

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**DUDAK DAMAK YARIKLI BİREYLERDE KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİLERDEN ELDE EDİLEN ÜÇ BOYUTLU VE İKİ BOYUTLU
SEFALOMETRİK ÖLÇÜMLERİN KONVANSİYONEL LATERAL
SEFALOMETRİK FİMLERDEN ELDE EDİLEN ÖLÇÜMLERLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Mehmet KARABOĞA

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Atılım AKKURT

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2017



T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
DEKANLIK

Dükkü Dönce İki Boyutlu Şişelerde Konik Isınalı Bilgisayarlı Tomografiden Elde Edilen 3ü Boyutlu ve İki Boyutlu Sefalometrik Ölçümlerin Konversiyonel Lateral Sefalometrik Filmlerden Elde Edilen Ölçümlere Karşılaştırılması
Yukarıda Belirtilen Uzmanlık Tezi 12.06.2017 Tarihinde Değerlendirilerek Başarılı / Başarısız Bulunmuştur.

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Atılım AKKURT
Tezi Teslim Eden : Dr. Mehmet KARABÖN

JURİ ÜYESİNİN

Ünvanı

Adı Soyadı

Başkan : Prof. Dr. Seher Gürdüz Aslı
Üye : Doç. Dr. Güneş Boran
Üye : Yrd. Doç. Dr. Neval DİDEN
Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARABÖN
Üye : Yrd. Doç. Dr. Atılım AKKURT

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

12 / 6 / 2017

Prof. Dr. Remzi Niğiz
Dicle Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, tez danışmanım değerli hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Atılım Akkurt'a, uzmanlık eğitimime olan katkılarından dolayı değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Seher GÜNDÜZ ARSLAN'a, sayın Doç. Dr. Güvenç BAŞARAN'a, sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Doğru'ya, sayın Dr. Kamile ORUÇ'a, birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım ortodonti bölümü asistanlarına, tez çalışmamın istatistik kısmını yürüten Yrd. Doç. Dr. Ersin UYSAL'a, hayatımın her döneminde yanımda olduklarını hissettiren, verdikleri güvenle daha da ileriye gitmeme yardımcı olan canım aileme teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

Tez Onayı.....	II
Teşekkür Sayfası.....	III
İçindekiler Dizini.....	IV
Şekiller Dizini.....	VII
Tablolar Dizini.....	X
Simgeler ve Kısaltmalar	XII
Özet.....	XIV
Abstract.....	XVI
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Sefalometri ve Tarihsel Gelişimi.....	3
2.2. Ortodontide İki Boyutlu Sefalometrinin Kısıtlamaları ve Üç Boyutlu Sefalometrinin Tarihsel Gelişimi.....	4
2.3. Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri.....	7
2.3.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	7
2.3.2. Üç Boyutlu Ultrason (Ultrason Holografı).....	7
2.3.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	7
2.3.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	9
2.3.4.1. KIBT'nin Avantajları.....	11
2.3.4.2. KIBT'nin Dezavantajları.....	12

2.3.4.3 KIBT'nin Ortodontik Tedavilerde Kullanım Alanları.....	13
2.4. Radyasyonun Riskleri ve Farklı Görüntüleme Tekniklerinde Alınan Radyasyon Dozları.....	16
2.5. Dudak Damak Yarıkları.....	20
2.5.1. Dudak ve Damagın Embriyolojik Gelişimi.....	20
2.5.2. Dudak ve Damak Yarıklarının Görülme Sıklığı.....	21
2.5.3. Dudak ve Damak Yarıklarının Etiyolojisi.....	22
2.5.4. Dudak ve Damak Yarıklarının Sınıflandırılması.....	23
2.5.5. Dudak Damak Yarıklı Bireylerde Klinik Bulgular.....	27
2.5.6. Dudak Damak Yarıklı Hastaların Tedavisi.....	30
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	33
3.1. Gereç.....	33
3.2. Yöntem.....	34
3.2.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin ve KIBT Kayıtlarının Alınması.....	34
3.2.2. Dolphin Programı ile Sefalometrik Analiz.....	35
3.2.3. Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik İşaret Noktaları.....	45
3.2.4. Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Düzlemler.....	48
3.2.5. Araştırmamızda Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler.....	52
3.2.6. Araştırmamızda Kullanılan İskeletsel Doğrusal Ölçümler.....	54
3.2.7. Araştırmamızda Kullanılan Dişsel Açısal Ölçümler.....	56
3.2.8. Araştırmamızda Kullanılan Dişsel Doğrusal Ölçümler.....	56

3.2.9. Araştırmamızda Kullanılan Yumuşak Doku Açısal Ölçümler.....	59
3.2.10. Araştırmamızda Kullanılan Yumuşak Doku Doğrusal Ölçümler....	59
3.3. İstatistiksel Yöntem.....	62
3.4. Metod Hatası.....	62
4. BULGULAR.....	63
5. TARTIŞMA.....	87
5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması.....	87
5.2. Bulguların Tartışılması.....	94
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	101
6.1. Sonuçlar.....	101
6.2. Öneriler.....	101
7. KAYNAKLAR.....	103
8. ÖZGEÇMİŞ.....	123

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 (A). BT tekniğinde oluşan yelpaze biçimindeki X ışınları

(B). KIBT tekniğinde oluşan konik biçimli X ışınları

Şekil 2 (A). 3B radyografların görüntü elemanı olan voksel

(B). 2B radyografların görüntü elemanı olan piksel

Şekil 3. İzotropik ve anizotropik (izotropik olmayan) voksellerin karşılaştırılması

Şekil 4. Veau'nun yarık sınıflaması

Şekil 5. Kernehan Y şeması

Şekil 6. Kernehan bölünmüş Y şeması örnekleri

Şekil 7. "Orientation" sekmesinin seçilmesi ve oryantasyon işlemine başlanması

Şekil 8. Midsagittal düzleme göre oryantasyon

Şekil 9. Koronal düzleme göre oryantasyon

Şekil 10. Frankfurt horizontal düzlemine göre oryantasyon

Şekil 11. Ekrandaki "Build X-Ray" sekmesi seçilir

Şekil 12. "Apply" sekmesi seçilir ve hangi bölgeden (sağ-sol) 2B röntgen alınmak isteniyorsa işaretlenir ve görüntünün oluşturulması tamamlanır

Şekil 13. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B sefalometrik filmin kaydedilmesi için "Send Snapshot" sekmesi seçilerek "Export to File" seçeneği ile film kaydedilir

Şekil 14. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B filmin sefalometrik analizi için "Digitize" sekmesi seçilir

Şekil 15. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B filmin sefalometrik çiziminin ekran görüntüsü

Şekil 16. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B filmin sefalometrik analiz sonuçlarının ekran görüntüsü

Şekil 17. Konvansiyonel lateral sefalometrik filmin sefalometrik analizi için “Digitize” sekmesi seçilir

Şekil 18. Konvansiyonel lateral sefalometrik filmin sefalometrik çiziminin görüntüsü

Şekil 19. Ana ekrandaki “3D” sekmesi seçilerek karşımıza çıkan “Edit” seçeneği tıklanır

Şekil 20. “Digitize/Measurement” sekmesi seçilerek 3B çizime geçilir

Şekil 21. 3B görüntü üzerinde anatomik işaret noktalarının belirlenmesi

Şekil 22. 3B görüntü üzerinde anatomik işaret noktalarının belirlenmesi

Şekil 23. 3B görüntü üzerinde tüm anatomik işaret noktalarının belirlendiği ekran görüntüsü

Şekil 24. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik işaret noktaları

Şekil 25. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler-1

Şekil 26. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler-2

Şekil 27. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler

Şekil 28. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel doğrusal ölçümler

Şekil 29. Araştırmamızda kullanılan dişsel açısal ölçümler

Şekil 30. Araştırmamızda kullanılan dişsel doğrusal ölçümler

Şekil 31. Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku açısal ölçümler

Şekil 32. Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku doğrusal ölçümler



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Lateral sefalometrik radyografların efektif dozları

Tablo 2. Panoramik radyografların efektif dozları

Tablo 3. Farklı KIBT cihazlarının efektif dozları

Tablo 4. Dudak ve/veya damak yarıklı hastalarda gözlenen dental anomaliler

Tablo 5. İskeletsel ölçümlerin güvenilirlik katsayıları

Tablo 6. Dişsel ölçümlerin güvenilirlik katsayıları

Tablo 7. Yumuşak doku ölçümlerin güvenilirlik katsayıları

Tablo 8. İskeletsel açısal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Tablo 9. İskeletsel doğrusal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Tablo 10. Dişsel açısal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Tablo 11. Dişsel doğrusal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Tablo 12. Yumuşak doku açısal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Tablo 13. Yumuşak doku doğrusal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Tablo 14. İskeletsel açısal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

Tablo 15. İskeletsel açısal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

Tablo 16. İskeletsel doğrusal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

Tablo 17. İskeletsel doğrusal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

Tablo 18. Dişsel açısal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

Tablo 19. Dişsel açısal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

Tablo 20. Dişsel doğrusal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

Tablo 21. Dişsel doğrusal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

Tablo 22. Yumuşak doku açısal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

Tablo 23. Yumuşak doku açısal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

Tablo 24. Yumuşak doku doğrusal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

Tablo 25. Yumuşak doku doğrusal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları



SİMGELER VE KISALTMALAR

KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

BT: Bilgisayarlı Tomografi

2B: 2 Boyutlu

3B: 3 Boyutlu

DDY: Dudak Damak Yarığı

DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine

ALARA: As Low As Reasonably Achived

TME: Temporo Mandibular Eklem

μ Sv: mikro Sievert

kVp: Kilovolt peak

mA: Miliamper

mm: Milimetre

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

r: Sınıf İçi Tekrarlama Katsayısı

n: Hasta Sayısı

min: Minimum

max: Maksimum

>: Büyüktür

<: Küçüktür

%: Yüzde

(°): Derece

p: Probabilitiy (İstatistiksel Anlamlılık)

- : $p > 0,05$

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$



ÖZET

“Dudak Damak Yarıklı Bireylerde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografilerden Elde Edilen Üç Boyutlu ve İki Boyutlu Sefalometrik Ölçümlerin Konvansiyonel Lateral Sefalometrik Filmlerden Elde Edilen Ölçümlerle Karşılaştırılması”

Bu çalışmanın amacı, dudak damak yarıklı (DDY) bireylere ait konvansiyonel lateral sefalometrik filmlerden elde edilen 2 boyutlu (2B) sefalometrik ölçümlerle, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) kayıtlarından oluşturulan 2B ve 3 boyutlu (3B) görüntüler üzerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasıdır.

Çalışmamıza, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Kliniği'nin arşivinde yer alan, hem KIBT kayıtları hem de lateral sefalometrik filmleri bulunan 47 DDY'lı birey dahil edilmiştir. Bireylerin cinsiyete göre dağılımı 28 erkek, 19 kız şeklinde olup yaş ortalamaları 13,6'dır. Çalışmamızda yer alan KIBT kayıtlarından 3B ve 2B görüntülerin elde edilmesi için Dolphin 3D (version 11.9, Dolphin Imaging, Chatsworth, California) yazılım programı kullanılmış olup, bütün sefalometrik ölçümler de bu program üzerinde yapılmıştır. Konvansiyonel lateral sefalometrik filmlere ait ölçümler Grup I, KIBT kayıtlarından oluşturulan 2B görüntülere ait ölçümler Grup II, KIBT kayıtlarından oluşturulan 3B görüntülere ait ölçümler Grup III olarak sınıflandırılmıştır.

İstatistiksel analizlerin tamamı SPSS paket programı (SPSS 17.0 Inch., Chigago, IL, USA) ile yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testleri sonucunda tüm parametreler normal dağılım gösterdiğinden üç grubun değerlendirilmesi amacıyla Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated Measurements ANOVA), çoklu karşılaştırmalarda ise Bonferroni post hoc testleri kullanılmıştır. Metod hatasının değerlendirilmesi için rastgele seçilen 24 bireye ait tüm ölçümler tekrar yapılmış ve sınıf içi korelasyon katsayısıyla güven aralığı ölçülmüştür.

Sonuç olarak incelenen 21 açısal, 18 doğrusal parametrenin birçoğunda 2B ve 3B ölçümler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. İskeletsel doğrusal parametrelerden Ar-Go, Go-Me, S-Go dışında kalan tüm

ölçümler, 2B sefalometrik analizlerde 3B sefalometrik analizlere oranla daha büyük bulunmuştur. Konvansiyonel lateral sefalometrik filmlerden elde edilen ölçümlerle, KIBT kayıtlarından elde edilen 2B görüntüler üzerinde yapılan ölçümler ise yüksek düzeyde uyumluluk göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, 3 boyutlu sefalometri, dudak damak yarığı



ABSTRACT

“Comparison of Three and Two Dimensional Cephalometric Measurements from Cone Beam Computed Tomography Images and Measurements from Conventional Lateral Cephalometric Radiographs of Patients with Cleft Lip and Palate”

The aim of this study is to compare 2 dimensional (2D) cephalometric measurements of cleft lip and palate (CLP) patients obtained from conventional lateral cephalograms and measurements made upon 2D and 3 dimensional (3D) images acquired from Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

Our study includes, 47 CLP patients who have both CBCT records and lateral cephalometric images taken from Dicle University Dentistry Faculty Department of Oral Diagnosis and Radiology archive. Distribution of individuals by gender is 28 male, 19 female; mean age 13,6. For obtaining 2D and 3D images from CBCT records Dolphin 3D (version 11.9, Dolphin Imaging, Chatsworth, California) software programme were used and all cephalometric measurements were made with Dolphin 3D. Measurement classification of the groups was done as follows; group I, conventional lateral cephalometric radiographs; group II, 2D lateral cephalometric radiographs obtained from CBCT; group III, 3D images from CBCT.

All statistical analysis made by SPSS software package (SPSS 17.0 Inch., Chigago, IL., USA). All parameters demonstrated normal distribution as a result of Kolmogorov-Smirnov tests, Repeated Measurements ANOVA used in attempt to evaluation of three groups for repeated measures. Bonferroni post hoc tests used for multiple comparisons. 24 individuals were chosen randomly to evaluate method error and all measurements were repeated. The confidence interval was measured by the intraclass correlation coefficient.

There were statistically significant difference between numerous of 21 angular, 18 linear parameters of 2D and 3D measurements. In 2D cephalometric analysis all skeletal linear parameters except Ar-Go, Go-Me, S-Go were higher than 3D cephalometric analysis, relatively. High compatibility found between

measurements of conventional lateral cephalometric radiographs and 2D images obtained from CBCT records.

Key words: Cone Beam Computed Tomography, 3 dimensional cephalometry, cleft lip and palate



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ortodontik anomalilerin tanılanmasında ve tedavi planlarının oluşturulmasında uzunca bir süre yalnızca alçı modeller ve fotoğraflardan yararlanılmıştır (1-3). Süreç içerisinde sadece alçı modellerin ve fotoğrafların kullanılmasının tanı ve tedavi planının oluşturulmasındaki yetersizliği ortaya çıkınca, sefalometri ortodonti pratiğindeki yerini almaya başlamıştır. Ortodontik anomalinin dişsel mi iskeletsel mi olduğunun saptanması, sert doku ve yumuşak dokunun birbirleriyle ilişkilerinin izlenmesi, farklı hastalarda veya aynı hastanın farklı yaşlarında karşılaştırmalar yapılabilmesi sefalometri sayesinde mümkün olabilmektedir (1-5).

Konvansiyonel 2B lateral sefalometrik röntgenler üzerinde yapılan sefalometrik analizler, ortodontik tedavi görecekt hastaların değerlendirilmesinde günümüzde de sıklıkla kullanılan düşük maliyetli temel yöntemlerden biridir. 2B radyograflarda meydana gelen magnifikasyonlar, distorsiyonlar, hasta pozisyonundaki hatalar, süperimpozisyonlar ve bazı anatomik noktaların belirlenmesindeki zorluklar 2B sefalometrik analizin güçlükleri olarak karşımıza çıkmaktadır (3, 6).

1972'de Bilgisayarlı Tomografi'nin (BT) tıp camiasına kazandırılmasıyla kraniyofasiyal yapıların 3B değerlendirilmesi mümkün olmuştur (7). 1998'de KIBT ile BT'ye oranla hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu önemli ölçüde düşürülmüş ve daha süratli, basit bir biçimde görüntüleme olanağı yakalanmıştır (8-13). Geliştirilen farklı bilgisayar yazılım programları sayesinde KIBT ile alınan görüntüler üzerinde 3B sefalometrik analizlerin yapılması mümkün olmaktadır (14, 15).

Kraniyofasiyal deformitelere, çeşitli asimetrilere sahip hastaların 2B konvansiyonel sefalometrik radyograflarla değerlendirilmesinin çeşitli zorlukları bulunmaktadır. Bu sebeple, kraniyofasiyal deformiteli hastaların ortodontik anomalilerinin tanısında ve cerrahi tedavi planlarının oluşturulmasında, 3B görüntüleme teknikleri ile 3B sefalometrik analiz yöntemleri her geçen gün daha fazla kullanılmaktadır (16, 17).

Bu alışmada, DDY'lı bireylere ait konvansiyonel lateral sefalometrik filmlerden elde edilen 2B lümlerle, KIBT örüntülerinden oluşturulan 2B ve 3B örüntüler üzerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırılarak, teşhis ve tedavi planı yönünden özlenebilecek farklar ile avantaj ve dezavantajların ayrıntılı biçimde değerlendirilmesi hedeflenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sefalometri ve Tarihsel Gelişimi

Sefalometri; yüz ve baş açılarıyla boyutlarının ölçülmesi olup, söz konusu ölçümler günümüzde sefalometrik filmler üzerinde yapılmaktadır. Bilinen bir büyütme değeri (magnifikasyon) ile kafatasının standart yan (profil) görüntüsü lateral sefalogram, standart ön (cephe) görüntüsü ise posteroanterior sefalogram olarak isimlendirilir. Sefalometrik analizin amacı; ortodontik anomalilerin düzeltilmesine yönelik tanı ve tedavi planlamasının oluşturulmasına katkı sağlamaktır (1, 2, 4).

Wilhelm Conrad Röntgen, 8 Kasım 1895 tarihinde X ışınlarını keşfettikten 1 yıl sonra, 2 Şubat 1896 tarihinde Otto Walkhoff ilk defa dişlerin röntgen filmlerini elde etti (18). 1896 yılında C.Edmund Kells isimli bir Amerikalı diş hekimi, intraoral röntgen filmlerini klinikte ilk kullanan hekim olmuştur. İntraoral röntgen cihazı ise 1909 senesinde Howard R.Raper tarafından bulunmuştur (5).

1896 senesinde Welcker, profilden çekilen röntgenlerin antropolojik öneminden bahsetmiş; 1914'de Berglund ise söz konusu yöntemi daha da geliştirerek, yumuşak doku kemik doku ilişkilerini incelemek üzerine çalışmalar yapmıştır. Nihayetinde 1919 senesinde Ketcham ve Ellis, 1921'de ise Percy Brown'nın araştırmalarıyla profilden elde edilen röntgenler birer ortodontik tanı materyali olarak ilk defa kullanılmıştır (19).

1921'de A. J. Pacini geliştirdiği yöntemle nasion, gonion, spina nasalis anterior, pogonion gibi kimi temel antroplojik noktaları kullanmış olup, maksiller protrüzyon derecesi ve gonial açı gibi açısal ölçümlere de yer vermiştir (19).

1922'de Carrea (20) lateral sefalometride farklı bir metoddan bahsetmiştir. Söz konusu yöntemde sefalostata yer verilmemiş, hasta ile ışın kaynağı arası mesafe deformasyonları minimuma indirmek amacıyla 2 m. olarak belirlenmiştir. Araştırmacı, yumuşak dokunun incelenmesi amacıyla kurşun tel kullanmış olup; dış kulak yolunun saptanması için ise kulağa kurşun tüpçükler yerleştirmiştir.

1923'de C. O. Simpson, ana ilkesi, merkezi ışının film yüzeyi ile oksal düzleme dik gelmesi şeklinde olan bir yöntemi kullandı; fakat hasta pozisyonu ve çalışma koşulları film alımındaki standardizasyonu bozmaktaydı (20). 1925 ve 1926 yıllarında Birdsall Holly Broadbent (21), standardizasyon sorununu ortadan kaldırmak amacıyla, ilk defa sefalostat kullanarak çalışmalar yapmış ve bu sayede kraniyometre ile kafa iskeletlerinden yapılan analizlere benzer neticeler alınabileceğini belirtmiştir.

1926'da M. Dewey ve S. Riesner, fotoğraf ile modellerin, dişlerin ve yüzün yalnızca dış hatlarını gösterdiğini, yüz konturları ile diş pozisyonları arasındaki ilişkiyi yansıtamadığını belirterek, profil radyografisinin gerekliliğini savunarak kendi metodlarını açıklamışlardır (19).

1927 yılında R. Schwartz (22) radyoopak bir pomat kullanarak hem yumuşak hem de sert yapıları bir arada görüntülemeye çalışmıştır; fakat kullandığı çekim yöntemi görüntünün önemli ölçüde büyümesiyle ciddi distorsiyonlara sebep olmuştur.

1931 senesinde M. Hofrath (23) oldukça etkili bir röntgen cihazı ve Simon'dan ilham alarak tasarladığı bir çeşit sefalostat yardımıyla son derece hassas filmler üretmiş ve önceden fotografiye yapmış olduğu bir analiz metodunu teleradyografiye uyarlamıştır.

1931'de Broadbent (21), yayınladığı makaleyle, gerçek manada bir sefalometri tekniğini oluşturan ilk araştırmacı olmuştur. Bu keşif sonrası sefalometride ciddi bir ilerleme kaydedilmiş ve günümüz modern sefalometrisinin temelleri atılmıştır. Broadbent (21), kraniyofasiyal yapıların distorsiyon olmaksızın görüntülenebilmesi amacıyla, profilden ve cepheden alınan sefalogramların birlikteliğinin sağlanmasının gerekliliğini savunmuştur.

2.2. Ortodontide İki Boyutlu Sefalometrinin Kısıtlamaları ve Üç Boyutlu Sefalometrinin Tarihsel Gelişimi

1940 ve 1950 yıllarında ortodontik tanı ve tedavilerin oluşturulmasında yalnızca 2B konvansiyonel lateral sefalometrik röntgenlerden yararlanılmıştır (24).

Ricketts (25), sadece profilden alınan röntgen kayıtlarının yeterli olamayacağını, 3B anatomik yapı gereği cepheden alınan röntgen kayıtları üzerinde yapılan analizlerin de teşhis ve tedavi için kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Konvansiyonel 2B sefalogramların ortodontik tedavi planı oluşturulurken, bazı eksikliklerinden dolayı tam anlamıyla doğru bir tanı aracı olarak kullanılmasıyla ilgili tartışılan noktalar bulunmaktadır (26-28).

Konvansiyonel bir sefalometrik radyograf, karaniyofasiyal yapıların 3B morfolojilerini 2B olarak yansıtmaktadır. 3B yapılar 2B olarak görüntülendiğinde, dokuların birbirleri içerisine geçmelerinin yanı sıra; anatomik oluşumlar horizontal ve vertikal olarak konumsal değişikliklere uğramaktadır. Konum değişiklikleri, görüntülenecek objeden röntgene olan uzaklıkla doğru orantılıdır (29, 30).

Konvansiyonel sefalogramlarda, orta oksal düzlemin her iki tarafında yer alan anatomik yapılar çift görüntü oluştururlar ve fasiyal simetrisinin olmadığı durumlarda sağdaki ve soldaki görüntüler çakışmadığı için, asimetrilerin ve bazı kraniyofasiyal deformitelerin yanlış teşhisi söz konusu olabilir (31).

Konvansiyonel sefalogramlardaki röntgen netliğindeki yetersizlikler ile kolaylıkla seçilemeyen kenar ve gölgeler sebebiyle, sefalometrik analiz için kullanılacak anatomik noktaların doğru belirlenememesi, ölçümsel hataların ana nedenlerinden biridir (29, 32).

2B sefalometrik analizlerin bahsedilen kısıtlamalarından dolayı 3B sefalometrik analizin ortodonti pratiğinde kullanılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. 1970 ve 1980'li senelerde Baumrind (33) 2B sefalometrik analizden 3B sefalometrik analizlere geçiş için yapılan çalışmalara öncülük eden isim olmuştur. Grayson ve ark. (34), 3B sefalometrik değerlendirmelerin ana ilkelerinin belirlenmesine yönelik önemli çalışmalar yapmışlardır.

1972 senesinde BT kullanıma sunulmuş ve ortodontide birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır (7). Seyreden yıllarda farklı 3B görüntüleme yöntemlerinin bulunmasıyla birlikte, 3B sefalometrik analiz de ortodonti pratiği içerisindeki yerini almıştır.

Moreira ve ark (35), 15 adet insan kuru kafatası üzerinde yaptıkları fiziksel sefalometrik ölçümlerle, KIBT kayıtlarından elde ettikleri 3B görüntüler üzerinde yaptıkları açısız ve doğrusal sefalometrik ölçümleri karşılaştırmış ve iki yöntemden elde edilen değerlerin birbirleriyle yüksek oranda uyumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Brown ve ark (36), 19 adet insan kuru kafatası üzerinde yaptıkları fiziksel sefalometrik ölçümlerle, KIBT kayıtlarından elde ettikleri 3B görüntüler üzerinde yaptıkları 16 doğrusal sefalometrik ölçümü karşılaştırmış ve neredeyse hiçbir değerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadıklarını bildirmişlerdir.

Ölmez ve ark (37), 13 adet insan kuru kafatası üzerinde yaptıkları fiziksel ölçümleri, bu kafataslarından elde edilen 3B tomografik ve 2B lateral sefalometrik görüntüler üzerinde yapılan ölçümlerle karşılaştırmışlardır. Toplamda 29 adet sefalometrik ölçümü değerlendirdikleri çalışmalarında kafataslarından elde edilen fiziksel ölçümlerle, 3B tomografik görüntülerden elde edilen ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamadıklarını bildirmişlerdir. Ancak 2B lateral sefalometrik görüntülerden elde edilen ölçümlerle, kuru kafatasları üzerinde yaptıkları ölçümler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulduklarını bildirmişlerdir.

Chien ve ark (38), 10 hastaya ait 3B KIBT görüntüleri ve 2B sefalometrik görüntüler üzerinde, 27 tane noktanın yerinin tespitindeki güvenilirliği değerlendirmek için yaptıkları çalışmalarında, hem gözlemciler arası hem de gözlemciler içi ölçümlerde, 2B görüntülerde güvenilirliğin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Oliveira ve ark (39), 12 ortognatik cerrahi hastasına ait KIBT görüntüleri üzerinde, referans olarak aldıkları 30 tane noktanın yerinin tespitindeki güvenilirliği ölçmek için 3 araştırmacı olarak 3 kere ölçüm yapmışlardır. Sonuçta seçilen noktaların tespitindeki güvenilirliğin, gözlemciler arasında da gözlemciler içerisinde de yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

2.3. Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri

2.3.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Doğada bulunan birçok atomun, bilhassa hidrojen atomunun çekirdekleri manyetik alan doğrultusunda dizilir (40). MRG yönteminde hasta kuvvetli bir elektromanyet taşıyan yapının içerisine yerleştirilir ve hastaya radyofrekans dalgaları gönderilir. Bu esnada kimi hidrojen atomları enerjyi absorbe eder ve işlem tamamlandığında enerji serbest kalarak tarayıcıda sinyal şeklinde algılanır (40, 41).

MRG yöntemiyle kortikal kemik, diş minesi gibi sert dokular görüntülenememektedir; çünkü söz konusu yapıların hareketli protonları oldukça az sayıdadır (41).

Diş hekimliğinde MRG, tükürük bezi hastalıklarının, lenf nodülleri ve kaslarda gözlenen patolojik ve hacimsel değişikliklerin, Temporomandibular Eklem (TME) diski ve bu bölgenin patolojilerinin, yumuşak doku kistleri ve tümörlerinin incelenmesinde kullanılır. Yumuşak dokuların görüntülenmesinde BT'den daha başarılı bir yöntemdir (41- 45).

2.3.2. Üç Boyutlu Ultrason (Ultrason Holografı)

Ultrason yönteminden sıklıkla fetal görüntüleme de faydalanılmakta olup, baş boyun bölgesi dokularının değerlendirilmesi için de kullanılabilir. Görüntülenecek bölgeye konumlandırılan özel bir probdan yayılan ses dalgaları aracılığıyla, söz konusu bölgenin ince kesitler biçiminde görüntüsü oluşturulmaktadır. Diş hekimliğinde en yaygın kullanım alanı tükürük bezi patolojilerinin değerlendirilmesidir (46, 47).

2.3.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Goldfrey Hounsfield (7) tarafından 1972 senesinde geliştirilmiş olup en temel yapıda bir BT tarayıcısı kesit görüntü elde etmek için tüpten çıkan X ışınının kesit kalınlığı kadar daraltıldığı, yelpaze biçimli X ışını yayan X ray tüpü,

iyonizasyon bölmesi ve hastadan geçen foton miktarını ölçümleyen sintilasyon dedektörlerinden meydana gelir.

Ekranda beliren dijital görüntü, pikseller şeklinde bilgisayar tarafından yeniden oluşturulan 3B doku kütesidir (9).

1. nesil geleneksel BT tarayıcıları kesitsel olarak görüntüleri elde eden tek bir X ışını kaynağı ve dedektörden meydana gelmektedir. 2. nesilde dedektörler çoklu dedektör şeklindedir fakat bunlar devamlı değildir. 3. nesilde sensörler ve X ışını tüpü çalışma esnasında koordineli olarak hastanın çevresinde dönerken, 4. nesilde X ışını tüpü bütünüyle sabit sensörlerin çevresinde yalnız başına döner. 5. nesil aygıtlar ise scatter ve hareket artefaktlarını en aza indirmek amacıyla tasarlanmış olup; 3. ve 4. nesilde olduğu gibi sabit dedektörler söz konusudur (9, 10, 48).

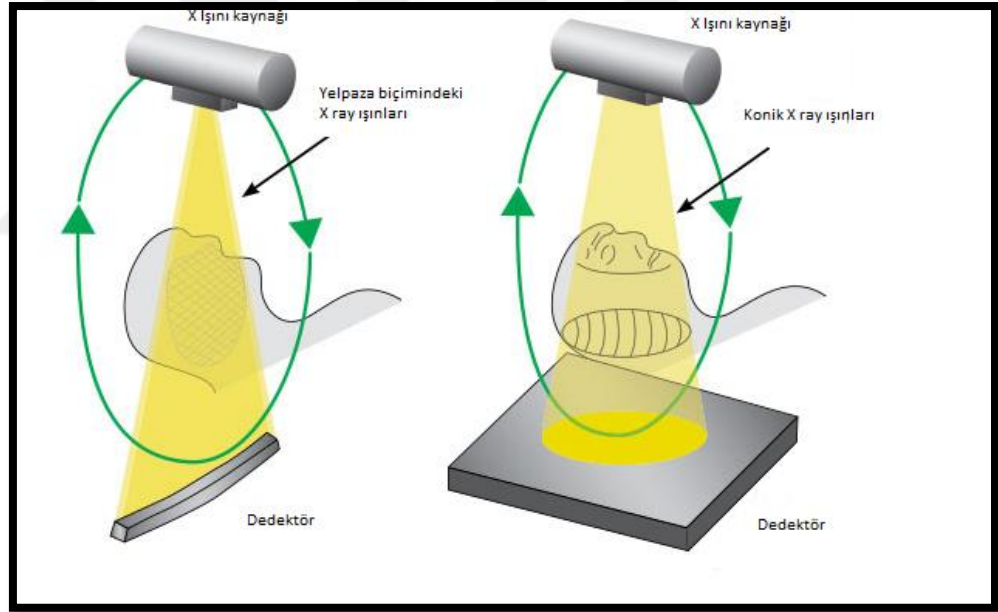
BT hem sert hem de yumuşak dokuların görüntülenebilmesine olanak sağlarken, kalsifikasyonların tespitinde de uygun bir yöntemdir. Geniş hacimlerdeki dokuların hızlı bir biçimde taranmasına olanak verir, yavaş tarayıcılarda gözlenen hareket artefaktı minimum düzeye çekilmiş olur ve birden fazla düzlemde görüntüleme yapılabilir (8-10).

Koronal, aksiyel, sagittal düzlemde dokuların görüntülenmesine olanak sağlaması, kist ya da tümör gibi patolojik yapıların mevcudiyetinde yoğunluk ölçümleri ile söz konusu lezyonların sıvı mı yoksa katı bir formda mı olduğunun değerlendirilmesi, çevre dokuların yansımaları olmaksızın incelenmek istenen dokunun görüntülenebilmesi, yüksek kontrast çözünürlüğü sayesinde farklı fiziksel yoğunluklara sahip iki dokunun birbirinden kolayca ayrılabilmesi BT'nin konvansiyonel görüntüleme metodlarına göre avantajları arasında sayılabilir. Tüm bu avantajların yanında yüksek maliyet, metalik nesnelerin görüntüde ışınal artefaktlar oluşturması sebebiyle görüntü netliğinin ve kalitesinin düşmesi, verilen radyasyon dozunun konvansiyonel metotlara göre yüksek olması gibi dezavantajları vardır (8-12).

2.3.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

BT'nin yüksek maliyeti, çok yer kaplaması ve hastanın maruz kaldığı yüksek dozlardaki radyasyon (8-12) gibi dezavantajları sebebiyle uzun yıllar yapılan çalışmalar sonucu, 1998 yılında Mozzo ve ark. (13) tarafından kullanıma sunulmuştur.

