

157607

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI



**İKİ FARKLI YÖNTEMLE ALINMIŞ SEFALOMETRİK RÖNTGEN
FİLMLERİNDE İSKELETSEL SINIF III VAKALARA İLİŞKİN
ÖLÇÜLEN DEĞERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ
Dt. Çağla ŞEŞEN ERKAN

DANIŞMAN
Prof. Dr. Oktay ÜNER
Dr. Ayça ARMAN

Ankara/2004

T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 29/07/2004

İki Farklı Yöntemle Alınmış Sefalometrik Röntgen Filmlerinde
İskeletsel Sınıf 3 Vakalara İlişkin Ölçülen Değerlerin Karşılaştırılması

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Oktay Üner
Dr. Ayça Arman

Tez Jürisi Üyeleri:

Prof. Dr. Oktay Üner

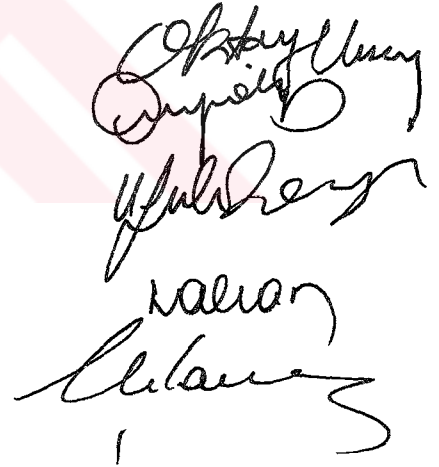
Prof. Dr. Müfide Dinçer

Prof. Dr. Ufuk Toygar Memikoğlu

Prof. Dr. Kenan Araz

Prof. Dr. Sina Uçkan

İmzası



ONAY:

Bu tez Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen
yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim
Kurulu'nun 3.0.1.07/2004 tarih ve SBE/2004/025 sayılı kararıyla kabul
edilmiştir.



Enstitü Müdürü

Prof Dr. Nevzat BİLGİN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Müdürü

ÖNSÖZ

Ortodonti eğitimimde ve tez çalışmamın her safhasında değerli zamanını bana ayıran ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Oktay ÜNER'e, tüm çalışmalarımda her zaman yanımda olan Sayın Dr. Ayça ARMAN'a, ortodonti asistanlığım süresince bana emeği geçen tüm hocalarıma, bu çalışmamın düzenleme aşamasında katkılarından ötürü sevgili arkadaşım Dt. Bahar Oduncuoğlu'na ve yardımlarını esirgemeyen klinik teknisyenlerimize çok teşekkür ederim.

Tüm eğitim ve öğretim hayatım boyunca her anımı benimle paylaşarak hayatımı güzelleştiren, çoğu zaman yanımda olamasalar da desteklerini ve varlıklarını hep hissettiren, burada olmamı sağlayan canımdan çok sevdiğim Anneciğime ve Babacığım, tez çalışmamın her aşamasında en az benim kadar özveride bulunan, yardımını hiç esirgemeyen birtanecik Eşime ve canım Kardeşime gösterdikleri sabırdan ve yardımlardan dolayı minnettarım.

ÖZET

Bu çalışma, iki farklı metotla elde edilen lateral sefalometrik radyografiler üzerinde, dentoiskeletsel yapılarla yumuşak dokuyu da değerlendiren STCA (Yumuşak Doku Sefalometrik Film Analizi) analiziyle, konvansiyonel iskeletsel sefalometrik analizlerde kullanılan ölçümlerin karşılaştırılması ve iskeletsel bir ölçüm olan Wits ölçümü ile profil fotoğrafları üzerinde ölçülen ve yumuşak dokuyu anteroposterior yönde temsil eden profil açısının sınıf 3 anomalilerin ayırıcı teşhisindeki benzerlik oranının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada 28 bireyden STCA metoduyla ve konvansiyonel metotla röntgen filmleri alınmış ve daha sonra her hastadan STCA metoduyla klinik profil fotoğrafı çekilmiştir. STCA metodunda röntgen filmleri doğal baş pozisyonunda (NHP), dudaklar istirahat halinde ve sentrik ilişki konumunda alınmıştır. Konvansiyonel metotta, röntgen filmleri bireyler Frankfurt Horizontal Düzlem (FH) yer düzlemine paralel olacak şekilde dudaklar kapalı ve dişler sentrik okluzyon pozisyonunda elde edilmiştir. Her iki metotla alınmış röntgen filmleri üzerinde iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümleri Por-Dios programıyla bilgisayarda yapılmıştır. Konvansiyonel ölçümlerle birlikte STCA analizinde kullanılan ölçümler ve ekstra kraniyal referans düzlemi olarak kullanılan Gerçek Vertikal Düzlem (TVL) projeksiyon ölçümleri de kullanılmıştır. İki metod arasındaki ölçüm farklılıkları ve benzerlikleri, istatistiksel olarak student-t testi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca anteroposterior iskeletsel ilişkiyi değerlendirmede kullanılan Wits ölçümü ile klinik profil fotoğrafları üzerinde ölçülen profil açısının da sınıf 3 anomalilerin ayırıcı teşhisinde benzerlik gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Çalışmanın sonucunda; overjet, overbite miktarları, alt keser-NB doğrusu ilişkisi, TVL projeksiyon ölçümleri ve vertikal yöndeki ölçümler iki grupta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yüzün alt 1/3 bölgesini kapsayan yumuşak doku ölçümleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir.

Dudakların istirahat pozisyonunda olması ve bireylerin sentrik ilişkide konumlandırılmaları, STCA metodunda, vertikal yön yumuşak doku ölçümlerinin konvansiyonel metoda göre daha fazla bulunmasına neden olmuştur. İskeletsel sınıf 3 anomalilerin ayırıcı teşhisinde kullandığımız Wits ölçümü ile profil fotoğraflarından ölçülen profil açısının teşhiste %71.5 oranında benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

Bu çalışma sonucunda iki metod arasındaki farklılığın özellikle yumuşak doku ölçümlerinde değişikliklere sebep olduğu görülmüştür. Lateral sefalometrik filmler çekilirken yumuşak dokular değerlendirileceği zaman, lateral sefalometrik filmi elde etme metodu da göz önüne alınmalıdır. Sınıf 3 vakaların teşhis ve tedavi planlamalarında sefalometrik filmler ve profil fotoğrafları birlikte değerlendirilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Doğal baş pozisyonu, dudak postürü, sefalometri, sentrik ilişki, sınıf 3 anomaliler.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the STCA (Soft Tissue Cephalometric Analysis) analysis -which evaluates the soft tissue besides dentoalveolar structures- with measurements used in conventional cephalometric analyses on lateral cephalograms obtained by two different methods. This study also evaluates the similarity ratio of Wits measurement, which is a skeletal measurement, and Profile angle indicating the anteroposterior relationship of soft tissue structures on photographs in differential diagnosis of class III anomalies.

The material consisted of radiographs obtained by STCA & conventional methods and profile photographs, obtained according to STCA method, of 28 patients. In the STCA method, the patients were positioned in natural head position, centric relation (upper most condyle position) and relaxed lip posture. Second method was the conventional method where the patients were positioned Frankfurt Horizontal Plane (FH) parallel to the floor, in centric occlusion and closed lip posture. Skeletal, dentoalveolar and soft tissue measurements were done on each tracing by a software programme Por-Dios. Besides the conventional measurements, the parameters of STCA analysis and TVL (True Vertical Line) projections were used. Measurements done according to each method were compared statistically by student-*t* test. The Wits measurement used in anteroposterior evaluation of skeletal relations and the profile angle measured from profile photographs were compared and their similarity or difference in differential diagnosis of class III anomalies was evaluated.

The overjet, overbite measurements, lower incisor NB line relationship, TVL projections and vertical measurements were found different when two groups were compared. The soft tissue measurements in the lower one third of the face showed significant differences between the two groups. The vertical soft tissue measurements were found greater in the STCA method. The Wits

measurement and the profile angle presented a similarity ratio of %71.5 in diagnosis of class III cases.

The findings of this study showed that the method in obtaining cephalometric measurements greatly influenced soft tissue parameters. While evaluating the soft tissue, the cephalometric method used in obtaining the radiographs should be considered. In Class III malocclusions both profile photographs and cephalometric films must be used as diagnostic tools for diagnosis and treatment planning.

Keywords: Centric relation, cephalometry, class III anomalies, lip posture, natural head position, soft tissue.



İÇİNDEKİLER

İç kapak	iii
Kabul ve Onay	iv
Özet	v
Abstract	vii
İçindekiler	ix
Kısaltmalar ve Simgeler	xii
Şekiller	xiii
Tablolar	xiv

1. GİRİŞ	1
----------	---

2. GENEL BİLGİLER	4
-------------------	---

2.1. Sefalometrik Yumuşak Doku Analizleri	7
2.2. STCA İskeletsel ve Yumuşak Doku Analizi	14
2.3. Doğal Baş Pozisyonu	15
2.4. STCA Yumuşak Doku Analizi - Sentrik İlişki, Sentrik Okluzyon	16
2.5. STCA Yumuşak Doku Analizi - Dudak pozisyonu	18
2.6. Fotoğraf Analizleri	19
2.7. ANB Açısı, Wits Ölçümü, Profil Açısı	21

3. MATERYAL ve METOD	26
----------------------	----

3.1. STCA Analizi Ölçümleri	29
3.1.1. Dişsel Noktalar	29
3.1.2. Yumuşak doku Noktaları	29
3.1.3. Belirlenen Düzlemler	30
3.1.4. Dentoalveolar Ölçümler	33
3.1.5. Yumuşak Doku Ölçümleri	33
3.1.6. Vertikal Ölçümler	36
3.1.7. Gerçek Vertikal Düzleme (TVL) Uzaklık Ölçümleri	36

3.1.8.Fasiyal Armoni Ölçümleri	39
3.1.8.1.Intramandibular Armoni Ölçümleri	39
3.1.8.2.Çenelerarası Armoni Ölçümleri	39
3.1.8.3.Orbital Kenar, Çene İlişkilerini Değerlendiren Ölçümler	40
3.1.8.4.Total Yüz Armonisi Ölçümleri	40
3.2. Konvansiyonel Analiz Ölçümleri	42
3.2.1. İskeletsel noktalar	42
3.2.2. Dişsel Noktalar	43
3.2.3. Kullanılan Düzlemler	43
3.2.4. Sagital Yönde Yapılan Ölçümler	45
3.2.5. Vertikal Yönde Yapılan Ölçümler	45
3.2.6. Dişsel İlişki Değerlendirilmesi	48
3.3. Fotoğraf Analizi	48
3.4. İstatistik Metod	48
4. BULGULAR	53
4.1. Metod Hatasına İlişkin Bulgular	53
4.2. STCA ve Konvansiyonel Metod Ölçümleri Arasındaki Farklılıklara İlişkin Bulgular	53
4.2.1. STCA Analizinde Kullanılan Ölçümlere İlişkin Bulgular	53
4.2.1.1. Dentoalveolar Ölçümlere İlişkin Bulgular	53
4.2.1.2. Yumuşak Doku Kalınlık ve Sagital İlişki Ölçümlerine İlişkin Bulgular	56
4.2.1.3. Vertikal Yön Ölçümlerine İlişkin Bulgular	57
4.2.1.4. Gerçek Vertikal Düzleme (TVL) Uzaklık Ölçümlerine İlişkin Bulgular	60
4.2.1.5. Fasiyal Armoni Ölçümlerin İlişkin Bulgular	61
4.2.1.5.1. Intramandibular Armoni Ölçümlerine İlişkin Bulgular	61
4.2.1.5.2. Çeneler Arası Armoni Ölçümlerine İlişkin Bulgular	63
4.2.1.5.3. Orbital Kenar, Çene İlişkilerini Değerlendiren Ölçümler	64
4.2.1.5.4. Total Yüz Armonisine İlişkin Bulgular	65
4.2.2. Konvansiyonel Analizde Kullanılan Ölçümlere İlişkin Bulgular	66

4.2.2.1. Sagital Yönde Yapılan Ölçümlere İlişkin Bulgular	66
4.2.2.2. Vertikal Yönde Yapılan Ölçümlere İlişkin Bulgular	67
4.2.2.3. Dentoalveolar Ölçümlere İlişkin Bulgular	69
4.2.3. Fotoğraf Analizine İlişkin Bulgular	70
5. TARTIŞMA	72
6. SONUÇ	89
7. KAYNAKLAR	90



KISALTMALAR VE SİMGELER

FH: Frankfurt horizontal düzlemi.

n: Birey sayısı.

NHP: Doğal baş pozisyonu.

P: İstatistiksel anlamlılık.

SN: Sella ve Nasion noktalarından geçen doğru.

STCA: Soft Tissue Cephalometric Analysis.(Yumuşak Doku Sefalometrik Analizi)

Sx: Ortalamanın standart hatası.

TVL: Gerçek vertikal düzlem.

X: Ortalama değer.



ŞEKİLLER

Şekil 3.1. Hasta yüzünde Baryum ile belirlenen yumuşak doku noktaları.

Şekil 3.2. STCA analizinde ve konvansiyonel analizde belirlenen dişsel noktalar ve yumuşak doku noktaları.

Şekil 3.3. STCA analizinde belirlenen referans düzlemleri.

Şekil 3.4. STCA analizi dentoalveolar ölçümleri.

Şekil 3.5. STCA analizi yumuşak doku ölçümleri.

Şekil 3.6. STCA analizi vertikal yön ölçümleri.

Şekil 3.7. STCA analizi TVL'ye uzaklık ölçümleri.

Şekil 3.8. STCA analizi armoni ölçümleri.

Şekil 3.9. Konvansiyonel analizlerde kullanılan düzlemler.

Şekil 3.10. Konvansiyonel analizlerde sagittal yön ölçümleri.

Şekil 3.11. Konvansiyonel analizlerde vertikal yön ölçümleri.

Şekil 3.12.a Dişsel ilişki değerlendirilmesi.

Şekil 3.12.b Dişsel ilişki değerlendirilmesi.

Şekil 3.13. Fotoğraf analizi.

TABLÖLAR

Tablo 4.I. Metod Hatasına İlişkin Bulgular.

Tablo 4.II. STCA Analizi Dentoalveolar Ölçümlere İlişkin Bulgular.

Tablo 4.III. STCA Analizi Yumuşak Doku Kalınlık ve Sagital İlişki Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.IV. STCA Analizi Vertikal Yön Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.V. STCA Analizi Gerçek Vertikal Düzleme Olan Uzaklık Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.VI. STCA Analizi Intramandibular Armoni Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.VII. STCA Analizi Çenelerarası Armoni Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.VIII. STCA Analizi Orbital Kenar-Çenelerarası İlişki Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.IX. STCA Analizi Total Yüz Armonisi Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.X. Konvansiyonel Analiz Sagital Yön Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.XI. Konvansiyonel Analiz Vertikal Yön Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.XII. Konvansiyonel Analiz Dentoalveolar Ölçümlerine İlişkin Bulgular.

Tablo 4.XIII. Sınıf 3 Ayırıcı Teşhisine İlişkin Bulgular.

1.GİRİŞ

Ortodontik bölge alt ve üst dişleri, içinde bulundukları alveol kemiğini, alt ve üst çene kemiklerini, komşu yüz kemiklerini, tüm bu iskeletsel bölgeyi çevreleyen nöromüsküler dokuyu ve ayrıca periodontal dokular, mukoza, deri, tendon ve ligamentler gibi yumuşak dokuları da kapsayan geniş bir bölgedir.

Ortodontik bölge özetle dişsel, iskeletsel ve yumuşak dokular olarak sınıflandırılabilir. Ortodontik anomalilerin teşhisinde ve tedavi planlamasında her bölge hem kendi içinde hem de bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Tek başına anormal şekilde sıralanmış dişlerin düzgün hale getirilmesi yeterli değildir. Çenelerin birbirleriyle, komşu iskeletsel yapılarla olan ilişkileri ve bunları çevreleyen yumuşak dokular ayrıntılı olarak değerlendirilmeli, tedavi planlaması yapılırken, tedavi sonrası tüm bu yapılarda oluşacak değişiklikler göz önünde bulundurulmalıdır.

Lateral sefalometrik filmler, kraniofasiyal morfolojinin tanımlanması, büyüme ve gelişimin takibi, değerlendirilmesi, ortodontik anomalilerin teşhisi, ortodontik, ortopedik ve ortognatik tedavilerin etkilerinin değerlendirilmesi ve tedavi sonuçlarının öngörülmesi amacıyla ortodontide en sık kullanılan diagnostik araçlardır.

Malokluzyon teşhisinde ve tedavi planlamasında sefalometrik film analizlerinden başka klinik yüz muayeneleri de daha az sıklıkla olmakla birlikte uygulanmaktadır. Sefalometrilerin tersine, klinik analizlerin yapımı, ölçümü ve sonuçların karşılaştırılması oldukça zordur. Model analizleri de malokluzyonların teşhis ve tedavisinde kullanılan bir diğer yöntemdir. Ancak bu yöntemin sefalometrik filmlere oranla daha az güvenilir olduğu bilinmektedir. Model analizleri, sefalometrik film analizleri ve klinik analizler birlikte kullanıldığında bizleri başarılı diaagnoz ve tedavi planlamasına götürecektir.

Ortodontik tedavi ile malokluzyon düzeltilirken genellikle yüz görünümünde de memnun edici değişiklikler gözlenir. Tedavi, büyüme atılım dönemine rastlıyorsa ve tedavi ile çenenin büyüme ve gelişim yönü kontrol altına alınırsa, yumuşak doku profilinin düzelmesi daha da yüz güldürücü olmaktadır. Ancak yüz görünümünde ortodontik tedavi sonrası istenmeyen görüntüler de ortaya çıkabilir. Tedavi planlamasında yalnızca sert dokuların dikkate alındığı vakalarda bu sonuçla daha sık karşılaşılabilir. Ortodontik anomalilerde teşhiste ve tedavi planlamasında iskeletsel yapı ve onu yansıtan yumuşak dokular birlikte değerlendirilmelidir.

Geliştirilmiş olan sefalometrik analiz teknikleri vakayı tanımlamak için çeşitli referans düzlemlerinden, farklı baş ve dudak pozisyonlardan ve dişsel ilişkilerden faydalanılarak yapılmaktadır. Bu varyasyonlar sebebiyle hem normal hem de malokluzyonlu bireylerde farklı sefalometrik yöntemler, yapılacak dentoiskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerinde varyasyonlara neden olabilecektir.

İskeletsel sınıf 3 anomaliler diagnozda ve tedavide ortodontik problemler arasındaki en kompleks ve zor olanlarıdır⁶⁶. İskeletsel sınıf 3 anomalilerde üst çene gelişim geriliği, alt çene prognatizmi veya her ikisi birden gözlenebilir. Sanborn¹³¹ bir çalışmada sınıf 3 anomaliye sahip erişkin hastalarının %42.5'unda mandibular protrüzyon, %33'ünde maksiller retrüzyon, %9.5'unda da her iki problemin bir arada olduğunu belirtmiştir. Populasyonda bu anomalinin görülme sıklığı %5 oranındadır⁹⁵ ancak gerek iskeletsel ve dentoalveolar olarak gerekse de yumuşak dokudaki en belirgin anomaliler olduklarından morfolojileri, teşhisleri ve tedavi planlamaları üzerine yapılan araştırma çoktur^{49,56,68,131,166}.

Bu çalışma iki farklı röntgen filmi elde etme metodunda, yumuşak dokuyla beraber dentoiskeletsel yapıları da değerlendiren Arnett ve arkadaşlarının⁸ tanıttığı STCA (Soft Tissue Cephalometric Analysis) analiziyle, konvansiyonel analizlerde kullanılan ölçümlerin benzerlik ve farklılıkları

açısından değerlendirilmeleri ve sınıf 3 anomalilerin teşhisinde kullanılan iskeletsel bir ölçüm olan Wits ölçümü⁸¹ ile Arnett ve Bergman'ın⁷ profil fotoğrafları üzerinde uyguladığı yumuşak dokuyu anteroposterior yönde temsil eden profil açısının ayırıcı teşhisindeki benzerlik oranının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

Ortodontik tedavinin hedefleri arasında başta anomalinin meydana gelmesini engellemek, meydana gelmiş anomalinin teşhisini koymak, iyi bir fonksiyon ve estetik sağlayacak şekilde tedavi edebilmek ve elde edilen optimum ilişkinin stabilitesini sağlayabilmek gelir. Bunun için ayrıntılı klinik yüz muayenesi, malokluzyona doğru teşhisin konması ve yapılan analizler doğrultusunda doğru tedavi planlaması gerekmektedir. Yüz estetiğinin sağlanması için uygulanacak olan tedavinin planlanmasında hem estetik hem de çene kapanışı ve uyumu bir arada düşünülmelidir. Dişleri ve kemiği çevreleyen yumuşak doku değişkenlik gösterebildiğinden, dentoiskeletsel yapıyı temel alarak yapılan tedaviler, fasiyal uyumsuzluklarla sonuçlanabilir. Hem hastaların hem de uzmanların, ortodontik tedavinin yüz estetiğini etkileyebileceğinin bilincinde olduğu varsayıldığında tedaviye başlamadan önce ortodontistin profilde olabilecek değişiklikleri hesaplayıp anlamlı bir şekilde hastaya sunması, beklentilerin karşılanması açısından önem taşımaktadır. Normal büyüme ve gelişim sırasında yumuşak dokuda olabilecek değişikliklerin bilinmesi ve bunun tedavi sırasında göz önünde tutulması, tedaviden sonra kalıcı ve sağlam bir sonuç elde edilmesinde önemlidir. Sert doku değişiklikleriyle meydana gelebilecek yumuşak doku cevabını doğru tahmin edebilmek için ortopedik ve/veya ortodontik tedavi sonucu meydana gelecek yumuşak doku değişikliklerini bilmek gerekecektir⁵. Bu yüzden ortodontik teşhis ve tedavi planlamalarında iskeletsel ve dentoalveolar yapılarda elde edilmesi arzulanan değişimlerin yanı sıra, yumuşak doku konfigürasyonunda meydana gelecek değişikliklerin de göz önünde bulundurulması önemlidir.

Tedavi planlaması yapılırken, tedaviden beklenen dentoalveolar ve bazal değişikliklerle hastanın yumuşak doku profili arasında bir ilişki kurulmalı ve hangi değişikliklerin yumuşak doku profilini ne şekilde etkileyeceği tahmin edilmeli, yüz estetiği en iyi şekilde düzeltilmeye çalışılmalı, tedaviyle meydana gelebilecek olumsuzluklar engellenmelidir. Tüm bunların sağlanabilmesi için tedavi öncesi:

- 1- Yumuşak doku profili değerlendirilmeli,
- 2- Gelişimle ortaya çıkacak yumuşak doku profili değişiklikleri önceden tahmin edilmeli,
- 3- Tedaviyle sert dokularda oluşacak değişikliklerin yumuşak dokuya ne şekilde yansıtacağı tahmin edilmelidir.

Yüzü çevreleyen yumuşak dokular, fasiyal estetikte, fonasyonda ve diğer fizyolojik fonksiyonlarda önemli rol oynarlar. Daha önce yapılmış çalışmalar ve klinik gözlemlerde, ortodontik tedavi sonucu elde edilen durumun stabilitesini sağlamak için dental ve perioral kaslar arasında dengenin sağlanmasının şart olduğu bildirilmiştir^{7,8}.

Aynı okluzyon ve iskelet yapı kriterlerine sahip iki bireyin aynı yumuşak doku konfigürasyonu göstermeyeceği gerçeğinden hareketle, aşağıdaki faktörlerin tedavi planlaması aşamasında tek tek göz önüne alınması gerekir:

- 1- Yumuşak doku kalınlığı
- 2- Orofasiyal kas gerginliği
- 3- Orofasiyal kas aktivasyonu
- 4- Dudak postürü
- 5- Burun büyümesi
- 6- Cinsiyet ve yaş
- 7- Yüz tipi
- 8- Malokluzyonun cinsi

“Mükemmel” kriterlerine uygun yumuşak doku profilleri, artistler, antropolojistler, plastik cerrahlar ve ortodontistler tarafından uzun yıllar değerlendirilmiş, sonuçta iskeletsel konveksite, yumuşak doku ve dudak protrüzyonu ve alt keserlerin konumlarıyla bu normların değişkenlik gösterebileceği görülmüştür. Yumuşak doku normları ve değer aralıkları bilindiğinde, ideali oluşturacak tedavi planlamasını yapmak da kolaylaşacaktır.

