

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

FARKLI DİK YÖN BOYUTLARINA SAHİP HASTALARDA
SELLA TURSİKA’NIN BOYUTLARI VE MORFOLOJİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

DT. BUKET ÖZDEMİR
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR

AYDIN 2025

KABUL

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan Buket ÖZDEMİR tarafından hazırlanan ‘Farklı Dik Yön Boyutlarına Sahip Hastalarda Sella Tursika’nın Boyutları ve Morfolojisinin Değerlendirilmesi’ başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/10/2025

Üye (T.D.)	Prof. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	
Üye	Doç. Dr. Yazgı AY ÜNÜVAR	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Büşra GÜR	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	

TEŞEKKÜR

Tüm uzmanlık eğitimim süresince ve tez sürecimde büyük bir özveriyle bana yardımcı olan ve yol gösteren, anlayış ve hoşgörüsüyle desteğini hissettiren değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR’a,

Uzmanlık eğitimim boyunca kıymetli bilgi ve deneyimlerini paylaştan, her konuda yanımda olan sevgili hocam Doç. Dr. Yazgı AY ÜNÜVAR’a,

Dostluklarıyla bu süreci daha anlamlı hale getiren sevgili arkadaşlarım Uzm. Dt. Merve ÇETİNKAYA, Dt. Tuğçe KAYACI, Dt. Özge ÜNLÜOĞLU, Dt. Eda YILDIRIM, Dt. Ahmet Akif ALDANMAZ, Dt. Sercan TAŞKIN ve birlikte uzmanlık yapmaktan mutluluk duyduğum çalışma arkadaşlarıma,

Hayatımın her anında yanımda olan, beni bugünlere getiren, sevgilerini ve desteklerini daima hissettiğim canım ailem; Emel YİĞİT, Ayhan ÖZDEMİR, İffet ÖZDEMİR, Yusuf ÖZDEMİR ve Kardelen ÖZDEMİR’e

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

KABUL	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sella Tursika	3
2.1.1. Sella Tursika'nın Ortodontideki Önemi	3
2.1.2. Sella Tursika'nın Anatomisi ve Morfolojisi	3
2.1.3. Sella Tursika'nın Gelişimi	5
2.1.4. Sella Tursika Boyutları	7
2.1.5. Sella Tursika'nın Morfometrik Varyasyonları	8
2.1.5.1. Sella Tursika Köprülenmesi	9
2.1.6. Sella Tursika'nın Kraniyofasiyal ve Dental Anomalilerle İlişkisi	10
2.2. Kraniyofasiyal Yapıların Büyüme ve Gelişimi	12
2.2.1. Kraniyal Kaide Büyümesi	13
2.2.2. Nazomaksiller Kompleksin Büyümesi	14
2.2.3. Alt Çenenin Büyümesi	15
2.3. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri ve Etyolojisi	16

2.3.1. Çenelerdeki Büyüme Rotasyonları	16
2.3.2. Alt Çene Kondilinin Büyüme Yönü	17
2.3.3. Çenelerde Vertikal Yönde Büyüme Farklılıkları.....	19
2.3.4. Dentoalveolar Yapılardaki Büyüme Farklılıkları	22
2.3.5 Çevresel Faktörler.....	23
2.4. Vertikal Yön Anomalileri ve Kraniofasial Özellikleri	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1. Araştırmanın Türü	26
3.2. Etik Kurul Onayı	26
3.3. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi	26
3.4. Hasta Seçimi	27
3.5. Yöntem	28
3.5.1. Sefalometrik Radyografilerin Elde Edilmesi.....	28
3.5.2. Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi	28
3.5.2.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar	29
3.5.2.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler ve Doğrular	30
3.5.2.3. Sefalometrik Analizde Ölçülen Açılar ve Oranlar	33
3.5.3. İskeletsel Maturasyon Döneminin Belirlenmesi.....	36
3.5.4. Dik Yön Büyüme Paterninin Belirlenmesi	39
3.5.5. Lineer Ölçümler ve Morfolojinin Değerlendirilmesi	42
3.6. İstatistiksel analiz	46
4. BULGULAR	48
5. TARTIŞMA.....	67
5.1. Çalışmanın Amacının Tartışması	67
5.2. Çalışmanın Yönteminin Tartışması	69
5.3. Bulguların Tartışması	73

5.3.1. Sella Tursika'nın Lineer Boyutlarının ve Morfolojisinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bulgularının Tartışılması	73
5.3.2. Sella Tursika'nın Lineer Boyutları ve Morfolojisi ile Dik Yön Boyutları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgularının Tartışması	81
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	86
KAYNAKLAR.....	88



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde işareti
2D	: 2 boyutlu
3D	: 3 boyutlu
CBCT	: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
CS	: Servikal aşama (cervical stage)
CVM	: Servikal vertebra maturasyonu
Ç1	: Birinci çeyrek
Ç1-Ç3	: Çeyrekler arası değer aralığı
Ç3	: Üçüncü çeyrek
D	: Derinlik
D	: Dorsum sella
FH	: Frankfurt horizontal düzlem
FMA	: Frankfurt Mandibular Düzlem Açısı
Gn	: Gnation
Go	: Gonion
ICC	: Sınıfıçı Korelasyon Katsayısı
L	: Uzunluk
Me	: Menton
Med	: Medyan
MP	: Mandibular düzlem
N	: Nasion
n	: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi
°	: Derece

Or	: Orbitale
Ort	: Ortalama
p	: İstatistiksel anlamlılık düzeyi
Po	: Porion
S	: Sella
SA	: Sella anterior
SF	: sella tabanı
SP	: Sella posterior
SS	: Standart sapma
TS	: Tuberkulum sella
V	: Hacim
W	: Genişlik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Sella tursika anatomisi	4
Şekil 2. Sella tursika'nın lineer ölçümleri.	7
Şekil 3. Sella tursika köprülenmesi tipleri. a. Sınıf I (Kalsifikasyon yok), b. Sınıf II (Parsiyel kalsifikasyon), c. Sınıf III (Tam kalsifikasyon).	10
Şekil 4. Çalışmada kullanılan sefalometrik noktaların örnek lateral sefalometrik radyografi üzerinde gösterimi.	30
Şekil 5. Sella-Nasion düzlemi	31
Şekil 6. Frankfurt horizontal düzlemi.....	32
Şekil 7. Mandibular düzlem.	32
Şekil 8. Sella-Nasion ve Gonion-Gnathion düzlemi.	33
Şekil 9. Frankfurt mandibular düzlem açısı.	34
Şekil 10. Sella-Gonion ve Nasion-Menton doğruları.....	35
Şekil 11. ANB açısı.	36
Şekil 12. Baccetti ve ark. (2005) tarafından tanımlanan servikal vertebra maturasyon skalası.....	39
Şekil 13. Hipodiverjant bir hastaya ait lateral sefalometrik radyografi.	40
Şekil 14. Normodiverjant bir hastaya ait lateral sefalometrik radyografi.	41
Şekil 15. Hiperdiverjant bir hastaya ait lateral sefalometrik radyografi.	42
Şekil 16. Sınıf I interklinoid kalsifikasyon örnekleri.	43
Şekil 17. Sınıf II interklinoid kalsifikasyon örnekleri.....	43
Şekil 18. Sınıf III interklinoid kalsifikasyon örnekleri.....	44
Şekil 19. Sella tursika ölçümlerinde kullanılan referans çizgileri ve noktaları: A, tuberkulum sella; B, dorsum sella; C, tuberkulum sella'ya en uzak nokta; D, sella tabanı. 1, sella tursika uzunluğu; 2, sella tursika çapı; 3, sella tursika derinliği.	45

Şekil 20. DS, dorsum sella; TS, tuberkulum sella; SA, sella anterior; SP, sella posterior; SF, sella tabanı; FH', Frankfurt horizontal düzlemi.	46
Şekil 21. Sella tursika'nın uzunluk ölçümü için metot hatası değerlendirmesi.	49
Şekil 22. Sella tursika'nın çap ölçümü için metot hatası değerlendirmesi.....	50
Şekil 23. Sella tursika'nın derinlik ölçümü için metot hatası değerlendirmesi.....	51
Şekil 24. Cinsiyete göre sella tursika'nın derinlik ölçüm değerleri.	52
Şekil 25. Her cinsiyet için iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik değerleri.....	57
Şekil 26. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın çap değerleri.....	62
Şekil 27. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik değerleri.	63
Şekil 28. Hiperdiverjant grubunda iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik değerleri.....	65

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Dik yön gelişim paterni gruplarında yaşa ait tanımlayıcı istatistikler.	51
Tablo 2. Lineer ölçümlerin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikleri.	51
Tablo 3. Sella tursika'nın şekil ve köprülenme derecesinin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikleri.	52
Tablo 4. Dik yön gelişim paternine göre sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikleri.	53
Tablo 5. Erkeklerde dik yön gelişim paternine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri. ...	53
Tablo 6. Kızlarda dik yön gelişim paternine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri.	54
Tablo 7. Dik yön gelişim paterni gruplarında sella tursika'nın şekil dağılımı.	54
Tablo 8. Dik yön gelişim paterni gruplarında sella tursika'nın köprülenme derecesi.	55
Tablo 9. İskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümleri.	55
Tablo 10. Erkeklerde iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri.	55
Tablo 11. Kızlarda iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri. .57	
Tablo 12. İskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika şekil dağılımı.	59
Tablo 13. İskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika köprülenmesi.	59
Tablo 14. Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik değerleri.	60
Tablo 15. Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın şekli. ...	60
Tablo 16. Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın köprülenme derecesi.	61
Tablo 17. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik değerleri.	61
Tablo 18. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın şekli. 64	

Tablo 19. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika köprülenme derecesi.....	64
Tablo 20. Hiperdiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik değerleri.	65
Tablo 21. Hiperdiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın şekli...	66
Tablo 22. Hiperdiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika köprülenme derecesi.....	66



ÖZET

FARKLI DİK YÖN BOYUTLARINA SAHİP HASTALARDA SELLA TURSİKA'NIN BOYUTLARI VE MORFOLOJİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Özdemir, B. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Aydın, 2025.

Amaç: Bu retrospektif çalışmanın amacı; farklı dik yön boyutlarına sahip hastalarda sella tursika'nın lineer boyutları, köprülenme derecesi ve şekil dağılımının lateral sefalometrik radyografiler üzerinde değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya sistemik hastalığı, sendromu, kraniyofasiyal anomalisi veya gelişimsel bozukluğu bulunmayan toplam 150 bireyin (75 kadın, 75 erkek) ortodontik tedavi öncesi lateral sefalometrik radyografileri dahil edilmiştir. Bireylerin 75'i pre-peak, 75'i ise post-peak dönemde yer almaktadır. İskeletsel yaş değerlendirmesi için servikal vertebra maturasyon yöntemi kullanılmıştır. Dik yön gelişimine göre bireyler 3 gruba ayrılmış ve 50 hipodiverjant, 50 normodiverjant, 50 hiperdiverjant birey çalışmada yer almıştır. Sella tursika'nın morfolojik değerlendirmesinde kullanılan lineer parametreler (uzunluk, derinlik, çap), ImageJ yazılımı (ImageJ, National Institutes of Health, USA) aracılığıyla ölçülmüştür. Uzunluk, tuberkulum sella ile dorsum sella'nın tepe noktaları arasındaki anteroposterior mesafe olarak tanımlanmıştır. Çap, tuberkulum sella'dan başlayarak sella tursika'nın posterior iç duvarındaki en uzak noktaya kadar olan anteroposterior uzaklık olarak ölçülmüştür. Derinlik ise tuberkulum sella ile dorsum sella arasına çizilen düzlemden sella tabanının en derin noktasına indirilen dik uzaklık ölçülerek hesaplanmıştır. Sella tursika şekil dağılımı bakımından genişlik/derinlik oranı referans alınarak oval, yuvarlak ve düz olacak şekilde gruplandırılmıştır. Aynı zamanda sella tursika, köprülenme derecesine göre Sınıf I, II, III olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

Bulgular: Sella tursika uzunluk değerinin normodiverjant bireylerde diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu ($p=0,001$), ancak çap ve derinlik açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Cinsiyet değişkenine göre değerlendirme yapıldığında, yalnızca derinlik değerleri

kadın bireylerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p=0,023$). Ayrıca iskeletsel yaş grupları incelendiğinde, kadınlarda postpeak dönemde sella tursika derinliğinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı gözlemlenmiştir ($p=0,001$). Sella tursika'nın şekil dağılımı ve köprülenme derecesi cinsiyet, iskeletsel yaş ve dik yön grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda sella tursika morfolojisi ve dik yön boyutları arasında yalnızca uzunluk parametresi için anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Farklı popülasyonların genetik özelliklerini de dikkate alan, daha geniş örneklem gruplarıyla ve ileri görüntüleme teknikleri kullanılarak yürütülecek ileri düzey çalışmaların literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sella tursika, Lateral sefalometrik radyografi, Vertikal büyüme paterni.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE DIMENSIONS AND MORPHOLOGY OF THE SELLA TURCICA IN PATIENTS WITH DIFFERENT VERTICAL GROWTH PATTERNS

Özdemir, B. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Aydın, 2025.

Aim: The primary aim of this retrospective study is to evaluate the linear dimensions, bridging degree, and shape distribution of the sella turcica in patients with different vertical growth patterns using lateral cephalometric radiographs.

Materials and Methods: The study included pre-treatment lateral cephalometric radiographs of 150 individuals (75 females, 75 males) with no systemic disease, syndrome, craniofacial anomaly, or developmental disorder. Among the individuals, 75 were classified as pre-peak and 75 as post-peak. Skeletal age was assessed using the cervical vertebral maturation method. According to vertical growth pattern, the individuals were categorized into three groups: 50 hypodivergent, 50 normodivergent, and 50 hyperdivergent. The linear parameters used for the morphological evaluation of the sella turcica (length, depth, and diameter) were measured using the ImageJ software (ImageJ, National Institutes of Health, USA). Length was defined as the anteroposterior distance between the tip of the tuberculum sellae and the tip of the dorsum sellae. Diameter was measured as the anteroposterior distance from the tuberculum sellae to the most distant point on the posterior inner wall of the sella turcica. Depth was calculated by measuring the perpendicular distance from a line drawn between the tuberculum sellae and dorsum sellae to the deepest point on the floor of the sella turcica. In terms of shape distribution, the sella turcica was categorized into oval, round, and flat groups based on the width-to-depth ratio. To classify the degree of sella turcica bridging, the classification proposed by Leonardi et al. (2006) was used. Class I indicates the absence of calcification, Class II represents partial interclinoid calcification, and Class III indicates complete interclinoid calcification.

Results: The length of the sella turcica was found to be significantly shorter in the normodivergent group compared to the other groups ($p = 0.001$), while no statistically

significant difference was observed in diameter and depth among the groups ($p>0,05$). When evaluated by gender, only the depth values were significantly lower in female individuals ($p = 0.001$). Additionally, when skeletal age groups were examined, a statistically significant increase in sella turcica depth was observed in post-peak females. No statistically significant differences were found in the shape distribution and bridging degree of the sella turcica according to gender, skeletal age, or vertical growth patterns ($p>0,05$).

Conclusion: A statistically significant relationship was found only for the length parameter between sella turcica morphology and vertical skeletal growth patterns. Future studies with larger and more diverse sample groups, employing advanced imaging techniques and accounting for the genetic variability across different populations, are expected to provide valuable contributions to the existing body of literature.

Key Words: Sella turcica, Lateral cephalometric radiograph, Vertical growth pattern.

1. GİRİŞ

Sella tursika, sfenoid kemiğin gövdesi üzerinde yer alan, ön ve arkada kemik yapılarla sınırlanmış çukur bir anatomik oluşumdur. Bu yapının ön sınırını tuberkulum sella, arka sınırını ise dorsum sella oluşturur. Orta kısmında ise hipofiz bezinin yer aldığı hipofizeal fossa yer almaktadır (1).

Sella tursika, nörokranial ve kraniyofasiyal kompleksin değerlendirmesinde önemli bir anatomik yapıdır. Sella tursika'nın ön duvarı, kraniyofasiyal gelişimin ve çene ilişkilerinin değerlendirilmesinde, ayrıca dentofasiyal ortopedik apareylerle uygulanan iskeletsel maloklüzyon tedavilerinin sonuçlarının karşılaştırılmasında referans yapı olarak önemli bir rol oynamaktadır (2,3).

Sella tursika'nın şekil ve boyutundaki morfolojik değişiklikler, çoğunlukla hipofiz bezine ait patolojilerle ilişkilendirilmiştir. Aynı zamanda, bu anatomik yapının morfolojisinde gözlenen varyasyonların yalnızca hipofiz kaynaklı değil; çeşitli konjenital sendromlar ve sistemik bozukluklarla da ilişkili olabileceği belirtilmektedir (4–6). Bu morfolojik farklılıkların; yaş, etnik köken ve coğrafi faktörlere de bağlı olarak geliştiği bildirilmektedir (7).

Embriyolojik dönemde, sella tursika bölgesi; nöral krest hücrelerinin frontonazal ve maksiller bölgelerin gelişim alanlarına yönelerek göç etmesinde önemli bir rolü üstlenmektedir (8). Sella tursika'nın ön duvarı ile diş gelişiminde görev alan yapıların her ikisinin de nöral krest hücrelerinden köken alması nedeniyle, bu anatomik bölgede görülen morfolojik sapmaların, çeşitli dental varyasyonlarla ilişkisi olduğu bildirilmiştir (9–11). Gelişim süreci boyunca sella tursika'da meydana gelen yapısal değişiklikler kraniyofasiyal kompleksin şekillenmesiyle de doğrudan bağlantılıdır. Bu nedenle kraniyofasiyal malformasyonların değerlendirilmesinde sella tursika morfolojisi dikkate alınmalıdır (12). Bu bağlamda, sella tursika morfolojisinin hem sagittal hem de vertikal iskeletsel büyüme paternleriyle olası ilişkileri pek çok çalışmada değerlendirilmiştir (7,13–15). Söz konusu morfolojik varyasyonların erken dönemde radyografik olarak tespit edilmesi, ilerleyen yaşlarda gelişebilecek iskeletsel ve dental anomalilere yönelik önleyici yaklaşımlar açısından klinisyenlere önemli ipuçları sağlayabilir (16).

Sefalometrik analizlerde en stabil referans noktalarından biri olarak kabul edilen ve sella tursika'nın merkezinde konumlanan Sella noktasının ortodontik tanı ve tedavi planlamasındaki belirleyici rolü, sella tursika morfolojisinin değerlendirilmesini önemli kılmaktadır. Ayrıca, sella tursika'nın kraniyofasiyal gelişimle, çeşitli sendromlarla ve dental anomalilerle olan olası ilişkileri de bu yapının morfolojik özelliklerinin kapsamlı biçimde incelenmesini gerekli hale getirmiştir. Mevcut çalışmamızda, sella tursika'nın morfolojisi değerlendirilmiş ve bu yapının vertikal iskeletsel gelişim ile olan ilişkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın hipotezleri şu şekilde belirlenmiştir:

- **H₀ (Sıfır hipotezi):** Hipodiverjant, hiperdiverjant ve normodiverjant bireyler arasında sella tursika'nın şekli, köprülenme durumu ve lineer boyutları açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- **H₁ (Alternatif hipotez):** Hipodiverjant, hiperdiverjant ve normodiverjant bireyler arasında sella tursika'nın şekli, köprülenme durumu ve lineer boyutları açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sella Tursika

2.1.1. Sella Tursika'nın Ortodontideki Önemi

Sella tursika, sfenoid kemiğin ortasındaki hipofiz bezinin bulunduğu konkav intrakraniyal kemik çöküntüsüdür (17). “Sella tursika” ismi verilmesinin nedeni, bu bölgeye ait ön ve arkadaki kemik çıkıntılarının Türklerin eski zamanlarda atlarında kullandıkları eyerlere benzetilmesidir (18).

Ortodontide, sella tursika'nın merkezinde yer alan sella noktası, sefalometride en sık kullanılan işaretlerden biridir. Kraniofasiyal bölgede yer alan bu nokta, maksilla ve mandibulanın kafatasına ve kendilerine göre konumlarını değerlendirmek için kullanılır. Bu yapılar, teşhis sırasında ortodontiste yardımcı olmanın yanında, sefalometrik karşılaştırma yapılabilmesi için de bir araç olarak kullanılabilir ve ortodontik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi için fayda sağlayabilir. Sella morfolojisi bireyden bireye değişebildiğinden, normal standartların belirlenmesi sella tursika'nın boyutu veya şeklindeki olası bir anormalliğin tespit edilmesine yardımcı olacaktır (19).

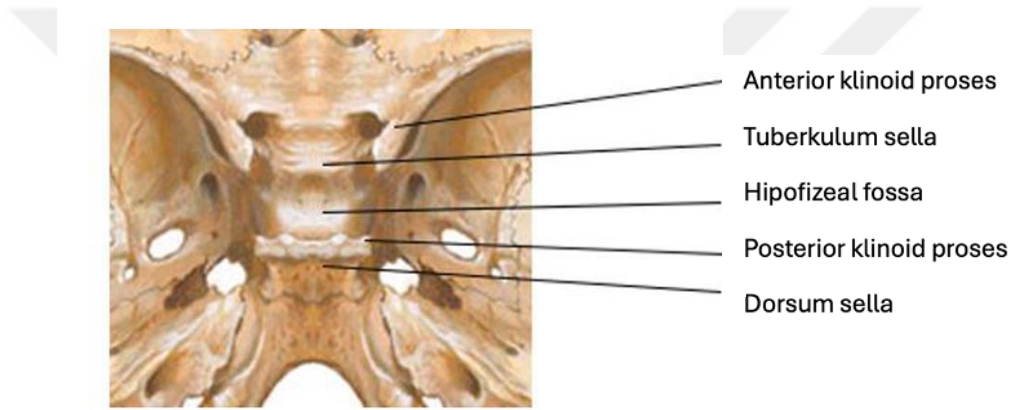
2.1.2. Sella Tursika'nın Anatomisi ve Morfolojisi

Sella tursika, sfenoid kemiğin gövdesinin üst yüzeyinde eyer benzeri bir kemik oluşumdur. Sella tursika'nın ön sınırı tuberkulum sella ve arka sınırı dorsum sella tarafından oluşturulur (5).

Hipofiz bezi sella tursika tarafından çevrenirken, iki ön ve arka klinoid proses hipofiz fossası üzerinde çıkıntı yapar. Anterior klinoid proses sfenoid kemiğin küçük kanadının medial ve anterior çıkıntıları tarafından, posterior klinoid proses ise dorsum sella'nın terminal bölgeleri tarafından oluşturulur. Bezdeki herhangi bir anormallik veya patoloji, sella tursika'nın şeklinin değişmesine ve glandüler hormonların, prolaktin, büyüme

hormonları, tiroid uyarıcı hormon, foliküler uyarıcı hormon salınımının düzenlenmesinde bir bozukluğa sebep olabilir. Sella tursika bir ön duvar, bir taban ve bir arka duvar olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Sella tursika'nın arka duvarını dorsum sella oluşturur. Sfenoid sinüsün tavanı sella tursika tabanını ve ön duvarını meydana getirir (19).

Tuberkulum sella adı verilen tümsek prekiazmatik sulkus'un arkasında bulunmaktadır. Tuberkulum sella'nın arkasında, hipofiz bezinin oturduğu çukura hipofizeal fossa denir ve bu yapı arkada dorsum sella tarafından sınırlandırılmaktadır (Şekil 1). Tuberkulum sella, hipofizeal fossa ve dorsum sella'ya birlikte sella tursika denir. Sfenoid sinüsün çatısını kısmen hipofizeal fossa'nın tabanı oluşturur (20).



Şekil 1. Sella tursika anatomisi (Norton, 2006).

Sella tursika üç bölümden oluşmaktadır (21):

Tuberkulum sella: Sfenoid kemik gövdesinin ön kısmında bulunan çıkıntı.

Hipofizeal fossa: Hipofiz bezin bulunduğu kemik konkavitesi.

Dorsum sella: Sfenoid kemik gövdesinin arka kısmında bulunan kare şeklindeki kemik çıkıntısı.

Sella tursika'nın morfolojisinin değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Sella tursika'nın morfolojisi ve boyutları hem genetik hem de lokal faktörlerden etkilenir ve bireyden bireye değişiklik gösterir (22). Bu faktörler yaş, cinsiyet ve iskeletsel gelişim paternini içerir (19,23). Sella tursika'nın morfolojik olarak bilinen üç şekli vardır; oval, yuvarlak ve düz. Ancak en yaygın türleri yuvarlak ve ovaldir. Lateral pozisyondan izlendiğinde, sella tursika çoğunlukla (gözlemlenen vakaların yaklaşık %60'ında) oval görünmektedir. Bununla

birlikte, değerlendirilen vakaların %25'inde yuvarlak şekilli; %20'sinden daha azında ise düz olarak görülmektedir (24,25).

2.1.3. Sella Tursika'nın Gelişimi

Sella tursika'nın morfolojik görünümü erken embriyogenezde başlar (25). Sella tursika'nın gelişimi hipofizin gelişimi ile yakından ilişkilidir (26). Yaşla birlikte ve cinsiyete göre bezin büyüklüğü değişir. Bebeklerde 6 mm, erkeklerde ve menopoz sonrası kadınlarda 8 mm, menopoz öncesi kadınlarda 10 mm, hamile ve emziren kadınlarda ise 12 mm'ye kadar çıkabilir (26,27).

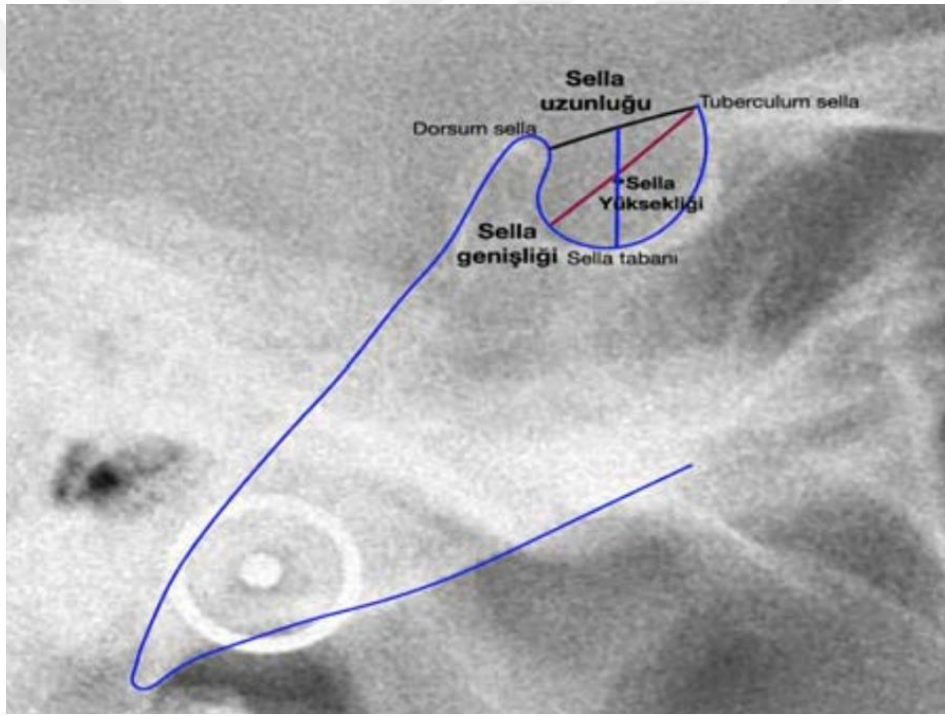
Ortodontik açıdan, sella tursika'nın embriyolojik bir kökeni vardır ve kraniyofasiyal bölgenin gelişimi ile ilişkilidir (26,28). Embriyonik gelişim sürecinde, nöral krest hücrelerinin frontonazal ve maksiller bölgelere göç ettiği başlıca alan sella tursika bölgesidir. Nöral krest hücreleri, sella tursika ve dişlerin oluşumunda rol oynar. Ön hipofiz bezi, sella tursika ve dişler ortak embriyolojik gelişim süreçlerini paylaşırlar (29,30).

Doğumda, dorsum sella tamamen kıkırdaktır ve kemikleşmeye daha ilk yıldan itibaren başlar. Bebeklik döneminde, kafa boyutunun büyümesiyle birlikte sella tursika'da hafif bir uzama olabilir. Dorsum sella üzerindeki kemik gelişimi 4 yaşında tamamlanır. Rezorpsiyon sella tabanının distal kısmında ve arka duvarda başlar ve burada daha uzun bir süre devam eder. Ön klinoid prosesler mevcuttur ve sıklıkla çok büyüktür. Presfenoid ile postfenoidin füzyonu doğumda henüz tamamlanmamıştır. Pre ve postsfenoidi izole eden bir kıkırdak sütunu, lateral projeksiyonda berrak bir boşluk, intersphenoid sinkondrozis olarak görünür. Bu yapı tüberkulum sella'dan başlar ve sfenoidin alt yüzeyine kadar öne ve aşağı doğru yayılır. Daha önce de belirtildiği gibi, sella tursika boyutları yaşla birlikte kemiğin yeniden şekillenmesi nedeniyle artar (31).

Sella ve dorsum sella kemikleşmesi 4 yaşına kadar tamamlanır. Sella bölgesi 4 yaşından yetişkinliğe kadar aşamalı olarak gelişir ve sfenoid sinüsün basisfenoid'e doğru gelişimi 4 yaş civarında tamamlanır. Sfenoid sinüs 4 ile 15 yaşları arasında lineer olarak büyür. Vakaların yaklaşık üçte birinde, sinüs 15 yaşında tamamen gelişmiştir ve artık büyümeye devam etmez (32). Bu süre zarfında sella tursika tamamen büyür. Büyüme hızı 20-30 yaşlarında bir platoya ulaşılan kadar yavaşlar (33).

2.1.4. Sella Tursika Boyutları

Sella tursika'nın lineer ölçümleri Silverman (1957), Di Chiro (1960) ve Kisling (1966) tarafından gerçekleştirilmiştir. Tuberkulum sella'dan fossanın arka iç duvarına çizilen en geniş uzaklık ön-arka çapı (W) ifade eder. Çap, fossanın arka duvarındaki en uzak noktadan tuberkulum sella'ya kadar olan mesafe ölçülerek hesaplanır. Sella tursika'nın uzunluğu (L) tuberkulum sella ve dorsum sella'nın tepe noktaları arasındaki mesafe olarak tanımlanır. Derinlik (D) veya yükseklik, tuberkulum sella ve dorsum sella arasına çizilen düzlemde sella tabanının en derin noktasına indirilen dikey uzaklık olarak ifade edilir (34,35)(Şekil 2).



Şekil 2. Sella tursika'nın lineer ölçümleri.

Sella tursika boyutları sefalometrik radyografi veya bilgisayarlı tomografi gibi 2 boyutlu (2D) ve 3 boyutlu (3D) görüntüleme yöntemleri kullanılarak lineer, alan ve hacim ölçümleriyle belirlenir (19,36–38). Literatürde sella tursika boyutlarında farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Bu farklılıklar farklı işaret noktalarının, radyografik tekniklerin ve radyografik büyütme derecesinin kullanılmasından kaynaklanabilmektedir. Sella tursika'nın ortalama uzunluğu yaklaşık 10,5 mm'dir. Sella tursika'nın derinliği 4 ile 12 mm arasında değişmekte olup ortalama 8 mm'dir. Sella tursika tabanının kalınlığı yaklaşık 1,0 mm'dir. Ancak

değerlendirilen vakaların %40'ında bu kalınlık 0,5 mm veya daha az bulunmuştur (39). Di Chiro (1960), hipofiz fossa genişliğindeki farklılıkları açıklamak için sella tursika'nın üçüncü bir parametresinin (genişlik; W) incelenmesini öne sürmüştür. Di Chiro formülüne göre ($V = \frac{1}{2} [L \times D \times W]$), lateral görünümde alanı küçük görünen bir sella tursika aslında büyük bir hacime sahip olabilir. Aksine, lateralden büyük görünen bir sella tursika, tabanı dar ise ortalama bir hacime sahip olabilir. Sella tursika'nın genişliği 10 ile 15 mm arasında değişmektedir. Sella tursika için maksimum ve minimum hacim hesaplamaları 233 ve 1092 mm³ olup ortalama 594 mm³'tür (35).

Sella tursika alanı ile yaş arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir, yani hipofiz fossası yaşla birlikte boyut olarak artmıştır. 26 yaşından sonra sella tursika boyutunda önemli bir artış bildirilmemiştir (40,41). Tüm sella tursika boyutlarında erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bildirilmemiştir (19,42). Sella tursika'nın boyutlarının ölçümünün hipofiz hacmindeki artışı ortaya koymada pratik bir yöntem olmadığı da belirtilmiştir. Buna karşılık, form değişiklikleri ve özellikle lokalize kortikal incelme, şüpheli bir intra-sellar tümörün varlığına dair bilgi verebilmektedir (31,43).

2.1.5. Sella Tursika'nın Morfometrik Varyasyonları

Axelsson ve ark (2004)'nın yaptığı çalışmada sella tursika'nın şekli 6 ana tip olarak sınıflandırılmıştır (36). Bu sınıflandırma; normal sella tursika, oblik anterior duvar, çift konturlu sella, sella tursika köprüsü, düzensiz dorsum sella, piramit şekilli dorsum sella şeklindedir.

Normal sella tursika'da sella tursika'nın anterior duvarının üst kontürü dik ilerler. Oblik anterior duvara sahip sella tursika'nın anterior duvarı oblik ilerler. Piramit şekilli dorsum sella'da dorsum sella piramit şekillidir. Çift konturlu sella tursika'da sella tursika tabanında çift kontur gözlenmektedir (36). Sella tursika köprüsü, klinoid prosesin anterior ve posterior kısımlarının uzayarak birbirleriyle kaynaşmasıdır (44). Düzensiz dorsum sella'da dorsum sella'nın posterior duvarında çentikleşme mevcuttur (45).