KIBT'de spiral BT'de kullanılmakta olan yelpaze biçimindeki X ışınının yerini konik biçimli X ışını fotonları almıştır (Şekil 1). KIBT'de görüntünün elde edilmesi amacıyla, görüntülenecek yapı etrafında 360⁰'lik tek bir tur yeterliyken, BT'de çoklu rotasyon gerekliliği söz konusudur (49). Bu durum, KIBT yönteminde X ışınlarının yüksek verimle kullanılmasını, daha düşük elektrik enerjisi tüketimine bağlı olarak maliyetin azalmasını sağlar (27).



A

B

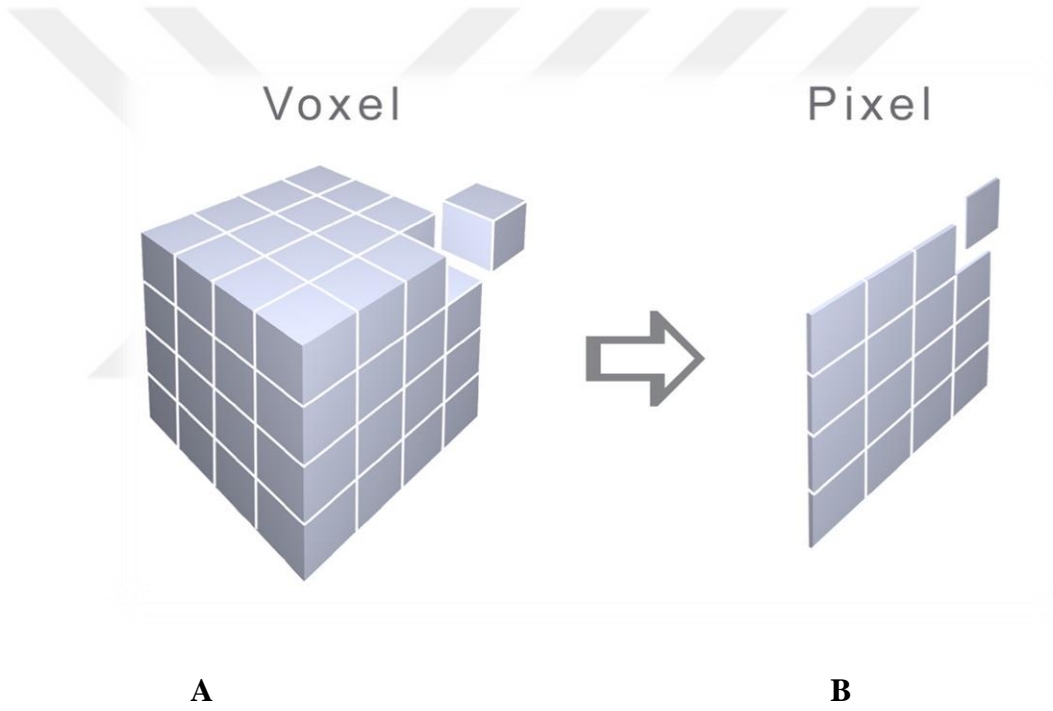
Şekil 1 (A). BT tekniğinde oluşan yelpaze biçimindeki X ışınları

(B). KIBT tekniğinde oluşan konik biçimli X ışınları

Dedektörler ve X ışını kaynağının yer aldığı, rotasyon yapan gantrinin kullanılmasıyla görüntü alınır. Çeşitli biçimlerdeki (konik, piramidal) iyonize radyasyon kaynağı görüntülenecek alanın orta kısmından diğer taraftaki X ışını

dedektörüne aktarılır. İşlem esnasında dedektörler aracılığıyla algılanan görüntü serileri, bilgisayar tarafından silindirik numerik bir hacim elde etmek amacıyla işlenir. Değişik açılardan elde edilen görüntülerden havayolu, sert doku, yumuşak doku gibi yapıların içerikleri hakkında verilere sahip 3B görüntüleri oluşturmak için, bilgisayar algoritmaları devreye girer (49-51).

Numerik silindirlerde voksel adı verilen her bir hacim ünitesi kübik biçimde olup söz konusu görüntü elemanları, geleneksel radyograflarda piksel şeklindedir ve pikseller geometrik olarak kare formda olup, uzaysal olarak yalnızca X ile Y koordinatlarına sahiptir. 3B radyograflarda bulunan vokseller ise uzaysal olarak X, Y ve Z olmak üzere her 3 koordinata da sahiptir (Şekil 2) (27, 49-53).



Şekil 2 (A). 3B radyografların görüntü elemanı olan voksel

(B). 2B radyografların görüntü elemanı olan piksel

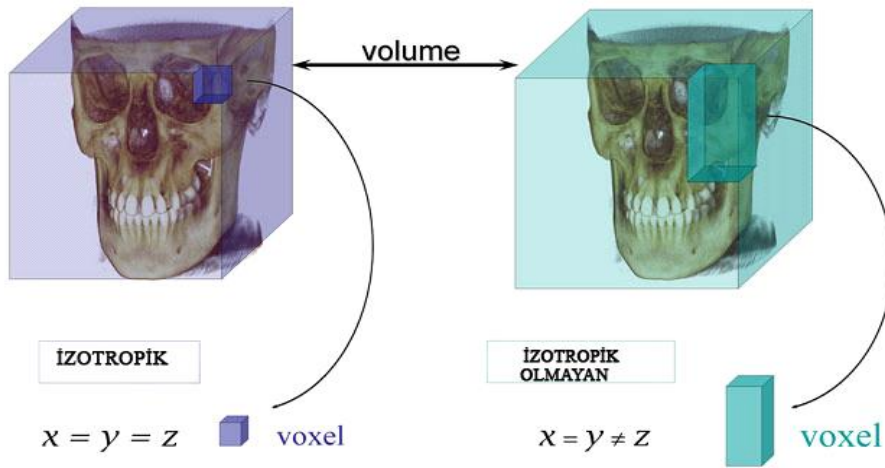
Standart KIBT görüntülerinin çeşitli yazılımlarla DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatına dönüştürülmesi, görüntülenecek alanın 3B projeksiyonlarının oluşturulmasını sağlar. Ayrıca bu sayede verilerin işletilmesi, birçok analizin ve ölçümlerin yapılması, yazdırılması ve depolanması mümkün olmaktadır (14, 15).

KIBT tekniğinde doz ayarlaması, ALARA (As Low As Reasonably Achived) ilkesi çerçevesinde yapılır. Bu prensibin temelinde görüntüsü alınacak yapıların ebatları doğrultusunda, uygulanan akım ve voltaj değerlerinin en uygun miktarda belirlenmesi yatar (54).

KIBT tekniğinde hareketten kaynaklı saçılmaların en aza indirilmesi amacıyla, ışınlama süresinin olabildiğince kısa zamanda tamamlanması istenir. Güncel kullanımda olan KIBT sistemlerinin çoğunda bu süre 10-70 saniye aralığında değişiklik göstermektedir (8, 51).

2.3.4.1. KIBT'nin Avantajları

KIBT'de görüntü niteliğini belirleyen unsur voksel boyutları olup, söz konusu boyut küçüldükçe çözünürlük kalitesinde artış meydana gelir (27,49). MacDonald ve ark. (49), voksel boyutlarının KIBT'de en az 0.1 mm olduğunu, buna karşın en iyi teknolojiye sahip BT cihazında ise bu değer 0.35 mm olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra geleneksel BT cihazlarında voksel boyutları her 3 düzlemde de eşit değildir yani anizotropiktir. KIBT'de ise vokseller izotropik olduğu için görüntü netliği daha üstündür (Şekil 3) (48, 49, 53).



Şekil 3. İzotropik ve anizotropik (izotropik olmayan) voksellerin karşılaştırılması

KIBT cihazlarında 360° lik tek bir tur boyunca her 1° için oluşturulan görüntülerle hızlı bir biçimde görüntüleme işlemi tamamlanır (günümüzde birçok cihaz için ortalama süre 10-70 saniye) (8).

Konvansiyonel BT cihazlarında yelpaze biçiminde X ışını demeti üretilmekteyken, KIBT cihazlarında konik biçimli X ışını demeti üretildiği için radyasyon seviyesi daha aza indirilmiş olur. BT cihazlarındaki çoklu rotasyon şeklindeki çalışma düzeneğinin aksine, KIBT cihazlarında görüntünün 360° lik tek bir turla elde edilmesi de maruz kalınan radyasyonu azaltır (27, 49). Hodez ve ark. (55) kulak ve sinüs yapılarını inceledikleri çalışmalarında, orta kulaktan aldıkları BT’de oluşan radyasyon miktarını 170 mGy olarak ölçümlemişlerken, KIBT’lerde ise söz konusu değeri 15-30 mGy olarak bulmuşlardır.

Yeni nesil KIBT cihazları konvansiyonel BT cihazlarına nazaran boyutsal olarak daha küçüktür ve maliyetleri de daha azdır (49).

BT görüntüleme tekniğindeki anizotropik vokseller sebebiyle her 3 düzlemdeki 3B görüntü netliği, KIBT görüntüleme tekniğine oranla daha zayıf kalır (49, 50).

KIBT’den elde edilen görüntülerde metal objelerin etrafında oluşan artefaktlar, BT’den elde edilen görüntülere oranla daha düşüktür; çünkü tarama zamanı daha kısadır. Bu durumun yarattığı avantaj maksillofasiyal bölgeki protetik, restoratif ve cerrahi amaçlarla kullanılan metalik içerikli materyallerin çevresinde belirgin olarak izlenebilir (55).

2.3.4.2. KIBT’nin Dezavantajları

Hastanın uzandığı şekillerde alınan görüntülerde, özellikle yumuşak dokularda distorsiyonlar görülebilmektedir (14, 54).

Kullanımı teknik hassasiyet gerektirmektedir. Görüntülenmek istenen alana ve hastaya göre uygun doz ayarının yapılması, aygıtın çalışma prensiplerinin iyi bilinmesi oldukça önemlidir (54). Bütün bunların yanı sıra elde edilen görüntülerin doğru şekilde yorumlanabilmesi için programın çalışma sistemiyle ilgili eğitim alınması da şarttır (28).

Medikal BT'den daha düşük maliyette olsalar da, konvansiyonel görüntüleme yapan cihazlara oranla yüksek maliyetleri diş hekimliğinde rutin olarak kullanılmasını engellemektedir (51).

BT yöntemine göre daha hızlı tarama yapıldığından daha az artefakt gözlenmekle birlikte, görüntü kalitesini olumsuz etkileyebilecek artefaktlar oluşabilmektedir (28, 51).

2.3.4.3 KIBT'nin Ortodontik Tedavilerde Kullanım Alanları

a) Kök Morfolojisi ve Kök Rezorpsiyonunun Değerlendirilmesi

Köklerin boyut, şekil ve rezorpsiyon açısından değerlendirilmesi konvansiyonel röntgenlerle yapılabilir. Ancak dişlerin vestibül ya da lingual-palatinal kök yüzeylerindeki rezorpsiyonları 2B radyograflarla değerlendirmek mümkün değildir. KIBT tekniğiyle dişlerin tüm kök yüzeylerindeki rezorpsiyonlar kolayca görüntülenebilir (56, 57).

b) Gömük Dişlerin Değerlendirilmesi

Daimi dişler arasında 3.molar dişler hariç tutulduğunda en yüksek gömük kalma oranına sahip dişler maksiller kanin dişlerdir. Maksiller kaninlerin gömük kalma insidansı %0.8-9.7 aralığında değişmektedir (58).

Cerrahi açıdan dişe erişim noktasını tespit etmek ve ortodontik kuvvetin yönünü doğru ayarlayabilmek amacıyla, gömük dişin lokalizasyonunun tam olarak belirlenmesi oldukça önemlidir (59). Konvansiyonel radyografilerdeki distorsiyon, süperpozisyonlar ve görüntü artefaktları teşhisi zorlaştırdığından, gömük dişlerin değerlendirilmesinde KIBT tekniğinin önemli bir yeri vardır (56, 58- 60).

c) Alveoler Kemik Hacmi ve Kemik Gelişiminin Değerlendirilmesi

Ankraj sağlamak amacıyla kemik içerisine yerleştirilecek mini vidanın uygulanacağı alanın belirlenmesinde KIBT tekniğinin önemi büyüktür. 3B görüntüleme sayesinde kök pozisyonları, kökler arası mesafe ve ilgili bölgedeki kemik kalınlığı saptanarak mini vidanın yerleştirileceği lokalizasyon saptanır (61).

Maksiller ekspansiyon öncesi ya da sonrasında dişlerin bukkal bölgesindeki kemik kalınlığının değerlendirilmesi (62), molar distalizasyonu için posterior bölgedeki kemik miktarının belirlenmesi, DDY'lı bireylerde alveoler cerrahi müdahaleyi takiben, opere edilmiş bölgeye dişlerin ortodontik olarak hareketinin mümkün olup olamayacağı gibi konularda KIBT tekniğinden faydalanılır (63).

d) TME Morfolojisi ve Eklemdeki Patolojilerin Değerlendirilmesi

KIBT tekniği ile kondil başı her 3 düzlemde de incelenebilirken, eklemdeki dejeneratif değişiklikler ve fraktür varlığı gibi durumlar da incelenebilir. Çeneler arası ilişki, oklüzyon ve eklemde aynı ekran görüntüsü üzerinde izlenebilmesi sayesinde eklemdeki patolojilerle ilişkili lokal etkileri değerlendirebilme fırsatı sunar. KIBT ile eklemeye yönelik patolojilerin teşhisinin yanında, ortodontik tedavilerin eklemde meydana getirdiği değişikliklerin de incelenmesi mümkündür (64).

e) Havayolu Analizi

Çenelerin gelişimi ve büyümesi üzerinde havayolunun önemli etkisi bulunmaktadır. Havayolundaki sorunlar sebebiyle meydana gelen postural adaptasyonlar, arzu edilmeyen büyüme değişiklikleri oluşturabilir. Konvansiyonel 2B görüntüleme teknikleriyle havayolu hacminin saptanması yetersiz olup, KIBT tekniği sayesinde havayolunun volumetrik ve 3B analizi mümkün olmaktadır (65).

Maloklüzyon çeşidine göre havayolu boyutlarında farklılıklar gözlenmektedir. Oh ve ark. (66), sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda havayolu hacminin belirgin bir şekilde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Grauer ve ark. (67) da havayolu alt parçasını, sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde öteki gruplara oranla anlamlı ölçüde düşük bulmuşlardır.

f) DDY'lı Hastaların Değerlendirilmesi

KIBT tekniği sayesinde kemiğin 3B yapısının görselleştirilmesiyle, vertikal alveoler kemik boyutunun incelenmesi, kemiğin labio-lingual kalınlığının ölçülmesi, DDY'lı hastalarda sıklıkla uygulanan kemik greftlerinin başarısının değerlendirilmesi mümkün olmuştur (63, 68).

Oberoi ve ark. (68), yaşları 8-12 arasında değişen 21 DDY'lı çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, bireylere greft yerleştirilmesini takiben 1 yılın sonunda, yarık defektinin olduğu bölgede %84 oranında kemik dolununun gerçekleştiğini KIBT tekniği kullanarak bildirmişlerdir.

DDY'lı hastalarda sefalometrik analiz yöntemi olarak 2B radyografilerin yerine 3B radyografilerin kullanılması daha avantajlı olabilir. Tulunoğlu ve ark. (69), 15 DDY'lı hastaya ait lateral sefalometrik, frontal sefalometrik ve BT ölçümlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında ölçümler arasında anlamlı farklılıklar bulmuşlardır.

g) Maksiller Genişletmenin Etkilerinin Değerlendirilmesi

KIBT tekniği kullanılarak yapılan çalışmalar, hızlı üst çene genişletmesi yapılan bireylerde dişlerdeki devrilmeye (tipping) ilişkili dental etkilerin, premolar dişler ve birinci molar dişler bölgesinde aynı oranda gözlendiğini; buna karşılık iskeletsel ekspansiyonun ise üst çenenin ön bölgesinde arka bölgeye oranla daha fazla olduğunu göstermiştir. Dişlerin devrilme hareketine bağlı olarak bukkal bölgedeki kemik miktarı ve krestal kemik seviyesinde azalma gözlenir (62, 70). Nazal kavitenin hacminde artış ile maksiller sinüs hacminde azalma da ekspansiyonun etkileri arasında olup, KIBT tekniği ile 3B olarak gözlemlenebilir (70).

h) 3B Çakıştırma Yapılması

Konvansiyonel çakıştırma anatomik noktaların ve düzlemlerin 2B çakıştırılmasını kapsayan bir metod olup, KIBT tekniğiyle farklı sürelerde alınmış görüntülerin subvoksel seviyelerde 3B çakıştırmaları yapılabilir. Bilgisayara aktarılan bu görüntüler ile detaylı bir biçimde yapılabilen analizler ve ölçümler neticesinde, tedavinin başlangıcı ve sonrasındaki değişimler incelenebilir ve tedavinin uzun dönemli stabilitesi değerlendirilebilir (71).

ı) Yüz Analizlerinin Yapılması

Son yıllarda geliştirilen yazılım programları sayesinde profil ya da cephe fotoğrafları DICOM veri tabanında işlenerek yüzün istenen herhangi bir açıdan

veya yönden 3B görüntüsü elde edilebilir. Fasiyal görüntünün değişebileceği dış hareketlerinin değerlendirilmesi, ortognatik cerrahinin planlanması gibi durumlarda bu program oldukça faydalıdır. KIBT tekniğiyle alınan görüntülerin 3B Fotoscan işlevi bulunan aygıtlarla birlikte kullanılmasıyla, istenilen alanın modelleri oluşturulabilir (71).

2.4. Radyasyonun Riskleri ve Farklı Görüntüleme Tekniklerinde Alınan Radyasyon Dozları

X ışınlarının tıpta tanı ve tedavi amaçlı kullanıma girmesinin ardından, radyasyonun canlı organizmalar üzerine zararlı etkileri de görünür olmaya başlamıştır. Tıbbi amaçlı kullanılan radyasyonun canlı organizmayı etkilemesi sonucunda, kanser gelişimi ya da genetik mutasyonlara yol açan hücresel değişiklikler ile fazla miktarda hücre ölümünün görülmesi gibi olumsuzluklar yaşanabilmektedir. Söz konusu zararlı etkilerin ortaya çıkması için bir “latent periyot” gereklidir (72-74).

Vücudumuzda bulunan organ ve dokuların radyasyona duyarlılıkları birbirinden farklıdır. Tiroid bezleri ve tükürük bezleri, diş hekimliğinde kullanılan görüntüleme yöntemleri göz önüne alındığında radyasyona karşı en hassas olan dokulardır. Tükürük bezleri, çenelere yakın komşulukta bulunduğu için, dental görüntüleme esnasında direkt olarak merkezi ışına maruz kalır ve en çok radyasyon alan organlar sıklıkla tükürük bezleridir (72, 75).

Radyasyonun zararlı etkilerinden korunmak için röntgen çekimi esnasında kurşun yelek giyilmeli, kurşun boyunluk kullanılmalı, hamilelik şüphesi olan ya da hamile olduğu bilinen kadınlardan zorunlu olmadıkça röntgen almaktan kaçınılmalıdır (75, 76).

Organların ya da dokuların ne ölçüde radyasyon aldığını belirten değer “efektif doz” olarak adlandırılır. Maruz kalınan radyasyonun dozunun ve buna bağlı olarak oluşturabileceği risklerin belirlenmesi amacıyla kullanılan efektif doz çoğunlukla mikro Sievert (μSv) birimiyle ölçülür (77).

Ortodontik tedavi görecek hastaların büyük çoğunluğu, tedavi öncesinde yapılan ağız hazırlığı kapsamında panoramik ve/veya periapikal filmler çekirmiş olurlar. Tüm bu röntgenlere tedavi başlangıcında alınan sefalometrik filmler de eklenince, hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarı KIBT ile alacağı radyasyon miktarını geçebilir (78).

Dental görüntüleme işlemleri esnasında hastanın maruz kalacağı radyasyon dozu, kullanılacak cihazların teknik özellikleri, seçilen görüntüleme yöntemi, görüntülenecek alanın büyüklüğü gibi değişkenlere bağlıdır (76, 79).

Farklı görüntüleme tekniklerinde hastanın maruz kaldığı radyasyon dozları Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 1. Lateral sefalometrik radyografların efektif dozları (77, 80, 81)

Enstrüman	Ekspözür parametreleri	Efektif doz(μ Sv)	Referans
Siemens Orthophos C, film	77 kVp, 14 mA, 0.5 s	2.3	Visser ve ark. (80)
Siemens Orthophos DS Ceph, CCD	73 kVp, 15 mA, 15.8 s	1.1	
Cranex Tome, SPP	70 kVp, 10 mA, 23 s	2.2	Gijbels ve ark. (81)
Proline Ceph CM, CCD	70 kVp, 10 mA, 23 s	3.4	
Belirtilmemiş	77 kVp, 6.5 mA, 16 s	5.6	Ludlow ve ark. (77)

Tablo 2. Panoramik radyografların efektif dozları (77, 82-85)

Panoramik cihaz	Ekspojür parametreleri	Efektif doz(μ Sv)	Referanslar
Planmeca PM 2002	60 kVp, 4 mA, 18 s	3.85	Danforth ve ark. (82)
Cranex tone, SPP	70 kVp, 4 mA, 15 s	8.1	Gijbels ve ark. (83)
Cranex Excel, CCD	65 kVp, 6 mA, 19 s	12.3	
Veraviewepocs 5D, CCD	70 kVp, 4 mA, 8.2 s	5.5	
EC Proline, CCD	64 kVp, 7 mA, 18.3 s	14.9	
Orthoralix 9200 DDE, CCD	74 kVp, 4 mA, 12 s	4.7	
Sirona Orthophos Plus DS, CCD	66 kVp, 16 mA, 14.1 s	22	Ludlow ve ark. (84)
Planmeca Promax, film	66 kVp, 6 mA, 16 s	26	Gavala ve ark. (85)
	66 kVp, 8 mA, 18 s	38	
Planmeca PM 2002, CCD	60 kVp, 4 mA, 18 s	12	
Planmeca PM 2002, CCD			
Orthophos XG, CCDProMax, CCD	64 kVp, 8 mA, 14.1 s	14.2	Ludlow ve ark. (77)
	68 kVp, 13 mA, 16 s	24.3	

Tablo 3. Farklı KIBT cihazlarının efektif dozları (81, 86)

Maksillofasiyal bölge		Dentoalveolar bölge		Lokalizasyon bölgesi	
KIBT cihazı	Efektif doz (μSv)	KIBT cihazı	Efektif doz(μSv)	KIBT cihazı	Efektif doz(μSv)
NewTom 3G	68	CB Mercuray panoramic FOV	560	CB Mercuray I FOV maxilla	407
CB Mercuray maximum quality	1073	Classic i-CAT Standard scan	69	Promax 3D small adult	488
CB Mercuray standard quality	569	Next Generation i-CAT landscape mode	87	Promax 3D large adult	652
Next Generation i-CAT portrait mode	74	Galileos default exposure	70	PreXion 3D standard exposure	189
Illuma standarda	98	Galileos maximum exposure	128	PreXion 3D high resolution	388
Illuma ultra	498	3D Accuitomo 170	54	3D Accuitomo 170 (alt çene, molar bölge)	43
Galileos Comfort	84	i-GAT Next Generation	45	Kodak 9000 3D (üst çene, ön bölge)	19
i-CAT Next Generation	83	Veraviewepocs 3D	73	Kodak 9000 3D (alt çene, ön bölge)	40
Illuma Elite	368	Kodak 9500	92	Pax-Uni 3D (üst çene, ön bölge)	44
Kodak 9500	136	NewTom VGi	265		
NewTom VGi	194	Picasso Trio (yüksek doz)	123		
NewTom VG	83	Picasso Trio (düşük doz)	81		
Scanora 3D	68	ProMax 3D (yüksek doz)	122		
SkyView	87	ProMax 3D (düşük doz)	28		

2.5. Dudak Damak Yarıkları

2.5.1. Dudak ve Damağın Embriyolojik Gelişimi

Yüzün biçimini belirleyecek yapılar, intrauterin hayatın 4. haftasında “stomodeum” olarak bilinen ilkel ağız boşluğunun etrafında, brankiyal arkların devamı olan kabarıklıklar şeklinde oluşmaya başlamaktadır. Bu kabarıklıklar 2 tane maksiller, 2 tane mandibular ve 1 tane de frontonazal olmak üzere 5 adettir (87).

Stomodeumun lateral sınırlarında maksiller kabarıklıklar, kaudal sınırında ise mandibular kabarıklıklar yer alır. Frontonazal kabarıklık ise prozensefalonun ventrolateral sınırında konumlanır. Kabarıklıkların içerisinde kümelenmiş olan nöral krest hücrelerinin ilgili bölgelere göç ederek çoğalması sonucu fasiyal bölgedeki kıkırdak, kemik, ligament ve bağ dokusu elemanları oluşur (88). Fasiyal gelişim intrauterin hayatın 4. ve 10. haftaları boyunca süregelen karmaşık bir süreci kapsar (87).

Fasiyal gelişimin ilk basamağında mandibula ve alt dudak oluşumu vardır (4. hafta). Her iki mandibular kabarıklığın birleşimiyle, iki parçalı mandibula tek parça halini alır. Bu aşamada birleşme gerçekleşmezse transversal tipte yüz oluşur. 5. haftada medial ve lateral nazal çıkıntılarla çevrili iki adet nazal çukurun oluşumu gerçekleşir. Bu çukurlardan ilerleyen süreçte nazal kaviteler ve nostriller meydana gelecektir. 6. haftada ise maksiller kabarıklıkların medial nazal çıkıntılarla birleşmesi sonucu orta üst dudak, premaksilla ve primer damağı kapsayan intermaksiller segment oluşur. Maksiller kabarıklıklarla intermaksiller segment birleşimi sonrası ise üst dudağın tamamı oluşur. 6. haftadaki birleşmelerde problem yaşanması halinde unilateral veya bilateral alveol ve/veya dudak yarıkları görülür. 6. haftanın sonlarında meydana gelen nazolakrimal sulkus ileride nazolakrimal kanalı oluşturacaktır. Bu sulkusta birleşmenin gerçekleşemediği durumlarda oblik tipte yüz yarıkları görülür. 7. ve 10. haftalar arasında ise yüz kasları, çiğneme kasları, nervus fasiyalis ve nervus trigeminus oluşur. Bu dönemde bütün kabarıklıklar arasındaki birleşme sonlanmış olur (87-91).

İnsiziv foramenin arkasında yer alan yumuşak ve sert damak bölümleri sekonder damağı oluşturur. Sekonder damak, her iki maksiller kabarıklıktan

mediala kıvrılan parçaların (palatal raf, palatal shelves) bir araya gelmesiyle meydana gelmektedir. İlk etapta oblik biçimde oral kaviteye uzanan bu yapılar, sonraki dönemlerde gelişimin artmasıyla birlikte horizontal bir hal alarak medial bölümlere ilerleyip burada birleşirler. Bu aşamada birleşmede oluşabilecek sorunlar sebebiyle sekonder damak yarıkları görülür. Kız çocuklarında sekonder damak oluşumunun erkeklere oranla 7-10 gün daha geç gerçekleşmesi sebebiyle izole damak yarıkları, kız çocuklarında daha fazla görülmektedir (87, 92, 93).

Damak oluşumu intrauterin hayatın 5. haftasında başlayıp 12. haftanın bitimine dek sürer. Söz konusu dönemde 6. ve 9. haftalar arasında kalan zaman dilimi kritik dönem olarak kabul edilmektedir (91).

2.5.2. Dudak ve Damak Yarıklarının Görülme Sıklığı

Kraniyofasiyal anomaliler arasında en fazla görülen konjenital defektlerden biri DDY'dır. Irklar arasında değişkenlik göstermekle birlikte dünya üzerinde ortalama her 750-1000 doğumda bir DDY vakasına rastlanmaktadır (94, 95). Bu oran siyahilerde en düşük (binde 0,18-1,67) olup, beyaz ırkta orta (binde 0,91-2,69) düzeydedir. Kızılderililer ve Asya toplumları ise DDY'nın en fazla (binde 0,79-3,74) görüldüğü ırklardır (96). Yaşanılan coğrafya, etnik köken ve genetik çeşitlilikler oranlardaki farklılıkların sebebi olabilir (96, 97).

Sakinsel (98), yalnızca İstanbul ilini kapsayan araştırmasında DDY görülme oranını binde 1,51 olarak bildirmiştir. Kızılelma Yiğit ve ark. (99), yalnızca Ankara ilini kapsayan çalışmalarında, 17990 canlı doğumda 19 bebekte DDY bulgusuna rastlamışlardır. Türkiye genelini kapsayan bir araştırmada ise, DDY görülme oranı binde 0,95, izole damak yarığı görülme oranı ise binde 0,77 olarak bulunmuştur (100).

Tunçbilek ve ark. (101), 1229 DDY'lı bireyi kapsayan çalışmalarında vakaların yarık tiplerine göre dağılımını; %19,4 izole dudak, %35,6 izole damak ve %45 hem dudak hem de damak yarığı şeklinde bildirmişlerdir.

DDY'lı bireylerde yarık hattı çoğunlukla lateral ve kanin dişlerin arasından geçmektedir. Tek taraflı yarık vakalarında sol taraf sağa oranla 2 kat fazla

etkilenmektedir. Çift taraflı yarıklık varlığında da sol tarafta yarıklık görülme sıklığı daha yüksektir. Cinsiyet açısından değerlendirme yapıldığında, dudak yarığı ve DDY'nın erkeklerde, izole damak yarığının ise kızlarda daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (1, 89, 90).

DDY'lı bireylerin % 30'unda yarıklık haricinde, başka yapısal anomaliler ve/veya sendromlar da görülmekte olup, DDY multifaktöriyel bir etiyolojiye sahiptir (95, 102).

2.5.3. Dudak ve Damak Yarıklarının Etiyolojisi

DDY, etiyolojisinde genetik ve çevresel faktörlerin birlikte görüldüğü multifaktöriyel bir anomali olmakla birlikte, bu anomaliyi meydana getiren sebepler tam olarak aydınlatılamamıştır (1, 90, 95, 102-104).

DDY etiyolojisinde genetiğin önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Ebeveynlerden birisinde DDY varlığı söz konusuysa, doğacak bebekte DDY görülme olasılığı %5 olarak bildirilmiştir. Ebeveynlerde DDY olmayıp, bir çocuklarında varsa doğacak öteki bebeklerde DDY görülme olasılığı yine %5 olarak bildirilmiştir (1, 102, 104).

DDY'lı bireylerin kardeşlerinde yarıklık bulunma riski, sağlıklı popülasyona oranla daha yüksektir. Çift yumurta ikizlerinde bir çocukta DDY mevcutsa ikizinde de görülme oranı %3-6 aralığında gözlenmekteyken, tek yumurta ikizlerinde bu oran çok daha yüksek olup %25-45 bandında seyretmektedir (90, 105). Tek yumurta ikizlerinde DDY görülmesinde %100 uyumun olmaması, DDY etiyolojisinde genetiğin yalnız başına belirleyici olmadığı, çevresel faktörlerin de önemli bir rolü olduğunu gösterir (105, 106).

Hamileliğin özellikle birinci trimesterinde kullanılan bazı ilaçlar (diazepam, fenitoin, fenobarbital, kortikosteroid, difenilhidantoin), alkol ve/veya tütün ürünleri tüketimi, aşırı stres, radyasyona maruz kalma, A vitamini eksikliği veya fazlalığı, folik asit yetersizliği, annede diyabet bulunması, bazı viral hastalıklar (rubella) doğacak çocukta DDY riskini arttırmaktadır (104, 107-109).

Hamilelik döneminde anneye yapılacak folik asit takviyesinin, doğacak bebekte DDY görülme riskinin azaltılmasında önemli bir yeri vardır (107, 110). Folik asit üzerine yapılan bir araştırmada, anti konvülsan grubu ilaç kullanan 33 anneye folik asit desteği verilmiş ve doğan bebeklerin hiçbirinde DDY ve/veya başka bir gelişimsel anomali ortaya çıkmadığı belirtilmiştir (107). Hayvanlar üzerinde yapılan başka bir araştırmada, folik asit eksik beslenme prosedürü uygulanan hayvanlarda DDY görülme sıklığında artış kaydedilmiştir (110). Folik asit DDY ilişkisi üzerine yapılmış çalışmalardan hareketle, nöral tüp defektleri ile DDY oluşumunu engellemek için anne adaylarına, hamilelik öncesinden başlamak üzere hamileliğin 12. haftasına dek günde 0,4 mg folik asit kullanmaları tavsiye edilmektedir (104, 107, 110).

DDY'lerinin sendromik ve non-sendromik olmak üzere iki tipi vardır. Herhangi bir sendromla ilişkili olan tiplerinde spesifik kromozom anomalileri ve ek deformiteler gözlenir (101, 111, 112). DDY ile birlikte görülen sendromlar arasında Pierre Robin Sendromu, Goldenhar Sendromu, Van der Woude Sendromu, Klippel-Feil Sendromu, Down Sendromu, Trizomi 13, Trizomi 18, Treacher-Collins Sendromu en sık rastlanan sendromlardandır (111).