Günümüzde yumuşak dokuda meydana gelebilecek değişikliklerin teşhisi amacıyla kullanılan 3 yöntem mevcuttur:

- 1- Radyografik yöntemler,
- 2- Fotogrametrik yöntemler,
- 3- De Laat, Barrer ve Ghafari^{12,23} tarafından kullanılan Siluet metodu.

Ortodontide diagnoz amaçlı en sık kullanılan yöntem lateral sefalometrik filmler üzerinde uygulanan analizlerle teşhistir. Sefalometriler ilk olarak antropolojistler tarafından kranial ve fasiyal form üzerinde çalışmalar yapmak için kullanılmıştır¹¹³.

Ortodontide ilk olarak 1922 yılında Pacini¹¹³ radyografiler üzerinde çalışma yapmıştır. Daha sonra 1931 yılında Broadbent'in²⁸ sefalometrik prosedürleri standardize etmeleriyle lateral sefalometrik radyografiler hem ortodontik diagnoz ve tedavi planlamasında hem de büyümenin ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde günümüze kadar kullanılmaya devam edilmiştir.

Fasiyal profil çalışmalarını standardize edebilmek için, öncelikle çeşitli düzlemler oluşturulmuş ve bu düzlemler uzayın üç yönünde yüze adapte edilmiştir^{78,88,168}. Bu düzlemler aracılığıyla yapılan çalışmalarla, fasiyal profil için normal kavramı geliştirilmeye çalışılmış, profilde estetik, denge ve uyum ön plana çıkmıştır¹⁵⁷. Normal kavramı, fasiyal denge ve uyum, zaman içinde ortodontinin de vazgeçilmez hedefi olmuştur. Bu konuda pek çok araştırma yapılmış^{34,35,75,76,151,159} ve yüzün normal büyüme ve gelişim değişiklikleri incelenmiştir^{20-22,26,34,63,93,94,99,110}.

2.1. Sefalometrik Yumuşak Doku Analizleri

Lateral sefalometrik filmlerin icadıyla birlikte estetik yüz profilinin sağlanması için bir çok analiz geliştirilmiştir. Ancak yukarıda belirtildiği gibi tedavi planlaması için kullanılan dentoiskeletsel analizlerle tek başına her zaman istenilen estetik sonuca ulaşılamayabilmir. Dişleri ve kemiği çevreleyen yumuşak dokular, büyüme ve gelişimle birlikte farklılık gösterebilirler, bu yüzden dentoiskeletsel yapı, yüz oranlarındaki uyumsuzlukları belirlemede yetersiz kalabilir.

İskeletsel ve dental yapılar, yüz estetiğinin en önemli belirleyicileridir. Bu nedenle, ortodontik tedavilerle, iskeletsel ve dentoalveolar yapılara yapılan müdahaleler, yumuşak dokuları da büyük oranda etkilemektedir. 1950'li yıllara kadar ortodontik tedavide yumuşak doku profilinin de önemli rolü olduğu üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu konuyla ilgili daha önceleri yapılan çalışmalar daha çok hastaların fotoğrafları üzerinde yürütülmüş, ortodontide sefalometrinin kullanılmaya başlanmasıyla çalışma araçlarına sefalometrik ölçümler de dahil edilmiştir. Radyografik sefalometrilerin gelişimine paralel olarak fotoğraflar üzerinde yumuşak doku analizleri de uygulanmaya başlanmıştır.

Fasiyal profil ile ilgili yapılmış olan ilk önemli çalışma, Hollandalı anatomist "Camper" aittir⁷⁸. Camper, 18. yüzyılın ikinci yarısında memelilerin profillerini karşılaştıran çalışmalar yapmıştır. "Eksternal Auditory Meatus"tan burun kanatlarına uzanan "Camper Düzlemi" ile Glabelladan üst çenenin alveoler marjinine uzanan düzlemin oluşturduğu "Camper Açısı"nı ortaya koymuştur. Bu açı, ırksal farklılıkları ve insan yüzlerindeki çeşitli değişiklikleri göstermek amacıyla kullanılmıştır. Daha sonraları "Camper" ın tanıttığı bu ilk horizontal düzleme pek çok horizontal referans düzlemi eklenmiştir⁷⁸. Antropolog ve anatomistler, kendi kraniyometrik bulgularını karşılaştırarak, bu referans düzlemlerini standardize etmek gerektiği fikrinde birleşmişlerdir. Bu amaçla, 1984'te Frankfurt'da gerçekleştirilen Uluslararası Antropoloji

Kongresi'nde "Von Ihering" tarafından tanıtılan bir horizontal düzlem belirlemişlerdir. Bu düzlem "Frankfurt Horizontal Düzlemi" (FH) olarak bilinir ve kulak deliğinin üst marjini ile sol infraorbital marjin arasından geçer⁷⁸.

Angle⁶ ortodontistlerin başlıca tedavi hedefi olması gereken "fasiyal denge ve uyum" doktrininin ilk savunucusudur. Dişlerin normal okluzyona yer değiştirmesi ile, yumuşak doku profilinin estetik olarak ideal olacağını iddia etmiştir.

Tweed¹⁵⁹, "normal" kavramının bir ortodontist için vazgeçilmez olduğunu söylemiş ve normal kavramını, "çoğumuzun insan yüzünde en hoşnut olduğu oranların denge ve uyumudur" diye tanımlamıştır. Tweed¹⁵⁹, fasiyal estetik özelliklerini kendi güzellik konseptine uygun yüzlere sahip ve tedavi görmemiş olgulardan oluşturduğu grup üzerinde çalışmış ve bu vakaların genelde sınıf 1 okluzyona sahip olduğunu bulmuştur. Olguların çoğunda alt keser diş, bazal kemik üzerinde dik şekilde konumlanmıştır. Bu bulgudan yola çıkarak dengeli fasiyal profil ile, keserlerin bazal kemik üzerindeki pozisyonu arasında mutlak bir ilişki olduğunu savunmuş ve alt keserlerin aksiyal eğimlerinin, dik pozisyonda " $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ " olması gerektiğini açıklamıştır. Bu nedenle, maksiller protrüzyonlu bireylerde dört premolar çekimli tedaviyi savunmuş ve diş yapısı ile bazal kemik arasında uyumsuzluk bulunan tüm vakalarda diş çekimini önermiştir. Tweed'in¹⁵⁹ görüşüne göre; alt keser dişin daha protruziv duruma getirilmesi, alt dudağın anteriora hareketine neden olur ve bu da dengesiz bir profil ile sonuçlanabilir.

Steiner¹⁵⁰, yumuşak doku profilinde alt keser diş konumunun önemli yeri olduğunu ve dudakların konumunun keser diş hareketine bağlı olduğunu söylemiştir.

Muzj¹⁰⁹, Sn-G ve Sn-Gn düzlemi arasında doğrular çizmiş ve Sn noktasında meydana gelen açıyı incelemiştir. Burun altı bölgesinde meydana

gelen ve yüze bakan açı 180° veya 180° 'ye yakınsa bu tür profilleri "Çizgisel Profil" olarak, 180° 'den küçükse "Açısal Profil" olarak nitelendirmiştir.

Holdaway^{75,76}, 1983 yılında o güne dek geliştirmiş olduğu görüşlerini iki makalede yayınlamıştır. V.T.O. (Visualized Treatment Objective) tahmin ve analiz yöntemini, büyüme ve gelişim ile tedavi mekaniklerinin yumuşak dokulara olan etkilerinin değerlendirilmesi ve yumuşak dokulara göre tedavi hedeflerinin belirlenmesi amacıyla geliştirmiştir. Holdaway^{75,76}, hem diaagnoz amaçlı hem de büyüme ve gelişimle yumuşak doku profilinde meydana gelebilecek değişikliklerin değerlendirilmesi için geliştirdiği bu analizinde, yumuşak doku çene ucuna ve üst dudağa teğet çizilen bir doğru ile, NB doğrusu arasındaki açıyı H açısı olarak adlandırmış ve bu açının ideal bir profilde yani iskeletsel profil konveksitesi 0 mm olduğunda, 7° - 15° arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Uyumlu bir yumuşak doku profili elde edebilmek için, iskeletsel konveksite arttıkça H açısının da o oranda artması gerektiğini savunmuş ve fasiyal konveksiteye göre H açısının ancak $\pm 2^\circ$ değişim göstermesine izin verilebileceğini belirtmiştir. Ayrıca alt dudağın kendi belirlemiş olduğu H doğrusunun üzerinde, 1 mm gerisinde veya 2 mm ilerisinde olması gerektiğini, diğer durumlarda dudak pozisyonlarının ideal olmadığını ve düzeltilmesi gerektiğini söylemiştir. Tedavi planlamasında dudak kalınlığının da önemli olduğunu vurgulamıştır. A noktasının 3 mm altında belirlenen nokta ile yumuşak doku A noktası arasındaki uzaklığı "bazal kalınlık", üst dudağın en ileri noktası ile üst keserin en ileri noktası arasındaki uzaklığı "vermilyon kalınlığı" olarak tanımlamış, bu iki kalınlık arasındaki farkın, üst dudağın gerilimini ifade ettiğini ve normalde 1 mm olduğunu bulmuştur. Üst keserlerde protrüzyon miktarı arttıkça dudak geriliminin de arttığını ve üst keserler retrakte edilirken üst dudak gerilimi ortadan kalkıncaya kadar dudağın sagital yönde konumunun değişmediğini, normal dudak gerilimi elde edildikten sonra ise, üst dudağın üst keser retraksiyonunu 1/1 oranında takip ettiğini öne sürmüştür.

Burstone³⁴, 1958 yılında yaptığı araştırmada, yetişkin ve ideal profile sahip bireylerin iskeletsel ve yumuşak doku yapılarını incelemiş, açısal ve

doğrusal ölçümler içeren yumuşak doku analiziyle dudak postürünün ortodontik önemi üzerinde durmuştur. Ortodontik vakaların diağnozunda, iskeletsel ve dental yapılar kadar, yumuşak dokuların da önemli bir kriter olması gerektiğini bildirmiştir. Çünkü yumuşak doku, fasiyal estetik ve uyumun sonuç belirleyicisidir. Alt yüzün sadece sindirim, konuşma ve solunumun bir parçası olmadığı, ayrıca kişinin kendini psikolojik olarak iyi hissetmesinde ve sosyal kabullenmede çok önemli etkileri olduğunu savunmuştur. Ayrıca insan yüzünün sert doku temelini kaplayan yumuşak doku profilini incelerken, yumuşak dokunun kalınlığı, uzunluğu ve postürünün bireyler arasında çok büyük farklılık gösterdiğini saptamıştır. Dudak postürünü incelediği bir diğer araştırmasında, dudak konumunun altındaki dişleri takip ettiğini savunan hipotezin tamamen doğru olmadığını, aksine dudak postürünün, dişlerin kötü ilişkilerinin etyolojik faktörü olabileceğini savunmuştur. Dudak protrüzyonunun miktarının, dudak kalınlığı ile ilişkili olduğunu da iddia etmiştir³⁵. Ayrıca kendi belirlediği yumuşak doku analizinde dudakların horizontal konumunu belirlemek amacıyla, subnazal noktadan, yumuşak doku pogonion'a uzanan B düzlemini kullanmayı tercih etmiştir. Burstone'ın yumuşak doku analizinde, normal adölesan bireylerde üst dudak, B düzleminin ortalama 3.5 mm ve alt dudak ortalama 2.2 mm önünde yer almalıdır.

Park ve Burstone¹¹⁴ 1986 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, dentoiskeletsel normlara göre tedavi edilmiş bireylerle (alt keserler A-Pogonion düzleminin yaklaşık 1.5 mm önünde konumlandırılmış) ideal yumuşak doku profiline ve okluzyona sahip, tedavi görmemiş bireyleri yumuşak doku profili açısından karşılaştırmış, yalnız sert doku normlarına göre tedavi edilen bireylerde, arzulanan estetiğe ulaşamadığını bulmuşlardır. Ayrıca bu çalışmada, dentoiskeletsel olarak benzer sonuçlandırılmış vakaların yumuşak dokularındaki bireysel farklılıkları nedeniyle, tedavi sonu yumuşak doku profillerinin birbirlerinden tamamen farklı olduğu belirtilmiştir.

Blanchette²⁶ vertikal büyüme şekline sahip vakalarda, yapılan ölçümler sonucu, yumuşak dokuların daha kalın olduğunu saptamıştır. Bu yumuşak doku

farklılıklarının, vertikal displaziyi maskelemek ve daha normal bir fasiyal profil yaratmak için kompenzatuvar mekanizma olduğunu da iddia etmiştir.

Subtelny¹⁵², longitudinal çalışmalarında yüz yapılarını ve profil karakterlerini değerlendirmiş, iskeletsel yapılarla ilişkilerini incelemiştir. 3 ay-18 yıl aralığındaki sürede 30 bireyi incelemiş, 15 yaşına kadar üst dudak uzunluğunda belirgin artış olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca 1-14 yaş arasında hem erkek hem kız çocuklarında üst dudak kalınlığında artış olduğunu belirtmiş ancak erkek çocuklarında bu artışın 14 yaşından sonra azalarak devam ettiğini kız çocuklarında ise durduğunu söylemiştir. Daha sonra yapmış olduğu çalışmalarında Subtelny¹⁵³, dudakların pozisyonunda ortodontik tedavinin etkilerini araştırmıştır ve ortodontik tedavi ve büyümeyle birlikte 5 hastanın dudak pozisyonlarında da değişiklik olduğunu görmüş ve sonuçta dudak postürünün altında yer alan dental ve alveoler yapıların postürle kuvvetli bir bağlantısı olduğunu belirtmiştir.

Ricketts'in¹²² tanımladığı yumuşak doku burun ucu ve yumuşak doku çene ucundan geçen "E" doğrusuna göre ise, alt dudaklar bu doğrunun 2 mm gerisinde olmalıdır. Ricketts¹²¹ ayrıca yumuşak dokuyu matematiksel olarak da değerlendirmiş ve eski Yunanlıların kullandığı altın oranlarıyla ideal estetik profili tanımlamıştır. Yumuşak dokuların, tamamen altındaki sert doku temeline bağlı olduğunu ve ancak dişler iyi konumlandıklarında iyi estetik ve fonksiyonel uyum elde edilebileceğini savunmuştur. Yine Ricketts¹²², her 3 mm'lik keser retraksiyonunda üst dudağın 1 mm kalınlaşacağını söylemiş, alt dudağın ise kalınlaşmadığını, arkaya doğru kıvrım yaptığını belirtmiştir.

Chaconas ve Bartroff³⁸ isimli araştırmacılar, yumuşak doku Glabella ve yumuşak doku Pogonion arasında uzanan "Vertikal Profit Root" (PRV) doğrusunu referans alarak ölçümler yapmışlardır.

Bloom²⁷, adölesan dönemindeki çocuklar üzerinde yapmış olduğu bir araştırma sonucu, dental ve iskeletsel yapılarla yumuşak doku değişikliklerinin paralel seyrettiğini vurgulamıştır.

Angelle⁵, ortodontik tedavi görmüş çocukların yumuşak doku profilleriyle, tedavi görmemiş fakat estetik ve okluzyonu ideal olarak belirlenmiş çocukların profillerini karşılaştırmış, cinsiyetler arasında yumuşak doku cevaplarının farklılık göstereceğini söylemiştir.

Merrifield¹⁰⁰, Z açısı ve doğrusunu alt yüz ilişkisini belirlemede kullanmıştır. Z açısı, FH ile, çene ucu ve en ileri dudak noktasından geçen doğru arasındaki açıdır. Normal sınırlarda FMA, FMIA, IMPA ve ANB açılarına sahip erişkinlerde Z açısının 80° olması, 11-15 yaşları arasındaki çocuklarda ise bu açının 78° olması gerektiğini söylemiştir.

Scheideman arkadaşları¹³⁶, burnun alt kısmında kalan yumuşak doku profili üzerinde anteroposterior noktalar belirlemişlerdir. Doğal kafa pozisyonundan subnasaleye dikme indirerek gerçek vertikal düzlemi oluşturmuşlar, dudakların ve çene ucunun bu düzleme uzaklıklarını ölçüp normlar belirlemişlerdir. Ayrıca yüzün vertikal yöndeki yumuşak doku ilişkilerini de değerlendirmişlerdir.

Yumuşak doku değerlendirmesinde kullanılan bir diğer ölçüm de, Leganve Burstone'ın⁸⁹ tanımladığı konveksite açısıdır. Bu açı, yumuşak doku Glabella, Subnasale ve yumuşak doku Pogonionun oluşturduğu açıdır.

Gonzales-Ulloa ve Stevens'in⁶⁴ oluşturduğu Median doğrusu, FH'ye diktir ve yumuşak doku Nasiondan geçer. Oluşturdukları analize göre çene ucu bu doğru üzerinde veya bu doğrunun 1-2 mm gerisinde yer almalıdır. "Steiner estetik düzlemi" ve "Reidel düzlemi" de yüz profilini değerlendirmede kullanılan diğer analizlerdir. Nazofrontal açı, nazolabial açı, nazofasiyal açı, nazomental

açı ve mentoservikal açılardan oluşan “Powell Analizi”, ideal yüz profilini belirlemede kullanılan bir başka analizdir¹¹⁵.

Sefalometrik analizlerle yapılan tedavi planlamalarında birtakım problemlerle karşılaşılabilir ve her zaman istenilen estetik sonuca ulaşılamayabilir^{7,22,99-104,106-111}. Sefalometrik filmlerin, kemiği ve dişleri çevreleyen yumuşak dokunun çok değişken olmasından dolayı, dentoiskeletsel yapının uyumsuzluğunu değerlendirmede yetersiz kaldığı görülmüştür.

Fasiyal diagnozda ve tedavi planlamasında, sefalometrik analizlerin yetersiz kaldığı bir diğer nokta da kraniyal kaide ile ilgili sorunlardır. Kraniyal kaide, yüz profilini değerlendirmede referans düzlem olarak kullanıldığında, yanıltıcı sonuçlar doğurabilir.

Michaels¹⁰¹, 27 hasta üzerinde klinik profillerin değerlendirilmesi amaçlı yaptığı bir çalışmada şu neticelere varmıştır:

- 1- Kraniyal kaidede yer alan anatomik işaret noktalarını içeren ölçümlerin, klinik profili değerlendirmedeki doğruluk oranı düşüktür.
- 2- Çenelerarası ilişkileri değerlendiren ölçümler, gerçek profili yansıtmada daha doğru sonuçlar vermiştir.
- 3- Hiçbir ölçüm %100 doğru değildir.

Sefalometrik problemlerden bir diğeri de farklı sefalometrik filmlerin farklı noktalardan ve düzlemlerden oluşmasından kaynaklanan karışıklıktır⁶⁹. Aynı hastanın filmleri üzerinde yapılan farklı sefalometrik analizlerle farklı teşhislere, tedavi planlamalarına ve farklı sonuçlara ulaşılabilir. Wylie ve arkadaşları¹⁶⁹, çalışmalarında 10 hastanın her birine 5 farklı analiz uygulamış, sonuçlarda yalnız % 40 ortak karara varılabildiğini belirtmişler ve neticede dentoiskeletsel sefalometrik analizlerin teşhiste primer diagnostik araç olmaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bir başka problem, yumuşak doku postürlerinin farklılığından dolayı, kullanılan normların doğruluğunun tartışmalı olmasıdır. Bazı araştırmalarda ölçümler esnasında yumuşak dokular istirahat pozisyonundayken bazı ölçümlerde değildir. Bu durum özellikle vertikal boyutların değerlendirilmesinde yanıltıcı sonuçlara yol açabilir^{26,75,76,78,94}.

Model analizlerine dayalı yapılan diagnoz ve tedavi planlamaları sefalometrik parametrelere dayanarak yapılan büyüme, gelişim ve tedavi sonu tahminlerine oranla çok daha az güvenilirlerdir. Ancak Han ve arkadaşları⁷¹ çalışmalarındaki tedavi planlamalarının %54'ünün yalnız model analizleriyle yapıldığını ve tatminkar sonuçlara ulaşabildiklerini belirtmişlerdir.

Model analizleri, sefalometrik analizler ve fasiyal analizler birlikte uygulandıkları zaman başarılı diagnoz elde edilir. Model analizleri ve klinikteki kapanış analizleri, çeneler arası ve dişler arası uyumun diagnozda önemli olduğunu gösterirken, fasiyal analizler de optimum fasiyal estetiği değerlendirip, belirlemede kullanılırlar.

2.2. STCA (Soft Tissue Cephalometric Analyses) İskeletsel ve Yumuşak Doku Analizi

Arnett ve arkadaşları^{7,8} 1993 yılında yayınlamış oldukları çalışmalarında hem sefalometrik film üzerinde hem de klinik fotoğraflar üzerinde yapılan ölçümlerden oluşan yeni bir sefalometrik analizi (STCA-Soft Tissue Cephalometric Analyses) tanıtmışlardır. İskeletsel ve dentoalveolar yapılarla birlikte yumuşak dokuyu da ayrıntılı bir şekilde değerlendiren bu analizlerinde konvansiyonel lateral sefalometrik filmlerden farklı olarak röntgen filmi alırken doğal baş pozisyonunu (NHP) kullanmışlardır. NHP'nin insanların günlük işlevleri sırasında sergiledikleri baş oryantasyonu olduğunu belirtmişlerdir. Hastaların başlarını devamlı FH yere paralel olacak şekilde tutamayacaklarını bu sebeple teşhis ve tedavi planlamasında FH'nin doğru referans olmadığını belirtmişlerdir.

2.3. Doğal Baş Pozisyonu

19. yüzyılın ortalarına kadar yapılan tüm ortodonti araştırmalarında sefalometrik film alınırken doğal baş oryantasyonu olarak nitelendirilen, hekimin hastada kendi belirlemiş olduğu pozisyonda filmler alınmaktaydı⁵⁸. Hasta genelde FH yere paralel olacak şekilde konumlandırılıp, bu pozisyonda sefalometrik filmler alınırdı. Daha sonra NHP'nin tanımlanmasıyla röntgen filmi alınımında NHP kullanılmaya başlanmıştır.

Literatürde doğal baş pozisyonunu (NHP) tanımlayan ilk araştırmacı Broca³⁰ olmuştur. Broca³⁰, NHP'yi "Ayakta duran bireyin görsel ekseninin horizontal olduğu andaki baş pozisyonu" şeklinde tanımlamıştır.

NHP'nin ortodontide yaygın olarak kullanımı ilk olarak 1950 yılında Downs⁵² tarafından başlatılmıştır. 1957 yılında Bjerin²⁴, 1958 yılında Moorres ve Kean¹⁰⁶, 1967'de Schöenherr¹³⁸, 1968'de Mills¹⁰² çalışmalarında NHP'yi kullanan araştırmacılar.

Cooke ve Wei⁴² doğal baş pozisyonunu istirahat halindeki bireyin sabit bir referans noktasına baktığı andaki baş pozisyonu olarak nitelendirmişlerdir.

Molhave¹⁰⁴ 1958 yılında, NHP'ye farklı bir açıdan bakmış ve NHP'yi yürüme esnasında başın aldığı pozisyon olarak tanımlamış ve ortopozisyon olarak da nitelendirdiği bu konumu çalışmalarında kullanmıştır.

Moorrees¹⁰⁷, NHP'yi başın yukarıda konumlandırılıp, gözlerin göz seviyesinde bir noktada odaklandırılmasıyla standardize edilmiş güvenilir bir pozisyon olarak belirlemiştir. Moorrees¹⁰⁷ ayrıca NHP'den farklı olarak doğal baş postürünü tanımlamıştır. Doğal baş postürünü ayakta duran bireyin öne doğru bir adım atmasıyla beraber başın pozisyonlandığı konum olarak bildirmiştir. Yüzyıllar boyu artistlerin, antropolojistlerin ve anatomistlerin insan

yüzünü incelemede ve değerlendirmede NHP'yi kullanmış olduklarını da vurgulamıştır.

