekti. Sol anterior kortikal kalınlığa baktığımızda ise yine erkeklerin ölçüm değerleri kadınlarınkinden yüksek çıkmasına rağmen hasta grubunda cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken ($p<0,05$), kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Sağ lateral kortikal kalınlık ölçümünde her iki grupta da erkeklerin ölçüm değerleri kadınların ölçüm değerlerinden yüksektir. Bununla beraber her iki grupta da sağ lateral kortikal kalınlık ölçümünde cinsiyet bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$). Sol lateral kortikal kalınlık ölçümü ise hem erkeklerde kadınlardan yüksek görülmüş hem de her iki çalışma grubunda da istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Sağ posterior lateral kalınlık ölçümü hasta grubunda istatistiksel olarak

anlamlı farklılık gösterirken ($p<0,05$) kontrol grubunda anlamlı fark göstermemiştir ($p>0,05$). Bununla beraber sağ posterior lateral kalınlık ölçümü her iki grupta da erkeklerde kadınlardan daha yüksek görülmüştür. Sol posterior lateral kalınlık ölçümü hasta grubunda erkeklerde kadınlardan yüksek görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Aynı ölçüm kontrol grubunda da erkeklerde kadınlardan yüksek görülmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Posterior kortikal kalınlık ölçümü cinsiyet bakımından değerlendirildiğinde hem her iki grupta da erkeklerin ölçüm değerleri kadınlarınkinden yüksek görülmüştür hem de iki grupta da cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$).

Tablo 2. Cinsiyete göre grupların karşılaştırılması

	Hasta Grubu					**Kontrol Grubu**				
	Cinsiyet	**N**	**Ort.**	**St. s.**	**P**	**Cinsiyet**	**N**	**Ort.**	**St. s.**	**P**
Yaş	Erkek	18	48,50	12,79	**0,005**	Erkek	69	39,90	16,13	0,130
	Kadın	12	32,67	13,94		Kadın	63	44,59	18,96	
Kafatası Genişliği	Erkek	18	15,44	1,56	**<0,001**	Erkek	69	14,30	0,68	0,254
	Kadın	12	13,58	0,62		Kadın	63	14,16	0,72	
Kafatası Uzunluğu	Erkek	18	16,79	1,84	0,991	Erkek	69	17,18	0,90	0,098
	Kadın	12	16,80	0,70		Kadın	63	16,90	1,04	
AK	Erkek	18	0,82	0,06	**0,003**	Erkek	69	0,82	0,07	0,362
	Kadın	12	0,75	0,06		Kadın	63	0,81	0,07	
SAK	Erkek	18	0,67	0,05	0,063	Erkek	69	0,70	0,08	**0,003**
	Kadın	12	0,65	0,05		Kadın	63	0,67	0,07	
SOAK	Erkek	18	0,68	0,05	**0,001**	Erkek	69	0,68	0,07	0,124
	Kadın	12	0,62	0,04		Kadın	63	0,66	0,06	
SLK	Erkek	18	0,62	0,06	0,125	Erkek	69	0,59	0,07	0,463
	Kadın	12	0,58	0,08		Kadın	63	0,58	0,10	
SOLK	Erkek	18	0,63	0,05	**<0,001**	Erkek	69	0,59	0,07	**0,026**
	Kadın	12	0,52	0,07		Kadın	63	0,56	0,08	
SPK	Erkek	18	0,74	0,04	**<0,001**	Erkek	69	0,76	0,07	0,468
	Kadın	12	0,69	0,03		Kadın	63	0,75	0,07	
SOPK	Erkek	18	0,74	0,05	**<0,001**	Erkek	69	0,76	0,07	0,285
	Kadın	12	0,68	0,03		Kadın	63	0,75	0,07	
PK	Erkek	18	1,03	0,07	**0,006**	Erkek	69	1,04	0,07	**0,011**
	Kadın	12	0,92	0,10		Kadın	63	1,01	0,08	

Çalışmada ölçümlerin karşılaştırılması için Pearson Korelasyon Testi kullanılmıştır. Korelasyon katsayısı aşağıdaki gibi yorumlanmıştır;

- 0,00-0,19 İlişki yok ya da önemsenmeyecek derecede düşük ilişki
- 0,20-0,39 Zayıf ilişki
- 0,40-0,69 Orta düzeyde ilişki
- 0,70-0,89 Kuvvetli ilişki
- 0,90-1,00 Çok kuvvetli ilişki

Çalışmada hem hasta grubuna hem de kontrol grubuna ayrı ayrı Pearson korelasyon testi uygulanmış ve sonuçlar tabloya dökülmüştür.

Tablo 3'te hasta grubuna ait ölçümlerin Pearson korelasyon testine göre karşılaştırılması verilmiştir. Tabloya göre hasta grubunda yaş ile ölçümler karşılaştırıldığında yalnızca kafatası genişliği, SAK ve PK ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) yaş, kafatası uzunluğu, AK, SOAK, SLK, SOLK, SPK ve SOPK ölçümlerinde anlamlı olmayan ($p>0,05$) pozitif yönde zayıf ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Cinsiyetler ile ölçümler karşılaştırıldığında yaş hariç tüm ölçümlerle negatif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Ayrıca cinsiyet ile karşılaştırıldığında bunlardan yalnızca SAK, SOLK ve PK ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı iken ($p<0,05$), kafatası genişliği, kafatası uzunluğu, AK, SOAK, SLK, SPK ve SOPK ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) negatif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Kafatası genişliği ile kafatası uzunluğu, AK, SAK, SOAK, SPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülürken ($r<0,4$), kafatası genişliği ile SLK ve SOPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) negatif yönde zayıf ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Kafatası uzunluğu ile SPK arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde zayıf ilişki görülürken ($r<0,4$), kafatası uzunluğu ile AK, SAK, SOAK, SLK, SOLK, SOPK ve PK arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) pozitif yönde zayıf ilişki görülmüştür ($r<0,4$). AK ölçümü ile SAK, SLK, SOPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde zayıf ilişki görülürken, AK ölçümü ile SOAK, SOLK ve SPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,6$). SAK ölçümü ile SLK, SPK ve SOPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde zayıf düzeyde

ilişki görülürken (r<0,4), SAK ölçümü ile SOAK, SOLK ve PK arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,6). SOAK ölçümü ile SLK, SPK, SOPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülürken (r<0,4) SOAK ile SOLK arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,6). SLK ile SOLK arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülürmüştür (r<0,6). SLK ile PK arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde çok zayıf düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,2). SLK ile SPK ve SOPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan (p>0,05) pozitif yönde çok zayıf düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,2). SOLK ile SPK, SOPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,4). SPK ile SOPK arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülürken (r<0,7), SPK ile PK arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan (p>0,05) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,2). SOPK ile PK arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan (p>0,05) pozitif yönde çok zayıf düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,2).