Axelsson ve ark. (2004) normal sella tursika'nın daha sık görüldüğünü ve insidansının kadınlarda %65, erkeklerde %71 olduğunu bildirmişlerdir (36). Chauhan ve ark. (2014)

alışmalarında normal sella tursika'nın en yaygın tip olarak görüldüğünü, bunu sırasıyla %28 ve %23 ile oblik ön duvarın izlediğini rapor etmişlerdir (46).

2.1.5.1. Sella Tursika Köprülenmesi

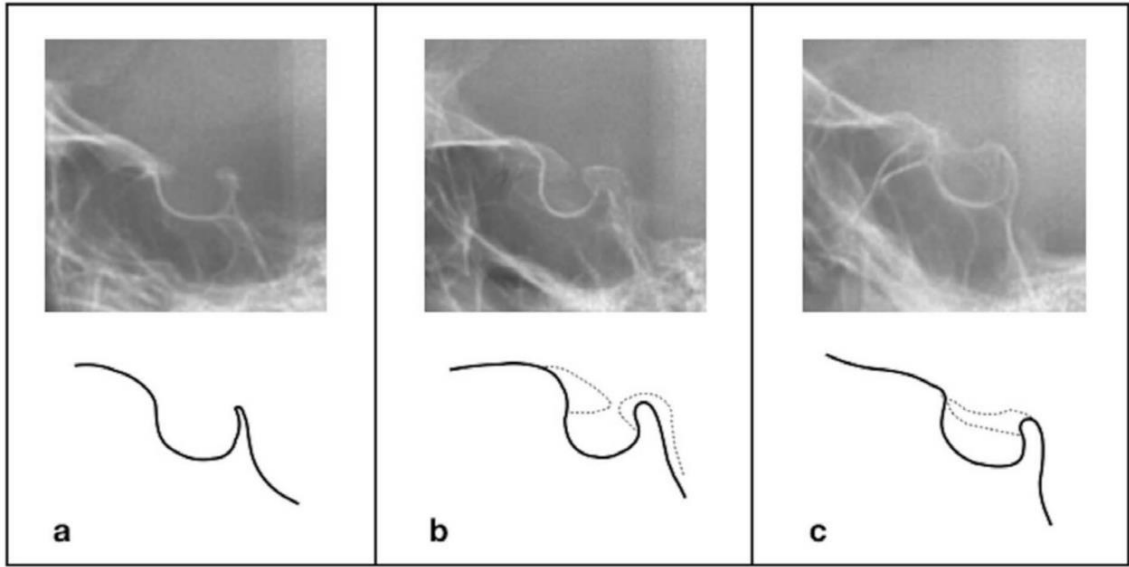
Bazı bireylerin sefalometrik radyografilerinde sella tursika'nın bir varyasyonu olan, anterior ve posterior klinoid proseslerin birbirleriyle birleştiğı ve interklinoid ligamentin kalsifikasyonu ile oluşan "sella tursika'nın köprülenmesi" gözlemlenebilmektedir (47). Sella tursika ile bağlantılı olarak en sık varyasyon gösteren yapılar, ön ve arka klinoid proseslerin yanında bulunabilen ve proseslerin arasındaki dura mater'in kalsifikasyonu ile oluşan orta klinoid prosesin varlığıdır (48,49).

Araştırmalar, insanların yaklaşık %67'sinin normal bir görünüme sahip olduğunu ve yaklaşık %33'ünün şekil sapmaları gösterdiğini ortaya koymuştur (25). Sağlıklı bireyler arasında sella tursika köprüsü prevalansı %3,8 ile %13 arasında değişmektedir (24,36). Bayrak ve ark. (2019) konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) görüntülerini inceledikleri Türk hastaların %4,88'inde interklinoid ligament kalsifikasyonu gözlemlemişlerdir. Sella tursika'nın köprülenmesinde interklinoid ligamenti oluşturan dura materin anormal kalsifikasyonu ile birlikte ön ve arka klinoid proseslerin kaynaştığı gözlenir. Ligamentin anterior ve posterior klinoid prosesler arasında kemikleşmesi en yaygın sella tursika anatomik varyasyonlarından biridir (37,50). Leonardi kantitatif skalasına göre, klinoid proseslerin kalsifikasyonu sella boyutlarına göre üç seviyeye ayrılmıştır (51) (Şekil 3):

Sınıf I: Kalsifikasyon yok. Sella tursika'nın uzunluğu çapının $\geq 3/4$ 'ü kadardır.

Sınıf II: Kısmi kalsifikasyon. Sella tursika uzunluğu çapın $\leq 3/4$ 'ü kadardır.

Sınıf III: Tam kalsifikasyon. Radyografik olarak sadece diyafram sella görülebilir.



Şekil 3. Sella tursika köprülenmesi tipleri. a. Sınıf I (Kalsifikasyon yok), b. Sınıf II (Parsiyel kalsifikasyon), c. Sınıf III (Tam kalsifikasyon).

Sınıf III değişiklik sella tursika köprülenmesi olarak adlandırılır (24). Radyografik görünümüne bağlı olarak şerit benzeri bir köprü ve anteriorda, posteriorda veya ortada ince bir köprü şeklinde iki tip köprü ayırt edilebilir. Sella tursika köprüsü, sella tursika'nın en sık incelenen anomalisidir (52).

2.1.6. Sella Tursika'nın Kraniyofasiyal ve Dental Anomalilerle İlişkisi

Dental epitelyal kök hücreler, sella tursika gibi nöral krest hücrelerinden köken almaktadır. Bu hücreler maksiller, palatal ve frontonasal gelişim alanlarıyla bağlantılıdır ve sella tursika'nın kalsifikasyonu (köprülenmesi), dişlerin gelişimi ve sürmesinde etkili olduğu rapor edilmiştir (25,30,53). Bu nedenle, sella tursika'nın embriyolojik gelişimin erken evrelerinde şekillenen morfolojik yapısı nedeniyle, sella tursika'daki anatomik varyasyonların dental anomalilerle bağlantılı olabileceği öne sürülmektedir. Konumu, hipofiz bezi ile olan ilişkisi ve gelişimsel kökeni nedeniyle, sella tursika morfolojisi ve boyutlarının endokrinolojik hastalıklar ile ilişkili olup olmadığı literatürde incelenmiştir (54). İntrasellüler adenom, boş sella sendromu, Williams sendromu, Down sendromu, PITX2 mutasyonlu Axenfeld-Rieger sendromu, lumbosakral miyelomeningosel ve

velokardiyofasiyal sendrom gibi hastalıkların sella tursika boyutları ve morfolojisinde değişikliğe neden olduğu belirtilmiştir (36,53,55–59)

Sella tursika'nın uzunluk, genişlik ve derinliğinin lateral sefalometrik radyografiler aracılığıyla değerlendirildiği çalışmaların bazılarında iskeletsel sınıf I, sınıf II ve sınıf III bireyler arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilirken (60,61); Alkofide (2007) genişliğin en fazla sınıf III en az sınıf II bireylerde olduğunu (19), Shrestha ve ark. (2018) ise uzunluk ve genişliğin sınıf III bireylerde sınıf I ve sınıf II bireylerden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (62). Düşük açılı, normal açılı ve yüksek açılı bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmada sella tursika uzunluk ve genişliğinin yüksek açılı bireylerde, normal açılı bireylere kıyasla daha fazla olduğu rapor edilmiştir (61). Düşük açılı, normal açılı ve yüksek açılı bireylerin karşılaştırıldığı bir başka araştırmada ise sella tursika derinliğinin düşük açılı bireylerde, normal ve yüksek açılı bireylere kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir (63). Sella tursika morfolojisinin sınıf I, sınıf II ve sınıf III bireylerde lateral sefalometrik radyografilerden değerlendirildiği araştırmaların bazılarında sella tursika köprülenmesinin sınıf III bireylerde daha fazla olduğu bildirilirken (57,60,61), bazılarında ise anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir (19,62).

Palatinal gömülü maksiller kaninlerin kontrol grubu ile karşılaştırıldığı ve sella tursika boyutlarının lateral sefalometrik radyografilerden değerlendirildiği bazı çalışmalarda sella tursika uzunluk, genişlik ve derinliğinin; bazılarında uzunluk ve genişliğinin, bazılarında ise sadece uzunluğunun palatinal gömülü maksiller kaninlere sahip hastalarda daha az olduğu rapor edilmiştir (64–66)

Sella tursika morfolojisinin incelendiği bir çalışmada, kısmi ve tam kalsifikasyonun mandibular ikinci premolar agenezisi olan hastalarda daha fazla görüldüğü rapor edilirken (17), başka bir çalışmada ise kısmi kalsifikasyonun daha az olduğu belirtilmiştir (67). Mandibular ikinci premolar agenezisi ve palatinal gömülü maksiller kaninlerin birlikte değerlendirildiği başka bir çalışmada ise, sella tursika'nın kısmi ve tam kalsifikasyonunun kontrol grubuna kıyasla daha yüksek oranda görüldüğü tespit edilmiştir (50).

Lateral sefalometrik radyografilerde maksiller lateral agenezisinin değerlendirildiği çalışmalarda, sella tursika'nın uzunluk, genişlik ve derinliği açısından kontrol ve çalışma grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (17,67). Başka bir araştırmada maksiller lateral agenezisi bulunan bireylerde sella tursika uzunluğunun daha kısa olduğu rapor edilmiştir (68). Bavbek ve Avan (2001) ise, maksiller lateral agenezisi olan bireylerde

kontrol grubuna kıyasla morfolojik varyasyonların daha sık görüldüğünü, en yaygın varyasyonların oblik ön duvar yapısı ve dorsum sella'nın posterior kısmındaki düzensizlikler olduğunu belirtmişlerdir (69).

Literatürde, lateral sefalometrik radyografiler üzerinde sella tursika boyutları ve morfolojisinin diş transpozisyonları ile ilişkisini karşılaştıran araştırmaların sayısı sınırlıdır. Bu çalışmalar arasında, Leonardi ve ark. (2011), diş transpozisyonu olan bireylerde sella tursika'nın kısmi ve tam kalsifikasyonunun kontrol grubuna göre daha yaygın olduğunu bildirmişlerdir (51).

2.2. Kraniofasial Yapıların Büyüme ve Gelişimi

Kraniofasial yapıların oluşumu, yüzün her bir alt birimini oluşturmak için özelleşmiş hücre popülasyonlarının göçü ile gerçekleşen karmaşık bir süreçtir. Kraniofasial gelişim sırasında, 7 çıkıntı nihai yüz şeklini oluşturmak için birleşir. Frontonazal çıkıntı, maksiller çıkıntılar ve lateral nazal çıkıntılar ile birleşerek sırasıyla alın, burun ve maksillayı meydana getirir. Mandibular çıkıntılar alt çenenin oluşmasını sağlar (70).

Kraniofasial iskeletin büyümesi, çevresel ve genetik faktörlerin etkileşimiyle meydana gelen biyolojik bir süreçtir. Bu büyümenin nasıl gerçekleştiği ve genetik ile çevresel faktörlerin etkisinin ne kadar olduğu konusunda çeşitli teoriler öne sürülmüştür. Bunlar arasında en fazla kabul görenlerden biri, Moss (1997) tarafından ortaya atılan “fonksiyonel matriks teorisi”dir. Bu teoriye göre, kraniumun büyümesi; iskelet dokularının bu gelişime verdiği tepki ile kranial fonksiyonel matrislerin büyümesinin birleşimi sonucu gerçekleşmektedir. Kraniofasial kompleks içinde iki temel fonksiyonel matriks olduğu ifade edilmiştir: periostal matriks ve kapsüler matriks. Periostal matriks, dişler ve kaslar gibi yapıları barındırırken, kapsüler matriks ise kapsüllerin içinde bulunan boşluklardan oluşur. İskelet dokuları üzerinde periostal matrikslerin doğrudan etkisi vardır. Örneğin, kasların işleviyle ortaya çıkan kemik apozisyonu ve rezorpsiyonu, kemiğin boyut ve şeklinde değişikliklere yol açmaktadır. Buna karşın, kapsüler matriksin etkisi daha dolaylı şekilde hissedilir. Örneğin, solunum gibi fonksiyonel gereksinimler nedeniyle oronazofaringeal boşluğun genişlemesi, çevresindeki iskelet yapıların pasif olarak yer değiştirmesine sebep olur (71–73).

Kraniyofasiyal iskeletin büyümesi oklüzal ilişkileri, çene ilişkilerini ve orofasiyal fonksiyonları büyük ölçüde etkiler (74). Kraniyofasiyal iskeletin büyümesinde, kraniyal tabandaki sfenooksipital sinkondroz, nazomaksiller kompleksteki nazal septal kıkırdak ve mandibuladaki kondiler kıkırdak da dahil olmak üzere kıkırdak dokular, ilgili anatomik bileşenler için ana büyüme bölgeleri olarak önemli roller oynar. Bunlar arasında kondiler kıkırdak, kraniyofasiyal komplekste en büyük büyüme merkezi olarak görev yapar ve kraniyofasiyal iskeletin morfogenezi ve temporomandibular eklem fonksiyonu ile ilişkilidir (75).

Fetal hayatta, intrauterin gelişimin 3. ayında başın büyüklüğü total vücut büyüklüğünün %50'si kadardır. Bu dönemde kranyum yüze göre oldukça büyüktür. Kafatasının aksine kollar ve bacaklar kısa olup gövde yeterince gelişmemiştir. Doğumla beraber ekstremiteler baş ve yüzden daha hızlı büyür ve baş/vücut oranı %30'a kadar düşer. Postnatal dönemde alt ekstremiteler üst ekstremitelerden daha fazla büyümektedir. Bu normal bir büyüme modelidir ve 'baştan ayaklara doğru artan büyüme döngüsü' (cephalocaudal gradient of growth) olarak adlandırılmaktadır (72). Sefalokaudal büyüme süreci, baş ve yüz bölgesindeki büyümeyle birlikte oranların değişmesine neden olur. Yüzün, kafatasına kıyasla büyüme oranındaki bu farklılık, yüz büyüme modelinin temel unsurlarından biridir. Büyüme ilerledikçe, yüz yapıları kranyumdan uzaklaşarak öne ve aşağıya doğru konum değiştirir (72).

Postnatal dönemde yüz gelişimi, uzayın üç farklı yönünde gerçekleşir. Ancak, büyümenin hızı ve miktarı her yönde farklılık gösterebilir. Yüzün en fazla büyüme gösterdiği yön ise dik yöndür. Nazomaksiller kompleks, alveolar çıkıntılar ve mandibula, yüz iskeletinin şekillenmesinde önemli bir rol oynar. Bu yapılar arasındaki büyüme farklılıkları, yüzün dikey yöndeki gelişimini ve yüz sınıflandırmasını doğrudan etkileyebilir (76–78). Yüz büyümesi kraniyal kaide, nazomaksiller kompleks ve mandibula olmak üzere 3 ayrı morfogenetik bölgeye ayrılarak incelenmektedir (79).

2.2.1. Kraniyal Kaide Büyümesi

Kraniyal kaideyi sfenoid, etmoid, frontal ve oksipital kemikler oluşturmaktadır. Bu kemikler arasında bulunan sinkondrozis olarak isimlendirilen kartilagenöz yapılar bulunur.

Sinkondrozisler beynin büyümesine uyum sağlayabilmesi için kraniyal kaidenin gelişimini sağlayan yapılardır (80).

Bireylerin yüzü ve kranyumu, kraniyofasiyal kompleksin birbirine bağlı bölgelerinin dengeli etkileşimi sonucu gelişir. Bu süreçte, fonksiyonda veya yapılar arasındaki ilişkilerde bir bozulma meydana gelirse, kraniyofasiyal dengenin kaybolmasına neden olur. Kraniyal kaidede gerçekleşen değişimler, yüzün boyutlarını önemli ölçüde etkileyebilir. Araştırmalar, kraniyal yapı ile yüz formu arasında güçlü bir bağlantı olduğunu göstermekte ve uzun yüzlü bireylerde dar kafa yapısının yaygın olarak görüldüğünü öne sürmektedir (81).

Üst çene kompleksi ve alt çenenin gelişimini, kafa kaidesinin gelişimi yüksek oranda etkilemektedir. Örneğin ön kraniyal fossanın uzunluğundaki bir artış, üst çene kompleksinin sagittal yönde boyut artışına sebep olur. Kafa kaidesi gelişimine bağlı olarak üst çene kompleksi bütünüyle öne doğru yer değiştirirken, bu kompleksin çeşitli komponentlerindeki lokal aktivite sayesinde sagittal yönde boyut artışı görülür. Benzer şekilde arka kraniyal fossa tabanını oluşturan klivusun dik yöndeki boyut artışı mandibular ramusun dik yöndeki boyut artışına, üst çene kompleksinin hareketi ise üst çene kompleksinin dikey yöndeki gelişimine ve alt üst alveolar çıkıntıların dikey yöndeki gelişimine katkı sağlar (74,81,82).

2.2.2. Nazomaksiller Kompleksin Büyümesi

Nazomaksiller kompleksin bir parçası olan üst çene, kafa kaidesine suturalar aracılığıyla bağlıdır. Üst çenenin büyümesi, sadece kendi boyut artışıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda kafa kaidesi kemiklerinin genişlemesi ve konum değişikliklerinden de etkilenmektedir. Etmoid kemiğin dikey uzantısının, nazal septumun ve vomerin büyümesi nazomaksiller kompleksi hem öne hem de aşağı doğru taşımaktadır (81–83).

Üst çene, diğer yüz yapıları gibi öne ve aşağı doğru büyümektedir. Üst çenenin öne doğru yer değiştirmesinde tüber bölgesindeki arkaya doğru büyüme önemli bir rol oynar. Burun ve sinüs boşluklarındaki alveoler bölgenin büyümesi ve rezorpsiyon, damak bölgesindeki kemik rezorpsiyonlarını stimüle eder ve aşağı doğru büyüme gerçekleşmiş olur (83).

Üst çenenin büyümesi sırasıyla önce transversal, ardından sagittal ve son olarak vertikal yönde tamamlanır. İskeletsel genişleme ile birlikte dişsel genişleme, büyüme

atılımından hemen önce sona ererken, dikey yöndeki alveoler büyüme yaşam boyunca devam eder (84).

2.2.3. Alt Çenenin Büyümesi

Büyüme ve gelişim sürecinde alt çene, aşağı ve öne doğru ilerler. Alt çenenin büyümesi üzerinde maksilla, faringeal boşluk ve orta kranial fossa önemli bir etkiye sahiptir. Orta kranial fossanın dikey ve yatay boyutlarının artışı, faringeal boşluk aracılığıyla ramus ve kondilin büyümesini uyarırken, maksillanın yatay yöndeki büyümesi mandibular korpusun gelişimini desteklemektedir (81).

Ramus bölgesinde dikey yönde büyüme gerçekleşirken, ön kenarda rezorpsiyon, arka kenarda ise apozisyon ile birlikte ön-arka yönde gelişim sağlanır (85). Gonial açı yukarı ve geriye doğru büyüme gösterir, ancak yukarı yönlü büyüme, geriye doğru büyümenin yalnızca yarısı kadardır (86). Üst çene alveolü ve ramusun etkisiyle korpus bölgesi öne doğru gelişim gösterirken, korpusun alt kenarında hem rezorpsiyon hem de apozisyon süreci gözlemlenir (81).

Enlow ve Harris (1964), mandibulanın aynı anda birden fazla yönde büyüdüğünü ve bu sürecin, mandibulanın farklı bölgelerindeki endosteal apozisyon ve periosteal rezorpsiyonların yanı sıra kas atışmanlarıyla da ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Büyüme ve gelişim sürecinde, alt çenenin genel olarak öne ve aşağı doğru hareket ettiğini, kondildeki hücre çoğalmasının oluşturduğu yer değiştirici kuvvetin mandibulanın bu yönde konumlanmasına neden olduğunu belirtmektedirler (87). Yüz kemiklerinin gelişimiyle birlikte, orta yüz bölgesinin aşağı ve öne doğru hareketini, glenoid fossanın aşağı ve geriye doğru konum değişikliğini ve her iki çenedeki alveoler dikey büyümeyi dengeleyen tek faktörün kondil büyümesi olduğu ifade edilmektedir. Kraniofasial kompleksteki en büyük büyüme merkezi mandibular kondiler kıkırdaktır ve temporomandibular eklem fonksiyonu ve maksillofasial iskelet morfogenezi ile ilişkilidir. Oklüzal ilişkilerin sağlanması ve dengeli bir yüz büyümesinin oluşması için kondillerdeki büyümenin diğer büyüme komponentleri ile uyum içerisinde olması gerektiği bildirilmektedir (85).

Ontogenetik olarak ikincil kıkırdak olarak adlandırılan kondiler kıkırdak, diğer birincil kıkırdaklardan (örneğin, eklem kıkırdağı, uzun bir kemiğin büyüme plağı, kranial taban

kıkırdağı ve nazal septal kıkırdak) farklılık gösterir. Kondiler kıkırdak, fibroblastlar, osteokondral progenitör hücreler ve kondrositler içeren heterojen bir dokudur (88).

2.3. Yüzün Vertikal Yön Anomalileri ve Etyolojisi

Yüzün dikey büyümesi, kraniyofasiyal yapının transversal ve sagittal gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (89). Dengeli bir oklüzyon oluşturmak için, yüz büyümesinin yönü ve miktarı ile ilgili olan statik büyüme ile yüz büyümesinin oranı ve zamanlaması ile ilgili olan dinamik büyümenin birbiriyle senkronize olması gerekir. Yüzün büyüme ve gelişim sürecinde bu iki tip büyümenin eş zamanlı gerçekleşmemesi nedeniyle lokalize dengesizlikler ortaya çıkabilir (81).

Doğum sonrası dönemde, yüzün büyümesi ve gelişmesi uzayın her üç yönünde de gerçekleşir. Ancak her yöndeki büyüme miktarı ve hızı farklıdır. Maksimum büyüme dikey yönde görülmektedir (90). Kraniyofasiyal bölgede yaygın görülen iskeletsel problemler olan yüzün vertikal yön anomalileri, büyüme döneminde birçok farklı etiyolojik faktöre bağlı olarak meydana gelebilirler. Bu faktörler çenelerin büyüme farklılıkları, kondilin büyüme yönü, dentoalveoler yapılarıdaki büyüme farklılıkları ve çevresel faktörler olarak sıralanabilir (86).

2.3.1. Çenelerdeki Büyüme Rotasyonları

Çenelerin büyüme rotasyonları, yüz yapılarının büyüme ve gelişiminde önemli bir rol oynar. Schudy (1964), sagittal ve vertikal yöndeki büyümenin birbirleri ile olan ilişkilerindeki uyumsuzluğun sonucunda alt ve üst çene rotasyonlarının meydana geldiğini öne sürmüştür (91). Dibbets (1996), kondil büyümesinin mandibula gelişiminde en belirleyici faktör olduğunu vurgulamış ve mandibulanın yeniden şekillenmesiyle kondil büyümesindeki artışın dengelendiğini ifade etmiştir. Bu süreci ise “dengeleyici rotasyon” (counterbalancing rotation) olarak tanımlamıştır (92).

Solow ve Siersbaek-Nielsen’e (1986) göre alt çenenin gerçek rotasyonu, kafa kaidesine göre mandibuladaki değişmez yapıların rotasyonu olup bu rotasyon kafa kaidesi ve mandibula arasında oluşur. Ön kafa kaidesine göre mandibular düzlemin açılma değişimi

ise mandibular düzlem rotasyonu olup geleneksel sefalometrik analiz yöntemleriyle belirlenebilir (93). Björk (1963), sabit bir referans noktası görevi gören ve kemik içine yerleştirilen metal implantlar aracılığıyla çocuklarda kraniofasial gelişimin takibini yapmıştır. İmplant metodu ile bireylerin çenelerinde, rezorpsiyon ve apozisyon alanlarını bulmak, büyüme sırasındaki rotasyonları belirlemek, büyüme yönü ve büyüme yoğunluğunda bireysel varyasyonlar tespit edilebilmektedir. Bu sayede büyüme sırasında çeneler arası ilişkide, özellikle vertikal yönde oluşan değişikliklerin önceden tahmin edilmesi kolaylaşmaktadır (94).

2.3.2. Alt Çene Kondilinin Büyüme Yönü

Mandibular kondilin büyümesi sadece mandibula boyutunun artmasına değil, aynı zamanda mandibulanın anteroinferior yönde yer değiştirmesine (transpozisyon) da sebep olur (86). Uzun bir kemiğin uzunluğu, uzun eksen boyunca doğrusal bir yönde artarken, kondiler proses anterosuperior'dan posterior'a kadar geniş bir yelpazede büyür. Kondiler büyüme yönü, mandibulanın yer değiştirme (transpozisyon) yönü ve dik yön gelişim anomalileri ile yakından ilişkilidir. Düşük açılı bireylerde mandibular büyüme, kondilin anterosuperior büyümesi ve mandibulanın anteriora yer değiştirmesi ile karakterizedir. Bunun aksine, yüksek açılı bireyler kondilin posterosuperior büyümesini, mandibulanın inferoposterior yer değiştirmesini gösterir (94).

Schudy (1964), mandibula gelişimini dört farklı açıdan ele almıştır: kondil ve ramus gelişimi, korpus büyümesi, posterior alveoler proseslerin büyümesi ve anterior alveoler proseslerin büyümesi. Schudy'ye göre, kondillerdeki büyüme; nasionun anteroposterior gelişimi, maksilla korpusunun dikey büyümesi, maksiller posterior alveoler proseslerin dikey büyümesi ve mandibular posterior alveoler proseslerin dikey büyümesi ile eşit seviyede olduğunda, pogonion ve nasionun anterior yöndeki gelişimi dengeli olur. Eğer nasionun anteroposterior gelişimi, maksiller korpusun dikey büyümesi, maksiller alveoler proseslerin dikey büyümesi ve mandibular alveoler proseslerin dikey büyümesi toplamı kondil büyümesinden fazla olursa, pogonion nasiona göre geriye doğru yer değiştirir ve mandibular düzlem daha dik hale gelir. Buna karşılık, kondil büyümesi; nasionun anteroposterior büyümesi, maksiller korpusun dikey büyümesi, maksiller alveoler proseslerin dikey büyümesi ve mandibular alveoler proseslerin dikey büyümesi toplamından

fazla olursa, mandibular düzlem yataylaşır ve pogonion, nasiona göre daha ileri konumlanır (95).

Horizontal ve vertikal büyüme artışları arasındaki oran, posterior büyüme analizi olarak adlandırılır. Bu analiz, mandibulanın postural davranışını anlamada önemli bir rol oynar, ancak mandibulanın postürünü yalnızca kendi gelişimi değil, aynı zamanda maksillanın dikey büyümesi de etkiler. Eğer vertikal kondiler büyüme; maksillanın dikey sutural büyümesi ile maksiller ve mandibular posterior alveoler proseslerin dikey büyümesi toplamını kompanse edemez ve daha az miktarda büyüme gösterirse, mandibula posterior rotasyon yapar. Bu durumda hiperdiverjant bir yapı ortaya çıkar, çene ucu geriye doğru konumlanır ve ön yüz yüksekliği artar. Hiperdiverjant yüz tiplerinde aşırı dikey büyümenin bir sonucu olarak overbite azalır ve bu durum ileri seviyeye ulaştığında açık kapanış meydana gelir (95).

Tam tersi bir durum gerçekleştiğinde, yani kondiler büyüme; maksillanın dikey sutural büyümesi ile maksiller ve mandibular posterior alveoler proseslerin dikey büyümesi toplamından daha fazla olduğunda, mandibula anterior rotasyon yapar. Bu rotasyon, çene ucunun yatay yönde ilerlemesine ve ön yüz yüksekliğindeki artışın azalmasına neden olarak hipodiverjant yüz tipinin oluşmasına yol açar. Anterior rotasyon, dikey büyümenin yetersiz olduğu durumlarda yatay büyümenin baskın hale gelmesiyle ortaya çıkar ve overbite artışına sebep olur. Eğer bu durum aşırı seviyeye ulaşırsa, derin kapanış meydana gelir. Anterior alveoler proseslerin dikey büyümesi, fasiyal yüksekliği belirgin şekilde etkilemese de overbite ilişkisini sağlamada önemli bir rol oynar (95).

Kondilin yukarı ve öne doğru daha fazla büyümesi, mandibulanın yatay yönde daha fazla ilerlemesine neden olur. Bu durum, ön yüz yüksekliğinin azalmasına yol açarken, gelişen maloklüzyon genellikle örtülü kapanış ile ilişkilendirilir. Ayrıca, maksiller ve mandibular dişler öne doğru hareket eder ve mandibular keserler protrüzyon gösterir. Buna karşılık, kondil posterior yönde daha fazla büyüdüğünde, mandibula dikey yönde daha fazla ilerler, alt yüz yüksekliği artar ve bu süreç sonunda uzun yüz sendromu ortaya çıkar (95,96).

Vertikal büyüme paterni, yalnızca kondilin büyüme yönüyle değil, aynı zamanda anterior ve posterior yüz yüksekliklerinin gelişimiyle de doğrudan ilişkilidir. Yüz yüksekliklerindeki farklılıklar, mandibular rotasyonu etkileyerek çene ucunun pozisyonunda değişikliklere neden olur. Posterior yüz yüksekliğinin gelişimi, temporomandibular fossanın ve kondillerin dikey büyümesiyle yakından ilişkilidir (97).

Sinclair ve ark. (1985), ortodontik tedavi görmemiş ve iskeletsel Sınıf I ilişkiye sahip bireylerin karma, erken daimi ve erken erişkin dönemlerinden elde edilen lateral sefalometrik radyografileri üzerinde dentofasiyal yapıların gelişimini incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, posterior yüz yüksekliği ve ramus yüksekliğinin, mandibulanın anteroposterior konumu ve mandibular rotasyon ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, mandibular birinci molarların erüpsiyon miktarının, vertikal posterior yüz yüksekliğinin gelişim miktarı ve gonial açıda meydana gelen değişikliklerle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar aynı zamanda, mandibulanın anteroposterior büyüme miktarının kondillerin büyüme yönüyle ilişkili olduğunu, buna karşılık mandibulanın dikey büyüme miktarının ise kondillerin büyüme miktarıyla ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir (98).

2.3.3. Çenelerde Vertikal Yönde Büyüme Farklılıkları

Çenelerin büyüme süreci, genetik ve çevresel kontrol mekanizmaları tarafından belirlenen birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler arasında vücut yapısı, baş şekli, duruş pozisyonu, kraniyofasiyal yapıların büyüme dinamikleri, çiğneme sistemine ait kas yapıları, solunum biçimi, yutkunma alışkanlıkları ve normal fonksiyonları olumsuz etkileyebilecek kötü alışkanlıkların varlığı yer almaktadır (81).

Büyüme ve gelişim sürecinde, alt ve üst çenenin dikey yöndeki büyüme farklılıkları, vertikal maloklüzyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Vertikal yönde maloklüzyon gösteren yüz tipleri farklı sınıflandırmalarla tanımlanmıştır:

- İskeletsel açık kapanış ve iskeletsel örtülü kapanış (99),
- Uzun yüz sendromu (long face syndrome) ve kısa yüz sendromu (short face syndrome) (100),
- Dolikofasiyal, mezofasiyal ve brakifasiyal (101),
- İleri (anterior) ve geri (posterior) rotasyon paterni (74),
- Hiperdiverjant, nötral ve hipodiverjant (91),
- Uzun (long face), normal (average) ve kısa (short face) yüz tipleri (102).

Fasiyal kompleks, kraniyal kaideye bağlı olduğu için gelişimini tamamlayan kafa tabanı, yüzün boyutsal, açısal ve topografik birçok özelliğinin oluşumunda temel bir rol

oyunar. Dolikosefalik kafa tipine sahip bireylerde yüz, dar, uzun ve protrüziv bir yapıya sahipken, bunun tam tersi olarak brakiosefalik kafa tipinde yüz daha geniş ve daha az protrüzivdir (81).

Ortodontide yüz tiplerinin sagittal ve dikey yönde değerlendirilmesi hem doğru tanı koyma hem de etkili bir tedavi planlaması açısından büyük önem taşımaktadır. Yüz tiplerini belirlemek ve buna bağlı olarak dentoalveoler kompanzasyonu incelemek amacıyla yapılan araştırmalarda, sefalometrik çalışmaların yalnızca bireyin anteroposterior ilişkilerini değil, aynı zamanda dikey yön ilişkilerini de dikkate alması gerektiği vurgulanmıştır (84,91,95,99,103,104). Sefalometrik radyografinin ortaya çıkışıyla birlikte, yüz tipleri sagittal ve dikey yöndeki iskeletsel ilişkilerine göre değerlendirilmiş ve iskeletsel maloklüzyonlar, belirli sefalometrik ölçüm değerlerine dayanarak sagittal ve vertikal yönde sınıflandırılmıştır. Son yıllarda, yüzün dikey yönde değerlendirilmesine yönelik yapılan araştırmaların sayısında belirgin bir artış gözlemlenmektedir. (102,104,105).

Hiperdiverjant ve hipodiverjant terimleri, ortodonti literatüründe ilk kez Schudy (1964) tarafından tanımlanmıştır (91). Schudy (1964), ‘SN-MP’ açısını yüz diverjansının bir ölçümü olarak belirlemiş ve hiperdiverjant ile hipodiverjant terimlerini, yüz morfolojisindeki dikey boyut farklılıklarını tanımlamak amacıyla kullanmıştır. (91). Hiperdiverjant ve hipodiverjant terimleri, fasiyal diverjansın uç noktalarını temsil eden iki aşırı durumu ifade etmektedir (100). Fasiyal diverjansın derecesini belirleyen SN-MP açısı, mandibular rotasyondan doğrudan etkilenmektedir (74,90).

Downs (1948), yüz tiplerini (NPg-FH açısına göre) mesiognatik, retrognatik ve prognatik olarak sınıflandırmıştır (106). Ancak, Downs tarafından tanımlanan bu terimler yüz tiplerini belirlemede yetersiz kalmaktadır. Çünkü bu terimler, yüzün farklı boyutsal ölçülerine dayanmakta olup, spesifik olarak hangi bölgelerde uyumsuzluk olduğunu net bir şekilde göstermemektedir.