Doğal baş pozisyonunu belirlemede pek çok farklı metod kullanılmıştır. 1876 yılında Schmidt¹³⁷, Vig ve arkadaşları¹⁶¹ ve daha sonra Moorrees ve Kean¹⁰⁶ NHP'yi belirlemede bir protraktör ve yer düzlemine dik çelik telden faydalanmışlardır. Showfety'nin¹⁴² tanıttığı su terazisi metodu da günümüzde pek çok araştırmada kullanılmaktadır³. Alternatif bir teknik olarak Von Baer¹⁶² ve Wagner duvara sabitledikleri bir aynada hastaların gözlerine bakmalarını istemişler ve bu pozisyonun NHP olduğunu belirtmişlerdir. Bu metod günümüzde araştırmacılar tarafından en sık kullanılan metottur^{46,52,132,165}.

NHP'nin güvenilirliği üzerine 1988 yılında Cooke⁴² ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada cinsiyetin, ayna metodunun ve kulak çubuklarından kaynaklanabilecek sapmaların güvenilirliği araştırılmış ve sonuçta, cinsiyetler arasında NHP'nin istatistiksel olarak önemli farklılık göstermediği ancak ayna metoduyla aynasız denenmiş olan metod arasında önemli farklılık bulunduğu belirtilmiştir.

NHP'nin güvenilir olduğu hipotezi Tallgren ve Solow¹⁵⁴ tarafından desteklenmiştir ancak Frankel⁶⁰, fonksiyonel ve fizyolojik değişimlerle birlikte postürün de zaman içinde değişebileceğini belirterek farklı bir görüşte bulunmuştur.

2.4. STCA Yumuşak Doku Analizi-Sentrik İlişki-Sentrik Okluzyon

STCA analizinde diğer metodlardan farklı olan bir diğer nokta sefalometrik film alınırken çeneler arası ilişkinin pozisyonudur. Arnett ve arkadaşları⁸ sefalometrik filmlerin alınımı esnasında sentrik ilişki pozisyonunun kullanılması gerektiğini savunmuştur. Sentrik ilişkiyi Dawson'un⁴⁷ 1985 yılında yayınlamış olduğu çalışmasında belirttiği gibi kondilin glenoid fossadaki en üst pozisyonu olarak vurgulamışlardır. Mandibulanın postür değişikliğiyle sınıf 2 bir olgunun şiddetinin az veya sınıf 3 bir olgunun şiddetinin olduğundan fazla

görülebileceğini belirtmişler, postür pozisyonunda alınan tüm filmlerin yanlış teşhise sebep olduğunu söylemişler ve sentrik ilişki belirlemede kullandığı yöntemde ilk diş temasında kapanışı durdurmuş ve bundan sonra mandibular defleksiyonların başladığını ve maksimum interkuspasyonda yapılan analizlerin iskeletsel ve dişsel orta hattın belirlemede yanılmalara sebep olunabileceğini belirtmişlerdir.

“Downs”, “Riedel” ve “Ricketts” gibi önemli isimler, kullandıkları sefalogramlarda dişlerin maksimum interkuspasyonunu kullanmayı tercih etmişlerdir⁵².

Williamson ve arkadaşları¹⁶⁷, 1978 yılında yayınlamış olduğu çalışmada maksimum interkuspasyonda alınan sefalogramlarda mandibulanın anteroposterior olarak olduğundan daha büyük görünebileceğini söylemiştir. Bu durumun mandibulanın maksimum interkuspasyona gelirken glenoid fossadaki aşağı ve ileri harekete zorlanması sonucu oluşabileceğini belirtmiştir. Williamson ve arkadaşlarının¹⁶⁷ çalışmasında Sınıf 1 ve Sınıf 2 bireylerde sentrik ilişkide ve sentrik okluzyondaki filmler üzerinde yapmış olduğu ölçümlerin benzerliklerini incelemiştir. Çalışmasının sonucunda sınıf 1 bireylerde istatistiksel ve klinik olarak önemli farklılık bulamamıştır. Ancak sınıf 2 bireylerde istatistiksel olarak konveksitede, alt yüz yüksekliğinde, alt keserin A noktası ve Pogonion noktasının birleştirdiği doğruyla olan ilişkisinde hem istatistiksel hem de klinik olarak önemli farklılıklar bulmuştur.

Shildkraut ve arkadaşları¹⁴¹ 1994 yılında yayınladıkları çalışmalarında sentik ilişkide ve sentrik okluzyonda alınan röntgen filmleri üzerindeki ölçümleri karşılaştırdıklarında 24 ölçümden 21'inin farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Özellikle mandibulanın pozisyonuyla ilgili ölçümlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar gözlemlediklerini vurgulamışlardır.

Arnett ve arkadaşları⁸ sentrik ilişkiyi belirlerken Dawson'ın⁴⁷ metodundan faydalanmış ve ilk diş temasında kapanışı durdurmuş ve sefalometrik röntgen filmlerini bu pozisyonda almıştır.

2.5. STCA Yumuşak Doku Analizi- Dudak pozisyonu

Arnett ve arkadaşları⁸, sefalometrik film alma esnasında dudakların vertikal pozisyonunu belirlerken dudak istirahat pozisyonunu kullanmıştır. Dudakların istirahat pozisyonunda olmasının dentoiskeletsel anomalilerde yumuşak dokuyu musküler kompenzasyon olmadan en doğru şekilde demonstre ettiği için çok önemli olduğunu, dudak uzunlukları ve iskeletsel uzunluklar (vertikal maksiller fazlalık, vertikal maksiller yetersizlik, mandibular protrüzyon, derin kapanış ile birlikte görülen mandibular retrüzyon) arasındaki vertikal düzensizliklerin, dudaklar istirahat pozisyonunda değilse doğru şekilde belirlenemeyeceğini belirtmişlerdir. Dudaklar kapalı olduğunda üst keser konumlarında yapılması gereken değişiklikler, dudaklararası mesafe, dudak uzunlukları ve oranlarının belirlenemeyeceğini ve sonuçta teşhis ve tedavi planlamasının yetersiz olabileceğini savunmuşlardır⁸.

Hillesund ve arkadaşları⁷³ yaptıkları bir çalışmada dudaklar kapalı ve istirahat pozisyonunda olacak şekilde iki farklı sefalometrik film üzerinde vertikal ve horizontal ölçümler yapmışlar, sonuçta horizontal ölçümlerin ve overjetin değişmediğini ancak vertikal ölçümlerde dudak postürünün farklılığının istatistiksel olarak önemli farklılıklara yol açtığını belirtmişlerdir ve yumuşak dokuyu yansıtmada en doğru dudak pozisyonunun istirahat pozisyonu olduğunu vurgulamışlardır.

Kasai'nin⁸⁶ çalışmasında özellikle bimaksiller protrüzyonu olan vakalarda dudak kapatıldığı zaman yumuşak dokuların iskelet yapıyı doğru demonstre etmeyeceği vurgulanmıştır. Yogosawa¹⁷⁰ da çalışmalarıyla bu bulguyu desteklemiştir.

Burstone³⁴ 1958 yılındaki çalışmasında istirahat dudak pozisyonunun hem tedavi başı hem de tedavi sonu tüm sefalometrik analizlerde kullanılması gerektiğini, büyüme ve gelişimle beraber tedavi sonuçlarını da değerlendirirken yumuşak dokunun en iyi, istirahat dudak pozisyonunda yansıtıldığını vurgulamıştır. 1967 yılında yapmış olduğu çalışmasında da dudak uzunluğunu ve dudak protrüzyonunu belirlemede en doğru ölçümlerin istirahat dudak pozisyonunda alınmış filmler üzerinde yapılabileceğini belirtmiştir³⁵.

Arnett ve arkadaşları⁸ doğal baş pozisyonunu, istirahat halindeki dudakları ve sentrik ilişkiyi sağladıktan sonra almış olduğu sefalometrik röntgen filmleri üzerinde anteroposterior, transversal ve vertikal düzlemde değerlendirmeler yapmıştır.

Lateral sefalometrik röntgen filmleri üzerinde iskeletsel ve yumuşak doku analizlerini yaptıktan sonra hastalardan aynı metodla almış olduğu profil fotoğrafları üzerinde de değerlendirmeler yapmışlar ve malokluzyonların teşhisinde ve tedavi planlamasında sefalometrik analize destek olarak fotoğraf analizlerini de kullanmışlardır.

2.6. Fotoğraf Analizleri

Radyografik sefalometrilerin gelişimiyle paralel olarak fotoğraf analizleri de ortodontide kullanılmaya başlanmıştır. 1981 yılında Farkas⁵⁷ fotoğraf tekniğini standardize etmiş ve NHP'de fotoğraf kayıtları almıştır. 6-18 yaşları arasındaki çalışma grubunda, nazal uzunluğu, 1/3 orta ve alt yüz yüksekliklerini değerlendirmiştir.

Powell ve Humphreys¹¹⁵, fotoğraflar üzerinde kendi estetik üçgenlerini belirlemişler, gülümsemede ve istirahat pozisyonunda dudak ilişkilerini ve keser görünümünü incelemişlerdir.

Avrupalı araştırmacılar tarafından yapılan bir diğer klinik fotoğraf çalışması “Dreyfus” a aittir⁸⁸. “Dreyfus”, 1900 yılında profil değişikliklerini ölçebilmek için, FH’den Nasion’a uzanan bir vertikal düzlem çizmiştir. Aynı tarihlerde Wilson ve Simon¹⁶⁸, uzayın üç boyutunu, yüz ölçümlerinde kullanılan orbital düzlem, median sagittal düzlem ve FH’ye yansıtmıştır.

Angle⁶, profil fotoğraflarından yararlanarak bir fasiyal analiz geliştirmiş ve Subnazal noktadan “Camper” düzlemine bir dikey çizmiş ve bu dik doğruyu “Ahenk Çizgisi” olarak tanımlamıştır. İdeal bir profilde bu doğrunun Gnathion ve Nasion noktalarından geçmesi gerektiğini söylemiştir.

Andresen⁴ de profil fotoğrafları üzerinde “Camper” düzlemiyle beraber burun kanadına teğet ve “Camper” düzlemine dikey olan ikinci bir doğru çizmiş ve bu doğruya “Santral Çizgi” adını vermiştir. Andresen’e⁴ göre “Santral Çizgi” ile Nasion ve Gnathion noktaları arasındaki konum ilişkileri yüzün gruplandırılmasının temelini meydana getirir. Nasion ve Gnathion noktaları bu doğru üzerinde bulunduğunda birey “nötrognafofizyonomi”, Gnathion santral çizgisinin önünde ve Nasion gerisinde kalıyorsa “pronafofizyonomi”, Gnathion geride Nasion ilerdeyse de “retrognafofizyonomi” grubunda yer almaktadır.

Riedel¹²⁴, 30 hastanın yüz profilleri üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada, yumuşak doku profili üzerinde maksiller ve mandibular apikal kaidelerinin, iskeletsel paternin konveksitesinin derecesinin ve anterior dişlerle apikal kaidelerinin arasındaki ilişkinin önemli ölçüde etkili olduğunu belirtmiştir.

Fotoğraf analizleri hem daha ekonomik olmalarından dolayı hem de radyasyonun zararın elimine etmesinden dolayı ve ayrıca eksternal kraniofasiyal yapılar üzerinde armonik ilişkileri daha iyi yansıtması ve kas ve yapışık dokuların etkilerini değerlendirmemize olanak tanıdığı için günümüzde araştırmalarda sıklıkla tercih edilmektedir.

2.7. ANB Açısı, Wits Ölçümü, Profil Açısı

Malokluzyonların sınıflandırılmasında ve apikal kaide ilişkilerini belirlemede kullanılan farklı ölçümler vardır. Sagittal ilişkiyi belirlemede kullanılan ilk ölçüm Downs'un⁵² belirlediği A-B açısıdır.

Riedel¹²⁵ 1952 yılında ANB açısını belirlemiş ve bu açı ortodontide apikal kaide ilişkilerini incelemeye en sıklıkla kullanılan ölçüm haline gelmiştir. Zamanla anatomik işaret noktalarında büyüme ve gelişimle oluşan değişiklikler sonucunda çeneler arası ilişkinin değişmemesine rağmen ANB ölçümünde değişiklikler olduğu belirlenmiştir.

ANB açısının birtakım çevresel faktörlerden etkilendiği, bu yüzden diagnozda çok güvenilir olmadığı bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir^{19,32,39,59,61,80-85,87,112,120,127,129,163}.

ANB açısını etkileyen faktörler;

- 1- Hasta Yaşı : ANB açısının yaşla birlikte azalma eğiliminde olduğu çalışmalarla belirlenmiştir^{19,112,163}.
- 2- Nasionun anteroposterior veya vertikal yöndeki pozisyon değişiklikleri^{19,32,39,80-85,87,112,120,127,129}.
- 3- SN doğrusunun yukarı veya aşağı rotasyonu^{32,39,81,82,120,129}.
- 4- Çenelerin yukarı veya aşağı rotasyonları^{81-83,85,87,120,127}.
- 5- Sella-Nasion doğrusuyla okluzal düzlem arasındaki açıdaki değişimler⁸⁰.
- 6- Fasiyal prognatizmin derecesi^{59,61,82}.

Holdaway⁷⁴ A ve B noktalarının büyüme haricinde tedavi esnasında da değişkenlik gösterebildiğini belirtmiştir.

Buchnin³³ de aynı şekilde tedavi mekaniklerinin ANB açısı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmasında, bu noktalarda tedavi ve büyüme gelişimle birlikte değişiklikler görülebileceğini belirtmiştir.

Freeman⁶² Nasion noktasındaki değişimlerin ve dolayısıyla ANB açısındaki değişikliklerin diagnozda göz önünde bulundurulması gerektiğini belirten bir diğer araştırmacıdır.

Moore ve Alton¹⁰⁸, Enlow⁵⁴ ve diğer araştırmacılar⁵³ Nasion noktasının büyümeyle özellikle anterior ve superior yönde değişkenlik göstereceğini belirtmişler ve bunun frontonasal suturun diğer tarafındaki kemik yapısında meydana gelen rezorpsiyon ve depozisyonla kaynaklandığını söylemişlerdir. Yine aynı şekilde A noktasının tedavi olmadan da değişkenlik gösterebileceğini vurgulamışlardır.

Taylor¹⁵⁵, 225 hasta üzerinde yaptığı çalışmada ANB açısının apikal kaide ilişkilerini belirlemede her zaman doğru belirleyici olmadığını çünkü ANB açısının Nasionun relatif pozisyonu ve fasiyal diverjanın miktarıyla değişkenlik gösterebileceğini söylemiştir.

Baber ve Meredith¹⁰, 5 ve 15 yaşları arasındaki çocuklarda, A noktasının ve Nasion noktalarının değişkenlik gösterebildiğini ve bu yüzden maksillanın veya mandibulanın boyutlarını ve apikal kaide ilişkilerini belirlemede ANB açısının tek başına kullanımının güvenilir olmadığını belirtmişlerdir. A ve B noktalarının aynı vertikal düzlem üzerinde sabit olduğu varsayıldığında bile Nasion noktasının anteroposterior yöndeki her 5mm lik yerdeğiştirmesinde ANB açısında 2.5 derecelik değişim gözlemlendiğini vurgulamışlardır.

Björk²⁵, analizinde A ve B noktalarını sabit kabul ettiğinde Nasion noktasının her 5 mm vertikal yer değiştirmesinde ANB açısında 0.5 derecelik farklılık gözlemlendiğini belirtmiştir.

Hatton ve Grainger⁷² radyografik distorsiyonun da Nasion noktasını belirlemede farklılıklara yol açabileceğini bildirmişlerdir.

ANB ölçümündeki bu olası değişiklikler araştırmacılar tarafından belirlendikten sonra çeneler arası ilişkiyi belirlemede başka analizler oluşturulmuştur^{39,59, 61,80-83,87,96,110}.

Freeman^{61,62}, Nasion noktasını elimine edip anteroposterior ilişkiyi değerlendirmede kullandığı AFB açısını ve uzunluğunu tanıtmıştır. Ancak yapılan çalışmalarda AFB açısının, B noktasının vertikal pozisyonundaki değişikliklerden etkilendiği gösterilmiştir.

Kim ve Veitas⁸⁷ dentofasiyal kompleksteki deviasyonların tek bir faktörden meydana gelmediğini, bu yüzden diagnozda birden fazla ölçümün bir arada kullanılmasının daha doğru olacağını söylemişlerdir.

1975 yılında Jacobson⁸¹, kraniyal anatomik işaret noktalarını kullanmadan apikal kaide ilişkisini belirlemede uygulanabilen "Wits" yaklaşımını geliştirmiştir. A ve B noktalarından okluzal düzleme indirdiği doğrularla belirlediği bu ölçümde sınıf 1 malokluzyonlarda bu iki doğrunun kesiştiğini, Sınıf 2 malokluzyonlarda BO noktasının AO noktasının arkasında yer aldığını, sınıf 3 malokluzyonlarda ise AO noktasının BO noktasının gerisinde yer aldığını belirtmiştir. Dağılımın -2 ± 6 mm arasında olduğunu vurgulamıştır. Yapılan çalışmalarda Wits ölçümüyle ilgili en zor kısmın okluzal düzlemin belirlenmesindeki zorluk ve bu düzlemdeki varyasyonlardan kaynaklanabileceği söylenmiştir^{61,73,87,156}.

Baik ve Ververidou¹¹, 2004 yılında yayınlanan çalışmasında Wits ölçümünün okluzal düzlemin belirlenmesindeki zorluklardan değişiklik gösterebileceğini ayrıca tedaviyle okluzal düzlemdeki değişikliklerin bu ölçüme yansıtacağını belirtmiştir. Yeni bir ölçüm belirlemişler, Beta açısı adını verdiği bu ölçümün mandibulanın rotasyonlarından veya baş pozisyonundaki değişikliklerden etkilenmediğini belirtmişlerdir. Ancak kullandıkları noktalardan

kondilin orta noktası olan Kondilyon'un belirlenmesi oldukça zordur. Çalışmasında noktanın belirlenmesinin ancak kalitesi çok iyi olan radyografilerde kolay olduğunu ve bunun da ölçümündeki en büyük dezavantaj olduğunu belirtmişlerdir.

Thayer¹⁵⁶ 1990 yılında 3 farklı okluzal düzlemi kullanarak Wits ölçümünü karşılaştırmış ve okluzal düzlemlerdeki farklılıkların Wits ölçümünde istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmiştir. Ayrıca Wits ölçümlerinde, yapılan çalışmalarda yaşla beraber herhangi bir değişiklik görülmemiştir⁷⁴.

Okluzal düzlemdeki varyasyonları elimine etmek amacıyla Chang³⁹ A ve B noktaları arasındaki mesafenin FH'deki izdüşümünü belirlemiş, A ve B noktalarından bu doğruya dik doğrular çizmiş, bu ölçümü AF-BF mesafesi olarak nitelendirmiş ve sagittal sınıflandırmada bu doğruyu kullanmıştır. Okluzal düzlemin keserlerin, molarların veya her ikisinin vertikal hareketinden etkileneceği bu yüzden Wits ölçümünün de tanımda yanılmalara yol açabileceğini belirtmiştir^{19,32,39,59,61,80}. Chang AF-BF ölçümünü Wits'e alternatif olarak geliştirmiştir. Ancak bu ölçümün Wits analizine göre FH'den ve okluzal düzlemden daha fazla etkilendiği bulunmuştur⁸¹.

Arnett ve Bergman⁷, iskeletsel ve dentoalveolar ölçümlerle birlikte yumuşak doku değerlendirmesini de içeren analizinde anteroposterior yöndeki yumuşak doku sınıflandırmasında fasiyal profil fotoğrafları üzerinde profil açısını belirlemiştir. Fasiyal profil açısı yumuşak doku Glabella, yumuşak doku Subnazale ve yumuşak doku Pogonion noktalarının oluşturduğu açıdır. Arnett ve Bergman⁷, Sınıf 1 profillerde bu açının $168.7^{\circ} \pm 4.1^{\circ}$ olduğunu, açının artmasıyla profilin sınıf 3 eğilimli olduğunu, açının azalmasıyla profilin sınıf 2 eğilimli olacağını belirtmişlerdir.

Bu araştırmada biri yumuşak doku analizi olan STCA (Soft Tissue Cephalometric Analyses) analiziyle üç farklı dentoiskeletsel analizin birleştirilmesinden oluşan bir diğer analizin aynı hastadan farklı 2 metotla alınan röntgen filmleri üzerinde uygulanması sonrası ortaya çıkan benzerlikler

ve farklılıklar araştırılmış ayrıca iskeletsel sınıf 3 malokluzyonların ayırıcı teşhisinde Arnett ve Bergman'ın⁷ fotoğraf analiziyle Wits analizi arasındaki benzerlik oranı araştırılmıştır.



3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Bölümü'ne ortodontik tedavi görmek için başvuran sistemik hastalığı olmayan 14-20 yaşları arasında 28 bireyin sefalometrik röntgen filmleri ve klinik profil fotoğrafları kullanılmıştır. Lateral sefalometrik filmler digital ortamda Planmeca PM 2002 EC Proline röntgen cihazıyla elde edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar Wits normlarına göre sınıf 3 (< -1) olarak belirlenen hastalar arasından seçilmişlerdir. Hasta seçiminde göz önünde bulundurulacak kriterler şunlardır.

Sefalometrik filmler alınmadan önce analizinde kullanılacak yumuşak dokudaki bazı anatomik işaret noktaları Baryum ile hasta yüzünün sağ tarafında işaretlenmiştir (Şekil 3.1.). Bu anatomik işaret noktaları⁸:

- 1- Orbital nokta (OrB) : Hastanın pupilleri gözün ortasındayken, pupil seviyesinde orbital kemiğin hemen üstünde yer alacak şekilde noktalamalar yapılmıştır.
- 2- Yanak kemiği konturu (CbB) : İki perspektiften değerlendirme yapılarak noktalama yapılmıştır. Hastaya 3/4 soldan bakılır, malar kontur belirlenir. Daha sonra hastanın karşısına geçilir ve malar konturla dış kantusun kesiştiği nokta işaretlenmiştir.
- 3- Alar Kaide konturu (AkB) : Burun alar kaidesinin en derin noktası olarak belirlenmiştir.
- 4- Subpupil noktası (SpB) : Pupilden inen vertikal düzlem üzerinde orbital nokta ve alar kaide noktalarının ortasında yer alacak şekilde subpupil nokta işaretlenmiştir.
- 5- Boyun-Boğaz kesişim noktası. (NT)



Şekil 3.1. Hasta yüzünde Baryum ile belirlenen yumuşak doku noktaları

Yumuşak dokudaki noktalar Baryum ile belirlendikten sonra hasta STCA standartlarına uygun pozisyona getirilmiştir⁷⁻⁸. Bunlar:

- 1- Doğal baş pozisyonu (NHP)
- 2- Sentrik ilişki
- 3- İstirahat halindeki dudak pozisyonudur.

NHP'yi belirlerken Arnett ve arkadaşlarının çalışmalarında uygulamış olduğu ayna metodu kullanılmıştır¹⁰⁶. Hastaya göz hizasındaki aynaya bakması söylenmiş, bu pozisyonda sefalometrik röntgen cihazının kulak çubukları sabitlenmiştir. Daha sonra Gerçek Vertikal Düzlem belirlenmiştir (TVL)¹⁴⁸. 0.5mm çapında, ucuna 1 kg ağırlık bağlanmış düz bir tel film kasetinin ve hastaların önünde olacak şekilde asılmış ve bu telin radyografilerde vermiş olduğu radyo opak görüntü TVL olarak alınmıştır. Araştırmada sentrik ilişki, Dawson'ın⁴⁷ belirttiği yol izlenerek sağlanmıştır. Hastadan sentrik ilişki alınırken, ağzını yavaşça kapatması ve dişler ilk temasa geldiğinde durması söylenmiştir. NHP ve sentrik ilişki sağlandıktan sonra hastadan yutkunması istenmiştir. Bu şekilde istirahat pozisyonunda dudak konumları belirlenmiştir. Bu şekilde, dudak uzunluğu ve pozisyonuyla ilgili yanılmaların oluşması önlenmiştir. Bu işlemler birkaç kez tekrarlanmıştır. Bu şartlarla her hastadan STCA standartlarına uygun lateral sefalometrik filmler alınmıştır⁸.

Hastalardan STCA normlarına uygun sefalometrik filmler alındıktan sonra hastalar, FH yere paralel olacak şekilde, dişler okluzyonda ve dudaklar kapalı pozisyonda tekrar konumlandırılmış ve bir lateral sefalometrik film daha alınmıştır. Bu metod kliniklerde rutinde uygulanan konvansiyonel metottur.