Tablo 3 Hasta grubuna ait pearson korelasyon tablosu

		Yaş	Cinsiyet	Kafatası Genişliği	Kafatası Uzunluğu	AK	SAK	SOAK	SLK	SOLK	SPK	SOPK	PK
Yaş	**r**	1	0,133	0,228	0,129	0,157	0,247	0,120	0,093	0,161	0,149	0,088	0,186
	p		0,127	**0,008**	0,139	0,073	**0,004**	0,170	0,290	0,064	0,089	0,314	**0,033**
Cinsiyet	**r**	0,133	1	-0,100	-0,145	-0,080	-0,257	-0,134	-0,066	-0,195	-0,064	-0,094	-0,223
	p	0,127		0,252	0,096	0,362	**0,003**	0,126	0,455	**0,025**	0,467	0,286	**0,010**
Kafatası Genişliği	**r**	0,228	-0,100	1	0,119	0,057	0,124	0,140	-0,016	0,086	0,108	-0,023	0,098
	p	0,008	0,252		0,173	0,515	0,158	0,110	0,855	0,327	0,217	0,794	0,264
Kafatası Uzunluğu	**r**	0,129	-0,145	0,119	1	0,046	,0079	0,011	0,105	0,085	0,175	0,047	0,071
	p	0,139	0,096	0,173		0,597	0,370	0,903	0,232	0,335	**0,045**	0,594	0,418
AK	**r**	0,157	-0,080	0,057	0,046	1	0,396	0,460	0,271	0,464	0,490	0,386	0,284
	p	0,073	0,362	0,515	0,597		**<0,001**	**<0,001**	**0,002**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**0,001**
SAK	**r**	0,247	-0,257	0,124	0,079	0,396	1	0,580	0,191	0,413	0,378	0,290	0,420
	p	0,004	0,003	0,158	0,370	<0,001		**<0,001**	**0,029**	**<0,001**	**<0,001**	**0,001**	**<0,001**
SOAK	**r**	0,120	-0,134	0,140	0,011	0,460	0,580	1	0,248	0,459	0,350	0,322	0,259
	p	0,170	0,126	0,110	0,903	<0,001	<0,001		**0,004**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**0,003**
SLK	**r**	0,093	-0,066	-0,016	0,105	0,271	0,191	0,248	1	0,404	0,114	0,123	0,175
	p	0,290	0,455	0,855	0,232	0,002	0,029	0,004		**<0,001**	0,193	0,161	**0,045**
SOLK	**r**	0,161	-0,195	0,086	0,085	0,464	0,413	0,459	0,404	1	0,258	0,328	0,307
	p	0,064	0,025	0,327	0,335	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		**0,003**	**<0,001**	**<0,001**
SPK	**r**	0,149	-0,064	0,108	0,175	0,490	0,378	0,350	0,114	0,258	1	0,689	0,145
	p	0,089	0,467	0,217	0,045	<0,001	<0,001	<0,001	0,193	0,003		**<0,001**	0,096
SOPK	**r**	0,088	-0,094	-0,023	0,047	0,386	0,290	0,322	0,123	0,328	0,689	1	0,087
	p	0,314	0,286	0,794	0,594	<0,001	0,001	<0,001	0,161	<0,001	<0,001		0,323
PK	**r**	0,186	-0,223	0,098	0,071	0,284	0,420	0,259	0,175	0,307	0,145	0,087	1
	p	0,033	0,010	0,264	0,418	0,001	<0,001	0,003	0,045	<0,001	0,096	0,323	

Tablo 4'te kontrol grubuna ait ölçümlerin Pearson korelasyon testine göre karşılaştırılması verilmiştir. Tabloya göre kontrol grubunda yaş ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) negatif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir ($r<0,6$). Yine yaş ile kafatası genişliği, kafatası uzunluğu, AK, SAK, SLK, SOLK ve SPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğu görülmüştür ($r<0,7$). Yaş ile SOAK, SOPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Cinsiyet ile kafatası genişliği, AK, SOAK, SOLK, SPK, SOPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) negatif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir ($r<0,7$). Cinsiyet ile SAK ve SLK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) negatif yönde zayıf ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Son olarak cinsiyet ile kafatası uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) pozitif yönde çok zayıf düzeyde ilişki tespit edilmiştir ($r<0,2$). Kafatası genişliği ile SOLK ve SPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), pozitif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir ($r<0,7$). Kafatası genişliği ile AK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Yine kafatası genişliği ile kafatası uzunluğu, SAK, SOAK, SLK, SOPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Kafatası uzunluğu AK, SAK, SOAK, SOLK, SPK ve SOPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Kafatası uzunluğu ile SLK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). Kafatası uzunluğu ile PK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p>0,05$) negatif yönde çok zayıf düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,4$). AK ölçümü ile SAK, SOAK, SOLK ve SPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde kuvvetli ilişki görülmüştür ($r<0,9$). AK ölçümü ile SLK, SOPK ve PK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,07$). SAK ölçümü ile SOAK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde kuvvetli ilişki görülmüştür ($r<0,9$). SAK ölçümü ile SLK, SOLK, SPK ve SOPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür ($r<0,7$). Son olarak SAK ölçümü ile PK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde zayıf

ilişki görülmüştür (r<0,4). SOAK ölçümü ile SOLK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde kuvvetli düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,9). SOAK ölçümü ile SLK, SPK, SOPK ve PK ölçümleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05), pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,7). SLK ölçümü ile SOLK, SPK ve SOPK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,7). SLK ölçümü ile PK ölçümü arasında ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan (p>0,05) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,4). SOLK ölçümü ile SPK, SOPK ve PK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,7). SPK ölçümü ile SOPK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde kuvvetli düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,9). Bununla beraber SPK ile PK ölçümü arasında ise istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,4). SOPK ölçümü ile PK ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülmüştür (r<0,7).

Tablo 4. Kontrol grubuna ait pearson korelasyon tablosu

		Yaş	Cinsiyet	Kafatası Genişliği	Kafatası Uzunluğu	AK	SAK	SOAK	SLK	SOLK	SPK	SOPK	PK
Yaş	**r**	1	-0,518	0,508	0,491	0,543	0,510	0,289	0,508	0,575	0,515	0,323	0,100
	p		**0,003**	**0,004**	**0,006**	**0,002**	**0,004**	0,121	**0,004**	**0,001**	**0,004**	0,082	0,600
Cinsiyet	**r**	-0,518	1	-0,595	0,002	-0,523	-0,353	-0,538	-0,309	-0,692	-0,608	-0,567	-0,528
	p	0,003		**0,001**	0,993	**0,003**	0,056	**0,002**	0,096	**<0,001**	**<0,001**	**0,001**	**0,003**
Kafatası Genişliği	**r**	0,508	-0,595	1	0,175	0,391	0,299	0,207	0,358	0,494	0,548	0,347	0,107
	p	0,004	0,001		0,354	**0,033**	0,109	0,272	0,052	**0,005**	**0,002**	0,061	0,573
Kafatası Uzunluğu	**r**	0,491	0,002	0,175	1	0,055	0,334	0,010	0,384	0,206	0,138	0,207	-0,187
	p	0,006	0,993	0,354		0,772	0,071	0,957	**0,036**	0,276	0,468	0,271	0,322
AK	**r**	0,543	-0,523	0,391	0,055	1	0,796	0,721	0,629	0,791	0,764	0,573	0,557
	p	0,002	0,003	0,033	0,772		**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**0,001**	**0,001**
SAK	**r**	0,510	-0,353	0,299	0,334	0,796	1	0,732	0,679	0,686	0,682	0,558	0,385
	p	0,004	0,056	0,109	0,071	<0,001		**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**0,001**	**0,036**
SOAK	**r**	0,289	-0,538	0,207	0,010	0,721	0,732	1	0,404	0,749	0,543	0,660	0,460
	p	0,121	0,002	0,272	0,957	<0,001	<0,001		**0,027**	**<0,001**	**0,002**	**<0,001**	**0,011**
SLK	**r**	0,508	-0,309	0,358	0,384	0,629	0,679	0,404	1	0,580	0,612	0,650	0,310
	p	0,004	0,096	0,052	0,036	<0,001	<0,001	0,027		**0,001**	**<0,001**	**<0,001**	0,095
SOLK	**r**	0,575	-0,692	0,494	0,206	0,791	0,686	0,749	0,580	1	0,604	0,606	0,446
	p	0,001	<0,001	0,005	0,276	<0,001	<0,001	<0,001	0,001		**<0,001**	**<0,001**	**0,014**
SPK	**r**	0,515	-0,608	0,548	0,138	0,764	0,682	0,543	0,612	0,604	1	0,746	0,386
	p	0,004	<0,001	0,002	0,468	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001		**<0,001**	**0,035**
SOPK	**r**	0,323	-0,567	0,347	0,207	0,573	0,558	0,660	0,650	0,606	0,746	1	0,521
	p	0,082	0,001	0,061	0,271	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		**0,003**
PK	**r**	0,100	-0,528	0,107	-0,187	0,557	0,385	0,460	0,310	0,446	0,386	0,521	1
	p	0,600	0,003	0,573	0,322	0,001	0,036	0,011	0,095	0,014	0,035	0,003	