Ricketts (1960) ise sefalik indekse dayanarak baş tipini belirlemek için “dolikofasial”, “meziofasial” ve “brakifasial” terimlerini kullanmıştır. Kranial oranlara göre yapılan bu sınıflandırmaya göre:

- Maksimum kafatası uzunluğunun, maksimum genişliğe oranı 75,9’dan küçükse dolikofasial,
- 75,9-80,9 arasında ise meziofasial,
- 81’den büyükse brakifasial olarak tanımlanmaktadır.

Bu terimler, kraniyofasiyal oranların değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (101).

Siriwat ve Jarabak (1985), maloklüzyon ile fasiyal morfoloji arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 8-12 yaş aralığında rastgele seçilen 500 çocuğun fasiyal yükseklik oranına göre yüz büyüme paternlerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada, anterior ve posterior yüz yükseklikleri oranı, “Jarabak oranı” olarak adlandırılmıştır. Jarabak oranı şu şekilde tanımlanmıştır:

$$\text{Yüz Yüksekliği Oranı} = \text{Posterior Yüz Yüksekliği} / \text{Anterior Yüz Yüksekliği}$$

- Posterior Yüz Yüksekliği (S-Go)
- Anterior Yüz Yüksekliği (N-Me)

Bu ölçüm temel alınarak, üç farklı yüz büyüme modeli belirlenmiştir (107).

Jarabak Oranına Göre Yüz Büyüme Modelleri :

1. Hiperdiverjant Büyüme Modeli:

- Mandibulanın aşağı ve posteriora rotasyonu ile karakterizedir.
- Yüz yüksekliği oranı %59’dan küçük olup, anterior yüz yüksekliği posterior yüz yüksekliğinden daha fazla artış gösterir.
- Downs’un Y eksenini açısı artış eğilimindedir. (S-Gn’un FH düzlemi ile yaptığı açı Y eksenini açısidir; açının artışı posterior mandibular rotasyonu, azalması ise anterior mandibular rotasyonu gösterir)

2. Normodiverjant Büyüme Modeli:

- Yüz yüksekliği oranı %59-63 arasındadır.
- Büyüme yönü Downs’un Y eksenini boyunca gerçekleşir.
- Anterior ve posterior yüz yüksekliklerinde dengeli bir artış gözlenir ve açısal ilişkide belirgin bir değişiklik olmadan büyüme aşağı ve öne doğrudur.

3. Hipodiverjant Büyüme Modeli:

- Horizontal büyüme ile karakterizedir ve yüz yüksekliği oranı %64’ten büyüktür.
- Büyüme yönü yukarı ve öne doğrudur.
- Anterior yüz yüksekliği azalırken, posterior yüz yüksekliği artış gösterir (108).

2.3.4. Dentoalveolar Yapılardaki Büyüme Farklılıkları

Dentoalveolar morfoloji ve iskeletsel yapı arasındaki vertikal yön farklılıkları

örtülü ve açık kapanışa neden olabilmektedir (109). Aşırı vertikal yüz gelişimi ve posterior dentoalveolar bölgenin vertikal gelişimi arasında yakından bir ilişki vardır (100,110). Artmış posterior dentoalveolar yükseklikler uzun yüz sendromunun en yaygın özelliklerinden birisidir (100,104,110).

Bazı çalışmalar, hiperdiverjant bireylerde maksiller anterior dentoalveolar boyutların arttığını gösterirken (111,112), bazı çalışmalarda ise herhangi bir fark bulunmadığı bildirilmiştir (110). Nahoum ve ark.(110), açık kapanışlı bireylerde maksiller dentoalveolar yapıların gelişiminin yetersiz olmadığını, Sassouni ve Nanda (113) ile Subtelny ve Sakuda (84) ise bu yapılarda fazla gelişim olduğunu bildirmişlerdir.

Açık kapanışla ilişkili bir diğer önemli faktörün mandibular molar dişlerin aşırı sürmesi olduğu belirtilmiştir. Ancak bu konuda farklı araştırma sonuçları bulunmaktadır. Subtelny ve Sakuda (84) openbite ve kontrol grupları arasında belirgin bir fark tespit edemezken, Sassouni ve Nanda (113) ile Nahoum ve ark. (110), mandibular düzlem ile mandibular molarlar arasındaki mesafenin azaldığını saptamışlardır. Mandibular anterior dentoalveolar boyutların açık kapanışlı bireylerde arttığını öne süren çalışmalar bulunmasına rağmen (104,109) bu konuda fark olmadığını gösteren araştırmalar da vardır (84,111,112). Kuitert ve ark. (2006) ise overbite'ı belirleyen faktörün, uzun yüzlü bireylerde alt yüz yüksekliği, kısa yüzlü bireylerde ise alt dentoalveolar yapılar olduğunu rapor etmişlerdir (114).

2.3.5 Çevresel Faktörler

Yüz yapısının oluşumunda genetik faktörlerin yanı sıra yumuşak dokular, postür, fonksiyonel ihtiyaçlar ve alışkanlıklar gibi çevresel etkenler de önemli bir rol oynamaktadır. Bu faktörler, yüz iskeletinin şekillenmesini ve büyüme paternini doğrudan etkileyebilir (85).

Yüzün dik yön gelişiminde, dil, dudaklar, yanaklar ve dişler arasındaki denge önemli bir rol oynar. Oklüzal kuvvetler, vertikal dengenin korunmasında önemli rol oynar. Ancak diş sıkma, diş gıcırdatma ve çiğneme kaslarının hiperaktivitesi gibi parafonksiyonel alışkanlıklar, bu dengeyi etkileyebilir. Bu faktörler, posterior dişlerin yetersiz erüpsiyonu ile birlikte maksilla ve mandibulada vertikal alveoler gelişimin azalmasına neden olabilir (85).

Orofasiyal kaslar ile yüz gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Weijjs ve ark. (1986) ile Van Spronsen ve ark. (1991), çene kaslarının yüz büyümesini etkilediğini ve erişkin yüz boyutlarının belirleyici bir faktör olduğunu öne sürmüştür (77,115). Lowe (1980), azalmış orofasiyal kas aktivitesinin artmış yüz yüksekliği ve negatif overbite ile pozitif bir ilişki gösterdiğini bildirmiştir (116). Ayrıca, “tongue thrust” olarak adlandırılan yutkunma sırasında dilin kesici dişler arasına girmesinin, açık kapanış ve artmış yüz yüksekliğinin etyolojisinde önemli rol oynadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (117,118). Ancak, birçok araştırmacı bu klinik bulguyu dilin açık kapanışa adaptasyonu olarak değerlendirmektedir (119–121). Lowe (1980), dilin önde konumlanması durumunda dişlerin tam erüpsiyonunun gerçekleşmeyeceğini ve bunun sonucunda mandibulanın posterior rotasyon yaparak yüz yüksekliğini artıracığını ifade etmiştir (116).

Nazal havayolu kapasitesinin ve solunum tipinin vertikal dentofasiyal yapı üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (122). Nazal tıkanıklığa bağlı olarak ağız solunumu geliştiğinde, ağzın sürekli açık kalması nedeniyle posterior dişlerde aşırı erüpsiyon meydana gelir ve bunun sonucunda alt yüz yüksekliği artar (123). Büyümüş adenoid ve tonsiller, septum deviasyonu, geniş konkalar ve alerjik problemler, hipodiverjan ve normodiverjan bireylere kıyasla hiperdiverjant vakalarda daha sık gözlemlenmektedir. Woodside ve ark. (1991), adenoid ve tonsil ameliyatı sonrasında mandibular düzlem açısında ve anterior yüz yüksekliğinde azalma görüldüğünü rapor etmişlerdir (124).

2.4. Vertikal Yön Anomalileri ve Kraniofasial Özellikleri

Hiperdiverjant ve hipodiverjant gibi vertikal yön anomalilerinin oluşumunda en belirleyici faktör, mandibular büyüme paternidir. Maksiller suturlardaki ve mandibular kondildeki büyüme oranlarındaki farklılıklar, vertikal maloklüzyonun gelişimini doğrudan etkileyebilir. Bu büyüme farklılıkları, çene rotasyonu ve fasiyal yükseklik oranlarında değişimlere yol açarak, bireyin yüz tipini ve iskeletsel ilişkilerini şekillendirebilir (85,94,102).

Bazı araştırmacılar, dikey yüz morfolojisini etkileyen en önemli faktörlerden birinin posterior yüz yüksekliğindeki değişim olduğunu öne sürmüşlerdir. Hiperdiverjant bireylerde posterior yüz yüksekliğinin arttığı, hipodiverjant bireylerde ise azaldığı belirtilmiştir (125). Araştırmacılardan bazıları da hiperdiverjant bireylerde arka yüz yüksekliklerinin azaldığını da rapor etmişlerdir (91,126). Hiperdiverjant ve hipodiverjant yüz tipleri, kranial kaide, palatal düzlem, okluzal düzlem ve mandibular düzlem gibi horizontal düzlemlerin konumlanması açısından da farklılık göstermektedir. Aynı zamanda, horizontal düzlemlerin, alt yüz yüksekliği artmış bireylerde daha fazla eğimli ve rotasyonlu olduğu, buna karşılık azalmış alt yüz yüksekliğine sahip bireylerde ise bu düzlemlerin daha paralel konumlandığı da belirtilmiştir (72,81,85).

Hiperdiverjant bireylerde mandibular düzlem açısının artmış olduğu yaygın bir görüştür. Ancak, bazı araştırmacılar mandibular düzlem açısındaki artışın yalnızca hiperdiverjant bireylerde değil, hipodiverjan bireylerde de görülebileceğini öne sürmüştür. Bu nedenle, mandibular düzlem açısındaki artışın tek başına yüz büyüme paternini tahmin etmek için yeterli bir kriter olmadığı belirtilmiştir (126,127).

Isaacson ve ark. (1971), mandibular düzlem açısı ile yüz oranları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmalarında, mandibular düzlem açısının, dikey boyutu artmış vakalarda, dikey boyutu azalmış vakalara kıyasla daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, dikey yön boyutlarındaki artışın, total anterior yüz yüksekliği ve alt anterior yüz yüksekliğinde artışa neden olduğunu, ancak üst anterior yüz yüksekliğinde belirgin bir değişiklik meydana getirmediğini rapor etmişlerdir (90).

Hapak (1964), açık kapanışlı bireyleri sefalometrik olarak incelediği bir çalışmada, bu bireylerde üst anterior yüz yüksekliğinde bir değişiklik gözlenmediğini belirtmiştir. Ancak, total ön yüz yüksekliği, FMA (Frankfurt-Mandibular Açısı) ve SN/GoGn açılarının arttığını

rapor etmiştir. Bu bulgular, açık kapanışlı bireylerde yüz iskeletinin dikey yönde büyüme eğilimi gösterdiğini ve mandibular düzlemin daha dik konumlandığını ortaya koymaktadır (128).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

Bu çalışma, farklı dik yön gelişim paternine sahip hastaların sella tursika boyutları ve morfolojilerini lateral sefalometrik radyografiler üzerinde değerlendirmek amacıyla arşiv görüntü verilerinin analizine dayalı retrospektif çalışma şeklinde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Etik Kurul Onayı

Çalışmamız, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09.05.2024 tarihli ve 533522 sayılı kararı ile onaylanmıştır. (EK 1)

3.3. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Çalışma için uygun örneklem büyüklüğü belirlenirken G*Power 3.1.9.7 yazılımı kullanılmış ve değerlendirilmesi planlanan grup, iskeletsel yaş ve cinsiyet karşılaştırmaları için örneklem büyüklüğü hesaplamaları yapılmıştır. Sella tursika'nın lineer ölçümlerinden genişlik/derinlik (W/H) oranının 3 grupta (hipodiverjant, normodiverjant ve hiperdiverjant) karşılaştırılması için hesaplanan etki büyüklüğü ($d=0.409$), %95 güç ve %5 hata payı ($\alpha=0.05$) ile her 3 grupta da 32 kişi olmak üzere toplam minimum örneklem büyüklüğü 96 olarak bulunmuştur. İskeletsel yaşa göre (prepeak ve postpeak) sella tursika lineer değerlerini saptayabilmek için hesaplanan etki büyüklüğü ($d=0.467$), %80 güç ve %5 hata payı ($\alpha=0.05$) ile her grupta 73 birey olmak üzere toplam örneklem büyüklüğü minimum 146 olarak bulunmuştur. Çalışmaya 150 birey dahil edilmiştir.

3.4. Hasta Seçimi

Bu retrospektif çalışmada, 2012-2024 yılları arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına ortodontik tedavi amacıyla başvuran hastalardan tedavi öncesi alınan lateral sefalometrik radyografiler değerlendirilmiştir.

Sella tursika'nın lineer ölçümlerinin güvenilirliğini sağlayabilmek için sella tursika'nın net bir şekilde izlendiği ve milimetrik cetvel ile birlikte çekilen lateral sefalometrik radyografiler çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilecek bireylerin, sefalometrik analizler doğrultusunda vertikal yönde 3 farklı büyüme paternine göre sınıflandırılmalarına olanak sağlayacak iskeletsel özelliklere sahip olmalarına dikkat edilmiştir. Ayrıca, iskeletsel maturasyon döneminin değerlendirilebilmesi için servikal vertebra bölgesinin sefalometrik radyografilerde net ve ayırt edilebilir şekilde izlenebilir olması esas alınmıştır. Ölçümlerde pozisyon hatası ve artefakt bulunmayan lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Bireyler dik yön büyüme paternine göre üç gruba ayrılarak (hipodiverjant, normodiverjant, hiperdiverjant) bu gruplar arasında sella tursika'nın lineer ölçümleri (uzunluk, çap, derinlik), köprülenme ve şekil parametreleri bakımından değerlendirmeler yapılmıştır. Arşivden lateral sefalometrik radyografileri doğal baş pozisyonunda alınan ve kraniyofasiyal anatomik yapıların radyografik olarak net şekilde ayırt edilebildiği kayıtlar çalışmaya dahil edilmiştir. Görüntüleme protokolünde tutarlılığı sağlamak amacıyla radyografiler aynı marka/model görüntüleme cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın materyalini 7-18 yaş aralığında olan, sistemik hastalığı, sendromu, kraniyofasiyal anomalisi veya gelişimsel bozukluğu bulunmayan toplam 150 bireyin ortodontik tedavi öncesi lateral sefalometrik radyografileri oluşturmuştur. Bireylerin 75'i pre-peak, 75'i ise post-peak dönemde yer almaktadır. Cinsiyete göre çalışmaya 75 kadın ve 75 erkek birey dahil edilmiştir. Dik yön gelişimine göre bireyler 3 gruba ayrılmış ve 50 hipodiverjant, 50 normodiverjant, 50 hiperdiverjant birey çalışmada yer almıştır.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise: sistemik hastalığı olan, multi-ajan kemoterapi alan, dudak ve/veya damak yarığı olan, kraniyofasiyal anomalisi veya sendromu bulunan, daha önce ortodontik tedavi görmüş olan, ortognatik cerrahi tedavisi gerektiren, süpernümerer dişleri olan, 3. molar dişler dışında konjenital diş eksikliği bulunan, peg

lateral dişlere sahip olan ve sagittal yönde belirgin iskeletsel anomalisi bulunan (ANB açısının 0° – 5° aralığında olmadığı) hastalar olarak belirtilmiştir.

3.5. Yöntem

3.5.1. Sefalometrik Radyografilerin Elde Edilmesi

Sefalometrik radyografiler Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği'nde bulunan Planmeca ProMax röntgen cihazı (Planmeca ProMax, Helsinki, Finlandiya) kullanılarak elde edilmiştir. Hastaların sefalometrik radyografileri dişler sentrik okluzyundayken ve frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde alınmıştır. Lateral sefalometrik radyografi çekilirken hastanın başı sefalostat çubuğu ile sabitlenmiştir ve kulak çubukları hastanın kulak yoluna yerleştirilmiştir.

3.5.2. Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi

Dik yön gelişim paternini analiz etmek ve hastaların sagittal yön anomalisi olup olmadığını saptamak amacıyla yapay zeka destekli işaretleme ve analiz özelliklerine sahip bir yazılım olan WebCeph (Webceph, Seoul, Korea) programı kullanılmıştır. Hastaları dik yön gelişim paternine göre sınıflandırmada SN-GoGn açısı, Frankfurt- Mandibular düzlem açısı (FMA) ve Jarabak oranı ölçümleri esas alınmıştır (107,129,130). Bu parametreler doğrultusunda hastalar hipodiverjant, normodiverjant ve hiperdiverjant olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Ölçüm parametreleri, manuel düzeltmeler yapılarak doğrulanmıştır. Sella tursika'nın morfolojik değerlendirmesinde kullanılan lineer parametreler (uzunluk, derinlik, çap), ImageJ yazılımı (ImageJ, National Institutes of Health, USA) aracılığıyla ölçülmüştür. Her sefalometrik radyografi için uygun kalibrasyon yapıldıktan sonra ölçümler gerçekleştirilmiş ve tüm veriler milimetre cinsinden kaydedilmiştir.

3.5.2.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar

Bu çalışmada, bireylerin dik ve sagittal yöndeki iskeletsel gelişim paternlerinin değerlendirilmesi amacıyla, lateral sefalometrik radyografilerde çeşitli anatomik referans noktalarından yararlanılmıştır (Şekil 4).

Sella (S): Sella tursika' nın merkez noktasıdır.

Nasion (N): Frontal ve nazal kemiklerin birleşim noktasında bulunan ön orta hat noktasıdır.

Gonion (Go): Ramus mandibulanın arka kenarına ve korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açısı ortayının alt çene kemiğinin dış sınırını kestiği noktadır.

Gnathion (Gn): Pogonion ve Menton noktaları arasındaki en alt ve önde bulunan orta hat noktasıdır.

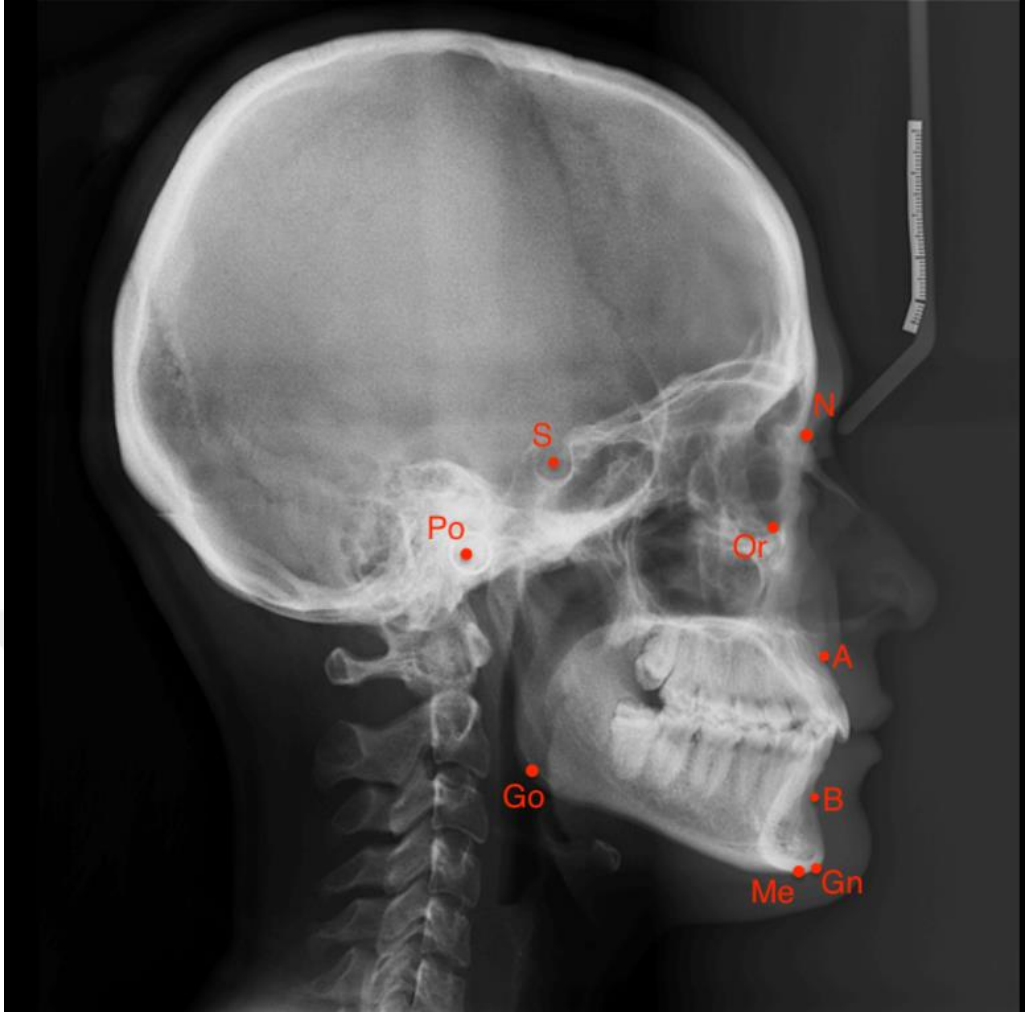
Menton (Me): Mandibulanın en alt ve en ön kısmında bulunan noktadır.

Orbitale (Or): Orbitanın inferior kenarının en alt noktasıdır.

Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktasında yer alan anatomik referans noktasıdır.

A noktası: Maksillanın en konkav kısmında, anterior alveolar kemikte yer alan noktadır.

B noktası: Mandibulanın en konkav kısmında, anterior alveolar kemikte yer alan noktadır.

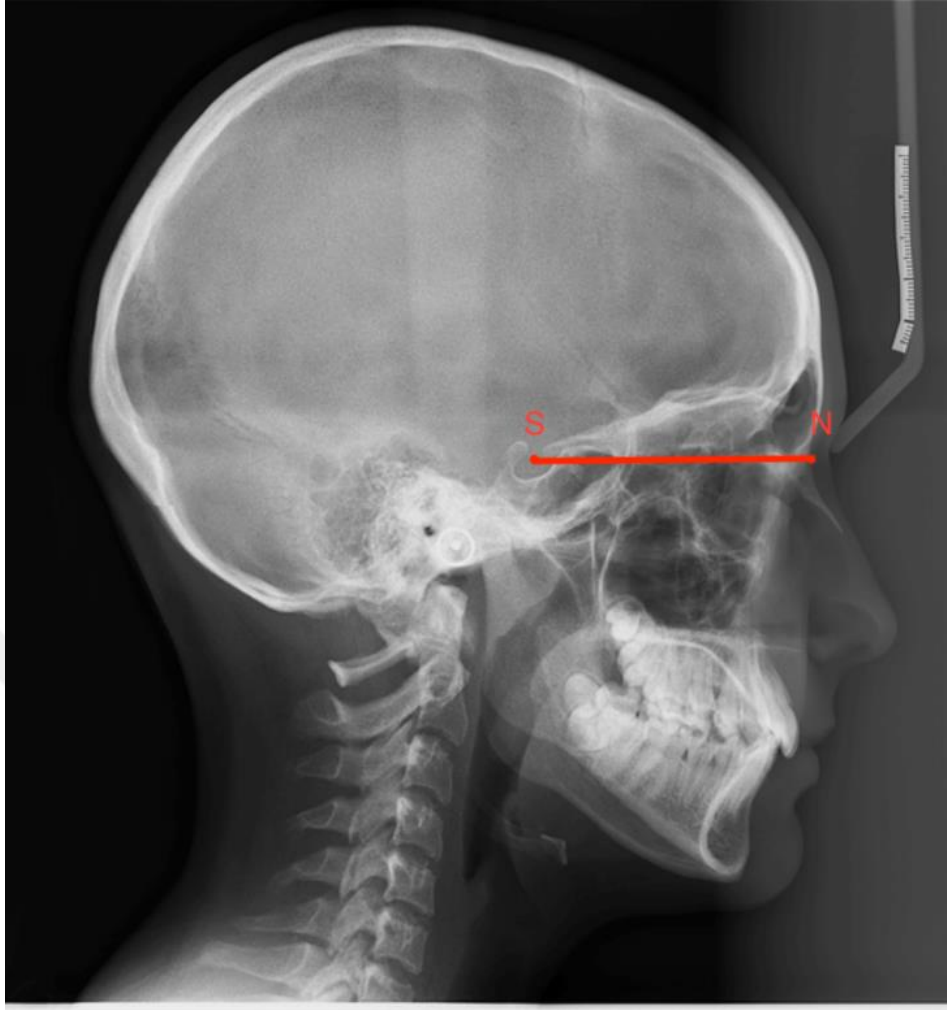


Şekil 4. Çalışmada kullanılan sefalometrik noktaların örnek lateral sefalometrik radyografi üzerinde gösterimi.

3.5.2.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler ve Doğrular

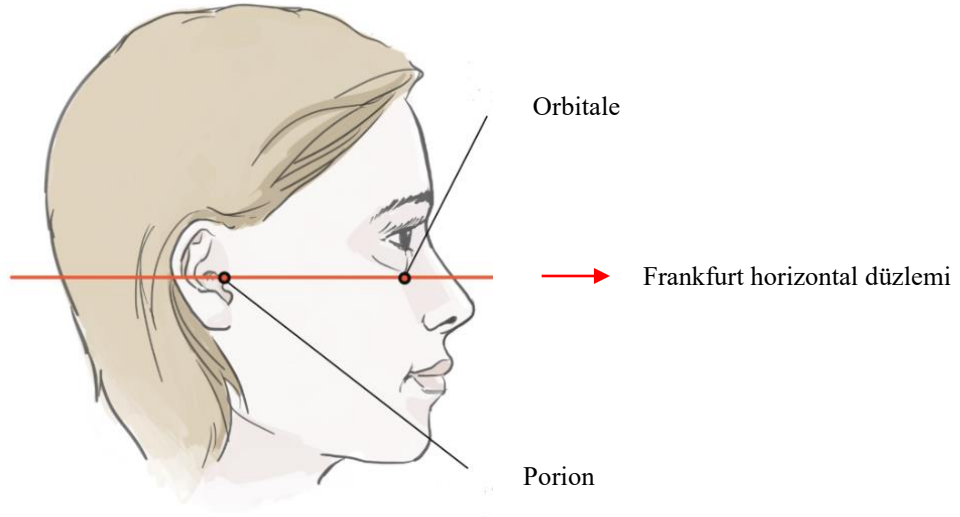
Dik yöndeki iskeletsel gelişim paternlerinin değerlendirilmesi amacıyla, lateral sefalometrik analizlerde çeşitli düzlemler ve doğrular kullanılmıştır.

- **Sella–Nasion Düzlemi:** Sella ve Nasion noktalarını birleştiren referans çizgisidir (Şekil 5).



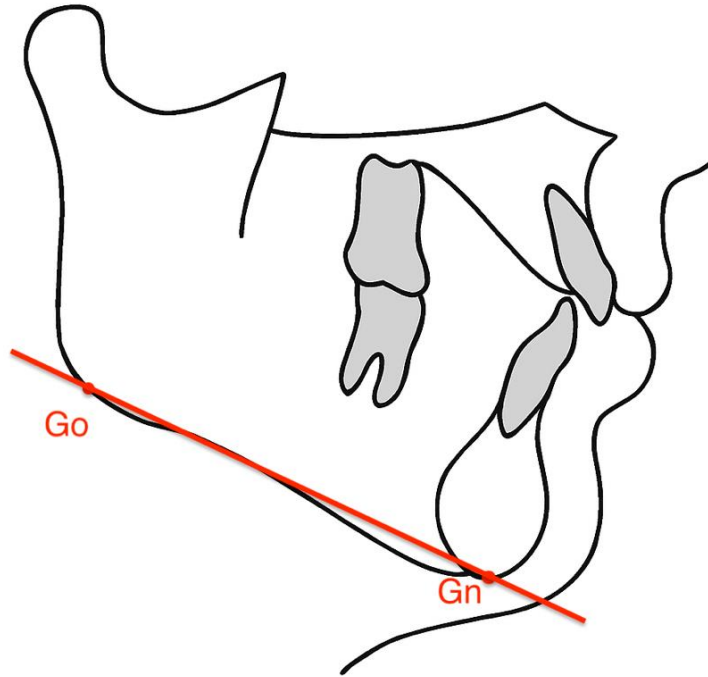
Şekil 5. Sella-Nasion düzlemi

- **Frankfurt Horizontal Düzlemi:** Porion ve Orbitale noktalarını birleştiren referans düzlemdir (Şekil 6).



Şekil 6. Frankfurt horizontal düzlemi.

- **Mandibular Düzlem:** Gonion ve Gnation noktalarını birleştiren mandibular alt sınır düzlemidir (Şekil 7).



Şekil 7. Mandibular düzlem.

- **Sella–Gonion Doğrusu (S-Go):**

- Posterior (arka) yüz yüksekliğini temsil eder.
- Sella'dan Gonion'a çizilen doğrudur (107).

- **Nasion–Menton Doğrusu (N-Me):**

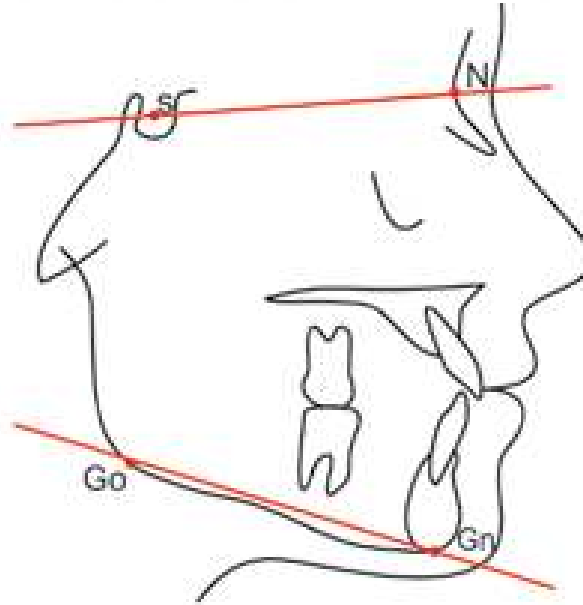
- Anterior (ön) yüz yüksekliğini temsil eder.
- Nasion'dan Menton'a çizilen doğrudur (107).

3.5.2.3. Sefalometrik Analizde Ölçülen Açılar ve Oranlar

Dik ve sagittal yöndeki iskeletsel gelişim paternlerinin değerlendirilmesi amacıyla, lateral sefalometrik analizlerde çeşitli açısal ve oransal ölçümlerden yararlanılmıştır.

- **SN-GoGn Açısı:**

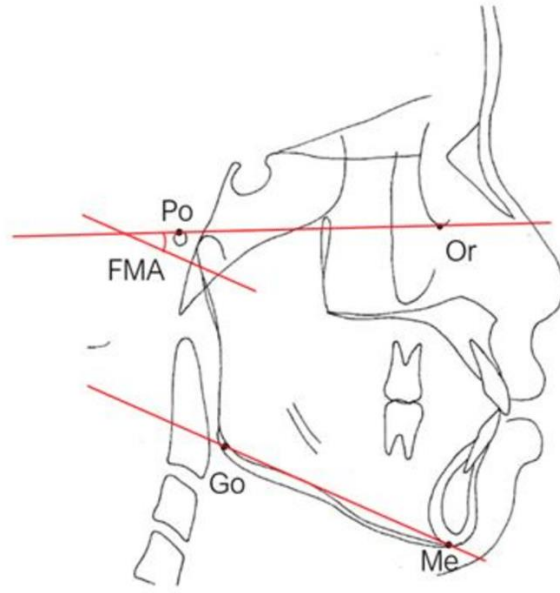
Sella–Nasion düzlemi ile Gonion–Gnathion düzlemi arasındaki açıdır (Şekil 8).



Şekil 8. Sella-Nasion ve Gonion-Gnathion düzlemi.

- **Frankfurt Mandibular Düzlem Açısı (FMA):**

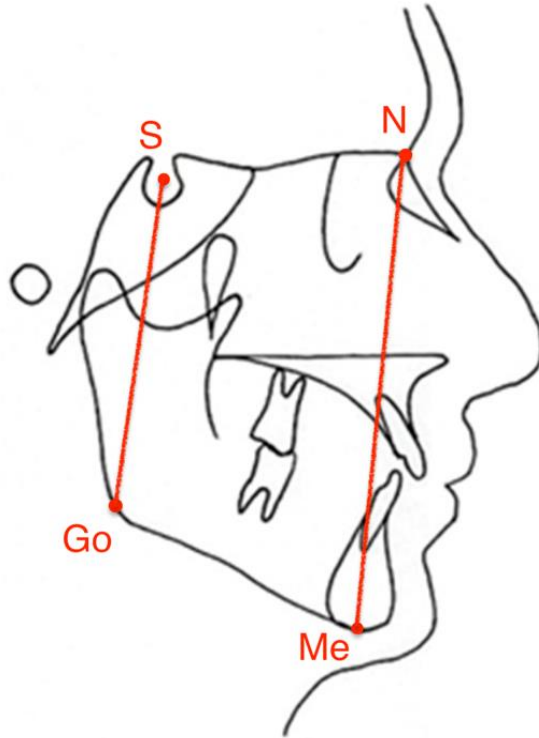
Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıdır (Şekil 9).



Şekil 9. Frankfurt mandibular düzlem açısı.

• **Jarabak Oranı:**

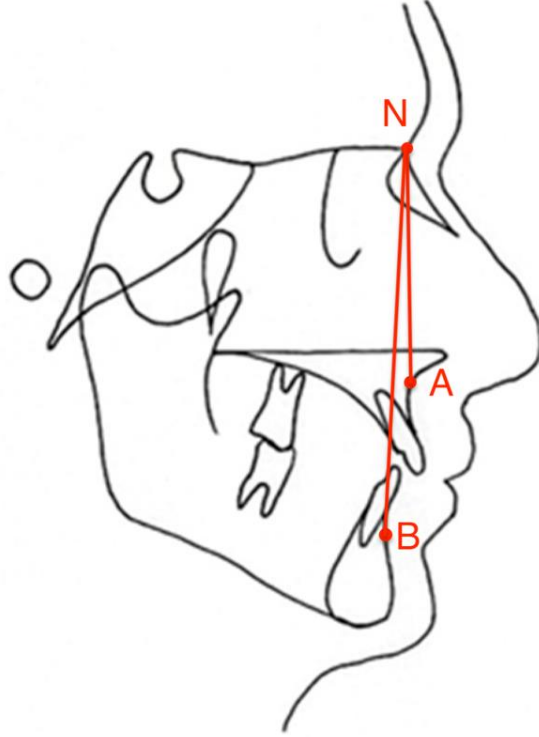
Posterior yüz yüksekliği (Sella–Gonion) / Anterior yüz yüksekliği (Nasion–Menton) x 100 formülüyle hesaplanır (Şekil 10).