Her hastadan her iki metotla alınmış olan röntgen filmleri üzerinde Arnett ve arkadaşlarının⁸ belirlemiş olduğu noktalar, referans düzlemler ve klinikte kullanılan analizlerdeki noktalar ve düzlemler Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü tarafından hazırlanan Por-Dios (Purpose On Request

Digitizer Input Output System, Institute of Orthodontic Computer Science, Aarhus-Denmark) bilgisayar programında belirlenmiş ve ölçülmüştür.

3.1. STCA Analizi Ölçümleri

3.1.1 Dişsel Noktalar^{7,8} (Şekil 3.2.)

- 1- U6: Üst moların meziobukkal tüberkül tepesi.
- 2- L6: Alt moların meziobukkal tüberkül tepesi.
- 3- U1I: Üst keserin kesici kenarı.
- 4- L1I: Alt keserin kesici kenarı.
- 5- U1A: Üst keserin apeksi.
- 6- L1A: Alt keserin apeksi.

3.1.2 Yumuşak Doku Noktaları^{7,8} (Şekil 3.2.)

- 1- ULAnt: Üst dudağın sagital düzlemdeki en ileri noktası.
- 2- LLAnt: Alt dudağın sagital düzlemdeki en ileri noktası.
- 3- ULI: Üst dudağın en iç noktası.
- 4- LLI: Alt dudağın en iç noktası.
- 5- Sn: Subnazal nokta. Burun ile üst dudağın birleşme noktası.
- 6- Pog: Yumuşak doku pogonion. Çene ucunun sagital düzlemdeki en ileri noktası.
- 7- Me': Yumuşak doku menton. Nasion-menton doğrusunun yumuşak dokuyu kestiği nokta.
- 8- Coll: Columella : Burun alt kenarının oluşturduğu 'S'nin en orta noktası.
- 9- G': Yumuşak doku Glabella. Alnın sagital düzlemdeki en ileri noktası.
- 10- N': Yumuşak doku Nasion. Sella-Nasion doğrusunun yumuşak dokuyu kestiği nokta.
- 11- Nt: Burun Ucu. Burun sagital düzlemdeki en ileri noktası.
- 12- ULInf: Üst dudağın en alt noktası.

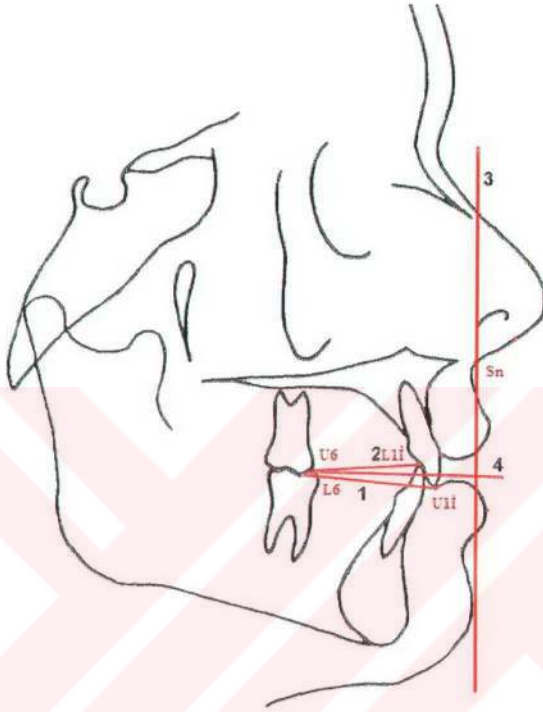
13-LLSup: Alt dudağın en üst noktası.

14-A': Yumuşak doku A noktası.

15-B': Yumuşak doku B noktası.

3.1.3 Belirlenen Düzlemler^{7,8} (Şekil 3.3)

- 1- U6-U1İ: Maksiller okluzal düzlem. Maksiller birinci moların mezial tüberkül tepesiyle, maksiller santral dişin kesici kenarından geçen doğru
- 2- L6-L1İ: Mandibular okluzal düzlem. Mandibular birinci moların tüberkül tepesiyle, mandibular santral dişin kesici kenarından geçen doğru.
- 3- TVL: Gerçek Vertikal Düzlem. Sn'den geçen röntgen filmi üzerindeki dik opak çizgiye Sn'den paralel olarak çizilen düzlem.
- 4- Occi: Okluzal Düzlem. Üst ve alt en ileri orta keser dişlerin kapanış fazlalıklarının orta noktasıyla, üst ve alt sol 1.büyük azıların kapanış fazlalıklarının orta noktalarından geçen düzlem.



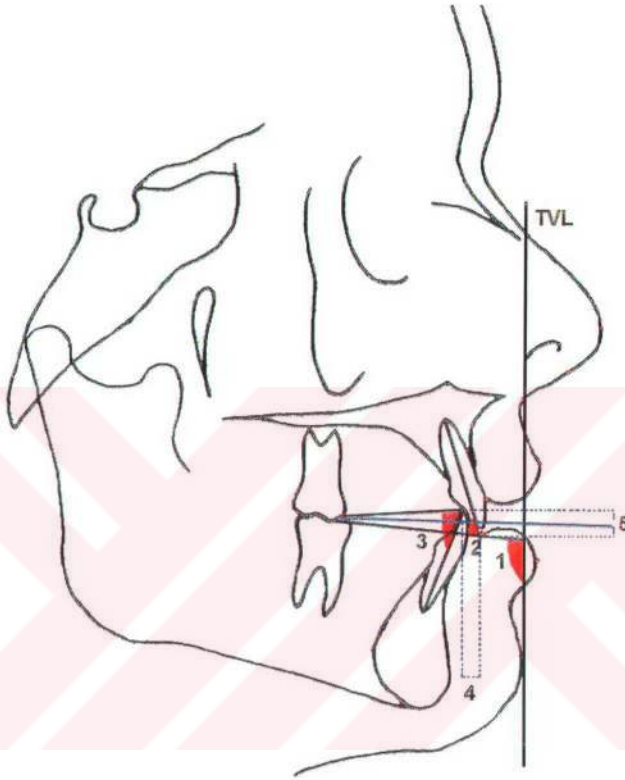
Şekil 3.3. STCA analizinde belirlenen referans düzlemler.

3.1.4. Dentoalveolar Ölçümler^{7,8} (Şekil 3.4.)

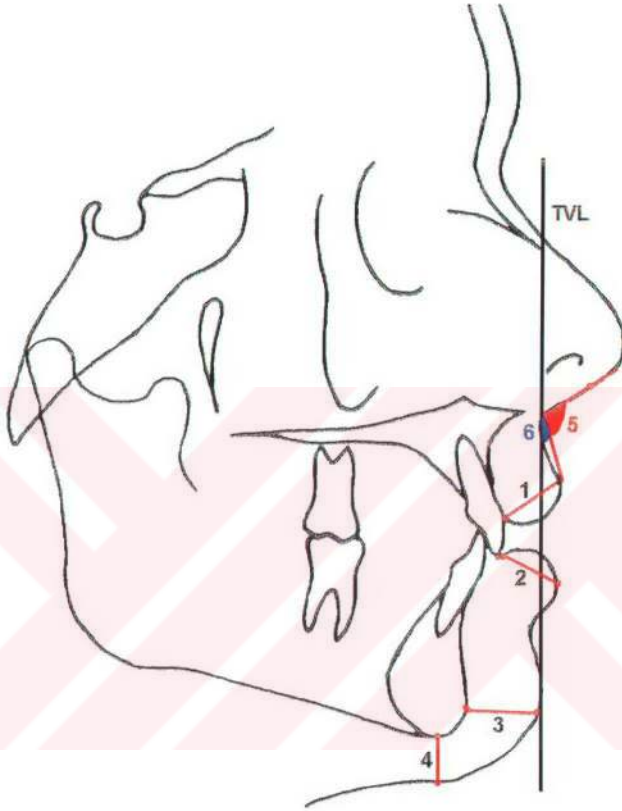
- 1- U6-U1/TVL: Maksiller okluzal düzlem ile TVL düzlemi arasındaki açı.
- 2- U6-U1/U1-I-U1A: Maksiller kesici dişin ekseni ile maksiller okluzal düzlem arasındaki açı.
- 3- L6-L1/L1-I-L1A: Mandibular kesici dişin ekseni ile mandibular okluzal düzlem arasındaki açı.
- 4- OJ: Overjet. Horizontal düzlemde (okluzal düzlem) üst keser kesici kenarı ve alt keser kesici kenarı arasındaki uzaklık.
- 5- OB: Overbite. Vertikal düzlemde (TVL) üst keser kesici kenarı ve alt keser kesici kenarı arasındaki uzaklık.

3.1.5. Yumuşak Doku Ölçümleri^{7,8} (Şekil 3.5.)

- 1- ULAnt-ULI: Üst dudak kalınlığı. Üst dudağın en iç ve en dış noktaları arasındaki uzunluk.
- 2- LLAnt-LLI: Alt dudak kalınlığı. Alt dudağın en iç ve en dış noktaları arasındaki uzunluk .
- 3- Pog-Pog': İskeletsel Pogonion ve yumuşak doku Pogonion arasındaki uzunluk.
- 4- Me- Me': İskeletsel Menton ve yumuşak doku Menton arasındaki uzunluk.
- 5- Coll.Sn.ULAnt: Nazolabial Açı. Columella, Subnazale ve üst dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktasının oluşturduğu açı.
- 6- ULAnt.Sn/TVL: Üst dudak Açısı. Üst dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktası, subnazal nokta ve TVL'nin oluşturduğu açı.



Şekil 3.4. STCA analizi dentoalveolar ölçümleri.



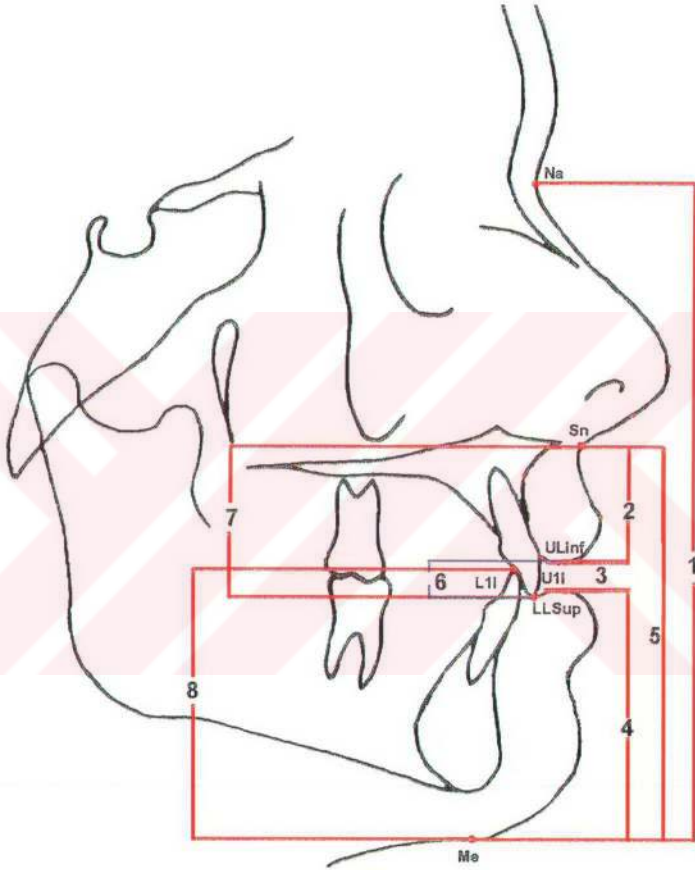
Şekil 3.5. STCA analizi yumuşak doku ölçümleri.

3.1.6. Vertikal Ölçümler^{7,8} (Şekil 3.6.)

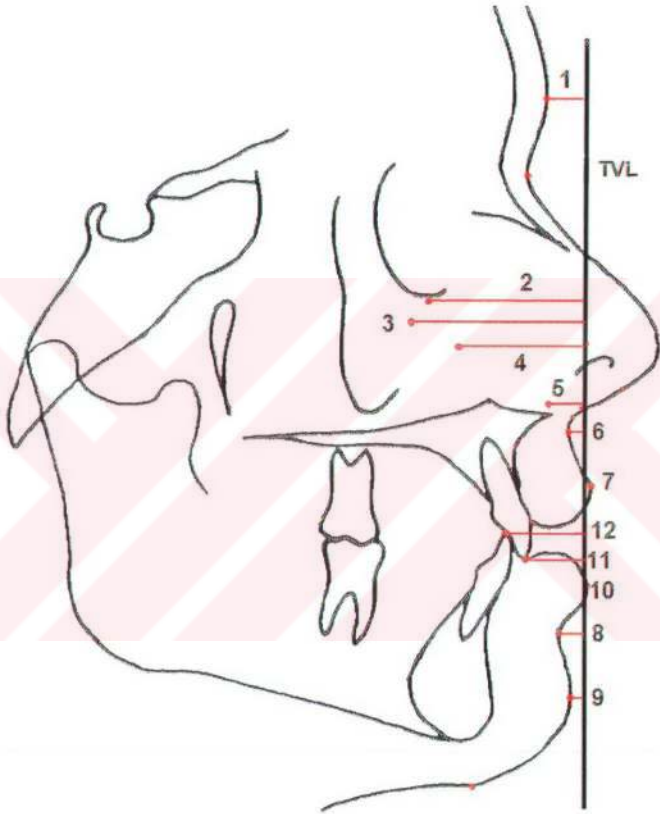
- 1- N'-Me': Yüz Yüksekliği. N' ve M' 'un TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzaklık.
- 2- Sn-ULInf: Üst dudak uzunluğu. Subnazal nokta ile üst dudağın en alt noktasının TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzunluk.
- 3- ULInf-LLSup: Dudaklar arası aralık. Üst dudağın en alt noktası ile alt dudağın en üst noktasının TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzaklık.
- 4- LLSup-Me': Alt dudak uzunluğu. Alt dudağın en üst noktası ile M' 'nün TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzaklık.
- 5- Sn-Me': Alt 1/3 yüz yüksekliği. Subnazal nokta ile yumuşak doku Menton'un TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzaklık.
- 6- ULInf-U1I: Max1Exp. Üst dudağın en alt noktası ile maksiller keserin kesici kenarının TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzaklık.
- 7- Sn-U1I: Maksiller Uzunluk. Subnazal nokta ile maksiller santralin kesici kenarının TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzaklık.
- 8- L1I-Me': Mandibular Uzunluk. M' ile mandibular santralin kesici kenarının TVL üzerindeki projeksiyonları arasındaki uzaklık.

3.1.7. Gerçek Vertikal Düzleme (TVL) Uzaklık Ölçümleri^{7,8} (Şekil 3.7.)

- 1- G'-TVL: G' 'nın TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 2- OrB-TVL: Orbital noktanın TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 3- CbB-TVL: Yanak kemiği kontürünün TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 4- SbPB-TVL: Subpupil noktasının TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 5- AkB-TVL: Alar kaide kontürünün TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 6- A'-TVL: A' noktasının TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 7- ULAnt-TVL: Üst dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktasının TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 8- B'-TVL: B' noktasının TVL'ye olan dik uzaklığı.



Şekil 3.6. STCA analizi vertikal yön ölçümleri.



Şekil 3.7. STCA analizi TVL'ye uzaklık ölçümleri.

- 9- Pog'-TVL: Yumuşak doku Pogonionun TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 10-LLAnt-TVL: Alt dudağın sagital düzlemdeki en ileri noktasının TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 11-U1l-TVL: Üst keser kesici kenarının TVL'ye olan dik uzaklığı.
- 12-L1l-TVL: Alt keser kesici kenarının TVL'ye olan dik uzaklığı.

3.1.8. Fasiyal Armoni Ölçümleri^{7,8} (Şekil 3.8.)

3.1.8.1. Intramandibular Armoni Ölçümleri^{7,8}

- 1- L1l-Pog': Alt santral kesici kenar-Yumuşak doku Pogonion arası uzaklık.
- 2- LLAnt-Pog': Alt dudak anterior-Yumuşak doku Pogonion arası uzaklık.
- 3- B'-Pog': Yumuşak doku B noktası-Yumuşak doku Pogonion arası uzaklık.
- 4- Pog'-NT: Boğaz uzunluğu. (Boyun-boğaz noktası ile yumuşak doku Pogonion arası mesafe)

3.1.8.2. Çenelerarası Armoni Ölçümleri^{7,8}

- 1- Sn-Pog': Maksiller kaide ile yumuşak doku Pogonion arasındaki ilişki. TVL düzleminde Subnazal nokta ile yumuşak doku Pogonion arasındaki uzaklık.
- 2- A'-B': Yumuşak doku A noktası ve yumuşak doku B noktası arası mesafe.
- 3- ULAnt-LLAnt: TVL düzleminde üst dudağın sagital yöndeki en ileri noktası ve alt dudağın sagital yöndeki en ileri noktası arası uzaklık.

3.1.8.3. Orbital Kenar-Çene İlişkilerini Değerlendiren Ölçümler^{7,8}

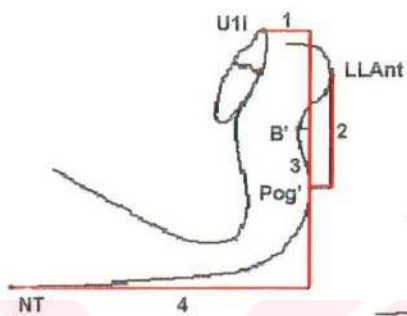
Yumuşak doku A noktasının ve yumuşak doku Pogonion'un horizontal düzlemde Orbital noktaya olan uzaklıkları ölçülmüştür.

- 1- OrB-A'.
- 2- OrB-Pog'.

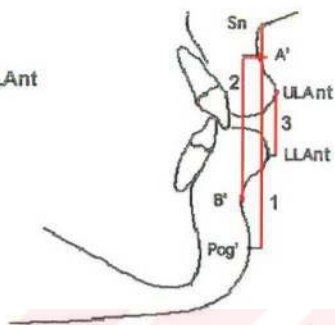
3.1.8.4. Total Yüz Armonisi Ölçümleri^{7,8}

- 1- G'.Sn.Pog': Fasiyal Açı.
- 2- G'-A': Glabella ve yumuşak doku A noktasının TVL üzerindeki uzaklıkları.
- 3- G'-Pog': Glabella ve yumuşak doku Pogonion noktasının TVL üzerindeki uzaklıkları.

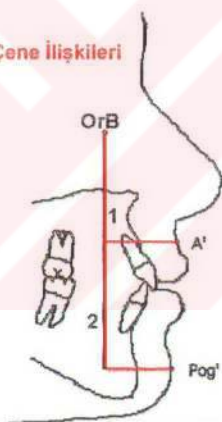
İntramandibular Ölçümler



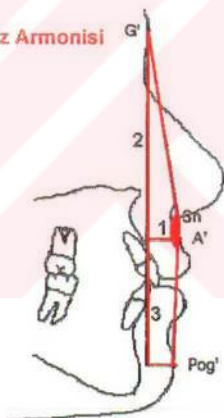
Çenelerarası Ölçümler



OrB-Çene İlişkileri



Total Yüz Armonisi



Şekil 3.8. STCA analizi armoni ölçümleri.

Fakültemizde rutinde uyguladığımız analiz Ricketts^{123,160}, Steiner¹⁶⁰, McNamara¹²⁶, Hersberg-Holic¹²⁶ ve Wits⁸¹ analizlerinde kullanılan parametrelerden oluşmaktadır.

3.2. Konvansiyonel Analiz Ölçümleri^{9,126,160}

3.2.1. İskeletsel Noktalar^{9,126,160} (Şekil 3.2.)

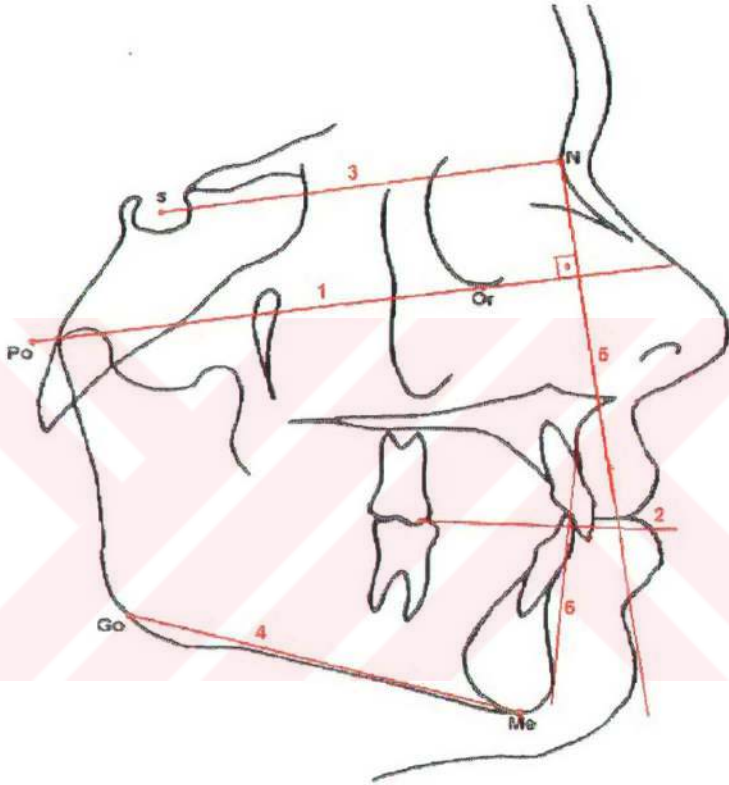
- 1- Po: Anatomik Porion. (Eksternal auditory meatus'un orta noktası)
- 2- S: Sella. Sella tursika'nın geometrik orta noktası.
- 3- N: Nasion. Nazofrontal suturanın sagittal düzlemle kesiştiği en ileri nokta.
- 4- Or: Orbital kemiğin en alt noktası.
- 5- A noktası: Subspinale. Anterior nazal spina ve Prosthion arasında kaian alveoler prosesin orta konturu üzerindeki en derin nokta.
- 6- B noktası: Supramentale. Mandibulada infradental ile Pogonion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktası.
- 7- Pog: Pogonion. Mandibulanın anterior kurvatüründe sagittal düzlemdeki en ileri nokta.
- 8- ANS : Anterior nazal spina. Maksillanın burnu desteleyen kısmının röntgen filmindeki görüntüsünün en ileri noktası.
- 9- Gn noktası: Gnathion. Menton ve Pogonion noktalarının orta noktası.
- 10- Me: Menton. Mandibular simfizinin alt kenarının en aşağı noktası.
- 11- Go: Gonion. Mandibula ramusunun en arka ve en alt noktası. Mandibular ve ramal düzlemlerden oluşan açının açısı ortayının mandibular kemiği kestiği nokta.
- 12- Co : Kondilyon. Kondil başının en superoposterior noktası.
- 13- Ptm : Pterigomaksiller fissürün en superoposterior noktası.

3.2.2. Dişsel Noktalar^{9,126,160} (Şekil 3.2.)

- 1- U1İ: Üst keser dişin kesici kenarı
- 2- L1İ: Alt keser dişin kesici kenarı.
- 3- U1A: Üst keser dişin apeksi
- 4- L1A: Alt keser dişin apeksi.
- 5- U6: Üst moların mesiobukkal tüberkül tepesi.
- 6- L6: Alt moların mesiobukkal tüberkül tepesi.

3.2.3. Kullanılan Düzlemler^{9,126,160} (Şekil 3.9)

- 1- Po-Or: FH. Porion noktası ile Orbital noktasından geçen düzlem.
- 2- Occl: Okluzal Düzlem. Üst ve alt en ileri orta keser dişlerin kapanış fazlalıklarının orta noktasıyla, üst ve alt sol 1.büyük azıların kapanış fazlalıklarının orta noktalarından geçen düzlem.
- 3- SN: Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem. Anterior kranial kaide.
- 4- Go-Me: MD. Mandibular Düzlem.
- 5- NaPerp: Na noktasından FH'ye dik indirilen doğru.
- 6- APog: A noktasından ve Pog noktasından geçen düzlem.