5. TARTIŞMA

Cranium olarak adlandırılan kafatası, 8 adet beyni koruyan neurocranium kemiklerinden ve 14 adet yüz iskeletini yapan splanchnocranium kemiklerinden sutura denilen eklemler vasıtasıyla birleşerek oluşmaktadır [2]. Şizofreni kelimesi Yunanca kökenli olup, ayrık veya bölünmüş anlamına gelen "şizo" (schizein, Yunanca: σχίζειν) ve ruh anlamına gelen "frenos" (phrēn, phren- Yunanca: φρήν, φρεν-) kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır [60]. Kafatası kemiklerin kalınlığı ve şekli hem genetik hem de sonradan kazanılmış pek çok faktörlerle saptanmaktadır. Kraniyofasiyal antropometri; canlı, kadavra ve radyolojik örneklerde baş ve yüz ölçümlerini içeren antropometrinin bir dalıdır. Bu ölçümler kraniyofasiyal cerrahi, plastik cerrahi, genetik ve adli uygulamalar için önemli verilerdir ve bu bilgiler klinisyenlere tanı, tedavi gibi yaklaşımları sırasında yardımcı olacaktır [2, 61-65]. Kafatasının intrakraniyal basınçtaki hızlı veya önemli artışları karşılayamaması ve kafatası ile ilişkili anatomik bölgelerdeki hasardan kaynaklanabilecek ciddi bozukluklar nedeniyle, felç, tümörler, kırıklar ve enfeksiyonlar dahil olmak üzere birçok patofizyolojik durum acil durumlar olarak kabul edilmekte ve genellikle cerrahi tedavi gerektirmektedir. İnsan craniumunda cinsiyet farklılıkları antropolojide iyi bilinen bir konudur. Bu farklılıklar erkek ve kadın kafatasının ayırt edilmesine yardımcı olmaktadır. Craniumun cinsiyet farklılıklarının doğru bilinmesi, yaşlanma karşıtı yapılacak estetik yaklaşım açısından da hayati önem taşır [61-63]. Yaşlanma süreci, deri, deri altı yağ dokusu, kaslar ve iskeletin tümünü içine alacak şekilde anatomik yapının tüm tabakalarını içerir. Yaşlanma belirtileri esas olarak hangi katmanın daha çok etkilendiğine bağlıdır.

Kemik dinamik, hassas ve sürekli değişen bir dokudur. Kemik büyümesi doğumdan hormonal uyaran kesilene kadar, genellikle 15-18 yaş civarında uzun kemik epifiz konsolidasyonu ile gerçekleşir. Öte yandan, kemik yeniden şekillenmesi yaşam boyunca devam eder ve içsel faktörler tarafından değil, esas olarak kaslar, dil, dudaklar, deri, beyin gibi her kemikle ilişkili yumuşak dokulardaki bölgesel değişiklikler tarafından belirlenir. Kemik yeniden şekillenmesi, değişen mekanik ihtiyaçları karşılamak için kemik mimarisini ayarlamaya, mikro hasarları onarmaya ve kalsiyum homeostazını sağlayacak şekilde gerçekleşir. Kemik oluşumu çocukluk çağında daha

belirgindir; yetişkinlerde süreçler dengelenir, ancak kemik erimesi yaşlılarda daha belirgindir [61].

Kraniyofasiyal yapılardaki değişiklikleri ölçmek için klinik uygulamada antropometrik yöntemler kullanılarak, çeşitli ırkları veya etnik grupları ayırt eden özellikler keşfedilmiştir. Kraniyometri, 19. yüzyılda geliştirilmiş, kafatası ve yüz yapısını ölçen bir yöntemdir. Kraniyometri ve diğer antropometrik ölçümler, insan gelişiminde dik durma ve beyin büyümesinin aynı anda gerçekleştiğini savunarak yaygın olarak kabul gören teorilerin yeniden değerlendirilmesini sağlamaktadır. Kafatası kemiklerinin ölçümü, popülasyonların değerlendirilmesi ve yaşı, iskelet varyasyonunun analizinde önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda kraniyometrik ölçümler optisyenler, antropologlar, adli tıp uzmanları ve rekonstrüktif cerrahlar tarafından kullanılan önemli bir araç haline gelmiştir. Adli ve antropolojik bilimlerde, kraniyal analizler ölüm yaşı, genetik özellikler, kraniyal varyasyonlar, coğrafi özellikler, kraniyal gelişim ve cinsiyet farklılıklarının incelenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca bu analizlerden elde edilen bilgiler, kraniyal bölgede gerçekleştirilecek cerrahi işlemin planlanmasında da kullanılabilmektedir [62].

Özellikle yüz ve beyin, gebeliğin 5.-13. haftalarda aynı ektodermal dokudan gelişmektedir. Bu haftalarda fetüsün nörolojik gelişiminde bir gelişim bozukluğu meydana gelirse, beynin etkilenen kısımlarının yanı sıra, kraniyal ve anterior yüz bölgelerinde birtakım belirtiler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, şizofreni hastalarında nörogelişimsel bozukluklara dayalı dismorfolojinin genellikle kraniyofasiyal bölgede yoğunlaştığı bildirilmektedir. Şizofreni hastalarının normal uzunluktan farklı bir baş çevresi, daha geniş bir kafatası tabanı, daha büyük nasionstomion uzunlukları, biokuler çapta küçülme, burun genişliğinde daralma ve daha dar bir ağız genişliğinin olduğu tespit edilmiştir. Kafatası deformasyonuna biyomekanik olarak katkıda bulunan faktörlerin anlaşılması, künt travma sonucu meydana gelen kafa travmasının mekanizması hakkında daha fazla bilgi sağlayacaktır [64].

Kafatası kalınlığına yönelik çalışmalar eski çağlardan günümüze kadar sürmüştür [65]. M.Ö. 450'lerde Herodot'un "Tarih" kitabında geçen Persler ile Mısırlıların kafatası kalınlığının karşılaştırıldığı ve bunun güneş kaynaklı olduğunun ileri sürüldüğü hikâye bildiğimiz ilk yazılı kaynaklardandır [66]. Modern zamanlara gelindiğinde ise bilimsel yöntemlerle ilk kafatası kalınlık ölçümleri Kraus tarafından 1879'da

tanımlanmıştır. 1882'ye gelindiğinde Anderson adlı araştırmacı 154 kadavraya ait kafatası üzerinde 11 noktada ölçüm yaparak daha detaylı olarak kafatası ölçümleri hakkında bilgi vermiştir [67]. Özellikle kafatası kalınlığının, kafatasının deformasyonunu ve kırılma eğilimini yöneten çok önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Kafatasının kalınlığını ve yaşa bağlı değişimini tanımlamak, kafatası kalınlığının kafatası deformasyonunda oynadığı rolü anlamak için önemli bir adımdır. Kafatası görüntülerini yorumlarken, bir sütürün kırık olarak kolayca yanlış yorumlanabilmesi nedeniyle sütürlerin ve normal varyantlarının güçlü bir şekilde anlaşılması gerekir; bu da özellikle yüksek çözünürlüklü BT ile görüntülenebilmektedir, çünkü BT ile ince kırıklar ve kraniyal sütürler tespit edilebilmektedir [61].

Genetik ve çevresel faktörlerin intrauterin, perinatal ve hatta erken çocukluk döneminde beyinde bazı yapısal değişikliklere neden olduğu ve ilerleyen yaşlarda psikotik semptomların ortaya çıkmasında etkili oldukları bildirilmiştir. Şizofreni, yaşamın erken dönemlerinde başlayan, düşünce, algı, davranış alanlarında ciddi bozulmalara neden olan ve sonucunda belirgin olarak becerinin kaybolmasıyla karakterize kronik bir beyin hastalığıdır [68]. BT görüntüleme yöntemi kullanılarak şizofreni hastalarında ventriküler değişimlerin araştırıldığı bir çalışmada ventriculus lateralis ve ventriculus tertius'un genişlediği, ayrıca kortikal atrofi bulunduğu belirtilmiştir [69]. MRG yönteminin kullanıldığı bir çalışmada ise en sık gözlemlenen bulguların ventriculus lateralis ve tertius'ta genişlemeye bağlı olarak temporolimbik değişimler, amygdala ve hippocampus hacimlerinde azalma, başta lobus frontalis'te olmak üzere beyin dokularında hacim azalması ve kortikal sulkusların kaybolması olduğu belirtilmiştir [70]. Ayrıca, şizofreni hastaları ile normal bireylerde yapılan çalışmalarda, şizofreni hastalarında lobus frontalis'in sol bölgesinin fonksiyonunun azalmış, lobus temporalis'in sol bölgesinin fonksiyonunun ise artmış olduğu, prefrontal korteks, thalamus [71], hippocampus, temporal korteks [72], basal çekirdek ve cerebellum [73] gibi birçok beyin bölgesinde aktivasyonda aksaklıklar olduğu gösterilmiştir. Birçok çalışmada corpus callosum hacminin şizofeni hastalarında küçüldüğü rapor edilmiş [74-77] ise de, corpus callosum'da hacim artışı olduğu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır [78, 79]. Collinson ve arkadaşlarının kronik şizofreni hastaları ve sağlıklı kontrol grubuyla üç bölüme ayrılmış corpus callosum hacimleri üzerine yaptıkları başka bir çalışmada,

corpus callosum orta ve anterior bölgelerinde, corpus callosum hacimleri, posteriordaki hacimlerden ve kontrol grubundan daha küçük bulunmuştur [77].