Sendromik olmayan DDY'li hastalarda, yarık anomalisinin oluşumuyla ilişkili olduğu düşünülen genler ile ilgili (TBX22, PVRL1, MSX1, FRFG1, IRF6) birçok çalışma yürütülmüş olup, söz konusu genler ile DDY arasında kimi araştırmacılar pozitif korelasyon bildirirken, kimi araştırmacılar da herhangi bir ilişki saptayamamıştır (112-115).

2.5.4. Dudak ve Damak Yarıklarının Sınıflandırılması

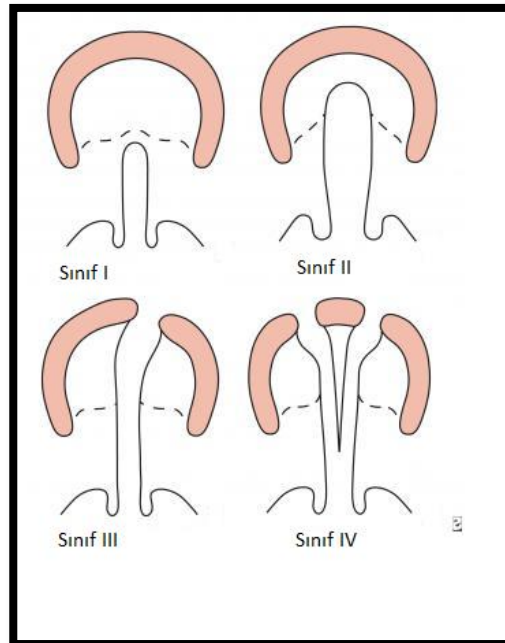
DDY çok çeşitli tipleri olan, farklı biçimlerde ve şiddetlerde deformiteler gösteren karmaşık bir anomali grubudur. Bu bireylerin takip ve tedavisi multidisipliner bir ekip tarafından yapılır. Bu ekipte genetik uzmanı, yenidoğan uzmanı, pediatrist, kulak burun boğaz uzmanı, plastik cerrah, psikiyatrist, anestezi uzmanı, ortodontist, konuşma terapisti ve diş hekimi gibi çeşitli branşlardan kişiler yer alır. Kolay anlaşılır ve deformitenin özelliklerini tam anlamıyla yansıtan

bir sınıflandırmanın oluşturulması, disiplinler arası iletişimin sağlanması ve mevcut anomalinin net olarak anlaşılabilmesi için kritik öneme sahiptir (102, 116).

Davis ve Ritchie (117), 1922 senesinde alveoler proçesi merkeze alarak üç başlık altında basit bir yarıklık sınıflaması yapmışlardır. Bu üç grup prealveoler (sadece dudakta yarıklık), postalveoler (sadece damakta yarıklık) ve alveoler (hem dudakta hem damakta yarıklık) şeklindedir.

Veau (118), 1931 senesinde anatomik yapıları baz alarak 4 grup altında yarıklık sınıflaması yapmıştır. Sınıf I yarıklık, yalnızca yumuşak damağı ve uvulayı kapsar. Sınıf II yarıklık, yumuşak damak, uvula ve sert damağı içine alarak maksillayı orta hat üzerinden ikiye bölerek foramen insizivuma uzanır (foramen insizivumun ön kısmına geçmez). Sınıf III yarıklık, tam ve unilateral olup; yumuşak damak, uvula, sert damak, alveol proçes ve dudağı ilgilendirir. Sınıf IV yarıklık, tam ve bilateral olup; yumuşak damak, uvula, sert damak, alveol proçes ve dudağı ilgilendirir (Şekil 4).

Şekil 4. Veau'nun yarıklık sınıflaması



1958 senesinde Kernehan ve Stark (119), temelleri embriyonel oluşum teorisi üzerine kurulu bir sınıflama tanımlamışlardır. Söz konusu sınıflama günümüzde de yaygın şekilde kullanılmakta ve geçerliliğini sürdürmektedir. Bu sistemde, foramen insizivumdan yarık bölgelerinin ayrımının yapılmasında sınır olarak faydalanılır. Foramen insizivumun ön tarafında kalan anatomik yapılar (premaksilla, dudak, alveoler proçes) primer damak olarak adlandırılır. Foramen insizivumun arka tarafında kalan anatomik yapılar (sert damak, yumuşak damak) sekonder damak olarak adlandırılır. Kernehan ve Stark (119), dudak damak yarıklarını üç ana başlık altında sınıflamıştır:

1. Sadece Primer Damak (Dudak ve Premaksilla) Yarıkları

- Unilateral (komplet, inkomplet)
- Median-komplet (premaksilla yok), inkomplet (premaksilla rudimenter)
- Bilateral (komplet, inkomplet)

2. Sadece Sekonder Damak Yarıkları

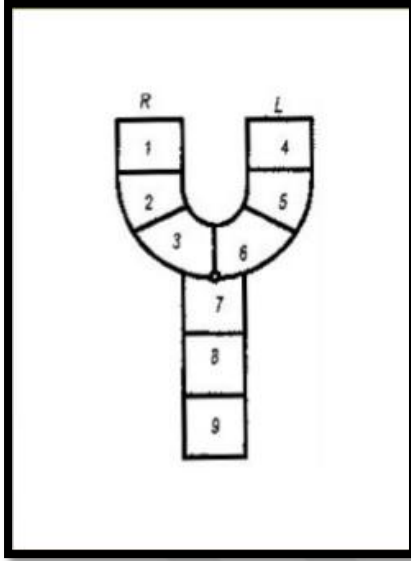
- Komplet
- İnkomplet
- Submüköz

3. Primer ve Sekonder Damağın Birlikte Yarıkları

- Unilateral (komplet, inkomplet)
- Median (komplet, inkomplet)
- Bilateral (komplet, inkomplet)

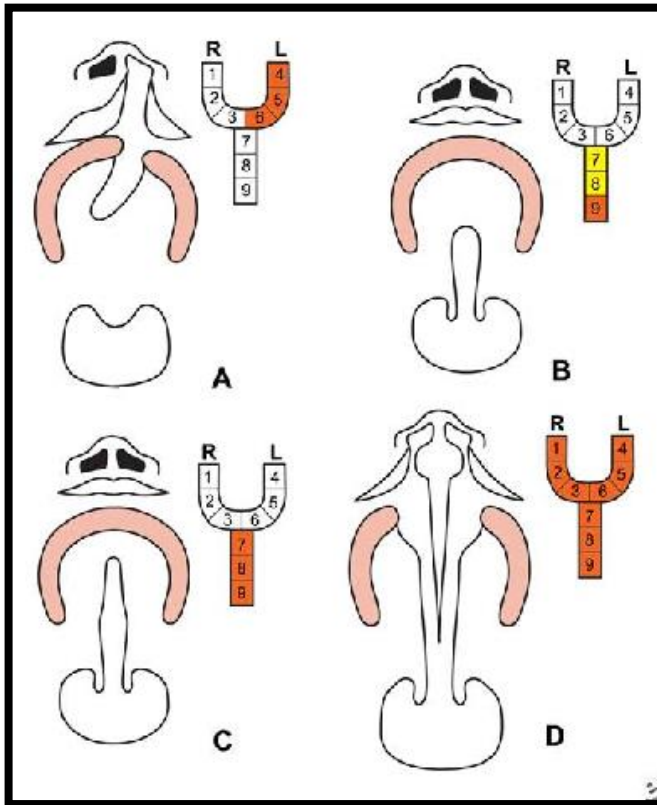
Kernehan (120), 1971 senesinde bu sınıflamayı modifiye ederek Y şeklindeki bir şema üzerinde yeni bir sınıflandırma sistemi oluşturmuştur. Y şemasındaki bölümlerin temsil ettiği anatomik yapılar ve bölünmüş Y şeması örnekleri şekil 5 ve şekil 6'da görölmektedir.

Şekil 5. Kernehan Y şeması



1. Sağ dudak
2. Sağ alveol
3. Foramen insizivumun önünde yer alan sert damak
4. Sol dudak
5. Sol alveol
6. Foramen insizivumun önünde yer alan sert damak
7. Foramen insizivumun arkasında yer alan sert damak
8. Foramen insizivumun arkasında yer alan sert damak
9. Yumuşak damak

Şekil 6. Kernehan bölünmüş Y şeması örnekleri



- A. Komplet primer damak yarığı
- B. İnkompakt sekonder damak yarığı ve anteriorda submüköz yarık
- C. Komplet sekonder damak yarığı
- D. Bilateral komplet dudak-damak yarığı

2.5.5. Dudak Damak Yarıklı Bireylerde Klinik Bulgular

Ağız dışı bulgular arasında maksillanın üç yönde de yetersiz gelişmesine bağlı olarak maksillanın boyutlarının normalden küçük olması oldukça karakteristiktir. Maksiller boyutlardaki yetersizlik, DDY'lı hastalarda psödopognati inferior görülmesine sebep olur (121, 122). Maksilladaki gelişimsel problemler sebebiyle açık kapanış, posterior bölgede çapraz kapanış, dışbükey profil ve orta yüz yetersizliği mevcuttur (122, 123). Dudaklar, alveolar kreterler ve nazal bölgedeki defektler sebebiyle yüzde asimetri vardır. Orta kulak iltihabı görülme riski yüksek olup, işitme kayıpları da gözlenebilmektedir. Ağız içi basıncın yeterli olmamasından kaynaklı bazı seslerin çıkarılmasında zorluklar yaşanılır (124, 125).

DDY'lı hastalarda en yaygın görülen dental anomaliler diş eksiklikleri, ektopik dişler, süpernumere dişler, mikrodonti, sürme zamanında gecikme, dişlerde transpozisyon, kron ve kök malformasyonları olup, Tablo 4'de verilmiştir (126-134).

Tablo 4. Dudak ve/veya damak yarıklı hastalarda gözlenen dental anomaliler

REFERANS	YARIK TİPİ	VAKA SAYISI	DENTAL ANOMALİ
Menezes ve Viera (126)	İDY	146	Agenez
	UDDY		Mikrodonti
	BDDY		Gömük Diş
da Silva ve ark. (127)	Komplet BDY	150	Yapısal Anomaliler
			Hipodonti
	İnkomplet BDY		a. Komplet BDY %31.6
			b. İnkomplet BDY %26.8
			Süpernumere diş
Parapanisiou ve ark. (128)	DDY	41	a. Komplet BDY %28.2
	Kontrol Grubu	41	b. İnkomplet BDY %29.2
Al Jamal ve ark. (129)	UDDY	78	Süpernumere diş %9.8
	BDDY		Agenez %66.7
			Süpernumere diş %16.7
			Mikrodonti %37
			Taurodontizm %70.5
			Transpozisyon %30.8
			Dilaserasyon %19.2
Bartzela ve ark. (130)	BDDY	240	Hipoplazi %30.8
Tereza ve ark. (131)	Komplet BDDY	205	Agenez %59.8
Al-Kharboush (132)	DDY	200	Hipodonti %70.2
			Süpernumere diş %11.7
			Hipodonti %46.5
			Mikrodonti %31.6
			Ektopik erüpsiyon %10.4
Shetty ve ark. (133)	UDDY	113	Süpernumere diş %9
			Makrodonti %2.4
			Sağ maksiller lateral eksikliği %21.2
Qureshi ve ark. (134)	UDDY	67	Rotasyonlu sağ maksiller lateral %22.1
			BDDY
	BDDY	29	Rotasyonlu sağ maksiller santral %18.6
			Tek diş eksikliği
			a. UDDY %39
BDDY	29	b. BDDY %14	
		Birden fazla diş eksikliği	
		a. UDDY %22	
		b. BDDY %54	
BDDY	29	Anterior malokluzyon	
		a. UDDY %15	
BDDY	29	b. BDDY %41	

İDY: İzole damak yarığı UDDY: Unilateral dudak damak yarığı BDDY: Bilateral dudak damak yarığı
BDY: Bilateral dudak yarığı DDY: Dudak damak yarığı

Defektin olduğu bölgede yer alan maksiller lateral dişin eksikliği en sık görülen diş eksikliğidir. Maksiller lateral diştten sonra eksikliği en çok izlenen dişler maksiller ikinci küçük azılardır. DDY'lı hastalarda defektli bölgeler haricinde diş eksiklikleri görülme insidansı da normal popülasyona oranla daha yüksektir (135, 136).

DDY'lı hastalarda defektli bölgede maksiller lateral kesici diş mevcutsa hemen hemen her zaman malforme formdadır ya da iki parçaya ayrılmış olup bir adet sünnümerer diş meydana gelmiştir (137). Defekte yakın pozisyonda bulunan santral diş(ler) de çoğunlukla kron ve/veya kökte malformasyona sahiptir. DDY'lı hastaların dişlerinde görülen form bozuklukları ile diş erüpsiyon süresindeki gecikmeler, ortodontik tedavi sürecinin normalden uzun geçmesine neden olan problemler arasında yer alır (136, 137).

DDY'lı hastalarda defekt alanına yakın konumdaki santral dişlerde oldukça fazla görülen mine defektleri dişlerin çürümeye yatkınlığını arttırmakta ve diş çürüklerine bağlı olarak da diş kaybı görülebilmektedir (138). Santral dişlerin kaybı premaksillanın kemik desteğinin zaten yetersiz olduğu çift taraflı yarık vakalarında kemik rezorpsiyonuna bağlı olarak premaksillanın tamamen yok olmasına sebep olabilir. Bu yüzden santral dişin ağızda tutulmasının önemi hastaya anlatılmalı ve çürük olan dişler özenli bir biçimde tedavi edilerek ağızda kalması sağlanmalıdır (138, 139).

DDY'lı hastalarda görülen önemli problemlerden bir tanesi de diş konumlarında gözlenen anomalilerdir. Maksiller kanin ve premolar dişlerde sıklıkla transpozisyonlar görülür. Yarık hattının komşuluğundaki dişlerde yoğun çapraşıklıklara ve gömük dişlere de yaygın olarak rastlanır. DDY'lı hastalarda mevcut aşırı dudak basıncı ve/veya yarık cerrahisi esnasında premaksillayı uygun konumuna almak amacıyla cerrah tarafından uygulanan aşırı baskı sebebiyle santral kesici dişler palatine doğru eğilebilir. Bu eğilme ön dişlerde çapraz kapanışa neden olur. Ayrıca premaksiller alanı belirgin hala getireceğinden, dudak kapanışında ve estetiğinde olumsuzluklar yaratır (140, 141).

DDY'lı hastalarda görülen çapraşıklıklar, süpernumere dişler, malforme dişler, mine defektleri, premaksillanın mobil ve çıkıntılı olması gibi sorunlar sebebiyle diş çürüklerine, dişeti iltihabı ve hipertrofisine, periodontal problemlere sıklıkla rastlanmaktadır. DDD'lı hastaların ortodontik tedavileri oldukça uzun bir periyoda yayıldığından ve tedavi sonrası sıklıkla protetik rehabilitasyon gerektiğinden, hastaların iyi bir oral hijyene sahip olmalarının kritik önemi vardır (142, 143).

2.5.6. Dudak Damak Yarıklı Hastaların Tedavisi

DDY'lı hastaların tedavileri ana hatlarıyla üç dönem içerisinde incelenmektedir.

1. Preoperatif maksiller ortopedik tedavi (bebek ortopedisi, erken tedavi)
2. Postoperatif ortopedik ve ortodontik tedavi (yardımcı tedavi)
3. Protetik tedavi (yetişkin tedavisi)

1. Preoperatif maksiller ortopedik tedavi: Bu tedavinin temel amacı yenidoğanın beslenmesini sağlayabilmek ve operasyon öncesinde maksiller arkın uygun formda şekillenmesini sağlamaktır. Ark formunun düzenlenmesi, dudak operasyonunun minimal gerilimle yapılması için kritik bir öneme sahiptir. Dudak operasyonunun yüksek gerilimle yapılması ileride üst çene gelişiminin engellenmesine neden olabilecek ciddi bir problemdir (90, 144, 145). Büyüme gelişim sürerken uygulanacak plaklar sayesinde kas etkinliğinde artış elde edilir ve defekt bölgesinin operasyonla düzeltilme ihtimali yükselir. Plakların, büyüme gelişimi olumsuz etkilememek için gerektiğinde yenilenmesi oldukça önemlidir (144).

Bu tedavi ne kadar erken başlatılırsa alınacak sonucun başarı yüzdesi de o ölçüde artar. DDD'lı bebeğe takılacak birinci plağın, emme refleksi oluşmadan önce, yani doğumu takip eden birinci gün içerisinde uygulanması en doğru prosedürdür. Bu sayede bebeğin plağı daha kolay kabullenmesi sağlanır (144).

DDY'lı bebeklere dudak operasyonları 3 aylıkken yapılır. Bebek 15 aylık olduğunda ise iki aşamadan oluşan bir metod ile yumuşak damak opere edilir (145).

2. Postoperatif ortopedik ve ortodontik tedavi

DDY'lı hastalarda maksillanın her üç yönde gelişim yetersizliğine bağlı olarak posterior çapraz kapanış, orta yüz yetersizliği ve açık kapanışlar gözlenir. Bu sebeple postoperatif ortopedik tedavilerin ana hedefi maksiller darlığın giderilmesi, postoperatif ortodontik tedavilerin ana hedefi ise dişsel anomalilerin ve malokluzyonların düzeltilip ideal bir okluzyonun sağlanmasıdır (124, 146).

3. Protetik tedavi: DDDY'lı hastaların büyük çoğunluğunda cerrahi ve ortodontik tedavileri takiben, diş eksikliklerinin tamamlanması ve/veya mevcut defektlerin örtülmesi amacıyla protetik rehabilitasyon gereksinimi vardır (147).

Konvansiyonel kron-köprü protezleri veya Maryland köprüler DDDY'lı bireylerin protetik tedavilerinde sıklıkla uygulanmaktadır. Protetik restorasyonun yapılacağı dişsiz alanda yeteri kadar kemik mevcutsa implantlar kullanılabilir. Yarık hattının olduğu bölgelerdeki dişsiz alanlarda yeterli kemik bulunmadığından, bu bölgelere greftleme yapılması kemik desteğini arttıracaktır (146-148).

Çok sayıda diş eksikliğinin görüldüğü ya da diş eksikliği kaynaklı boşlukların sabit protetik uygulamalarla restore edilemeyecek ölçüde uzun olduğu vakalarda hareketli protetik uygulamalar tercih edilmektedir (147). Büyüme gelişimin sürmekte olduğu hastalarda bu dönem sonlanıncaya kadar sabit protetik restorasyonlar uygulanamaz. Bu gruptaki hastaların fonksiyon, fonasyon ve estetik sorunlarını gidermek amacıyla hareketli protetik apareylerden faydalanılmaktadır (148).

DDY'lı bireylerde görülen oronazal fistüller sert damağın posteriorundaysa, ilgili alandan gerçekleşen hava akışı sebebiyle konuşmada belirgin problemler ortaya çıkar. Oronazal fistüller sert damağın anteriorundaysa besinler oral bölgeden nazal bölgeye geçmekte ve defektli alanda biriken besin artıkları sonucu halitozis ve ağızda kötü tat meydana gelmektedir. Söz konusu olumsuz durumları engellemek

için oronazal fistüllerin protetik uygulamadaki obturatörlerle kapatılması sağlanmalıdır (144, 147).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

Bu çalışmanın materyali Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Kliniği'nin arşivindeki KIBT ve lateral sefalometrik filmlerden seçilerek oluşturulmuştur. Araştırmamızı yapabilmek için gerekli izin Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yerel Etik Kurulu'ndan 2016/42 numarasıyla alınmıştır. Araştırmamıza hem KIBT kayıtları hem de lateral sefalometrik filmleri bulunan 47 tane DDY'lı hasta dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen DDY'lı hastaların 32 tanesi unilateral, 15 tanesi bilateral yarığa sahip olup, her iki yarık tipine sahip hastalar aynı grup altında değerlendirilmiştir. Hasta seçimi yapılırken yaş ve cinsiyet farklılığı dikkate alınmamıştır (28 erkek, 19 kız; yaş aralığı 8-28).

Çalışmamızda 47 adet DDY'lı hastaya ait lateral sefalometrik filmler, 3B KIBT kayıtları ve KIBT kayıtlarından elde edilmiş perspektif projeksiyon biçimindeki 2B röntgenler kullanılmıştır. Her hasta için iki adet 2B sefalometrik analiz, bir adet de 3B sefalometrik analiz yapılmıştır. Çalışmamıza dahil edilen hastalara ait sefalometrik ölçümler 3 grup altında toplanmıştır:

- Grup I: Konvansiyonel 2B
- Grup II: Dolphin 2B
- Grup III: Dolphin 3B

Araştırmamıza dahil edilen hastalarda ve bu hastalara ait KIBT kayıtları ile lateral sefalometrik filmlerde aranılan özellikler şunlardır:

1. Sefalometrik analizde kullanılacak noktaların görünmesini engelleyecek artefakta sahip olmaması
2. Lateral sefalometrik filmler ve KIBT kayıtlarının alınış zamanları arasında 6 aydan fazla fark olmaması

3. KIBT görüntülerine ait verilerin, hasta adı, soyadı, doğum tarihi ve röntgen alınış tarihi gibi bilgilerle birlikte DICOM formatında kayıtlarının olması

4. KIBT görüntülerinin ve lateral sefalometrik filmlerin dişler sentrik okluzyonda iken ve hastanın Frankfurt horizontal düzlemi yere paralelken alınmış olması

5. Tomografik görüntü kesitlerinin mandibula ile verteks alt sınırlarını içermesi

6. Dahil edilen hastaların DDY dışında başka bir kraniyofasiyal anomaliye sahip olmamaları ve daha önceden ortodontik tedavi görmemeleri

3.2. Yöntem

3.2.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin ve KIBT Kayıtlarının Alınması

Lateral sefalometrik filmler, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Kliniği'nde pantomogram ve sefalostat (Promax, Planmeca Oy, 00880 Helsinki, Finlandiya) kullanılarak alınmış filmlerden oluşan arşivden seçilmiştir. Cihaz 68 kVp ve 5 mA değerlerine ayarlanmış olup, filmlerin standardizasyonu amacıyla sefalostatın her iki kulak çubuğu kulak deliklerine yerleştirilmekte ve hasta başı Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılıp, dişler sentrik okluzyonda iken röntgen alınmaktadır.

KIBT kayıtları, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Kliniği'nde bulunan i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) cihazı ile alınan kayıtlardan oluşan arşivden seçilmiştir. Cihaz 120 kVp ve 5 mA değerlerine ayarlanmış olup voksel kalınlıkları 0.3 mm'dir. Görüntüleme işlemi 9.6 saniyede, hasta etrafında gerçekleşen tam bir turla tamamlanır. Görüntüleme esnasında hasta KIBT cihazına 90°'lik açıyla oturtulur ve hasta başı Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılıp dişler sentrik okluzyondayken kayıt alınır.

Çalışmamızda yer alan hasta grubu DDY'lı bireylerden oluştuğu için içlerinde fasiyal asimetri gösteren bireyler de bulunduğundan, 3B KIBT

görüntülerinden elde edilen 2B sefalometrik filmler, konvansiyonel sefalometrik filmlerde olduğu gibi sağ taraftan alınmıştır. Ayrıca konvansiyonel sefalometri cihazlarındaki sefalostat pozisyonunun sağlanması amacıyla farklı düzlemlerde oryantasyonlar yapılmıştır.

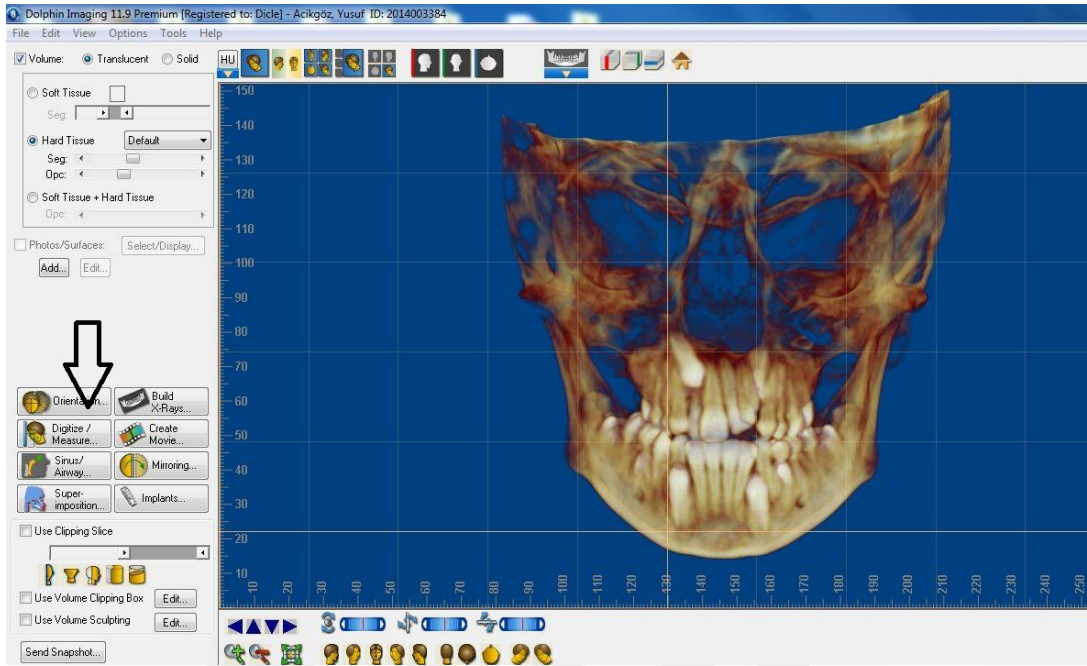
3.2.2. Dolphin Programı ile Sefalometrik Analiz

Çalışmamızda kullanılacak lateral sefalometrik filmlerin, 3B KIBT görüntü kayıtlarının ve KIBT kayıtlarından elde edilen 2B filmlerin sefalometrik analizleri Dolphin 3D (version 11.9, Dolphin Imaging, Chatsworth, California) programı kullanılarak yapılmıştır. KIBT görüntüleri DICOM formatında kaydedilip, Dolphin 3D programına aktarılarak, perspektif projeksiyon formatındaki 2B sefalometrik röntgenlerin oluşturulmasında da bu programdan yararlanılmıştır.

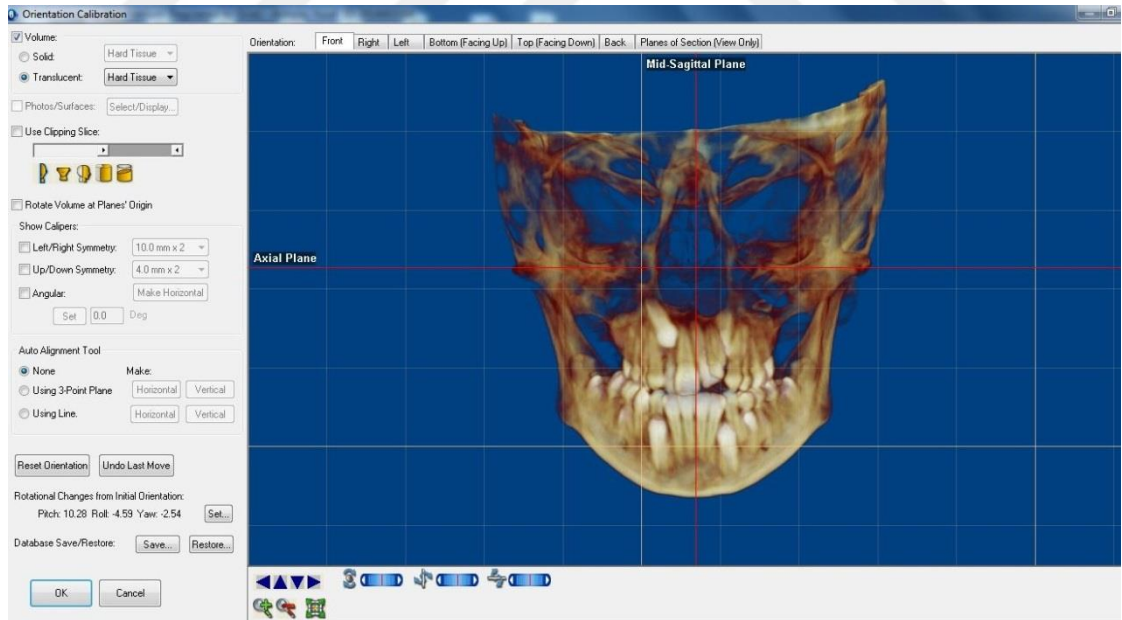
DICOM formatında Dolphin 3D programına aktarılan veriler hasta adı, soyadı ve protokol numarasıyla kaydedilmektedir. Bu sayede istenildiği zaman hastaların röntgen kayıtlarına ve sefalometrik analiz sonuçlarını içeren pencerelere ulaşılabilir.

Dolphin 3D programına yapılan veri yüklemesinin ardından, analizlere başlamadan önce ilk olarak ana ekranda yer alan 'orientation' sekmesinden KIBT görüntülerinin midsagittal, koronal ve Frankfurt horizontal düzleme göre oryantasyonları yapılmıştır (Şekil 7, 8, 9, 10).