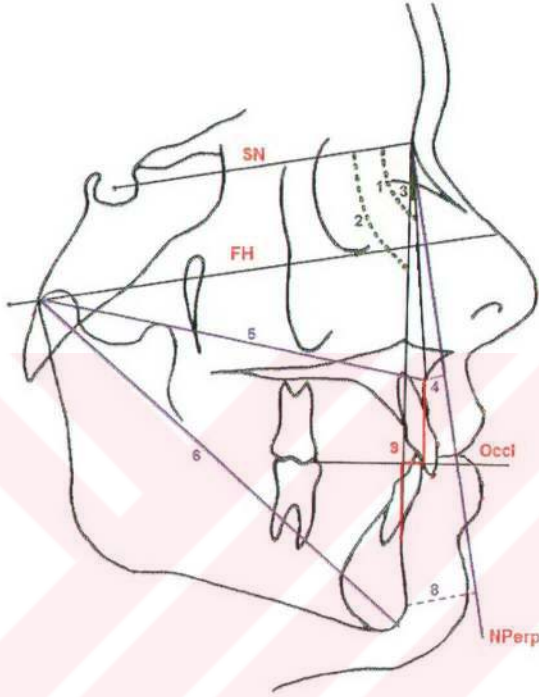
Şekil 3.9. Konvansiyonel analizlerde kullanılan düzlemler.

3.2.4. Sagittal Yönde Yapılan Ölçümler^{9,126,160} (Şekil 3.10.)

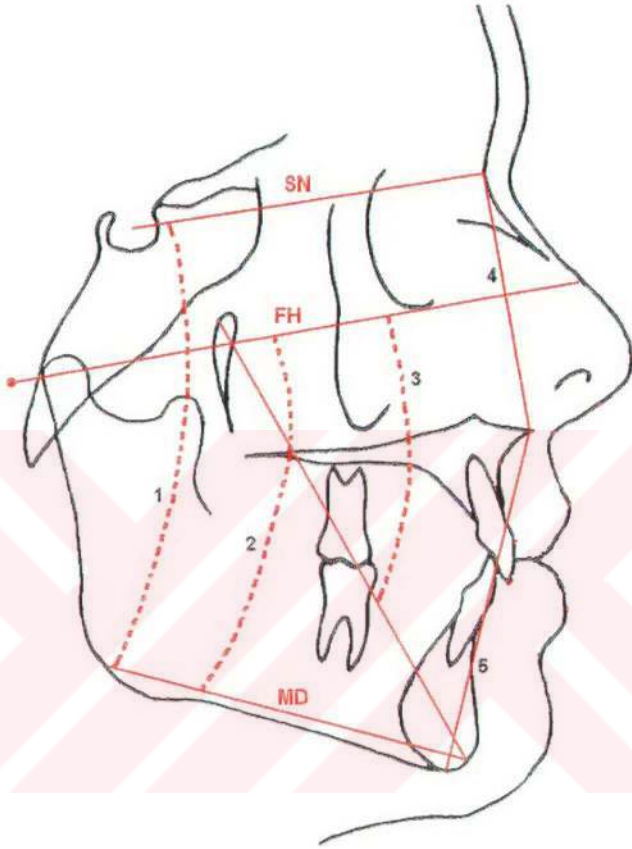
- 1- SNA : Ön kafa kaidesi (S–N) ile Nasion–A doğrusu arasında kalan açı.
- 2- SNB : Ön kafa kaidesi (S–N) ile Nasion–B noktası doğrusu arasında kalan açı.
- 3- ANB : Nasion–A noktası ile Nasion–B noktası doğruları arasında kalan açı.
- 4- NaPerp–A: Nasion noktasından FH'ye dik olarak seyreden düzleme A noktasının dik uzaklığı.
- 5- Co–A : Efektif maksiller uzunluk.
- 6- Co–Gn: Efektif mandibular uzunluk.
- 7- (Co–A)–(Co–Gn): Maksillomandibular fark.
- 8- NaPerp–Pog: Nasion noktasından FH'ye dik olarak seyreden düzleme Pog noktasının dik uzaklığı.
- 9- Wits: A noktasından ve B noktasından okluzal düzleme inen diğmelerin okluzal düzlem üzerinde birbirlerine olan uzaklıkları arasındaki fark.

3.2.5. Vertikal Yönde Yapılan Ölçümler^{9,126,160} (Şekil 3.11.)

- 1- GoGn/SN: Sella–Nasion doğrusu ile Go ve Gn noktalarının arasındaki açı.
- 2- FH/MD: Mandibular Düzlem Açısı. Frakfurt Horizontal Düzlem (Po–Or) – Mandibular düzlem (Me–Go) arasındaki açı .
- 3- FH/PtmGn: Y Aksı. FH ile Ptm–Gn noktalarından geçen doğru arasındaki açı.
- 4- N–ANS: Üst yüz yüksekliği.
- 5- ANS–Me: Alt yüz yüksekliği.



Şekil 3.10. Konvansiyonel analizlerdeki sagital yön ölçümleri.



Şekil 3.11. Konvansiyonel analizlerdeki vertikal yön ölçümleri.

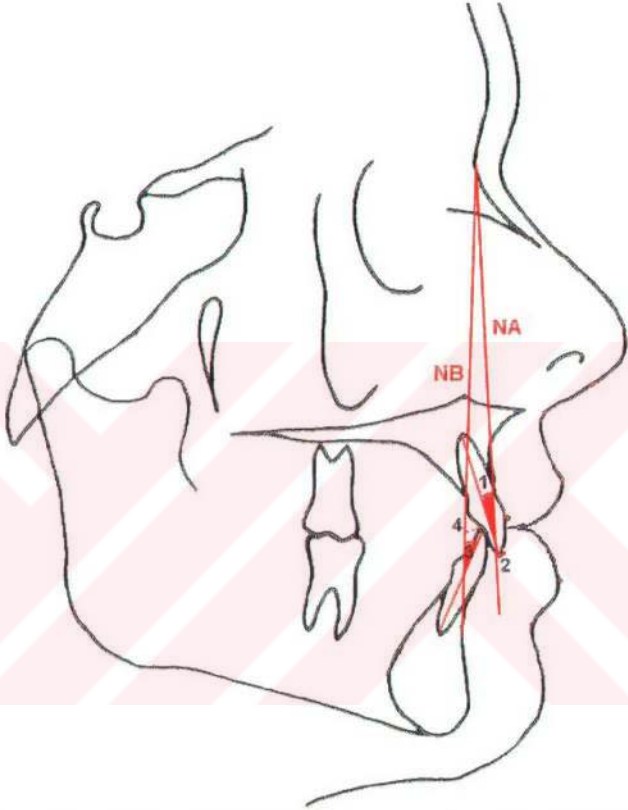
3.2.6. Dişsel İlişki Değerlendirilmesi^{9,126,160} (Şekil 3.12 a,b)

- 1- U1/NA: Üst keser eksenini ile NA doğrusunun oluşturduğu açı.
- 2- U1-Na mm: Üst keserinin kesici kenarının NA doğrusuna olan uzaklığı.
- 3- L1/NB: Alt keser eksenini ile NB doğrusunun oluşturduğu açı.
- 4- L1-NB mm: Alt keserinin kesici kenarının NB doğrusuna olan uzaklığı.
- 5- U1Lab-NaPerp: Üst keserinin labial kenarının Nasion Perpendicular doğrusuna olan uzaklığı.
- 6- L1İ-Apog: Alt keserinin kesici kenarının A-Pog doğrusuna olan uzaklığı.

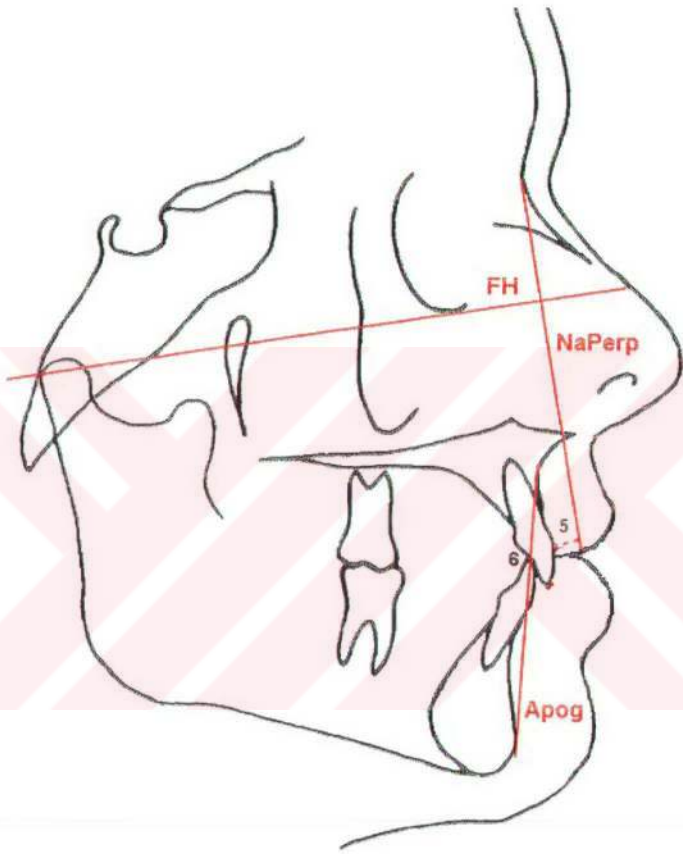
Sefalometrik filmler alınıp analizler yapıldıktan sonra her hastadan Arnett ve Bergman'ın⁷ belirtmiş olduğu metotla profil fotoğrafları alınmıştır. Bütün fotoğraflar hastalar ayakta NHP'de, ve istirahat pozisyonunda olacak şekilde alınmıştır. Tüm fotoğraflar Minolta Dimage S414, 4.0 MB lık dijital fotoğraf makinesiyle, 0,07 zoom ayarında, hasta ve kamera arası 150 cm olacak şekilde ayarlanıp çekilmiştir⁵⁸.

3.3. Fotoğraf Analizi (Şekil 3.14)

Hastalardan alınan fotoğraf filmleri üzerinde yapılan yumuşak doku analizinde sınıf 3 anomalinin ayırıcı teşhisi amaçlı profil açısı kullanılmıştır. Profil açısı, yumuşak doku Glabella, Subnazale ve yumuşak doku Pogonion (G-Sn-Pog) noktalarının oluşturduğu açı olarak tanımlanmıştır⁷.



Şekil 3.12.a Dişsel İlişki Değerlendirilmesi



Şekil 3.12.b Dişsel İlişki Değerlendirilmesi



Şekil 3.13. Fotoğraf Analizi

Belirlenen her iki yöntemle röntgen filmleri üzerinde ve fotoğraf filmleri üzerinde analizler yapıldıktan sonra ölçülen parametrelerin benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırılmış ve sınıf 3 ayırıcı teşhisinde Wits analizi ve Arnett ve Bergman'ın⁷ anteroposterior ilişkiyi belirlemede kullandıkları profil açısının benzerlik oranı değerlendirilmiştir.

3.4. İstatistik Metod:

- Sefalometrik filmlerden elde edilen parametrelerin güvenilirliğinin test edilmesi amacıyla "Grup içi korelasyon katsayısı" kullanılmış, bu amaçla birinci ve ikinci filmlerde her parametreye ilişkin "ölçüm tekrarama katsayıları (r) " hesaplanmıştır.
- Bu çalışmada iki farklı metodla elde edilmiş olan sefalometrik röntgen filmleri üzerinde yapılmış ölçümler arasındaki farklar Student's *t*-testi ile karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Metod Hatasına İlişkin Bulgular

Yapılan ölçümlerde hata olup olmadığını kontrol etmek amacıyla, 28 hastanın arasından rastgele seçilen 14 vakanın filmleri üzerinde yeniden noktalamalar yapıp ölçümler tekrarlanmış ve tekrarlamaya katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 4.1.). Bütün ölçümler için tekrarlamaya katsayılarının yüksek olduğu bulunmuştur.

4.2. STCA ve Konvansiyonel Metod Ölçümleri Arasındaki Farklılıklara İlişkin Bulgular

STCA ve konvansiyonel yöntemle alınan röntgen filmleri üzerinde yapılan analizlerde kullanılan parametrelerde benzerlik ya da farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla Student's t-testi uygulanmıştır.

4.2.1. STCA Analizinde Kullanılan Ölçümlere İlişkin Bulgular

4.2.1.1. Dentoalveolar Ölçümlere İlişkin Bulgular

Tablo 4.11'de STCA analizinde kullanılan dentoalveolar ölçümlere ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- MaxOccl Düzlem/TVL: STCA metodunda ortalama değer $82.21^{\circ} \pm 1.57$, konvansiyonel metotta $68.36^{\circ} \pm 1.36$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 2- U6-U1İ/U1İ-U1A: STCA metodunda ortalama değer $57.36^{\circ} \pm 1.68$, konvansiyonel metotta $55.74^{\circ} \pm 1.72$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.

Tablo 4.I. Metod Hatasına İlişkin Bulgular

Parametre	Tekrarlama Katsayısı (r)
U6-U1I/TVL	0.97
U6-U1I/U1I-U1A	0.93
L6-L1I/L1I-L1A	0.93
OJ	0.90
OB	0.96
ULAnt-ULI	0.95
LLAnt-LLI	0.95
Pog-Pog'	0.99
Me-Me'	0.99
Coll.SN.ULAnt	0.95
ULAnt.Sn./TVL	0.95
N'-Me'	1.00
Sn-ULInf	0.97
LLSup-Me'	0.99
Sn-Me'	0.99
ULInf-U1I	0.94
Sn-U1I	0.91
L1I-Me'	0.93
G-TVL	0.95
OrB-TVL	0.94
SbPB-TVL	0.98
CbB-TVL	0.98
AkB-TVL	0.99
A'-TVL	0.95
ULAnt-TVL	0.97
U1I-TVL	0.99
L1I-TVL	0.90
LLAnt-TVL	0.97

- 3- L6-L1I/L1I-L1A: STCA metodunda ortalama değer $76.40^{\circ} \pm 1.38$, konvansiyonel metotta $76.88^{\circ} \pm 1.59$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 4- OJ: Overjet. STCA metodunda ortalama değer $-0.55\text{mm} \pm 0.53$, konvansiyonel metotta $-1.08\text{mm} \pm 0.56$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 5- OB: Overbite. STCA metodunda ortalama değer $-0.36\text{mm} \pm 0.66$, konvansiyonel metotta $0.97\text{mm} \pm 0.46$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.II. STCA Analizi Dentoalveolar Ölçömlere İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
U6-U1I/TVL	82.21	1.57	68.36	1.36	***
U6-U1I/U1I-U1A	57.36	1.68	55.74	1.72	
L6-L1I/L1-L1A	76.40	1.38	76.88	1.59	
OJ	-0.55	0.53	-1.08	0.56	*
OB	-0.36	0.66	0.97	0.46	**

$p < 0.05^*$, $p < 0.01^{**}$, $p < 0.001^{***}$

4.2.1.2. Yumuşak Doku Kalınlık ve Sagital İlişki Ölçümlerine İlişkin Bulgular:

Tablo 4.III.'te STCA analizinde kullanılan yumuşak doku kalınlık ve sagital ilişki ölçümlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- ULAnt-ULİ: STCA metodunda ortalama değer $16.84\text{mm} \pm 0.78$, konvansiyonel metotta $13.76\text{mm} \pm 0.86$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 2- LLAnt-LLİ: STCA metodunda ortalama değer $17.85\text{mm} \pm 0.86$, konvansiyonel metotta $13.76\text{mm} \pm 1.00$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 3- Pog-Pog': STCA metodunda ortalama değer $14.67\text{mm} \pm 0.76$, konvansiyonel metotta $15.84\text{mm} \pm 0.91$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 4- Me-Me': STCA metodunda ortalama değer $9.83\text{mm} \pm 0.56$, konvansiyonel metotta $10.42\text{mm} \pm 0.54$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 5- Coll.SN.ULAnt: Nazolabial açısı. STCA metodunda ortalama değer $97.51^\circ \pm 2.07$ konvansiyonel metotta $100.34^\circ \pm 2.18$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 6- ULAnt.Sn./TVL: STCA metodunda ortalama değer $13.91^\circ \pm 1.55$, konvansiyonel metotta $6.73^\circ \pm 1.17$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4.2.1.3. Vertikal Yön Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Tablo 4.IV.'te STCA analizinde kullanılan vertikal yön ölçümlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- N'-Me': STCA metodunda ortalama değer $151.92\text{mm} \pm 6.33$, konvansiyonel metotta $149.12\text{mm} \pm 6.21$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 2- Sn-ULInf: STCA metodunda ortalama değer $24.29\text{mm} \pm 1.06$, konvansiyonel metotta $23.33\text{mm} \pm 1.14$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 3- ULInf-LLSup: STCA metodunda ortalama değer $5.76\text{mm} \pm 0.67$, konvansiyonel metotta $0.016\text{mm} \pm 0.016$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 4- LLSup-Me': STCA metodunda ortalama değer $56.53\text{mm} \pm 2.45$, konvansiyonel metotta $54.72\text{mm} \pm 2.42$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 5- Sn-Me': STCA metodunda ortalama değer $86.59\text{mm} \pm 3.64$, konvansiyonel metotta $78.03\text{mm} \pm 3.44$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 6- ULInf-U1İ: STCA metodunda ortalama değer $3.92\text{mm} \pm 0.55$, konvansiyonel metotta $2.08\text{mm} \pm 0.39$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 7- Sn-U1İ: STCA metodunda ortalama değer $27.94\text{mm} \pm 1.32$, konvansiyonel metotta $23.65\text{mm} \pm 1.37$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 8- L1İ-Me': STCA metodunda ortalama değer $57.61\text{mm} \pm 2.45$, konvansiyonel metotta $54.17\text{mm} \pm 2.35$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.III. STCA Analizi Yumuşak Doku Kalınlık ve Sagital İlişki Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
ULAnt-ULI	16.84	0.78	13.76	0.86	***
LLAnt-LLI	17.85	0.86	13.76	1.00	***
Pog-Pog'	14.67	0.76	15.83	0.91	*
Me-Me'	9.83	0.56	10.42	0.54	
Coll.Sn.ULAnt	97.51	2.07	100.34	2.18	
ULAnt.Sn./TVL	13.91	1.55	6.73	1.17	**

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

Tablo 4.IV. STCA Analizi Vertikal Yön Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
N'-Me'	151.92	6.33	149.12	6.21	**
Sn-ULInf	24.29	1.06	23.33	1.14	
ULInf-LLSup	5.76	0.67	0.02	0.02	***
LLSup-Me'	56.53	2.45	54.72	2.42	*
Sn-Me'	86.59	3.64	78.03	3.44	***
ULInf-U1I	3.92	0.55	2.08	0.39	**
Sn-U1I	27.94	1.32	23.65	1.37	***
L1I-Me'	57.61	2.45	54.17	2.35	***

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

4.2.1.4. Gerçek Vertikal Düzleme (TVL) olan Uzaklık Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Tablo 4.V.'te STCA analizinde kullanılan TVL'ye olan uzaklık ölçümlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- G'-TVL: STCA metodunda ortalama değer $12.07\text{mm} \pm 4.33$, konvansiyonel metotta $-12.45\text{mm} \pm 1.70$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 2- OrB-TVL: STCA metodunda ortalama değer $26.17\text{mm} \pm 1.34$, konvansiyonel metotta $17.80\text{mm} \pm 1.19$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 3- CbBTVL: STCA metodunda ortalama değer $36.82\text{mm} \pm 2.10$, konvansiyonel metotta $38.59\text{mm} \pm 1.96$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 4- SpB-TVL: STCA metodunda ortalama değer $19.04\text{mm} \pm 1.05$, konvansiyonel metotta $14.29\text{mm} \pm 0.97$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 5- AkB-TVL: STCA metodunda ortalama değer $14.51\text{mm} \pm 1.04$, konvansiyonel metotta $13.52\text{mm} \pm 0.90$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 6- A'-TVL: STCA metodunda ortalama değer $-0.89\text{mm} \pm 0.43$, konvansiyonel metotta $-2.46\text{mm} \pm 0.40$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 7- ULAnt-TVL: STCA metodunda ortalama değer $3.96\text{mm} \pm 0.54$, konvansiyonel metotta $-0.28\text{mm} \pm 0.54$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 8- B'-TVL: STCA metodunda ortalama değer $3.13\text{mm} \pm 1.22$, konvansiyonel metotta $12.54\text{mm} \pm 1.15$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- 9- Pog'-TVL: STCA metodunda ortalama değer $0.22\text{mm}\pm 1.57$, konvansiyonel metotta $14.40\text{mm}\pm 1.60$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 10-LLAnt-TVL: STCA metodunda ortalama değer $-5.20\text{mm}\pm 1.06$, konvansiyonel metotta $2.71\text{mm}\pm 0.77$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 11-U1İ-TVL: STCA metodunda ortalama değer $13.78\text{mm}\pm 1.07$, konvansiyonel metotta $16.76\text{mm}\pm 1.74$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 12-L1İ-TVL: STCA metodunda ortalama değer $13.67\text{mm}\pm 1.14$, konvansiyonel metotta $16.90\text{mm}\pm 1.26$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4.2.1.5. Fasiyal Armoni Ölçömlerine İlişkin Bulgular

4.2.1.5.1.İntramandibular Armoni Ölçömlerine İlişkin Bulgular

Tablo 4.VI'da STCA analizinde kullanılan fasiyal armoni ölçömlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- L1İ-Pog': STCA metodunda ortalama değer $41.08\text{mm}\pm 1.79$, konvansiyonel metotta $39.96\text{mm}\pm 1.82$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 2- LLAnt-Pog': STCA metodunda ortalama değer $30.13\text{mm}\pm 1.42$, konvansiyonel metotta $31.00\text{mm}\pm 1.51$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 3- B'-Pog': STCA metodunda ortalama değer $19.70\text{mm}\pm 1.11$, konvansiyonel metotta $20.36\text{mm}\pm 1.16$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.

4- NT-Pog': STCA metodunda ortalama değer 14.83mm±2.51, konvansiyonel metotta 6.56mm±1.49 olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.V. STCA Analizi Gerçek Vertikal Düzleme Uzaklık Ölçömlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
G-TVL	12.07	4.33	-12.45	1.70	***
OrB-TVL	26.17	1.34	17.80	1.19	***
CbB-TVL	36.82	2.10	38.59	1.96	*
SbPB-TVL	19.04	1.05	14.29	0.97	***
AkB-TVL	14.51	1.04	13.52	0.90	
A'-TVL	-0.89	0.43	-2.46	0.40	**
ULAnt-TVL	3.96	0.54	-0.28	0.54	***
B'-TVL	3.13	1.22	12.54	1.15	***
Pog'-TVL	0.22	1.57	14.40	1.60	***
LLAnt-TVL	-5.20	1.06	2.71	0.77	***
U1I-TVL	13.78	1.07	16.76	1.74	
L1I-TVL	13.67	1.14	16.90	1.26	*

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

Tablo 4.VI. STCA Analizi Intramandibular Armoni Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
L1İ-Pog'	41.08	1.79	39.96	1.82	
LLAnt-Pog'	30.13	1.42	31.00	1.51	
B'-Pog'	19.70	1.11	20.36	1.16	
NT-Pog'	14.83	2.51	6.56	1.49	**

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

4.2.1.5.2. Çenelerarası Armoni Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Tablo 4.VII'de STCA analizinde kullanılan çenelerarası armoni ölçümlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- Sn-Pog': STCA metodunda ortalama değer 63.82mm±2.75, konvansiyonel metotta 59.55mm ±7.70 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 2- A'-B': STCA metodunda ortalama değer 42.58mm±1.87, konvansiyonel metotta 34.90mm±1.67 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 3- LLAnt-ULAnt: STCA metodunda ortalama değer 23.85mm±1.26, konvansiyonel metotta 15.68mm±0.93 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.VII. STCA Analizi Çenelerarası Armoni Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
Sn-Pog'	63.82	2.75	59.55	7.70	
A'-B'	42.58	1.87	34.90	1.67	***
ULAnt-LLAnt	23.85	1.26	15.68	0.93	***

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

4.2.1.5.3. Orbital Kenar ve Çenelerarası İlişkiyi Değerlendiren Ölçümlere İlişkin Bulgular

Tablo 4.VIII'de STCA analizinde kullanılan orbital kenar ve çenelerarası ilişkiyi değerlendiren ölçümlere ilişkin bulgular gösterilmiştir.

1- OrB-A': STCA metodunda ortalama değer 44.12mm±2.16, konvansiyonel metotta 45.44mm±2.21 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.