Kortikal kalınlık azalmaları şizofrenide ortak kabul edilen bir bulgu olmasına rağmen kortikal azalmada etkilenen bölgelerin kapsamı açısından netlik tam anlamıyla ortaya konamamıştır. Bu durumun, hastalığın kronik ve akut özelliği, semptomların şiddeti veya ilaç tedavisine yanıt gibi pek çok faktörlerle ilişkili olabileceği belirtilmektedir. Şizofreninin ilk dönemlerinde kortikal kalınlıkta hafif azalmalar görülürken, bu değişikliklerin en sık olarak prefrontal ve temporal bölgelere yansımış olduğu da çalışmalarda belirtilmektedir [80-85]. Şizofreninin ilerleyen dönemlerinde, kortikal kalınlık azalmalarının artık daha yaygın hale geldiği ve bu değişikliklerin özellikle frontal ve temporal bölgelerde belirgin azalmalarla karşımıza çıktığı görülmektedir. Ayrıca kortikal kalınlık azalmasının parietal ve oksipital bölgelerde değişik oranlarda görüldüğü belirtilmektedir [86-88]. Wannan ve arkadaşlarının beyaz ve gri cevheri ölçerek kortikal kalınlıkları hesapladıkları çalışmalarında, kortikal kalınlık azalmaları ile kortikal nöronal bağlantılarının birbiriyle ilişkili olduğunu ve var olan kalınlık azalmalarının ilerlemesiyle ortaya çıkan sonuçların gelecekteki dejenerasyona karşı en savunmasız bölgelerde de kortikal ağ bağlantıları sayesinde azalmayla sonuçlanacağını göstermişlerdir [80].

Frontal lobun, yürütücü işlevler, dikkat, bellek ile ilgili olduğu bilinmektedir. Bu işlevlerin davranış kontrolünü sağladığı ve şizofreni hastalarındaki bu bölgedeki hacim azalmasının bu işlevlerde bozulmayı işaret edeceği düşünülmektedir. Sol gyrus frontalis medius hacminin ise sözel çalışma belleği performansı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Temporal lob, işitsel ve görsel bilişsel işlevler, bellek ve emosyon işlevlerinin merkezidir. Limbik bölge ve diğer temporal lob alt bölgeleri öğrenme ve hatırlamadan sorumludur. Sol temporal lob hacmi sözel bellek, sağ temporal lob hacmi sözel olmayan bellek ile ilişkili bulunmuştur. Parahipokampal bölge hacmi ise şizofreni hastalarında semantik sistem, soyutlama, kategorize etme, yüksek sözel zeka düzeyi ile doğrudan ilişkili bulunmuştur. Dolayısıyla, frontal ve temporal bölgelerdeki kortikal kalınlık ölçümlerindeki değişimlerin şizofreni de sağlıklı gruba göre farklılık göstermesinin sebepleri de şizofreni hastalarında nörobilişsel ve işlevsel bozulmayla açıklanabilir [89-92].

İnsan kafatasının ölçümü anatomi, tıp ve biyomekanik alanlarında geniş bir kullanım alanına sahiptir. Kafatası ölçümlerinin kişisel kimlik tespiti ve iskelet travma analizi gibi adli tıp alanlarında da yararlanıldığı bilinmektedir [93, 94].

Literatürde, şizofreni hastalarında kafatası kortikal kalınlık ölçümlerinin yapıldığı bir çalışmaya rastlanmazken farklı popülasyonlardaki sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalara bakıldığında kortikal kalınlık değişimlerinin yaş, cinsiyet, genetik özellikler gibi pek çok faktörlerden etkilendiği görülmektedir. Farzana ve arkadaşlarının kortikal kalınlığı değerlendirdiği bir çalışmada 104 Hint popülasyonuna ait bireyle (yaş ortalaması 47.37 olan 52 kadın ve yaş ortalaması 48.03 olan 52 erkek olmak üzere) yapılan bir BT çalışmasında frontal kemik kalınlığı iki cinsiyette istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken parietal kemiğin posteriorunda ve occipital kemiğin anterior ve orta kısmında kadınların kafatası kalınlığının erkeklerden daha fazla olduğu kaydedilmiştir [95]. Yaş ortalaması 42.14 olan 132 sağlıklı bireyde anterior kortikal kalınlık ve sağ lateral kortikal kalınlık cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamışken ($p>0,05$), sol lateral kortikal kalınlık ve posterior kortikal kalınlık ölçümleri cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmuştur ($p<0,05$).

Tayland toplumunda yapılan bir çalışmada 415 kafatası BT görüntüsü üzerinde anterolateraldeki kafatası kalınlığının posterolateralden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber aynı çalışmada kafatası kalınlığında sağ ve sol arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Kafatası kalınlığının ilk iki dekatta (0-19 yaş) en hızlı artış gösterdiğini 3 ile 6. dekat arasında ise pik seviyeye ulaştığını kaydetmişlerdir [96]. Bizim çalışmamızda ise bu verilerden farklı olarak posterior lateral kalınlık ölçülerinin anterior lateral kalınlık ölçülerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda kontrol grubu için sağdaki ölçümlerin soldaki ölçümlerden ya büyük ya da soldaki ölçümlere eşit olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca, yapılan çalışmalarda kranium çatısının her bölge için farklı olduğu ve buna göre oksipital bölgenin en kalın, temporal bölgenin ise en ince bölge olduğu literatürde belirtilmektedir [97, 98]. Bizim çalışmamızda ise posterior kortikal kalınlık ölçümünü sağlıklı bireyler için ortalama 1.02±0.08 cm tespit ettik. Bu kalınlık hem anterior kalınlık ölçülerinden hem de lateral kalınlık ölçülerinden fazlaydı. Ayrıca kalınlık ölçülerimizde en ince bölge olarak sağ ve sol lateral kortikal kalınlık tespit

edildi. Bu sonuç verilerimizin literatürdeki veriler ile pozitif bir korelasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Yapılan bir otopsi çalışmasında 64 Danimarkalı bireye ait kafatası kalınlığı ölçülmüştür. Çalışmada 27 bireye ait kafatası kalınlığı kronik alkol ve ilaç kullanımı açısından değerlendirilmiş ve kontrol grubu ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Bununla beraber kafatası kalınlığı ile yaş, boy ve kilo arasında korelasyon olmadığı belirtilmiştir. Çalışmada Frontal kemik kalınlığı için bregma'nın 1 cm önünden, occipital kemik için lambda'nın 1 cm arkasından ve sağ-sol parietal kemik için euryon ölçüm alınmış olup bu noktalarda erkekler için sırasıyla 7.04±1.27 mm, 7.82±1.66 mm, 5.04±1.25 mm ve 5.03±1.33 mm olarak kaydedilmişken kadınlarda sırasıyla 6.68±1.12 mm, 7.60±2.01 mm, 5.63±1.14 mm ve 5.45±1.42 mm olarak kaydedilmiştir. Ayrıca bu ölçümlerde yalnızca sağ euryon noktasında kalınlık ölçümü cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$) [99]. Bu ölçümlere denk gelen ölçümler bu çalışmada sırasıyla anterior kortikal kalınlık, posterior kortikal kalınlık, sağ lateral kortikal kalınlık ve sol lateral kortikal kalınlık olarak belirtilebilir. Bu çerçevede aynı ölçümler bizim çalışmamızda sağlıklı erkekler için sırasıyla ortalama 0,82±0,07 cm, 1,04±0,07 cm, 0,59±0,07 cm ve 0,59±0,07 cm olarak kaydedilirken sağlıklı kadınlarda ise bu ölçümler sırasıyla ortalama 0,81±0,07 cm, 1,01±0,08 cm, 0,58±0,10 cm ve 0,56±0,08 cm olarak kaydedilmiştir. Sol lateral kortikal kalınlık ve posterior kortikal kalınlık ölçümlerinde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü ($p<0,05$). Bu ölçümlerden şizofreni hastalarında ise posterior kortikal kalınlık ve sol lateral kortikal kalınlık ölçümleri cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p<0,05$). Tayland toplumunda yapılan kafatası kalınlığının yaş, cinsiyet ve kafatası çevre ölçümü ile ilişkisine baktıkları çalışmada, yaşları 20 ile 82 arasında değişen 59'u erkek 118'i kadın toplam 177 kadavra kafatası incelenmiştir. Çalışmada erkekler için frontal (bregma'nın 1 cm altında), occipital (lambda'nın 1 cm altında), lateral sağ (euryon seviyesinde) ve lateral sol (euryon seviyesinde) kafatası kalınlığı ölçümlerini sırasıyla 7.8±1.3 mm, 9.4±1.6 mm, 5.4±1.1 mm ve 5.5±1.2 mm olarak tespit etmişlerdir. Aynı ölçümler kadınlarda sırasıyla 7.4±1.3 mm, 8.6±1.5 mm, 6.3±1.3 mm ve 6.3±1.4 mm olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada kadınlar için frontal kalınlık ölçümü ile occipital, lateral sağ ve lateral sol kalınlık ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve zayıf veya orta