Şekil 10. Sella-Gonion ve Nasion-Menton doğruları.

- **ANB Açısı:**

A noktası, Nasion ve B noktası noktaları arasında kalan açıdır. Maksilla ve mandibula arasındaki sagittal iskeletsel ilişkiyi değerlendirir (Şekil 11).



Şekil 11. ANB açısı.

3.5.3. İskeletsel Maturasyon Döneminin Belirlenmesi

Bu çalışmada, 75 pre-peak 75 post-peak birey çalışmaya dahil edilmiştir. Bireylerin büyüme ve gelişim dönemlerinin belirlenmesi amacıyla servikal vertebra maturasyon (CVM) yöntemi kullanılmıştır. CVM yöntemi, kronolojik yaşın bireysel büyüme değişkenliklerini yansıtmakta yetersiz kalabileceği durumlarda, bireyin biyolojik büyüme yaşını daha doğru değerlendirmek amacıyla tercih edilmektedir (131–135).

Servikal vertebra maturasyon analizi, lateral sefalometrik radyografiler üzerinde C2, C3 ve C4 vertebralarda gözlenen morfolojik değişimlerin incelenmesine dayanmaktadır (131–134).

Bireylerin iskeletsel maturasyon düzeyleri, Baccetti ve ark. (2005) tarafından tanımlanan altı aşamalı servikal vertebra maturasyon skalasına göre belirlenmiştir (Şekil 12). Bu aşamalar, büyümenin pik yaptığı dönemin öncesi, sırası ve sonrasını temsil etmektedir (132):

CS1 (Cervical Stage 1):

- C2, C3 ve C4 vertebra cisimlerinin alt konturları düzdür, henüz konkavite oluşmaya başlamamıştır.
- Vertebralar yatay doğrultuda uzundur, yükseklikleri genişliklerinden küçüktür.
- Bu aşama, büyüme hızının pik yapmasından en az 2 yıl önce olduğunu gösterir.
- İskeletsel büyüme potansiyeli yüksektir, aktif büyüme süreci henüz başlamamıştır (132,134).

CS2 (Cervical Stage 2):

- C2 vertebra cisminin alt kenarında hafif bir konkavite gözlenir.
- C3 ve C4 vertebra cisimlerinde henüz konkavite oluşmamıştır.
- Vertebra cisimleri hâlâ yatay görünümde olup, genişlikleri yüksekliklerinden fazladır.
- Bu aşamada büyüme hızının zirvesine ulaşmaya yaklaşık 1 yıl kalmıştır (132,134).

CS3 (Cervical Stage 3):

- C2 ve C3 vertebralarının alt konturlarında belirgin konkavite mevcuttur.
- C4 vertebra cisminin alt konturu hala düz veya çok hafif konkav olabilir.
- Vertebra cisimleri yatay şekilden dikdörtgene geçiş göstermeye başlar.
- Bu aşama, bireyin büyüme hızının pik yapmasına çok yakın olduğunu gösterir (genellikle birkaç ay içerisinde pik beklenir) (132,134).

CS4 (Cervical Stage 4):

- C2, C3 ve C4 vertebra cisimlerinin alt konturlarında belirgin konkaviteler oluşmuştur.
- Vertebra cisimlerinin yüksekliği artmaya başlamıştır, daha dikdörtgene benzeyen bir form kazanırlar.
- Bu aşama, büyüme hızının pik noktasının tamamlanmış olduğunu gösterir.

- Büyüme hızı düşüşe geçmiştir (132,134).

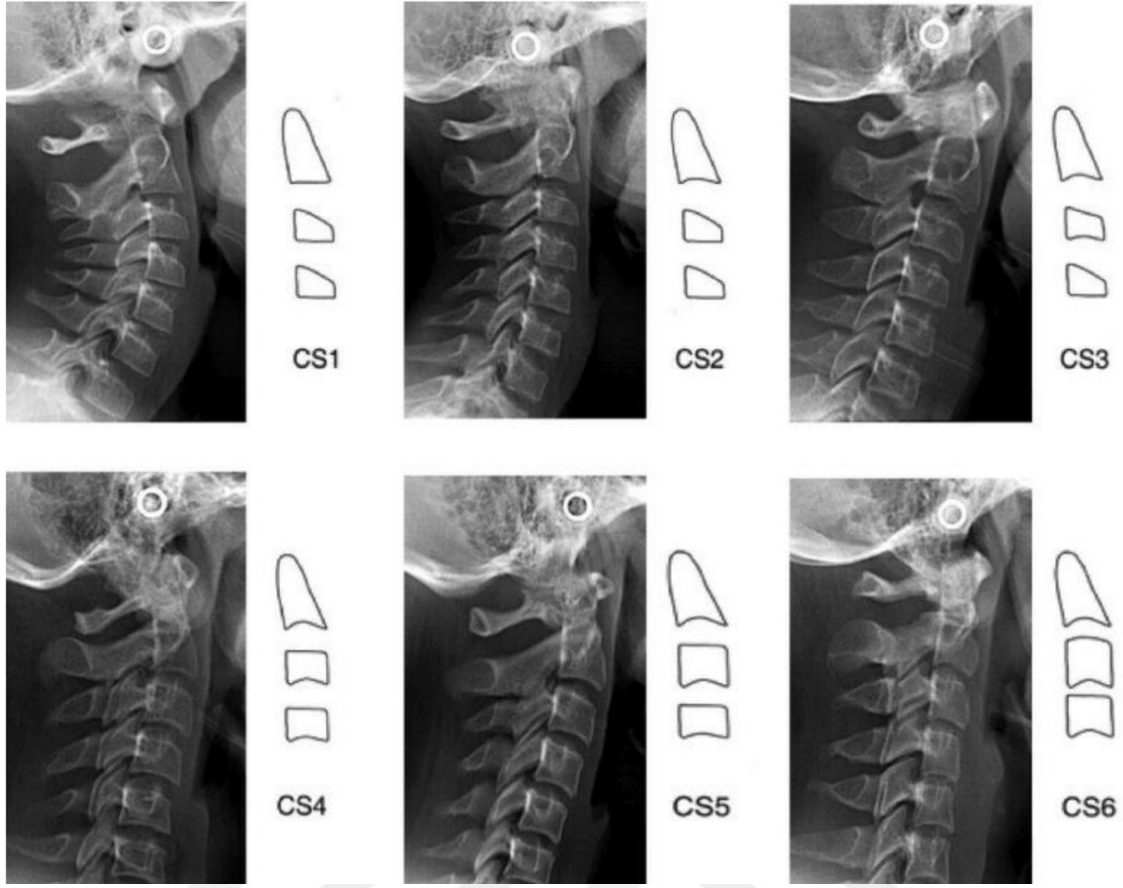
CS5 (Cervical Stage 5):

- C3 ve C4 vertebra cisimlerinin şekli belirgin şekilde dikdörtgene dönüşmüştür (yükseklik artışı genişliğe yaklaşır).
- Alt konkaviteler korunmuştur.
- Bu aşama, bireyin büyümesinin büyük ölçüde tamamlandığını gösterir.
- Artık büyüme oranı çok düşüktür (132,134).

CS6 (Cervical Stage 6):

- C2, C3 ve C4 vertebra cisimleri kare formuna ulaşmıştır (yükseklik ve genişlik birbirine eşit hale gelir).
- Alt konkaviteler belirgin olarak mevcuttur.
- Bu aşamada iskeletsel büyüme süreci neredeyse tamamen sona ermiştir (132,134).
- Çalışmada, bireyler servikal vertebra maturasyon evrelerine göre iki ana gruba ayrılmıştır:
- **Pre-peak büyüme dönemi:** CS1, CS2 ve CS3 aşamalarında bulunan 75 birey bu gruba dahil edilmiştir. Bu bireylerin büyüme hızının zirve yapmasına henüz ulaşmadığı ve iskeletsel büyüme potansiyelinin yüksek olduğu kabul edilmiştir.
- **Post-peak büyüme dönemi:** CS4, CS5 ve CS6 aşamalarında bulunan 75 birey bu gruba dahil edilmiştir. Bu gruptaki bireyler büyüme hızının zirvesini geçmiş olup, iskeletsel gelişim süreci tamamlanmaya yaklaşmıştır.

CVM yöntemi ile bireylerin iskeletsel gelişim aşamalarına göre gruplandırılması mümkün olmuştur. Bu yöntem sayesinde, bireylerin kronolojik yaşlarına bağlı olmaksızın biyolojik büyüme seviyeleri esas alınarak analizler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 12. Baccetti ve ark. (2005) tarafından tanımlanan servikal vertebra maturasyon skalası.

3.5.4. Dik Yön Büyüme Paterninin Belirlenmesi

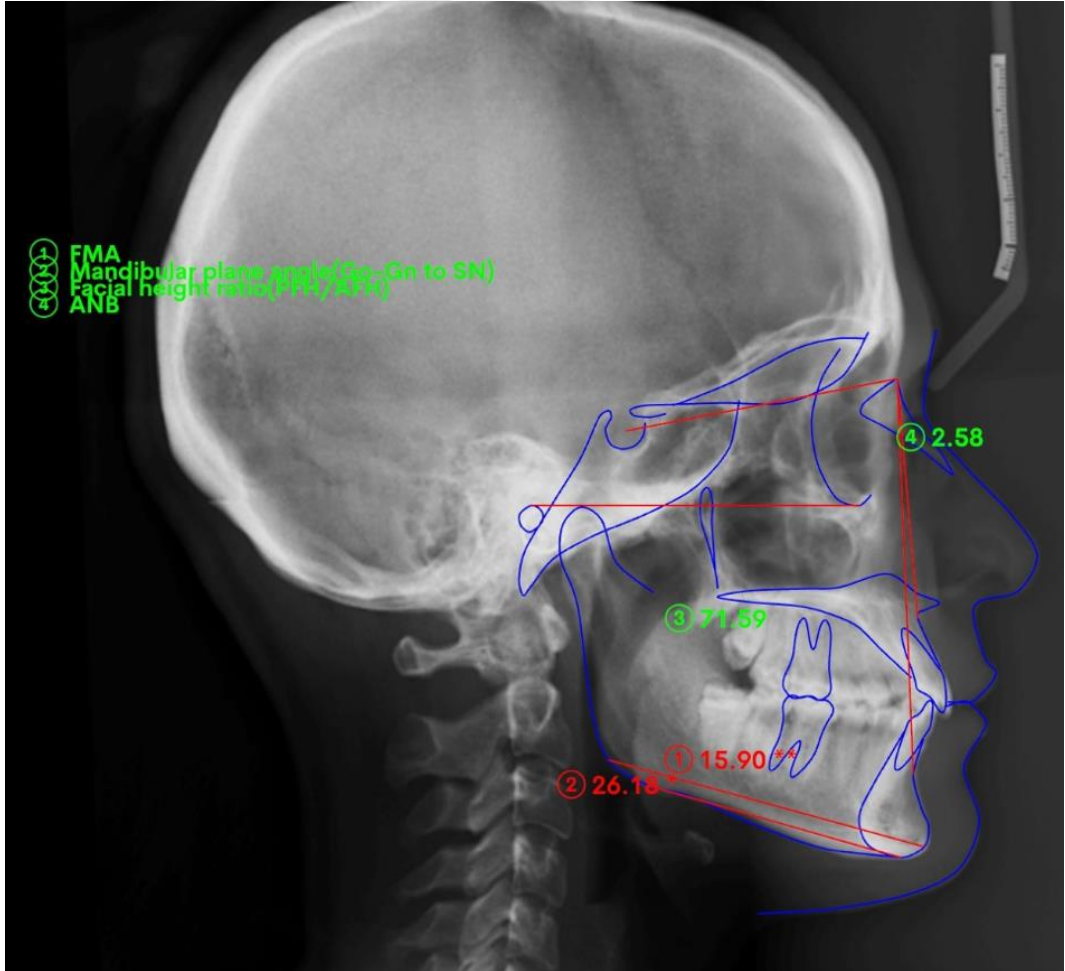
Bu çalışmada, bireylerin iskeletsel dik yön büyüme paternlerinin belirlenmesinde üç temel parametre kullanılmıştır: SN-GoGn açısı, Frankfurt Mandibular düzlem açısı (FMA) ve Jarabak oranı.

- **SN-GoGn Açısı:** Sella–Nasion düzlemi ile Gonion–Gnathion düzlemi arasındaki açının ölçülmesiyle elde edilir. SN-GoGn açısının normal değer aralığı 28° ile 36° arasında kabul edilmektedir (129).
- **FMA (Frankfurt Mandibular Düzlem Açısı):** Frankfurt horizontal düzlemi (Orbitale–Porion hattı) ile mandibular düzlem (Gonion–Gnathion hattı) arasındaki açıyı temsil eder. FMA açısının normal değerleri 22° ile 28° arasında tanımlanmıştır (130).

- **Jarabak Oranı:** Siriwat ve Jarabak (1985), yüz morfolojisindeki değişimleri tanımlamak için yüz yükseklik oranını (Jarabak oranı) kullanmıştır. Posterior yüz yüksekliğinin (Sella–Gonion mesafesi) anterior yüz yüksekliğine (Nasion–Menton mesafesi) oranlanması ile elde edilir ve % cinsinden ifade edilir. Jarabak oranı için normal değer aralığı %59 ile %63 arasındadır (107).

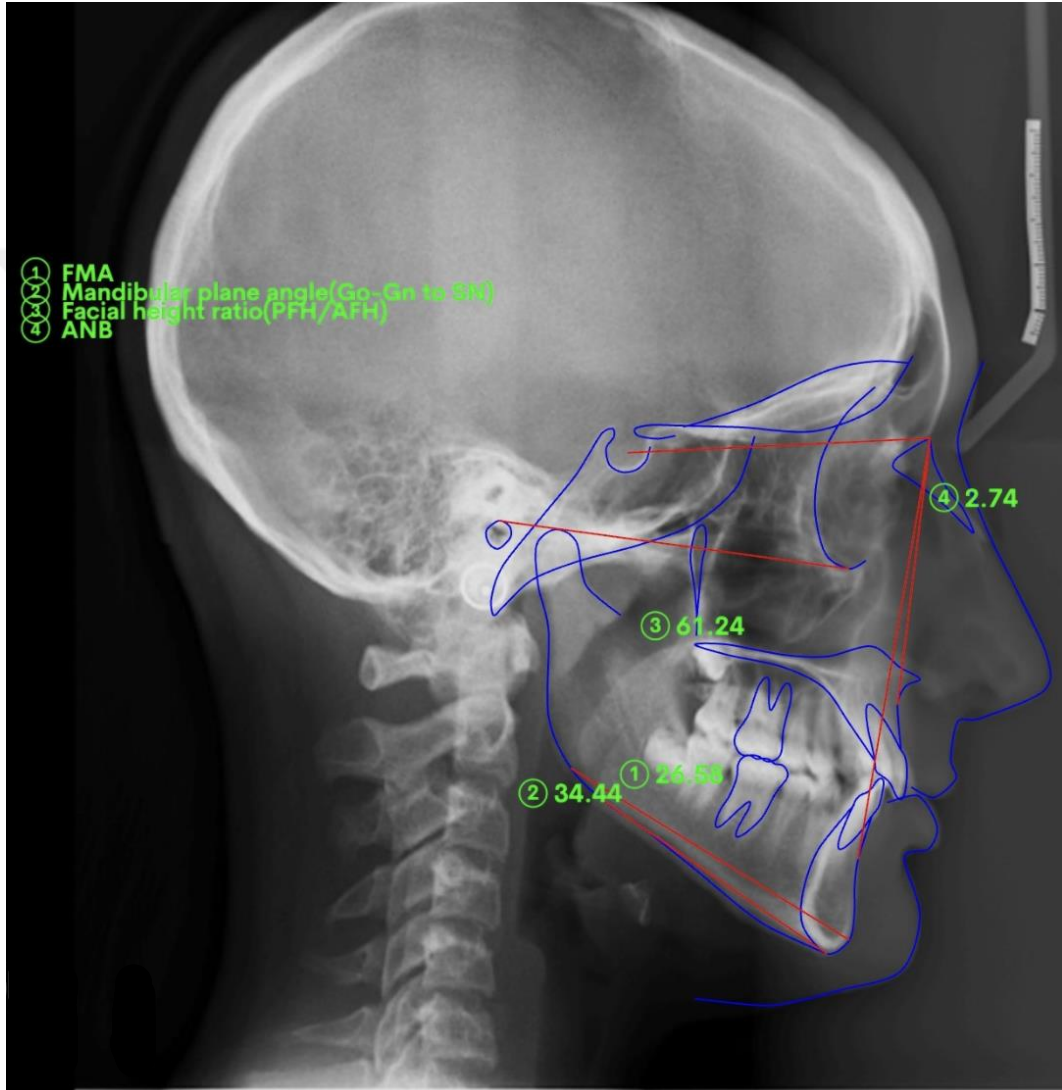
Bu üç parametreden elde edilen değerlere göre bireyler dik yön büyüme paternine göre aşağıdaki gibi üç gruba ayrılmıştır:

- **Hipodiverjant Büyüme Paterni:** Düşük vertikal büyüme paterni gösteren bireylerdir. SN-GoGn ve FMA açıları normalden küçük, Jarabak oranı normalden yüksek olan 25 kız ve 25 erkek birey bu gruba dahil edilmiştir. WebCeph yazılımı ile sefalometrik analiz ölçümleri yapılan hipodiverjant bir hastaya ait lateral sefalometrik radyografi örneği şekil 13’te verilmiştir.



Şekil 13. Hipodiverjant bir hastaya ait lateral sefalometrik radyografi.

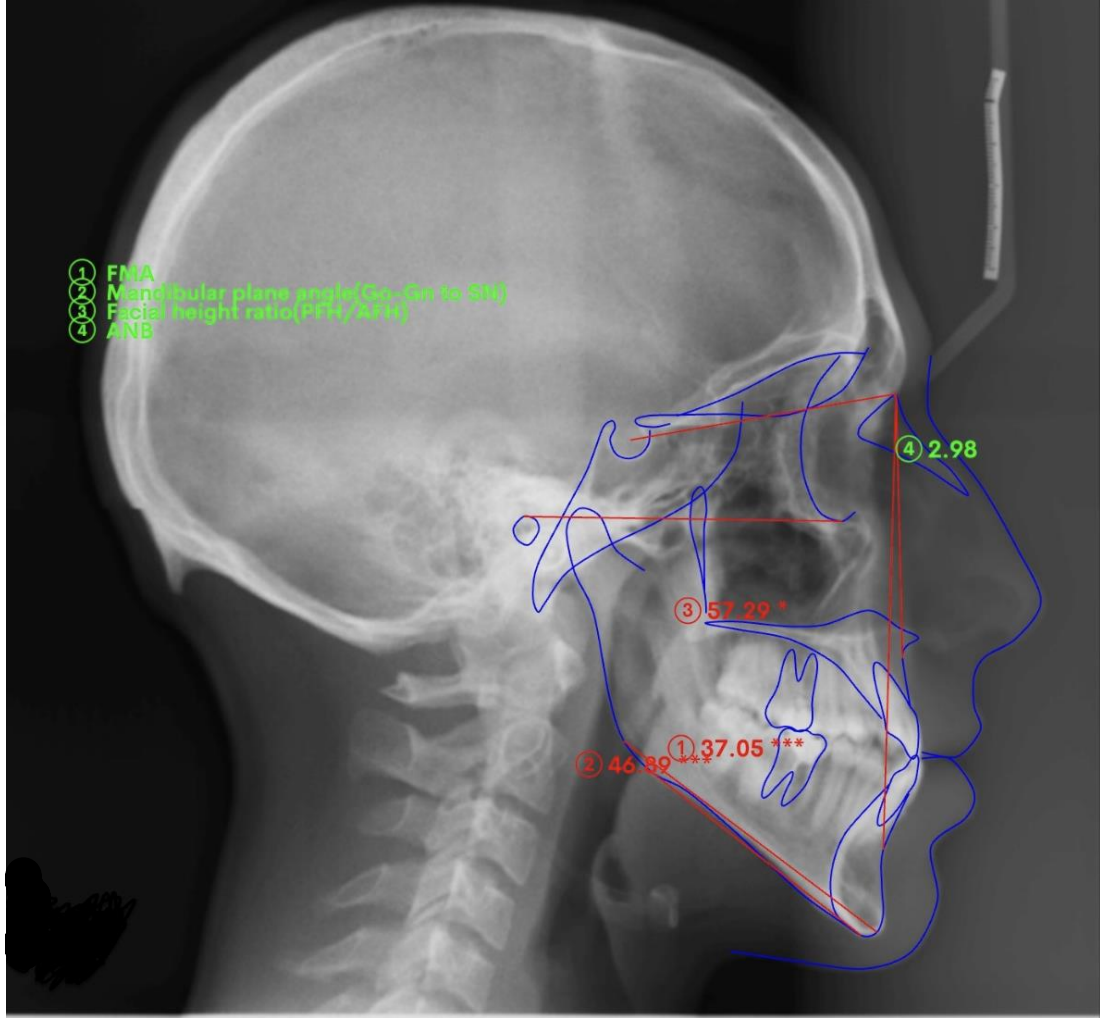
- **Normodiverjant Büyüme Paterni:** Normal büyüme paterni gösteren bireylerdir. SN-GoGn açısı 28° – 36° , FMA açısı 22° – 28° , Jarabak oranı %59–%63 aralığında olan 25 kız ve 25 erkek birey bu gruba dahil edilmiştir. Normodiverjant bir hastaya ait sefalometrik radyografi örneği ve ölçülen sefalometrik analiz değerleri şekil 14’te verilmiştir.



Şekil 14. Normodiverjant bir hastaya ait lateral sefalometrik radyografi.

- **Hiperdiverjant Büyüme Paterni:** Yüksek vertikal büyüme paterni gösteren bireylerdir. SN-GoGn ve FMA açıları normal değer aralığından yüksek, Jarabak oranı normal değer aralığından düşük olan 25 kız ve 25 erkek birey bu gruba dahil

edilmiştir. Hiperdiverjant bir hastaya ait sefalometrik radyografi örneği ve ölçülen sefalometrik analiz değerleri şekil 15’te verilmiştir.

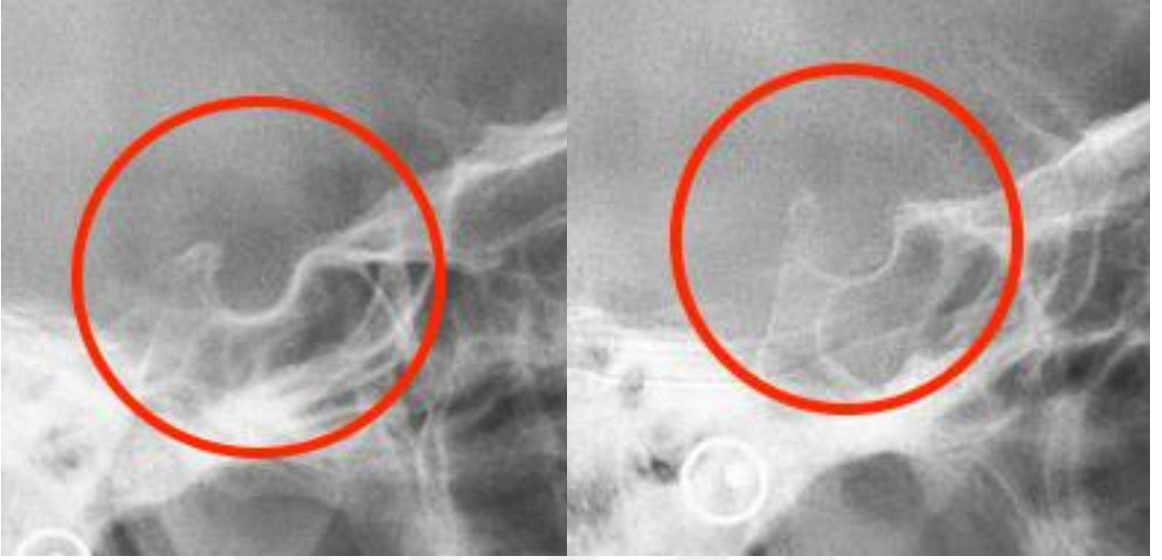


Şekil 15. Hiperdiverjant bir hastaya ait lateral sefalometrik radyografî.

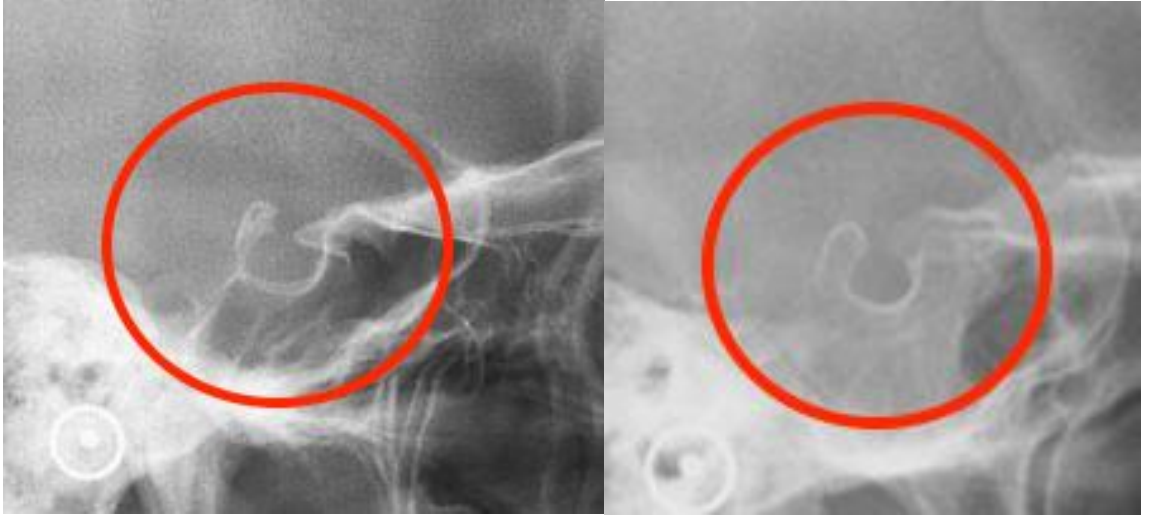
3.5.5. Lineer Ölçümler ve Morfolojinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, dik yön büyüme paternine göre farklı gruplara ayrılan bireylerin lateral sefalometrik radyografileri üzerinde sella tursika’nın morfolojik değerlendirilmesi amacıyla uzunluk, çap ve derinlik olmak üzere 3 parametrede lineer ölçümleri yapılmıştır. Genişlik/derinlik oranı baz alınarak sella tursika şekline göre oval,yuvarlak ve düz olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Leonardi ve ark.’nın (2006) geliştirdiği sınıflama kullanılarak köprülenme derecesine göre Sınıf I, II, III olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Sınıf I köprülenme

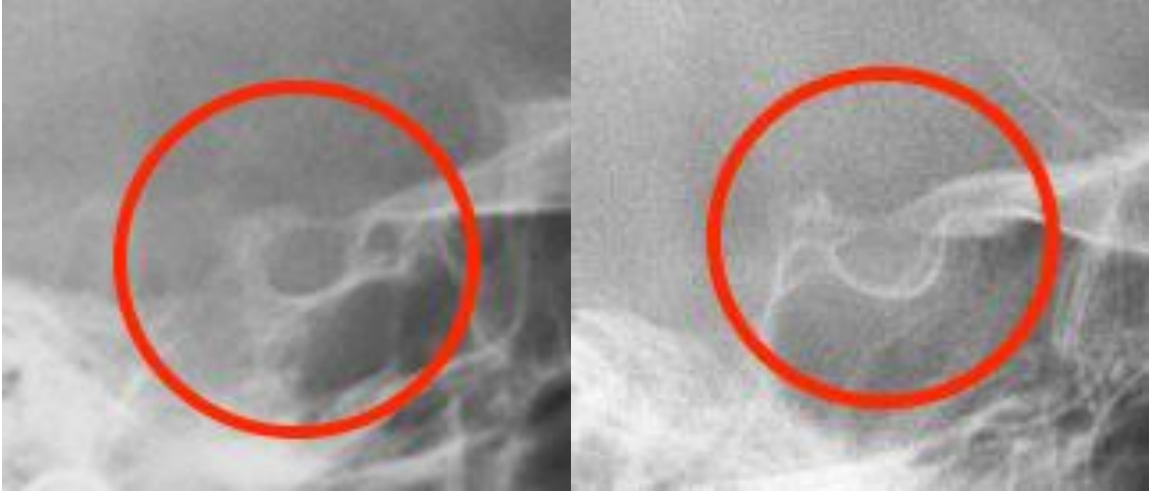
kalsifikasyon olmadığını, Sınıf II köprülenme kısmi parsiyel interklinoid kalsifikasyon olduğunu, Sınıf III köprülenme ise total interklinoid kalsifikasyon olduğunu belirtmektedir (50) (Şekil 16–18).



Şekil 16. Sınıf I interklinoid kalsifikasyon örnekleri.



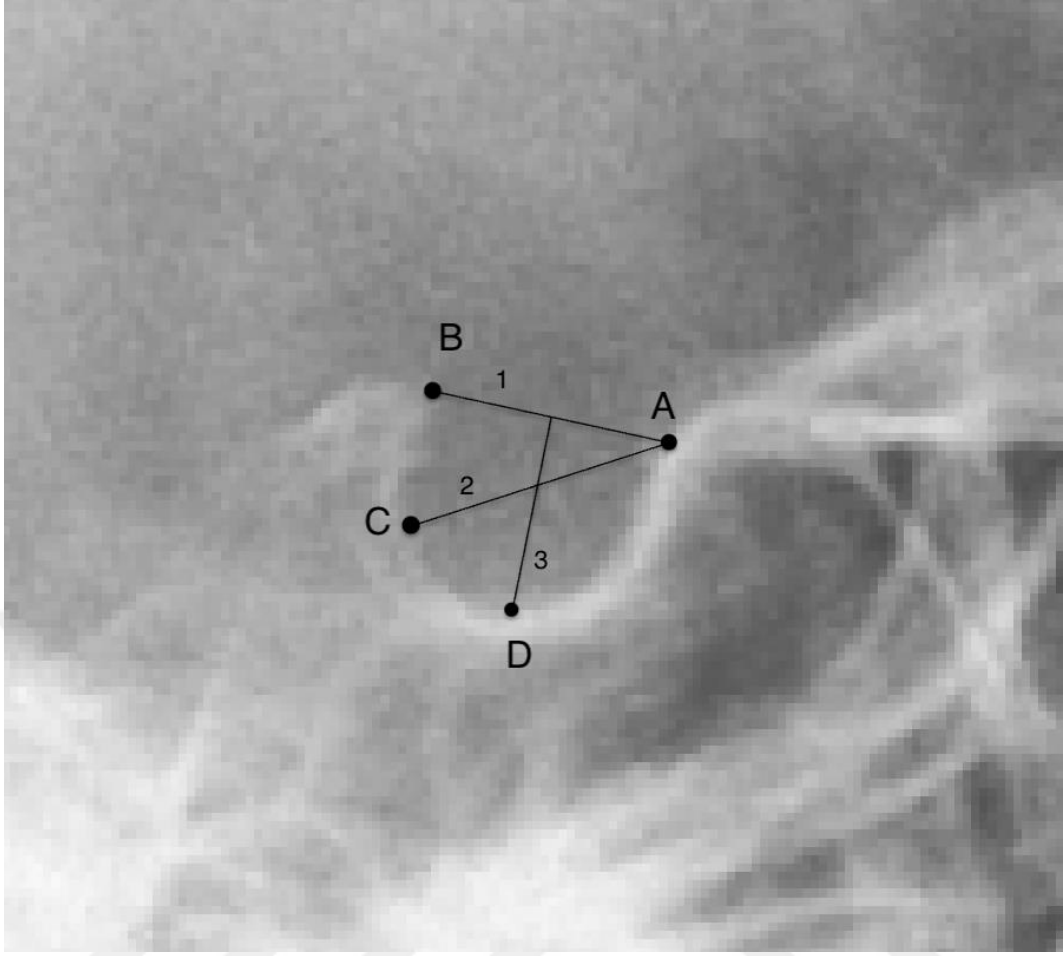
Şekil 17. Sınıf II interklinoid kalsifikasyon örnekleri.



Şekil 18. Sınıf III interklinoid kalsifikasyon örnekleri.

Sella tursika'nın lineer ölçümleri için 3 temel parametre kullanılmıştır (34) (Şekil 19):

- **Uzunluk:** Tuberkulum sella ile dorsum sella'nın tepe noktaları arasındaki anteroposterior mesafedir.
- **Çap:** Tuberkulum sella'dan sella tursika'nın iç duvarının posteriorundaki en uzak noktaya olan anteroposterior uzaklıktır.
- **Derinlik:** Tuberkulum sella ile dorsum sella arasına çizilen düzlemden sella tabanının en derin noktasına indirilen dik uzaklıktır.

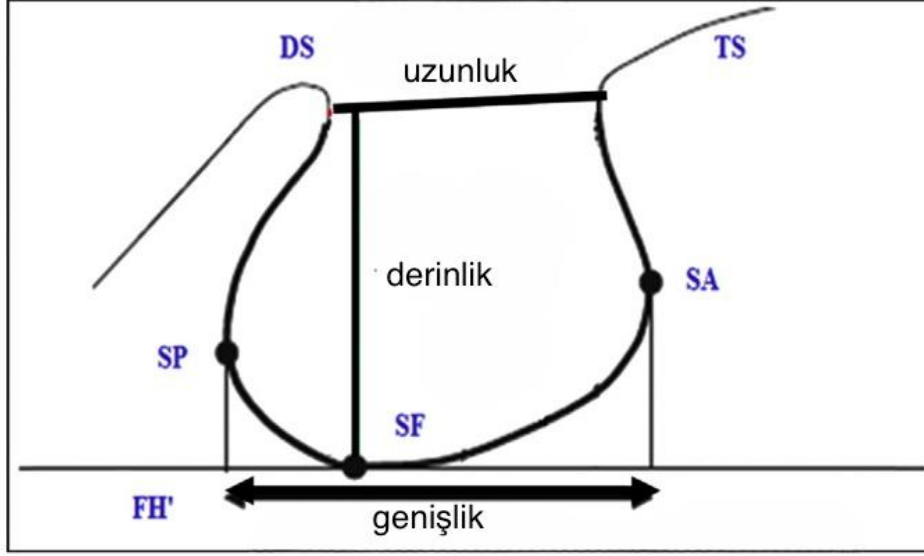


Şekil 19. Sella tursika ölçümlerinde kullanılan referans çizgileri ve noktaları: A, tuberkulum sella; B, dorsum sella; C, tuberkulum sella'ya en uzak nokta; D, sella tabanı. 1, sella tursika uzunluğu; 2, sella tursika çapı; 3, sella tursika derinliği.