2- OrB-Pog': STCA metodunda ortalama değer 106.40mm±4.60, konvansiyonel metotta 104.70mm±4.43 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.VIII. STCA Analizi Orbital Kenar-Çenelerarası İlişki Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		p
	X	±Sx	X	±Sx	
OrB-A'	44.12	2.16	45.44	2.21	
OrB-Pog'	106.40	4.60	104.70	4.43	*

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

4.2.1.5.4. Total Yüz Armonisine İlişkin Bulgular

Tablo 4.IX'da STCA analizinde kullanılan total yüz armonisine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 2- G'-Pog':STCA metodunda ortalama değer 154.05mm±7.29, konvansiyonel metotta 153.43mm±6.44 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 3- G'-A': STCA metodunda ortalama değer 91.77mm±5.18, konvansiyonel metotta 98.17mm±4.14 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 4- G'-Sn-Pog': STCA metodunda ortalama değer 132.6°±21, konvansiyonel metotta 110.6°±25.8 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.

Tablo 4.IX. STCA Analizi Total Yüz Armonisi Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
G' – Sn – Pog'	132.60	21.00	110.60	25.80	
G'-A'	91.77	5.18	98.17	4.14	
G'-Pog'	154.05	7.29	153.43	6.44	

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

4.2.2. Konvansiyonel Analizlerde Kullanılan Ölçümlere İlişkin Bulgular

4.2.2.1. Sagital Yönde Yapılan Ölçümlere İlişkin Bulgular

Tablo 4.X'da konvansiyonel analizde kullanılan sagital yön ölçümlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- SNA: STCA metodunda ortalama değer $80.20^{\circ} \pm 0.78$, konvansiyonel metotta $80.11^{\circ} \pm 0.87$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 2- SNB: STCA metodunda ortalama değer $81.38^{\circ} \pm 0.91$, konvansiyonel metotta $82.13^{\circ} \pm 0.88$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 3- ANB: STCA metodunda ortalama değer $-1.77^{\circ} \pm 0.41$, konvansiyonel metotta $-2.02^{\circ} \pm 0.48$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- 4- NaPerp-A: STCA metodunda ortalama değer $-4.54\text{mm}\pm 0.99$, konvansiyonel metotta $-6.18\text{mm}\pm 1.11$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 5- Co-A: STCA metodunda ortalama değer $104.65\text{mm}\pm 4.37$, konvansiyonel metotta $106.18\text{mm}\pm 4.47$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 6- Co-Gn: STCA metodunda ortalama değer $145.85\text{mm}\pm 6.24$, konvansiyonel metotta $146.90\text{mm}\pm 6.29$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 7- Co-A—Co-Gn: Maksillomandibular Diferansiyel: STCA metodunda ortalama değer $41.20\text{mm}\pm 2.25$, konvansiyonel metotta $40.72\text{mm}\pm 2.20$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur..
- 8- NaPerp-Pog: STCA metodunda ortalama değer $4.53\text{mm}\pm 2.44$, konvansiyonel metotta $5.70\text{mm}\pm 2.27$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 9- Wits: STCA metodunda ortalama değer $-8.64\text{mm}\pm 1.11$, konvansiyonel metotta $-9.41\text{mm}\pm 1.27$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.

4.2.2.2. Vertikal Yönde Yapılan Ölçömler

Tablo 4.XI'de Konvansiyonel analizde kullanılan vertikal yön ölçömlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- GoGn/SN: STCA metodunda ortalama değer $34.06^\circ\pm 0.93$, konvansiyonel metotta $31.59^\circ\pm 0.93$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasında fark 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 2- FH/MD: STCA metodunda ortalama değer $30.86^\circ\pm 0.97$, konvansiyonel metotta $29.98\text{mm}\pm 0.92$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.

- 3- FH/PtmGn: STCA metodunda ortalama değer $61.83^{\circ} \pm 1.02$, konvansiyonel metotta $61.32^{\circ} \pm 0.95$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 4- N-ANS: STCA metodunda ortalama değer $63.17\text{mm} \pm 2.76$, konvansiyonel metotta $62.42\text{mm} \pm 2.76$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 5- ANS-Me: STCA metodunda ortalama değer 84.61 ± 3.49 , konvansiyonel metotta $83.09\text{mm} \pm 3.43$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.X. Konvansiyonel Analizler Sagital Yön Ölçömlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	$\pm Sx$	X	$\pm Sx$	
SNA	80.20	0.78	80.11	0.87	
SNB	81.38	0.91	82.13	0.88	**
ANB	-1.77	0.41	-2.02	0.48	*
NaPerp-A	-4.54	0.99	-6.18	1.11	*
Co-A	104.65	4.37	106.18	4.47	**
Co-Gn	145.85	6.24	146.90	6.29	*
Co-A—Co-Gn	41.20	2.25	40.72	2.20	
NaPerp-Pog	4.53	2.44	5.70	2.27	
Wits	-8.64	1.11	-9.41	1.27	

$p < 0.05^*$, $p < 0.01^{**}$, $p < 0.001^{***}$

Tablo 4.XI. Konvansiyonel Analizler Vertikal Yön Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
GoGn/SN	34.06	0.93	31.59	0.93	***
FH/GoMe	30.86	0.97	29.98	0.92	
FH/PtmGn	61.83	1.02	61.32	0.95	
N-ANS	63.17	2.76	62.42	2.76	*
ANS-Me	84.61	3.49	83.09	3.43	**

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

4.2.2.3. Dentoalveolar Ölçümlere İlişkin Bulgular

Tablo 4.XII'de konvansiyonel analizde kullanılan sagittal yön ölçümlerine ilişkin bulgular gösterilmiştir.

- 1- U1/NA°: STCA metodunda ortalama değer 25.16°±1.32, konvansiyonel metotta 27.20°±1.43 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 2- U1-NA mm : STCA metodunda ortalama değer 4.926mm±0.691, konvansiyonel metotta 5.257mm±0.776 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 3- L1/NB°: STCA metodunda ortalama değer 20.62°±1.30, konvansiyonel metotta 19.38°±1.33 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- 4- L1-NB mm : STCA metodunda ortalama değer $3.93\text{mm} \pm 0.47$, konvansiyonel metotta $3.02\text{mm} \pm 0.48$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.
- 5- U1Lab-NaPerp: STCA metodunda ortalama değer $0.33\text{mm} \pm 1.40$, konvansiyonel metotta $-1.82\text{mm} \pm 1.43$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- 6- L1I-Apog: STCA metodunda ortalama değer $-3.47\text{mm} \pm 0.56$, konvansiyonel metotta $-3.74\text{mm} \pm 0.59$ olarak ölçölmüştür. Gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur.

4.2.3. Fotoğraf Analizi

Konvansiyonel metotta Wits sınıflandırmasına göre sınıf 3 olarak belirlenerek araştırmaya alınan vakaların %71.5'u STCA'in profil fotoğraf değerlendirmesine göre sınıf 3 olarak bulunmuştur (Tablo 4.XIII).

Tablo 4.XII. Konvansiyonel Analiz Dentoalveoler Ölçümlere İlişkin Bulgular

Parametre	STCA Metodu		Konvansiyonel Metod		P
	X	±Sx	X	±Sx	
U1/NA	25.16	1.32	27.20	1.43	
U1-NA mm	4.93	0.70	5.26	0.78	
L1/NB	20.62	1.30	19.38	1.33	*
L1-NB mm	3.93	0.47	3.02	0.48	
U1Lab-NaPerp	0.33	1.40	-1.82	1.43	*
L1l-Apog	-3.47	0.56	-3.74	0.59	

p<0.05* , p<0.01** , p<0.001***

Tablo 4.XIII. Sınıf 3 Ayırıcı Teşhisine İlişkin Bulgular(Toplam Vaka Sayısı: 30)

Fotoğraf Analizine Göre			Witts Normlarına Göre		
n	Sınıf	% Değeri	N	Sınıf	% Değeri
12	3	71.3	30	3	100

5. TARTIŞMA

Broadbent'in²⁸ 1931 yılında sefalometriyi ortodontiye tanıtmasıyla. sefalometrik analizler ortodontik araştırmalarda ve klinik çalışmalarda standart diagnostik araç haline gelmiştir. Lateral sefalometrik filmler büyümekte olan veya erişkin bireyde kraniyofasiyal ve dentofasiyal ilişkileri değerlendirmek ve iskeletsel yapıların yumuşak dokudaki etkilerini incelemek için teşhis, tedavi planlaması ve tedavi sonu değerlendirmelerinde sıklıkla kullanılırlar. Sefalometrik analizler klinik çalışmalarda ve araştırmalarda önemli role sahip olduklarından lateral sefalometrik filmlerle yapılan teşhis ve tedavi planlamalarının güvenilirliği pek çok araştırmada incelenmiştir. Lateral sefalometrik analizler ortodontik diagnozda, tedavi planlamasında ve tedavi etkilerinin değerlendirilmesinde güvenilir bir metottur ancak çoğu çalışmada anatomik işaret noktalarının belirlenmesinden ve lokalizasyonlarından kaynaklanan hatalar olabildiği vurgulanmıştır^{1,14-17,103}.

Björk, sefalometrik filmlerde ortaya çıkan farklılıkları araştırdığı çalışmasının sonuçlarında sefalometrik işaret noktaları arasında güvenilirlik açısından büyük farklılıklar olduğunu belirtmiştir²⁵.

Baumrind ve Frantz¹⁵ 5 farklı klinisyenle yaptıkları çalışmalarında 20 sefalogram üzerinde farklı işaret noktaları belirlemişler ve kemik yapıların kenarlarında yer alan noktaların belirlemede daha güvenilir olduğunu ancak daha derin kemik yapılarda yer alan noktalarda komşu yapıların superimpozisyonu sebebiyle işaret noktaları belirlemede farklılıkların çok daha fazla olduğunu vurgulamışlardır.

Farklı bireyler arasındaki kemik yapısındaki değişikliklerin de bazı sefalometrik işaret noktalarının görüntüsünü etkileyeceği belirtilmiştir¹³⁰. Sekiguchi¹³⁹, Savara ve Takeuchi¹³⁵ yaptıkları uzun süreli bir çalışmada büyümekte olan bireylerde sefalogram üzerindeki görüntüde oluşan değişiklikleri incelemişler ve bireysel morfolojik varyasyonların radyografik

görüntüleri etkilediğini ve dolayısıyla işaret noktalarını belirlemede farklılıklara sebep olduğunu belirtmişlerdir.

İşaret noktalarının yerleri, bölgenin kemik yapısının radyografik görüntüsü ve radyografik görüntü kalitesi noktaları belirlemede önemli etkenlerdir^{31,41,72,79,98,118,128}.

Sefalometrik işaret noktalarını belirleyen klinisyenlerin farklılığı ve aynı klinisyendeki yanılgılar da güvenilirlik üzerine yapılan araştırmaların konusu olmuştur. Midtgård ve arkadaşları¹⁰³ farklı klinisyenlerin radyografiler üzerinde belirledikleri anatomik işaret noktaların güvenilirliğini araştırmışlar ve bireysel farklılıkların önemli istatistiksel sonuçlar doğurduğunu belirtmişlerdir. Richardson^{118,119} benzer bir çalışma sonucunda yine bireysel farklılıkların bireyin kendisinden kaynaklanan hatalara oranla daha fazla yanılgılara sebep olduğunu belirtmiştir. Bu bulguyu destekleyen başka araştırmalar da mevcuttur²⁹.

Broch ve arkadaşları³¹ 30 sefalogram üzerinde 1 klinisyene 30 kere aynı noktaları belirletmişler. Stabrum ve Danielsen¹⁴⁹ de 2 farklı klinisyene 100 sefalogram üzerinde işaret noktaları belirletmiş ve her 2 çalışmanın sonucunda tekrarlanan noktaların lokalizasyonlarının belirlenmelerinin istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğunu bulmuşlardır.

Gravely ve Benzies⁶⁷ benzer bir araştırmada işaret noktalarını belirlemede dental hijyenist ve asistanlar arasındaki farklılığı araştırmış ve sonuçta istatistiksel olarak önemli farklılıklar gözlemişlerdir.

Benzer bulgular Broadway ve arkadaşlarının²⁹ daha önce yapmış oldukları çalışmalarında da mevcuttur.

Bazı araştırmacılar, sefalometrik işaret noktalarının güvenilirliğini değerlendirmek için sefalometrik filmleri tekrarlama metodunu kullanmışlardır⁴⁴.

Midtgård ve arkadaşları¹⁰³, 25 sefalometrik filmi tekrarlamışlar, 50 film üzerinde sefalometrik noktalar ve kraniyal mesafeler arasındaki boyutsal sapmaları incelemişler ve istatistiksel olarak önemli sonuçlar elde etmişlerdir.

Midtgård ve arkadaşlarının¹⁰³ çalışmalarının aksine Cavallaro ve arkadaşları³⁷, benzer şekilde röntgen filmlerinin tekrarlanması metodunu uygulamışlar, 3 kraniyal uzunluk ve 3 kraniyal açı ölçülmüş ve 3 hafta sonra 20 adet sefalometrik film üzerinde yeniden aynı ölçümleri yapmış ve dublike ettikleri ölçümler arasında farklılık olmadığını vurgulamışlardır.

Houston ve arkadaşları⁷⁷ 24 çift radyografii üzerinde çeşitli açı ve uzunluk ölçümleri yapıp aynı gün hastaları başka saattlerde tekrar çağırıp, tekrar sefalometrik film alıp aynı ölçümleri tekrarladıkları çalışmalarında radyografik varyasyonun çok az olduğunu, ölçümlerdeki farklılıkların da istatistiksel olarak önem taşımadığını vurgulamışlardır. Midtgård ve arkadaşlarının¹⁰³ bulguların desteklemişler ve ölçümlerdeki farklılıkların sebeplerinin sefalometrik işaret noktaları belirlemedeki zorluklardan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada yapılan bireysel ölçüm ve çizim hataları istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi. Random sayıları tablosundan yararlanarak bireylere ilişkin film ve parametreler belirlendi. Yapılan ikinci çizim ve ölçümlerle başlangıçtakiler değerlendirildi ve tekrarlama katsayılarının 0.90-1.00 aralığında olduğu saptanarak, bireysel çizim ve ölçüm değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı belirlendi.

Sefalometrik filmlerin çekim metodları arasındaki farklılıklar da teşhis ve tedavi planlamasında değişikliklere neden olmaktadır. NHP'nin belirlenmesine kadar olan çalışmalarda sefalometrik röntgen filmi çekilirken FH yer düzlemine paralel olacak şekilde konumlandırılmıştır. 1950 yıllarında ortodontide NHP'nin tanımlanması ve kullanılmasıyla birlikte bazı araştırmacılar çalışmalarında röntgen filmi alımında NHP'yi tercih etmişlerdir.

Baş pozisyonlarındaki değişikliklerin sefalometrik ölçümlerde oluşturduğu farklılıkları araştıran pek çok çalışma mevcuttur^{18,92,140,143,146,147}.

Arnett ve Bergman^{7,8}, tedavi planlaması yapılırken hastanın günlük hayatta konumlandığı baş pozisyonunun esasa alınması gerektiğini savunmuşlardır. Çalışmalarında röntgen filmi alırken Moorres ve Kean'in¹⁰⁶ önerdiği NHP'yi tespit etme metodunu kullanmışlardır. FH'nin Porion ve Orbital noktaların yukarıda veya aşağıda olmasıyla değişkenlik gösterip hasta profilini sınıflandırmada yanılığa yol açacağı yine Arnett ve Bergman'ın çalışmalarında belirtilmiştir^{7,8}. NHP'nin belirlenmesindeki metodların güvenilirliği üzerine yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur^{40,145}. Cooke⁴³, NHP'nin 5 yıllık güvenilirliğini araştırdığı çalışmasında, SN düzleminin ekstrakraniyal düzlem olarak belirlediği yer düzlemine dik doğruyla olan ilişkisini değerlendirmiştir. Çalışmasında bu araştırmada kullanılan ayna metodunu¹⁰⁶ kullanmış ve 1-2 saat içinde tekrar alınan filmlerde ölçümlerde metod hatasının 1.93, 3-6 ay içinde tekrarlanan filmlerde metod hatasının 2.34, 5 yıl sonra tekrar film çekildiğinde ise metod hatasının 3.04 olduğunu çalışmalarında belirtmiştir. Cooke ve Wei⁴², NHP'nin güvenilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında aynalı ve aynasız NHP belirleme metodunu karşılaştırmışlar, ayna metodunda metod hatasını 1.9, aynasız metotta ise 2.7 olarak bulmuşlar ve sonuçta NHP'nin ayna ile belirlendiği metotta daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırmada 28 hastadan hem Arnett ve Bergman'ın önerdiği NHP'de hem de konvansiyonel yöntemde kullanılan FH'nin yer düzlemine paralel olduğu pozisyonda sefalometrik röntgen filmi alınmış ve yapılan ölçümlerin farklılıkları veya benzerlikleri değerlendirilmiştir.

Dudakların pozisyonu sefalometrik film alınımında farklılık yaratan bir başka durumdur. Arnett ve Bergman⁷ iskeletsel anomalileri kompanze eden kas sistemini elimine ettiğinden dolayı istirahat halindeki dudakların yumuşak dokuyu daha iyi yansıtacağını belirtmiştir. Bishara²¹, Blanchette²⁶ ve Genecov⁶³

istirahat pozisyonunda ve dudaklar kapalı pozisyonunda alınan röntgen filmlerinin sonuçlarının özellikle vertikal ölçümlerde önemli farklılıklara yol açacağını belirtmişlerdir. Bu araştırmada yine 28 hastadan hem Arnett ve Bergman'ın^{7,8} sefalometrik röntgen alınımında kullandığı istirahat halindeki dudak pozisyonunda hem de kapalı dudak pozisyonunda röntgen filmleri alınmış ve bu farklı iki konumun ölçümler arasında farklılığa sebep olup olmadığı araştırılmıştır.

Okluzyonun ortodontideki önemi yıllarca pek çok araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Uzun yıllar teşhiste ve tedavi planlamasında sentrik ilişkinin mi sentrik okluzyonun mu doğru belirleyici olduğu araştırmaların konusu olmuştur. Arnett ve Bergman^{7,8} sentrik okluzyonda yapılan teşhislerde çeneler arası ilişkinin gerçek ilişkiden sapma gösterebileceğini bu yüzden kondilin en üst pozisyonu olarak tanımladıkları sentrik ilişkinin doğru pozisyonu belirttiğini vurgulamışlardır. Bu araştırmada her hastadan sentrik ilişki ve sentrik okluzyonda sefalometrik yan kafa filmleri alınmış ve bu farklılığın ölçümlere yansiyip yansımadığı araştırılmıştır.

Ortodontik tedavilerde, bireylerin iskeletsel ve dentoalveolar anomalilerini tedavi etmeyi planlarken, yumuşak dokuda da dengeli ve uyumlu bir sonuç profili hedeflemek gereklidir. Yumuşak doku profilini en çok etkileyen ve ortodontik bölgede en farklı görünümü sergileyen vakalar sınıf 3 anomaliye sahip bireylerdir. Bu nedenle bu çalışmada kliniğe ortodontik tedavi amaçlı başvuran sınıf 3 anomaliye sahip yaşları 14-20 arasında değişen 28 hastanın röntgen filmleri kullanılmıştır. Bu çalışmada yaş konusunda ayırım yapılmamıştır çünkü bu çalışmada bireylerin büyüme ve gelişimleri dikkate alınmaksızın aynı gün içerisinde peş peşe çekilen iki farklı röntgen filminde yapılan ölçümler karşılaştırılmış ve sınıf 3 anomalilerin teşhisinde iki farklı analiz değerlendirilmiştir. Aynı nedenden dolayı bireyler arasındaki cinsiyet farklılığı da göz önünde bulundurulmamıştır.

Bu araştırmada çeneler arasındaki anteroposterior ilişkinin belirlenmesinde, malokluzyonların sınıflandırılmasında ve apikal kaide ilişkilerinin değerlendirilmesinde Wits lümü kullanılmıştır. Taylor¹⁵⁵, ANB açısının Sella-Nasion düzleminin eğimindeki değişikliklerden etkilenebileceğini, ayrıca posterior rotasyon olgularında mandibulanın daha posteriorda konumlanmasından dolayı B noktasındaki ve dolayısıyla SNB ölçümündeki değişiklikle mevcut sınıf 3 olgunun sınıf 1 veya sınıf 2 görünüm sergileyebileceğini çalışmasında belirtmiştir. Taylor¹⁵⁵, 225 hasta üzerinde yaptığı çalışmasında ANB açısının apikal kaide ilişkilerini belirlemede her zaman doğru belirleyici olmadığını çünkü ANB açısının Nasionun relatif pozisyonuyla ve fasiyal diverjanın miktarıyla değişkenlik gösterebileceğini söylemiştir. STCA metoduyla alınan röntgen filmlerinde dudakların istirahat halinde olması ve sentrik ilişkide mandibulanın daha posteriorda konumlanmasıyla, B noktası vertikal olarak daha aşağıda ve posteriorda konumlanacaktır. İki metod arasında B noktasındaki bu değişiklik ANB açısında azalmaya neden olacaktır. Young ve Unae¹⁷¹ geliştirdikleri “ROC” analizi ile anteroposterior ilişkiyi değerlendirmede kullanılan ölçümlerin güvenilirliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında özellikle sınıf 2 ve sınıf 3 olgularda ANB açısının Wits lmne göre güvenilirlik oranının çok daha az olduğunu bulmuşlardır.

Baber ve Meredith¹⁰, A ve B noktalarının aynı vertikal düzlem üzerinde sabit olduğu varsayıldığında bile Nasion noktasının anteroposterior yöndeki her 5 mm’lik yer değiştirmesinde ANB açısında 2.5 derecelik değişim gözlendiğini vurgulamışlardır.

Bjrk²⁵ de analizinde A ve B noktalarını sabit kabul ettiğinde Nasion noktasının her 5 mm vertikal yerdeğiştirmesinde ANB açısında 0.5 derecelik farklılık gözlediğini belirtmiştir.

Wits lmnn güvenilirliği üzerine yapılan çalışmalarda okluzal düzlemi referans aldığı için okluzal düzlemdeki değişikliklerden kolaylıkla

etkileneceği belirtilmiştir¹¹. Ancak Thayer'in¹⁵⁶ 1990 yılında 3 farklı okluzal düzlemi kullanarak Wits ölçümünü karşılaştırdığı çalışmasında, okluzal düzlemlerdeki farklılıkların Wits ölçümünde istatistiksel olarak önemli farklılıklara yol açmadığını belirtmiştir. Çalışmamızda her iki metottaki Wits ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu da baş pozisyonundaki değişikliğin ve dişler arasındaki ilişkideki değişikliğin Wits ölçümünde değişikliğe yol açmadığını gösteren bir bulgudur. Ancak iki metod arasındaki ANB ölçümünü değerlendirdiğimizde STCA metodunda bu ölçümün konvansiyonel metoda oranla arttığı görülmüştür. Bu bulgu bize Wits ölçümünün ANB ölçümüne göre daha güvenilir olduğunu ve sefalometrik film metodlarına göre değişmediğini, sabit kaldığını göstermiştir.

Bu çalışmada, yukarıda sözü geçen araştırmaların sonuçları doğrultusunda iskeletsel anomalilerin ayırıcı teşhisinde güvenilir olduğu belirtilen Wits ölçümü kullanılmıştır. Wits ölçümüyle Arnett ve Bergman'ın⁷ fotoğraf analizinde kullandığı Profil Açısı sınıf 3 ayırıcı teşhisinde değerlendirilmiş ve benzerlik oranı incelenmiştir. Konvansiyonel analizde iskeletsel anomalilerin ayırıcı teşhisinde kullanılan Wits ölçümü ile Arnett ve Bergman'ın⁷ yumuşak doku fotoğraf analizinde profil fotoğrafları üzerinde uyguladığı profil açısı ölçümü 28 bireyde %71.5 oranında benzerlik göstermiştir. Bu bulgu bize iskeletsel sınıf 3 yapının yumuşak doku profiline her zaman aynı şiddette yansımadığını göstermektedir. Bu sonuç Park ve Burstone'ın¹¹⁴ çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Çalışmalarında yetişkin ve ideal yüz tipine sahip olduğu belirlenen bir grup birey üzerinde iskeletsel ve yumuşak doku yapıları incelemişler, iskeletsel ve dişsel yapı ile yüz yapıları arasında teşhiste istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulmuşlardır.

Downs⁵⁰ ve Riedel¹²⁵ farklı olarak iskeletsel yapılar ve buna bağlı yumuşak dokular arasında yakın bir ilişki bulunduğunu, diş ve çene yapıları arasındaki ilişkilerdeki dengenin yumuşak dokuya yansıtacağını söylemişlerdir.