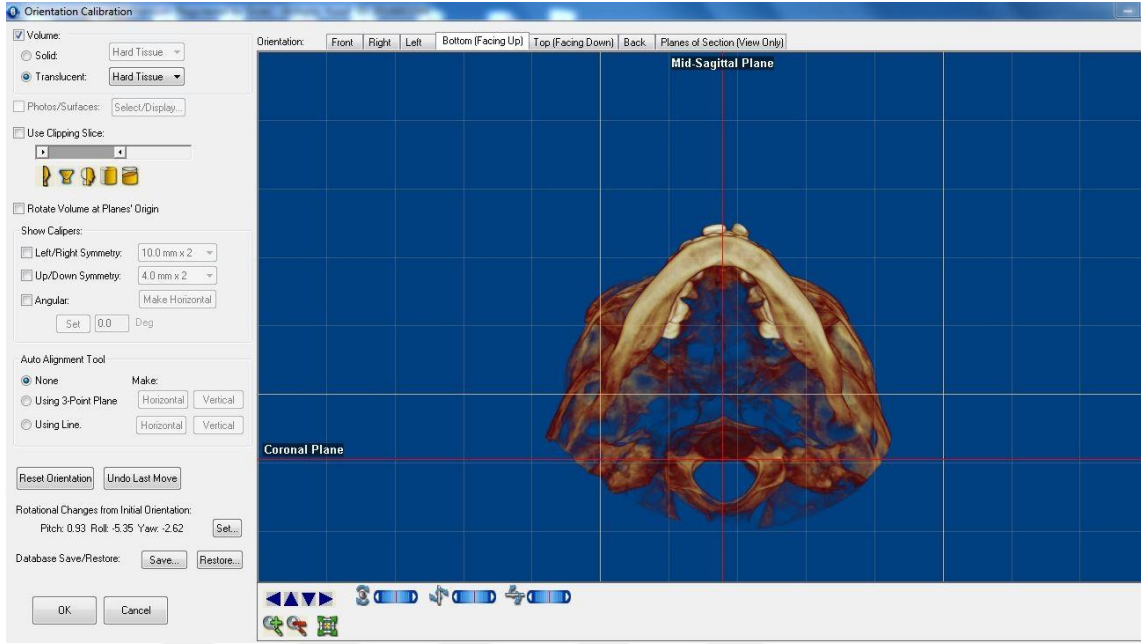
Şekil 7. “Orientation” sekmesinin seçilmesi ve oryantasyon işlemine başlanması



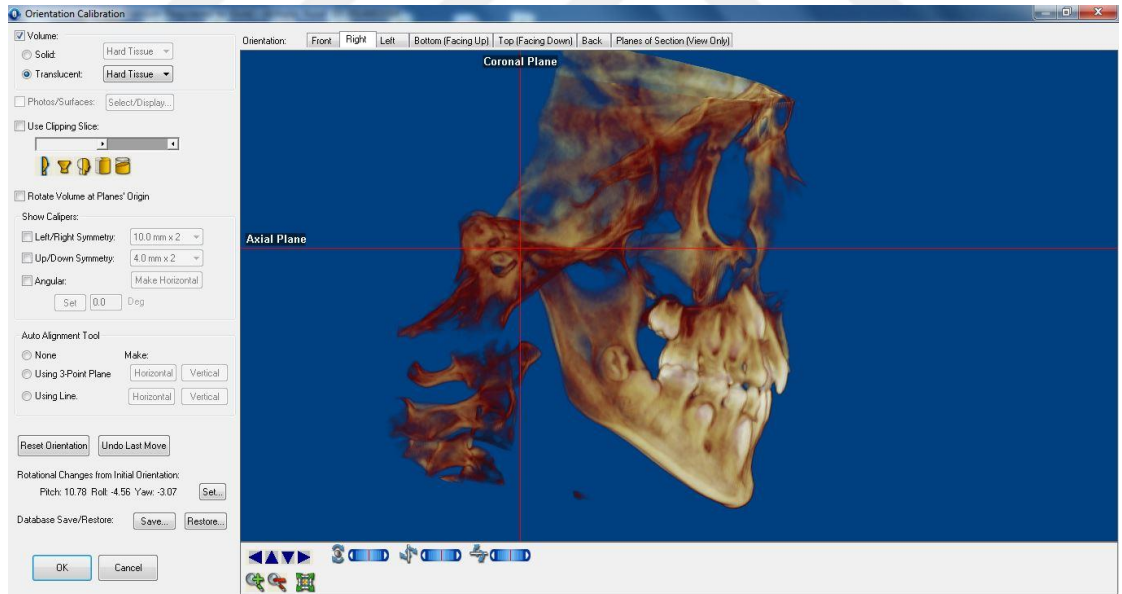
Şekil 8. Midsagittal düzleme göre oryantasyon



Şekil 9. Koronal düzleme göre oryantasyon

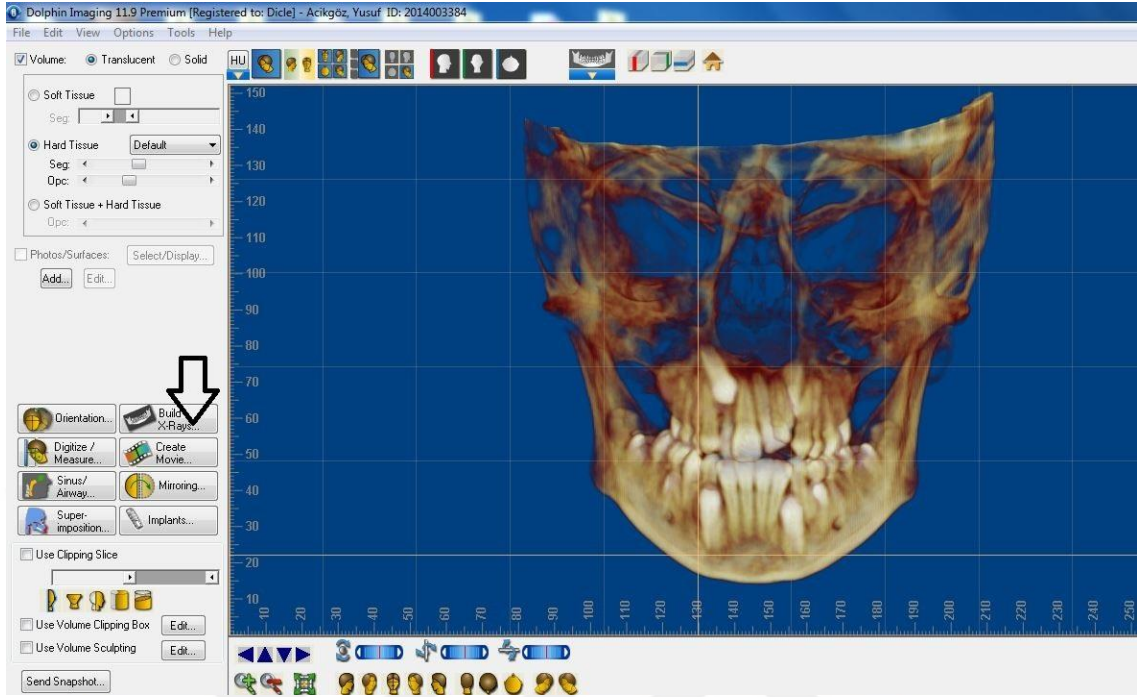


Şekil 10. Frankfurt horizontal düzlemine göre oryantasyon

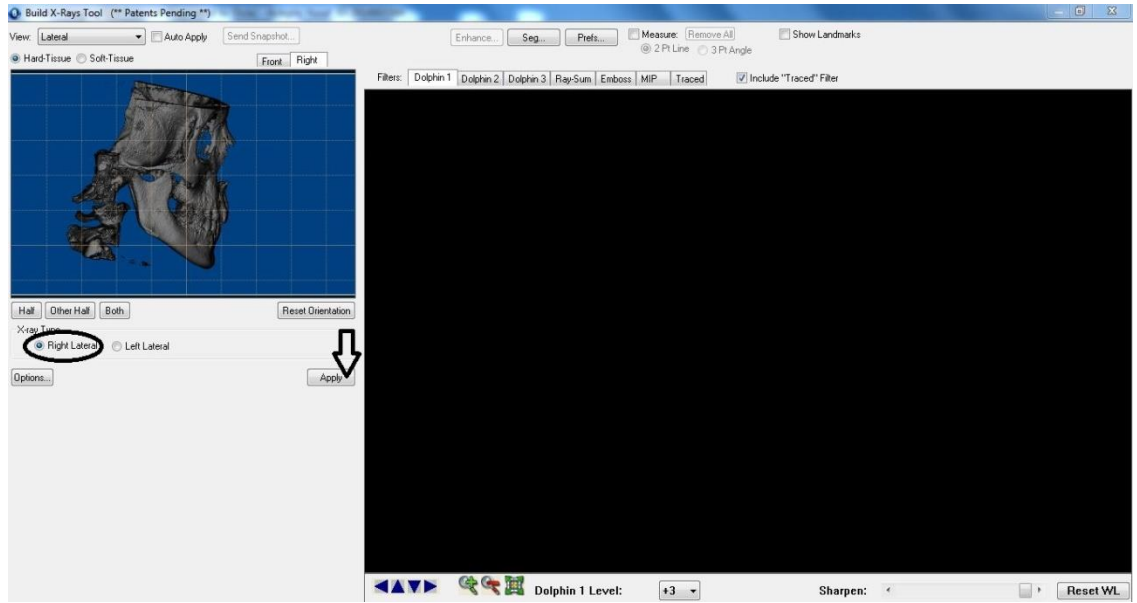


Her üç düzleme göre oryantasyon işlemi tamamlandıktan sonra, oryante edilmiş KIBT görüntüleri üzerinden perspektif projeksiyon formatında 2B filmlerin elde edilmesi ve 2B sefalometrik analiz prosedürleri Şekil 11, 12, 13, 14, 15, 16'da anlatılmıştır.

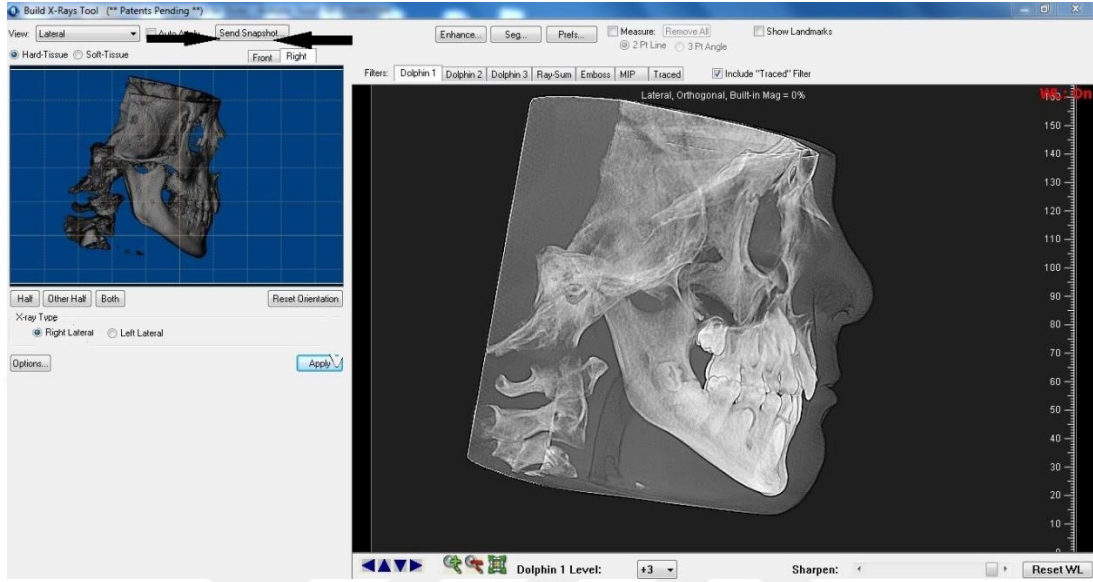
Şekil 11. Ekrandaki “Build X-Ray” sekmesi seçilir



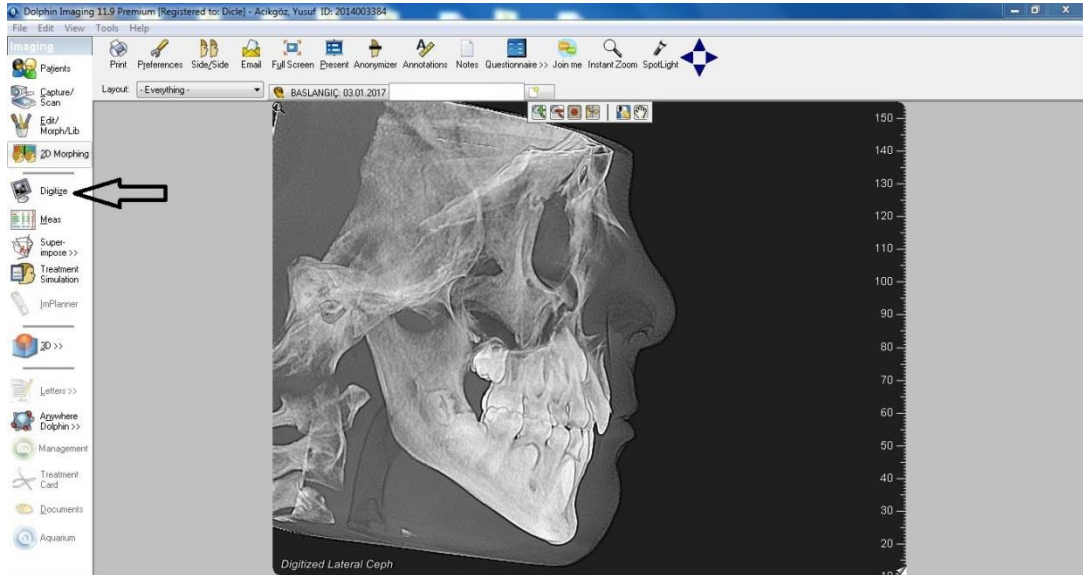
Şekil 12. “Apply” sekmesi seçilir ve hangi bölgeden (sağ-sol) 2B röntgen alınmak isteniyorsa işaretlenir ve görüntünün oluşturulması tamamlanır.



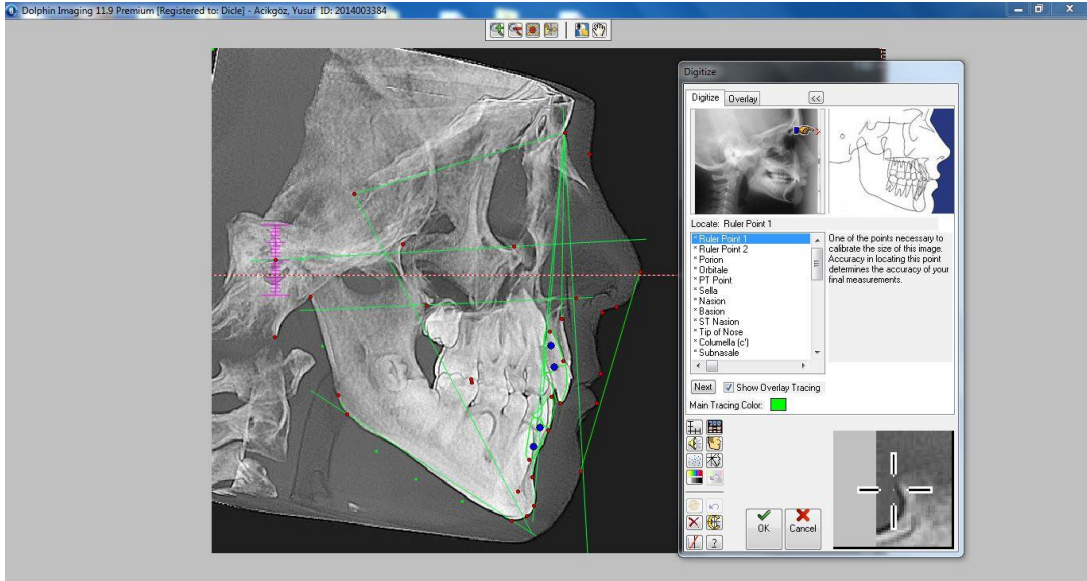
Şekil 13. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B sefalometrik filmin kaydedilmesi için “Send Snapshot” şekmesi seçilerek “Export to File” seçeneği ile film kaydedilir.



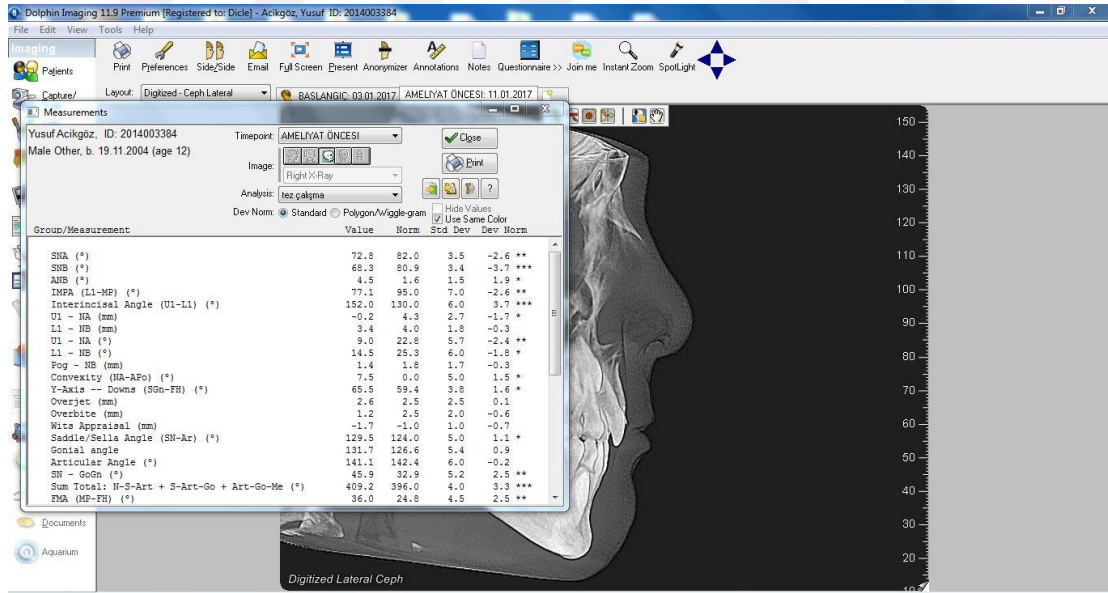
Şekil 14. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B filmin sefalometrik analizi için “Digitize” sekmesi seçilir.



Şekil 15. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B filmin sefalometrik çiziminin ekran görüntüsü

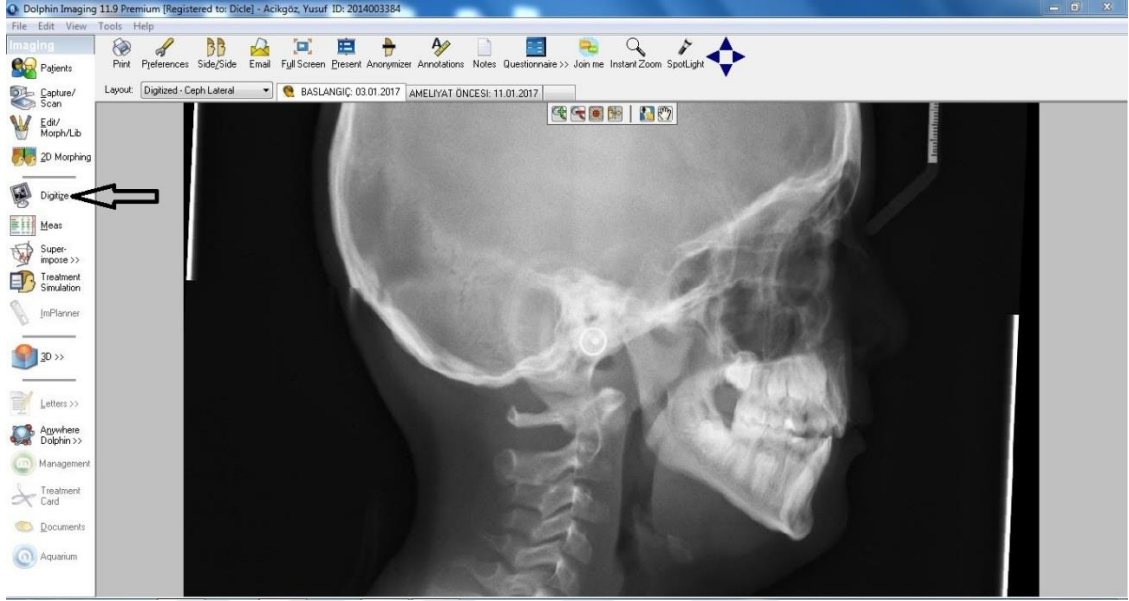


Şekil 16. KIBT görüntülerinden elde edilen 2B filmin sefalometrik analiz sonuçlarının ekran görüntüsü

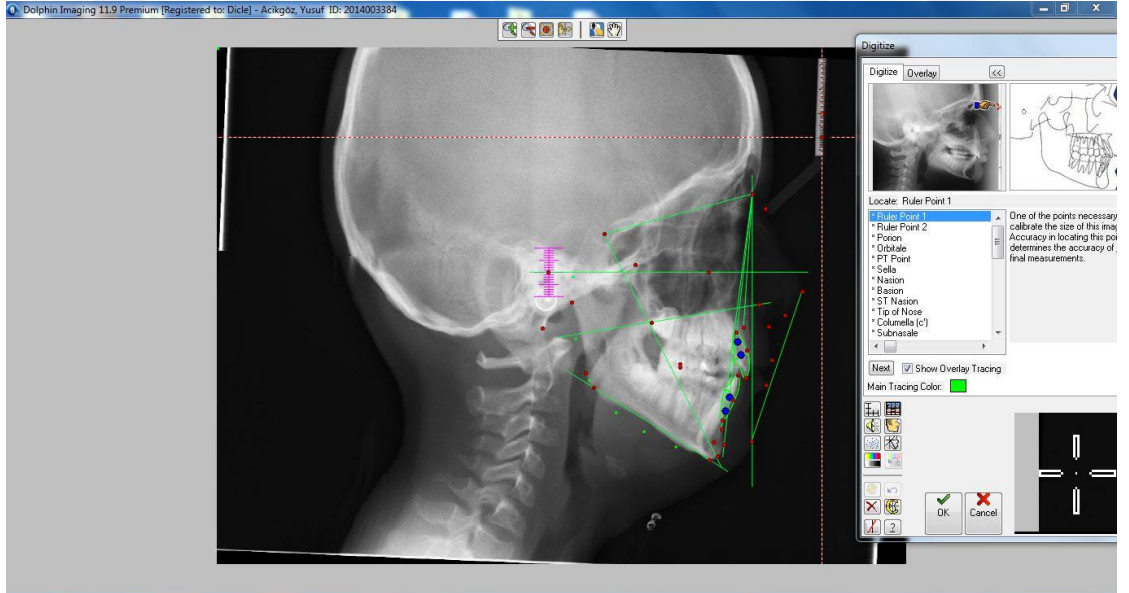


Konvansiyonel lateral sefalometrik filmlerin de sefalometrik analizleri aynı program üzerinde yapılmıştır. Şekil 17 ve Şekil 18'de bir örneği görülmektedir.

Şekil 17. Konvansiyonel lateral sefalometrik filmin sefalometrik analizi için “Digitize” sekmesi seçilir.

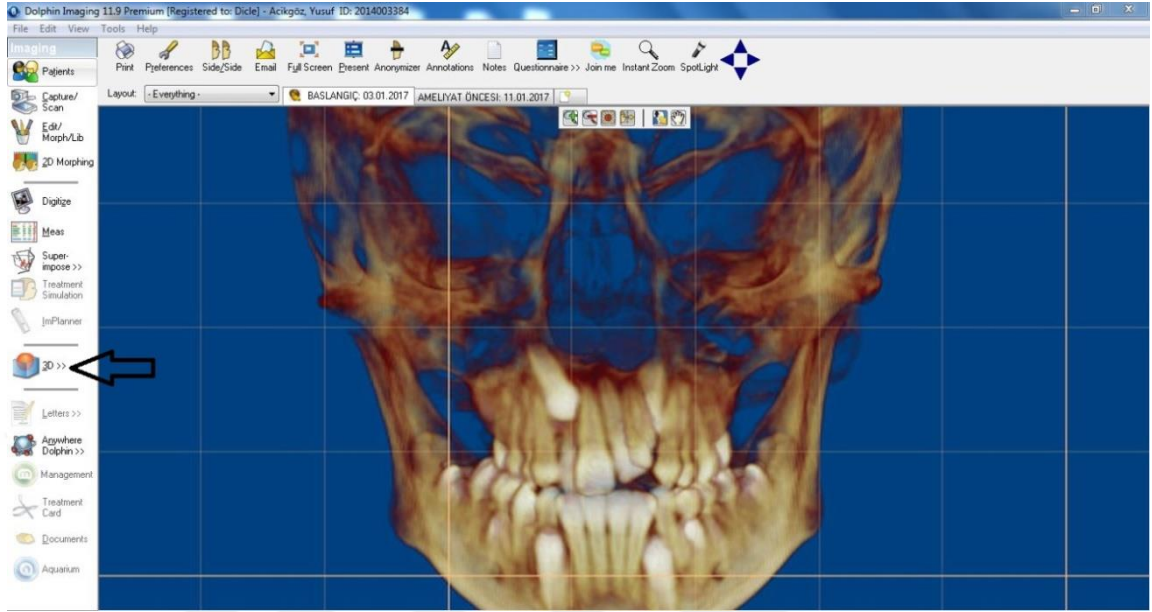


Şekil 18. Konvansiyonel lateral sefalometrik filmin sefalometrik çiziminin görüntüsü

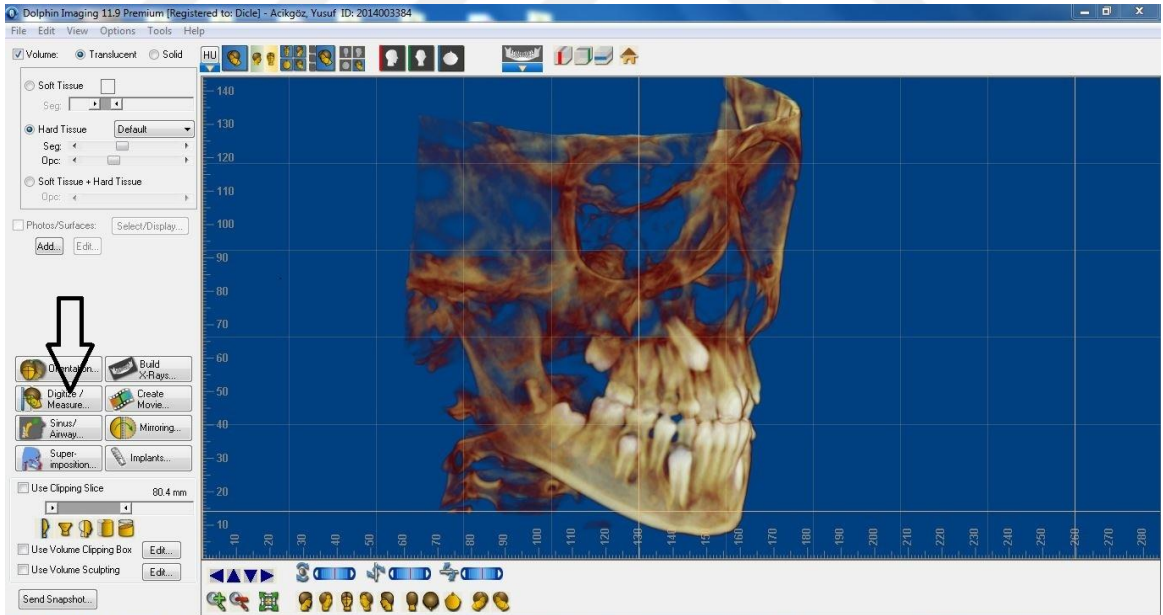


Kaydedilmiş DICOM verilerinden 3B sefalometrik analizin yapılma aşamaları Şekil 19, 20, 21, 22, 23’de verilmiştir.

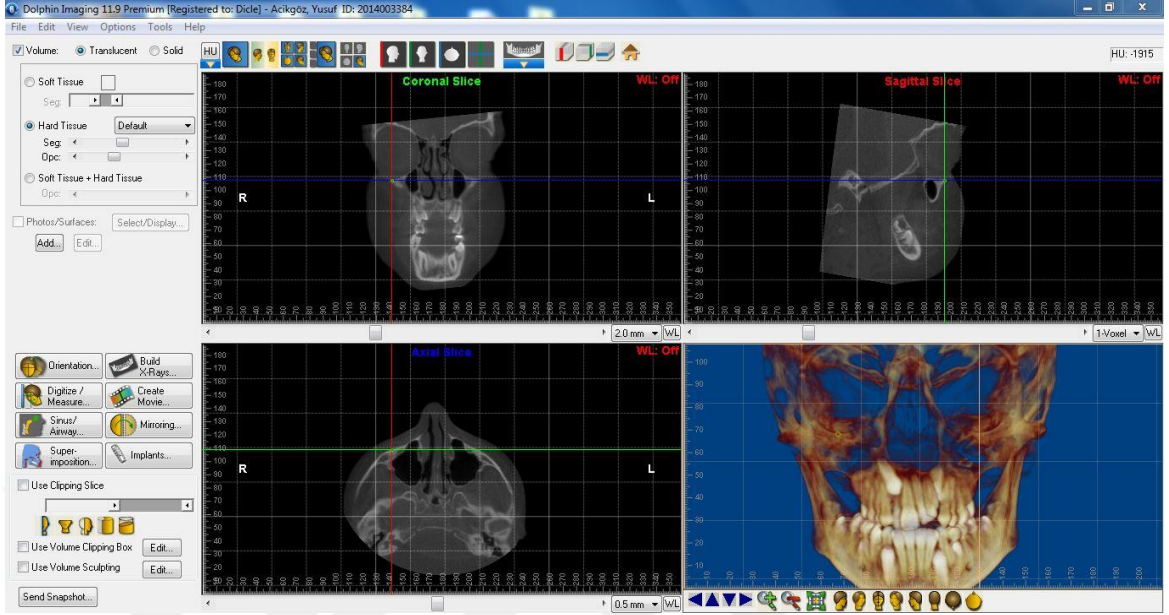
Şekil 19. Ana ekrandaki “3D” sekmesi seçilerek karşımıza çıkan “Edit” seçeneği tıklanır.



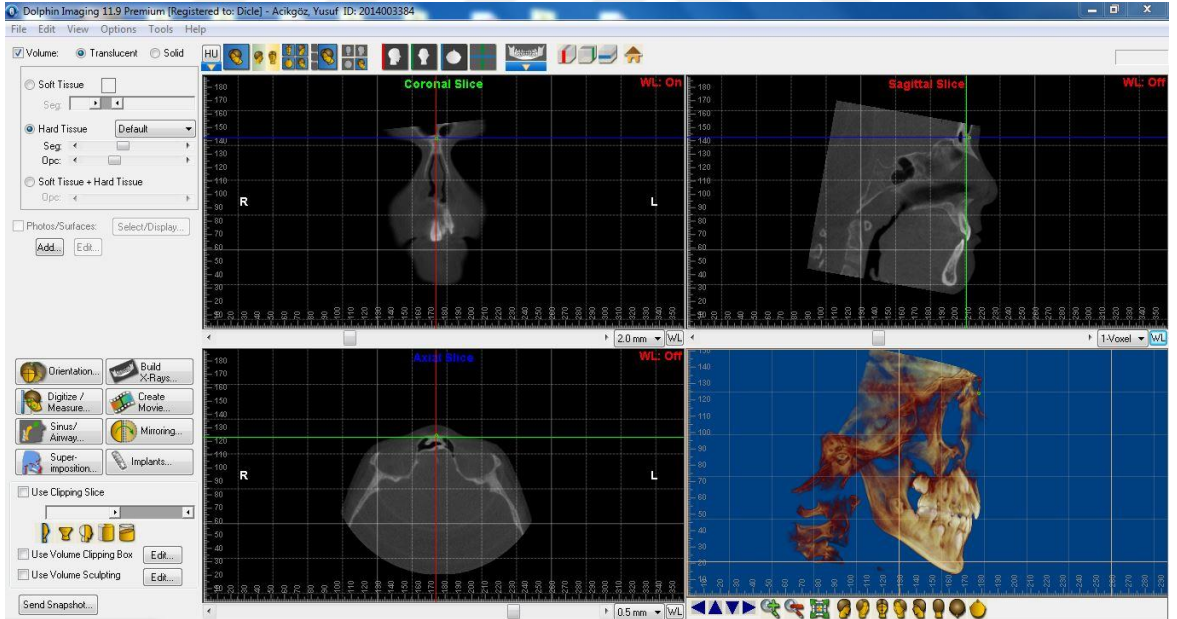
Şekil 20. “Digitize/Measurement” sekmesi seçilerek 3B çizime geçilir.



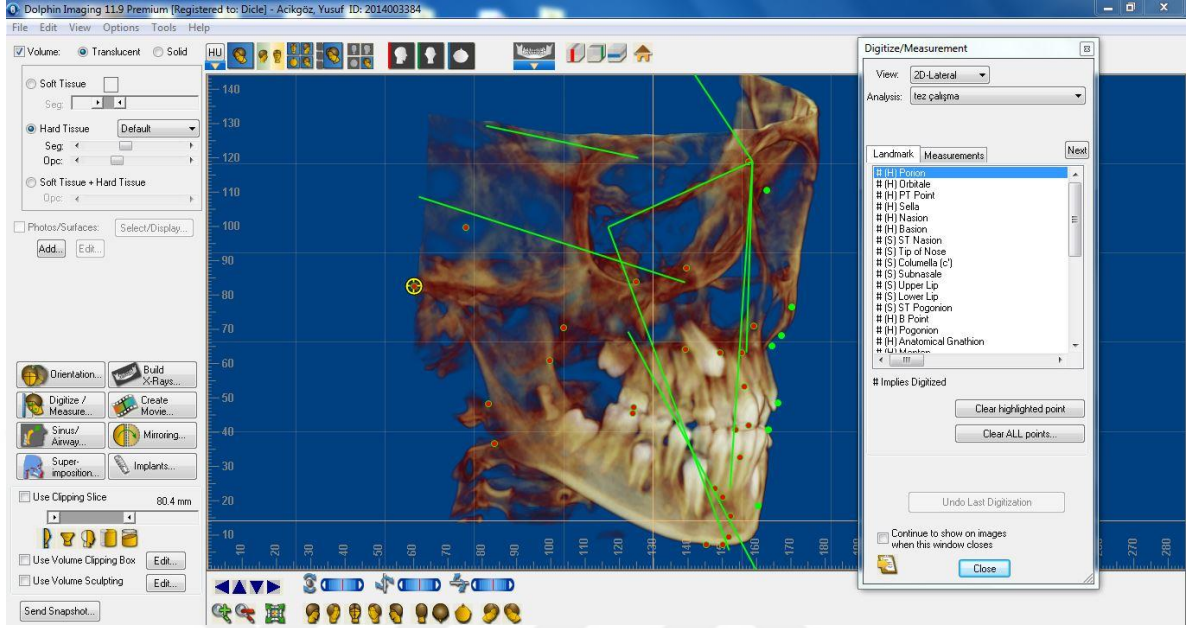
Şekil 21. 3B görüntü üzerinde anatomik işaret noktalarının belirlenmesi



Şekil 22. 3B görüntü üzerinde anatomik işaret noktalarının belirlenmesi



Şekil 23. 3B görüntü üzerinde tüm anatomik işaret noktalarının belirlendiği ekran görüntüsü



3.2.3. Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik İşaret Noktaları (Şekil 24)

1. **Sella (S):** Sella turcica'nın merkezi
2. **Porion (Po):** Foramen acusticus externus'un tepe noktası
3. **Nasion (N):** Sutura frontonasalis'in en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktası
4. **Orbita (Or):** Orbita alt kenarının en derin noktası
5. **Basion (Ba):** Foramen occipitale magnum'un ön kenarının en ön noktası
6. **Articulare (Ar):** Processus articularis ossis mandibularis arka kenarıyla, kafa kaidesi dış alt sınırının kesişme noktası
7. **Gonion (Go):** Corpus mandibularis alt kenarıyla, ramus mandibularis arka kenarının birleştiği bölgenin en derin noktası
8. **Pterygoid Nokta (Pt):** Foramen rotundum'un alt kenarı ile pterygoid maksiler fossanın kesişme noktası
9. **Anterior Nasal Spina (ANS):** Spina nasalis anteriorun uç noktası
10. **Posterior Nasal Spina (PNS):** Spina nasalis posteriorun uç noktası
11. **A noktası (A):** Spina nasalis anterior altındaki üst çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası
12. **B noktası (B):** Pogonion noktasının üzerindeki alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası
13. **Pogonion (Pog):** Kemik çene ucunun en ön noktası
14. **Gnathion (Gn):** Çene ucunun en ön ve en alt noktası
15. **Menton (Me):** Mandibular symphysis'in mandibula alt kenarı ile kesiştiği nokta

- 16. D noktası (D):** Alt çene simfizisin geometrik orta noktası
- 17. U1 Tip:** En ileri üst santral dişin kesici kenarının en uç kısmı
- 18. U1 Root:** En ileri üst santral dişin kök ucu noktası
- 19. U1 Labial Gingival Border:** Orta hat üzerindeki maksiller alveoler proçesin arka bölgedeki en çıkıntılı noktası
- 20. L1 Tip:** En ileri alt santral dişin kesici kenarının uç kısmı
- 21. L1 Root:** En ileri alt santral dişin kök ucu noktası
- 22. L1 Labial Gingival Border:** Mandibular santral dişin mine-sement sınırı yakınında bulunan, mandibular alveolar proçesin en üst ve en ön noktası
- 23. U6 Occlusal:** Üst 6 numaralı dişin mesio-bukkal tüberkülünün en uç noktası
- 24. L6 Occlusal:** Alt 6 numaralı dişin mesio-bukkal tüberkülünün en uç noktası
- 25. Yumuşak Doku Nasion (N’):** Burun kökündeki yumuşak doku konturunun en derin noktası
- 26. Burun Ucu (Ns):** Burun ucunun en ön noktası
- 27. Columella (Cm):** Burun kolumellası üzerindeki en ön nokta
- 28. Subnasale (Sn):** Burnun alt kenarının dudağın dış sınırı ile birleştiği nokta
- 29. Üst Dudak Ucu (Ls):** Üst dudağın en ön noktası
- 30. Alt Dudak Ucu (Li):** Alt dudağın en ön noktası
- 31. Yumuşak Doku Çene Ucu (Pog’):** Alt çene ucu yumuşak dokusunun en ön noktası



Şekil 24. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik işaret noktaları

3.2.4. Araştırmamızda Kullanılan Sefalometrik Düzlemler (Şekil 25, 26)

1. Sella Nasion Düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir. Ön kafa kaidesi düzlemi olarak da adlandırılır.