Sella tursika genişliği, sella posterior ile sella anterior arasında, frankfurt horizontal düzlemine paralel olan en büyük anteroposterior mesafenin ölçümüyle bulunmuştur. Genişlik/derinlik oranından yola çıkarak sella tursika 3 ana şekil olarak gruplandırılmıştır (136) (Şekil 20):

- **Oval:** Genişlik/derinlik oranı 1,20'nin altında olan sella tursika şeklidir. Bu gruptaki yapılar, yatay yönde fazla genişlememiş anatomik formları temsil etmektedir.
- **Yuvarlak:** Genişlik/derinlik oranı 1,20 ile 1,45 arasında olan sella tursika şeklidir. Bu formlar, genişlik ve derinlik ölçümleri birbirine yakın olan, daha dengeli bir morfolojik yapı sergilemektedir.

- **Düz:** Genişlik/derinlik oranı 1,45'in üzerinde olan sella tursika şeklindedir. Bu gruptaki yapılar, genişliğin derinliğe oranla belirgin şekilde fazla olduğu, daha yatay ve basık bir morfoloji göstermektedir.



Şekil 20. DS,dorsum sella; TS,tuberkulum sella; SA,sella anterior; SP,sella posterior; SF,sella tabanı; FH', Frankfurt horizontal düzlemi.

3.6. İstatistiksel analiz

Veriler özetlenirken, kategorik ölçümler sayı (n) ve yüzde (%) olarak, sayısal ölçümler dağılım tipine bağlı olarak ortalama±standart sapma ve medyan (Ç1-Ç3) şeklinde sunulmuştur. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki Kare test istatistiği kullanılmıştır. Bir ay arayla yapılan ölçüm tekrarları ile metot hatası değerlendirilirken Sınıfi Korelasyon Katsayısı - Intraclass Correlation Coefficient (ICC) kullanılmıştır. Sayısal ölçümlerin normal dağılım varsayımı Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. İki grupta sayısal ölçümler karşılaştırılırken dağılım tipine göre bağımsız gruplarda T testi veya Mann Whitney U testi kullanılmıştır. İki'den fazla grubun sayısal ölçümlerinin genel karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda Tek Yönlü ANOVA, sağlanmaması durumunda ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Bu karşılaştırmalarda anlamlı bulunan durumlar için ANOVA uygulanan yerlerde grupların ikili karşılaştırılmalarında Bonferroni testi kullanılmıştır. Varyansların homojenliği Levene testi

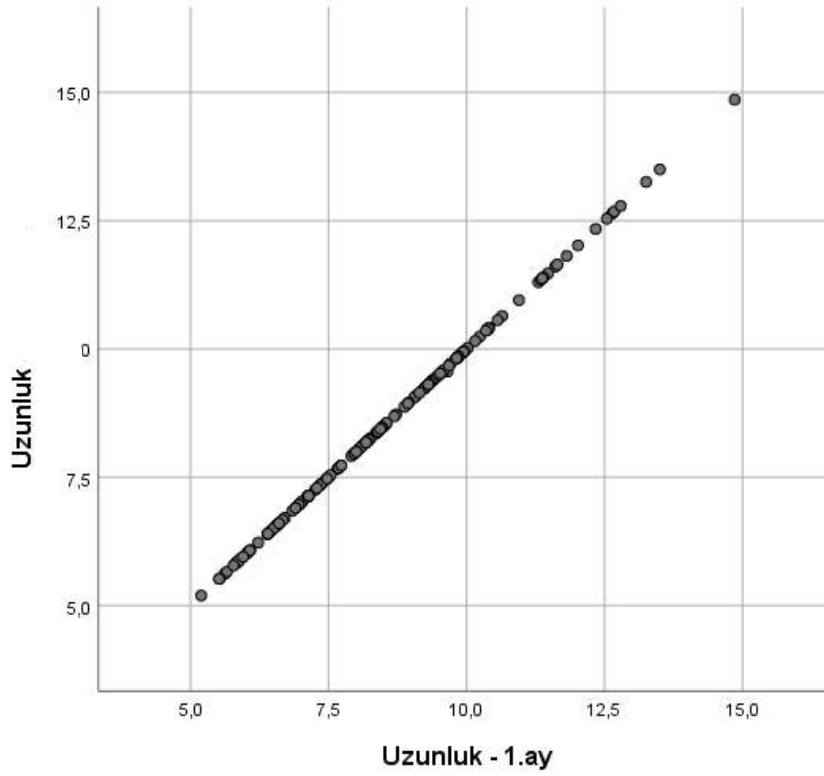
ile test edilmiştir. Kruskal Wallis testi uygulanan durumlarda anlamlı bulunan verilerin ikili karşılaştırılmalarında Dunn test kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS 20 (Armonk, NY. IBM Corp.) paket programı kullanılmıştır. İstatistiksel testlerde $p<0,05$ olan durumlar anlamlı kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

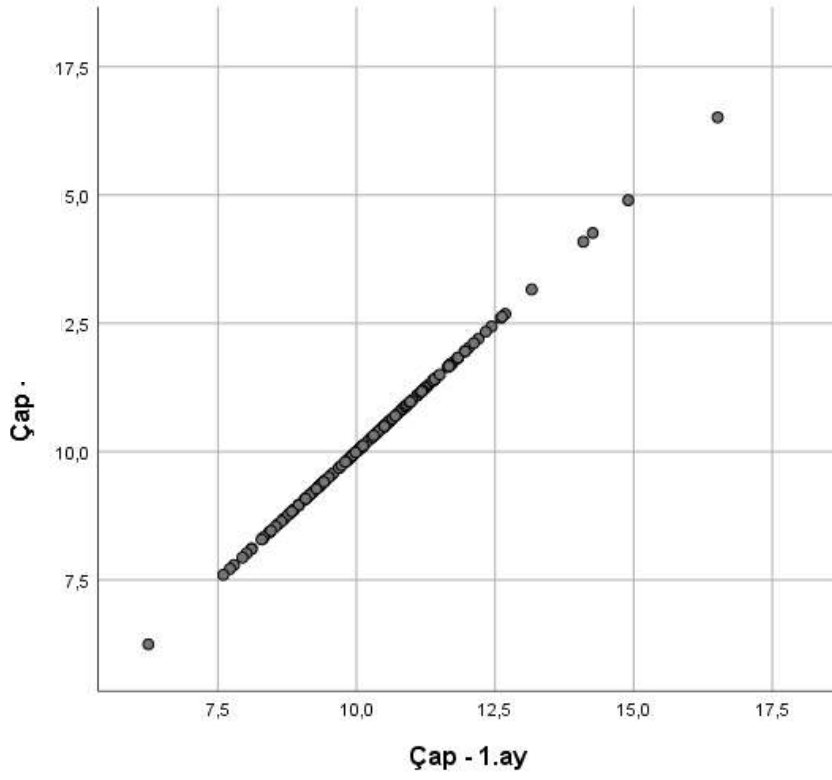
Çalışmaya dahil edilen bireylerden elde edilen ölçümler doğrultusunda sella tursika'nın morfolojik özelliklerine ilişkin bulgular elde edilmiştir. Bulgularda, hem ölçüm güvenilirliğinin değerlendirilmesi hem de bireylerin dik yön gelişim paternine, cinsiyetine ve iskeletsel gelişim dönemine göre sınıflandırılmasıyla elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. İlk olarak ölçümlerin bir ay arayla tekrar edilmesiyle metot hatası değerlendirilmiş, ardından üç ana dik yön paternine göre yaş ortalamaları, morfometrik ölçümler (uzunluk, çap, derinlik), sella tursika şekli ve köprülenme derecesi karşılaştırılmıştır. Cinsiyet farklılıklarının bu ölçümler üzerindeki etkisi incelenmiştir. İskeletsel gelişim dönemine (prepeak ve postpeak) göre morfolojik değişiklikler analiz edilmiştir. Son olarak, her bir dik yön grubunun kendi içinde iskeletsel gelişim dönemlerine göre alt grup karşılaştırmaları gerçekleştirilmiştir.

Bir ay arayla yapılan ölçüm tekrarları ile metot hatası değerlendirildiğinde, uzunluk ve çap ölçümlerinde ölçümler arası mükemmel düzeyde uyum elde edilmiştir. Sella tursika'nın uzunluk ölçümünde Sınıfıçi Korelasyon Katsayısı - Intraclass Correlation Coefficient (ICC) değeri 1,0 olarak bulunmuştur (Şekil 1).

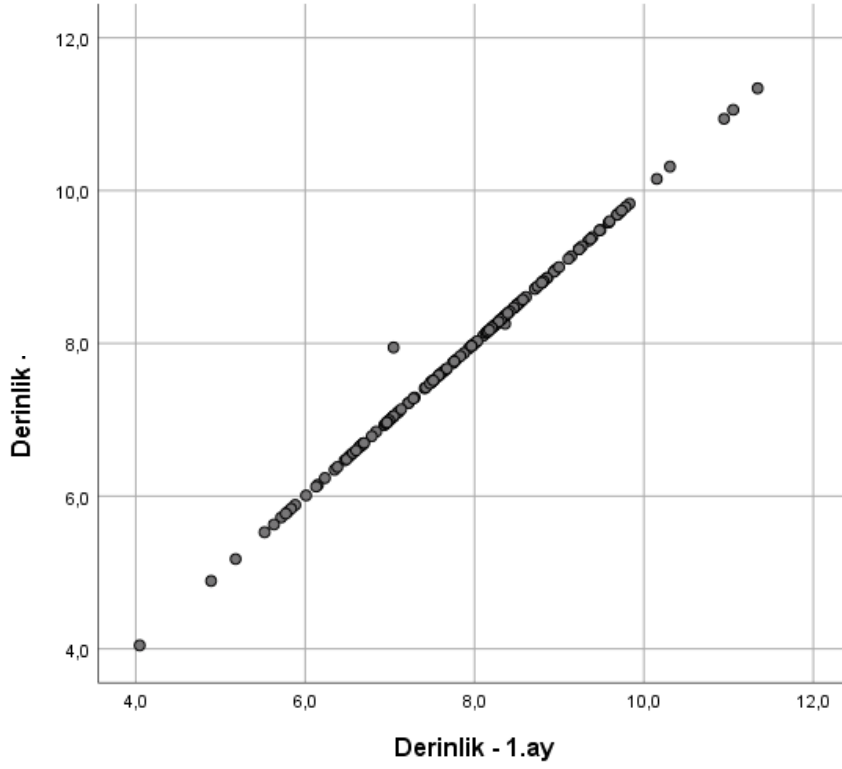


Şekil 21. Sella tursika'nın uzunluk ölçümü için metot hatası değerlendirilmesi.

Benzer şekilde sella tursika'nın çap ölçümünde de ICC değeri 1 olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Sella tursika'nın derinlik ölçümünde ise ICC değeri 0.998 olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Tüm ölçümler için uyum $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ölçüm protokolü yüksek derecede güvenilir ve tekrarlanabilir bulunmuştur.



Şekil 22. Sella tursika'nın çap ölçümü için metot hatası değerlendirmesi.



Şekil 23. Sella tursika'nın derinlik ölçümü için metot hatası değerlendirmesi.

Bireyler hipodiverjant, normodiverjant ve hiperdiverjant olmak üzere üç ana gruba ayrılmıştır. Hipodiverjant grubun yaş ortalaması $12,9\pm3,5$ yıl, normodiverjant grubunun $12,2\pm2,2$ yıl ve hiperdiverjant grubunun ise $12,5\pm2,7$ yıl olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,387$).

Tablo 1. Dik yön gelişim paterni gruplarında yaşa ait tanımlayıcı istatistikler.

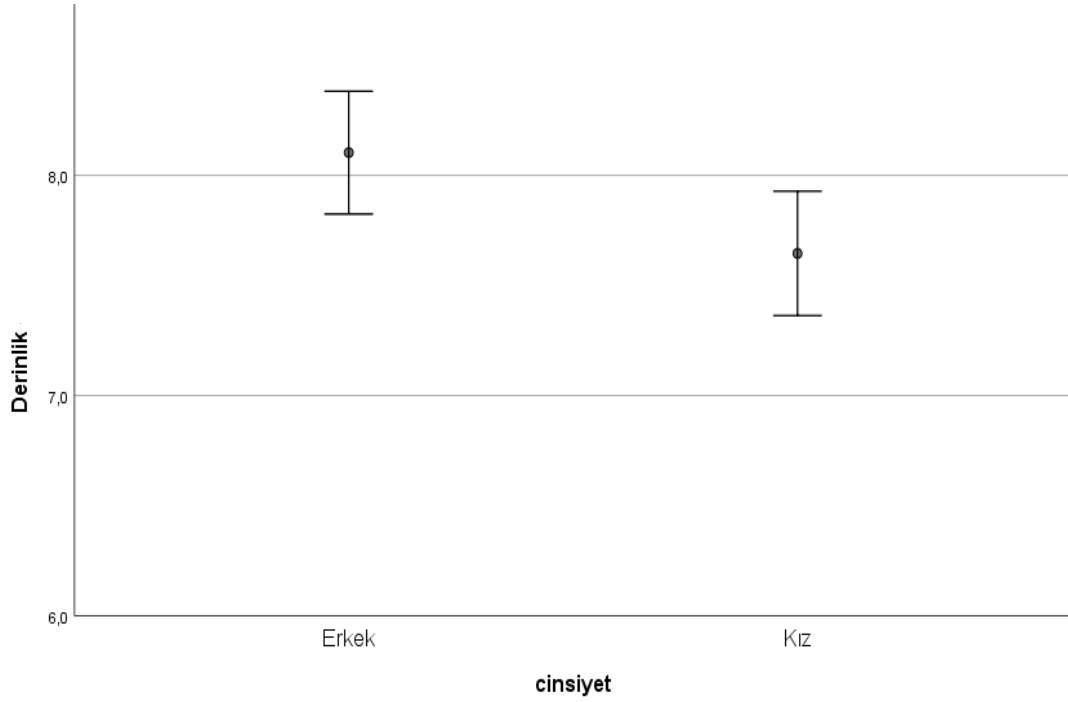
Grup	Ortalama	Standart sapma	Medyan	Minimum	Maksimum
Hipodiverjant	12,87	3,46	12,0	8,0	17,7
Normodiverjant	12,16	2,19	12,1	8,4	16,8
Hiperdiverjant	12,45	2,68	13,0	7,0	17,6

Cinsiyet grupları arasında sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Sella tursika uzunluk ölçümü erkeklerde ortalama $8,63\pm2,16$ mm, kızlarda ise $8,50\pm1,67$ olarak hesaplanmıştır ($p=0,681$). Çap ölçümü ise erkeklerde $10,33\pm1,71$, kızlarda $10,21\pm1,17$ olarak ölçülmüştür ($p=0,593$). Ancak cinsiyete göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri değişmektedir. Erkeklerde derinlik ölçümü ortalaması $8,10\pm1,21$ mm iken, kızlarda bu değer $7,65\pm1,23$ mm olarak bulunmuştur ($p=0,023$) (Şekil 4). Aynı fark birinci ay ölçümlerinde de mevcuttur ($p=0,027$). Cinsiyete göre tüm ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Lineer ölçümlerin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikleri.

	Erkek		Kız		p
	Ort±SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort±SS	Med(Ç1-Ç3)	
Uzunluk	8,632±2,162	8,441(6,848-9,956)	8,502±1,673	8,261(7,253-9,539)	0,681
Çap	10,334±1,713	10,313(9,151-11,499)	10,206±1,172	10,114(9,33-10,915)	0,593
Derinlik	8,103±1,212	8,240(7,138-8,818)	7,645±1,226	7,659(6,679-8,396)	0,023

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi



Şekil 24. Cinsiyete göre sella tursika'nın derinlik ölçüm değerleri.

Sella tursika'nın şekil ve köprülenme derecesi dağılımları erkeklerde ve kızlarda benzer bulunmuştur (sırasıyla $p=0,978$; $p=0,230$). Cinsiyete göre dağılım Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Sella tursika'nın şekil ve köprülenme derecesinin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikleri.

			Cinsiyet		p
			Erkek	Kız	
Şekil	Düz	n	13	13	0,978
		%	17,3	17,3	
	Oval	n	47	48	
		%	62,7	64,0	
	Yuvarlak	n	15	14	
		%	20,0	18,7	
Köprülenme	Sınıf I	n	33	28	0,230
		%	44,0	37,3	
	Sınıf II	n	24	34	
		%	32,0	45,3	
	Sınıf III	n	18	13	
		%	24,0	17,3	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Dik yön gelişim paternine göre yapılan analizlerde, sella tursika uzunluğu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,001$). Uzunluk ortalamaları hipodiverjant grubun $9,07\pm1,83$ mm, normodiverjant grubun $7,77\pm1,67$ ve hiperdiverjant grubun ise $8,86\pm2,04$ mm olarak bulunmuştur. Normodiverjant grupta uzunluk değerinin diğer gruplara göre anlamlı şekilde daha düşük olduğu görülmüştür. Sella tursika'nın çap ölçümleri bakımından ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,516$). Hipodiverjant grupta çap $10,23\pm1,25$ mm, normodiverjant grupta $10,12\pm1,38$, hiperdiverjant grupta ise $10,46\pm1,73$ olarak ölçülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. Dik yön gelişim paternine göre sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikleri.

	Hipodiverjant		Normodiverjant		Hiperdiverjant		P
	Ort $\pm$ SS	Med (Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	
Uzunluk	9,069 $\pm$ 1,833	9,006(7,66-10,384)	7,767 $\pm$ 1,674	7,445(6,56-8,505)	8,864 $\pm$ 2,035	8,918(7,29-9,821)	0,001
Çap	10,231 $\pm$ 1,251	10,08(9,322-10,817)	10,124 $\pm$ 1,376	10,025(9,151-11,005)	10,456 $\pm$ 1,733	10,462(9,274-11,246)	0,516

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Sella tursika'nın derinlik ölçümleri cinsiyete göre ayrı olarak incelenmiştir. Erkeklerde hipodiverjant, normodiverjant ve hiperdiverjant gruplar arasında derinlik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,792$) (Tablo 5).

Tablo 5. Erkeklerde dik yön gelişim paternine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri.

	Hipodiverjant		Normodiverjant		Hiperdiverjant		p
	Ort $\pm$ SS	Med (Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med (Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med (Ç1-Ç3)	
Derinlik	7,996 $\pm$ 1,342	8,347(7,395-8,838)	8,197 $\pm$ 1,034	8,240(7,500-9,035)	8,114 $\pm$ 1,279	8,204(6,956-8,770)	0,792

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Benzer şekilde kızlarda da dik yön gelişim paterni gruplar arasında derinlik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,728$) (Tablo 6).

Tablo 6. Kızlarda dik yön gelişim paternine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri.

	Hipodiverjant		Normodiverjant		Hiperdiverjant		p
	Ort±SS	Med (Ç1-Ç3)	Ort±SS	Med (Ç1-Ç3)	Ort±SS	Med (Ç1-Ç3)	
Derinlik	7,452±1,05 8	7,484(6,659 -8,261)	7,703±1,34 5	7,833(6,569 -8,507)	7,780±1,28 3	7,670(6,982 -8,635)	0,728

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Sella tursika'nın şekil dağılımı açısından üç ana grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,222$). Düz şekil toplamda 26 bireyde görülürken, bunun 13'ü hipodiverjant, 5'i normodiverjant ve 8'i hiperdiverjant gruba dahildir. Oval şekil 95 bireyde gözlenmiştir ve bireylerin dağılımı 26 hipodiverjant, 36 normodiverjant ve 33 hiperdiverjant şeklindedir. Yuvarlak şekil toplam 29 kişide görülmüştür ve dağılım gruplar arasında dengeli bulunmuştur; 11'i hipodiverjant, 9'u normodiverjant, 9'u hiperdiverjant gruba dahildir (Tablo 7).

Tablo 7. Dik yön gelişim paterni gruplarında sella tursika'nın şekil dağılımı.

Şekil		Hipodiverjant	Normodiverjant	Hiperdiverjant	p
Düz	n	13	5	8	
	%	26,0	10,0	16,0	0,222
Oval	n	26	36	33	
	%	52,0	72,0	66,0	
Yuvarlak	n	11	9	9	
	%	22,0	18,0	18,0	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Sella tursika'nın köprülenme derecesi açısından da 3 ana grupta istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,245$). Sınıf I köprülenme en çok normodiverjant grupta, ardından hipodiverjant grupta ve en az hiperdiverjant grupta gözlenmiştir. Sınıf II köprülenme her üç grupta da eşit oranda dağılmıştır. Sınıf III köprülenme ise en fazla hiperdiverjant grupta, ardından normodiverjant grupta ve en az hipodiverjant grupta izlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Dik yön gelişim paterni gruplarında sella tursika'nın köprülenme derecesi.

Köprülenme		Hipodiverjant	Normodiverjant	Hiperdiverjant	p
Sınıf I	n	22	24	15	0,245
	%	44,0	48,0	30,0	
Sınıf II	n	21	16	21	
	%	42,0	32,0	42,0	
Sınıf III	n	7	10	14	
	%	14,0	20,0	28,0	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

İskeletsel gelişim dönemi (prepeak ve postpeak) için yapılan analizlerde, sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uzunluk ortalaması prepeak grupta $8,47 \pm 1,58$ mm, postpeak grupta ise $8,53 \pm 1,78$ mm ($p=0,649$) olarak tespit edilmiştir. Çap ortalaması ise prepeak grupta $9,81 \pm 1,23$ mm ve postpeak grupta $10,60 \pm 0,99$ mm ($p=0,604$) olarak hesaplanmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. İskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümleri.

	Prepeak		Postpeak		p
	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	
Uzunluk	$8,471 \pm 1,577$	8,346(7,34-9,539)	$8,532 \pm 1,782$	8,214(7,138-9,454)	0,649
Çap	$9,805 \pm 1,225$	9,588(8,831-10,561)	$10,596 \pm 0,986$	10,645(9,96-11,185)	0,604

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Sella tursika'nın derinlik ölçümleri cinsiyete bağlı olarak değiştiği için, her iki cinsiyet grubunda iskeletsel gelişime göre derinlik ayrı değerlendirilmiştir. Erkeklerde prepeak grupta sella tursika derinliği $7,99 \pm 1,01$ mm ve postpeak grupta $8,22 \pm 1,40$ mm olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,391$) (Tablo 10).

Tablo 10. Erkeklerde iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri.

	Prepeak		Postpeak		p
	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	
Derinlik	$7,993 \pm 1,005$	8,243(7,138-8,606)	$8,216 \pm 1,398$	8,204(7,503-8,944)	0,391

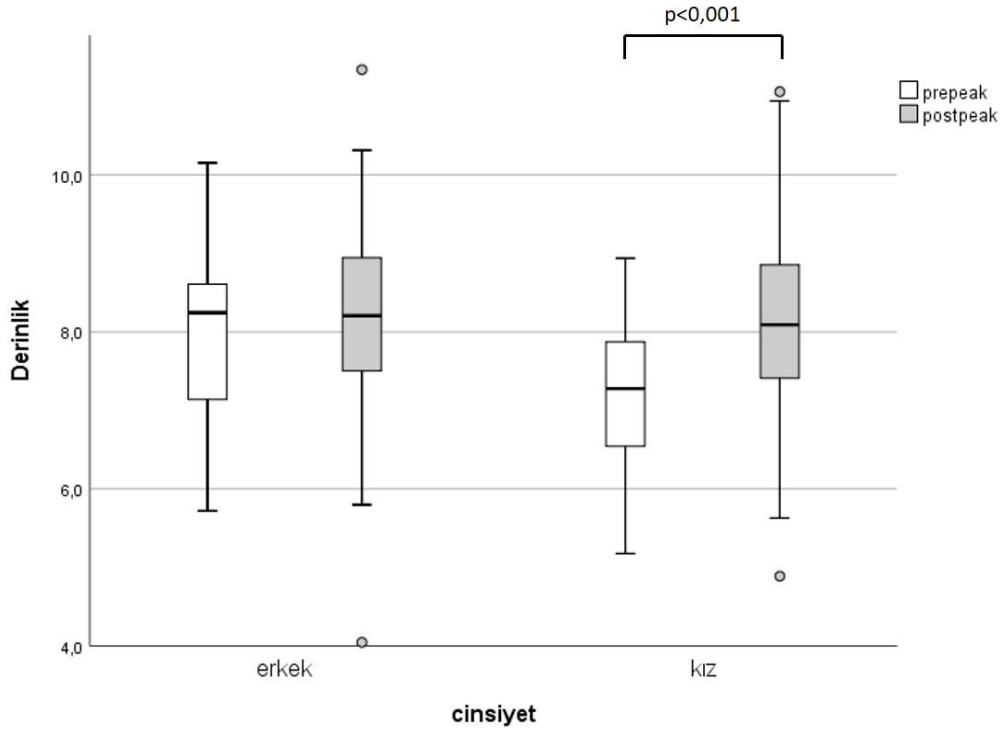
Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p:İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Kızlarda sella tursika'nın derinlik ölçümlerinde prepeak ve postpeak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,001$) (Tablo 11) (Şekil 5). Prepeak grupta sella tursika'nın derinliği $7,18\pm0,94$ mm ve postpeak grupta ise $8,10\pm1,31$ mm olarak bulunmuştur.

Tablo 11. Kızlarda iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik ölçümleri.

	Prepeak		Postpeak		p
	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	
Derinlik	$7,18\pm0,944$	7,278(6,543-7,874)	$8,098\pm1,309$	8,091(7,409-8,854)	0,001

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma, Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p:İstatistiksel anlamlılık düzeyi



Şekil 25. Her cinsiyet için iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik değerleri.

Sella tursika'nın şekil dağılımı açısından prepeak ve postpeak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,280$). Düz şekil toplam 26 bireyde gözlenmiştir; bunların 16'sı prepeak, 10'u postpeak gruba dahildir. Oval şekil 95 bireyde saptanmıştır; 43'ü prepeak, 52'si postpeak gruba dahildir. Yuvarlak şekil 29 kişide görülmüştür; 16'sı prepeak, 13'ü postpeak gruba dahildir (Tablo 12).

Tablo 12. İskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika şekil dağılımı.

			Prepeak	Postpeak	p
Şekil	Düz	n	16	10	0,280
		%	21,3	13,3	
	Oval	n	43	52	
		%	57,3	69,3	
	Yuvarlak	n	16	13	
		%	21,3	17,3	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Sella tursika'nın köprülenme derecesinde de prepeak ve postpeak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,432$). Sınıf I köprülenme prepeak grupta 34 bireyde, postpeak grupta 27 bireyde görülmüştür. Sınıf II köprülenme prepeak grupta 28 bireyde, postpeak grupta 30 bireyde görülmüştür ve Sınıf III köprülenme ise prepeak grupta 13 bireyde, postpeak grupta ise 18 bireyde görülmüştür (Tablo 13).

Tablo 13. İskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika köprülenmesi.

			Prepeak	Postpeak	p
Köprülenme	Sınıf I	n	34	27	0,432
		%	45,3	36,0	
	Sınıf II	n	28	30	
		%	37,3	40,0	
	Sınıf III	n	13	18	
		%	17,3	24,0	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Hipodiverjant grupta prepeak ve postpeak bireyler arasında sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uzunluk ortalamaları prepeak grupta $9,07 \pm 1,89$ mm, postpeak grupta $9,06 \pm 1,81$ mm; çap ortalamaları prepeak grupta $10,30 \pm 1,41$ mm, postpeak grupta $10,17 \pm 1,09$ mm; derinlik ölçümleri ise prepeak grupta $7,73 \pm 1,05$ mm, postpeak grupta $7,72 \pm 1,41$ mm olarak belirlenmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik değerleri.

	Prepeak		Postpeak		p
	Ort±SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort±SS	Med(Ç1-Ç3)	
Uzunluk	9,073±1,894	9,378(7,66-10,245)	9,064±1,809	8,873(7,914-10,384)	0,854
Çap	10,295±1,413	10,071(9,362-11,092)	10,166±1,09	10,263(9,322-10,767)	0,930
Derinlik	7,734±1,048	8,012(7,012-8,471)	7,715±1,407	7,929(7,409-8,469)	0,992

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre şekil dağılımı benzer bulunmuştur (p=0,851). Düz şekilli sella tursika'nın 7'si prepeak, 6'sı postpeak; oval şekilli sella tursika'nın 12'si prepeak, 14'ü postpeak ve yuvarlak şekilli sella tursika'nın ise 6'sı prepeak, 5'i postpeak dönemde görülmüştür (Tablo 15).

Tablo 15. Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın şekli.

			Prepeak	Postpeak	p
Şekil	Düz	n	7	6	0,851
		%	28,0	24,0	
	Oval	n	12	14	
		%	48,0	56,0	
	Yuvarlak	n	6	5	
		%	24,0	20,0	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika köprülenmesi açısından da anlamlı bir fark saptanmamıştır (p=0,357). Sınıf I köprülenme prepeak grupta 13 bireyde (%52), postpeak grupta 9 bireyde görülmüştür (%36). Sınıf II köprülenme prepeak grupta 10 bireyde (%40) ve postpeak grupta 11 kişide (%44) görülmüştür. Sınıf III köprülenme ise prepeak grupta 2 bireyde (%8), postpeak grupta 5 bireyde (%20) görülmüştür.

Tablo 16. Hipodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın köprülenme derecesi.

			Prepeak	Postpeak	p
Köprülenme	Sınıf I	n	13	9	0,357
		%	52,0	36,0	
	Sınıf II	n	10	11	
		%	40,0	44,0	
	Sınıf III	n	2	5	
		%	8,0	20,0	

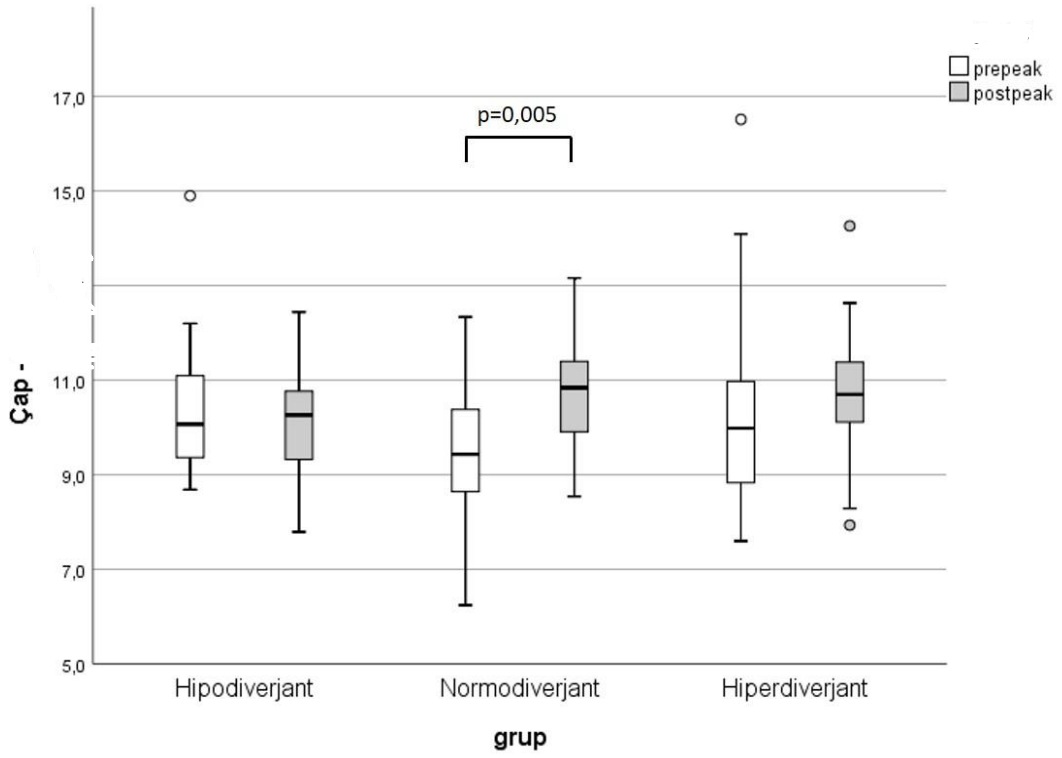
n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Normodiverjant grupta postpeak dönemdeki bireylerin sella tursika'nın çap ve derinlik değerleri anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Çap ortalamaları prepeak grupta $9,58 \pm 1,39$ mm, postpeak grupta $10,67 \pm 1,15$ mm ($p=0,005$) (Şekil 6); derinlik ölçümleri ise $7,55 \pm 1,10$ mm ve $8,35 \pm 1,21$ mm ($p=0,030$) olarak bulunmuştur (Şekil 7). Uzunluk farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,337$) (Tablo 17).