Hambleton⁷⁰, yumuşak dokuları değerlendirdiği bir çalışmada fasiyal örtüde yalnız altında yatan iskeletsel yapının değil aynı zamanda kasların, yağ

dokusunun, sinirlerin ve kan damarlarının da önemli olduğunu bu yüzden teşhis ve tedavi planlamasında iskeletsel yapının tek başına değerlendirilmesinin yeterli olmayacağını yumuşak dokuyu da değerlendirmek gerektiğini vurgulamıştır.

Kasai⁸⁶ 1998 yılında yayınlamış olduğu çalışmasında yumuşak dokunun altındaki iskeletsel yapıya olan adaptasyonunu araştırmış, çalışmasının sonucunda benzer bulgular gözlemlemiş ve yumuşak doku profilinin altındaki iskeletsel yapıyı direk yansıtmadığını belirtmiştir.

Angle⁶ 1907 yılında dişlerin optimal okluzyona getirilmesiyle iyi bir fasiyal dengenin sağlanacağını belirtmiştir. Ancak yakın zamanda yapılan çalışmalar tek başına dentoalveolar ve iskeletsel analizlerin tatminkar olmadığını, üzerlerindeki yumuşak doku yapısının da beraberinde değerlendirilmesi gerektiği üzerinedir.

Bu araştırmanın sonucunda bulduğumuz %71.5 oranındaki benzerlik bize daha önceki çalışmaların sonuçlarına paralel olarak yumuşak doku profil değerlendirmesinin ve iskeletsel anomali teşhisinin tek başına doğru teşhise varılmada yeterli olmadığını, fotoğraf ve iskeletsel sefalometrik analizler bir arada kullanıldığında iskeletsel yapıyla birlikte yumuşak doku değerlendirmesi de yapılacağından sonucun daha tatminkar olacağını göstermiştir.

Ortodontide bazı araştırmacılar aynı bireylerde sefalometrik analizlerin sonuçlarını karşılaştıran çalışmalar yapmışlardır.

Wylie ve arkadaşları¹⁶⁹, 1987 yılında yayınladıkları çalışmalarında “McNamara Analizi”, “Fish ve Epker Analizi”, “Burstone Analizi”, “Di Paolo’nun Analizi” ve “Butow’un Lateral Sefalometrik Film Analizi”ni aynı bireylere ait lateral sefalometrik filmler üzerinde karşılaştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda sefalometrinin dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde primer teşhis aracı olmadığını, sefalometrinin yüz fotoğrafları ve çalışma modelleri ile

birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ve teşhiste sadece sayısal verilere değil, radyografilerin ve çizimlerin görsel değerlendirilmesine de yer verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Farklı röntgen filmi elde etme metodlarının sefalometrik ölçümler üzerindeki benzerliği bugüne kadar hiçbir çalışmanın konusu olmamıştır. Bu çalışmada röntgen filmi alınımı esnasında baş pozisyonunun, dişlerin kapanış ilişkilerinin ve dudakların birbiriyle olan ilişkisinin aynı ölçümler arasında farklılığa sebep olup olmayacağı, dolayısıyla ortodontik diagnozda farklı metodların önemi araştırılmıştır. Bu çalışmada STCA⁸ yumuşak doku analizinin sefalometrik film ölçümleriyle birlikte konvansiyonel sefalometrik analiz ölçümlerinin benzerlikleri iki farklı röntgen alma metodunda karşılaştırılmıştır.

STCA analizinde metodlar arasında karşılaştırılan dentoiskeletsel ölçümlerden maksiller okluzal düzlem açısı, overbite ve overjet ölçümleri iki metod arasında istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiştir. İstirahat pozisyonunda ve dişlerin sentrik ilişkide bulunduğu STCA metodunda maksiller okluzal düzlem açısının konvansiyonel metoda oranla arttığı gözlenmiştir. Referans düzlem olarak kullanılan TVL her iki metotta sabitken, metodlar arasındaki baş pozisyonundaki ve dolayısıyla çenelerdeki ve dişlerdeki konum değişikliği her iki metod arasında bu açıda farklılık görülmesine neden olmuştur. Ekstra kraniyal bir referans düzlemi olan TVL yerine SN doğrusu veya FH kullanılmış olsaydı bu doğrular da baş pozisyonuyla paralel olarak değişim gösterecekler ve açıda farklılık gözlenmeyecekti. Bu çalışmada her iki metotta ekstra kraniyal referans düzlemi olan TVL kullanılmıştır.

STCA metodunda overjet ve overbite ölçümlerinin konvansiyonel metoda oranla arttığı görülmüştür. Bunun sebebi STCA metodunda dişlerin sentrik ilişkide olmasıdır. Bu bulgu Shildkraut ve arkadaşlarının¹⁴¹, 1998 yılında yayınlanan sentrik ilişki ve sentrik okluzyon farklılığını sefalometrik ölçümlerde karşılaştıran çalışmalarının sonuçlarıyla benzerdir. Çalışmalarında sınıf 1 ve sınıf 2 iskeletsel ilişkideki bireylerin sentrik okluzyon ve sentrik ilişkide alınmış

rad్యografiler üzerinde yaptıkları ölçümleri karşılaştırmışlar, 24 ölçümden 21'inde istatistiksel olarak önemli farklılıklara rastladıklarını belirtmişlerdir. Sentrik ilişkide alt çenenin daha posteriora konumlandığını, dişlerle birlikte daha retrognatik konuma geçtiğini vurgulamışlardır. Özellikle konveksite açısından ve ANB açısından artma olduğunu bulmuşlar ve alt yüzü ilgilendiren açısal ve doğrusal ölçümlerde artma gözlediklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada STCA metodunda overjet ölçümündeki artış Shildkraut ve arkadaşlarının¹⁴¹, çalışmasıyla paraleldir. Sentrik ilişkide alt çenenin ve dişlerin posteriora konumlanmasıyla overjet ölçümünde artış olacaktır. Williamson ve arkadaşlarının¹⁶⁷ çalışmalarında belirttikleri gibi sentrik ilişkide mandibulanın açılımında artma olacağı ve dolayısıyla overbite miktarının da azalacağı düşünülmüştür.

Çalışmamızın neticesinde en belirgin ve dikkat çekici sonuçlardan birisi STCA yumuşak doku ölçümlerinin metodlar arasında gösterdiği farklılıktır. Yapılan 35 yumuşak doku ölçümünden 24'ünde iki metod arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenmiştir.

Proffit¹¹⁶, yutkunma, çiğneme, konuşma gibi fonksiyonlar sırasındaki kas aktivitelerinin morfoloji üzerinde çok az etkisi olduğunu, esas olarak dil ve dudağın istirahat pozisyonundaki basıncının ve postürünün önemli değişikliklere yol açtığını ileri sürmektedir. Dudak kapanışını sağlayan kasların fonksiyonel olarak sadece perioral kaslarla değil, elavator kaslarla da ilişkili olduğunu söylemiş, alıştığı postural konumda dudakları birbirinden ayrı olan bireylere dudakları zorla kapattırıldığında, temporal ve masseter kaslarda da belirgin aktivite gözlediğini, tüm bu kasların aktive olmasıyla yumuşak dokunun gerginliğin artacağını ve kalınlığında azalma gözleneceğini belirtmiştir.

Üst ve alt dudak kalınlıkları, dudaklar istirahat halindeyken alınmış olan STCA metodunda, dudakların kapalı olduğu durumdaki konvansiyonel metoda oranla daha fazla bulunmuştur. Bu farklılığın dudakların kapalı pozisyondayken

daha fazla gerilmesinden ve bunun da yumuşak doku kalınlığında azalmaya sebep olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Bu çalışmada iki metod arasında farklılık gösteren diğer yumuşak doku dudak ölçümü, üst dudak açısıdır. Bu açıda konvansiyonel metotta STCA metodundaki sonuca oranla azalma görülmüştür. Bu azalmanın dudak kapama esnasında üst dudak anteriorunun daha posterior ve inferior yönde hareket etmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

STCA yumuşak doku vertikal ölçümleri iki metod arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Dudakların istirahat konumunda olduğu ve dişlerin sentrik ilişkide konumlandığı STCA metodunda vertikal ölçümlerin konvansiyonel metoda oranla artmış olduğu gözlenmiştir. Williamson ve arkadaşları¹⁶⁷, sefalogramlar alınırken kondilllerin fossada en superiora oturtulmaya çalışılması sonucunda sıklıkla molar bölgede prematür kontak oluşacağını ve bunun sonucunda mandibulanın daha fazla açılma eğiliminde olacağını, sonuçta anterior yüz yüksekliğinde artma olacağını, Pogonionun ise daha retrognatik bir pozisyonda konumlanacağını belirtmiştir. Shildkraut ve arkadaşları¹⁴¹, Williamson ve arkadaşları¹⁶⁷ çalışmalarında sentrik ilişkide alınan röntgen filmlerinde vertikal ölçümlerin sentrik okluzyonda alınanlara oranla artmış olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmanın bulguları Shildkraut ve arkadaşlarının¹⁴¹ ve Williamson ve arkadaşlarının¹⁶⁷ çalışmalarının sonuçlarıyla benzerdir. Bu çalışmanın sonuçlarında sentrik ilişkide ve dudaklar istirahat pozisyonundayken alınan STCA metodundaki vertikal yönü değerlendiren lineer ölçümler, konvansiyonel metottakine oranla daha yüksek bulunmuştur. Alt ve üst çeneler kendi içinde değerlendirildiği zaman doğrusal ölçümlerin iki metod arasında istatistiksel olarak önemli fark göstermediği saptanmıştır.

Intrakraniyal referans düzlemlerinin kullanıldığı sefalometrik analizlerde karşılaşılan en önemli problemlerden birisi bu doğruların büyüme ve gelişimle ve bireyler arasında farklılık göstermesidir. Seçilen referans düzlemlerine bağlı olarak farklı analiz yöntemleri farklı neticeler vermektedir. Bu nedenle daha

güvenilir bir referans sistemi aranmış ve intrakraniyal yapılardan etkilenmeyen bir ekstrakraniyal referans düzlemi kullanımı düşünülmüştür. Konvansiyonel analizlerde FH veya sıklıkla SN düzlemi referans düzlemler olarak kullanılmaktadır^{45,55,97,105,158}. Ellis ve McNamara⁵⁵ Sella'nın pozisyonun anteroposterior ve vertikal yönde çok fazla değişkenlik gösterebileceğini yine aynı şekilde Downs⁵² ve Ricketts¹²¹ de Sella'nın yüz yapılarıyla ilişkisinin güvenilir olmadığını, bu nedenle referans düzlem olarak kullanımının doğru olmadığını belirtmişlerdir. Alternatif düzlem olarak FH'nin daha güvenilir olduğunu söylemişlerdir. Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda teşhiste FH'nin eğiminden kaynaklanan yanılgılar olabileceği ve bu düzlemin de referans düzlem olarak yeterince güvenilir olmadığı belirlenmiştir^{52,121,164}. Demetrios ve Halazonetis⁴⁸, doğal baş pozisyonunun teşhis amaçlı tüm radyografilerde ve fotoğraflarda kullanılabilirliği üzerine yaptıkları çalışmalarında FH'nin NHP'de alınan filmlerde daha yukarı doğru eğimli olduğunu gözlediklerini belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda intrakraniyal referans düzlemlerinin dezavantajları olarak şu maddeler belirtilmiştir¹¹⁷ :

- 1- Intrakraniyal referans düzlemlerinin eğimlerindeki bireysel farklılıklar benzer profile ve anomaliye sahip bireylerde farklı teşhislerle sonuçlanabilir.
- 2- Referans düzlemler arasındaki varyasyonlar kullanılan referans düzlemine bağlı olarak aynı bireyde farklı değerlendirmelere yol açabilir.
- 3- Intrakraniyal referans düzlemleriyle yapılan kraniyofasiyal değerlendirmeler her zaman bireyin klinik görünümünü doğru yansıtamazlar.

Bu çalışmada Moorrees ve Kean'in¹⁰⁶ FH'den ve diğer intrakraniyal referans düzlemlerinden daha güvenilir olduğunu belirttikleri TVL kullanılmıştır.

TVL referans alınarak bu düzleme anatomik işaret noktalarının mesafeleri her iki metotta karşılaştırılmıştır. Glabella, Orbital kenar, Pupil altı noktası, yumuşak doku A noktası ve üst dudak anterior noktasının vertikal düzleme uzaklıklarının STCA metodunda daha fazla olduğu gözlenmiştir. Alt keserin kesici kenarı, alt dudak anterior noktası, yumuşak doku B noktası, Pogonion noktası ve alt ve üst keser dişlerin kesici kenarlarının ise STCA metodunda TVL'ye olan uzaklıkları daha azdır. Ekstra kraniyal düzlem olan TVL her iki metodla alınan röntgen filmleri üzerinde sabit konumlanmıştır. Röntgen filmi alırken metodlar arasındaki baş pozisyonu değişikliği noktaların TVL düzlemine olan uzaklıkları arasında farklılık oluşmasına sebep olmuştur. Burada dikkatimizi çeken nokta yüzün alt yüz bölgesinde yer alan noktaların TVL'ye olan uzaklıklarının STCA metodunda daha az olmasıdır.

Cooke ve Wei⁴² araştırmalarında ayna metodu ile elde edilen NHP'deki bireylerin standart röntgen metodlarına oranla başlarını daha yukarıda konumlandıklarını belirtmişlerdir. Chiu ve Clark'ın⁴⁰ standart teknik ve ayna metodu ile elde edilen teknik arasında baş pozisyonu açısından önemli farklılığa rastlamadıklarını belirten çalışmalarının aksine Ferrario ve Sforza⁵⁸, FH'nin yere paralel olduğu pozisyonla NHP'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında hastaların başlarını 3° yukarıda konumladıklarını belirtmişler ve başka çalışmalarla da bu bulgularını desteklemişlerdir^{13,42, 43, 45, ,90,91,144,145}.

Araştırmamızda STCA metodunda NHP'yi belirlemek için hastadan aynadaki görüntüsüne bakması istendiğinde daha önce yapılan çalışmalarda da belirtildiği gibi hastanın başını daha yukarıda pozisyonlandığını gözlemledik. Sonuçta iki metod arasında TVL'ye olan uzaklıklar karşılaştırıldığında yüzün üst kısmında yer alan noktaların konvansiyonel metotta başın daha inferiorda pozisyonlandırılması sebebiyle azalmasının, alt yüz bölgesindeki noktaların TVL'ye olan uzaklığının ise artmasının nedeni bu şekilde de açıklanmıştır. Alt yüz yüksekliğindeki ölçümlerde artışın bir diğer sebebinin de sentrik ilişkide alt çenenin ve pogonionun daha retrognatik hale geçmesi ve posterior rotasyon yapması olabileceği düşünülmüştür.

STCA analizinde mandibular kaidenin kendi içindeki uyumunu değerlendiren ölçümlerde boğaz uzunluğunun (NT-Pog') STCA metodunda konvansiyonel metoda oranla arttığı görülmüştür. Bunun sebebi konvansiyonel metotta başın daha aşağı doğru eğilmesiyle yumuşak doku pogonion ve boyun boğaz kesişim noktası arasındaki mesafenin azalmış olmasıdır.

STCA analizinde değerlendirilen çenelerarası vertikal yön uyumunu gösteren yumuşak doku ölçümleri (A'-B', ULAnt-LLAnt, Sn-Pog') ve orbital kenar ve çeneler arası ilişkiyi tanımlayan ölçümlerden OrB-Pog'nun konvansiyonel metotta STCA metoduna oranla azaldığı bulunmuştur. Dudaklar arası mesafenin STCA metodundaki ortalama değeri istatistikler sonucunda 5.76mm olarak bulunmuştur. STCA metodunda dudaklar istirahat pozisyonunda olduğundan alt ve üst çene bölgelerindeki vertikal yumuşak doku ölçümleri en az dudaklararası aralık kadar farklı çıkmıştır. Vertikal ölçümlerdeki farklılığın hem dudakların istirahat pozisyonunda olmasından hem de sentrik ilişkide mandibulanın daha posteriorda konumlanmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Bu çalışmada iki metod arasındaki farklılıkların çoğunlukla STCA metodundaki yumuşak doku ölçümlerinde olduğunu gözlemledik.

Konvansiyonel analizdeki sagittal yön ölçümlerinin her iki metotta karşılaştırılması sonucunda SNB, ANB, NaPerpA, Co-A ve Co-Gn ölçümlerinde farklılıklar gözlenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan McNamara analizindeki NaPerp doğrusuyla ilgili olan ölçümlerinin iki metod arasında farklılık göstermesinin FH'nin eğimindeki varyasyonlardan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Bu araştırmada Co-A ölçümü, Co-Gn ölçümü ve NaPerp-U1Lab ölçümlerinin iki metod arasında farklılık göstermesi beklenmeyen bir sonuçtur.

Kondilyon (Co), Orbitale (Or), ve Porion (Po) noktalarının belirlenmesindeki ve tekrarlanabilirliğindeki zorluklardan dolayı bu araştırmada yukarıda söz geçen ölçümlerde iki metod arasında farklılık olduğu düşünülmüştür. STCA metodunda, sentrik ilişkide kondil başının daha superiorda konumlanması da, Co-A ölçümünün STCA metodunda daha az çıkmasının sebeplerinden biri olarak düşünülmüştür. Savage ve arkadaşları¹³⁴, anatomik işaret noktalarının güvenilirliği üzerine yapmış oldukları çalışmalarında Kondilyon (Co) ve Porion (Po) noktalarının en zor belirlenen anatomik işaret noktaları arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Adenwalla ve arkadaşları² bir başka çalışmada ağız kapalı pozisyondayken Porion ve Kondilyon noktalarının belirlenmesinin zor olduğunu, buna sebep olarak kondil başının görüntüsünün oksipital kemiğin baziller kısmı, orta kranial fossanın bir kısmı ve glenoid fossanın iki tarafındaki yapılarla örtülebileceğini belirtmiştir.

Baumrind ve Frantz¹⁵, Porion noktasının güvenilirliğini araştırdıkları çalışmalarında, sefalometrik Porionun daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Moorrees¹⁰⁵, Porion noktasının lokalizasyonunun zor olduğunu belirten diğer bir araştırmacıdır. Graber⁶⁵, Porionun anatomik işaret noktası olarak kullanılmasının doğru olmadığını belirtmiştir. Sassouni¹³³ de anatomik Porion yerine sefalometrik Porionun kullanımının daha güvenilir sonuçlar verdiğini çalışmalarında vurgulamıştır. Bu çalışmada anatomik Porionun kullanılması, FH'yi belirlemede yanılgılara sebep olmuş olabilir.

Steiner analizinde kullanmış olduğumuz, maksillanın ve mandibulanın birbirileriyle ve çene kaideleriyle olan ilişkilerini tanımlayan SNA, SNB ve ANB açılarını iki metotta karşılaştırdığımızda SNA açısının her iki metotta benzer sonuç verirken, SNB ve ANB açılarının metodlar arasında farklılık gösterdiğini gözlemlenmiştir.

Shildkraut ve arkadaşları¹⁴¹, sentrik ilişki ve sentik okluzyonda alınan iki röntgen filminde bazı ölçümleri karşılaştırdıklarını ve sentrik okluzyonda alınan radyografilerde SNB açısının sentrik ilişkide alınan radyografilere göre daha fazla olduğunu belirttiklerini ANB açısının ise tam tersi olarak sentrik ilişkide alınan radyografilerde arttığını gözlemişlerdir. Bu bulgular bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerdir. Sınıf 3 anomaliye sahip bireyler, özellikle prematür kontakların varlığı sebebiyle kapanışta çenelerini daha fazla anteriora getirme eğilimindedirler. SNB açısındaki azalmanın mandibulanın sentrik ilişkide daha retruze konuma gelmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Benzer şekilde alt keser kesici kenarı ile NB doğrusu arasındaki ilişkinin konvansiyonel metotta azalmış olması bize yine mandibulanın sentrik ilişki konumunda daha retrognatik olduğunu göstermektedir. Shildkraut¹⁴¹ ve arkadaşları sınıf 1 ve sınıf 2 hastalardan alınan radyografiler üzerinde karşılaştırma yapmışlar ve sınıf 3 bireylerde yapılan bu çalışmayla benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Literatürde sınıf 3 anomaliye sahip bireylerin röntgen filmleri üzerinde yapılan benzer çalışma mevcut değildir.

Williamson ve arkadaşları¹⁶⁷, maksimum interkuspasyon ve sentrik ilişkide aldığı radyografiler üzerinde yapmış olduğu ölçümleri karşılaştırdığı çalışmasında, konveksite ölçümünün, alt yüz yüksekliği ölçümünün ve mandibular düzlem açısının sentrik ilişkide alınan filmlerde artmış olduğunu belirtmiştir. Benzer çalışmasında Shildkraut ve arkadaşları¹⁴¹, GoMe/SN, ANB, SNB, L1İ-NB, Overbite (OB), Overjet (OJ) ölçümlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğunu belirtmiştir. Bu araştırmanın sonuçları yukarıda sözü geçen araştırmaların bulgularıyla paraleldir.

İskeletsel vertikal yüz yüksekliklerini gösteren ölçümler olan Na-ANS ve ANS-Me ölçümü ve konvansiyonel analizde kullanılan GoGn/SN açısı STCA metodunda konvansiyonel metoda oranla daha fazla bulunmuştur ki bu bulgu da daha önce açıklandığı gibi iki metod arasındaki vertikal farklılığın sonucudur. STCA metodunda dudakların istirahat pozisyonunda olmasından ve dişler arasındaki sentrik ilişkiden dolayı özellikle alt yüz bölgesindeki vertikal yumuşak

doku ölçümleri STCA metodunda konvansiyonel metoda oranla daha fazla bulunmuştur. GoGn/SN ölçümüyle paralel olarak vertikal yön ölçümlerinden FH/GoMe ve Y Aksı açıları da STCA metodunda konvansiyonel metoda oranla daha fazla bulunmuştur ancak bu iki ölçüm arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.



6. SONUÇ

İki farklı röntgen alma metoduyla elde edilen sefalometrik filmler üzerinde STCA analizi ve konvansiyonel sefalometrik ölçümlerin karşılaştırıldığı ve iskeletsel sınıf 3 anomalilerin ayırıcı teşhisinde Wits ve Profil Açısının⁸ teşhisteki benzerlik oranının değerlendirildiği bu çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir:

- 1- Röntgen alınımında baş pozisyonu, dudakların pozisyonu ve alt ve üst dişler arasındaki kapanış ilişkisindeki varyasyonlar sefalometrik analiz ölçümlerinde farklılıklara yol açmaktadır.
- 2- Kapalı dudak pozisyonunda dudak geriliminin artması sebebiyle, daha çok alt dudak kalınlığı olmak üzere alt ve üst dudak kalınlıklarında azalma görülmüştür.
- 3- Sentrik ilişkide alt çenenin dişlerle birlikte daha retrognatik pozisyona geçmesiyle anterior yüz yüksekliğinde artma meydana gelmiş ve bunun sonucunda STCA metoduyla alınan röntgen filmlerinde yumuşak doku ve iskeletsel vertikal ölçümler daha yüksek bulunmuştur.
- 4- Ekstrakraniyal referans düzlemi olan Gerçek Vertikal Düzleme (TVL) olan uzaklık ölçümleri, baş pozisyonundaki değişiklik sebebiyle metodlar arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.
- 5- Sefalometrik ölçüm olan Wits ölçümü ile profil fotoğrafı üzerinde uygulanan yumuşak doku ölçümü olan profil açısı iskeletsel sınıf III anomalilerin ayırıcı teşhisinde %71.5 oranında benzerlik göstermiştir.
- 6- Ortodontik anomalilerin tanı ve tedavi planlamalarında iskeletsel ölçümlerin yanı sıra yumuşak dokular da değerlendirilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- 1- Adams, J.W. Correction of error in cephalometric radiograms. *Angle Orthod* 1940;10:3-13.
- 2- Adenwalla, S.T., Kronman, J.H., Attarzade, F. Porion and condyle as cephalometric landmarks-an error study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:411-415.
- 3- Akgul, A.A., Toygar, T.U. Natural craniofacial changes in the third decade of life: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:512-22.
- 4- Andresen, V. Beitrag zur Retention. *Z. Zahnärztl. Orthop.* 1910;3:121-125. (as quated) Schmuth. Milestones in the development and practical application of functional appliances. *Am J Orthod* 1983;84:48– 53.
- 5- Angelle, P.L. A cephalometric study of the soft tissue changes during and after orthodontic treatment. *Trans. Eur. Orthod. Soc.* 1973;49:267-280. (as quated) Rains and Nanda. Soft-tissue changes with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982;81:481-488.
- 6- Angle, E.H. *Malocclusion of the teeth*. 7th Ed. S. S. White Dental Mfg. Co. Philadelphia, 1907. (as quated) Park and Burstone. Soft tissue profile Fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:52-62.
- 7- Arnett, G.W., Bergman, R.T. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:299-312.
- 8- Arnett, G.W., Jelic, S.J., Kim, J., Cummings, D.R., Beress, A., Worley, M.C., Chung, B., Bergman, R. Soft tissue cephalometric analysis. Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:239-253.
- 9- Athanasiou, A.E. *Orthodontic cephalometry*. 1st Ed. p.:23-43, 46-53. 73-109. Mosby-Wolfe. London, 1995.