2. Frankfurt Horizontal Düzlem (FH): Orbita ve Porion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

3. Palatal Düzlem (PD): ANS ve PNS noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

4. Articulare-Gonion Düzlemi (Ar-Go): Articulare ve Gonion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

5. Mandibular Düzlem (Go-Me): Gonion ve Menton noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

6. Gonion-Gnathion Düzlemi (Go-Gn): Gonion ve Gnathion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

7. Nasion-B Düzlemi (N-B): Nasion ve B noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

8. Nasion-A Düzlemi (N-A): Nasion ve A noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

9. Yüz Düzlemi (N-Pog): Nasion ve Pogonion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

10. L1 Düzlemi: Alt keser insizal ucu ve alt keser kök ucu noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

11.U1 Düzlemi: Üst keser insizal ucu ve üst keser kök ucu noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

12. Nasion-ANS Düzlemi (N-ANS): Nasion ve ANS noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

13. Nasion-Menton Düzlemi (N-Me): Nasion ve Menton noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

14. ANS-Menton Düzlemi (ANS-Me): ANS ve Menton noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

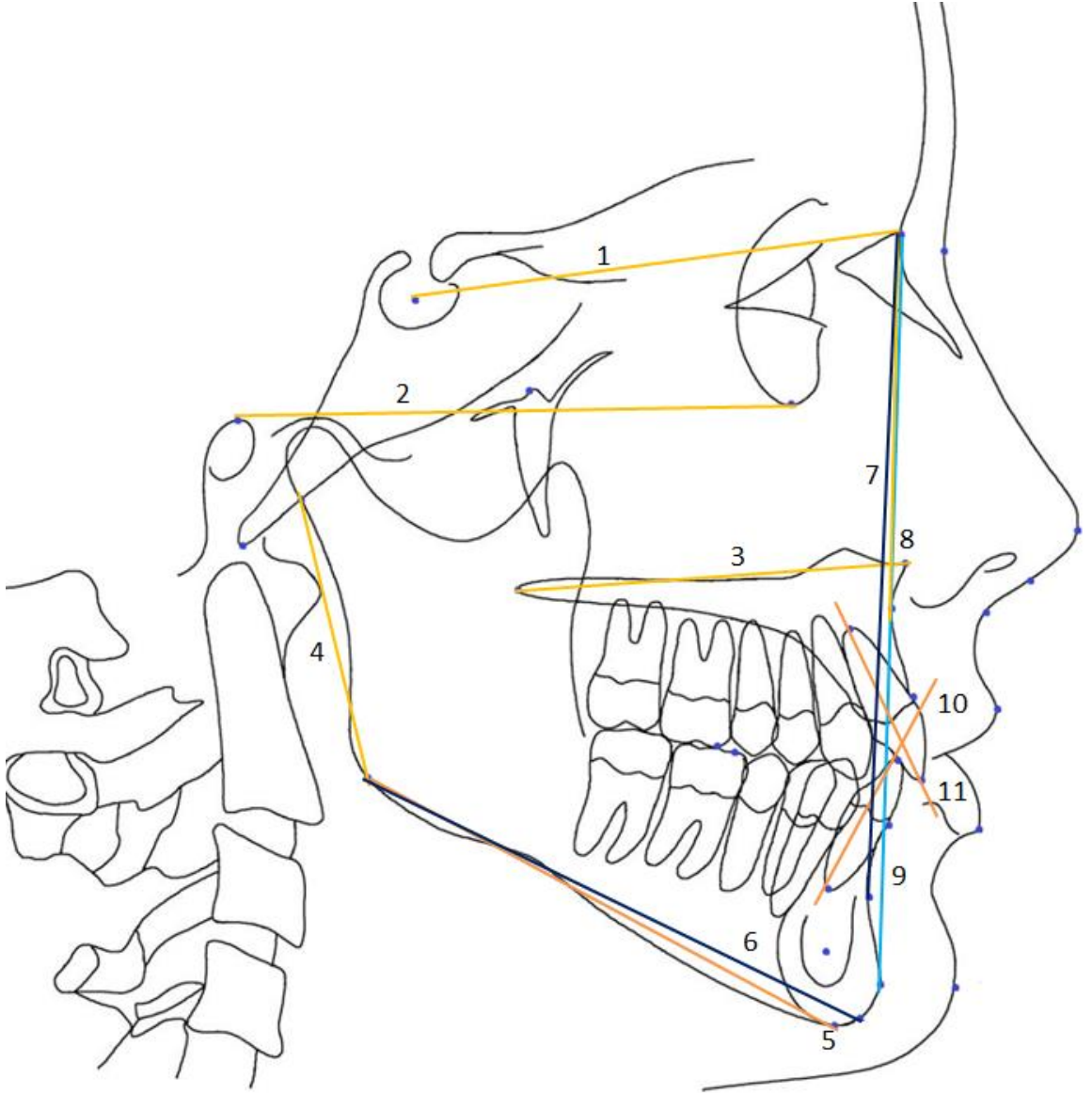
15. Sella-Gnathion Düzlemi (S-Gn): Sella ve Gnathion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

16. Sella-Gonion Düzlemi (S-Go): Sella ve Gonion noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

17. Okluzal Düzlem (OD): Büyük azı ve kesici kapanış fazlalığı noktaları arasında oluşturulan düzlemdir.

18. E Düzlemi: Yumuşak doku çene ucu ve yumuşak doku burun ucu arasında oluşturulan düzlemdir.

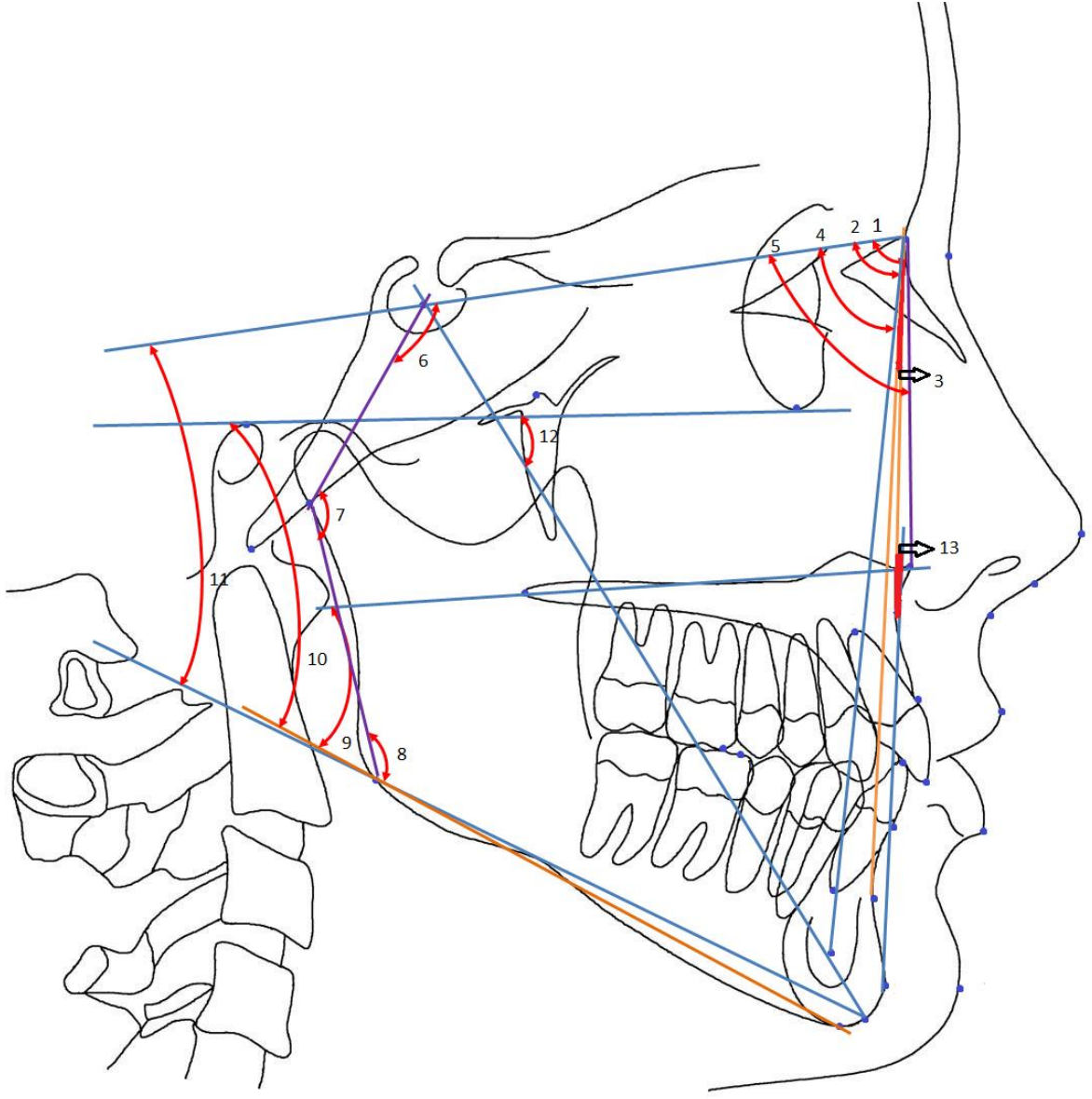
19. Nasion Perpendicular Düzlem (N-perp): Nasion noktasından Frankfurt horizontal düzlemine indirilen dikme ile oluşturulan düzlemdir.



Şekil 25. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler-1

3.2.5. Araştırmamızda Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler (Şekil 27)

1. **SNA Açısı:** S-N düzlemi ile N-A düzlemi arasında oluşan açı
2. **SNB Açısı:** S-N düzlemi ile N-B düzlemi arasında oluşan açı
3. **ANB Açısı:** N-A düzlemi ile N-B düzlemi arasında oluşan açı
4. **SND Açısı:** S, N ve D noktaları arasında oluşan açı
5. **S-N-ANS Açısı:** S, N ve ANS noktaları arasında oluşan açı
6. **Saddle Açısı:** S, N, Ar noktaları arasında oluşan açı
7. **Artiküler Açısı:** S, Ar, Go noktaları arasında oluşan açı
8. **Gonial Açısı:** Ar, Go, Me noktaları arasında oluşan açı
9. **PD-MD Açısı:** Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasında oluşan açı
10. **FMA Açısı:** Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasında oluşan açı
11. **SN-GoGn Açısı:** S-N düzlemi ile Go-Gn düzlemi arasında oluşan açı
12. **Y Aksı Açısı:** Frankfurt horizontal düzlemi ile S-Gn düzlemi arasında oluşan açı
13. **Dış Bükeylik açısı (NA-APog):** N-A ve A-Pog düzlemleri arasında oluşan açı



Şekil 27. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler

3.2.6. Araştırmamızda Kullanılan İskeletsel Doğrusal Ölçümler (Şekil 28)

1. Ön Kafa Kaidesi Uzunluğu (S-N): S ve N noktaları arasında ölçülen mesafe

2. Arka Kafa Kaidesi Uzunluğu (S-Ar): S ve Ar noktaları arasında ölçülen mesafe

3. Arka Yüz Yüksekliği (S-Go): S ve Go noktaları arasında ölçülen mesafe

4. Ramus Yüksekliği (Ar-Go): Ar ve Go noktaları arasında ölçülen mesafe

5. Korpus Uzunluğu (Go-Me): Go ve Me noktaları arasında ölçülen mesafe

6. Ön Yüz Yüksekliği (N-Me): N ve Me noktaları arasında ölçülen mesafe

7. Üst Yüz Yüksekliği (N-ANS): N ve ANS noktaları arasında ölçülen mesafe

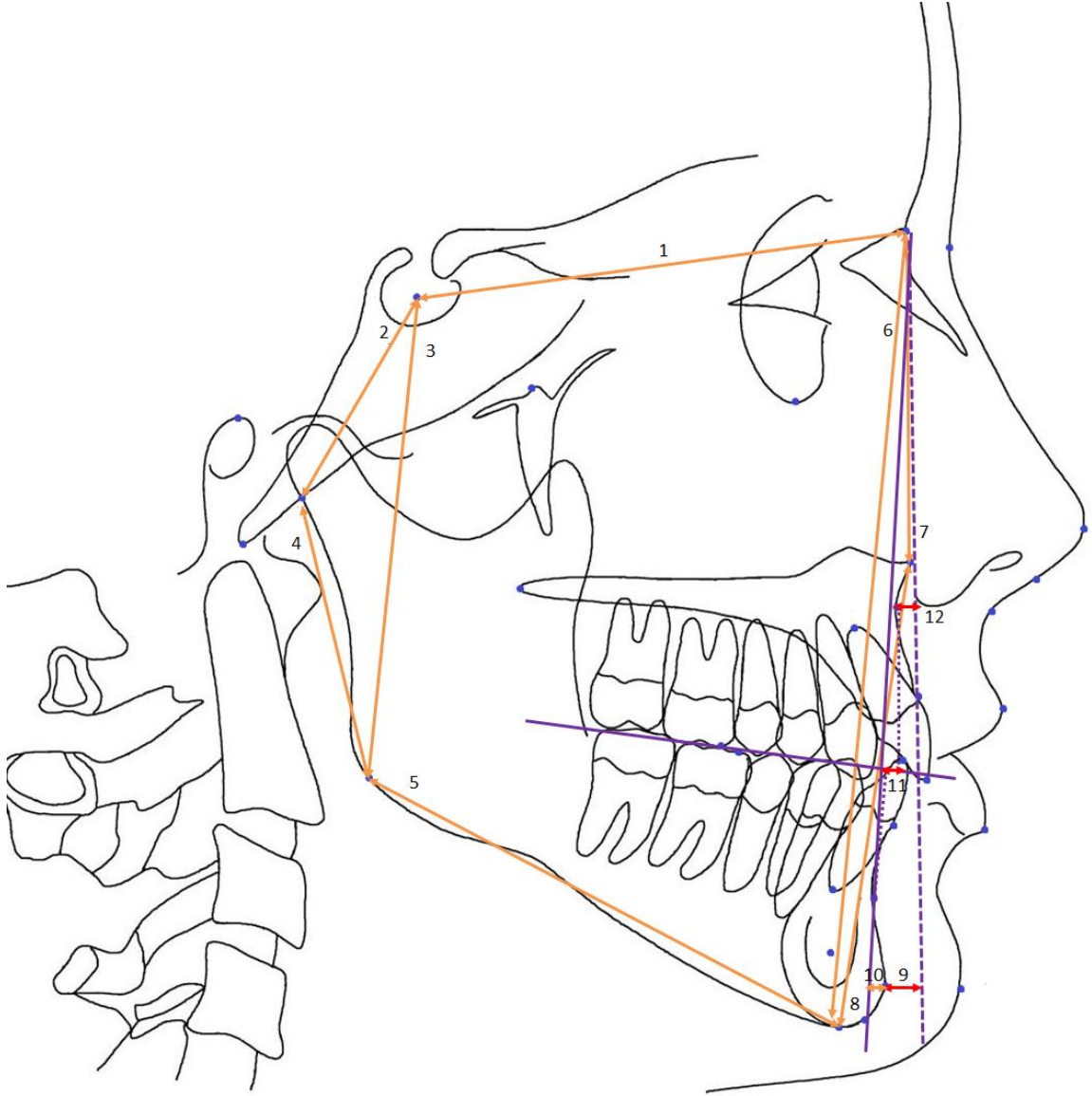
8. Alt Yüz Yüksekliği (ANS-Me): ANS ve Me noktaları arasında ölçülen mesafe

9. N perp.-Pogonion Mesafesi: Pogonion noktası ile N perpendicular düzlem arasında ölçülen mesafe

10. Pogonion-NB Mesafesi: Pogonion noktası ile NB düzlemi arasında ölçülen mesafe

11. Wits Değeri: A ve B noktalarından okluzal düzleme indirilen dik izdüşüm noktaları arasındaki mesafe

12. N perp.-A Mesafesi: A noktası ile N perpendicular düzlem arasında ölçülen mesafe



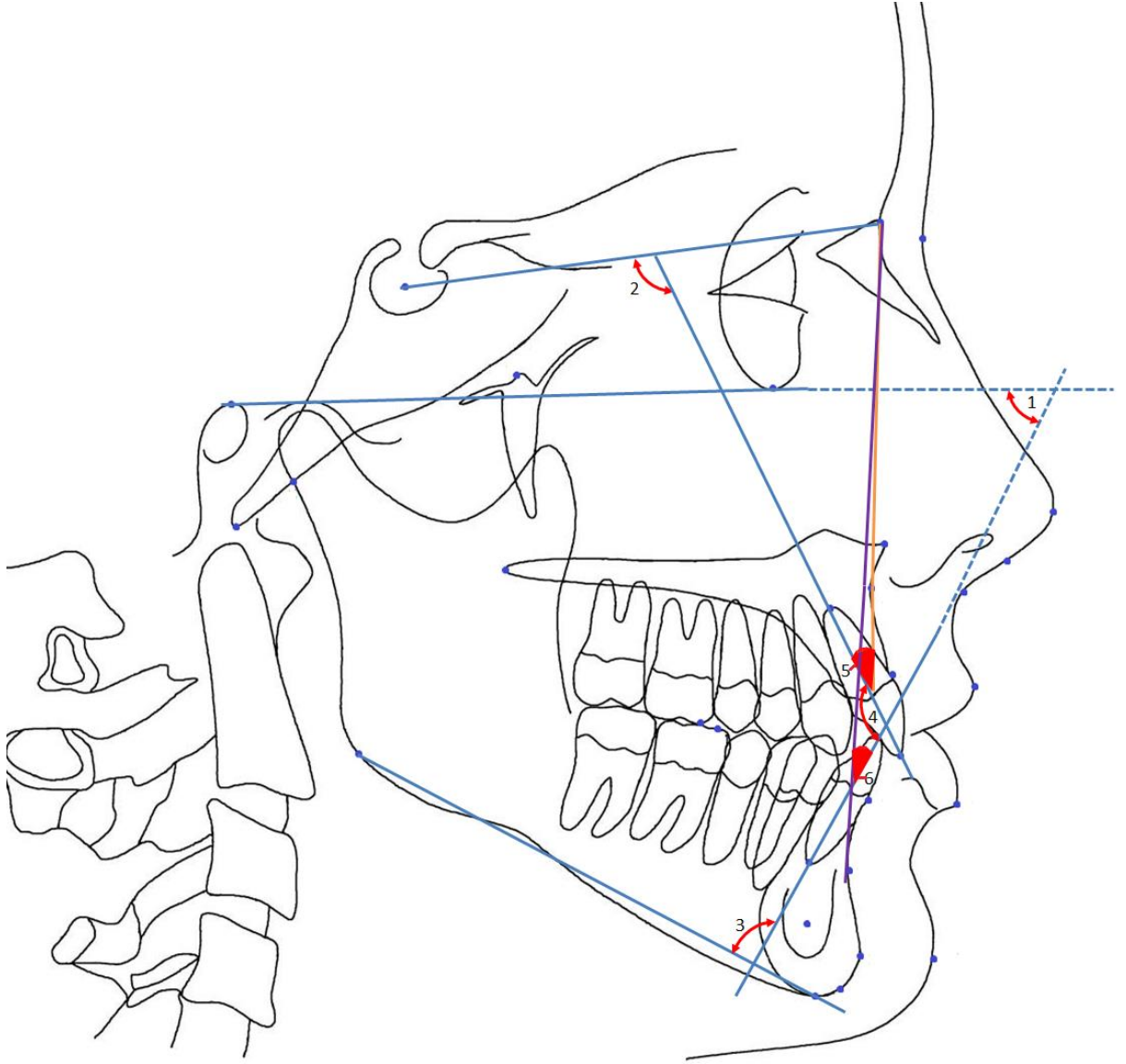
Şekil 28. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel doğrusal ölçümler

3.2.7. Araştırmamızda Kullanılan Dişsel Açısal Ölçümler (Şekil 29)

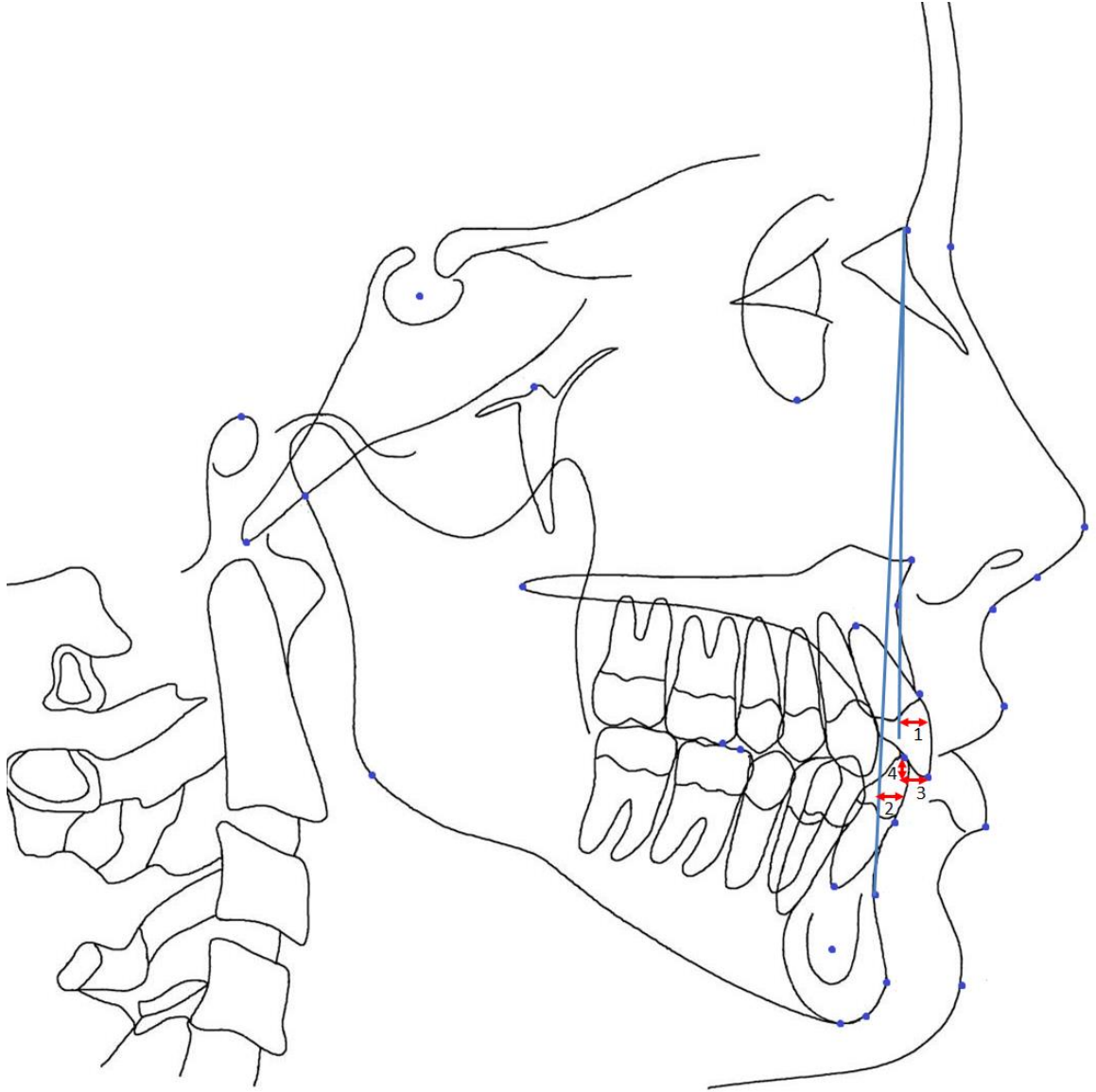
1. **FMIA Açısı:** FH düzlemi ile L1 düzlemi arasında oluşturulan açı
2. **U1-SN açısı:** U1 düzlemi ile SN düzlemi arasında oluşturulan açı
3. **IMPA Açısı:** L1 düzlemi ile mandibular düzlem arasında oluşturulan açı
4. **Keserler Arası Açı (U1-L1):** U1 Düzlemi ile L1 düzlemi arasında oluşturulan açı
5. **U1-NA Açısı:** U1 düzlemi ile NA düzlemi arasında oluşturulan açı
6. **L1-NB Açısı:** L1 düzlemi ile NB düzlemi arasında oluşturulan açı

3.2.8. Araştırmamızda Kullanılan Dişsel Doğrusal Ölçümler (Şekil 30)

1. **U1-NA Mesafesi:** Üst en ileri orta kesici dişin labial yüzeyindeki en dışbükey noktadan NA doğrusuna dik doğrultuda ölçülen mesafe
2. **L1-NB Mesafesi:** Alt en ileri orta kesici dişin labial yüzeyindeki en dışbükey noktadan NB doğrusuna dik doğrultuda ölçülen mesafe
3. **Overjet:** Alt ve üst en ileri orta kesici dişlerin tepe noktaları arasındaki mesafenin oklüzal düzlem üzerindeki ölçümü
4. **Overbite:** Alt ve üst en ileri orta kesici dişlerin tepe noktaları arasındaki mesafenin oklüzal düzleme göre dik yöndeki ölçümü



Şekil 29. Araştırmamızda kullanılan dişsel açısal ölçümler



Şekil 30. Araştırmamızda kullanılan dişsel doğrusal ölçümler

3.2.9. Araştırmamızda Kullanılan Yumuşak Doku Açısal lümler (Şekil 31)

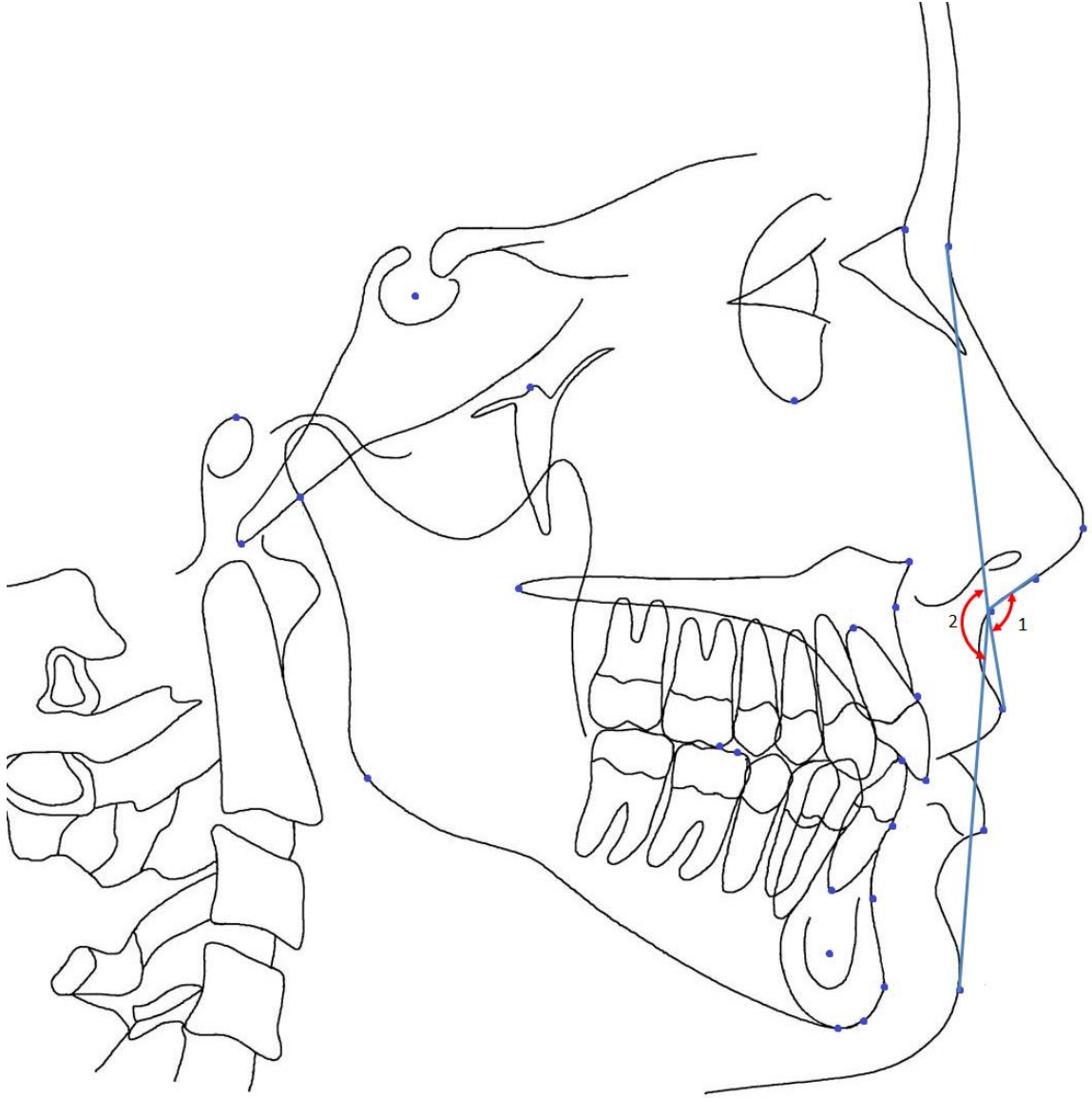
1. Nasolabial Aı: Cm, Sn ve Ls noktaları arasında oluşan aı

2. Yumuşak Doku Konveksite Açısı: N', Sn ve Pog' noktaları arasında oluşan aı

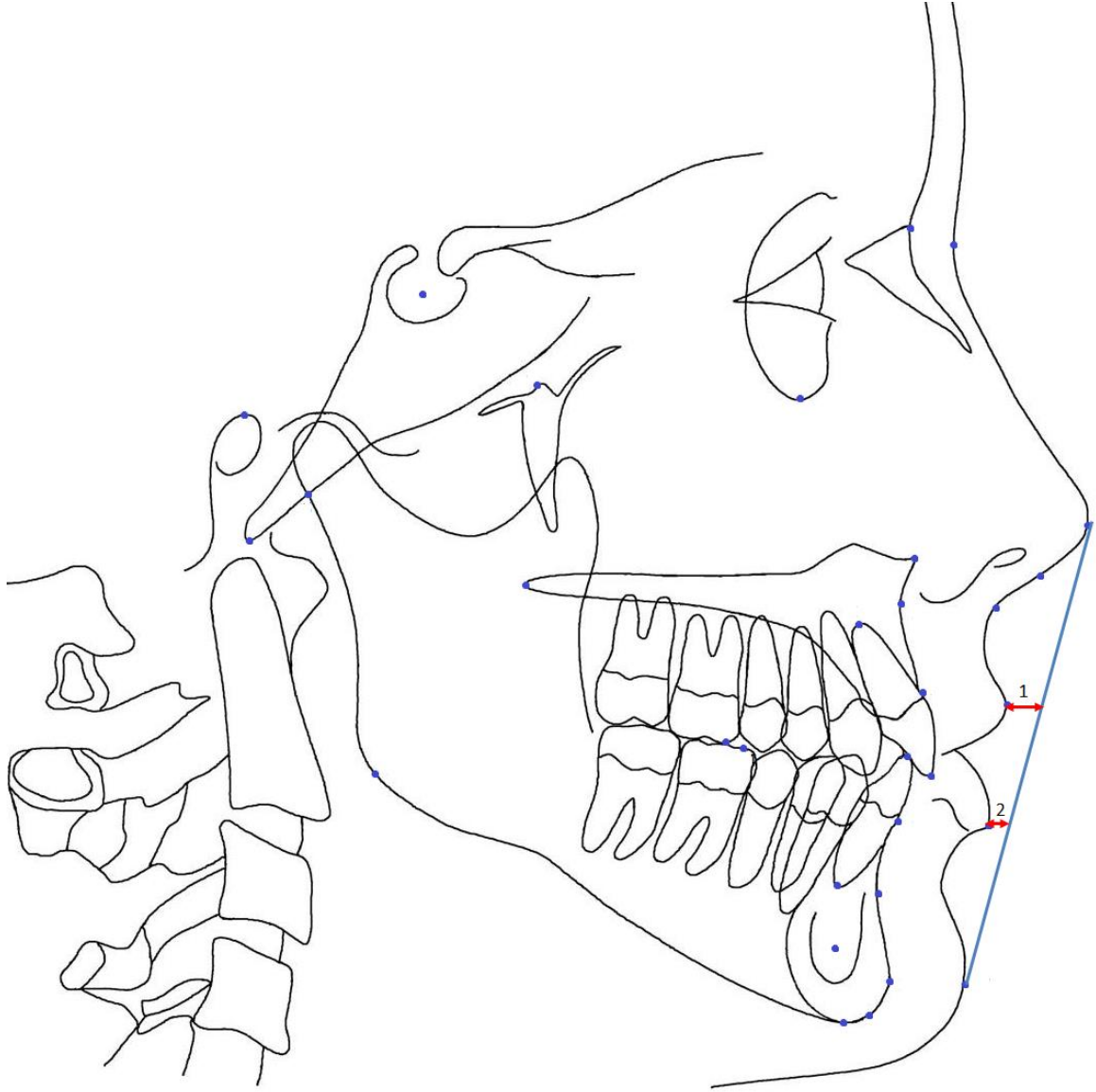
3.2.10. Araştırmamızda Kullanılan Yumuşak Doku Doğrusal lümler (Şekil 32)

1. Üst Dudak-E mesafesi (UL-E): Ls noktası ile E düzlemi arasında ölçülen mesafe

2. Alt Dudak-E mesafesi (LL-E): Li noktası ile E düzlemi arasında ölçülen mesafe



Şekil 31. Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku açısal ölçümler



Şekil 32. Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku doğrusal ölçümler

3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızda yer alan tüm testlerde %95'lik güven aralığı uygulanmış olup; tanımlayıcı istatistikler ve analizler SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chigago, IL, USA) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. $p < 0,05$ düzeyindeki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan parametrelerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testleri uygulanmıştır. Bu test sonucunda araştırmamızdaki parametrelerin tümünün normal dağılım gösterdiği saptandığından, bağımlı gruplara ilişkin tekrarlı ölçümlerin karşılaştırılmasında, parametrik testlerden Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated Measurements ANOVA), çoklu karşılaştırmalarda ise Bonferroni post hoc testleri kullanılmıştır.