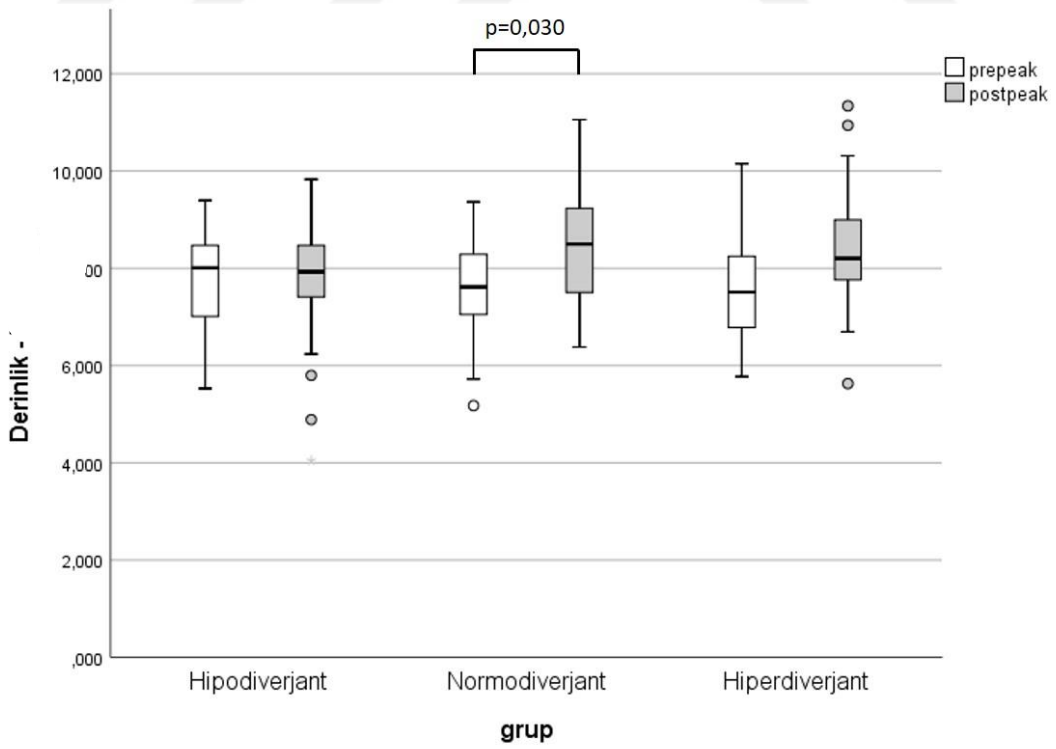
Tablo 17. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik değerleri.

	Prepeak		Postpeak		p
	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort $\pm$ SS	Med(Ç1-Ç3)	
Uzunluk	7,888 $\pm$ 1,458	8,086(6,607-8,938)	7,647 $\pm$ 1,887	6,963(6,556-8,229)	0,337
Çap	9,583 $\pm$ 1,39	9,431(8,642-10,378)	10,666 $\pm$ 1,15	10,838(9,906-11,397)	0,005
Derinlik	7,552 $\pm$ 1,102	7,617(7,05-8,29)	8,349 $\pm$ 1,209	8,498(7,503-9,235)	0,030

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart Sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi



Şekil 26. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın çap değerleri.



Şekil 27. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik değerleri.

Normodiverjant grupta düz şekil prepeak grupta 3, postpeak grupta 2 bireyde; oval şekil prepeak grupta 16, postpeak grupta 20 bireyde ve yuvarlak şekil prepeak grupta 6, postpeak grupta 3 bireyde görüldü. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre şekil dağılımı benzer bulunmuştur ($p=0,439$) (Tablo 18).

Tablo 18. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın şekli.

			Prepeak	Postpeak	p
Şekil	Düz	n	3	2	0,439
		%	12,0	8,0	
	Oval	n	16	20	
		%	64,0	80,0	
	Yuvarlak	n	6	3	
		%	24,0	12,0	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Sella tursika köprülenme sınıfları iskeletsel gelişim dönemlerinde eşit dağılım göstermiştir ($p=0,999$). Sınıf bazlı dağılım Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19. Normodiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika köprülenme derecesi.

			Prepeak	Postpeak	p
Köprülenme	Sınıf I	n	12	12	0,999
		%	48,0%	48,0%	
	Sınıf II	n	8	8	
		%	32,0%	32,0%	
	Sınıf III	n	5	5	
		%	20,0%	20,0%	

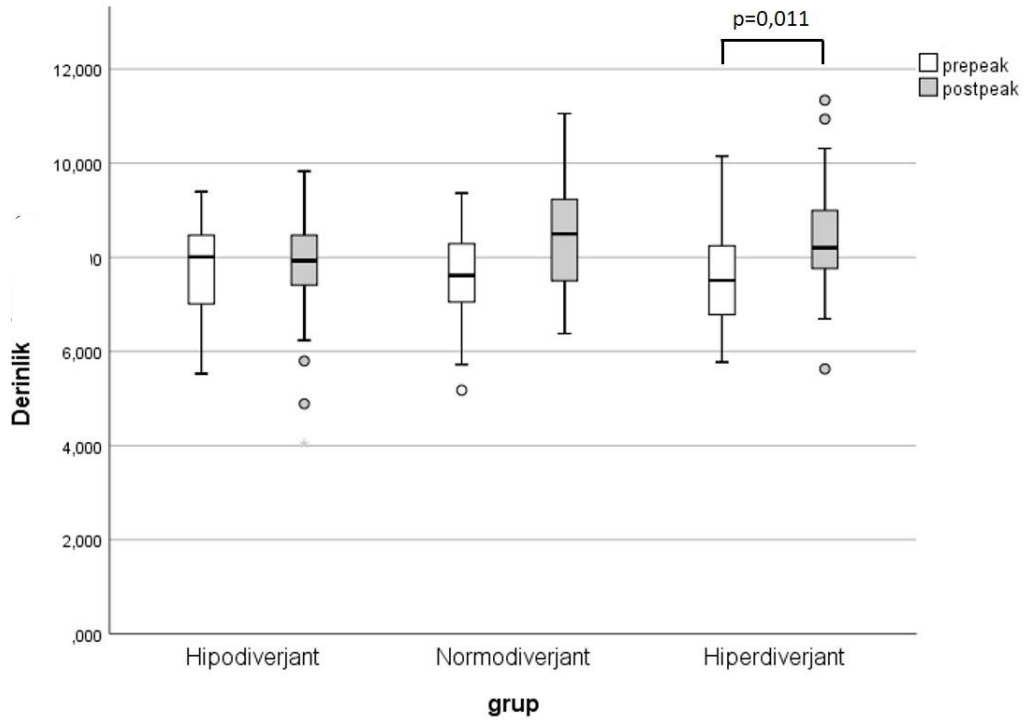
n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Hiperdiverjant grupta postpeak dönemde sella tursika derinlik ölçümleri prepeak döneme göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Derinlik prepeak grupta 7.49 ± 1.03 mm, postpeak grupta 8.41 ± 1.36 mm olarak bulunmuştur ($p=0,011$). Uzunluk ve çap açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (sırasıyla $p=0,099$ ve $p=0,184$) (Tablo 20) (Şekil 8).

Tablo 20. Hiperdiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik değerleri.

	Prepeak		Postpeak		p
	Ort±SS	Med(Ç1-Ç3)	Ort±SS	Med(Ç1-Ç3)	
Uzunluk	8,56±2,328	8,182(6,9-9,591)	9,168±1,686	9,379(8,441-9,821)	0,099
Çap	10,259±2,028	9,985(8,831-10,971)	10,653±1,391	10,697(10,114-11,379)	0,184
Derinlik	7,49±1,033	7,512(6,784-8,245)	8,406±1,357	8,204(7,764-8,998)	0,011

Ort: Ortalama, Med: Medyan, SS: Standart sapma Ç1: Birinci çeyrek Ç3: Üçüncü çeyrek Ç1-Ç3: Çeyrekler arası değer aralığı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi



Şekil 28. Hiperdiverjant grubunda iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın derinlik değerleri.

Hiperdiverjant grupta şekil dağılımında düz şekil prepeak dönemde 6, postpeak dönemde 2; oval şekil prepeak dönemde 15, postpeak dönemde 18 ve yuvarlak şekil prepeak dönemde 4, postpeak dönemde 5 bireyde görülmüştür. Her iki dönemde şekil dağılımları benzer bulunmuştur (p=0,304) (Tablo 21).

Tablo 21. Hiperdiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika'nın şekli.

			Prepeak	Postpeak	p
Şekil	Düz	n	6	2	0,304
		%	24,0	8,0	
	Oval	n	15	18	
		%	60,0	72,0	
	Yuvarlak	n	4	5	
		%	16,0	20,0	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Sella tursika'nın köprülenme derecesi dağılımı da hiperdiverjant grupta her iki iskeletsel gelişim döneminde de benzer bulunmuştur (p=0,627). Prepeak ve postpeak dönemlerinde köprülenme derecelerinin dağılımı Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22. Hiperdiverjant grupta iskeletsel gelişim dönemine göre sella tursika köprülenme derecesi.

			Prepeak	Postpeak	p
Köprülenme	Sınıf I	n	9	6	0,627
		%	36,0	24,0	
	Sınıf II	n	10	11	
		%	40,0	44,0	
	Sınıf III	n	6	8	
		%	24,0	32,0	

n: Örneklem büyüklüğü, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışmanın Amacının Tartışması

Sella tursika, orta kraniyal bölgede yer alan ve hipofiz bezini barındıran klinik açıdan önemli bir yapıdır. Bu bölge, yalnızca hipofiz bezini içermekle kalmayıp aynı zamanda birçok hayati anatomik yapıyla da komşuluk göstermektedir. Sella tursika'nın normal morfolojisinin bilinmesi, sellar ve parasellar bölge patolojilerinin teşhisinde önemli bir rol oynamaktadır (137).

Embriyolojik olarak hipofiz bezi, sella tursika'nın kıkırdak yapısı oluşmadan önce gelişmeye başlar ve fetal dönemin erken evrelerinde karakteristik morfolojisine ulaşır. Bu gelişim süreci, sella tursika'nın kalsifikasyonundan önce tamamlanmakta olup, bu durum sella tursika'nın gelişiminin büyük ölçüde hipofiz bezinin oluşumuna bağlı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, sella tursika'nın morfolojik özellikleri ile hipofiz bezine ait disfonksiyonlara bağlı hastalıklar arasında ilişki kuran çeşitli çalışmalar, hipofiz bezinin gelişiminde meydana gelebilecek anomalilerin, sella tursika morfolojisini de etkileyebileceğini göstermiştir (2,8,138).

Sella tursika'yı konu alan çok sayıda çalışma literatürde yer almaktadır (8,16,139–145). Bu araştırmalarda; sella tursika'nın morfolojik ve morfometrik özelliklerindeki değişiklikler, sella tursika'nın komşu anatomik yapıların patolojileri ile olan ilişkisi, çeşitli sendromlar ve gelişimsel anomalilerle bağlantıları detaylı olarak ele alınmıştır. Elde edilen bulgular, sella tursika'da gözlenen morfolojik varyasyonların; diabetes mellitus (145), dental malformasyonlar (146,147), yarı dudak-damak anomalileri (148), spina bifida (148), Down sendromu (149), Axenfeld-Rieger sendromu (150), miyelomeningosel (151), Williams sendromu (141) ve velokardiyofasiyal sendrom (152) gibi bazı konjenital ve sistemik hastalıklarla ilişkili olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, artmış intrakraniyal basınç, ekstrasellar kitleler, intrasellar anevrizmalar, kraniyofarenjiyomalar ve hipofiz adenomları gibi lezyonlar da sella tursika üzerinde baskı oluşturarak kemik yapıda tahribata ve morfolojik değişimlere neden olabilmektedir (8,153–155).

Sella tursika ile ilişkili en yaygın patolojik bulgular arasında, yapının normal sınırlarını aşan boyut artışları yer almaktadır. Bu tür genişlemeler, genellikle hipofiz tümörleri, subaraknoid boşlukların intrasellar alana herniasyonu sonucu ortaya çıkan boş sella sendromu, çeşitli kistik oluşumlar ve anevrizmalarla ilişkili olarak gözlenmektedir (5,156). Öte yandan, sella tursika boyutunun normalden küçük olması ise sıklıkla Sheehan sendromu, holoprosensefali ve soliter median maksiller santral kesici diş sendromu gibi gelişimsel anomalilerde rapor edilmiştir (5). Literatürdeki çeşitli çalışmalar, holoprosensefali, spina bifida, dudak-damak yarığı, Frajil X sendromu ve trizomi 21 gibi sendromlara sahip bireylerde sella tursika'da hem doğum öncesi hem de sonrası dönemde çeşitli malformasyonların mevcut olabileceğini ortaya koymuştur. Bu durum, sella tursika morfolojisindeki varyasyonların konjenital kraniyofasiyal anomalilerle ilişkili olabileceğini ve bu yapının değerlendirilmesinin kraniyofasiyal iskelet gelişimindeki sapmaları öngörmede faydalı bir gösterge olabileceğini düşündürmektedir (148).

Radyografik incelemeler sırasında tespit edilen ve 'sella tursika köprülenmesi' olarak adlandırılan durum, interklinoid ligamenti oluşturan dura mater'in anormal kalsifikasyonunu ifade etmektedir. Herhangi bir klinik belirti ya da semptom eşlik etmediği takdirde tursika'nın morfolojik olarak normal bir varyantı olarak değerlendirilmektedir (157–159). Literatürde, sefalometrik radyografiler aracılığıyla iskeletsel anomaliler ve normal anatomik varyasyonlar üzerine odaklanan çalışmaların bir kısmı, sella tursika'daki köprülenme oluşumu ile çeşitli kraniyofasiyal yapılar arasındaki olası ilişkileri incelemiştir (141,143,157,160). Sella tursika köprülenmesi; nevoid bazal hücreli karsinom sendromu ve Williams Sendromu gibi kraniyofasiyal bölgeyi etkileyebilen kalıtsal gelişimsel durumlarla da ilişkilendirilmiştir (141,161). Ayrıca, bazı çalışmalarda Sınıf III iskeletsel maloklüzyon ve maksiller darlık gibi iskeletsel maloklüzyonlarda gözlenen kraniyofasiyal büyüme uyumsuzluklarının, sella tursikanın köprülenmesi ile ilişkili olduğu bulunmuştur (6,8). Sella tursika köprülenmesinin hipodonti, palatinal gömük dişler, ikinci premolar eksikliği gibi dental anomalilerle ilişkisini değerlendiren çalışmalar da mevcuttur (146,162–164).

Sella tursika ile ortodonti arasındaki ilişki, 19. yüzyılın sonlarından itibaren araştırmalara konu olmuştur. Sathyanarayana ve ark. (2013) sella tursika'nın ortodontideki önemini incelemiş ve her ortodontistin sella tursika'nın normal embriyolojik ve anatomik gelişimini bilmesinin zorunlu olduğunu vurgulamışlardır (143). Sella tursika'nın morfolojisi, sadece kraniyal morfoloji değerlendirilirken değil, aynı zamanda büyüme

değişiklikleri ve ortodontik tedavi sonuçları değerlendirilirken de referans noktası olan sella'nın sefalometrik konumu açısından önem taşımaktadır (12).

Sonuç olarak, sella tursika'nın gelişimsel sürecinin, çevre anatomik yapılarla olan ilişkilerinin ve morfolojik özelliklerinin detaylı bir şekilde incelenmesi hem klinik tanı hem de bilime olan katkısı nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Literatürde sella tursika anatomisi, şekli ve patolojik değişiklikleri üzerine pek çok çalışma (10,165–168) yapılmış olsa da sella tursika morfolojisini dik yön paternine göre değerlendiren az sayıda çalışma mevcuttur ve bu çalışmalarda daha çok bireylerin kronolojik yaşları referans alınmıştır (169–172). Pubertal büyüme atağının zamanlaması bireyler arasında önemli ölçüde değişkenlik gösterebildiğinden, kronolojik yaş iskeletsel gelişimi yansıtmakta yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle, mevcut çalışmada bireylerin gruplandırılmasında iskeletsel maturasyon düzeyine dayalı bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu yönleriyle çalışmamız, mevcut literatüre önemli bir katkı yapmayı amaçlamaktadır.

5.2. Çalışmanın Yönteminin Tartışması

Ortodontik tanı, tedavi planlaması ve büyüme analizlerinde, kraniyofasiyal yapıların değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan yöntemlerden biri sefalometrik radyografilerdir. Bu iki boyutlu görüntüleme yöntemi hem açısal hem de lineer ölçümler açısından araştırmacılara objektif ve tekrarlanabilir veriler sunmaktadır. Literatürde, sefalometrik noktaların belirlenmesi ve parametrelerin ölçülmesinde hem konvansiyonel hem de dijital radyografilerin güvenilir yöntemler olduğu bildirilmiştir (173). Bununla birlikte, dijital sefalometrik görüntüleme sistemlerinin son yıllarda ön plana çıkmasının temel nedenleri arasında; verilerin daha kısa sürede işlenebilmesi, ölçümlerin bilgisayar destekli yazılımlar aracılığıyla daha hassas şekilde yapılabilmesi, görüntü kalitesinin ayarlanabilmesi gibi avantajlar yer almaktadır (174). Dijital radyografiler sayesinde elde edilen görüntüler, kolayca arşivlenebilmekte ve hızlı biçimde paylaşılabilir. Bu durum, özellikle büyüme değerlendirmeleri ve uzun dönemli hasta takiplerinde büyük avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, dijital görüntülerin superimpozisyon yöntemiyle üst üste karşılaştırılması sayesinde, ortodontik tedaviye veya iskeletsel büyümeye bağlı değişikliklerin değerlendirilmesi daha pratik ve güvenilir hale gelmektedir (173). Ayrıca sella tursika'nın lateral projeksiyonda net bir şekilde görüntülenebilmesi ve iki boyutlu dijital görüntülerin bu yapı üzerinde güvenilir

ölçümler yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu avantajlardan dolayı çalışmamızda sella tursika'nın morfolojik ve morfometrik özelliklerinin değerlendirilmesinde dijital lateral sefalometrik radyografiler tercih edilmiştir. Analiz sürecinde hem ImageJ hem de WebCeph yazılımları kullanılmış olup, bu yazılımlar aracılığıyla ölçümlerde yüksek doğruluk, standardizasyon ve tekrarlanabilirlik sağlanmıştır.

Kronolojik yaşın gelişimsel süreçlerle doğrudan ve tutarlı bir ilişki göstermediği, bireyler arası değişkenliğin oldukça fazla olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, büyüme ve gelişim sürecini değerlendirirken biyolojik temelli göstergelere başvurulmasının kronolojik yaşa göre daha güvenilir sonuçlar sunduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (175–177). Son yıllarda servikal vertebraların morfolojik değerlendirmesiyle yapılan SVM (servikal vertebra maturasyon) yönteminin, iskeletsel büyüme evrelerini belirlemede etkili ve geçerli bir araç olduğu çeşitli çalışmalarla desteklenmiştir (175,176). SVM'nin avantajlarından biri de lateral sefalometrik radyografiler üzerinde doğrudan gözlemlenebilir olmasıdır. Servikal vertebraların şekilsel analizi kolay olup, değerlendirmenin tekrarlanabilirliğinin yüksek olması, bu yöntemi pratik hale getirmiştir (175). Bu nedenle çalışmamızda kronolojik yaş yerine iskeletsel yaş referans alınmış ve maturasyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla servikal vertebra maturasyon yöntemi tercih edilmiştir.

Sella tursika'nın morfolojik özellikleri, ortodontik ve nörokranial gelişimle ilişkili olabileceği düşünüldüğü için literatürde sıklıkla araştırılan konular arasında yer almaktadır. Özellikle sella tursika'nın lineer boyutları ile köprülenme derecesi arasındaki ilişkileri ele alan birçok çalışma, bu yapının değerlendirilmesinde kullanılabilecek çeşitli ölçüm ve sınıflama yöntemleri önermiştir (8,153,178–180). Bu çalışmada, sella tursika'nın boyutlarının değerlendirilmesinde sabit ve tekrarlanabilir ölçümlere olanak sağlayan Silverman metodu kullanılmıştır (181). Bu yöntemde uzunluk, tuberkulum sella ile dorsum sella'nın tepe noktaları arasındaki mesafe olarak tanımlanmıştır. Derinlik, bu düzlemden dik açıyla, sella tabanının en çukur noktasına kadar olan dik mesafe olarak hesaplanmıştır. Çap ise tuberkulum sella'dan sella tursika'nın iç duvarının en posterior noktasına olan mesafe olarak belirlenmiştir (181). Yapılan ölçümlere ek olarak, sella tursika'da köprülenme durumunu değerlendirmek amacıyla Leonardi ve ark. (2006) tarafından geliştirilen sınıflama sistemi kullanılmıştır (163). Bu sistemde köprülenme durumu, uzunluk ve çap ölçümleri arasındaki orana göre değerlendirilmektedir. Bu sınıflandırmaya göre; Sınıf I'de herhangi bir köprülenme mevcut değildir, Sınıf II'de parsiyel (kısmi) köprülenme görülmektedir,

Sınıf III ise radyografik olarak sellar diyaframın tamamen kalsifiye olduğu total köprülenmeyi tanımlamaktadır (163).

Silverman tarafından tanımlanan lineer ölçüm yöntemi ve Leonardi ve ark. tarafından önerilen köprülenme sınıflaması, literatürde sella tursika'nın morfometrik özelliklerini ve köprülenme derecesini değerlendirmek amacıyla yapılan pek çok çalışmada kullanılmakta olup, güvenilirlikleri ve tekrarlanabilirlikleri nedeniyle genel kabul görmüştür (8,12,16,141,147,162,163,182–184). Bu doğrultuda, çalışmamızda literatürle uyumlu olarak belirtilen yöntemler tercih edilmiştir.

Birçok çalışmada sella tursika şekli incelenmiştir (8,11,16,139–144,149,150,185–193). Literatürde kullanılan farklı sella tursika şekli sınıflandırması yöntemleri mevcuttur. Davidoff ve ark. (1950) ‘‘J şekilli sella’’ tanımını ortaya atmışlardır (194). Fournier ve ark. (1965) ise ‘omega sella’ tanımını yapmışlardır (195). Kier (1969) yaptığı bir çalışmada söz konusu tanımlamaların hem patolojik hem de normal gelişim varyasyonları açıklamak için kullanıldığı gerekçesiyle dikkate alınmaması gerektiğini belirtmiştir (196). Axelsson (2004) ise sella tursika şekil varyasyonlarını; normal sella tursika, çift konturlu sella tabanı, oblik ön duvar, piramit şekilli dorsum sella, düzensiz (çentikli) dorsum sella, köprülenmiş sella tursika şeklinde altı kategoriye ayırmıştır (12). Literatürde birçok çalışmada Axellson ve ark.’nın sınıflandırmasına yer verilmiştir (16,186,197,198). Literatürde bazı çalışmalarda ise sella tursika şekli J, U ve düz olmak üzere üç gruba ayrılmıştır (185,187,196). Diğer bir sınıflandırma ise Camp (1923) tarafından önerilmiştir ve sella tursika şekli oval, yuvarlak, düz olmak üzere üç gruba ayrılmıştır (153,199). Gordon ve ark. (1922) tarafından tanımlanan sınıflandırmada da tıpkı Camp’ın çalışmasında olduğu gibi sella tursika oval, yuvarlak ve düz şeklinde kategoriye ayrılmıştır (200). Çalışmamızda farklı sınıflandırma şekilleri içerisinde yaygın olarak kullanılmış ve kabul görmüş olan oval, yuvarlak, düz şeklinde sınıflandırma yapılarak mevcut çalışmalar ile karşılaştırılmıştır (8,153,172).

Vertikal yön yüz tiplerinin belirlenmesinde kullanılmak üzere çeşitli sefalometrik ölçümler tanımlanmıştır. Bu amaçla literatürde sıklıkla kullanılan açılardan biri, sella-nasion düzlemi ile mandibular düzlem arasında ölçülen açıdır ve SN/GoGn° veya SN/GoMe° şeklinde ifade edilmektedir (201–205). Schudy (1965), mandibular düzlem eğimini belirlemede ön kafa kaidesinin referans alınması gerektiğini savunmuş ve yüz tipini en iyi tanımlayan ölçümün SN/GoGn° açısı olduğunu öne sürmüştür (206). Cha ve ark. (2007) da hasta gruplarını vertikal yön boyutlarına göre sınıflandırırken SN-GoMe açısını referans almışlardır (207). Yoshida ve ark. (2007) ise sınıflandırmayı FMA açısı temelinde

gerçekleştirmişlerdir (208). Ancak bazı araştırmacılar, kraniyofasiyal kompleksin birçok anatomik yapının karşılıklı etkileşimiyle şekillendiğini belirterek, yalnızca SN-GoGn° gibi tek bir açısal ölçümün vertikal yön yüz tipini tanımlamakta yetersiz kalabileceğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle SN-GoGn° açısına ek olarak Frankfurt mandibular açı (FMA°) ölçümünün de değerlendirmeye dâhil edilmesi önerilmiştir (209,210). Aynı zamanda, Koh ve ark. (2014) dik yön sınıflandırmasını hem FMA° açısı hem de alt yüz yüksekliği parametrelerini dikkate alarak yapmışlardır (211).

Vertikal yön gelişimi ve mandibular rotasyonların değerlendirilmesinde kullanılan önemli ölçütlerden biri olan Jarabak oranı, aynı zamanda yüz yükseklik oranı olarak da adlandırılmaktadır. Bu oran, posterior yüz yüksekliğinin (S-Go), anterior yüz yüksekliğine (N-Me) oranlanmasıyla elde edilir. İlk olarak Jarabak ve Siriwat tarafından 1985 yılında tanımlanan bu oran, iki boyutlu sefalometrik radyografiler üzerinde geliştirilmiş ve özellikle iskeletsel yüz tipinin belirlenmesinde yardımcı bir parametre olarak kullanılmaya başlanmıştır (108). Yüz boyutları gelişimsel süreçlerden ya da cinsiyet farklılıklarından etkilendiği için yüzün iskelet paternlerinin analizinde, arka ve ön yüz yüksekliği oranlarının birlikte kullanılmasının daha doğru bir yaklaşım olduğu bildirilmiştir (212). Bu nedenle bazı araştırmacılar vertikal yüz morfolojisini değerlendirirken yüz yüksekliği ve yüz oranlarına dayalı ölçümleri kullanmayı tercih etmiştir (201,202,213).

Çalışmamızda, vertikal yüz tiplerinin daha bütüncül ve güvenilir bir şekilde değerlendirilebilmesi amacıyla SN-GoGn° açısı, FMA° açısı ve Jarabak oranı birlikte kullanılmıştır. SN-GoGn° ve FMA° açıları, mandibular düzlemin eğimini farklı referans düzlemlerine (sella-nasion ve Frankfurt düzlemleri) göre ölçerek, mandibular rotasyon ve yüzün büyüme yönü hakkında bilgi sunmaktadır. Bu iki açısal ölçüm, kafa kaidesindeki varyasyonlardan etkilenebileceği için, sadece biriyle değerlendirme yapmak sınırlı kalabilir. Bu nedenle, ölçüm sonuçlarını güçlendirmek amacıyla her iki açı birlikte değerlendirilmiştir. Buna ek olarak, Jarabak oranı (S-Go/N-Me), anterior ve posterior yüz yüksekliği oranına dayanan bir ölçümdür ve büyüme paternini oransal bir değer üzerinden değerlendirmeye imkân tanır. Açısal ölçümlerin yanı sıra oransal bir değer kullanılması, vertikal yön paternlerinin daha sağlıklı analiz edilmesini sağlamaktadır. Bu üç parametrenin birlikte kullanılması, çalışmanın metodolojik güvenilirliğini artırmakta ve vertikal büyüme tiplerinin daha hassas biçimde sınıflandırılmasına olanak tanımaktadır.

5.3. Bulguların Tartışması

5.3.1. Sella Tursika'nın Lineer Boyutlarının ve Morfolojisinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bulgularının Tartışılması

Literatürde, sella tursika'nın anatomik yapısı, boyutları, morfolojik varyasyonları ve patolojik değişimleri üzerine birçok çalışma bulunmaktadır (8,16,143,179,214). Sella tursika'nın boyutlarına ilişkin birçok veri literatürde bildirilmiştir ve bu değerler genellikle dikey yönde 4 ile 12 mm, anteroposterior yönde ise 5 ile 16 mm arasında değişmektedir (12,181,184,199,215).

Nagaraj ve ark. (2015) tarafından 8-30 yaş arası 100 kadın ve 100 erkek bireyin dahil edildiği bir çalışmada sella tursika'nın uzunluk, derinlik, çap ve şekli lateral sefalometrik analizler ile değerlendirilmiştir ve cinsiyetler arasında lineer boyutlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (144). Bizim çalışmamızda bu çalışmaya benzer şekilde sella tursika'nın uzunluk, derinlik ve çap değerleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda, uzunluk ve çap parametreleri açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ancak, derinlik değerleri kadın bireylerde erkeklere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu bulgu, Nagaraj ve ark.'nın (2015) çalışmasından farklılık göstermektedir ve bu durum; örneklem büyüklüğünün farklı olması, yaş aralığının farklı olması ve etnik farklılıklar ile açıklanabilir.

Sakran ve ark. (2015), sella tursika'nın normal morfolojisini belirlemek ve cinsiyetler arasındaki farklılıkları araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada formalinle tespit edilmiş 36 erişkin kadavra kafatası (22 erkek, 14 kadın) kullanılmıştır. Bu çalışmada, sella tursika'nın lineer boyutları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (216). Buna karşılık, bizim çalışmamız daha geniş bir örneklem büyüklüğüyle (n=150) sefalometrik radyografiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, örneklem grubumuzda cinsiyetlerin eşit dağılım göstermesi, cinsiyetler arası farklılıkların istatistiksel olarak daha güvenilir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Sella tursika derinliği ile ilgili bizim çalışmamızdan farklı bulgular elde edilmesi; bu çalışmada örneklem sayısının kısıtlı olması, cinsiyetler arası eşit dağılım olmaması ve değerlendirme yöntemi farkından kaynaklanabilir.

Turamanlar ve ark. (2017), Türk popülasyonunda sella tursika'nın morfolojisini değerlendirmek amacıyla bilgisayarlı tomografi kullanarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya yaşları 17 ile 70 arasında değişen 101 birey (60 erkek, 41 kadın) dâhil edilmiştir. Bireyler yedi yaş grubuna ayrılarak sella tursika'nın anterior, median ve posterior yükseklikleri, alanı, derinliği ve çapı ölçülmüştür. Bu çalışmada sella tursika'nın uzunluk ve genişliği bizim çalışmamızdan farklı olarak erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha büyük bulunmuştur. Ancak, sella tursika'nın ortalama ön, orta ve arka yükseklikleri, derinliği ve çapı açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark göstermemiştir (217). Bizim çalışmamızda ise erkek ve kızlarda uzunluk ve çap ölçümleri erkeklerde bir miktar daha yüksek bulunsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ortalama derinlik değeri erkeklerde, kızlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha büyük bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki linner ölçümlerde görülen farklılık, bu çalışmada bizim çalışmamızda kullanılan yöntemden farklı görüntüleme yönteminin kullanılması ve cinsiyetler arası dağılımın farklı olmasından kaynaklanabilir.

Osunwoke ve ark. (2014), Nijeryalı yetişkin popülasyonda lateral sefalometrik radyografiler ile sella tursika boyutlarını analiz etmişlerdir. Çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak yalnızca iki temel parametre incelenmiştir: sella uzunluğu ve sella derinliği. Toplam 100 yetişkin bireye ait lateral sefalometrik radyografi (69 erkek ve 31 kadın) değerlendirilmiştir. Erkek ve kadın bireyler arasında sella uzunluk ve derinlik ölçümleri açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (218). Bu bulgular, çalışmamızda elde edilen sonuçlarla kısmen örtüşmektedir. Çalışmamızda, bu çalışmadan farklı olarak sella derinliğinin cinsiyetler arası istatistiksel olarak farklı olması, etnik farklılıklar ya da genetik varyasyonların sella tursika morfolojisi üzerine etkisi nedeniyle olabilir.

Axelsson ve ark.'nın (2004) 6-21 yaş arasında 35 erkek 37 kadın Norveçli bireyde sefalometrik radyografi kullanarak sella tursika'nın boyutlarını incelediği bir çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde sella tursika'nın uzunluk, derinlik ve çap ölçümleri yapılmıştır. Sella tursika'nın derinliği ve çapı açısından erkek ve kadın bireyler arasında herhangi bir fark saptanmamış, uzunluk ölçümünün erkeklerde daha büyük olduğu belirlenmiştir (12). Çap ölçümünde cinsiyetler arası istatistiksel olarak fark olmaması çalışmamızla benzer olsa da cinsiyetler arası uzunluk ve derinlik değerleri çalışmamızla benzerlik göstermemektedir. Bu durumun sebebi ırksal farklılıklar ve örneklem büyüklüğünün bizim çalışmamıza göre daha sınırlı olması gibi etkenlerle açıklanabilir.

Literatürde erkek bireylerin, kadın bireylere kıyasla daha büyük sella tursika yapısına sahip olduklarına dair yaygın bir görüş bulunmaktadır (181,219,220). Çalışmamızda elde edilen bulgular da bu genel görüşü destekler niteliktedir. Erkeklerde ortalama sella tursika uzunluk, çap ve derinlik değerleri kadınlara göre bir miktar daha yüksek bulunmuş olsa da bu fark yalnızca derinlik parametresinde istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir. Diğer ölçüm parametrelerinde ise cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu durum, cinsiyete bağlı morfolojik değişimlerin özellikle sella tursika derinliği üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Chauhan ve ark. (2014), Hindistanlı 90 erkek ve 90 kadın bireyden elde ettikleri lateral sefalometrik radyografiler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, kadınlarda sella tursika uzunluğunu 7,53 mm, derinliğini 7,53 mm ve çapını 8,85 mm; erkeklerde ise sırasıyla 7,8 mm, 5,6 mm ve 7,3 mm olarak bildirmişlerdir (142). Çalışmamızda ise, kadın bireylerde sella uzunluğu 8,5 mm, derinliği 7,65 mm ve çapı 10,2 mm; erkek bireylerde ise sırasıyla 8,63 mm, 8,1 mm ve 10,33 mm olarak ölçülmüştür. Chauhan ve ark.'nın (2014) çalışmasındaki tüm lineer ölçüm değerleri, bizim çalışmamızda elde edilen ortalama değerlerden daha düşüktür.

Shah ve ark.'nın (2011) Pakistanlı 90 erkek 90 kadın bireyi dahil ettiği çalışmasında ise kadınlarda ortalama uzunluk 11,2 mm, derinlik 9,9 mm, çap 11,8 mm; erkeklerde uzunluk 11,4 mm, derinlik 9,8 mm, çap 13,9 mm bulmuşlardır. Shah ve ark.'nın çalışmasındaki tüm lineer ölçümler ise bizim çalışmamızdan yüksek bulunmuştur (198).