- 10-Baber, W. E., Meredith, H.V. Childhood change in depth and height of the face. with special reference to Downs' A point. *Am J Orthod* 1965; 51:913.
- 11-Baik, C.Y., Ververidou. M. A new approach of assessing sagittal discrepancies: the Beta angle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;July:126-130.
- 12-Barrer, J.G., Ghafari, J. Silhouette profiles in the assessment of facial esthetics: a comparison of cases treated with various orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985;87:385-91.
- 13-Bass, N.M. The aesthetic analysis of the face. *Eur J Orthod* 1991;13:343-50.
- 14-Baumrind, S., Miller, D.M. Computer-aided head film analysis: The University of California San Francisco method. *Am J Orthod* 1980;78:41-65.
- 15-Baumrind, S., Frantz, R.C. The reliability of head film measurements.
1. Landmark identification. *Am J Orthod* 1971;60:111-27.
- 16- Baumrind, S., Frantz, R.C. The reliability of head film measurements.
2. Conventional angular and linear measures. *Am J Orthod* 1971;60:505-17.
- 17- Baumrind, S., Miller, D.M., Molthen, R. The reliability of head film measurements. 3. Tracing superimposition. *Am J Orthod* 1976;70:617-44.
- 18-Behlfelt, K., Linder-Aronson, S., Neander, P. Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children with and without enlarged tonsils. *Eur J Orthod* 1990;12:458-67.
- 19-Bishara, S.E., Fahl, J.A., Peterson, L.C. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *Am J Orthod* 1983;84:133-9.
- 20-Bishara, SE. Jacobsen, J. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985;88:466-502.

- 21-Bishara, S.E., Jorgensen, G.J., Jakobsen, J.R. Changes in facial dimensions assessed from lateral and frontal photographs. Part I: Methodology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:389-93.
- 22-Bishara, S.E., Cummins, D.M., Jakobsen, J.R. The morphological basis for the extraction decision in Class II. Division 1 malocclusions: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:129-35.
- 23-Bishara, S.E. Profile changes in patients treated with and without extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:(639-644).
- 24-Bjerin, R. A comparison between the Frankfurt horizontal and the Sella Turcica-Nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odont Scand* 1957;15:1-12.
- 25-Björk, A. The face in profile. *Sven. Tandlak. Tidskr.* 1947;40:5. (as quated) Nielsen. Facial growth during treatment with function regulator appliance. *Am J Orthod* 1984;85:401-410 .
- 26-Blanchette, M.E., Nanda, R.S., Currier, G.F., Ghosh. J., Nanda. S.K. Longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short- and long-face syndromes from 7 to 17 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:116-31.
- 27- Bloom, L. A. Perioral profile changes in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1961;47:371-380.
- 28-Broadbent, B.H. A new x-ray technique and its application to orthodontic practice. *Angle Orthod* 1931;1:45-66. (as quated) Phillips, Greer, Vig and Matteson. Photocephalometry. *Am J Orthod* 1984;86:233-243.
- 29-Broadway, E.S., Healy, M.J., Poyton, H.G. The accuracy of tracings from cephalometric lateral skull radiographs. *Dent Pract* 1966;12:455-8.
- 30-Broca, M. Sur les projections de la tete. et sur un mouvean procede de cephalometrie. *Bull. De la Soc.Anthrop.* Paris 1862;3:514-544. (as quated) Moorrees, C.F.A., Kean, M.R. Natural head position, a basic

- consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Orthod* 1968 54;7:521-531.
- 31-Broch, J., Slagsvold, O., Rosler. M. Error in landmark identification in lateral radiographic headplates. *Eur J Orthod* 1981;3:9-13.
- 32-Brown, M. Eight methods of analysing a cephalogram to establish anteroposterior skeletal discrepancy. *Br J Orthod* 1981;8:139-46.
- 33-Buchnin, Irving, D. An appraisal of the effect of the edgewise arch appliance in modifying the dentofacial profile. *Am J Orthod* 1957;43:801-818.
- 34-Burstone, C.J. The integumental profile. *Am J Orthod* 1958;44: 1-25.
- 35-Burstone, C.J. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod* 1967;53:262-84.
- 36-Burstone C.J., James R.B., Legan H., Murphy G.A., Norton L. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1978;36:269-277.
- 37-Cavallaro, A., Winzar, C.F., Kruger, B.J. The reproducibility of two methods of lateral skull radiography for cephalometric analysis. *Aust Dent J* 1974;19:122-6.
- 38-Chaconas, S.J., Bartroff, J.D. Prediction of normal soft tissue facial changes. *Angle Orthod* 1975;45:12-25.
- 39-Chang, H.P. Assessment of anteroposterior jaw relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92:117-22.
- 40-Chiu, C.S.W., Clark, R.K.F. Reproducibility of natural head position. *J Dent* 1991;19:130-1.
- 41-Chow, T.W., Clark, R.K.F., Cooke, M.S. Errors in mounting maxillary casts using face-bow records as a result of an anatomical variation. *J Dent* 1985;13:277-82.
- 42-Cooke, M.S., Wei, S.H.Y. The reproducibility of natural head posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:280-8.
- 43-Cooke, M.S. Five-year reproducibility of natural head posture:a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97:489-94.

- 44-Cooke, MS., Wei, S.H.Y. Cephalometric errors: A comparison between repeat measures and retaken radiographs. *Aust Dent J* 1991;36:38-43.
- 45-Cooke, M.S., Wei, S.H.Y. A summary five factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;93:213-223.
- 46-Daly, PF., Preston, CB., Evans, W.G. Postural response of the head to bite opening in adult males. *Am J Orthod* 1982;82:157-60.
- 47-Dawson, P.E. Optimum TMJ condyle position in clinical practice *Int J Periodont Restor Dent* 1985;3:11-31.
- 48-Demetrios, J., Halazonetis. Estimated natural head position and facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:364-368.
- 49-Dietrich, U.C. Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europe Orthod Soc* 1970;46:131-43.
- 50-Downs, W.B. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 1948;34:812-40.
- 51-Downs, W.B. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am J Orthod* 1952;38:162-82.
- 52-Downs, W.B. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956;26:191-212.
- 53-Dreyer, C.J., Joffe, B.M. A concept of cephalometric interpretation. *Angle Orthod.* 1963;33:123-129.
- 54-Enlow, Donald, H. A morphogenetic analysis of facial growth. *Am J Orthod* 1966;52:283-90.
- 55-Ellis, E.III., McNamara, J.A.Jr. Cephalometric reference planes-sella nasion vc. Frankfort horizontal. *Int. J. Adult.Orthog.Surg.* 1988;3:81-6.
- 56-Ellis, E., McNamara, J.A.Jr. Components of adult Class III malocclusion. *Am J Oral Maxillofacial Surg* 1984;42:295-305.
- 57-Farkas, L.G. *Anthropometry of the head and face in medicine*. New York. 1981. Elsevier-North Holland. (as quoted) Farkas, Katic, Hrecz.

- Anthropomorphic proportions in the upper lip lower lip chin area of the lower face in young white adults. *Am J Orthod* 1984;86:52-60.
- 58-Ferrario, V.F., Sforza, C. Head posture and cephalometric analyses: An integrated photographic/radiographic technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:257-66.
- 59-Ferrazini, G. Critical evaluation of the ANB angle. *Am J Orthod* 1976;69:620-6.
- 60-Fränkell, R. The applicability of the occipital reference base in cephalometrics. *Am J Orthod* 1980;77:379-95.
- 61-Freeman, R.S. Adjusting A-N-B angles to reflect the effect of maxillary position. *Angle Orthod* 1981;51:162-71.
- 62-Freeman, R.S. *A radiographic method of analysis of the relation of the structures of the lower face to each other and to the occlusal plane of the teeth [M.S.D. thesis]*. Evanston. Illinois: Northwestern University, 1950. (as quoted) Chang. Assessment of anteroposterior jaw relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92:117-122.
- 63-Genecov, J.S., Sinclair, P.M., Dechow, P.C. Development of the nose and soft tissue profile. *Angle Orthod* 1990;60:191-8.
- 64-Gonzales-Ulloa, M., Stevens, E. The role of chin correction in profile plasty. *Plast Reconstr Surg* 1961;36:364-73.
- 65-Graber, T.M. A critical review of clinical cephalometric radiography. *Am J Orthod* 1954;40:1-26.
- 66-Graber, T.M., Swain, B.F. *Orthodontics. current principles and techniques*. St. Louis. 1985. The C. V. Mosby Company. p.: 40.
- 67- Gravely, J.F., Benzies, P.M. The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br J Orthod* 1974;1:95-101.
- 68-Guyer, E.C., Ellis, E., McNamara, J.A.Jr., Behrents, R.G. Components of Class III malocclusion in juvenile and adolescents. *Angle Orthod* 1986;56:7-31.
- 69-Hall, D.L., Bollen, A.M. A comparison of sonically derived and traditional cephalometric values. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;5:365-372.

- 70-Hambleton, R.S. The soft tissue covering of the skeletal face as related to orthodontic problems. *Am J Orthod* 1964;50:405-20.
- 71-Han, M.K., Vig, K.W.L., Weintraub, J.A., Vig, P.S., Kowalski, C.J. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100(3):212-9.
- 72-Hatton, M. E., Grainger, R.M. Reliability of measurements from cephalograms at the Burlington Orthodontic Research Center. *J. Dent. Res.* 1958; 37: 853-859.
- 73-Hillesund, E., Fjeld, D., Zachrisson, B.U. Reliability of soft tissue profile in cephalometrics. *Am J Orthod* 1978;74:537-50.
- 74-Holdaway, R.A. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1956;42:176-93.
- 75-Holdaway, R.A. A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983;84:1-28.
- 76-Holdaway, R.A. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod* 1984;85:279.
- 77-Houston, W.J.B., Maher, R.E., McElroy, D., Sherriff, M. Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *Eur J Orthod* 1986;8:149-51.
- 78-Hrdlicka, A. *Practical anthropometry*. Philadelphia. 1939. The wistar Institute of Anatomy and Biology. (as quoted) Sarnat. Growth pattern of the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:221-233.
- 79-Hurst, R.V.V., Schwaninger, B., Shaye, R. Interobserver reliability in xeroradiographic cephalometry. *Am J Orthod* 1979;75:179-83.
- 80-Hussels, W., Nanda, R.S. Analysis of factors affecting angle ANB. *Am J Orthod* 1984;85:411-23.
- 81-Jacobson, A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod* 1975;67:125-38.
- 82-Jacobson, A. Application of the Wits appraisal. *Am J Orthod* 1976;70:179-89.

- 83-Järvinen, S. A comparison of two angular and two linear measurements used to establish sagittal apical base relationship. *Eur J Orthod* 1981;3:131-4.
- 84-Järvinen, S. An analysis of the variation of the ANB angle: a statistical appraisal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985;87:144-6.
- 85-Järvinen, S. Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:383-7.
- 86-Kasai, K. Soft tissue adaptibility to hard tissues in facial profiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:674-84.
- 87-Kim, Y.H., Vietas, J.J. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. *Am J Orthod* 1978;73:619-33.
- 88-Krogman, W.M., Sassouni. *Syllabus in roentgenographic cephalometry*. Philadelphia: College Offset, 1957. (as quated) Leonard, S., Fishman. Individualized evaluation of facial form. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:510-517.
- 89-Legan, H.L., Burstone, C.J. Soft tissue cephalometric analysis for orthognatic surgery. *J Oral Surg* 1980;38:744-51.
- 90-Lundström, F. Registration of natural head posture in children. *Swed Dent J Supp* 1982;15:147-52.
- 91-Lundstrom, A., Forsberg, C-M., Westergren, H., Lundstrom, F. A comparison between estimated and registered natural head posture. *Eur J Orthod* 1991;13:59-64.
- 92-Marcotte, M.R. Head posture and dentofacial proportions. *Angle Orthod* 1981;51:208-13.
- 93-Mamandras, A.H: Growth of lips in two dimensions: A serial cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986: 61-66. 1984.
- 94-Mamandras, A.H. Linear changes of the maxillary and mandibular lips. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:405-10.
- 95-Mawan, M. Cephalometric avaluation of craniofacial patern of Syrian childern with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:640-9.

- 96-McNamara, J.A.Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86:449-69.
- 97-McNamara, J.A.Jr., Ellis, E.III. Cephalometric analysis of untreated adults with ideal facial and occlusal relationships. *Int.J. Adult Orthod. Orthog.Surg.* 1998;3:221-225.
- 98-McWilliams, J.S., Welander, U. The effect of image quality on the identification of cephalometric landmarks. *Angle Orthod* 1978;48:49-56.
- 99-Meng, Goorhuis, Kapila and Nanda. Growth changes in nasal profile from 7 to 18 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:317-26.
- 100- Merrifield, L.L. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod* 1966;52:804-22.
- 101- Michaels, L.Y.F., Tourne, L.P.M. Nasion true vertical: a proposed method for testing the clinical validity of cephalometric measurements applied to a new cephalometric reference line. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990;5:43-52.
- 102- Mills, P.B. A grid and visual head positioning as adjuncts to cephalometric analysis. *Am J Orthod* 1968;54:521-531.
- 103- Midtgard, J., Björk, G., Linder-Aronson, S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod* 1974;44:56-61.
- 104- Molhave, A. *A biostatic investigation: the standing posture of man theoretically and statistically illustrated.* Copenhagen: Munksgaard, 1958 (as quoted) Leitao, P., Nanda, R.S. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:406-17.
- 105- Moorrees, C.F.A. Normal variation and its bearing on the use of cephalometric radiographs in orthodontic diagnosis. *Am J Orthod* 1953;39:942-50.
- 106- Moorrees, C.F.A., Kean, M.R. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958;16:213-33.

- 107- Moorrees. Natural head position-a revival. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:512 –513.
- 108- Moore, Alton, W. Observations on facial growth and its clinical significance. *Am J Orthod* 1959;45:399-423.
- 109- Muzj, E. The method for orthodontic diagnosis based upon the principle of morphologic and therapeutic relativity. *Angle Orthodontist* 1939;9:123-141.
- 110- Nanda, R.S. Growth changes in skeletal-facial profile and their significance in orthodontic diagnosis. *Am J Orthod* 1971; 59:501-13.
- 111- Nanda, R.S., Meng, H., Kapila, S., Goorhuis, J. Growth changes in the soft tissue profile. *Angle Orthod* 1990;60:177-90.
- 112- Oktay, H. Comparison of ANB. WITS.AF-BF. and APDI measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99:122-128.
- 113- Pacini, A.J. Roentgen ray anthropometry of the skull. *J Radiol* 1922;3:230-238, 322-331, 418-426. (as quated) Price. Scattered radiation grids in cephalometric radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:431-436.
- 114- Park, Y.C., Burstone, C.J. Soft-tissue profile-Fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:52-62.
- 115- Powell, N., Humphreys, B. *Proportions of the aesthetic face*. New York: Thieme Medical, 1984. (as quated) Lavelle and Carvalho. Changes in soft-tissue profile form induced by orthodontic therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:67–47.
- 116- Proffit, W.R., Chastain, B. B., Norton, L.A. Linguopalatal pressure in children. *Am J Orthod* 1969;55(2):54-166.
- 117- Özbek, M.M., Köklü, A. Natural cervical inclination and craniofacialstructure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:584-591.
- 118- Richardson, A. An investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analysis. *Am J Orthod* 1966;52:637-51.

- 119- Richardson, A. A comparison of traditional and computerized methods of cephalometric analysis. *Eur J Orthod* 1981;3:15-20.
- 120- Richardson, M. Measurement of dental base relationship. *Eur J Orthod* 1982;4:251-6.
- 121- Ricketts, R.M. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod.* 1960;30:103-33.
- 122- Ricketts, R.M. Esthetics. environment and the law of lip relation. *Am J Orthod* 1968;54:272-89.
- 123- Ricketts, R.M. et al. *Orthodontic diagnosis and planning*. Denver. Rocky Mountain/Orthodontics, 1982. (as quated) Park and Burstone. Soft tissue profile-Fallacies of Hard Tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:52-62.
- 124- Riedel, R. Aesthetics and its relation to orthodontic therapy. *Angle Orthod* 1950;20:168-78.
- 125- Riedel, Richard, A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod.* 1952;22:140-145.
- 126- Riolo, M.L., Moyers, R.E., McNamara, J.A.Jr., Hunter, W.S. *An atlas of craniofacial growth, cephalometric standarts from the university school growth study, monograph No.2*. Craniofacial growth series. 2nd Ed. Center for human growth and development. The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, 1974.
- 127- Robertson, N.R.E., Pearson, C.J. The Wits appraisal of a sample of the south wales population. *Br J Orthod* 1980;7:183-4.
- 128- Rossmann, K., Wiley, B.E. The central problem in the study of radiographic image quality. *Radiology* 1970;96:113-8. (as quated) Savage, Showfety and Yancey. Repeated measures analysis of geometrically constructed and directly determined cephalometric points. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:295-9.
- 129- Rotberg, S., Fried, N., Kane, J., Shapiro, E. Predicting the "Wits" appraisal from the ANB angle. *Am J Orthod* 1980;77:636-42.

- 130- Salzman, J.A. Limitations of roentgenographic cephalometrics. *Am J Orthod* 1964;50:169-88.
- 131- Sanborn, R.T. Differences between facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 1955;25:208-22.
- 132- Sandham, A. Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs. *Br J Orthod* 1988;15:157-62.
- 133- Sassouni, V. Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. *Am J Orthod* 1958;44:433-63.
- 134- Savage, Showfety and Yancey. Repeated measures analysis of cephalometric points *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:295-299.
- 135- Savara, B., Takeuchi, Y. Anatomic location of cephalometric landmarks on the sphenoid and temporal bones. *Angle Orthod* 1979;49:141-9.
- 136- Scheidaman, G.B., Bell, W.H., Legan, H.L., Finn, R.A., Reisch, J.S. Cephalometric analysis of dentofacial normals. *Am J Orthod* 1980;78:404-20.
- 137- Schmidt, E. *Die Horizontalebene des menschlichen Schädels*. (as quated) Moorrees, C.F.A., Kean, M.R. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958;16:213-33.
- 138- Schöenherr, E. Natürliche Kopfhaltung, individuelle Kauebene und ihr Wert für die kieferorthopadische Profil-und Modellenanalyse, *Fortschr, Kieferorthop.* 1967;28:297-312 (as quated) Solow, B., Tallgren, A. Natural Head Position in standing Subjects. *Acta Odont Scand* 1971 29:591-607.
- 139- Sekiguchi, T., Savara, B.S. Variability of cephalometric landmarks used for face growth studies. *Am J Orthod* 1972;61:603-18.
- 140- Shiau, Y-Y., Chai, H-M. Body posture and hand strength of patients with temporomandibular disorder. *J Craniomandib Pract* 1990;8:244-51.

- 141- Shildkraut, M., Wood, D.P., Hunter, W.S. The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurement. *Angle Orthodontist* 1994;5:333-342.
- 142- Showfety, K.J., Vig, P.S., Matteson, S. A simple method for taking natural head position cephalograms. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1983;83:495-500.
- 143- Showfety, K.J., Vig, P.S., Matteson, S., Phillips, C. Associations between the postural orientation of sella-nasion and skeletodental morphology. *Angle Orthod* 1987;57:99-112.
- 144- Siersbaek-Nielsen, S., Solow, B. Intra- and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries. *Am J Orthod* 1982;82:50-7.
- 145- Solow, B., Tallgren, A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odont Scand* 1971;29:591-607.
- 146- Solow, B., Tallgren, A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol* 1976;44:417-36.
- 147- Solow, B., Tallgren, A. Dento-alveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod* 1977;47:157-63.
- 148- Spradley, F.L. Anteroposterior soft-tissue contour of lower facial third in ideal young adult. *Am J Orthod* 1981;79:316-325.
- 149- Stabrum, A.E., Danielsen, K. Precision in cephalometric landmark identification. *Eur J Orthod* 1982;4:185-96.
- 150- Steiner, C.C. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953;39:729-755. (as quoted) Platou, C., Zachrisson, B.U. Incisor position in Scandinavian children with ideal occlusion; a comparison with the Ricketts and Steiner standards. *Am J Orthod* 1983;83:341-52.
- 151- Steiner, C.C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1960;46:721-35.
- 152- Subtelny, J.D. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 1959; 45:481-507.

- 153- Subtelny, J.D. The soft tissue profile, growth and treatment changes. *Angle Orthod* 1961;31:105-22.
- 154- Tallgren, A., Solow, B. Long-term changes in hyoid position and craniocervical posture in complete denture wearers. *J Dent Res* 1981;60:473.
- 155- Taylor, C.M. Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. *Am J Orthod* 1969;56:143-163.
- 156- Thayer. Effects of functional versus bisected occlusal planes on the Wits appraisal . *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97:422-6.
- 157- Theron, W., Slabbert, J.C.G., Cleaton-Jones, P.E., Fatti, P.L. The effect of complete dentures on head posture. *J Prosthet Dent* 1988;62:181-4.
- 158- Tweed, C.H. The Frankfort mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *Am J Orthod Oral Surg* 1946;32:175-230.
- 159- Tweed, C.H. Evolutionary trends in orthodontics, past, present, and future. *Am J Orthod* 1953;39:81-108.
- 160- Uzel, I., Enacar, A. *Ortodontide Sefalometri*. Yargıçoğlu matbaası. Ankara, 1984.
- 161- Vig, P., Showfety, K.J., Phillips, C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 1980;77:258-68.
- 162- Von Baer, K.E., Wagner, R. *Bericht über die Zusammenkunft einiger Anthropologen im September 1861 in Göttingen zum Zwecke gemeinsamer Besprechungen* (as quoted) Moorrees, C.F.A., Kean, M.R. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958;16:213-33.
- 163- Walker, G.F., Kowalski, C. The distribution of the ANB angle in "normal" individuals. *Angle Orthod* 1971;41:332-5.
- 164- Wallen, T., Bloomquist, D. The clinical examination: Is it more important than cehalometric analysis in surgical orthodontics? *Int J Adult Orthod. Surg.* 1986;1:179.-185.

- 165- Weber, Z.J., Preston, C.B., Wright, P.G. Resistance to nasal airflow related to changes in head posture. *Am J Orthod* 1981;80:536-45.
- 166- Williams, S., Andersen, C.E. The morphology of potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986;89:302-11.
- 167- Williamson, E.H., Caves, S.A., Edenfield, R.J., Morse, P.K. Cephalometric analysis: comparisons between maximum intercuspation and centric relation. *Am J Orthod* 1978 Dec;74(6):672-7.
- 168- Wilson, Simon, P.W. *Fundamental Principles of a Systematic Diagnosis of Dental Anomalies* (Translated by B. E. Lischer). Boston, 1926. Stratford Company. (as quoted) WILSON. W.L. A critical analysis of orthodontic concept and objectives. *Am J Orthod* 1957:Dec (891 - 918).
- 169- Wylie, G.A., Fish, L.C., Epker, B.N. Cephalometrics: a comparison of five analyses currently used in the diagnosis of dentofacial deformities. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1987;2(1):15-36.
- 170- Yogosawa, F. Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle orthod* 1990;60:199-206.
- 171- Young, H.K., Unae, K.H. Determination of Class II and Class III skeletal patterns: Receiver operating characteristic (ROC) analysis on various cephalometric measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:538-45.