3.4. Metod Hatası

Araştırmamızda yer alan her üç gruba ait ölçümler elde edildikten 1 ay sonra, bireysel çizim hatalarının kontrolü için, rastgele seçilen 24 hastaya ait sefalometrik çizimler aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmıştır. Çizimlerdeki ve ölçümlerdeki metod hatasını saptamak amacıyla her bir parametreye ait güvenilirlik katsayısıyla güven aralığı saptanmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamızda yer alan her üç gruba ait sefalometrik ölçümlerin tekrarlanabilirliğine ilişkin metod hatası kontrol sonuçları iskeletsel parametreler için Tablo 5’de, dişsel parametreler için Tablo 6’da, yumuşak doku parametreleri için Tablo 7’de verilmiştir. Güvenilirlik katsayısının (r) 1.000 değerine yakın olması, söz konusu ölçümlerin istatistiksel olarak önemsiz düzeyde bir hata ile tekrarlanabildiğini belirtmektedir.

Tablo 5. İskeletsel ölçümlerin güvenilirlik katsayıları

AÇISAL	GRUP I	GRUP II	GRUP III
SNA	0,973	0,972	0,988
SNB	0,981	0,966	0,978
ANB	0,965	0,978	0,969
SND	0,968	0,969	0,988
S-N-ANS	0,977	0,978	0,990
Saddle	0,960	0,987	0,979
Artiküler	0,980	0,988	0,988
Gonial	0,974	0,969	0,969
PD-MD	0,966	0,963	0,975
FMA	0,955	0,971	0,974
SN-GoGn	0,977	0,981	0,982
Y aksı	0,964	0,966	0,969
NA-Apog	0,979	0,978	0,977
DOĞRUSAL			
S-N	0,990	0,984	0,989
S-Ar	0,989	0,980	0,984
S-Go	0,982	0,979	0,979
Ar-Go	0,977	0,966	0,977
Go-Me	0,978	0,977	0,987
N-Me	0,982	0,981	0,964
N-ANS	0,969	0,979	0,990
ANS-Me	0,988	0,977	0,989
N perp.-Pog	0,981	0,982	0,985
Pog-NB	0,980	0,969	0,974
Wits	0,979	0,968	0,976
N perp.-A	0,990	0,977	0,979

Tablo 6. Dişsel ölçümlerin güvenilirlik katsayıları

AÇISAL	GRUP I	GRUP II	GRUP III
FMIA	0,961	0,971	0,975
U1-SN	0,978	0,981	0,982
IMPA	0,985	0,988	0,989
U1-L1	0,981	0,980	0,985
U1-NA	0,979	0,982	0,982
L1-NB	0,988	0,985	0,985
DOĞRUSAL			
U1-NA	0,990	0,992	0,990
L1-NB	0,989	0,984	0,983
Overjet	0,980	0,985	0,981
Overbite	0,982	0,979	0,983

Tablo 7. Yumuşak doku ölçümlerin güvenilirlik katsayıları

AÇISAL	GRUP I	GRUP II	GRUP III
Nasolabial	0,985	0,985	0,990
N'-Sn-Pog'	0,980	0,984	0,989
DOĞRUSAL			
UL-E	0,979	0,980	0,986
LL-E	0,971	0,969	0,978

Araştırmamızda kullanılan parametrelerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testleri uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda araştırmamızda kullanılan bütün parametrelerin normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları Tablo 8-13'de verilmiştir.

Tablo 8. İskeletsel açısal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Ölçümler	GRUP I		GRUP II		GRUP III	
	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri
SNA	0,460	0,984	0,613	0,847	0,613	0,847
SNB	0,663	0,771	0,537	0,935	0,710	0,694
ANB	0,671	0,759	0,665	0,768	0,629	0,824
SND	0,451	0,987	0,427	0,993	0,522	0,948
S-N-ANS	0,442	0,990	0,842	0,478	0,639	0,809
Saddle	0,624	0,831	0,673	0,756	0,709	0,696
Artiküler	0,691	0,726	0,829	0,498	0,497	0,966
Gonial	0,450	0,987	0,559	0,913	0,753	0,623
PD-MD	0,691	0,727	0,801	0,542	0,787	0,565
FMA	0,802	0,540	0,670	0,761	0,532	0,940
SN-GoGn	0,454	0,986	0,533	0,939	0,557	0,916
Y aksı	0,950	0,327	0,602	0,862	0,519	0,951
NA-Apog	0,541	0,932	0,791	0,559	0,743	0,639

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

Tablo 9. İskeletsel doğrusal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Ölçümler	GRUP I		GRUP II		GRUP III	
	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri
S-N	0,652	0,789	0,479	0,976	0,864	0,444
S-Ar	0,586	0,882	0,534	0,938	0,911	0,378
S-Go	0,576	0,894	0,436	0,991	0,738	0,647
Ar-Go	0,448	0,988	0,469	0,980	0,676	0,750
Go-Me	0,922	0,363	0,703	0,706	0,636	0,813
N-Me	0,713	0,689	0,649	0,794	0,846	0,471
N-ANS	0,527	0,944	0,657	0,780	0,423	0,994
ANS-Me	0,775	0,585	0,788	0,564	0,786	0,567
N perp.-Pog	0,562	0,910	0,557	0,915	0,470	0,980
Pog-NB	0,595	0,871	1,073	0,200	0,935	0,347
Wits	0,452	0,987	0,495	0,967	0,583	0,886
N perp.-A	0,749	0,630	0,579	0,891	0,598	0,867

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

Tablo 10. Dişsel açısız ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Ölçümler	GRUP I		GRUP II		GRUP III	
	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri
FMIA	0,623	0,833	0,965	0,310	0,549	0,924
U1-SN	0,764	0,603	0,982	0,290	0,804	0,537
IMPA	0,573	0,898	0,589	0,878	0,719	0,679
U1-L1	0,429	0,993	0,489	0,971	0,494	0,968
U1-NA	0,427	0,993	0,629	0,823	0,696	0,718
L1-NB	0,830	0,497	0,662	0,773	0,378	0,999

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

Tablo 11. Dişsel doğrusal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Ölçümler	GRUP I		GRUP II		GRUP III	
	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri
U1-NA	0,423	0,994	0,724	0,671	0,581	0,888
L1-NB	0,486	0,972	0,756	0,617	0,645	0,800
Overjet	0,405	0,997	0,599	0,866	0,510	0,957
Overbite	0,930	0,352	1,181	0,123	0,686	0,734

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

Tablo 12. Yumuşak doku açısız ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Ölçümler	GRUP I		GRUP II		GRUP III	
	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri
Nasolabial	0,437	0,991	0,662	0,773	0,448	0,988
N'-Sn-Pog'	0,491	0,970	0,657	0,780	0,574	0,897

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

Tablo 13. Yumuşak doku doğrusal ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Ölçümler	GRUP I		GRUP II		GRUP III	
	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri	Z Değeri	P Değeri
UL-E	0,473	0,979	0,600	0,865	0,556	0,916
LL-E	0,998	0,205	0,643	0,803	0,490	0,970

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

Araştırmamızda kullanılan bütün parametreler normal dağılım gösterdiği için, ölçümlerin karşılaştırılmasında parametrik testlerden Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı tespit etmek içinse Bonferroni post-hoc testleri yapılmıştır. Bu testler sonucunda, iskeletsel açısal ölçümlere ait tanımlayıcı istatistiksel veriler Tablo 14’de, gruplar arası karşılaştırmalar ise Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 14. İskeletsel açısal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Grup	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma	F değeri	p değeri
SNA	Grup I	63,3	88,7	77,409	5,855	19,74	0,000***
	Grup II	64,3	88,1	77,496	5,709		
	Grup III	65,4	88,1	78,602	5,712		
SNB	Grup I	64,7	82,1	73,521	4,422	4,65	0,012*
	Grup II	66,1	80,9	73,815	4,062		
	Grup III	66,9	80,8	74,072	4,162		
ANB	Grup I	-13,6	14,6	3,879	6,048	9,27	0,000***
	Grup II	-14,9	14,2	3,789	6,175		
	Grup III	-14,7	15,4	4,549	6,102		
SND	Grup I	64,5	80,8	72,353	4,113	2,10	0,128
	Grup II	65,7	79,9	72,585	3,806		
	Grup III	64,5	79,8	72,219	3,879		
S-N-ANS	Grup I	67,5	94,1	83,347	5,859	26,66	0,000***
	Grup II	69,9	92,9	83,579	5,705		
	Grup III	66,6	93,5	81,645	5,643		
Saddle	Grup I	116,4	136,1	126,945	5,305	6,47	0,002**
	Grup II	116,5	136,3	126,804	5,264		
	Grup III	115,3	136,1	125,874	5,639		
Artiküler	Grup I	126,7	159,1	143,453	6,875	2,27	0,109
	Grup II	127,4	159,9	143,960	6,641		
	Grup III	128	162	144,250	7,363		
Gonial	Grup I	107,2	133,7	120,042	6,226	1,34	0,003**
	Grup II	109,8	131,7	120,954	5,771		
	Grup III	110,2	132,9	121,963	6,567		
PD-MD	Grup I	15,5	41	24,266	6,162	4,60	0,012*
	Grup II	13,2	41,3	25,323	6,875		
	Grup III	12,9	40,7	26,917	6,617		
FMA	Grup I	15,4	38,9	27,204	5,269	7,50	0,001**
	Grup II	12,9	42,5	26,496	5,574		
	Grup III	13,9	38,8	26,070	5,300		
SN-GoGn	Grup I	19,2	52	34,088	6,283	2,25	0,003**
	Grup II	23,9	48,2	34,726	6,032		
	Grup III	19,9	47,6	35,980	6,210		
Y aksı	Grup I	52,9	67,5	60,732	3,419	14,48	0,000***
	Grup II	52,8	68,7	61,157	3,510		
	Grup III	52,4	66,4	59,887	3,132		
NA-Apog	Grup I	-31,1	26,5	5,115	12,901	0,49	0,000***
	Grup II	-30,4	25,8	4,960	12,718		
	Grup III	-31,5	27,9	5,823	12,846		

Grup I:Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Tablo 15. İskeletsel açısal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Gruplar arası karşılaştırmalar		
				Grup I-II	Grup I-III	Grup II-III
SNA	Grup I	77,409	5,855	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	77,496	5,709			
	Grup III	78,602	5,712			
SNB	Grup I	73,521	4,422	-	0,0011**	-
	Grup II	73,815	4,062			
	Grup III	74,072	4,162			
ANB	Grup I	3,879	6,048	-	-	0,0003***
	Grup II	3,789	6,175			
	Grup III	4,549	6,102			
SND	Grup I	72,353	4,113	-	-	-
	Grup II	72,585	3,806			
	Grup III	72,219	3,879			
S-N-ANS	Grup I	83,347	5,859	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	83,579	5,705			
	Grup III	81,645	5,643			
Saddle	Grup I	126,945	5,305	-	0,0009***	0,0387*
	Grup II	126,804	5,264			
	Grup III	125,874	5,639			
Artiküler	Grup I	143,453	6,875	-	-	-
	Grup II	143,960	6,641			
	Grup III	144,250	7,363			
Gonial	Grup I	120,042	6,226	0,0232*	0,0000***	0,0066**
	Grup II	120,954	5,771			
	Grup III	121,963	6,567			
PD-MD	Grup I	24,266	6,162	0,0044**	0,0000***	0,0003***
	Grup II	25,323	6,875			
	Grup III	26,917	6,617			
FMA	Grup I	27,204	5,269	-	0,0002***	-
	Grup II	26,496	5,574			
	Grup III	26,070	5,300			
SN-GoGn	Grup I	34,088	6,283	0,0269*	0,0000***	0,0000***
	Grup II	34,726	6,032			
	Grup III	35,980	6,210			
Y aksı	Grup I	60,732	3,419	-	0,0031**	0,0000***
	Grup II	61,157	3,510			
	Grup III	59,887	3,132			
NA-Apog	Grup I	5,115	12,901	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	4,960	12,718			
	Grup III	5,823	12,846			

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001 -: p>0,05

Araştırmamızda kullanılan 13 adet iskeletsel açısal ölçümün gruplar arası karşılaştırma sonuçları şu şekildedir:

SNA açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=19,74$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ve Grup III ($p=0,0000$) ile Grup II ve Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,087 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,193 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,106 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

SNB açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=4,65$; $p=0,012$). Grup I ile Grup II ve Grup II ile Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ve Grup III ($p=0,0011$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,294 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,551 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,257 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

ANB açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=9,27$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II ve Grup I ile Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup II ve Grup III ($p=0,0003$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,090 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,670 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,760 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

SND açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($F=2,10$; $p=0,128$).

S-N-ANS açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=26,66$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel

olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,232 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,702 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,934 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

Saddle açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=6,47$; $p=0,002$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0009$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0387$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,141 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,071 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,930 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

Artiküler açı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($F=2,27$; $p=0,109$).

Gonial açı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=1,34$; $p=0,003$). Grup I ile Grup II ($p=0,0232$), Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0066$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,912 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,921 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,009 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

PD-MD açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=4,60$; $p=0,012$). Grup I ile Grup II ($p=0,0044$), Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0003$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 1,057 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,651 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile

Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,594 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

FMA açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=7,50$; $p=0,001$). Grup I ile Grup II ve Grup II ile Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ve Grup III ($p=0,0002$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,708 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,134 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,426 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

SN-GoGn açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=2,25$; $p=0,003$). Grup I ile Grup II ($p=0,0269$), Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,638 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,892 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,254 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

Y aksı açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=14,48$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0031$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,425 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,845 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,270 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

NA-APog açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=0,49$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup

I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,155 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,708 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,863 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

Araştırmamızda kullanılan iskeletsel doğrusal ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 16’da verilmiştir. İskeletsel doğrusal ölçümlere ait gruplar arası karşılaştırmalar ise Tablo 17’de verilmiştir.



Tablo 16. İskeletsel doğrusal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Grup	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma	F değeri	p değeri
S-N	Grup I	57,8	73,8	65,896	3,729	33,20	0,000***
	Grup II	59,3	71,7	65,136	3,522		
	Grup III	57	71	63,847	3,555		
S-Ar	Grup I	26,8	39,7	32,989	3,257	55,91	0,000***
	Grup II	26	42,6	32,806	3,569		
	Grup III	23,5	38,2	30,974	3,077		
S-Go	Grup I	57,9	84,7	67,662	6,011	38,32	0,000***
	Grup II	57,1	85,2	67,102	6,147		
	Grup III	58,0	87,8	69,949	6,704		
Ar-Go	Grup I	30,4	52,6	38,636	4,333	43,46	0,000***
	Grup II	30,5	53,3	38,225	4,813		
	Grup III	29,5	54,1	40,721	4,809		
Go-Me	Grup I	59,7	82,0	70,394	5,957	21,83	0,000***
	Grup II	58,6	83,1	70,588	5,896		
	Grup III	61,4	87,1	72,679	6,348		
N-Me	Grup I	92	139	111,680	9,726	190,69	0,000***
	Grup II	92,1	134,3	111,368	8,761		
	Grup III	87,7	130,4	106,643	8,819		
N-ANS	Grup I	41,2	58,1	49,743	4,216	36,66	0,000***
	Grup II	39,4	60,2	49,304	4,340		
	Grup III	37,6	55,8	47,491	4,447		
ANS-Me	Grup I	51,7	86,2	64,000	6,805	37,82	0,000***
	Grup II	51,6	85,3	64,394	6,354		
	Grup III	50,3	82,9	62,026	6,310		
N perp.-Pog	Grup I	-18,7	4,0	-5,957	5,458	7,65	0,001**
	Grup II	-16,3	5,0	-6,700	5,525		
	Grup III	-15,7	3,7	-7,223	4,930		
Pog.-NB	Grup I	-2,2	8,2	2,451	2,189	1,48	0,232
	Grup II	-1,5	7,9	2,455	2,121		
	Grup III	-1,4	8,3	2,315	2,108		
Wits	Grup I	-9,3	12,0	2,270	5,350	2,10	0,128
	Grup II	-10,8	10,3	1,981	5,490		
	Grup III	-10,3	10,8	1,804	5,384		
N perp.-A	Grup I	-13,9	7,1	-0,755	5,168	7,44	0,001**
	Grup II	-13,9	6,8	-1,223	5,063		
	Grup III	-13,1	6,1	-1,557	4,875		

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Tablo 17. İskeletsel doğrusal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Gruplar arası karşılaştırmalar		
				Grup I-II	Grup I-III	Grup II-III
S-N	Grup I	65,896	3,729	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	65,136	3,522			
	Grup III	63,847	3,555			
S-Ar	Grup I	32,989	3,257	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	32,806	3,569			
	Grup III	30,974	3,077			
S-Go	Grup I	67,662	6,011	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	67,102	6,147			
	Grup III	69,949	6,704			
Ar-Go	Grup I	38,636	4,333	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	38,225	4,813			
	Grup III	40,721	4,809			
Go-Me	Grup I	70,394	5,957	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	70,588	5,896			
	Grup III	72,679	6,348			
N-Me	Grup I	111,680	9,726	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	111,368	8,761			
	Grup III	106,643	8,819			
N-ANS	Grup I	49,743	4,216	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	49,304	4,340			
	Grup III	47,491	4,447			
ANS-Me	Grup I	64,000	6,805	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	64,394	6,354			
	Grup III	62,026	6,310			
N perp.-Pog	Grup I	-5,957	4,930	-	0,0006***	-
	Grup II	-6,700	5,525			
	Grup III	-7,223	5,458			
Pog.-NB	Grup I	2,451	2,189	-	-	-
	Grup II	2,455	2,121			
	Grup III	2,315	2,108			
Wits	Grup I	2,270	5,350	-	-	-
	Grup II	1,981	5,490			
	Grup III	1,804	5,384			
N perp.-A	Grup I	-0,755	5,168	-	0,0027**	-
	Grup II	-1,223	5,063			
	Grup III	-1,557	4,875			

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001 -: p>0,05

Araştırmamızda kullanılan 12 adet iskeletsel doğrusal ölçümün gruplar arası karşılaştırma sonuçları şu şekildedir:

S-N ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=33,20$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark $0,760$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $2,049$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $1,289$ mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

S-Ar ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=55,91$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark $0,183$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $2,015$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $1,832$ mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

S-Go ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=38,32$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark $0,560$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $2,287$ mm olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $2,847$ mm olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

Ar-Go ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=43,46$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup

I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,411 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,085 mm olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,496 mm olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

Go-Me ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=21,83$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,194 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,285 mm olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,091 mm olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

N-Me ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=190,69$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,312 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 5,037 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 4,725 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

N-ANS ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=36,66$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,439 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,252 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,813 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

ANS-Me ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=37,82$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ve Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,394 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,974 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,368 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

N perp.-Pog ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=7,65$; $p=0,001$). Grup I ile Grup II ve Grup II ile Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ve Grup III ($p=0,0006$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,743 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,266 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,523 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

Pog-NB ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($F=1,48$; $p=0,232$).

Wits ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($F=2,10$; $p=0,128$).

N perp.-A ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=7,44$; $p=0,001$). Grup I ile Grup II ve Grup II ile Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ve Grup III ($p=0,0027$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,468 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,802 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,334 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

Araştırmamızda kullanılan dişsel açısal değerlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 18'de, gruplar arası karşılaştırmalar ise Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 18. Dişsel açısız ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Grup	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma	F değeri	p değeri
FMIA	Grup I	49	84	67,630	8,040	10,27	0,000***
	Grup II	49,7	84	68,128	7,551		
	Grup III	50,9	86,1	69,477	7,965		
U1-SN	Grup I	55	108	82,290	11,534	9,95	0,000***
	Grup II	54,9	109,5	83,447	11,781		
	Grup III	61	105	80,890	10,486		
IMPA	Grup I	68,4	106	85,630	8,230	34,92	0,000***
	Grup II	71,1	104,3	86,085	7,671		
	Grup III	67,2	102,1	83,238	8,065		
U1-L1	Grup I	130,9	178,3	154,989	11,648	8,08	0,001**
	Grup II	134,5	176,1	156,138	11,453		
	Grup III	128,5	177,8	153,770	12,232		
U1-NA	Grup I	-23	49,1	6,155	14,796	7,51	0,001**
	Grup II	-27,5	47,3	5,121	13,864		
	Grup III	-25,2	38,5	3,970	13,337		
L1-NB	Grup I	2,9	34	17,170	7,401	18,34	0,000***
	Grup II	3,2	34,8	16,621	7,275		
	Grup III	3,1	32,8	15,570	7,396		

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Tablo 19. Dişsel açısız ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Gruplar arası karşılaştırmalar		
				Grup I-II	Grup I-III	Grup II-III
FMIA	Grup I	67,630	8,040	-	0,0001***	0,0048**
	Grup II	68,128	7,551			
	Grup III	69,477	7,965			
U1-SN	Grup I	82,290	11,534	0,0368*	0,0019**	0,0002***
	Grup II	83,447	11,781			
	Grup III	80,890	10,486			
IMPA	Grup I	85,630	8,230	-	0,0000***	0,0000***
	Grup II	86,085	7,671			
	Grup III	83,238	8,065			
U1-L1	Grup I	154,989	11,648	0,0254*	0,0413*	0,0012**
	Grup II	156,138	11,453			
	Grup III	153,770	12,232			
U1-NA	Grup I	6,155	14,796	0,0298*	0,0022**	0,0198*
	Grup II	5,121	13,864			
	Grup III	3,970	13,337			
L1-NB	Grup I	17,170	7,401	-	0,0000***	0,0029**
	Grup II	16,621	7,275			
	Grup III	15,570	7,396			

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001 -: p>0,05

Araştırmamızda kullanılan 6 adet dişsel açısız ölçümün gruplar arası karşılaştırma sonuçları şu şekildedir:

FMIA açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=10,27$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0001$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0048$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,498 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,847 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,349 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

U1-SN açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=9,95$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II ($p=0,0368$), Grup I ile Grup III ($p=0,0019$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0002$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 1,157 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,400 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,557 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

IMPA açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=34,92$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,455 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,392 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,847 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

U1-L1 açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=8,08$; $p=0,001$). Grup I ile Grup II ($p=0,0254$), Grup I ile Grup III ($p=0,0413$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0012$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 1,149 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri

arasındaki fark 1,219 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,368 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

U1-NA açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=7,51$; $p=0,001$). Grup I ile Grup II ($p=0,0298$), Grup I ile Grup III ($p=0,0022$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0067$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 1,034 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 2,185 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,151 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

L1-NB açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=18,34$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0000$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0029$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,549 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,600 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,051 derece olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

Araştırmamızda kullanılan dişsel doğrusal ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 20’de verilmiştir. Dişsel doğrusal ölçümlere ait gruplar arası karşılaştırmalar ise Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 20. Dişsel doğrusal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Grup	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma	F değeri	p değeri
U1-NA	Grup I	-10.7	10,9	-1.479	4,072	9,05	0,000***
	Grup II	-12.3	9,7	-1.609	4,376		
	Grup III	-14.4	10	-2.287	4,756		
L1-NB	Grup I	-1.6	10	3,240	2,860	37,58	0,000***
	Grup II	-1.1	11	3,343	2,791		
	Grup III	-1.9	8.6	2,479	2,552		
Overjet	Grup I	-10	10,4	0,257	4,072	0,49	0,613
	Grup II	-9.6	9,8	0,164	3,948		
	Grup III	-10.6	10,8	0,289	4,294		
Overbite	Grup I	-9	9	1,220	2,961	3,79	0,026*
	Grup II	-8.4	7,3	1,002	2,640		
	Grup III	-7.3	8,3	0,847	2,570		

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Tablo 21. Dişsel doğrusal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Gruplar arası karşılaştırmalar		
				Grup I-II	Grup I-III	Grup II-III
U1-NA	Grup I	-1,479	4,072	-	0,0009***	0,0015**
	Grup II	-1,609	4,376			
	Grup III	-2,287	4,756			
L1-NB	Grup I	3,240	2,860	-	0,0170*	0,0000***
	Grup II	3,343	2,791			
	Grup III	2,479	2,552			
Overjet	Grup I	0,257	4,072	-	-	-
	Grup II	0,164	3,948			
	Grup III	0,289	4,294			
Overbite	Grup I	1,220	2,961	-	0,0481*	-
	Grup II	1,002	2,640			
	Grup III	0,847	2,570			

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001 -: p>0,05

Araştırmamızda kullanılan 4 adet dişsel doğrusal ölçümün gruplar arası karşılaştırma sonuçları şu şekildedir:

U1-NA değeri için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=9,05$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0009$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0015$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,130 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,808 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,678 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

L1-NB değeri için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=37,58$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0170$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,103 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,761 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,864 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

Overjet değeri için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($F=0,49$; $p=0,613$).

Overbite değeri için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=3,79$; $p=0,026$). Grup I ile Grup II ve Grup II ile Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ve Grup III ($p=0,0481$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,321 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,373 mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 0,155 mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku açısal ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 22’de, gruplar arası karşılaştırmalar ise Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 22. Yumuşak doku açısız ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Grup	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma	F değeri	p değeri
Nasolabial	Grup I	88,8	137,1	113,283	15,681	1,51	0.226
	Grup II	89,2	133,5	113,015	15,313		
	Grup III	87,2	134,6	113,662	15,364		
N'-Sn-Pog'	Grup I	152	175	166,321	6,243	7,75	0,001**
	Grup II	155,2	175,9	165,749	6,034		
	Grup III	157,7	176,9	167,387	6,016		

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Tablo 23. Yumuşak doku açısız ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Gruplar arası karşılaştırmalar		
				Grup I-II	Grup I-III	Grup II-III
Nasolabial	Grup I	113,283	15,681	-	-	-
	Grup II	113,015	15,313			
	Grup III	113,662	15,364			
N'-Sn-Pog'	Grup I	166,321	6,243	-	0,0069**	0,0031**
	Grup II	165,749	6,034			
	Grup III	167,387	6,016			

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001 -: p>0,05

Araştırmamızda kullanılan 2 adet yumuşak doku açısız ölçümün gruplar arası karşılaştırmaları şu şekildedir:

Nasolabial açı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (F=1,51; p=0,226).

N'-Sn-Pog' açısı için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (F=7,75; p=0,001). Grup I ile Grup II arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0069$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0031$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark 0,572 derece olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,066 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark 1,638 derece olup, Grup III ölçümleri daha büyüktür.

Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku doğrusal ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 24’de, gruplar arası karşılaştırmalar ise Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 24. Yumuşak doku doğrusal ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Grup	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma	F değeri	p değeri
UL-E	Grup I	-12,7	1	-5,362	3,801	16,22	0,000***
	Grup II	-12,8	1,7	-5,291	3,818		
	Grup III	-13,9	2,3	-6,079	3,976		
LL-E	Grup I	-7,9	6,8	-1,015	3,399	4,12	0,019*
	Grup II	-7,7	7,6	-1,045	3,286		
	Grup III	-8,9	7,3	-1,357	3,419		

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: $p<0,05$ **: $p<0,01$ ***: $p<0,001$

Tablo 25. Yumuşak doku doğrusal ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Gruplar arası karşılaştırmalar		
				Grup I-II	Grup I-III	Grup II-III
UL-E	Grup I	-5,362	3,801	-	0,0001***	0,0000***
	Grup II	-5,291	3,818			
	Grup III	-6,079	3,976			
LL-E	Grup I	-1,015	3,399	-	0,0018**	0,0023**
	Grup II	-1,045	3,286			
	Grup III	-1,357	3,419			

Grup I: Konvansiyonel Grup II: Dolphin 2B Grup III: Dolphin 3B

*: $p<0,05$ **: $p<0,01$ ***: $p<0,001$ -: $p>0,05$

Araştırmamızda kullanılan 2 adet yumuşak doku doğrusal ölçümün gruplar arası karşılaştırmaları şu şekildedir:

UL-E ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=16,22$; $p=0,000$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0001$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0000$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark $0,071$ mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $0,717$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $0,788$ mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

LL-E ölçümü için; Grup I, Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($F=4,12$; $p=0,019$). Grup I ile Grup II arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken, Grup I ile Grup III ($p=0,0018$) ve Grup II ile Grup III ($p=0,0023$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Grup I ile Grup II ölçümleri arasındaki fark $0,030$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup I ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $0,342$ mm olup, Grup I ölçümleri daha büyüktür. Grup II ile Grup III ölçümleri arasındaki fark $0,312$ mm olup, Grup II ölçümleri daha büyüktür.

5. TARTIŞMA

5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

1931 senesinde Broadbent (21) tarafından sefalometrinin ortodonti pratiğine sunulmasından günümüze değin geçen süreçte, sefalometrik analizler ortodontik anomalilerin teşhis-tedavi planlarının oluşturulması, tedavi başarısının değerlendirilmesi, büyüme tahminlerinin yapılması gibi konularda rutin olarak kullanılmaktadır (1-5, 21).

Ortodonti pratiğinde en fazla kullanılan tanı materyallerinden biri olan konvansiyonel 2B lateral sefalometrik röntgenler, maliyet düşüklüğü, hastanın maruz kaldığı radyasyonun azlığı gibi avantajlara sahiptir. Ancak, 2B radyograflarda meydana gelen magnifikasyonlar, distorsiyonlar, hasta pozisyonundaki hatalar, süperimpozisyonlar ve bazı anatomik noktaların belirlenmesindeki güçlükler 2B sefalometrik analizin dezavantajları olarak karşımıza çıkmaktadır (1, 3, 6).

DDY gibi kraniyofasiyal deformitelere, çeşitli asimetrilere sahip hastaların 2B konvansiyonel sefalometrik radyograflarla değerlendirilmesinin kimi zorlukları bulunmaktadır. Zamanla 3B görüntüleme yöntemlerinde gerçekleşen gelişmelerle, kraniyofasiyal deformiteli hastaların ortodontik anomalilerinin tanısında ve cerrahi tedavi planlarının oluşturulmasında, 3B görüntüleme teknikleri ile 3B sefalometrik analiz yöntemleri her geçen gün daha fazla kullanılmaktadır (16, 17).

Araştırmamızda DDY'lı bireylere ait konvansiyonel lateral sefalometrik filmlerden elde edilen 2B ölçümlerle, KIBT görüntülerinden oluşturulan 2B ve 3B görüntüler üzerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Bu araştırmanın materyali Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Kliniği'nin arşivindeki KIBT kayıtları ve lateral sefalometrik filmlerden seçilerek oluşturulmuştur. Araştırmamıza hem KIBT kayıtları hem de lateral sefalometrik filmleri bulunan 47 tane DDY'lı hasta dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen DDY'lı hastaların 32 tanesi unilateral, 15 tanesi bilateral yarığa sahip olup, her iki yarık tipine sahip hastalar aynı grup altında

değerlendirilmiştir. Araştırmamız DDY'lı hastaların sefalometrik normlarını incelemek üzerine olmayıp, 2B ve 3B sefalometrik ölçümler arasındaki farklılıkları saptamak üzerine olduğundan, unilateral ve bilateral yarıklara sahip hastalar ayrı ayrı gruplarda değerlendirilmemiştir. Tulunoğlu ve ark. (69) DDY'lı hastaların 2B ve 3B sefalometrik analizlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, bizim çalışmamıza benzer şekilde DDY'lı hastaları unilateral ve bilateral olarak farklı gruplara ayırmamışlardır. Ayrıca hasta seçimi yapılırken benzer çalışmalarda (149, 150) olduğu gibi yaş ve cinsiyet farklılığı da dikkate alınmamıştır (28 erkek, 19 kız; yaş aralığı 8-28).

Piyasada 3B görüntülerin değerlendirilmesi ve bu görüntüler üzerinden farklı analizlerin yapılabilmesi amacıyla; Dolphin 3D (Dolphin Imaging, Chatsworth, California, ABD), InVivoDental (Anatomage, San Jose, California, ABD), Ondemand 3D (CyberMed, Seoul, Korea), ITK Snap (www.itksnap.org), OsiriX (Pixmeo, Geneva, Switzerland), Mimics (Materialise, Leuven, Belgium) gibi çeşitli bilgisayar yazılımları bulunmaktadır (151). Dolphin 3D (Dolphin Imaging, Chatsworth, California, ABD) yazılım programı; 3B görüntüleme, havayolu incelemeleri, 2B ve 3B sefalometrik analizler, cerrahi tedavi planlamalarının yapılabilmesi gibi birçok amaç için kullanılabilen oldukça kapsamlı bir yazılım programıdır (151, 152).