Alkofide ve ark. (2007), 11–27 yaş aralığındaki Suudi bireylerin lateral sefalometrik radyografilerini kullanarak sella tursika'nın morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada, ortalama sella uzunluğu 10,48 mm, derinliği 8,6 mm ve çapı 13,45 mm olarak rapor edilmiştir (16) . Elde edilen bu değerler, bizim çalışmamızda ölçülen ortalamalardan daha yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmalar ve bizim çalışmamızdaki lineer ölçümler arasındaki fark, büyük ölçüde popülasyonlar arası morfolojik çeşitlilik olduğunu göstermektedir. Genetik, çevresel ve gelişimsel faktörler; farklı topluluklarda kraniyofasiyal yapıların ölçümlerinde değişkenlik yaratabilmektedir. Bu durum, sella tursika ölçümlerine ilişkin verilerin, ait olduğu popülasyonun özelliklerine göre oluşturulmasının önemini ortaya koymaktadır.

Ortodonti literatüründe yer alan çok sayıda çalışma, büyüme sürecinde sella tursika şeklinde meydana gelen değişiklikleri ortaya koymuştur (221–223).

Najim ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada yalnızca sella derinliği ve yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bildirmişlerdir (10). Axelsson ve ark. (2004), sella tursika derinliğinin pubertal büyüme atağı sırasında arttığını bildirirken; Preston (1979) ise sella tursika'nın yaşla birlikte büyüdüğünü ve bu büyümenin kadınlarda daha erken yaşlarda gerçekleştiğini belirtmiştir (12,224). Çalışmamızda ise uzunluk, çap ve derinlik parametreleri incelendiğinde, yalnızca derinlik değerinin kadın bireylerde postpeak dönemde prepeak döneme göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, özellikle pubertal dönemde ve kadınlarda erken yaşlarda gözlenen büyümeye işaret eden önceki çalışmalarla örtüşmektedir. Derinlikteki bu artış, Axelsson ve ark.'nın (2004) pubertal büyüme atağına bağlı değişimi ve Preston'ın (1979) kadınlarda erken dönemdeki gelişimi vurgulayan sonuçları ile uyumludur.

Choi ve ark. (2001), 6 ile 42 yaşları arasındaki 200 Koreli ortodonti hastasında sella tursika'nın boyutunu ve şeklini incelemişlerdir. Sella tursika'nın boyutlarında yaşa bağlı olarak uzunluk, derinlik ve genişlik açısından 25 yaşına kadar anlamlı ve pozitif doğrusal bir artış eğilimi gözlemlenmiştir. Ancak 26 yaşından sonra sella tursika boyutlarında anlamlı bir artış saptanmamıştır. Özellikle, sella tursika uzunluğundaki artışın, derinlik ve genişliğe kıyasla daha orantılı ve belirgin olduğu bildirilmiştir (215).

Andredaki ve ark. (2007), yaşları 11 ile 26 arasında değişen 180 Suudi birey (90 erkek, 90 kadın) üzerinde bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yaş grupları değerlendirildiğinde, ergen (11–14 yaş) ve daha büyük yaş grubu (15 yaş ve üzeri) arasında sella boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Daha büyük yaş grubunda sella boyutlarının daha büyük olduğu tespit edilmiştir (225). Najim ve ark. (2011) ise çalışmalarında yaşla birlikte yalnızca sella derinliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bildirmişlerdir (10). Chauhan ve ark. (2014), sella boyutlarının büyük yaş grubunda küçük yaş grubuna kıyasla daha büyük olduğunu bildirmiştir (142). Benzer şekilde, Preston (1979) da sella alanı ile yaş arasında yakın bir korelasyon olduğunu bildirmiştir (224). Nagaraj ve ark. (2015), yaş arttıkça sella derinliği ve çapta artış olduğunu belirtmiştir (144). Hasan ve ark. (2016), sella tursika boyutlarının yaş grupları arasında anlamlı derecede farklılık gösterdiğini raporlamışlardır (226). Buna karşılık Olubunmi ve ark. (2016), sella tursika boyutlarının yaşla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediğini ifade etmişlerdir (166). Subhadra ve ark. (2013) yaptıkları bir çalışmada, yaşa bağlı farklılık gösteren tek sella parametresinin bizim çalışmamızda olduğu gibi derinlik olduğunu bildirmişlerdir (227). Çalışmamızda sella tursika derinliği, yaşa bağlı

olarak sadece kız bireylerde postpeak dönemde prepeak döneme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Erkek bireylerde prepeak ve postpeak dönemler arasında benzer yönde bir artış gözlenmiş olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar, sella tursika derinliğinde yaşa bağlı değişimin cinsiyete özgü farklılıklar gösterebileceğini düşündürmektedir.

Özetle, literatürdeki çalışmaların birçoğu, yaşla birlikte sella tursika boyutlarında artış olduğunu ortaya koymaktadır (142,224,225). Bizim çalışmamızda ise sella tursika boyutları, yapılan birçok çalışmanın aksine kronolojik yaşa göre değil, iskeletsel gelişim dönemine göre karşılaştırılmıştır. Prepeak ve postpeak dönemdeki bireyler arasında hem kız hem de erkeklerde uzunluk ve çap arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak derinlik ölçümlerinde kızlarda postpeak dönemdeki bireylerin derinlik ölçümleri, prepeak dönemdekilere göre daha yüksek bulunmuştur. Erkeklerde ise derinlik ölçümünde de prepeak ve postpeak dönemdeki bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Sella tursika ile ilgili araştırmalar yalnızca boyutuna değil, aynı zamanda morfolojisine de odaklanmıştır. Araştırmacılar, sella tursika'nın anatomik olarak sabit bir yapı olduğunu, ancak şeklinin bireyler arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir (138).

Camp (1923), Teal (1977), Gordon ve ark. (1922), Shah ve ark. (2011), Zagga ve ark. (2008), Rohria ve ark. (2015) ve Meyer-Marcotty ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmalarda sella tursika şeklini çalışmamıza benzer şekilde yuvarlak, oval ve düz olarak tanımlamışlardır (150,153,168,172,198,200,228). Literatürdeki pek çok çalışma çalışmamızı destekler nitelikte olup, çalışmamıza benzer şekilde en yaygın görülen morfolojinin oval, en az rastlanan şeklin ise düz olduğunu ortaya koymuştur.(10,153,167,172,198,200,228)

Zagga ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada, 171 erkek ve 57 kadın Afrikalı birey değerlendirilmiş ve lateral sefalometrik radyografiler kullanılarak sella tursika morfolojisi incelenmiştir. Sella tursika şekli oval, yuvarlak ve düz olmak üzere üç gruba ayrılmış; oval şeklin %83, yuvarlak şeklin %11 ve düz şeklin %6 oranında görüldüğü bildirilmiştir (228). Mevcut çalışmamızda ise oval şekil %63,3, yuvarlak şekil %19,3 ve düz şekil %17,3 oranında saptanmıştır. Zagga ve ark.'nın (2008) çalışmasında oval şeklin görülme sıklığı bizim çalışmamıza kıyasla daha yüksek olmakla birlikte, her iki çalışmada

da en sık gözlenen morfolojinin oval ve en az gözlenenin düz şekil olması, bulgular açısından benzerlik göstermektedir.

Gordon ve ark.'nın (1922) 1-12 yaş arası çocuklarda yaptıkları çalışmada, sella tursika şeklinin %66 oranında oval, %21 oranında yuvarlak ve %13 oranında düz olduğu raporlanmıştır (200). Bu çalışma, şekil dağılımları açısından hem bizim çalışmamız hem de Zagga ve ark.'nın (2008) çalışmasıyla benzerlik göstermekte olup, özellikle oval şeklin baskın morfoloji olduğunu ortaya koymaktadır.

İslam ve ark. (2017) ise 18-65 yaş arası 166 Bangladeşli bireyin (108 erkek, 58 kadın) yer aldığı ve bilgisayarlı tomografinin (BT) kullanıldığı çalışmada, sella tursika şeklinin %48,19 oranında oval, %28,3 oranında düz ve %23,4 oranında yuvarlak olarak dağıldığını bildirmişlerdir (229). Bu çalışmada da en sık görülen morfolojik form oval olmakla birlikte, düz şeklin yuvarlaktan daha sık görülmesi, bizim çalışmamızdan farklılık göstermektedir. Bu durum, kullanılan görüntüleme tekniğinin (BT vs. lateral sefalogram) ve örneklemin etnik özelliklerinin farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

Mustafa ve ark.'nın (2018) 509 Ürdünlü bireyi (252 erkek, 257 kadın) dahil ettiği ve lateral sefalometrik radyografi kullanarak sella tursika morfolojisinin incelendiği çalışmasında sella tursika şekli ile yaş ve cinsiyet arasında bir korelasyon olmadığı sonucuna varmışlardır (167). Bizim çalışmamız da bu araştırmayı destekler şekilde yaş ve cinsiyet ile şekil arasında korelasyon bulunmamıştır.

Sella tursika'nın şekil varyasyonları önceki yıllarda yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (160,168,200). Bu anatomik varyasyonların normal yetişkin bireyler arasında önemli ölçüde değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (199,200).

Axelsson ve ark. (2004), sella tursika morfoljisinde en sık karşılaşılan varyasyonun sella tursika köprülenmesi olduğunu bildirmişlerdir (12). Perez ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada sella tursika bölgesi lateral sefalometrik radyografi kullanılarak incelenmiş ve köprülenme insidansının %1,75 ile %6 arasında değiştiği raporlanmıştır (230). Büyük ve ark. (2019) ise çalışmalarında parsiyel sella tursika köprülenmesi görülme sıklığını %5,52, total sella tursika köprülenme sıklığını ise %3,05 olarak bildirmişlerdir (231). Bizim çalışmamızda da parsiyel köprülenme sıklığı total köprülenmeden daha yüksek bulunmuştur. Öte yandan, Schriberante ve ark. (2017) genel popülasyonda köprülenme prevalansının %1,1 ile %13 arasında değiştiğini belirtmişlerdir (9). Bu çalışmalarda bildirilen köprülenme oranları, bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlara kıyasla daha

düşük bulunmuştur. Ancak, literatürde kraniyofasiyal uyumsuzluğu olan bireylerde sella tursika köprülenmesinin daha yüksek oranda görüldüğünü belirten çalışmalar bulunmaktadır (6,184). Bizim çalışmamızda bu çalışmalardan daha yüksek oranda köprülenme insidansı görülmesinin nedeni, çalışmamızda vertikal iskeletsel gelişim farklılıkları olan bireylerin gruba dahil edilmesi olabilir. Kombine cerrahi-ortodontik tedavi uygulanan hastalarda %16,7, kraniyofasiyal bozukluğu olan bireylerde %18,6, premolar aplazili hastalarda %18,7 ve dental transpozisyon görülen bireylerde %33,3 oranında sella tursika köprülenmesi bildirilmiştir (6,10,147,163,184). Bu çalışmalar iskeletsel ve dental bir anomali varlığında sella tursika köprülenmesinin arttığını göstermektedir. Öte yandan, literatürde çalışmamızı destekler şekilde sella tursika köprülenmesi prevalansının %5,5 ile %22 arasında değiştiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (12,157).

Muhammed ve ark.'nın (2020) yaptıkları çalışmada tam köprülenme sıklığı Çinli bireylerde %2,8, Nepalli bireylerde ise %11,7 olarak raporlanmıştır (165). Türk popülasyonunun dahil edildiği çalışmamızda ise tam köprülenme oranı %20,7 bulunmuştur. Farklı popülasyonlarda yapılan çalışmalar arasındaki bu geniş insidans aralığı, literatürde popülasyon özelliklerinin etkisiyle elde edilen sonuçlardaki çeşitliliği yansıtmaktadır.

Leonardi ve ark. (2011) tarafından lateral sefalometrik radyografiler kullanılarak gerçekleştirilen ve 53'ü kadın, 38'i erkek olmak üzere toplam 91 bireyin dahil edildiği çalışmada, en sık sınıf II köprülenme, en nadir ise sınıf III köprülenme olduğu rapor edilmiştir (147). Bu sonuçlar, bizim çalışmamızda kadın bireylerde elde edilen köprülenme dağılımı ile paralellik göstermektedir. Ancak erkek bireylere ait bulgular karşılaştırıldığında, bizim çalışmamızda en sık sınıf I köprülenme, en nadir ise sınıf III köprülenme gözlenmiştir. Bu yönüyle çalışmamız, Leonardi ve ark.'nın (2011) bulgularından farklılık göstermektedir. Bu farklılığın olası nedeni, bizim çalışmamızda cinsiyetler arasında eşit sayıda bireyin örnekleme dahil edilmesine karşın, Leonardi ve ark.'nın (2011) çalışmasında kadın birey sayısının erkeklerden belirgin şekilde fazla olması olabilir.

Cederberg ve ark.'nın (2003) yaptıkları çalışmada, sella tursika köprülenmesi ile yaş arasında zayıf bir korelasyon bildirilmektedir (232). Benzer şekilde, bizim çalışmamızda da yaş ile interklinoid kalsifikasyon derecesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamış olup, bu bulgu Cederberg ve ark.'nın (2011) sonuçlarını da destekler niteliktedir (232).

5.3.2. Sella Tursika'nın Lineer Boyutları ve Morfolojisi ile Dik Yön Boyutları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgularının Tartışması

Literatürde sella tursika morfolojisi çeşitli kraniyofasiyal malformasyonlar, iskeletsel anomaliler ve dental maloklüzyonlarla ilişkilendirilmiştir (9,11,141,147,161,163,170,186,193,198). Bizim çalışmamızda olduğu gibi dik yöndeki iskeletsel gelişim ile sella tursika morfolojisi arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (169–171,233). Valizadeh ve ark. (2015), Alkofide (2007) ve Motawani ve ark. (2017) tarafından farklı popülasyonlarda sella tursika'nın şekli ve boyutu ile çene yapıları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla lateral sefalometrik radyografiler üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır (15,16,234). Ayrıca, sella tursika'nın şekli ve boyutu ile çenelerin anteroposterior ilişkisi ve vertikal büyüme paterni arasındaki ilişkiyi değerlendiren başka çalışmalar da mevcuttur (15,16,234).

Rohria ve ark. (2015), 45 kadın 45 erkek iskeletsel Sınıf II bireyde sella tursika'nın morfolojik boyutlarını ve şekil varyasyonlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, farklı dikey büyüme paternlerine (hipodiverjant, normodiverjant, hiperdiverjant) göre uzunluk, çap ve derinlik ölçümleri yapmış, gruplar arasında bu ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamamışlardır. Sella tursika şekli, bizim çalışmamızda olduğu gibi genişlik/yükseklik (W/H) oranına dayalı olarak sınıflandırılmış ve elde edilen sonuçlarda dikey büyüme paterni ile sella tursika morfolojisi arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu rapor edilmiştir (172). Buna karşılık, mevcut çalışmada şekil grupları ile dikey büyüme paternleri arasında herhangi bir istatistiksel ilişki saptanmamıştır. Ayrıca, Rohria ve ark. (2015), hipodiverjant gruptaki erkek bireylerde sella tursika uzunluğunun kadınlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmamızda ise sella tursika çapı ve derinliği açısından dikey büyüme paternleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış olup, bu yönüyle Rohria ve ark.'nın (2015) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Ancak uzunluk ölçümleri açısından iki çalışma arasında farklılık mevcuttur; bizim çalışmamızda normodiverjant grubun uzunluk değerleri diğer gruplara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların nedenleri arasında örneklem gruplarının iskeletsel sınıflaması yer alabilir. Bizim çalışmamızın yalnızca iskeletsel Sınıf I bireylerden oluşması, Rohria ve ark.'nın (2015) çalışmasında ise yalnızca Sınıf II bireylerin değerlendirilmiş olması, sella tursika

morfolojisinde gözlenen farklılıkların anteroposterior iskeletsel farklılıklara bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

Konwar ve ark. (2016), SN-MP açısına göre belirledikleri mandibular büyüme paternini yüksek ve düşük açılı olmak üzere iki gruba ayırarak 100 Hint hastadan oluşan bir örneklem üzerinde çalışmışlardır. Sella tursika'nın çap, uzunluk ve derinlik gibi lineer boyutlarıyla ilgili olarak yapılan değerlendirmede, bizim çalışmamızın bulgularına benzer şekilde derinlik ve çap değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış, sella uzunluğu düşük açılı hastalarda yüksek açılı hastalara kıyasla anlamlı derecede daha büyük bulunmuştur (171). Bizim çalışmamızda da bu çalışmada olduğu gibi yalnızca uzunluk değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş olsa da normodiverjant grupta diğer gruplara göre anlamlı şekilde daha düşük bir değer bulunması Konwar ve ark.'nın (2016) bulgularından farklılık göstermektedir. Bu farklılığın nedeni büyüme paterninin bizim çalışmamızdan farklı yöntemlerle belirlenmesi ve dik yön gruplarının farklı şekilde oluşturulması olabilir. Ayrıca sella tursika şekli bu çalışmada Axelsson ve ark.'nın (2004) yaptığı sınıflandırmaya göre yapılmış ve dik yön grupları arasında şekil dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (12). Bizim çalışmamızda ise sella tursika şekli oval, yuvarlak ve düz olacak şekilde üç gruba ayrılmış olup, dik yön grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Arshad ve ark. (2023), 45'i kadın ve 45'i erkek olmak üzere toplam 90 bireyi dahil ettikleri çalışmalarında, dikey iskeletsel büyüme paternini Konwar ve ark. (2016) gibi SN-MP açısını referans alarak sınıflandırmışlardır. Çalışmada, hiperdiverjant bireylerde sella tursika boyutlarının hipodiverjant bireylere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Özellikle sella uzunluğu ve çapı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmış; derinlik ölçümünün ise hiperdiverjant grupta daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmadığı bildirilmiştir. Bu bulguların olası nedenlerinden birinin, posterior kranial fossanın aşırı büyümesinin temporomandibular eklem aracılığıyla mandibula ile ilişkili olarak hiperdiverjant bir büyüme modeline zemin hazırlaması olabileceğini ifade etmişlerdir (13). Bu açıklama, sella tursika'nın yalnızca anatomik bir yapısal unsur değil, aynı zamanda kraniyofasiyal büyüme yöneliminin bir yansıması olabileceğini göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

Yasa ve ark. (2017) farklı vertikal büyüme paternlerine sahip bireylerde sella tursika morfometrisini değerlendirmiş ve gruplar arasında sella uzunluğu açısından anlamlı bir fark saptamamışlardır. Sella çapı ölçümleri ise, hiperdiverjant ve hipodiverjant bireylerde

normodiverjant bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuş, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı olmamıştır. Bununla birlikte, çalışmada artmış sella tursika derinliği hiperdiverjant bireylerle ilişkilendirilmiş ve bu yönüyle dikey büyüme paterninin derinlik parametresi üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (3). Mevcut çalışmamızda ise çap ölçümleri açısından benzer şekilde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak Yasa ve ark.'nın (2017) aksine, çalışmamızda dikey büyüme paternine göre sella tursika derinliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Dik yön gelişim paterninin sella tursika morfolojisi üzerindeki etkisini araştıran Abdallah (2020), Mısırlı erişkin bireylerde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) kullanarak yaptığı çalışmada, hipodiverjant, normodiverjant ve hiperdiverjan gruplar arasında sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Bununla birlikte, Yasa ve ark.'nın (2017) çalışmasında olduğu gibi derinlik değerinin hiperdiverjant bireylerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu bildirmiştir (169). Bu çalışmadaki uzunluk ve derinlik değerlerindeki bizim çalışmamızdan farklı bulgular, farklı görüntüleme yöntemi ve etnik farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Ahmad ve ark. (2018), sella tursika morfometrisini farklı dikey büyüme paternlerine göre değerlendirdikleri çalışmalarında, sella uzunluğu ve çapının normodiverjant grupta, hiperdiverjant ve hipodiverjant gruplara kıyasla daha büyük olduğunu; sella derinliğinin ise hiperdiverjant grupta diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (14). Bu bulgular, özellikle normodiverjant bireylerde sella uzunluğunun daha yüksek bulunması açısından, mevcut çalışmamızın sonuçlarıyla çelişmektedir. Ayrıca, bizim çalışmamızda çap ve derinlik ölçümleri açısından dikey büyüme grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgular arasındaki farklılık, çalışmalarda kullanılan görüntüleme yöntemleri ve ölçüm tekniklerindeki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Ahmad ve ark.'nın (2018) çalışmasında CBCT gibi üç boyutlu görüntüleme yöntemi kullanılarak daha hacimsel değerlere ulaşılması mümkün olmuşken, mevcut çalışmamızda ise lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Bu durum, özellikle üç boyutlu bir yapı olan sella tursika'nın değerlendirilmesinde yöntem farkının önemli bir etkisi olabileceğini göstermektedir.

Hesham ve ark. (2025), 54 bireyde CBCT kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bireyleri SN-MP açısı değerlerine göre hipodiverjant, normodiverjant ve hiperdiverjant olmak üzere üç dikey büyüme paternine göre gruplandırarak sella tursika'nın

morfometrik boyutlarını değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre, uzunluk ve çap ölçümleri açısından dik yön grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (233). Mevcut çalışmamızda da benzer şekilde gruplar arasında çap değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Hesham ve ark. (2025) çalışmasında CBCT gibi üç boyutlu yüksek çözünürlüklü bir görüntüleme yöntemi kullanılmışken, mevcut çalışmamızda lateral sefalometrik radyografi kullanılmış olması ve dik yönü belirlemede Hesham ve ark.'nın (2025) tek bir parametreye göre gruplandırma yapmışken bizim çalışmamızda 3 ayrı parametrenin (FMA açısı, SN-GoGn açısı, Jarabak oranı) dikkate alınarak gruplandırmanın yapılması farklı sonuçların elde edilmesinde etkili bir faktör olabilir. Ayrıca Hesham ve ark.'nın (2025) örneklemini yalnızca postpubertal dönemdeki 16 yaş üzeri bireylerden oluşurken, bu çalışmada prepeak ve postpeak dönemlerini de kapsayan bir örneklem değerlendirilmiştir. Sella tursika morfolojisine ilişkin olarak, bu çalışmada elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızda olduğu gibi her üç dik yön paternin grubundaki bireylerin çoğunda sella tursika'nın oval formda olduğunu göstermiştir. Üç grup arasında bu dağılım açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaması da çalışmamızın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu bulgular, Konwar ve ark. (2016) ile Yasa ve ark. (2017)'in çalışmalarındaki sonuçlarla da örtüşmektedir (3,171). Söz konusu çalışmalarda da sella tursika morfolojisinin bireylerin çoğunda oval formda görüldüğü ve dik yön grupları arasında yalnızca küçük morfolojik farklılıklar bulunduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, sella tursika'nın uzunluk, derinlik ve çap ölçümleri, hiperdiverjant büyüme paternine sahip bireylerde hipodiverjant bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Morfolojik açıdan değerlendirildiğinde, her iki yüz tipinde de sella tursika'nın normal şekli en sık gözlenen form olmuştur. Ancak, hiperdiverjant büyüme paterni gösteren bireylerde sella morfolojisinde daha fazla çeşitlilik gözlenmiş; oblik form, bu grupta en yaygın ikinci morfolojik tip olarak tespit edilmiştir (233).

Nabavizadeh ve ark. (2023) 153 bireyi (116 kadın, 37 erkek) dahil ettikleri çalışmalarında bireyleri dik yön büyüme paternine göre iki gruba ayırmışlardır: 80 hasta (69 kadın, 11 erkek) uzun yüz gelişim paternine sahipken, 73 hasta (26 erkek, 47 kadın) kontrol grubu olarak normal yüz büyüme paternine sahipti. Çalışmalarında, cinsiyetin etkisi değerlendirildikten sonra, kadınlarda uzun yüz gelişme olasılığının erkeklere göre 3,8 kat daha fazla olduğu ortaya konmuştur (170). Bu farklılık, çalışmada kadın birey sayısının erkeklere göre daha fazla olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu sonucun aksine, Gargi ve ark. (2019) Hindistan'da 50 kadın ve 50 erkekten oluşan 100 erişkin birey üzerinde

yaptıkları çalışmada, erkeklerde kadınlara kıyasla uzun yüz görülme sıklığında hafif bir fark olduğunu bildirmişlerdir (189). Nabavizadeh ve ark. (2023) çalışmalarında, parsiyel ve total sella tursika köprülenmesine sahip bireylerde uzun yüz gelişme olasılığını, köprülenme olmayan bireylere kıyasla sırasıyla 8,37 ve 1,92 kat daha fazla bulmuşlardır (170). Bu bulgularla uyumlu olarak, Büyük ve ark. (2019) da sella tursika'sı normal şekilli olan bireyler ile parsiyel veya total köprülenme görülen bireyler arasında palatal düzlem-SN açısı ve anterior yüz yüksekliği açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Nabavizadeh ve ark.'nın (2023) çalışmasından farklı olarak Büyük ve ark.'nın (2019) çalışmalarında, parsiyel ve total köprülenme grupları arasında sefalometrik indeksler üzerindeki etkiler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (231). Bizim çalışmamızda da köprülenme ve dik yön gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlenmemiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ortodontik tedavi öncesi lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan bu çalışmada, sella tursika'nın morfolojisinin ve lineer boyutlarının farklı dik yön boyutlarıyla ilişkisi incelenmiştir. Ayrıca sella tursika'nın morfolojisinin ve boyutlarının iskeletsel yaş ve cinsiyetle ilişkili olup olmadığı da değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda;

- Sella tursika uzunluğu, dik yön grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Normodiverjant grupta uzunluk değerlerinin diğer gruplara göre daha düşük olduğu saptanmıştır.
- Sella tursika çapı ve derinliği açısından dik yön grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.
- Sella tursika şekil dağılımı ve köprülenme dereceleri, farklı dik yön büyüme grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişiklik göstermemiştir.
- Cinsiyetler arası sella tursika'nın lineer boyutları karşılaştırıldığında, yalnızca derinlik parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Kadın bireylerde sella tursika derinliği, erkek bireylere kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur.
- Sella tursika'nın uzunluk ve çap ölçümleri açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.
- Sella tursika şekil dağılımı ve köprülenme dereceleri, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişiklik göstermemiştir.
- Kadın bireylerde, sella tursika'nın postpeak dönemdeki derinlik değerleri, prepeak döneme kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Sella tursika uzunluk ve çap değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.
- Erkek bireylerde prepeak ve postpeak dönemleri arasında, sella tursika'nın hiçbir lineer ölçüm parametresi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
- Sella tursika şekil dağılımı ve köprülenme dereceleri hem kadın hem de erkek bireylerde iskeletsel yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermemiştir.

- Normodiverjant grupta, sella tursika'nın postpeak dönemdeki çap ve derinlik değerleri, prepeak döneme kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Sella tursika uzunluk değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.
- Hiperdiverjant grupta, sella tursika'nın postpeak dönemdeki derinlik değerleri, prepeak döneme kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Sella tursika uzunluk ve çap değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.
- Hipodiverjant grupta, sella tursika'nın uzunluk, çap ve derinlik ölçümlerinde prepeak ve postpeak dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Bu sonuçlara göre, dik yön grupları arasında yalnızca uzunluk parametresi normodiverjant bireylerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulunduğundan dolayı uzunluk parametresi için H1 hipotezi kabul edilmiştir. Buna karşılık sella tursika çapı, derinliği, köprülenme derecesi ve şekil dağılımı değişkenleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadığından bu parametreler için H0 hipotezi kabul edilmiştir.

Literatürdeki birçok çalışma sella tursika morfolojisindeki varyasyonların konjenital kraniyofasiyal anomalilerle ilişkili olabileceğini ve bu yapının değerlendirilmesinin kraniyofasiyal iskelet gelişimindeki sapmaları öngörmeye faydalı bir gösterge olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle sella tursika morfolojisinin kraniyofasiyal gelişim ile olan ilişkisini araştıran pek çok çalışma yapılmıştır ancak literatürde sella tursika morfolojisi ve vertikal büyüme paterninin ilişkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Farklı popülasyonların genetik özelliklerini de dikkate alan, daha geniş örneklem gruplarıyla ve ileri görüntüleme teknikleri kullanılarak yürütülecek ileri düzey çalışmaların literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Mutluer S. Sella turcica. Child's Nervous System. 2006 Apr 3;22(4):333–333.
2. Kjær I. Sella turcica morphology and the pituitary gland—a new contribution to craniofacial diagnostics based on histology and neuroradiology. The European Journal of Orthodontics. 2015 Feb;37(1):28–36.
3. Yasa Y BSBYAATN. The Size and Shape of the Sella Turcica in Adolescent Orthodontic Patients with Different Vertical Growth Patterns. Clin Dent Res. 2017;41(1):3–9.
4. Russell BG, Kjær I. Postnatal structure of the sella turcica in Down syndrome. Am J Med Genet. 1999 Nov;87(2):183–8.
5. Tekiner H, Acer N, Kelestimur F. Sella turcica: an anatomical, endocrinological, and historical perspective. Pituitary. 2015 Aug 12;18(4):575–8.
6. Beckett J. A sella turcica bridge in subjects with severe craniofacial deviations. The European Journal of Orthodontics. 2000 Feb;22(1):69–74.
7. Marşan G, Öztaş E. Incidence of bridging and dimensions of sella turcica in Class I and III Turkish adult female patients. World J Orthod. 2009;10(2):99–103.
8. Meyer-Marcotty P, Reuther T, Stellzig-Eisenhauer A. Bridging of the sella turcica in skeletal Class III subjects. The European Journal of Orthodontics. 2010 Apr;32(2):148–53.
9. Scribante A, Sfondrini MF, Cassani M, Fraticelli D, Beccari S, Gandini P. Sella turcica bridging and dental anomalies: is there an association? Int J Paediatr Dent. 2017 Nov 7;27(6):568–73.
10. Najim AA ANL. A cephalometric study of sella turcica size and morphology among young Iraqi normal population in comparison to patients with maxillary malposed canine. J Bagh College Dentistry. 2011; 23:53–8.
11. Öktem H, Tuncer Nİ, Şençelikel, Tuğçe, Bağcı Zİ, Cesaretli S, Arslan A, et al. Sella turcica variations in lateral cephalometric radiographs and their association with malocclusions. Anatomy. 2018 Apr 1;12(1):13–9.

12. Axelsson S. Post-natal size and morphology of the sella turcica. Longitudinal cephalometric standards for Norwegians between 6 and 21 years of age. *The European Journal of Orthodontics*. 2004 Dec 1;26(6):597–604.
13. Arshad F GALPGR. Prevalence of sella turcica morphology in hypodivergent and hyperdivergent facial growth patterns: a cephalometric study. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*. 2023;14(2):12–9.
14. AHMAD N SW& SS. The frequency of sella turcica bridging in orthodontic patients and its as- sociation with sagittal and vertical malocclusion groups. *PODJ*. 2018;37:257–61.
15. Valizadeh S, Shahbeig S, Mohseni S, Azimi F, Bakhshandeh H. Correlation of Shape and Size of Sella Turcica With the Type of Facial Skeletal Class in an Iranian Group. *Iran J Radiol*. 2015 Jul;12(3):e16059.
16. Alkofide EA. The shape and size of the sella turcica in skeletal Class I, Class II, and Class III Saudi subjects. *The European Journal of Orthodontics*. 2007 Oct;29(5):457–63.
17. Scribante A, Sfondrini MF, Cassani M, Fraticelli D, Beccari S, Gandini P. Sella turcica bridging and dental anomalies: is there an association? *Int J Paediatr Dent*. 2017 Nov 7;27(6):568–73.
18. Mutluer S. Sella turcica. *Child's Nervous System*. 2006 Apr 3;22(4):333–333.
19. Alkofide EA. The shape and size of the sella turcica in skeletal Class I, Class II, and Class III Saudi subjects. *The European Journal of Orthodontics*. 2007 Oct 1;29(5):457–63.
20. Ozan H. *Ozan Anatomi. Klinisyen Tıp Kitabevi*. Ankara; 2014.
21. Moore KL, DAF, ve AAMR. *Clinically Oriented Anatomy*. 6th Edition ed. Baltimore; 2010.
22. Paknahad M, Shahidi S, Khaleghi I. A cone beam computed tomographic evaluation of the size of the sella turcica in patients with cleft lip and palate. *J Orthod*. 2017 Jul 3;44(3):164–8.
23. Yasa Y, Bayrakdar IS, Ocak A, Duman SB, Dedeoglu N. Evaluation of Sella Turcica Shape and Dimensions in Cleft Subjects Using Cone-Beam Computed Tomography. *Medical Principles and Practice*. 2017;26(3):280–5.

24. Jones RM, Faqir A, Millett DT, Moos KF, McHugh S. Bridging and dimensions of sella turcica in subjects treated by surgical-orthodontic means or orthodontics only. *Angle Orthod.* 2005 Sep;75(5):714–8.
25. Sathyanarayana HP, Kailasam V, Chitharanjan AB. Sella turcica-Its importance in orthodontics and craniofacial morphology. *Dent Res J (Isfahan).* 2013 Sep;10(5):571–5.
26. Kjær I. Sella turcica morphology and the pituitary gland—a new contribution to craniofacial diagnostics based on histology and neuroradiology. *The European Journal of Orthodontics.* 2015 Feb;37(1):28–36.
27. Osborn A BSSK. Sella and pituitary. In: *Diagnostic Imaging: Brain.* AJNR Am J Neuroradiol. 2005;1876–8.
28. CANIGÜR BAVBEK N, TEKİN KAYMAZ F, TÜRKÖZ Ç. Evaluation of the cranial base and sella turcica morphology in patients with unilateral cleft lip and palate. *Acta Odontologica Turcica.* 2019 May 1;36(2):33–40.
29. Miletich I, Sharpe PT. Neural crest contribution to mammalian tooth formation. *Birth Defects Res C Embryo Today.* 2004 Jun 15;72(2):200–12.
30. Morotomi T, Kawano S, Toyono T, Kitamura C, Terashita M, Uchida T, et al. In vitro differentiation of dental epithelial progenitor cells through epithelial–mesenchymal interactions. *Arch Oral Biol.* 2005 Aug;50(8):695–705.
31. Bonneville JF, Cattin F, Dietemann JL. Hypothalamic-pituitary region: computed tomography imaging. *Baillieres Clin Endocrinol Metab.* 1989 May;3(1):35–71.
32. HINCK VC, HOPKINS CE. Concerning Growth of the Sphenoid Sinus. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery.* 1965 Jul 1;82(1):62–6.
33. Kashio H, Toriya N, Osanai S, Oka Y, Konno-Nagasaka M, Yamazaki A, et al. Prevalence and dimensions of sella turcica bridging in Japanese female orthodontic patients. *Orthodontic Waves.* 2017 Sep 1;76(3):164–73.
34. SILVERMAN FN. Roentgen standards fo-size of the pituitary fossa from infancy through adolescence. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1957 Sep;78(3):451–60.
35. DI CHIRO G. The width (third dimension) of the sella turcica. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1960 Jul;84:26–37.