düzeyde korelasyon bulunmuştur (sırasıyla r=0.363*, r=0.495* ve r=0.345*). Erkekler için ise frontal kalınlık ölçümü ile occipital, lateral sağ ve lateral sol kalınlık ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve zayıf veya orta düzeyde ilişki bulunmuştur (sırasıyla r=0.447*, r=0.365* ve r=0.422*) [100]. Bizim çalışmamızda ise sağlıklı grupta anterior kortikal kalınlık ölçümü ile sağ lateral kortikal kalınlık ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde ilişki (r=0.629; p<0,001), sol lateral kortikal kalınlık ile istatistiksel olarak anlamlı kuvvetli düzeyde ilişki(r=0.791;p<0,001) ve posterior kortikal kalınlık ile istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde ilişki (r=0.557; p<0,001) kaydedildi. Aynı ölçümlerin şizofreni grubunda karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlılık sürse de r korelasyon katsayısının düştüğü tespit edildi. Ayrıca posterior kortikal kalınlığın sırasıyla sağ ve sol posterior lateral kortikal kalınlık ile karşılaştırılmasında sağlıklı kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı ve zayıf ve orta düzeyde ilişki görülürken aynı ölçümler hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan çok zayıf düzeyde ilişki ortaya koymuştur.

33 çalışma ile yapılan bir meta-analiz çalışmasında kontrollerle karşılaştırıldığında şizofreni hastalarında intrakraniyal hacimde küçük ama oldukça anlamlı bir azalma görülürken, toplam beyin hacmindeki azalmanın istatistiksel olarak belirgin arttığı bildirilmiştir [101]. Çalışmadaki veriler, şizofrenide gözlenen beyin hacmindeki azalmanın bir kısmının, kafatasının son boyutuna ulaştığı yaştan önce, yani ergenliğin başlarında mevcut olması gerektiğini düşündürmektedir. Ayrıca gri madde hacim kaybına ilişkin etki boyutlarının hastalık süresi arttıkça arttığı çalışmada belirtilmiştir [101, 102]. Şizofreninin nörogörüntüleme ve antropolojik çalışmalarında intrakraniyal hacimde veya beyin boyutunda bir azalma olduğu gösterilmiştir [103, 104]. Ayrıca, şizofreni hastalarının beyninin küçük olduğu ve yaklaşık %2'lik serebral hacimde azalma olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır [105]. Bu veri doğrultusunda Buckley ve ark.ları Amerikalı yaşları 18 ile 65 arasında değişen 44 şizofreni hastasında kafa boyutunu değerlendirdikleri çalışmalarında literatürdeki hacim azalması verilerine rağmen şizofreni hastalarında kafatası boyutunun etkilenmediğini ortaya koymuşlardır [106]. 30 şizofreni tanısı almış hasta ve 132 sağlıklı kontrol grubu ile yaptığımız kafatası kalınlığı ölçümlerinde kafatası uzunluğu, anterior kortikal kalınlık, sağ anterior kortikal kalınlık, sol anterior kortikal kalınlık, sol lateral kortikal kalınlık, sağ posterior lateral kortikal kalınlık, sol posterior lateral kortikal kalınlık ve posterior kortikal kalınlık

ölçümlerinde sağlıklı kontrol grubunun ölçümlerinin şizofreni hastalarının ölçümlerinden yüksek olduğu görüldü. Fakat yalnızca sağ posterior lateral kortikal kalınlık, sol posterior lateral kortikal kalınlık ve posterior kortikal kalınlık ölçümlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık kaydedildi ($p<0,05$). Buna ek olarak istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösteren bu üç ölçüm arasında ilişkiyi ortaya koymak için pearson korelasyon testine bakıldığında şizofreni hastalarının olduğu grupta posterior kortikal kalınlık hem sağ hem de sol posterior lateral kortikal kalınlık ölçümleri ile anlamlı olmayan oldukça zayıf düzeyde ilişki göstermiştir ($p>0,05$; $r<0.2$). Sağlıklı kontrol grubunda ise posterior kortikal kalınlık sağ posterior lateral kortikal kalınlık ile istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) ve pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki gösterirken ($r=0.386$) aynı ölçüm sol posterior lateral kortikal kalınlık ile istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) pozitif yönde orta düzeyde ilişki göstermiştir ($r=0.521$).

Kafatası kemiklerindeki morfometrik değerlerin ve klinisyenler için tanı, tedavi ve gerekli yaklaşımların planlanmasında varyasyonlarının iyi bilinmesi önemli olmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda elde edilen verilerin kraniyometrik ölçümlerle ilgili bilgilere katkı sağlayacağını ve bu alandaki cerrahi müdahalelere yol göstereceğini düşünmekteyiz. Aynı zamanda verilerin farklı populasyonlarla karşılaştırılmasının toplumsal çeşitlilik için yapısal kraniyometrik özelliklerin belirlenmesinde önemli olacağını ve popülasyonumuza ait sağlıklı bireyler için referans değerler olacağını ve sunulan bilgilerin gelecekteki araştırmalara ışık tutacağına inanıyoruz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kemikler makroskobik olarak ki farklı yapı oluşturur. Bunlar; 1) Spongioz veya süngerimsi kemik, 2) Kompakt veya sert kemik. Cranium olarak da adlandırılan kafatası, insan vücudunun en sert ve dayanıklı yapılarından biridir. Biri beyni saran neurocranium, diğeri ise yüz iskeletini oluşturan viscerocranium olmak üzere iki bölümden oluşur. Neurocranium, calvarium'un (kraniyal kubbe) ve basis cranii'nin (kafa tabanının) birbirine sıkı bir şekilde bağlanmasıyla oluşan büyük bir nöral kavitedir. Calvarium, frontal kemikler, parietal kemikler, temporal kemiklerin skuamöz kısımları ve oksipital kemiğin interparietal kısmı dahil olmak üzere yassı kemiklerden oluşur. Calvarium doğumda tek katmanlı bir yapı olmasına rağmen dördüncü yıl civarında ortaya çıkan diploik boşluk, calvarium'a karakteristik çift katmanlı formunu verir. Basis cranii, beynin düzgün bir şekilde oturduğu neurocranium'un tabanını oluşturur. Yapılan çalışmalar postkranyal kortikal sağlamlıktaki değişikliklerin, birey oluşumu, yaşlanma, cinsiyet, vücut büyüklüğü, hormon düzeyleri, diyet, davranış ve genetikten kaynaklanabileceğini ileri sürmektedir. Kortikal sağlamlığın kısmen dolaşımdaki hormonlara verilen sistemik yanıttan etkilendiği hipotezi de öne sürülmüştür. Ayrıca, ortak genetik faktörlerin kraniyal ve postkranial kemiklerdeki kortikal kalınlığı belirlediği düşünülmektedir.