Literatürde, 3B sefalometrik analizlerin 2B sefalometrik analizlerle karşılaştırıldığı ve 3B KIBT görüntülerinden elde edilen 2B lateral sefalogramların konvansiyonel lateral sefalogramlarla karşılaştırıldığı pek çok çalışmada Dolphin 3D (Chatsworth, California) yazılım programının farklı versiyonları kullanılmıştır (36, 153-155). Biz de araştırmamıza dahil edilen bireylere ait bütün sefalometrik analizleri, Dolphin 3D (version 11.9, Dolphin Imaging, Chatsworth, California) yazılım programını kullanarak yaptık.

3B KIBT görüntülerinin DICOM formatında kaydedilebilmesi ve bu görüntüler üzerinden 2B lateral sefalometrik filmlerin elde edilebilmesi, konvansiyonel lateral sefalometrik filmlerin kaydedilip sefalometrik analizlerinin yapılabilmesi, kullanım kolaylığı ve rahat anlaşılabilir olması, yumuşak ve sert dokuların birbirlerinden bağımsız biçimde değerlendirilebilmesine imkân vermesi,

araştırmacı tarafından seçilecek farklı sefalometrik analiz yöntemlerine ait parametrelerin bir arada kullanılabilmesi gibi sebeplerle araştırmamızda Dolphin 3D (version 11.9, Dolphin Imaging, Chatsworth, California) yazılım programını tercih ettik.

Araştırmamızda yer alan üç gruba ait sefalometrik ölçümlerin sonuçları, benzer araştırmalarda da kullanılan “Repeated Measure ANOVA” (Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi) istatistiksel analiz yöntemiyle değerlendirildi (154-156).

Sefalometrik analizler üzerine yapılacak araştırmalarda, karaniyofasiyal yapıların en doğru biçimde değerlendirilebilmesi amacıyla, seçilen parametrelerin sayısının olabildiğince fazla alınması önerilmiştir (157, 158).

Literatürde 2B ve 3B sefalometrik analizlerin karşılaştırılması üzerine yapılmış çalışmaların, farklı sayılarda parametre üzerinden elde edilmiş ölçümlerden oluştuğu görülmektedir. Nalçacı ve ark. (159) 14, Ölmez ve ark. (37) 29, Yitschaky ve ark. (150) 28, Gribel ve ark. (160) 12, Tulunoğlu ve ark.(69) 24 parametreyi çalışmalarına dahil etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise 13 adet iskeletsel açısal, 12 adet iskeletsel doğrusal, 6 adet dişsel açısal, 4 adet dişsel doğrusal, 2 adet yumuşak doku açısal, 2 adet yumuşak doku doğrusal olmak üzere toplamda 39 adet parametreye ait ölçümler yer almaktadır. Çalışmamızda yer alan parametre sayısının yüksek olmasına ve başta mandibula ile maksilla olmak üzere, kraniyofasiyal yapıyı oluşturan diğer kemikler, dişler ve yumuşak dokular gibi değişik bölgelerden ölçümler içermesine dikkat edilmiştir.

2B sefalometrik analizlerde Gonion, Orbitale gibi çift olan anatomik noktalarla, ön bölgede çapraşıklık miktarının fazla olduğu vakalarda, üst ve alt keser dişlerin kök uçlarının tespitinin güç olduğu bildirilmiştir (26, 29, 159, 161, 162). DDY gibi kraniyofasiyal deformitelere sahip hastalarda bu zorluklara ek olarak, yarık hattının çevresindeki kemik deformiteleri sebebiyle A noktası gibi anatomik işaret noktalarının ve üst kesici dişlerde sıklıkla karşılaşılan şiddetli çapraşıklıklar, rotasyonlar, sürnünerer dişler, anormal açılanmalar sebebiyle de üst

keser dişlere ait anatomik noktaların tespiti daha da zorlaşmaktadır (69). Bu sebeple bahsi geçen anatomik işaret noktalarını kapsayan maksimum sayıda ölçüm araştırmamıza dahil edilerek, bu ölçümler arasında ne derece farklılık olabileceği incelenmeye çalışıldı.

Ortodontik bir anomalinin doğru tanı ve tedavi planının oluşturulmasında sefalometrik analizin yer bulabilmesi için, kişisel değerlerin standart bir yüz modeli ile kıyaslanması ve mevcut farklılıkların incelenmesi gerekir (163, 164). İskeletsel yapılar, dişsel yapılar ve yumuşak dokular arasındaki ilişkinin idealliği, uygulanan sefalometrik analiz metoduyla bağlantılı olarak değişebilmektedir. Bu sebeple araştırmamızda Tweed (165), Ricketts (25), Mc Namara (166), Steiner (167), Downs (168) ve Bjork (169) gibi farklı sefalometrik analizlerden seçilmiş parametreler yer almaktadır.

Konvansiyonel bir sefalometrik radyograf, karaniyofasiyal yapıların 3B morfolojilerini 2B olarak yansıtmaktadır. 3B yapılar 2B olarak görüntülendiğinde, dokuların birbirleri içerisine geçmelerinin yanı sıra; anatomik oluşumlar horizontal ve vertikal olarak konumsal değişikliklere uğramaktadır. Konum değişiklikleri, görüntülenecek objeden röntgene olan uzaklıkla doğru orantılıdır (29, 30). Bu sebeple görüntülenen anatomik yapının röntgenle arasındaki mesafeyle ilişkili olarak gerçekten daha büyük görüntüler oluşur ki, bu durum “magnifikasyon” olarak isimlendirilir.

Magnifikasyon miktarı, görüntülenecek anatomik yapının röntgen ve ışın kaynağına uzaklığına bağlı olarak değişkenlik gösterdiğinden, çalışmamızda yer alan 2B ölçümler (Grup I ve Grup II) üzerinde sabit bir magnifikasyon değeriyle düzeltme yapılmadı. Bu sayede 3B ölçümler ile 2B ölçümlerin kıyaslanmasında magnifikasyonun etkileri görülmeye çalışıldı.

KIBT tekniğiyle çalışan cihazlarda konvansiyonel BT tekniği ile çalışan cihazlara oranla efektif doz oldukça düşük miktardadır. Piyasada kullanılmakta olan KIBT cihazları teknik özelliklerine göre, 29-477 μSv aralığında efektif doz miktarlarına sahiptirler. KIBT cihazı ile görüntü alındığında panoramik radyografa oranla 4-15 kat fazla radyasyon oluşmaktayken, konvansiyonel BT’de ise

panaromik radyografin yaklaşık 40 misli kadar radyasyon oluşmaktadır (77, 78, 81, 86).

Swennen ve Schutyser (170), konvansiyonel BT ve KIBT kayıtları kullanılarak yapılan 3B sefalometrik analizlerin güvenilirliğini inceledikleri araştırmalarında, söz konusu iki teknikle de güvenilir neticeler elde edilebildiğini, fakat hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarının daha az olması sebebiyle konvansiyonel BT yerine KIBT'nin kullanımının daha uygun olacağını bildirmişlerdir.

Tüm bu veriler ışığında araştırmamızda yer alan 3B görüntülerin elde edilmesi için i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) Cone Beam CT cihazı kullanılmıştır.

Konvansiyonel lateral sefalometrik filmler üzerinden yapılan sefalometrik analizlerin baş pozisyonunda oluşabilecek açılanmalardan etkilendiğiyle ilgili literatürde çok sayıda çalışma mevcuttur (26, 29, 171, 172).

Malkoç ve ark. (171), insan kuru kafatası üzerinde, $+14^0$ 'den -14^0 'ye kadar 2'şer derecelik açılanmalarla elde ettikleri toplamda 15 adet lateral sefalometrik film üzerinde 4 adet iskeletsel açısal, 4 adet de iskeletsel doğrusal ölçümü karşılaştırmışlar ve doğrusal ölçümlerle, horizontal düzlemler arasında kalan açılardan baş pozisyonundan etkilendiğini bildirmişlerdir.

Yoon ve ark. (172), 17 adet insan kuru kafatası üzerinde, $+15^0$ 'den -15^0 'ye kadar 1'er derecelik açılanmalarla her kuru kafatası için 31 adet lateral sefalometrik film üzerinde 6 adet iskeletsel açısal, 4 adet de iskeletsel doğrusal ölçümü karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak açısal ölçümlerin doğrusal ölçümlere göre baş pozisyonlarından daha az etkilendiğini ve horizontal doğrusal ölçümlerin vertikal doğrusal ölçümlere oranla baş pozisyonundan daha fazla etkilendiğini bildirmişlerdir.

Konvansiyonel sefalometrik filmler üzerinde yapılan analizlerin baş pozisyonundan etkilendiğini gösteren çalışmalar ışığında, araştırmamızdaki konvansiyonel lateral sefalometrik filmler alınırken standardizasyonu sağlamak

amacıyla, sefalostatın her iki kulak çubuğunun kulak deliklerine yerleştirilmesine ve hasta başının Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılmasına dikkat edilmiştir.

Hassan ve ark. (173), 8 adet insan kuru kafatasından elde ettikleri fiziksel ölçümleri, KIBT kayıtlarından elde edilmiş 3B ölçümler, 2B tomografik kesitler ve 2B lateral ve postero-anterior sefalometrik projeksiyonlarla karşılaştırdıkları çalışmalarında bir taraftan da hastanın baş pozisyonun ölçümlerdeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında 4 adet mandibular doğrusal ve 6 adet maksiller doğrusal olmak üzere toplamda 10 adet ölçüm kullanmışlardır. Araştırmalarının sonucunda 3B görüntülerden elde edilen ölçümlerin fiziksel ölçümlere, 2B'ya kıyasla çok daha yakın olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca ideal baş pozisyonunda ve 15^0-18^0 'lik açılanmalarla aldıkları görüntüler arasında, 3B ölçümlerde ve 2B tomografik kesitlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını; 2B projeksiyonlarda ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Bütün bu bulgular ışığında 3B görüntülerden elde edilen ölçümlerin gerçeğe çok yakın olduğu ve baş pozisyonlarındaki küçük varyasyonların 3B ölçümlerin doğruluğunu etkilemeyeceği sonucuna varmışlardır.

Berco ve ark. (174), insan kuru kafatasından elde ettikleri fiziksel ölçümleri iki farklı oryantasyonla alınmış 3B KIBT görüntülerinden elde ettikleri ölçümlerle karşılaştırmıştır. Çalışmalarında 17 anatomik işaret noktasından elde ettikleri 29 adet doğrusal ölçümü kullanmışlardır. Sonuç olarak 3B KIBT görüntülerinden elde edilen doğrusal ölçümlerin oldukça yüksek oranda doğru ve güvenilir sonuçlar verdiğini, üstelik KIBT görüntüsü alınırken baş pozisyonunun ölçümlerin doğruluğunu etkilemediğini bildirmişlerdir.

El-Beialy ve ark. (175), insan kuru kafatasından doğal baş pozisyonunda ve farklı baş pozisyonlarında elde ettikleri 3B KIBT görüntüleri üzerinde yaptıkları sefalometrik ölçümlerin güvenilirliğini ve doğruluğunu ölçmeye çalışmışlardır. Bu amaçla ilk olarak doğal baş pozisyonundan elde ettikleri 12 doğrusal ölçümü 3B KIBT kayıtları ile karşılaştırmışlar ve çok yüksek oranda uyumlu olduklarını bildirmişlerdir. Ardından doğal baş pozisyonunda elde edilen ölçümleri, 5 farklı baş

pozisyonunda aldıkları KIBT kayıtları ile karşılaştırmışlar ve yine yüksek oranda uyum olduğu sonucuna varmışlardır.

Shokri ve ark. (176), 10 adet insan kuru kafatası üzerinde farklı baş pozisyonlarında alınmış KIBT görüntülerinden elde edilen transvers ölçümlerin doğruluğunu araştırmışlardır. İlk olarak merkezi pozisyonda görüntüler elde edilmiş, ardından her bir kuru kafatası için, 10⁰'lik ve 20⁰'lik açılarla rotasyon, yana doğru eğme ve öne doğru eğme şeklinde toplamda 6 farklı baş pozisyonunda görüntüler almışlardır. Sonuç olarak merkezi pozisyonda ve 6 farklı baş pozisyonunda ölçülen transvers parametrelerin birçoğunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Hassan ve ark. (173), Berco ve ark. (174), El-Beialy ve ark. (175), Shokri ve ark. (176), tarafından yapılan çalışmalar sonucunda, KIBT görüntüleri alınırken baş pozisyonundaki değişiklikler sebebiyle 3B sefalometrik ölçümler arasında önemli farklılıklar oluşmadığı sonucuna varılabilir. Fakat çalışmamızda yer alan Grup II'ye ait perspektif projeksiyon formatındaki 2B lateral sefalometrik filmler KIBT görüntülerinden oluşturulduğu için, hasta KIBT cihazına 90°'lik açıyla oturtulduktan sonra hasta başı Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılıp, dişler sentrik okluzyondayken kayıt alınmasına dikkat edildi. Standardizasyonu tam olarak sağlamak amacıyla KIBT kayıtlarından elde edilen görüntülerin üç düzlemde de oryantasyonları sağlandı.

Literatürde 3B sefalometrik analizin fiziksel ölçümlerle uyumluluğunu, bu ölçümlerin tekrarlanabilirliğini ve 2B ölçümlerle farklılıklarını araştıran pek çok çalışma mevcuttur.

Papadopoulos ve ark. (177), maksiller gelişimin değerlendirilmesi için 5 adet koyun fetüsüne ait kafatasından 3B sefalometrik analizle elde edilen ölçümleri, kafataslarından elde edilen fiziksel ölçümlerle karşılaştırmışlardır. Toplamda 56 doğrusal ölçümü değerlendirdikleri çalışmalarında, 3B ölçümlerle fiziksel ölçümler arasında yalnızca 5 parametrede anlamlı farklılık bulmuşlardır. Sonuç olarak 3B sefalometrik analizle elde edilen ölçümlerin yüksek oranda doğru ve güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

Cavalcanti ve ark. (156), 9 adet kadavra kafatası kullanarak yaptıkları araştırmalarında, kafataslarından elde edilen fiziksel doğrusal ölçümlerle 3B tomografi kayıtlarından elde edilen doğrusal ölçümleri karşılaştırmışlar ve ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını, ölçülen bütün parametrelerde iki grup arasındaki farkın 2 mm'den az olduğunu bildirmişlerdir.

Bholsithi ve ark. (178), 40 hastaya ait 3B KIBT görüntülerinden elde ettikleri doğrusal ve açısal ölçümleri, 2B lateral ve frontal sefalometrik filmlerden elde ettikleri ölçümlerle karşılaştırdıkları çalışmalarında, incelemiş oldukları parametrelerin birçoğunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulduklarını bildirmişlerdir.

Chien ve ark (38), 10 hastaya ait 3B KIBT görüntüleri ve 2B sefalometrik görüntüler üzerinde, referans olarak alınan 27 tane noktanın yerinin belirlenmesi için gözlemciler arası ve gözlemciler içi yaptıkları çalışmalarında, 2B görüntülerde güvenilirliğin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Pegah ve ark. (179) 30 adet 3B KIBT görüntüsü üzerinde belirledikleri 42 adet anatomik işaret noktasının gözlemciler arası ve gözlemciler içi güvenilirliğini ölçtükleri çalışmalarında yüksek oranda güvenilirlik elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bütün bu çalışmaların ışığında 3B tomografi kayıtlarından elde edilen görüntüler üzerinde yapılan 3B sefalometrik ölçümlerin, 2B sefalogramlar üzerinde yapılan ölçümlere göre daha doğru ve araştırıcı hatalarının daha az gözleendiği sonuçlar verdiği düşünölebilir.

5.2. Bulguların Tartışılması

Çalışmamızdan elde edilen gruplar arası karşılaştırma sonuçları değerlendirildiğinde Grup I ve Grup III arasında; ANB, SND, Artiköler açđ, Pog-NB, Wits, Overjet, Nasolabial açđ dışında kalan parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir.

Nalçacı ve ark.(159), 10 hastaya ait 3B tomografik görüntüler üzerinde yapmış oldukları sefalometrik analiz sonuçlarıyla, 2B konvansiyonel lateral sefalogramlardan elde ettikleri sefalometrik analiz sonuçlarını karşılaştırmışlardır.

Araştırmacılar çalışmalarına, 8 adet iskeletsel açısal ve 6 adet dişsel açısal olmak üzere toplamda 14 adet açısal ölçümü dahil etmişlerdir. Sonuç olarak sadece U1-NA ile U1-SN değerlerinde anlamlı farklılıklar bulduklarını, inceledikleri diğer parametrelerde anlamlı farklılık gözlemediklerini belirtmişlerdir. Farklılık buldukları parametrelerdeki sonucu, araştırmalarında yer alan bütün örneklerin maksiller anterior bölgede şiddetli çapraşıklık göstermesi sebebiyle, kesici dişlerin kök uçlarının net olarak seçilememesine bağlamışlardır. Öte yandan araştırmalarında yer alan örneklerden yalnızca 5 tanesinde hafif şiddette mandibular anterior bölge çapraşıklığı olduğu için, mandibular santral kesici dişi ilgilendiren dişsel açısal ölçümlerde farklılık bulamadıklarını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da Nalçacı ve ark.'nın (159) bulgularına paralel şekilde U1-NA ve U1-SN parametrelerinde anlamlı farklılık bulundu. Öte yandan bu çalışmada anlamlı farklılık bulunamayan diğer tüm açısal parametrelerde de (SND ve ANB hariç) önemli düzeyde farklılık tespit ettik. Bu durumun çalışmamızı oluşturan hasta grubunun DDY'lı olması sebebiyle bazı anatomik işaret noktalarının 2B filmlerde oldukça zor tespit edilmesinden ve hasta grubumuzun birçoğunda (maksiller ön bölgede 40 hastada şiddetli çapraşıklık, 5 hastada hafif şiddette çapraşıklık, 2 hastada çapraşıklık yok; mandibular anterior bölgede 29 hastada şiddetli çapraşıklık, 13 hastada hafif şiddette çapraşıklık, 5 hastada çapraşıklık yok) her iki çene ön bölgede çapraşıklık bulunmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca, Nalçacı ve ark.'nın (159) yapmış olduğu çalışmanın örnek sayısındaki yetersizliğin de bulgularımız arasındaki farklılığın bir başka sebebi olabileceğini düşünmekteyiz.

Tulunoğlu ve ark. (69) 15 adet DDY'lı hastaya ait 3B tomografik görüntüler üzerinden elde ettikleri sefalometrik ölçümleri, 2B konvansiyonel lateral ve frontal sefalometrik filmlerden elde edilen ölçümlerle karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak frontal analizde kullandıkları 10 adet parametreden yalnızca birinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Öte yandan konvansiyonel lateral sefalogramlar üzerinde yaptıkları 5 adet iskeletsel doğrusal ve 9 adet açısal (5 iskeletsel açısal, 4 dişsel açısal) ölçümün birçoğunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmanın sonuçları bizim araştırmamızla büyük oranda paralellik göstermektedir. Araştırmamızda yer alan iskeletsel açısal,

dişsel açısal ve iskeletsel doğrusal ölçümlerin 2B ve 3B sefalometrik analizleri arasında önemli farklılıklar vardır.

Yitschaky ve ark. (150), 10 adet insan kuru kafatasından elde ettikleri 3B tomografi görüntüleri üzerinde yaptıkları sefalometrik ölçümleri, 2B konvansiyonel lateral sefalogramlarla karşılaştırdıkları çalışmalarında 28 adet doğrusal ve açısal parametre kullanmışlardır. Sonuç olarak Sella noktasıyla ilişkili bazı açısal ölçümlerde (SNA, SNB, SN-GoGn, Saddle) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulduklarını bildirmişlerdir. Bu durumun sebebi olarak da Sella noktasının 2B sefalometrik analizlerde tam olarak belirlenemediğini, 3B görüntüler üzerinde çok daha güvenilir biçimde saptanabildiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da Sella noktasıyla ilgili söz konusu açısal ölçümlerde, 2B ve 3B analizler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Öte yandan Yitschaky ve ark. (150) inceledikleri diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulamadıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise ortak olarak yer alan diğer parametrelerin tamamında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durumun, araştırmacıların kendi çalışmalarında da belirttiği gibi az sayıda örnek (10 röntgen kaydı) üzerinde çalışmış olmalarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Yıldırım ve ark. (149), sınıf III malokluzyona sahip 44 hastadan elde edilen 3B kraniyofasiyal ölçümleri, konvansiyonel 2B sefalometrik ölçümlerle karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar söz konusu çalışmada 8 adet iskeletsel açısal, 5 adet dişsel açısal, 1 adet de yumuşak doku açısal olmak üzere toplamda 14 adet açısal; 11 adet iskeletsel doğrusal, 4 adet dişsel doğrusal ve 3 adet de yumuşak doku doğrusal olmak üzere toplamda 18 adet doğrusal ölçüm kullanmışlardır. Sonuç olarak açısal değerlere ait 2B ölçümlerin 3B ölçümlerle kısmen daha uyumlu olduğunu, fakat doğrusal ölçümlerde ise birkaç değer dışında önemli düzeyde farklılıklar bulduklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da yer alan doğrusal değerlerden yalnızca Pog-NB, Wits ve Overjet ölçümlerinde, Grup I ve Grup III karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu yönleriyle araştırmamızın sonuçları Yıldırım ve ark.'nın (149) sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca araştırmacılar iskeletsel doğrusal ölçümlerden S-N, N-ANS, ANS-Me ve N-Me parametrelerini konvansiyonel sefalometride 3B ölçümlere

oranla daha büyük bulurken, Go-Me ve S-Go parametrelerini ise daha küçük bulmuştur. Bu bulgu da araştırmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Gribel ve ark (160), 25 adet kuru kafatası üzerinde yaptıkları fiziksel ölçümleri, bu kafataslarından elde edilen 3B KIBT görüntüleri ve 2B lateral sefalometrik görüntüler üzerinde yapılan ölçümlerle karşılaştırmışlardır. 12 adet iskeletsel doğrusal ölçümü inceledikleri çalışmalarında fiziksel ölçümlerle 3B KIBT görüntülerinden elde edilen ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamadıklarını bildirmişlerdir (ortalama fark 0.01 mm olup incelenen hiçbir ölçümde 0.3 mm'den fazla fark yoktur). 2B lateral sefalogramlardan elde edilen ölçümlerle, kuru kafataslarından elde edilen bütün ölçümler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir (1.1 mm ile 12.4 mm arasında değişen farklılıklar vardır). Bizim çalışmamızda yer alan 12 adet iskeletsel doğrusal ölçümden, Pog-NB ve Wits dışında kalan 10 ölçümde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmasıyla bulgularımızın paralellik gösterdiği söylenebilir.

Gribel ve ark (160), 2B konvansiyonel sefalogramlardan elde edilen ölçümlerin bazılarının, kuru kafataslarından elde edilen ölçümlerden büyük, bazılarının da küçük olduğunu belirtmişlerdir. Orta hat üzerindeki tek anatomik işaret noktaları arasında kalan ölçümlerin, 2B sefalogramlarda daha büyük olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu anatomik işaret noktalarını referans alarak yaptığımız ölçümlerde biz de benzer sonuçlar elde ettik. Öte yandan bu araştırmacılar midsagittal düzlemde uzaktaki çift anatomik işaret noktaları kullanılarak yapmış oldukları ölçümlerin değişkenlik göstermekle birlikte, büyük ölçüde 2B sefalogramlarda daha küçük olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun sebebi olarak da konvansiyonel 2B filmlerde gözlenen distorsiyonlar ve değişen oranlardaki magnifikasyonlar gösterilmiştir. Bu bulgu da bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Biz de Gonion noktası referanslı S-Go, Ar-Go, Go-Me iskeletsel doğrusal parametreleri için 2B sefalogramlar üzerinde, 3B görüntülere kıyasla daha küçük değerler ölçümledik.

Ölmez ve ark (37), 13 adet insan kuru kafatası üzerinde yaptıkları fiziksel ölçümleri, bu kafataslarından elde edilen 3B tomografik görüntüler ve 2B lateral-frontal sefalometrik görüntüler üzerinde yapılan ölçümlerle karşılaştırmışlardır.

Toplamda 29 adet (17 lateral-12 frontal) sefalometrik ölçümü değerlendirdikleri çalışmalarında kafataslarından elde edilen fiziksel ölçümlerle, 3B tomografik görüntülerden elde edilen ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan 2B lateral-frontal sefalogramlardan elde edilen ölçümlerle, kuru kafatasları üzerinde yaptıkları ölçümlerin tamamında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Bu farklılığı da magnifikasyonla ilişkilendirmişler ve filmden uzak yapıların filme yakın yapılara oranla daha fazla magnifikasyon gösterdiklerini, ayrıca merkezi X ışını fotonlarından daha uzaktaki yapıların daha fazla magnifiye olduklarını belirtmişlerdir. N-Me değerinin, söz konusu anatomik işaret noktaları aynı düzlemde olmasına rağmen, 2B röntgendeki ölçümünün 3B röntgenden önemli derecede daha büyük olduğunu, bu durumun iki nokta arasındaki mesafeye ve noktaların merkezi ışından uzak oluşuyla ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda N-Me mesafesini benzer şekilde 2B sefalogramlarda 3B görüntülere oranla önemli derecede daha büyük bulduk (Grup I ile Grup III arasındaki fark 5.037 mm).

Literatürde 3B KIBT görüntülerinden elde edilen perspektif projeksiyon biçimindeki 2B sefalometrik filmlerden elde edilen ölçümlerle, 3B KIBT görüntülerinden elde edilen 3B sefalometrik ölçümlerin karşılaştırıldığı yalnızca bir tane çalışmaya rastlanmıştır (Grup II- Grup III) (180).

Çalışmamızdan elde edilen gruplar arası karşılaştırma sonuçları değerlendirildiğinde Grup II ve Grup III arasında; SNB, SND, Artiküler açı, FMA, Pog-NB, Wits, Overjet, Overbite, Nperp.-A, Nperp.-Pog, Nasolabial açı dışında kalan parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir.

Yıldırım (180), 100 hastaya ait 3B KIBT kayıtlarından elde ettiği perspektif projeksiyon biçimindeki 2B sefalometrik filmlerden yaptığı ölçümlerle, 3B KIBT görüntülerinden elde ettiği 3B sefalometrik ölçümleri karşılaştırmıştır. 12 adet iskeletsel açısal, 12 adet iskeletsel doğrusal, 6 adet dişsel açısal ve 2 adet dişsel doğrusal olmak üzere toplamda 32 parametreyi değerlendirdiği çalışmasında, ölçümlerin büyük bölümünde 2B ve 3B analizler arasında istatistiksel olarak

anlamli farklılıklar bulduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da Grup II ve Grup III arasındaki ölçümlerin büyük bölümünde istatistiksel olarak anlamli farklılık bulunmuştur. Yıldırım (180), araştırmasında yer alan bütün iskeletsel doğrusal ölçümlerde elde edilen değerlerin, 2B analizlerde 3B analizlere oranla daha büyük olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda; Go-Me, S-Go, Ar-Go dışındaki bütün iskeletsel ölçümler benzer şekilde 2B analizlerde 3B analizlere oranla daha büyük bulunmuştur.

Çalışmamızda 2B konvansiyonel lateral sefalometrik röntgenlerden elde edilen ölçümlerle, 3B KIBT görüntülerinden elde edilen perspektif projeksiyon biçimindeki 2B sefalometrik filmlerden elde edilen ölçümler de karşılaştırılmıştır (Grup I- Grup II). Bu konuyla ilgili literatürde kısıtlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (152, 153, 176).

Çalışmamızdan elde edilen gruplar arası karşılaştırma sonuçları değerlendirildiğinde Grup I ve Grup II arasında; Gonial açı, PD-MD açısı, SN-GoGn açısı, U1-SN açısı, U1-L1 açısı ve U1-NA açısı dışında kalan parametreler arasında istatistiksel açıdan anlamli düzeyde farklılıklar tespit edilmemiştir.

Liedke ve ark. (181), 30 adet fasiyal asimetri göstermeyen hastaya ait konvansiyonel lateral sefalogramlar ve 3B KIBT görüntülerinden elde edilen 2B lateral sefalometrik görüntüleri karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar 3B KIBT görüntülerinden kafatasının sağ yarısı, sol yarısı ve tamamı olacak şekilde 3 farklı görüntü elde etmişlerdir. Bütün bu görüntüleri elde ederken midsagittal düzlem, koronal düzlem ve Frankfurt horizontal düzleme göre oryantasyonları yaparak, konvansiyonel sefalometri cihazlarındaki sefalostat pozisyonunu sağlamaya çalışmışlardır. Biz de konvansiyonel sefalometri cihazlarındaki sefalostat pozisyonun sağlanması amacıyla Liedke ve ark.'nın (181) çalışmalarında olduğu gibi farklı düzlemlerde oryantasyonlar yaptık. Araştırmacılar 15 adet doğrusal, 25 adet açısal olmak üzere toplamda 40 sefalometrik parametreyi değerlendirmişlerdir. Karşılaştırdıkları 4 grup arasında da farklılık bulamadıklarını belirtmişlerdir. Bir taraftan da gözlemciler içi ve gözlemciler arası güvenilirliği ölçmüşler ve yüksek oranda pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda Grup I ve Grup II arasında karşılaştırılan 39 parametreden 6 tanesinde istatistiksel olarak

anlamli farklılık tespit edilmiştir. Farklılık gözlenen parametrelerin 3 tanesi üst kesici dişle ilişkili açısal ölçümler olup (U1-SN, U1-L1, U1-NA), 3 tanesi de Gonion noktasını içeren iskeletsel açısal parametrelerdir (Gonial açı, PD-MD, SN-GoGn). Bu durumun Gonion noktasının kimi röntgenlerde çift görüntü vermesinden ve palatal düzlemi oluşturan PNS noktasının DDY'lı hastalarda tespitinin zor olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Dişsel açısal ölçümlerdeki farklılığın da hasta grubumuzun, maksiller anterior bölge dişlerinde şiddetli çapraşıklık göstermesinden ileri geldiğini düşünmekteyiz.

Kumar ve ark. (155), 31 hastaya ait konvansiyonel lateral sefalogramlar ve 3B KIBT görüntülerinden elde edilen 2B lateral sefalometrik görüntüleri karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar KIBT görüntülerinden sıfır magnifikasyona sahip ortogonal projeksiyon ve konvansiyonel sefalogramla aynı magnifikasyona sahip perspektif projeksiyon formatında 2 farklı görüntü elde etmişlerdir. Araştırmacılar 5 adet açısal (3 iskeletsel, 2 dişsel) ve 12 adet doğrusal (8 iskeletsel, 1dişsel, 3 yumuşak doku) ölçüm kullanmışlardır. Sonuç olarak hiçbir doğrusal ölçümde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulmadıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde biz de çalışmamızda yer alan 12 iskeletsel doğrusal ölçümün, 4 adet yumuşak doku doğrusal ölçümün ve 4 adet dişsel doğrusal ölçümün hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulamadık. Kumar ve ark. (155), karşılaştırdıkları açısal ölçümlerden ise yalnızca FMA değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulmuşlardır. Bu durumu, FMA açısını oluşturan Porion, Orbitale, Gonion, Menton noktalarından Menton dışındakilerin bilateral noktalar olduğu için çift görüntü verebilmelerine ve bu yüzden tespitinin zorluğuna bağlamışlardır. Bizim çalışmamızda FMA değerinde farklılık gözlenmezken, Gonion noktasını içeren diğer iskeletsel açısal ölçümlerimizin 3 tanesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

1. SND ve Artiküler açı dışında kalan bütün iskeletsel açısal değerlerde, 2B ve 3B ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu.

2. Pog-NB ve Wits dışında kalan bütün iskeletsel doğrusal değerlerde, 2B ve 3B ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu.

3. Go-Me, Ar-Go, S-Go dışında kalan bütün iskeletsel doğrusal değerler, 2B sefalometrik analizde, 3B sefalometrik analize göre daha büyük bulundu.

4. Araştırmamızda yer alan dişsel açısal ölçümlerin tamamında, 2B ve 3B ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu.

5. Overjet dışında kalan bütün dişsel doğrusal değerlerde, 2B ve 3B ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu.

6. Nasolabial açı dışında kalan bütün yumuşak doku ölçümlerinde, 2B ve 3B ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu.

7. Grup I (Konvansiyonel) ve Grup II (Dolphin 2B) ölçümleri arasında iskeletsel doğrusal, dişsel doğrusal ve yumuşak doku ölçümlerinin (hem doğrusal hem de açısal) hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Diğer taraftan iskeletsel açısal değerlerin 3 tanesinde (Gonial açı, SN-GoGn, PD-MD) ve dişsel açısal değerlerin 3 tanesinde (U1-L1, U1-SN, U1-NA) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu.

6.2. Öneriler

Ortodontik anomalilerin tanı ve tedavi planlarının oluşturulmasında konvansiyonel lateral sefalometrik filmler, geçmişten günümüze en sık kullanılan materyallerden biri olmuştur. Zaman içerisinde 3B görüntüleme tekniklerinin gelişmesiyle, sefalometrik analizler de 3B olarak yapılmaya başlanmıştır.