36. Axelsson S. Post-natal size and morphology of the sella turcica in Williams syndrome. *The European Journal of Orthodontics*. 2004 Dec 1;26(6):613–21.
37. Meyer-Marcotty P, Reuther T, Stellzig-Eisenhauer A. Bridging of the sella turcica in skeletal Class III subjects. *The European Journal of Orthodontics*. 2010 Apr 1;32(2):148–53.
38. Silveira BT, Fernandes KS, Trivino T, dos Santos LYF, de Freitas CF. Assessment of the relationship between size, shape and volume of the sella turcica in class II and III patients prior to orthognathic surgery. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020 May 4;42(5):577–82.
39. Renn WH, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the sellar region. *J Neurosurg*. 1975 Sep;43(3):288–98.
40. Preston CB. Pituitary fossa size and facial type. *Am J Orthod*. 1979 Mar;75(3):259–63.
41. Choi WJ HELS. The study of shape and size of normal sella turcica in cephalometric radiographs. *Korean J Oral Maxillofac Radiol*. 2001;43–9.
42. Elster AD, Chen MY, Williams DW, Key LL. Pituitary gland: MR imaging of physiologic hypertrophy in adolescence. *Radiology*. 1990 Mar;174(3):681–5.
43. du Boulay GH, El Gammal T. The Classification, Clinical Value and Mechanism of Sella Turcica Changes in Raised Intracranial Pressure. *Br J Radiol*. 1966 Jun;39(462):422–42.
44. Halıcıoğlu K YGYİ. Sella turcicanın köprüleşmesi ve boyutları ile iskeletsel anomaliler arasındaki ilişki. 2009;19:80–177.
45. Canıgür Bavbek N. Tip 1 diyabetli bireylerde kraniyofasiyal morfolojinin değerlendirilmesi. [Ankara]: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2012.
46. Chauhan P, Kalra S, Mongia S, Ali S, Anurag A. Morphometric analysis of sella turcica in North Indian population: a radiological study. *Int J Res Med Sci*. 2014;2(2):521.
47. Cederberg RA, Benson BW, Nunn M, English JD. Calcification of the interclinoid and petroclinoid ligaments of sella turcica: a radiographic study of the prevalence. *Orthod Craniofac Res*. 2003 Nov 16;6(4):227–32.
48. Becktor J. A sella turcica bridge in subjects with severe craniofacial deviations. *The European Journal of Orthodontics*. 2000 Feb 1;22(1):69–74.

49. Tepedino M, Laurenziello M, Guida L, Montaruli G, Grassia V, Chimenti C, et al. Sella turcica and craniofacial morphology in patients with palatally displaced canines: a retrospective study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2015 Sep 3;
50. Leonardi R, Barbato E, Vichi M, Caltabiano M. A sella turcica bridge in subjects with dental anomalies. *The European Journal of Orthodontics*. 2006 Dec 1;28(6):580–5.
51. Leonardi R, Farella M, Cobourne MT. An association between sella turcica bridging and dental transposition. *The European Journal of Orthodontics*. 2011 Aug 1;33(4):461–5.
52. Saokar PC, Dinesh M, Shetty A. A correlative study of sella turcica bridging and dental anomalies related to size, shape, structure, number and eruption of teeth. *J Orthod Sci*. 2022 Jan;11(1):2.
53. Alkofide E. Pituitary adenoma: A cephalometric finding. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001 Nov;120(5):559–62.
54. Canigur Baybek N, Dincer M. Dimensions and morphologic variations of sella turcica in type 1 diabetic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014 Feb;145(2):179–87.
55. De Marinis L, Bonadonna S, Bianchi A, Maira G, Giustina A. Primary Empty Sella. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005 Sep;90(9):5471–7.
56. Russell BG, Kjær I. Postnatal structure of the sella turcica in Down syndrome. *Am J Med Genet*. 1999 Nov 19;87(2):183–8.
57. Meyer-Marcotty P, Weisschuh N, Dressler P, Hartmann J, Stellzig-Eisenhauer A. Morphology of the sella turcica in Axenfeld–Rieger syndrome with PITX2 mutation. *Journal of Oral Pathology & Medicine*. 2008 Sep 5;37(8):504–10.
58. Kjær I, Wagner A, Madsen P, Blichfeldt S, Rasmussen K, Russell B. The sella turcica in children with lumbosacral myelomeningocele. *Eur J Orthod*. 1998 Aug 1;20(4):443–8.
59. Mølsted K, Boers M, Kjær I. The morphology of the sella turcica in velocardiofacial syndrome suggests involvement of a neural crest developmental field. *Am J Med Genet A*. 2010 Jun 11;152A(6):1450–7.
60. Sobuti F, Dadgar S, Seifi A, Musavi SJ, Hadian H. Relationship between bridging and dimensions of sella turcica with classification of craniofacial skeleton. *Pol J Radiol*. 2018 Jun 4;83:120–6.

61. Afzal E, Fida M. Association Between Variations In Sella Turcica Dimensions And Morphology And Skeletal Malocclusions. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2019;31(2):172–7.
62. Shrestha GK, Pokharel PR, Gyawali R, Bhattarai B, Giri J. The morphology and bridging of the sella turcica in adult orthodontic patients. *BMC Oral Health*. 2018 Dec 16;18(1):45.
63. abdallah asmaa. CORRELATION BETWEEN VERTICAL GROWTH PATTERNS OF THE JAWS AND SELLA TURCICA'S LINEAR DIMENSIONS USING CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN AN EGYPTAIN SUBPOPULATION. *Egypt Dent J*. 2020 Oct 1;66(4):2253–9.
64. Baidas L, Al-Kawari H, Al-Obaidan Z, Al-Marhoon A, Al-Shahrani S. Association of sella turcica bridging with palatal canine impaction in skeletal Class I and Class II. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2018 Aug; Volume 10:179–87.
65. Majeed O, Quadeer TA, Habib M. Relationship Between Palatally Impacted Canines and Sella Turcica Bridging. *Journal of the Pakistan Dental Association*. 2018 Oct;27(04):160–4.
66. Tepedino M, Laurenziello M, Guida L, Montaruli G, Grassia V, Chimenti C, et al. Sella turcica and craniofacial morphology in patients with palatally displaced canines: a retrospective study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2020;79(1):51–7.
67. Kaya Y, Öztaş E, Goymen M, Keskin S. Sella turcica bridging and ponticulus posticus calcification in subjects with different dental anomalies. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021 May;159(5):627–34.
68. Alqahtani H. Association between sella turcica bridging and congenitally missing maxillary lateral incisors. *J Dent Sci*. 2020 Mar;15(1):59–64.
69. Canigur Bavbek N, Arslan Avan B. Morphometric evaluation of cranial base and sella turcica in patients with bilateral agenesis of maxillary lateral incisors. *Odontology*. 2021 Jul 19;109(3):701–9.
70. Mankarious LA, Goudy SL. Craniofacial and upper airway development. *Paediatr Respir Rev*. 2010 Dec;11(4):193–8.
71. Moss-Salentijn L, Melvin L. Moss and the Functional Matrix. *J Dent Res*. 1997 Dec 1;76(12):1814–7.

72. Proffit WR FH. Contemporary orthodontics. St. Louis: Mosby; 2000. 1–200 p.
73. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 4. The epigenetic antithesis and the resolving synthesis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1997 Oct;112(4):410–7.
74. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthod. 1969 Jun;55(6):585–99.
75. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L. Progressive mandibular retrusion—Idiopathic condylar resorption. Part I. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996 Jul;110(1):8–15.
76. Kiliaridis S, Kälébo P. Masseter Muscle Thickness Measured by Ultrasonography and its Relation to Facial Morphology. J Dent Res. 1991 Sep 1;70(9):1262–5.
77. Spronsen PH v., Weijjs WA, Valk J, Prahl-Andersen B, Ginkel FC v. Relationships between jaw muscle cross-sections and craniofacial morphology in normal adults, studied with magnetic resonance imaging. The European Journal of Orthodontics. 1991 Oct 1;13(5):351–61.
78. Raadsheer MC, Kiliaridis S, Van Eijden TMGJ, Van Ginkel FC, Prahl-Andersen B. Masseter muscle thickness in growing individuals and its relation to facial morphology. Arch Oral Biol. 1996 Apr;41(4):323–32.
79. Kubota M. Maxillofacial morphology and masseter muscle thickness in adults. The European Journal of Orthodontics. 1998 Oct 1;20(5):535–42.
80. Hopkin GB, Houston WJ, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. Angle Orthod. 1968 Jul;38(3):250–5.
81. Enlow DH HM. Essentials of facial growth. 2nd ed. Philadelphia: Saunders Company; 1996. 24–36 p.
82. Björk A. Sutural Growth of the Upper Face Studied by The Implant Method. Acta Odontol Scand. 1966 Jan 2;24(2):109–27.
83. Enlow DH, Bang S. Growth and remodeling of the human maxilla. Am J Orthod. 1965 Jun;51(6):446–64.
84. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: Diagnosis and treatment. Am J Orthod. 1964 May;50(5):337–58.

85. Bishara SE. Textbook of Orthodontics. Philadelphia: WB Sanders Company; 2001. 43–53 p.
86. Buschang PH. Mandibular skeletal growth and modelling between 10 and 15 years of age. *The European Journal of Orthodontics*. 2002 Feb 1;24(1):69–79.
87. Enlow DH, Harris DB. A study of the postnatal growth of the human mandible. *Am J Orthod*. 1964 Jan;50(1):25–50.
88. Mizoguchi I, Toriya N, Nakao Y. Growth of the mandible and biological characteristics of the mandibular condylar cartilage. *Japanese Dental Science Review*. 2013 Nov;49(4):139–50.
89. Perinetti G, Rosso L, Riatti R, Contardo L. Sagittal and Vertical Craniofacial Growth Pattern and Timing of Circumpubertal Skeletal Maturation: A Multiple Regression Study. *Biomed Res Int*. 2016;2016:1–7.
90. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod*. 1971 Jul;41(3):219–29.
91. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod*. 1964;75–93.
92. Dibbets JMH. Morphological associations between the Angle classes. *The European Journal of Orthodontics*. 1996 Apr 1;18(2):111–8.
93. Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod*. 1986 Feb;89(2):132–40.
94. Björk A. Variations in the Growth Pattern of the Human Mandible: Longitudinal Radiographic Study by the Implant Method. *J Dent Res*. 1963 Jan 1;42(1):400–11.
95. SCHUDY FF. THE ROTATION OF THE MANDIBLE RESULTING FROM GROWTH: ITS IMPLICATIONS IN ORTHODONTIC TREATMENT. *Angle Orthod*. 1965 Jan;35:36–50.
96. Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle Orthod*. 1968;19–39.
97. Isaacson RJ, Zapfel RJ, Worms FW, Bevis RR, Speidel TM. Some effects of mandibular growth on the dental occlusion and profile. *Angle Orthod*. 1977 Apr;47(2):97–106.

98. Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod.* 1985 Aug;88(2):146–56.
99. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969 Feb;55(2):109–23.
100. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: Vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* 1976 Oct;70(4):398–408.
101. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod.* 1960 May;46(5):330–57.
102. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod.* 1985 Dec;88(6):466–502.
103. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *Br J Orthod.* 1980 Jul;7(3):145–61.
104. Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.* 1984 Mar;85(3):217–23.
105. Betzenberger D, Ruf S, Pancherz H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: a comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod.* 1999 Feb;69(1):27–32.
106. Downs WB. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948 Oct;34(10):812–40.
107. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod.* 1985 Apr;55(2):127–38.
108. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod.* 1985 Apr;55(2):127–38.
109. Beckmann SH, Kuitert RB, Prahl-Andersen B, Segner D, The RP, Tuinzing DB. Alveolar and skeletal dimensions associated with overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Apr;113(4):443–52.
110. Nahoum HI, Horowitz SL, Benedicto EA. Varieties of anterior open-bite. *Am J Orthod.* 1972 May;61(5):486–92.
111. Ellis E, McNamara JA. Components of adult Class III open-bite malocclusion. *Am J Orthod.* 1984 Oct;86(4):277–90.

112. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod.* 1985 Mar;87(3):175–86.
113. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod.* 1964 Nov;50(11):801–23.
114. Kuitert R, Beckmann S, van Loenen M, Tuinzing B, Zentner A. Dentoalveolar compensation in subjects with vertical skeletal dysplasia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 May;129(5):649–57.
115. Weijs WA, Hillen B. Relationships between masticatory muscle cross-section and skull shape. *J Dent Res.* 1984 Sep;63(9):1154–7.
116. Lowe AA. Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open-bite subjects. *Am J Orthod.* 1980 Jul;78(1):89–98.
117. Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.* 1984 Mar;85(3):217–23.
118. Proffit WR, Phillips C. Adaptations in lip posture and pressure following orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1988 Apr;93(4):294–302.
119. Nahoum HI. Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite. *Am J Orthod.* 1971 Mar;59(3):273–82.
120. Nahoum HI, Horowitz SL, Benedicto EA. Varieties of anterior open-bite. *Am J Orthod.* 1972 May;61(5):486–92.
121. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: Diagnosis and treatment. *Am J Orthod.* 1964 May;50(5):337–58.
122. Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 Feb;99(2):147–54.
123. Linder-Aronson S. Respiratory Function in Relation to Facial Morphology and the Dentition. *Br J Orthod.* 1979 Apr 1;6(2):59–71.

124. Woodside DG, Linder-Aronson S, Lundstrom A, McWilliam J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991 Jul;100(1):1–18.
125. Arat ZM, Rübendüz M. Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: a longitudinal study. *Angle Orthod*. 2005 Jan;75(1):69–74.
126. Nanda SK. Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Sep;98(3):247–58.
127. Baumrind S, Korn EL, West EE. Prediction of mandibular rotation: an empirical test of clinician performance. *Am J Orthod*. 1984 Nov;86(5):371–85.
128. Hapak FM. Cephalometric appraisal of the open-bite case. *Angle Orthod*. 1964;65–72.
129. Cecil C. Steiner DDS. Cephalometrics In Clinical Practice. *Angle Orthod*. 1959:8–29.
130. Proffit WR, FHW, SDM. Contemporary Orthodontics. 5th ed. St. Louis: MO: Mosby; 2013.
131. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995 Jan;107(1):58–66.
132. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod*. 2005 Sep;11(3):119–29.
133. Lamparski DG. Skeletal Age Assessment Utilizing Cervical Vertebrae [master's thesis]. [Pittsburgh]: Pa: University of Pittsburgh; 1972.
134. McNamara JA, Franchi L. The cervical vertebral maturation method: A user's guide. *Angle Orthod*. 2018 Mar 1;88(2):133–43.
135. Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: Is there a relationship? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006 Nov;130(5):622–8.
136. Rohria R, Jain S. Sellar dimension in skeletal class II subjects with different growth patterns. *Journal of Pierre Fauchard Academy (India Section)*. 2015 Mar;29(1):26–31.
137. Kolagi S, Herur A, Patil G, Rairam GB. Complete Sella Turcica Bridges Prevalence and Dimensions. *Journal of Anatomical Society of India*. 2011 Jun;60(1):22–5.

138. Ruiz C WNWG. Sella turcica morphometry using computed tomography. *Eur J Anat.* 2008;47–50.
139. Baidas L, Al-Kawari H, Al-Obaidan Z, Al-Marhoon A, Al-Shahrani S. Association of sella turcica bridging with palatal canine impaction in skeletal Class I and Class II. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2018 Aug; Volume 10:179–87.
140. Yasa Y, Bayrakdar IS, Ocak A, Duman SB, Dedeoglu N. Evaluation of Sella Turcica Shape and Dimensions in Cleft Subjects Using Cone-Beam Computed Tomography. *Medical Principles and Practice.* 2017;26(3):280–5.
141. Axelsson S. Post-natal size and morphology of the sella turcica in Williams syndrome. *The European Journal of Orthodontics.* 2004 Dec;26(6):613–21.
142. Chauhan P, Kalra S, Mongia S, Ali S, Anurag A. Morphometric analysis of sella turcica in North Indian population: a radiological study. *Int J Res Med Sci.* 2014;2(2):521.
143. Sathyanarayana HP, Kailasam V, Chitharanjan AB. Sella turcica-Its importance in orthodontics and craniofacial morphology. *Dent Res J (Isfahan).* 2013 Sep;10(5):571–5.
144. Nagaraj T, Shruthi R, James L, Keerthi I, Balraj L, Goswami RD. The size and morphology of sella turcica: A lateral cephalometric study. *Journal of Medicine, Radiology, Pathology and Surgery.* 2015;1:3–7.
145. Canigur Baybek N, Dincer M. Dimensions and morphologic variations of sella turcica in type 1 diabetic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2014 Feb;145(2):179–87.
146. Canigur Baybek N, Arslan Avan B. Morphometric evaluation of cranial base and sella turcica in patients with bilateral agenesis of maxillary lateral incisors. *Odontology.* 2021 Jul;109(3):701–9.
147. Leonardi R, Farella M, Cobourne MT. An association between sella turcica bridging and dental transposition. *The European Journal of Orthodontics.* 2011 Aug;33(4):461–5.
148. Kjaer I. Orthodontics and foetal pathology: a personal view on craniofacial patterning. *The European Journal of Orthodontics.* 2010 Apr 1;32(2):140–7.

149. Korayem M, AlKofide E. Size and shape of the sella turcica in subjects with <scp>D</scp> own syndrome. *Orthod Craniofac Res*. 2015 Feb 17;18(1):43–50.
150. Meyer-Marcotty P, Weisschuh N, Dressler P, Hartmann J, Stellzig-Eisenhauer A. Morphology of the sella turcica in Axenfeld–Rieger syndrome with PITX2 mutation. *Journal of Oral Pathology & Medicine*. 2008 Sep;37(8):504–10.
151. Kjær I, Wagner A, Madsen P, Blichfeldt S, Rasmussen K, Russell B. The sella turcica in children with lumbosacral myelomeningocele. *Eur J Orthod*. 1998 Aug;20(4):443–8.
152. Mølsted K, Boers M, Kjær I. The morphology of the sella turcica in velocardiofacial syndrome suggests involvement of a neural crest developmental field. *Am J Med Genet A*. 2010 Jun;152A(6):1450–7.
153. Camp J.D. The normal and pathologic anatomy of the sella turcica as revealed at necropsy. *Radiology*. 1923;1(2):65–73.
154. Provenzale JM. Approaches to Imaging of the Sella: Notes on “The Volume of the Sella Turcica.” *American Journal of Roentgenology*. 2006 Apr;186(4):931–2.
155. Pribram H DBG. Sella turcica. *Radiology of the Skull and Brain*. In: *Radiology of the Skull and Brain*. 1971. p. 357–405.
156. Andredaki M, Koumantanou A, Dorotheou D, Halazonetis DJ. A cephalometric morphometric study of the sella turcica. *The European Journal of Orthodontics*. 2007 Oct 1;29(5):449–56.
157. Kantor ML, Norton LA. Normal radiographic anatomy and common anomalies seen in cephalometric films. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987 May;91(5):414–26.
158. Skrzat J, Szewczyk R, Walocha J. The ossified interclinoid ligament. *Folia Morphol (Warsz)*. 2006 Aug;65(3):242–5.
159. Tepedino M, Laurenziello M, Guida L, Montaruli G, Troiano G, Chimenti C, et al. Morphometric analysis of sella turcica in growing patients: an observational study on shape and dimensions in different sagittal craniofacial patterns. *Sci Rep*. 2019 Dec;9(1):19309.

160. Tetradis S, Kantor ML. Prevalence of skeletal and dental anomalies and normal variants seen in cephalometric and other radiographs of orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999 Nov;116(5):572–7.
161. Kimonis VE, Goldstein AM, Pastakia B, Yang ML, Kase R, DiGiovanna JJ, et al. Clinical manifestations in 105 persons with nevoid basal cell carcinoma syndrome. *Am J Med Genet*. 1997 Mar 31;69(3):299–308.
162. Scribante A, Sfondrini MF, Cassani M, Fraticelli D, Beccari S, Gandini P. Sella turcica bridging and dental anomalies: is there an association? *Int J Paediatr Dent*. 2017 Nov 7;27(6):568–73.
163. Leonardi R, Barbato E, Vichi M, Caltabiano M. A sella turcica bridge in subjects with dental anomalies. *The European Journal of Orthodontics*. 2006 Dec;28(6):580–5.
164. Kaya Y, Öztaş E, Goymen M, Keskin S. Sella turcica bridging and ponticulus posticus calcification in subjects with different dental anomalies. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021 May;159(5):627–34.
165. Muhammed FK, Abdullah AO, Liu Y. A morphometric study of the sella turcica: race, age, and gender effect. *Folia Morphol (Warsz)*. 2020 Jun 2;79(2):318–26.
166. Philip Olubunmi O. An Assessment of the Size of Sella Turcica Among Adult Nigerians Resident in Lagos. *International Journal of Medical Imaging*. 2016;4(3):12.
167. Mustafa AG; ASLH; AAZR. A cephalometric morphometric study of age- and gender-dependent shape patterns of the sella turcica. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*. 2018;123(1):32–45.
168. Teal JS. Radiology of the adult sella turcica. *Bull Los Angeles Neurolog Soc*. 1977;42:111–7.
169. abdallah asmaa. CORRELATION BETWEEN VERTICAL GROWTH PATTERNS OF THE JAWS AND SELLA TURCICA'S LINEAR DIMENSIONS USING CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN AN EGYPTAIN SUBPOPULATION. *Egypt Dent J*. 2020 Oct 1;66(4):2253–9.
170. Nabavizadeh A, Zeini N, Azarm A, Khalili P, Hajipour F, Khaghani S. Investigating the Relationship between the Dimensions and Morphology of Sella Turcica with the Long-Face Growth Pattern and the Vertical Growth Pattern. *Int J Dent*. 2023 Aug 19;2023:1–9.

171. Konwar SK, Singhla A, Bayan R. Morphological (Length, Depth, and Diameter) Study of Sella Turcica in Different Mandibular Growth Patterns in Indians. *International Journal of Dental and Medical Specialty*. 2016;3(3):4.
172. Rohria R, Jain S. Sellar dimension in skeletal class II subjects with different growth patterns. *Journal of Pierre Fauchard Academy (India Section)*. 2015 Mar;29(1):26–31.
173. Gregston MD, Kula T, Hardman P, Glaros A, Kula K. A comparison of conventional and digital radiographic methods and cephalometric analysis software: I. hard tissue. *Semin Orthod*. 2004 Sep;10(3):204–11.
174. Santoro M, Jarjoura K, Cangialosi TJ. Accuracy of digital and analogue cephalometric measurements assessed with the sandwich technique. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006 Mar;129(3):345–51.
175. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod*. 2005 Sep;11(3):119–29.
176. Lamparski DG. Skeletal Age Assessment Utilizing Cervical Vertebrae [master's thesis]. [Pittsburgh]; 1972.
177. Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: Is there a relationship? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006 Nov;130(5):622–8.
178. Samira Zabihiyan NDHEABRBahrami. Morphometry of Sella Turcica. Abstract-American Association of 94 neurological surgeons. 2009;
179. Ju KS, Bae HG, Park HK, Chang JC, Choi SK, Sim KB. Morphometric Study of the Korean Adult Pituitary Glands and the Diaphragma Sellae. *J Korean Neurosurg Soc*. 2010;47(1):42.
180. Majeed O, Quadeer TA, Habib M. Relationship Between Palatally Impacted Canines and Sella Turcica Bridging. *Journal of the Pakistan Dental Association*. 2018 Oct;27(04):160–4.
181. SILVERMAN FN. Roentgen standards fo-size of the pituitary fossa from infancy through adolescence. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1957 Sep;78(3):451–60.

182. Ali B, Shaikh A, Fida M. Association between sella turcica bridging and palatal canine impaction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014 Oct;146(4):437–41.
183. Antonarakis GS, Huanca Ghislazoni L, La Scala GC, Fisher DM. Sella turcica morphometrics in children with unilateral cleft lip and palate. *Orthod Craniofac Res*. 2020 Nov;23(4):398–403.
184. Jones RM, Faqir A, Millett DT, Moos KF, McHugh S. Bridging and dimensions of sella turcica in subjects treated by surgical-orthodontic means or orthodontics only. *Angle Orthod*. 2005 Sep;75(5):714–8.
185. Muhammed FK, Abdullah AO, Rashid ZJ, Pusic T, Shbair MF, Liu Y. Morphology, incidence of bridging, and dimensions of sella turcica in different racial groups. *Oral Radiol*. 2019 May 2;35(2):127–34.
186. Magat G, Ozcan Sener S. Morphometric analysis of the sella turcica in Turkish individuals with different dentofacial skeletal patterns. *Folia Morphol (Warsz)*. 2018 Sep 5;77(3):543–50.
187. Hasan HA, Alam MK, Abdullah YJ, Nakano J, Yusa T, Yusof A, et al. 3DCT Morphometric Analysis of Sella Turcica in Iraqi Population. *J Hard Tissue Biol*. 2016;25(3):227–32.
188. Islam M, Alam MK, Yusof A, Kato I, Honda Y, Kubo K, et al. 3D CT Study of Morphological Shape and Size of Sella Turcica in Bangladeshi Population. *J Hard Tissue Biol*. 2017;26(1):1–6.
189. Gargi V, Ravi Prakash SM, Nagaraju K, Malik S, Goel S, Gupta S. Radiological analysis of the sella turcica and its correlations with body mass index in a North Indian population. *Oral Radiol*. 2019 May 19;35(2):184–8.
190. Radio-morphometric Analysis of Sella Turcica in the South Indian Population: A Digital Cephalometric Study. *Arab Journal of Forensic Sciences and Forensic Medicine*. 2017 Jun 15;1(5).
191. Kumar TM, Govindraju P. Relationship between the morphological variation of sella turcica with age and gender: A digital radiographic study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2017;29(3):164.

192. Ize-Iyamu I. Sella turcica shape, linear dimensions, and cervical vertebrae staging in preorthodontic patients in Benin City, Nigeria. *Sahel Medical Journal*. 2014;17(4):151.
193. Sundareswaran S, Nipun CA. Bridging the Gap: Sella Turcica in Unilateral Cleft Lip and Palate Patients. *The Cleft Palate Craniofacial Journal*. 2015 Sep 1;52(5):597–604.
194. Davidoff LM EB. The abnormal pneumoencephalogram. Davidoff LM EB, editor. Philadelphia: Lea&Febiger; 1950. 388–394 p.
195. Fournier AM, Denizet D. [Omega-shaped sella turcica]. *Mars Med*. 1965;102(6):503–9.
196. Kier EL. “J” and “omega” shape of sella turcica. Anatomic clarification of radiologic misconceptions. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1969;9:91–4.
197. Shah A BUIT. The shape and size of the sella turcica in skeletal class I, II & III in patients presenting at Islamic International Dental Hospital, Islamabad. *Pakistan oral dental journal*. 2011;31(1).
198. Shah A BUIT. The shape and size of the sella turcica in skeletal class I, II & III in patients presenting at Islamic International Dental Hospital, Islamabad. *Pakistan oral dental journal*. 2011;31(1):104–9.
199. Camp JD. The normal and the pathological anatomy of the sella turcica as revealed by roentegenograms. *Am J Roentegenol*. 1924;143–56.
200. Gordon MB B AL. A roentgenographic study of the sella turcica in normal children. *New York State J Med*. 1922;22:54–9.
201. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod*. 1971 Jul;41(3):219–29.
202. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: Vertical maxillary excess. *Am J Orthod*. 1976 Oct;70(4):398–408.
203. Chung CH, Mongiovi VD. Craniofacial growth in untreated skeletal Class I subjects with low, average, and high MP-SN angles: A longitudinal study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003 Dec;124(6):670–8.
204. Bishara SE AE. The role of mandibular plan inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod*. 1975;45(4):273–81.

205. Karlsen AT. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 1995;65(5):341–50.
206. SCHUDY FF. THE ROTATION OF THE MANDIBLE RESULTING FROM GROWTH: ITS IMPLICATIONS IN ORTHODONTIC TREATMENT. *Angle Orthod.* 1965 Jan;35:36–50.
207. Cha BK, Kim CH, Baek SH. Skeletal sagittal and vertical facial types and electromyographic activity of the masticatory muscle. *Angle Orthod.* 2007 May;77(3):463–70.
208. Yoshida I, Shoji T, Mizoguchi I. Effects of treatment with a combined maxillary protraction and chin cap appliance in skeletal Class III patients with different vertical skeletal morphologies. *Eur J Orthod.* 2007 Apr;29(2):126–33.
209. Lione R, Franchi L, Noviello A, Bollero P, Fanucci E, Cozza P. Three-Dimensional Evaluation of Masseter Muscle in Different Vertical Facial Patterns. *Ultrason Imaging.* 2013 Oct 30;35(4):307–17.
210. Pancherz H. Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions. *Am J Orthod.* 1980 Jun;77(6):679–88.
211. Koh SD, Chung DH. Comparison of skeletal anchored facemask and tooth-borne facemask according to vertical skeletal pattern and growth stage. *Angle Orthod.* 2014 Jul;84(4):628–33.
212. Arat ZM, Rübendüz M. Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 2005 Jan;75(1):69–74.
213. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.* 1964;75–93.
214. Arshad F, Kumar S, Lokesh N. Thermoplastics: An Unexpendable biomaterial in Orthodontics-A systematic review. *Journal of PEARLDENT.* 2016;7(4):1.
215. Choi WJ, Lee SE, HEH. The study of shape and size of normal sella turcica in cephalometric radiographs. *Korean J Oral Maxillofac Radiol.* 2001;43–9.
216. SAKRAN et al AMEA. A MORPHOMETRIC STUDY OF THE SELLA TURCICA; GENDER EFFECT. *International Journal of Anatomy and Research.* 2015 Mar 31;3(1):927–34.

217. Turamanlar O, Öztürk K, Horata E, Beker Acay M. Morphometric assessment of sella turcica using CT scan. *Anatomy*. 2017 Apr 30;11(1):6–11.
218. Osuwoke EA MCATFS. Radiologic measurements of the sella turcica in an adult Nigerian population. *International Journal of Pharmacology Research*. 2014;115–7.
219. Chilton L, Dorst J, Garn S. The volume of the sella turcica in children: new standards. *American Journal of Roentgenology*. 1983 Apr 1;140(4):797–801.
220. ISRAEL H. CONTINUING GROWTH IN SELLA TURCICA WITH AGE. *American Journal of Roentgenology*. 1970 Mar;108(3):516–27.
221. Melsen B. The cranial base. The postnatal development of the cranial base studied historically on human autopsy material. *Acta Odontol Scand*. 1974;32(supplement 62):57–71.
222. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *The European Journal of Orthodontics*. 1983 Feb 1;5(1):1–46.
223. Björk A. Cranial base development. *Am J Orthod*. 1955 Mar;41(3):198–225.
224. Preston CB. Pituitary fossa size and facial type. *Am J Orthod*. 1979 Mar;75(3):259–63.
225. Andredaki M, Koumantanou A, Dorotheou D, Halazonetis DJ. A cephalometric morphometric study of the sella turcica. *The European Journal of Orthodontics*. 2007 Oct;29(5):449–56.
226. Hasan HA, Alam MK, Yusof A, Mizushima H, Kida A, Osuga N. Size and Morphology of Sella Turcica in Malay populations: A 3D CT Study. *J Hard Tissue Biol*. 2016;25(3):313–20.
227. Subhadra iV BS. Age and sex related morphology and morphometry of sellar region of sphenoid in prena- tal and postnatal human cadavers. *Int J Res Dev Health*. 2013;141–8.
228. Zagga A, Ahmed H, Tadros A, Saidu S. Description of the normal variants of the anatomical shapes of the sella turcica using plain radiographs: Experience from Sokoto, Northwestern Nigeria. *Ann Afr Med*. 2008;7(2):77.

229. Islam M, Alam MK, Yusof A, Kato I, Honda Y, Kubo K, et al. 3D CT Study of Morphological Shape and Size of Sella Turcica in Bangladeshi Population. *J Hard Tissue Biol.* 2017;26(1):1–6.
230. Pérez IE, Chávez AK, Ponce D. Frequency of Sella Turcica Bridge and Clinoid Enlargement in Lateral Cephalometric Plain Film Radiography from Peruvians. *International Journal of Morphology.* 2013 Jun;31(2):373–7.
231. Buyuk SK, Karaman A, Yasa Y. Relationship between sella turcica bridging and cephalometric parameters in adolescents and young adults. *Oral Radiol.* 2019 Sep 11;35(3):245–50.
232. Cederberg RA, Benson BW, Nunn M, English JD. Calcification of the interclinoid and petroclinoid ligaments of sella turcica: a radiographic study of the prevalence. *Orthod Craniofac Res.* 2003 Nov;6(4):227–32.
233. Hesham M, Nadim MA, Elkadi AA. RELATION BETWEEN LINEAR DIMENSIONS OF SELLA TURCICA AND DIFFERENT VERTICAL GROWTH PATTERNS IN ADULTS USING CBCT. *Dental Science Updates.* 2025 Mar 1;6(1):1–8.
234. Motwani MB, Biranjan R, Dhole A, Choudhary AB, Mohite A. A Study To Evaluate The Shape And Size of Sella Turcica And Its Correlation with The Type of Malocclusion on Lateral Cephalometric Radiographs. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2017 Jul;16(06):126–32