Şizofreni, halüsinasyonlar, sanrılar, bilişsel bozulma ve inisiyatif kaybı gibi belirtilerle ortaya çıkan, yaşam süresinin kısalmasına, özkıyım riskinin artmasına neden olan, fiziksel birtakım problemleri barındıran ve genetik alt yapısı olduğu bilinen ciddi bir psikolojik rahatsızlıktır. Yapılan nöroanatomik çalışmalar beyin hacminde ve gri cevher hacminde azalma ile birlikte ventriküler hacminde artma olduğunu göstermektedir. Cranium'un çeşitli anatomik noktaları içeren ölçümleri, bireysel gelişim farklılığı, populasyon farkları, varyasyonlar, çeşitli hastalıkların tanısı ve tedavisinde klinisyenler için önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışmamızda craniuma ait kortikal kalınlık morfometrik ölçümlerinin populasyonumuzdaki sağlıklı bireylerde ve şizofreni hastalarında yaş ve cinsiyete göre referans değerlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmamıza 30 şizofreni tanısı almış hasta grubu birey ile 132 sağlıklı kontrol grubu birey eklenmiştir. Hasta grubunun yaş ortalaması 42,17±15,23

iken kontrol grubunun yaş ortalaması 42,14±17,63 olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p=0,993). Yapılan değerlendirme sonucunda;

- Çalışmamızda kafatası genişliği, kafatası uzunluğu, anterior kortikal kalınlık, sağ anterior kortikal kalınlık, sol anterior kortikal kalınlık, sağ lateral kortikal kalınlık ve sol lateral kortikal kalınlık ölçümlerinde hasta grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken ($p>0,05$), sağ posterior lateral kalınlık, sol posterior lateral kalınlık ve posterior kortikal kalınlık ölçümlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$).
- Çalışmamızda cinsiyetler karşılaştırılmış olup hasta grubunda kafatası genişliği, AK, SOAK, SPK ve SOPK ölçümleri kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$).
- Çalışmamızda ölçümlerin karşılaştırılması için Pearson Korelasyon Testi kullanılmış olup hasta grubunda AK ile SOAK, SOLK ve SPK ölçümleri arasında, SAK ile SOAK ve PK ölçümleri arasında, SOAK ile SOLK ölçümleri arasında, SLK ile SOLK ölçümleri arasında ve SPK ile SOPK ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde ilişki bulunmuştur ($0.4<r<0.7$; $p<0,05$).
- Literatürde şizofreni hastalarında kafatası kortikal kalınlık ölçümlerinin yapıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamız bu yönüyle literatürdeki bu boşluğu dolduracaktır.
- Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler Türk popülasyonuna ait kafatası kortikal kalınlık ölçümlerine ait referans değerlerini de ortaya koymaktadır.
- Çalışmamızda bulduğumuz sonuçların ilgili alanda çalışan klinisyenlere yardımcı olacağını düşünmekteyiz.
- İleride yapılacak çalışmalarda örneklem sayısının arttırılması, diğer görüntüleme tekniklerinin kullanılması ve farklı yaş gruplarının analizinin sonuçlara eklenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. **Yıldırım M.** *İnsan anatomisi*. Adana:Nobel Tıp Kitabevleri, **2006.**
2. **Yücel AH.** *Dere anatomi*. Ankara:Akademisyen Kitabevi, **2018.**
3. **Özbağ D.** *"İnsan" Hekim Anatomi Hareket Sistemi ve Klinik*. İstanbul:İstanbul Tıp Kitabevi, **2022.**
4. **Baab KL, Copes LE, Ward DL, Wells N, Grine FE.** Using modern human cortical bone distribution to test the systemic robusticity hypothesis. *J Hum Evol* **2018;** 119:64-82.
5. **Saygılı S, Kara H**. Şizofrenide Görüntüleme Teknikleri. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, **1991;** 1:11-16.
6. **Ertuğrul A**. *Şizofreninin Nörobiyolojisi, Temel Psikofarmakoloji*. Ankara:TPD yayınları, **2010.**
7. **Kadakia A, Catillon M, Fan Q, Williams GR, Marden JR, Anderson A, Kirson N, Dembek C.** The Economic Burden of Schizophrenia in the United States. *J Clin Psychiatry* **2022;** 83:22m14458.
8. **Anderson BW, Kortz MW, Black AC, Al Kharazi KA**. *Anatomy, Head and Neck, Skull*. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, **2023.**
9. **Mitra I, Duraiswamy M, Benning J, Joy HM.** Imaging of focal calvarial lesions. *Clin Radiol* **2016;** 71:389-398.
10. **Bernstein MP.** The Imaging of Maxillofacial Trauma 2017. *Neuroimaging Clin N Am* **2018;** 28:509-524.
11. **Moreira CA, Dempster DW, Baron R.** Anatomy and Ultrastructure of Bone – Histogenesis, Growth and Remodeling. In: Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR, et al., eds. *Endotext*. South Dartmouth (MA): MDText.com **2019.**
12. **Skrzat J, Brzegowy P, Walocha J, Wojciechowski W.** Age dependent changes of the diploe in the human skull. *Folia Morphol (Warsz.)* **2004;** 63:67–70.
13. **Jin SW, Sim KB, Kim SD.** Development and Growth of the Normal Cranial Vault: An Embryologic Review. *J Korean Neurosurg Soc* **2016;** 59:192-198.
14. **Schaffler MB, Burr DB**. Primate cortical bone microstructure: relationship to locomotion. *Am J Phys Anthropol* **1984;** 65:191-197.

15. **Ruff CB.** Long bone articular and diaphyseal structure in old world monkeys and apes. I: locomotor effects. *Am J Phys Anthropol* **2002;** 119:305-342.
16. **Shaw CN, Ryan TM.** Does skeletal anatomy reflect adaptation to locomotor patterns? Cortical and trabecular architecture in human and nonhuman anthropoids. *Am J Phys Anthropol* **2012;** 147:187-200.
17. **Weidenreich F.** The skull of Sinanthropus pekinensis: a comparative study on a primitive hominid skull. *Palaeontologica Sinica* **1943.**
18. **Wolpoff MH.** *Paleoanthropology*. New York:Alfred A. Knopf, **1980.**
19. **Kennedy GE.** On the autapomorphic traits of Homo erectus. *J Hum Evol* **1991;** 20:375-412.
20. **Trinkaus E, Villemeur I**. Mechanical advantages of the Neandertal thumb in flexion: a test of an hypothesis. *Am J Phys Anthropol* **1991;** 84:249-260.
21. **Ruff CB, Trinkaus E, Walker A, Larsen CS.** Postcranial robusticity in Homo. I: temporal trends and mechanical interpretation. *Am J Phys Anthropol* **1993;** 91:21-53.
22. **Lieberman DE.** How and why humans grow thin skulls: experimental evidence for systemic cortical robusticity. *Am J Phys Anthropol* **1996;** 101:217-236.
23. **Pearson OM.** Activity, climate, and postcranial robusticity: implications for modern human origins and scenarios of adaptive change. *Curr Anthropol* **2000;** 41:569-607.
24. **Holliday TW.** Body size and postcranial robusticity of european upper paleolithic hominins. *J Hum Evol* **2002;** 43:513-528.
25. **Copes LE, Kimbel WH.** Cranial vault thickness in primates: Homo erectus does not have uniquely thick vault bones. *J Hum Evol* **2016;** 90:120-134.
26. **Adeloye A, Kattan KR, Silverman FN.** Thickness of the normal skull in the american blacks and whites. *Am J Phys Anthropol* **1975;** 43:23-30.
27. **Smith P, Wax Y, Becker A, Einy S.** Diachronic variation in cranial thickness of near eastern populations. *Am J Phys Anthropol* **1985;** 67:127-133.
28. **Ishida H, Dodo Y.** Cranial thickness of modern and neolithic populations in Japan. *Hum Biol* **1990;** 62:389-401.
29. **Kimura T.** Robustness of the whole Jomon femur shaft assessed by cross-sectional geometry. *Anthropol Sci* **2006;** 114:13-22.