DDY gibi kraniyofasiyal anomaliye sahip hastaların, normal bireylere göre 2B konvansiyonel filmlerde kimi anatomik işaret noktalarının tespiti oldukça zor olabilmektedir. Ayrıca bu hastalarda sıklıkla rastlanan gömük dişler, kök rezorpsiyonları ve asimetrilerin değerlendirilmesi için de 3B görüntüler oldukça faydalıdır. DDY'lı hastalardan alınacak tek bir KIBT kaydıyla hem 3B sefalometrik analiz yapma olanağı bulunabileceği gibi hem de panoramik, lateral sefalometrik, frontal sefalometrik, periapikal filmlerin sağlayacağı bilgiler elde edilebileceğinden geniş bir veri ağı oluşturulabilir. Bu sebeple DDY'lı hastalardan tomografi kaydının alınmasının ortodonti rutininde olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda 2B ve 3B ölçümler arasında önemli düzeyde farklılıklar bulunduğundan, DDY'lı hastaların ortodontik tedavi planlarının oluşturulmasında 3B sefalometrik analizin oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde DDY'lı hasta grubunu referans alarak yapılan sınırlı sayıda benzer araştırma olduğundan, sağlıklı bir tanı ve tedavi planı oluşturulması için bu konuda daha fazla bilimsel araştırma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Ülgen M. Ortodontik anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. Sayı 2. İstanbul: T.C. Yeditepe Üniversitesi Yayınları 2000;10-400.
2. Rakosi T. Cephalometric radiography. London: Wolfe Medical Publications Ltd. 1982;7-223.
3. Quintero JC, Trosien A, Hatcher D, Kapila S. Craniofacial imaging in orthodontics: Historical perspective, current status, and future developments. Angle Orthod. 1999 Dec;69:491-506.
4. Isaacson KG, Thom AR, Horner K, Whaites E. Orthodontic Radiographs: Guidelines, 3rd edn. British Orthodontic Society, London, 2008.
5. Raper HR. Notes on early history of radioodontia, Oral Surg. 6:70-81,1953. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.
6. Kragoskov J, Bosch G, Gyldensted C, Sindet-Pedersen S. Comparison of the reliability of craniofacial anatomic landmarks based on cephalometric radiographs and three-dimensional CT scans. Cleft Palate Craniofac J. 1997 Mar;34:111-6.
7. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography). 1. Description of system. Br J Radiol. 1973 Dec;46:1016-22.
8. Swennen GR, Schutyser F, Hausamen J-E. Three-Dimensional Cephalometry: A Color Atlas and Manual. Springer-Verlag; Berlin: 2005.
9. Whaites E. Essential of Dental Radiography and Radiology. 3rd edition. 2002.
10. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and Interpretation. 6th edition. 2009.

11. Bollen AM. Three-dimensional scans and radiation exposure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Aug;126:17A.

12. Kau CH, Richmond S, Incrapera A, English J, Xia JJ. Three-dimensional surface acquisition systems for the study of facial morphology and their application to maxillofacial surgery. *Int J Med Robot.* 2007 Jun;3:97-110.

13. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol.* 1998;8:1558-64.

14. White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dent Clin North Am.* 2008 Oct;52:689-705, v.

15. Grauer D, Cevidanes LS, Proffit WR. Working with DICOM Craniofacial Images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Sep;136:460-70.

16. Katsumata A, Fujishita M, Maeda M, Ariji Y, Ariji E, Langlais RP. 3D-CT evaluation of facial asymmetry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 Feb;99:212-220.

17. Krarup S, Darvann TA, Larsen P, Marsh JL, Kreiborg S. Three-dimensional analysis of Mandibular growth and tooth eruption. *J Anat.* 2005 Nov;207:669-682.

18. Proskauer K, Witt E. *Bildgeschichte der Zahnheilkunde*, Verlag M. Du Mont Schauberg, Köln, 1962, p.216. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. *Ortodontide Sefalometri.II.Baskı*, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.

19. Allen W. I. Historical aspects of roentgenographic sefalometry. *Am.J.Orthod.*,49:451-458, 1963. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. *Ortodontide Sefalometri. II. Baskı*, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.59.

20. Carrea J. Radiofacies delinee en Orthodontometrie, *Semaine Dent.* 412-419,1924. Alınmıştır: Uzel, İ, Enacar, A. *Ortodontide Sefalometri. II. Baskı*, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000;3-18.

21. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod. 1931;2:45-66.

22. Schwartz R. Cephalometric method and Orthodontics. J Am Dent Ass 1927; 14: 22-5. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000; 3-18.

23. Hofrath H. Die Bedwertung der Röntgenfern und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien, Fortschr.Orthod. I:232-258,1931. Alınmıştır: Uzel İ,Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000; 3-18.

24. Harrell WE Jr, Hatcher DC, Bolt RL. In search of anatomic truth: 3-dimensional digital modeling and the future of orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 Sep;122:325-30.

25. Ricketts RM. Cephalometric Analysis And Synthesis. Angle Orthod. 1961;3.

26. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements 1. Landmark identification. Am J Orthod. 1971 Aug;60:111-27.

27. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. Orthod Craniofac Res. 2003;6 Suppl 1:31-6.

28. Scarfe WC, Li Z, Aboelmaaty W, Scott SA, Farman AG. Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation. Aust Dent J. 2012 Mar; 57 Suppl 1:46-60.

29. Midtgård J, Björk G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. Angle Orthod. 1974 Jan;44:56-61.

30. Kazandjian S, Kiliaridis S, Mavropoulos A. Validity and reliability of a new edge-based computerized method for identification of cephalometric landmarks. Angle Orthod. 2006 Jul;76:619-624.

31. Berssenbrügge, Berlin NF, Kebeck G, Runte C, Jung S, Kleinheinz J, Dirksen D. 2D and 3D analysis methods of facial asymmetry in comparison. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014 Sep;42:e327-34.

32. van Vlijmen OJ, Maal T, Bergé SJ, Bronkhorst EM, Katsaros C, Kuijpers-Jagtman AM. A comparison between 2D and 3D cephalometry on CBCT scans of human skulls. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Feb;39:156-60.

33. Baumrind S. Integrated three-dimensional craniofacial mapping: Background, principles, and perspectives. *Semin Orthod.* 2001;4.

34. Grayson B, Cutting C, Bookstein FL, Kim H, McCarthy JG. The three-dimensional cephalogram: theory, technique, and clinical application. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988 Oct;94:327-37.

35. Moreira CR, Sales MA, Lopes PM, Cavalcanti MG. Assessment of linear and angular measurements on three-dimensional cone-beam computed tomographic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Sep;108:430-6.

36. Brown AA, Scarfe WC, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images. *Angle Orthod.* 2009 Jan;79:150-7.

37. Olmez H, Gorgulu S, Akin E, Bengi AO, Tekdemir I, Ors F. Measurement accuracy of a computer-assisted three-dimensional analysis and a conventional two-dimensional method. *Angle Orthod.* 2011 May;81:375-82.

38. Chien PC, Parks ET, Eraso F, Hartsfield JK, Roberts WE, Ofner S. Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009 Jul;38:262-73.

39. de Oliveira AE, Cevidanes LH, Phillips C, Motta A, Burke B, Tyndall D. Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Feb;107:256-65.

40. Hornak JP. The basics of MRI. Rochester Institute of Technology, Center for Imaging Science, <http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/index.html> [20/12/2016]

41. Yılmaz, F. İskeletsel Sınıf II Maloklüzyonlarda Yutkunma Fonksiyonunun Sine MRG ile İncelenmesi (Doktora Tezi). Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.

42. Sayin MO, Akin E, Karaçay S, Bulakbaşı N. Initial effects of the tongue crib on tongue movements during deglutition: a Cine-Magnetic resonance imaging study. *Angle Orthod.* 2006 May;76:400-5.

43. Cevidanes LH, Franco AA, Gerig G, Proffit WR, Slice DE, Enlow DH, Lederman HM, Amorim L, Scanavini MA, Vigorito JW. Comparison of relative mandibular growth vectors with high-resolution 3-dimensional imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Jul;128:27-34.

44. Klinke T, Daboul A, Maron J, Gredes T, Puls R, Jaghsi A, Biffar R. Artifacts in magnetic resonance imaging and computed tomography caused by dental materials. *PLoS One.* 2012;7:e31766.

45. Sener S, Akgünlü F. Correlation of different MRI characteristics of anterior disc displacement with reduction and without reduction. *J Contemp Dent Pract.* 2005 Feb 15;6:26-36.

46. Harnsberger HR, Babbel RW, Davis WL. The major obstructive inflammatory patterns of the sinonasal region seen on screening sinus computed tomography. *Semin Ultrasound CT MR.* 1991 Dec;12:541-60.

47. Babbel RW, Harnsberger HR, Sonkens J, Hunt S. Recurring patterns of inflammatory sinonasal disease demonstrated on screening sinus CT. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1992 May-Jun;13:903-12.

48. Newton T, Potts D. Technical Aspects of Computed Tomography. 5th edition, Mosby, St. Louis, USA 198; 615.

49. MacDonald-Jankowski DS, Orpe EC. Computed Tomography for oral and Maxillofacial Surgeons. Part 2: Cone-beam Computed Tomography. *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surg.* 2006;18:85–92.

50. Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Aug;130:257-65.

51. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006 Feb;72:75-80.

52. Hassan B, Jacobs R. Cone Beam Computed Tomography-3D Imaging in Oral and Maxillofacial Surgery. *European Medical Imaging Review.* 2008; 38-40.

53. Huang JC, Choo H, Mah JK. Three-Dimensional Cephalometrics in Clinical Practice: CBCT for You and Me. *Pacific Coast Society of Orthodontists.* 2008; 25-29.

54. Carter L, Farman AG, Geist J, Scarfe WC, Angelopoulos C, Nair MK, Hildebolt CF, Tyndall D, Shrout M; American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Oct;106:561-2.

55. Hodez C, Griffaton-Taillandier C, Bensimon I. Cone-beam imaging: applications in ENT. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2011 Apr;128:65-78.

56. Harorlı A, Akgul M, Dagistan S. *Diş Hekimliği Radyolojisi Kitabı; Atatürk Üniversitesi Yayınları,2006; pp 80-150.*

57. Lund H, Gröndahl K, Gröndahl HG. Cone Beam Computed Tomography for Assessment of Root Length and Marginal Bone Level during Orthodontic Treatment. *Angle Orthod.* 2010 May;80:466-473

58. Walker L, Enciso R, Mah J. Three-Dimensional Localization of Maxillary Canines with Cone-Beam Computed Tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Oct;128:418-23.

59. Alqerban A, Hedesiu M, Baciut M, Nackaerts O, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Pre-Surgical Treatment Planning of Maxillary Canine Impactions Using Panoramic vs Cone Beam CT Imaging. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013 Oct;42:20130157.

60. Büyük SK, Ramoğlu Sİ. Ortodontik Teşhiste Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 20(3)227-234 2011.

61. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Apr;131:S68-73.

62. Garret BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD. Skeletal Effects to the Maxilla After Rapid Maxillary Expansion Assessed with Cone Beam Computed Tomography. *Am J. Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Jul;134:8-9.

63. Lin Y, Fu Z, Ma L, Li W. Cone-beam computed tomography-synthesized cephalometric study of operated unilateral cleft lip and palate and noncleft children with Class III skeletal relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Nov;150:802-810.

64. Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of Lineat Temporomandibular Joint Measurements with Cone Beam Computed Tomography and Digital Cephalometric Radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Dec; 128: 803-11.

65. Mattos CT, Cruz CV, da Matta TC, Pereira Lde A, Solon-de-Mello Pde A, Ruellas AC, Sant'anna EF. Reliability of upper airway linear, area, and volumetric measurements in cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Feb;145:188-97.

66. Oh KM, Hong JS, Kim YJ, Cevidanes LS, Park YH. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. *Angle Orthod.* 2011 Nov;81:1075-82.

67. Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Ackerman JL and Proffit WR. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: Relationship to facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Dec;136:805–814

68. Oberoi S, Chigurupati R, Gill P, Hoffman WY, Vargervik K. Volumetric assessment of secondary alveolar bone grafting using cone beam computed tomography. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009 Sep;46:503-11.

69. Tulunoglu O, Esenlik E, Gulsen A, Tulunoglu I. A comparison of three-dimensional and two-dimensional cephalometric evaluations of children with cleft lip and palate. *Eur J Dent.* 2011 Aug;5:451-8.

70. Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JY, Kim J, Taylor G. Factors affecting buccal bone changes of maxillary posterior teeth after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Oct;132:428.

71. James K. Mah, Liu Yi, Reyes C. Huang, Hye Ran Choo. Advanced Applications of Cone Beamb Computed Tomography in Orthodontics. *Semin Orthod* 2011;17:57-7.

72. Brenner DJ, Doll R, Goodhead DT, Hall EJ, Land CE, Little JB, Lubin JH, Preston DL, Preston RJ, Puskin JS, Ron E, Sachs RK, Samet JM, Setlow RB, Zaider M. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2003 Nov 25;100:13761-6.

73. Sont WN, Zielinski JM, Ashmore JP, Jiang H, Krewski D, Fair ME, Band PR, Létourneau EG. First analysis of cancer incidence and occupational radiation exposure based on the National Dose Registry of Canada. *Am J Epidemiol.* 2001 Feb 15;153:309-18.

74. Brooks SL. CBCT Dosimetry: Orthodontic Considerations. *Semin Orthod.* 2009;15:14-18.

75. Bozbıyık A, Özdemir Ç, Hancı H. (2002). Radyasyon Yaralanmaları ve Korunma Yöntemleri. *Sted.* 11:272–274.

76. European Commission; European guidelines on radiation protection in dental radiology: The safe use of radiographs in dental practice. , 2004; Issue No: 136, Syf:15.

77. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, White SC. Patient risk related to common dental radiographic examinations: the impact of 2007 International Commission on Radiological Protection recommendations regarding dose calculation. *J Am Dent Assoc.* 2008 Sep;139:1237-43.

78. Hujoel P, Hollender L, Bollen AM, Young JD, McGee M, Grosso A. Radiographs associated with one episode of orthodontic therapy. *J Dent Educ.* 2006 Oct;70:1061-5.

79. Grünheid T, Kolbeck Schieck JR, Pliska BT, Ahmad M, Larson BE. Dosimetry of a cone-beam computed tomography machine compared with a digital x-ray machine in orthodontic imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012 Apr;141:436-43.

80. Visser H, Rödiger T, Hermann KP. Dose reduction by directdigital cephalometric radiography. *Angle Orthod.* 2001 Jun;71:159-63.

81. Gijbels F, Sanderink G, Wyatt J, Van Dam J, Nowak B, Jacobs R. Radiation doses of indirect and direct digital cephalometric radiography. *Br Dent J.* 2004 Aug 14;197:149-52.

82. Danforth RA, Clark DE. Effective dose from radiation absorbed during a panoramic examination with a new generation machine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Feb;89:236-43.

83. Gijbels F, Jacobs R, Bogaerts R, Debaveye D, Verlinden S, Sanderink G. Dosimetry of digital panoramic imaging. Part I: Patient exposure. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005 May;34:145-9.

84. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003 Jul;32:229-34.

85. Gavala S, Donta C, Tsiklakis K, Boziari A, Kamenopoulou V, Stamatakis HC. Radiation dose reduction in direct digital panoramic radiography. *Eur J Radiol.* 2009 Jul;71:42-8.

86. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, Cockmartin L, Bosmans H, Jacobs R, Bogaerts R, Horner K; SEDENTEXCT Project Consortium. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol.* 2012 Feb;81:267-71.

87. Aksu E. (1999) Dudak Damak Yarıklarının Embriyolojik Gelişimi. Dudak ve Damak Yarıkları. Ed. Erk. Y. Özgür F. İskur Matbaacılık Ltd. Sti. Ankara. S: 23-31.

88. Johnston MC. A Radioautographic Study of the Migration and Fate of Cranial Neural Crest Cells in the Chick Embryo. *Anat Rec.* 1966 Oct;156(2):143-55.

89. Mossey PA, Little J, Munger RG, Dixon MJ, Shaw WC. Cleft lip and palate. *Lancet.* 2009 Nov 21;374:1773-85.

90. Erk Y, Özgür F. (1999) Dudak ve Damak Yarıkları. Ankara: İskur Matbaacılık.

91. Sadler TW. Head and neck, chapter 16, in Langman's Medical Embryology (5th edition).

92. Humphrey T. The Relation Between Human Fetal Mouth Opening Reflexes and Closure of the Palate. *Am J Anat.* 1969 Jul;125:317-44.

93. Kerrigan JJ, Mansell JP, Sengupta A, Brown N, Sandy JR. Palatogenesis and potential mechanisms for clefting. *J R Coll Surg Edinb.* 2000 Dec;45:351-8.

94. Elmendorf EN, D'Antonio LL, Hardesty RA. Assessment of the patient with cleft lip and palate. A developmental approach. *Clin Plast Surg.* 1993 Oct;20:607-21.

95. Jayasekera T, Hall R, Lopacki S. Management of cleft lip and palate. In: Cameron A, Widmer R. *Handbook of Pediatric Dentistry.* London: Mosby; 1998:289-305.

96. Vanderas AP. Incidence of cleft lip, cleft palate, and cleft lip and palate among races: a review. *Cleft Palate J.* 1987 Jul;24:216-25.

97. Aylsworth AS. Genetic Considerations in Clefts of Lip and Palate. *Clin Plast Surg.* 1985 Oct;12:533-42.

98. Sakinsel A. (1996) Görünür Konjenital Anomali insidansı. Serbest bildiri. XVIII.Ulusal Plastik Cerrahi Kongresi. Bursa.

99. Kızılelma Yiğit A, Oğuz ŞS, Dilmen U. Dudak ve damak yarıkları olan vakaların derlenmesi ve büyümelerinin izlemi. *Jinekoloji - Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi.* 2015;12,80-82.

100. Tunçbilek E. Türkiye'de malformasyon sıklığı, dağılımı, risk faktörleri ve yeni doğanın andropometrik değerlendirilmesi. *Tübitak Matbaası, Ankara.* 1996;s. 94.

101. Tunçbilek G, Özgür F, Balcı S. 1229 Yarık dudak ve damak hastasında görülen ek malformasyon ve sendromlar. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2004;47:172-176.

102. Göyenc Y, Karadede İ, Baran S, Şener E. Dudak damak yarıkları sınıflaması ve dağılımı. *İÜ Diş Hek Fak Derg.* 1993;27:17-21.

103. Allam E, Stone C. Cleft lip and palate: etiology, epidemiology, preventive and intervention strategies. *Anat Physiol.* 2014; 4:150-156.

104. Dixon MJ, Marazita ML, Beaty TH, Murray JC. Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. *Nat Rev Genet.* 2011 Mar;12:167-78.

105. Cobourne MT. The complex genetics of cleft lip and palate. *Eur J Orthod.* 2004 Feb;26:7-16.

106. Prescott NJ, Winter RM, Malcolm S. Nonsyndromic cleft lip and palate: complex genetics and environmental effects. *Ann Hum Genet.* 2001 Nov;65:505-515.

107. Daly S, Mills JL, Molloy AM, Conley M, Lee YJ, Kirke PN, Weir DG, Scott JM. Minimum effective dose of folic acid for food fortification to prevent neural-tube defects. *Lancet.* 1997 Dec 6;350:1666-9.

108. Spilson SV, Kim HJ, Chung KC. Association between maternal diabetes mellitus and newborn oral cleft. *Ann Plast Surg.* 2001 Nov;47(5):477-81.

109. Vieria AR, Orioli IM. Birth order and oral clefts: a meta analysis. *Teratology.* 2002 Nov;66:209-16.

110. O'Neill J. Do folic acid supplements reduce facial clefts? *Evid Based Dent.* 2008;9:82-3.

111. Fraser GR, Calnan JS. Cleft lip and palate: seasonal incidence, birth weight, birth rank, sex, site, associated malformations and parental age: A statistical survey. *Arch Dis Child.* 1961 Aug;36:420-3.

112. Stoll C, Alembik Y, Dott B, Roth MP. Associated malformations in cases with oral clefts. *Cleft Palate Craniofac J.* 2000;37:41-47.

113. Aşlar D, Özdiler E, Altuğ AT, Taştan H. Determination of Methylenetetrahydrofolate Reductase (MTHFR) gene polymorphism in Turkish patients with nonsyndromic cleft lip and palate. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013 Jul;77:1143-6.

114. van den Boogaard MJ, Dorland M, Beemer FA, van Amstel HK. MSX1 mutation is associated with orofacial clefting and tooth agenesis in humans. *Nat Genet.* 2000 Apr;24:342-3.

115. Zucchero TM, Cooper ME, Maher BS, Daack-Hirsch S, Nepomuceno B, Ribeiro L, Caprau D, Christensen K, Suzuki Y, Machida J, Natsume N, Yoshiura K, Vieira AR, Orioli IM, Castilla EE, Moreno L, Arcos-Burgos M, Lidral AC, Field LL, Liu YE, Ray A, Goldstein TH, Schultz RE, Shi M, Johnson MK, Kondo S, Schutte BC, Marazita ML, Murray JC. Interferon regulatory factor 6 (IRF6) gene variants and the risk of isolated cleft lip or palate. *N Engl J Med.* 2004 Aug 19;351:769-80.

116. Bardach J, Morris HL, Olin WH, Gray SD, Jones DL, Kelly KM, Shaw WC, Semb G. Results of multidisciplinary management of bilateral cleft lip and palate at the Iowa Cleft Palate Center. *Plast Reconstr Surg.* 1992 Mar;89:419-32.

117. Davis JS, Ritchie HP. Classification of Congenital Clefts of the Lip and Palate. *J. A. M. A.* 1922;79:1323–1327.

118. Veau V. (1931). *Division palatine*, Masson, Paris.

119. Kernahan DA, Stark RB. A new classification of cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull.* 1958 Nov;22:435-41.

120. Kernahan DA. The striped Y- A symbolic classification for cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg.* 1971 May;47:469-70.

121. Schliephake H, Donnerstag F, Berten JL, Lönquist N. Palate morphology after unilateral and bilateral cleft lip and palate closure. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006 Jan;35:25-30.

122. Noguchi M, Suda Y, Ito S, Kohama Gi. Dento-alveolar development in unilateral cleft lip, alveolus and palate. *J Craniomaxillofac Surg.* 2003 Jun;31:137-41.

123. Wada T, Mizokava N, Miyazaki T, Ergen G. Maxillary Dental Arch Growth in Different Types of Cleft. *Cleft Palate J.* 1984 Jul;21:180-92.

124. DeLuke DM, Marchand A, Robles EC, Fox P. Facial growth and the need for orthognathic surgery after cleft palate repair: literature review and report of 28 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Jul;55:694-7.

125. Paliobei V, Psifidis A, Anagnostopoulos D. Hearing and speech assessment of cleft palate patients after palatal closure. Long-term results. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2005 Oct;69:1373-81.

126. Menezes R, Vieira AR. Dental anomalies as part of the cleft spectrum. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008 Jul;45:414-9.

127. da Silva AP, Costa B, de Carvalho Carrara CF. Dental anomalies of number in the permanent dentition of patients with bilateral cleft lip: radiographic study. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008 Sep;45:473-6.

128. Parapanisiou V, Gizani S, Makou M, Papagiannoulis L. Oral health status and behaviour of Greek patients with cleft lip and palate. *Eur Arch of Paediatr Dent.* 2009 Jun;10:85–89.

129. Al Jamal GA, Hazza'a AM, Rawashdeh MA. Prevalence of dental anomalies in a population of cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010 Jul; 47:413-420.

130. Bartzela TN, Carels CE, Bronkhorst EM, Rønning E, Rizell S, Kuijpers-Jagtman AM. Tooth agenesis patterns in bilateral cleft lip and palate. *Eur J Oral Sci.* 2010 Feb;118:47-52.

131. Tereza GP, Carrara CF, Costa B. Tooth abnormalities of number and position in the permanent dentition of patients with complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010 May;47:247–252.

132. Al-Kharboush GH. Dental anomalies associated with cleft lip and palate in a Saudi sample [master's thesis]. [Saudi Arabia (SC)]: College of Dentistry, King Saud University, 2010.

133. Shetty A, Rai K, Hegde AM. Incisal abnormalities in children with Unilateral cleft lip and palate. *Sch J App Med.* 2013;1:233-235.

134. Qureshi WA, Beiraghi S, Leon-Salazar V. Dental anomalies associated with unilateral and bilateral cleft lip and palate. *J Dent Child (Chic).* 2012 May-Aug;79:69-73.

135. Shapira Y, Lubit E, Kuftinec MM. Congenitally missing second premolars in cleft lip and cleft palate children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Apr;115:396-400.

136. Camporesi M, Baccetti T, Marinelli A, Defraia E, Franchi L. Maxillary dental anomalies in children with cleft lip and palate: a controlled study. *Int J Paediatr Dent.* 2010 Nov;20:442-50.

137. Nagai I, Fujuki Y, Fuchihata H, Yoshimoto T. Supernumerary Tooth Associated with Cleft Lip and Palate. *J Am Dent Assoc.* 1965 Mar;70:642-7.

138. Dixon DA. Defects of structure and formation of the teeth in persons with cleft palate and the effect of reparative surgery on the dental tissues. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1968 Mar;25(3):435-46.

139. Cassolato SF, Ross B, Daskalogiannakis J, Noble J, Tompson B, Paedo D. Treatment of dental anomalies in children with complete unilateral cleft lip and palate at SickKids hospital, Toronto. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009 Mar;46:166-72.

140. Aras S. Dudak Damak Yarıklı Bireylerde Kranio-Fasiyal Yapının Değerlendirilmesi. (Doktora Tezi Danışman: Enacar A) Ankara, 1996.

141. Haring FN. Dental development in cleft and noncleft subjects. *Angle Orthod.* 1976 Jan;46:47-50.

142. Bragger U, Schurch E Jr, Salvi G, von Wytttenbach T, Lang NP. Periodontal conditions in adult patients with cleft lip, alveolus, and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992 Mar;29:179-85.

143. Ankola AV, Nagesh L, Hegde P, Karibasappa GN. Primary dentition status and treatment needs of children with cleft lip and/or palate. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2005 Jun;23:80-2.

144. Osuji OO. Preparation of feeding obturators for infants with cleft lip and palate. *J Clin Pediatr Dent.* 1995 Spring;19:211-4.

145. Aran İ, Enacar A. Dudak-Damak Yarıklarında Ameliyat Öncesi Maksiller Ortopedik Tedavi Yöntemleri. *H. Ü. Diş. Hek. Fak. Derg.* 1979;3: 7,

146. Enacar A. Maxillary Orthopedic and Orthodontic Management in Multidisciplinary Management of Cleft Lip and Palate. Ed. Bardach J. Pp76-80. WB Saunders Com. Philadelphia, 1990.

147. Türker B, Buğurman B. Dudak-Damak Yarıklı Hastalarda Protetik Rehabilitasyon. *Akademik Dental Dişhekimliği Dergisi.* 2007;9:45-51.

148. Tejani Z, Kok EC, Mason C, Griffiths B. The use of overdentures in children with cleft lip and palate: a report of two cases. *J Clin Pediatr Dent.* 2005 Summer;29:299-306.

149. Yıldırım E, Ölmez H, Görgülü S, Gökçe S, Sağdıç D, Karaçay Ş. Evaluation of differences between two and three dimensional cephalometric measurements. *Gülhane Tıp Derg.* 2011;53:43-49.

150. Yitschaky O, Redlich M, Abed Y, Faerman M, Casap N, Hiller N. Comparison of common hard tissue cephalometric measurements between computed tomography 3D reconstruction and conventional 2D cephalometric images. *Angle Orthod.* 2011 Jan; 81: 11-16.

151. Weissheimer A, Menezes LM, Sameshima GT, Enciso R, Pham J, Grauer D. Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012 Dec;142:801-13.

152. Dolphin Imaging & Management Solutions. 20/12/2016, Ağ Sitesi: <http://www.dolphinimaging.com/imaging.html>.

153. Periago DR, Scarfe WC, Moshiri M, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy and reliability of cone beam CT derived 3-dimensional images constructed using an orthodontic volumetric rendering program. *Angle Orthod.* 2008 May;78:387-95.

154. Kumar V, Ludlow J.B, Mol A, Cevidanes L. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007 Jul;36:263-9.

155. Kumar V, Ludlow J, Soares Cevidanes LH, Mol A. In Vivo Comparison of Conventional and Cone Beam CT Synthesized Cephalograms. *Angle Orthod.* 2008 Sep;78:873-9.

156. Cavalcanti MG, Haller JW, Vannier MW. Three-dimensional computed tomography landmark measurement in craniofacial surgical planning: experimental validation in vitro. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999 Jun;57:690-4.

157. Hagemann K, Vollmer D, Niegel T, Ehmer U, Reuter I. Prospective study on the reproducibility of cephalometric landmarks on conventional and digital lateral headfilms. *J Orofac Orthop.* 2000;61:91-99.

158. Chen Y, Hong Y, Wu K, Chen M, Chan H, Chen K. Jaw triangle analysis: an adjuvan diagnostics. *Chin Dent J.* 1993;12: 56-70.

159. Nalçacı R, Oztürk F, Sökücü O. A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010 Feb;39:100-6.

160. Gribel BF, Gribel MN, Frazao DC, McNamara JA Jr, Manzi FR. Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. *Angle Orthod.* 2011 Jan;81:26-35.

161. Stabrun AE, Danielsen K. Precision in cephalometric landmark identification. *Eur J Orthod.* 1982 Aug;4:185-96.

162. Gravely JF, Benzies PM. The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br J Orthod.* 1974 Apr;1:95-101.

163. Enlow DH. Facial growth and development. *Int J Oral Myol.* 1979 Oct;5:7-10.

164. Bergersen EO. The directions of facial growth from infancy to adulthood. *Angle Orthod.* 1966 Jan;36:18-43.

165. Tweed Ch. *Clinical Orthodontics.* The C. V. Mosby Co., St. Louis, U. S. A., 1966.

166. McNamara JA Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984 Dec; 86:449-69.

167. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953;39:729-755.

168. Downs WB. Analysis of the dento-facial profile. *Am J Orthod.* 1956;26:191-212.

169. Björk A. The face in profile. *Svensk Tandlaekare-Tidskrift*, Vol. 40; No. 5B, suppl. Berlingska, Boktrykeriet, Lund, 1947.

170. Swennen GR, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006 Sep;130: 410-6.

171. Malkoc S, Sari Z, Usumez S, Koyuturk AE. The effect of head rotation on cephalometric radiographs. *Eur J Orthod.* 2005 Jun;27:315-21.

172. Yoon YJ, Kim KS, Hwang MS, Kim HJ, Choi EH, Kim KW. Effect of Head Rotation on Lateral Cephalometric Radiographs. *Angle Orthod.* 2001 Oct;71:396-403.

173. Hassan B, van der Stelt P, Sanderink G. Accuracy of three-dimensional measurements obtained from cone beam computed tomography surface-rendered images for cephalometric analysis: influence of patient scanning position. *Eur J Orthod.* 2009 Apr; 31:129-134.

174. Berco M, Rigali PH Jr, Miner RM, DeLuca S, Anderson NK, Will LA. Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Jul;136:17.e1-9; discussion 17-8.

175. El-Beialy AR, Fayed MS, El-Bialy AM, Mostafa YA. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography measurements: Influence of head orientation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Aug;140:157-65.

176. Shokri A, Miresmaeili A, Farhadian N, Falah-Kooshki S, Amini P, Mollaie N. Effect of Head Position on Maxillofacial Transverse Measurements Made on the Skull and Cone Beam Computed Tomography Scans. *Braz Dent J.* 2016 Sep-Oct;27:604-608.

177. Papadopoulos MA, Jannowitz C, Boettcher P, Henke J, Stolla R, Zeilhofer HF, Kovacs L, Erhardt W, Biemer E, Papadopoulos NA. Three-dimensional fetal cephalometry: an evaluation of the reliability of cephalometric measurements based on three-dimensional CT reconstructions and on dry skulls of sheep fetuses. *J Craniomaxillofac Surg.* 2005 Aug;33:229-37.

178. Bholsithi W, Tharanon W, Chintakanon K, Komolpis R, Sinthanayothin C. 3D vs. 2D cephalometric analysis comparisons with repeated measurements from 20 Thai males and 20 Thai females. *Biomed Imaging Interv J.* 2009;5:e21.

179. Naji P, Alsufyani NA, Lagravère MO. Reliability of anatomic structures as landmarks in three-dimensional cephalometric analysis using CBCT. *Angle Orthod.* 2014 Sep;84:762-72.

180. Yıldırım H. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi ile Elde Edilen Görüntüler Üzerinde Yapılan İki Boyutlu ve Üç Boyutlu Sefalometrik Ölçümlerin Karşılaştırılması (Doktora Tezi). T.C. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2012.

181. Liedke GS, Delamare EL, Vizzotto MB, da Silveira HL, Prietsch JR, Dutra V, da Silveira HE. Comparative study between conventional and cone beam CT-synthesized half and total skull cephalograms. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Feb;41:136-42.

8. ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Mersin’de doğdum. İlköğrenimimi Mobil Çankaya İlköğretim Okulu’nda, ortaöğrenimimi Bahçelievler İlköğretim Okulu’nda, lise öğrenimimi Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi’nde tamamladım. 2006 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde eğitim görmeye başladım. 2011 yılında yüksek lisans eğitimimi tamamladım. 2012 yılında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimime başladım. Halen Dicle Üniversitesi'nde uzmanlık öğrencisi olarak çalışmaya devam etmekteyim.