30. **Osipov B, Temple D, Cowgill L, Harrington L, Bazaliiskii VI, Weber AW.** Evidence for genetic and behavioral adaptations in the ontogeny of prehistoric hunter-gatherer limb robusticity. *Quat Int* **2016;** 405:134-146.
31. **Smith RW, Waker RR.** Femoral expansion in aging women: implications for osteoporosis and fractures. *Science* **1964;** 145:156-157.
32. **Ruff C, Hayes W.** Subperiosteal expansion and cortical remodeling of the human femur and tibia with aging. *Science* **1982;** 217:945-947.
33. **Parfitt AM.** Age-related structural changes in trabecular and cortical bone: cellular mechanisms and biomechanical consequences. *Calcif Tissue Int* **1984;** 36:123-128.
34. **Ruff CB, Hayes WC.** Sex differences in age-related remodeling of the femur and tibia. *J Orthop Res* **1988;** 6:886-896.
35. **Bouxsein ML, Myburgh KH, van der Meulen MCH, Lindenberger E, Marcus R. Age**-related differences in cross-sectional geometry of the forearm bones in healthy women. *Calcif Tissue Int* **1994;** 54:113-118.
36. **Ahlborg HG, Johnell O, Turner CH, Rannevik G, Karlsson MK.** Bone loss and bone size after menopause. *N Engl J Med* **2003;** 349:327-334.
37. **Pearson OM, Lieberman DE.** The aging of Wolff's "law": Ontogeny and responses to mechanical loading in cortical bone. *Am J Phys Anthropol* **2004;** 125:63-99.
38. **Boskey AL, Coleman R.** Aging and bone. *J Dent Res* **2010;** 89:1333-1348.
39. **Heaney RP, Barger-Lux MJ, Dowell MS, Chen TC, Holick MF.** Calcium absorptive effects of vitamin D and its major metabolites. *J Clin Endocrinol Metab* **1997;** 82:4111-4116.
40. **Seeman E.** Sexual dimorphism in skeletal size, density, and strength. *J Clin Endocrinol Metab* **2001;** 86:4576-4584.
41. **Borer KT.** Physical activity in the prevention and amelioration of osteoporosis in women: interaction of mechanical, hormonal and dietary factors. *Sport Med* **2005;** 35:779-830.
42. **Corrado A, Cici D, Rotondo C, Maruotti N, Cantatore FP.** Molecular basis of bone aging. *Int J Mol Sci* **2020;** 21:3679.

43. **Zhu X, Bai W, Zheng H.** Twelve years of GWAS discoveries for osteoporosis and related traits: advances, challenges and applications. *Bone Res* **2021;** 9:23.
44. **Anzelmo M, Ventrice F, Barbeito-Andre´s J, Pucciarelli HM, Sardi ML.** Ontogenetic changes in cranial vault thickness in a modern sample of Homo sapiens. *Am J Hum Biol* **2015;** 27:475-485.
45. **De Boer HH, Van der Merwe AE, Soerdjbalie-Maikoe V**. Human cranial vault thickness in a contemporary sample of 1097 autopsy cases: relation to body weight, stature, age, sex and ancestry. *Int J Legal Med* **2016;** 130:1371-1377.
46. **Lillie EM, Urban JE, Lynch SK, Weaver AA, Stitzel JD.** Evaluation of skull cortical thickness changes with age and sex from computed tomography scans. *J Bone Miner Res* **2016;** 31:299-307.
47. **Taşkın Uyan T, Köroğlu A, Hocaoglu C.** Şizofreni: Etiyoloji, tanı ve tedavi yaklaşımlarında güncel durum. *ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* **2023;** 10:19-35.
48. **Jauhar S, Johnstone M, McKenna PJ.** Schizophrenia. *Lancet (London, England*) **2022;** 399:473-486.
49. **Jongsma HE, Turner C, Kirkbride JB, Jones PB**. International incidence of psychotic disorders, 2002-17: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Health* **2019;** 4:e229-44.
50. **Marwaha S, Johnson S**. Schizophrenia and employment–a review. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* **2004;** 39:337-349.
51. **Hjorthøj C, Stürup AE, McGrath JJ, Nordentoft M.** Years of potential life lost and life expectancy in schizophrenia: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Psychiatry* **2017;** 4:295-301.
52. **Hor K, Taylor M**. Suicide and schizophrenia: a systematic review of rates and risk factors. *J Psychopharmacol* **2010;** 24:81-90.
53. **Summakoğlu D, Ertuğrul B.** Şizofreni ve tedavisi. *LectioSc* **2018;** 2:43-61.
54. **Bou Khalil R, Richa S.** When affective disorders were considered to emanate from the heart: the ebers papyrus. *Am J of Psychiatry* **2014;** 171:275.
55. **GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators.** Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with

disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet (London, England)* **2017;** 390:1211-1259.

56. **Wright IC, Rabe-Hesketh S, Woodruff PW, David AS, Murray RM, Bullmore ET.** Meta-analysis of regional brain volumes in schizophrenia. *Am J Psychiatry* **2000;** 157:16-25.
57. **Keshavan MS, Tandon R, Boutros NN, Nasrallah HA.** Schizophrenia, "just the facts": what we know in 2008 Part 3: neurobiology. *Schizophr Res* **2008;** 106:89-107.
58. **Shenton ME, Dickey CC, Frumin M, McCarley RW.** A review of MRI findings in schizophrenia. *Schizophr Res* **2001;** 49:1-52.
59. **Singh H, Nautze AN**. *Radiology Fundamentals: Introduction to Imaging & Technology*. 4th Edition. Springer, **2011**.
60. **Kuhn R.** Eugen Bleuler's concepts of psychopathology. *Hist Psychiatry* **2004;** 15:36-66.
61. **Toledo Avelar LE, Cardoso MA, Santos Bordoni L, de Miranda Avelar L, de Miranda Avelar JV**. Aging and Sexual Differences of the Human Skull. *Plast Reconstr Surg Glob Open* **2017;** 5:e1297.
62. **Ulcay T, Kamaşak B.** Evaluation of craniometric measurements in human skulls. *J Health Sci Med* **2021;** 4:38-44.
63. **Anderson BW, Kortz MW, Black AC, Al Kharazi KA**. *Anatomy, Head and Neck, Skull*. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, **2023.**
64. **Demir M, Atay E, Tümer MK, Çiçek M, Gül A, Altındağ A, Dokur M, Acer N.** Şizofreni Hastalarının Kraniyofasiyal Morfometrisi. *Ann Health Sci Res* **2017;** 6:10-18.
65. **Webb S**. Cranial thickening in an Australian hominid as a possible palaeoepidemiological indicator. *Am J Phys Anthropol* **1990;** 82:403-411.
66. **Wilcox EV.** Effect Of Sunlight on Bone as Reported By Herodotus in 450 B. C. *JAMA* **1939;** 112:1987.
67. **Anderson RJ.** Observations on the thickness of the human skull. *The Dublin Journal of Medical science* **1882;** 74:270-80.

68. **Sadock BJ, Sadock VA.** Çeviri editörü Bozkurt A. Kaplan & Sadock *Klinik Psikiyatri*. 4.baskı: İstanbul: Güneş Tıp Kitapevleri, **2009.**
69. **Johnstone EC, Crow TJ, Frith CD, Husband J, Kreel L.** Cerebral ventricular size and cognitive impairment in chronic schizophrenia. *Lancet* **1976;** 2:924-926.
70. **Pan E.** *Antipsikotik ilaç tedavisi almamış ilk atak şizofreni hastalarında korpus kallozum'da azalmış fraksiyonel anizotropi*. Uzmanlık Tezi, Genelkurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Servis Şefliği, İstanbul, **2010.**
71. **Sadock B, Sadock V**. *Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry*. 8. ed. 2005, Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, **2005:** 1159-99, 1531-680.
72. **Yurgelun-Todd DA, Waternaux CM, Cohen BM, Gruber SA, English CD, Renshaw PF**. Functional MRI of schizophrenic patients and comparison subjects during word production. *Am J Psychiatry* **1996;** 153:200-205.
73. **Tost H, Ende G, Ruf M, Henn FA, Meyer-Lindenberg A**. Functional imaging research in schizophrenia. *International review of neurobiology* **2005;** 67:95-118.
74. **Rossell SL, Shapleske J, Fukuda R, Woodruff PW, Simmons A, David AS.** Corpus callosum area and functioning in schizophrenic patients with auditory--verbal hallucinations. *Schizophr Res* **2001;** 50:9-17.
75. **Rotarska-Jagiela A, Schönmeyer R, Oertel V, Haenschel C, Vogeley K, Linden DE.** The corpus callosum in schizophrenia-volume and connectivity changes affect specific regions. *Neuroimage* **2008;** 39:1522-32.
76. **Watson DR, Anderson JM, Bai F, Barrett SL, McGinnity TM, Mulholland CC, Rushe TM, Cooper SJ**. A voxel based morphometry study investigating brain structural changes in first episode psychosis. *Behav Brain Res* **2012;** 227:91-100.
77. **Collinson SL, Gan SC, Woon PS, Kuswanto C, Sum MY, Yang GL, Lui JM, Sitoh YY, Nowinski WL, Sim K.** Corpus callosum morphology in first-episode and chronic schizophrenia: combined magnetic resonance and diffusion

tensor imaging study of Chinese Singaporean patients. *Br J Psychiatry* **2014;** 204:55-60.

78. **Brewer WJ, Wood SJ, Phillips LJ, Francey SM, Pantelis C, Yung AR, Cornblatt B, McGorry PD.** Generalized and specific cognitive performance in clinical high-risk cohorts: a review highlighting potential vulnerability markers for psychosis. *Schizophr Bull* **2006;** 32:538-55.
79. **Arnone D, McIntosh AM, Tan GM, Ebmeier KP.** Meta-analysis of magnetic resonance imaging studies of the corpus callosum in schizophrenia. *Schizophr Res* **2008;** 101:124-132.
80. **Wannan CMJ, Cropley VL, Chakravarty MM, Bousman C, Ganella EP, Bruggemann JM, Weickert TW, Weickert CS, Everall I, McGorry P, Velakoulis D, Wood SJ, Bartholomeusz CF, Pantelis C, Zalesky A.** Evidence for Network-Based Cortical Thickness Reductions in Schizophrenia. *Am J Psychiatry* **2019;** 176:552-563.
81. **Schultz CC, Koch K, Wagner G, Roebel M, Schachtzabel C, Gaser C, Nenadic I, Reichenbach JR, Sauer H, Schlösser RG.** Reduced cortical thickness infirst episode schizophrenia. *Schizophr Res* **2010;** 116:204-209.
82. **Gutiérrez-Galve L, Wheeler-Kingshott CA, Altmann DR, Price G, Chu EM, Leeson VC, Lobo A, Barker GJ, Barnes TR, Joyce EM, Ron MA.** Changes in the frontotemporal cortex and cognitive correlates infirst-episode psychosis. *Biol Psychiatry* **2010;** 68:51-60.
83. **Scanlon C, Anderson-Schmidt H, Kilmartin L, McInerney S, Kenney J, McFarland J, Waldron M, Ambati S, Fullard A, Logan S, Hallahan B, Barker GJ, Elliott MA, McCarthy P, Cannon DM, McDonald C.** Cortical thinningand caudate abnormalities infirst episode psychosis and their association with clinical outcome. *Schizophr Res* **2014;** 159:36-42.
84. **Plitman E, Patel R, Chung JK, Pipitone J, Chavez S, Reyes-Madrigal F, Gómez-Cruz G, León-Ortiz P, Chakravarty MM, de la Fuente-Sandoval C, Graff-Guerrero A**. Glutamatergic metabolites,volume and cortical thickness in antipsychotic-naive patients withfirst-episode psychosis: implications for excitotoxicity. *Neuro-psychopharmacology* **2016;** 41:2606-2613.

85. **Sprooten E, Papmeyer M, Smyth AM, Vincenz D, Honold S, Conlon GA, Moorhead TW, Job D, Whalley HC, Hall J, McIntosh AM, Owens DC, Johnstone EC, Lawrie SM.** Cortical thickness infirst-episode schizophrenia patients and individuals at high familial risk: across-sectional comparison. *Schizophr Res* **2013;** 151:259-264.
86. **Goldman AL, Pezawas L, Mattay VS, Fischl B, Verchinski BA, Chen Q, Weinberger DR, Meyer-Lindenberg A.** Widespread reductions ofcortical thickness in schizophrenia and spectrum disorders andevidence of heritability. *Arch Gen Psychiatry* **2009;** 66:467–477.
87. **Rimol LM, Hartberg CB, Nesvåg R, Fennema-Notestine C, Hagler DJ Jr, Pung CJ, Jennings RG, Haukvik UK, Lange E, Nakstad PH, Melle I, Andreassen OA, Dale AM, Agartz I.** Cortical thickness andsubcortical volumes in schizophrenia and bipolar disorder. *Biol Psychiatry* **2010;** 68:41–50.
88. **Hartberg CB, Sundet K, Rimol LM, Haukvik UK, Lange EH, Nesvåg R, Dale AM, Melle I, Andreassen OA, Agartz I.** Brain cortical thickness and surface area correlates of neurocognitive performance in patients with schizophrenia, bipolar disorder, and healthy adults. *J Int Neuropsychol Soc* **2011;** 17:1080-1093.
89. **Çelikbaş Z, Ergün S.** Şizofrenide Nörobilişsel Bozukluklar Ve İşlevsellikle İlişkisi. *J Contemp Med* **2018;** 8:183-190.
90. **Çakır S.** Şizofreni ve Kognitif Bozukluklar. *Klinik Psikiyatri* **2008;** 11:9–16.
91. **Baddeley AD.** *Neurobiological foundations of human memory, in The Handbook of Memory Disorder*. Chichester: Wiley, **2002.**
92. **Crespo-Facorro B, Barbadillo L, Pelayo-Terán JM, RodríguezSánchez JM**. Neuropsychological functioning and brain structure in schizophrenia. *Int Rev Psychiatry* **2007;** 19:325–336.
93. **Tersigni-Terrant MA, Langley NR**. Human osteology. In: Langley NR, Tersigni-Terrant MA, eds. *Forensic Anthropology: A comprehensive Introduction*. 2nd ed, Boca Raton: CRC press, **2017**: 81-110.
94. **White TD, Black MT, Folkens PA**. *Human osteology*. 3rd ed, Amsterdam: Elsevier, **2012.**

95. Farzana F, Shah BA, Shahdad S, Zia ul Haq P, Sarmast A, Ali Z. Computed tomographic scanning measurement of skull bone thickness: a single center study. *Int J Res Med* sci **2018;** 6:913-919.

96. Chavasiri C, Chavasiri S. The thickness of skull at the halo pin insertion site. *Spine (Phila Pa 1976).* **2011;** 36:1819-1823.

97. Del Olmo Lianes I, Bruner E, Cambra-Moo O, Molina Moreno M, GonzÁLez MartÍN A. Cranial vault thickness measurement and distribution: a study with a magnetic calliper. *Anthropol Sci* **2019;** 127:47-54.

98. Mahinda H, Murty OP. Variability in thickness of human skull bones and sternum-an autopsy experience. *J Forensic Med Toxicol* **2009;** 26:26-31.

99. Lynnerup N. Cranial thickness in relation to age, sex and general body build in a Danish forensic sample. *Forensic Sci Int* **2001;** 117:45-51.

100. Ruenhuns S, Vachirawongsakorn V. Cranial thickness in relation to age, gender and head circumference in Thai population. *Chula Med J* **2022;** 66:337-342.

101. Haijma SV, Van Haren N, Cahn W, Koolschijn PC, Hulshoff Pol HE, Kahn RS. Brain volumes in schizophrenia: a meta-analysis in over 18 000 subjects. *Schizophr Bull* **2013;** 39:1129-1138.

102. Courchesne E, Chisum HJ, Townsend J, Cowles A, Covington J, Egaas B, Harwood M, Hinds S, Press GA. Normal brain development and aging: quantitative analysis at in vivo MR imaging in healthy volunteers. *Radiology.* **2000;** 216:672-682.

103. Friedman L, Wiechers IR, Cerny CA, Schulz SC, Buckley P. If patients with schizophrenia have small brains, why don't they have small heads?. *Schizophr Res* **2000;** 42:1-6.

104. Gur RE, Mozley PD, Shtasel DL, Cannon TD, Gallacher F, Turetsky B, Grossman R, Gur RC. Clinical subtypes of schizophrenia: differences in brain and CSF volume. *Am J Psychiatry* **1994;** 151:343-350.

105. Wright IC, Rabe-Hesketh S, Woodruff PW, David AS, Murray RM, Bullmore ET. Meta-analysis of regional brain volumes in schizophrenia. *Am J Psychiatry* **2000;** 157:16-25.

106. Buckley PF, Friedman L, Jesberger JA, Schulz SC, Jaskiw G. Head size and schizophrenia. *Schizophr Res* **2002;** 55:99-104.