T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

KAMUFLAJ TEDAVİSİ GÖRMÜŞ İSKELETSEL SINIF II SINIR VAKALARINDA ORTOGNATİK CERRAHİ SİMÜLASYONU: DENTOFASİYAL DEĞİŞİKLİKLERİN ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİ

Arş. Gör. Dt. Mustafa ŞAHİN

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMANI
Doç. Dr. Funda Gülay KADIOĞLU

ADANA-2024

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

KAMUFLAJ TEDAVİSİ GÖRMÜŞ İSKELETSEL SINIF II SINIR VAKALARINDA ORTOGNATİK CERRAHİ SİMÜLASYONU: DENTOFASİYAL DEĞİŞİKLİKLERİN ÖNGÖRÜLEBİLİRLİĞİ

Arş. Gör. Dt. Mustafa ŞAHİN

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMANI
Doç. Dr. Funda Gülay KADIOĞLU

ADANA-2024

KABUL VE ONAY

Uzmanlık Programı Çerçevesinde yürütülmüş olan

"Kamuflaj Tedavisi Görmüş İskeletsel Sınıf II Sınır Vakalarında Ortognatik Cerrahi Simülasyonu: Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliği"

adlı çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 24/05/2024

TEZ SINAV JÜRİSİ

Üniversitesi: Çukurova
Başkan

Üniversitesi: Çukurova
Üye

Üniversitesi: Çukurova
Üye

Yukarıdaki Tez, Yönetim Kurulunun 29/05/2024 tarih ve 19/3 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

UZMANLIK TEZİ

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini okuduğumu ve anladığımı ve Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Uzmanlık Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tez olarak sunduğum bu çalışmanın özgün olduğunu, bildirir aksi bir durumda konu hakkında yapılacak tüm yasal işlemleri ve aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim .24/05/2024

Arş. Gör. Dt. Mustafa ŞAHİN

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

KABUL ONAY ii
ETİK BEYANI iii
TEŞEKKÜR iv
İÇİNDEKİLER v
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
ŞEKİLLER DİZİNİ viii
TABLOLAR DİZİNİ ix
KISALTMALAR DİZİNİ x
ÖZET xi
ABSTRACT xii
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. Ortodontide Sınır Vakalar 4
2.2. Ortodontik Kamuflaj Tedavisi 5
2.3. Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliği ve Önemi 9
2.4. Konuya İlişkin Literatür 13
2.4.1. Sınır Vaka ve Kamuflaj Tedavisine Ait Literatür 13
2.4.2. Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliğine Ait Literatür 19
3. GEREÇ ve YÖNTEM 23
3.1. Gereç 23
3.2. Yöntem 24
3.2.1. Profil Fotoğraflarının Referans Noktası Belirlenerek Standardizasyonu 24
3.2.2. Profil Fotoğraflarının Lateral Sefalometrik Radyograflar ile Çakıştırılarak Standardizasyonu 25
3.2.3. Sefalometrik Analizde Kullanılan Parametreler 25
3.2.4. Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler 28
3.2.5. Sefalometrik Analiz Yöntemi 32
3.3. İstatistiksel Yöntem 33

3.4. Metot Hatası 34
4. BULGULAR 36
5. TARTIŞMA 51
5.1.Amaç 51
5.2. Gereç ve Yöntem 55
5.2.1. Gereç 55
5.2.2. Yöntem 59
5.3. Bulgular 67
5.3.1. Bulguların Kendi İçinde Değerlendirilmesi 67
5.3.2. Bulguların Gruplar Açısından Değerlendirilmesi 69
5.3.3. Bulguların Literatürde Yer Alan Araştırmalar Üzerinden Değerlendirilmesi 71
6. SONUÇ ve ÖNERİLER 81
KAYNAKÇA 84
EK 88

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge No: **Sayfa No:**

Çizelge 1. Uyuşmazlık Zarfı 6

Çizelge 2. İskeletsel sorun içeren vakaların ortodontik kamuflaj tedavisinin kabul edilebilir ve yetersiz sonuçlara neden olan yapısal özellikleri 7

Çizelge 3. Olasılık İndeksi 8

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No: **Sayfa No:**

Şekil 1. Profil fotoğrafının standardizasyonu 25
Şekil 2. Sefalometrik noktalar 27
Şekil 3. Sefalometrik düzlemler 28
Şekil 4. SNA, SNB ve ANB ölçümü 29
Şekil 5. Ricketts'in Fasiyal Eksen Açısı, Fasiyal Açı ve Fasiyal Taper 30
Şekil 6. Dışbükeylik Açısı, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı ve Alt ve Üst Dudağın E Düzlemine Uzaklığı 31
Şekil 7. Dolphin üzerinde simülasyon hazırlığı 32
Şekil 8. Dolphin üzerinde gerçekleştirilen simülasyon aşaması 33

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No: **Sayfa No:**

Tablo 1. T0, T1 ve T2 ölçümlerinin kendi içerisinde metot hatası bulguları ile uyumlulukları 35
Tablo 2. Demografik Bilgiler 36
Tablo 3. T0 ve T1 arası değişimdeki farklılıklar 37
Tablo 4. T0 ve T1 arasındaki değişimindeki uyumluluk 38
Tablo 5. T0 ve T2 arasındaki değişimindeki farklılıklar 38
Tablo 6. T0 ve T2 arasındaki değişimindeki uyumluluk 39
Tablo 7. T1 ve T2 arasındaki değişimdeki farklılıklar 40
Tablo 8. T1 ve T2 arasındaki değişimindeki uyumluluk 41
Tablo 9. T0, T1 ve T2 arasındaki değişimindeki uyumluluk 42
Tablo 10. T0, T1 ve T2 arasındaki uyumluluk 43
Tablo 11. T0-T1, T0-T2 ve T1-T2 arası değişimindeki uyumluluk 45
Tablo 12. Ölçümlerin cinsiyet grupları arasındaki farklılıkları 46
Tablo 13. Ölçümlerin overjetmm grupları arasındaki farklılıkları 47
Tablo 14. Ölçümlerin ANB grupları arasındaki farklılıkları 49
Tablo 15. T1 ve T2 arasındaki değişimindeki farklılıklar 50

KISALTMALARDİZİNİ

R-Fax :Ricketts'in Fasiyal Eksen Açısı

Fa : Fasiyal Açı

Ft : Fasiyal Taper

N-A-Pg :Dışbükeylik Açısı

Yd-N-A-Pg : Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı

LL : Alt Dudak E Düzlemine Uzaklığı

UL : Üst Dudak E Düzlemine Uzaklığı

MnS : Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığı

MxS :Maksillanın Nasion Dikmesine Uzaklığı

AGU : Alt Çene Gövde Uzunluğu

T0 : Tedavi Başlangıcı

T1 : Tedavi Bitimi

T2 : Tedavi Sonucu Öngörüsü

ÖZET

Kamuflaj Tedavisi Görmüş İskeletsel Sınıf II Sınır Vakalarında Ortognatik Cerrahi Simülasyonu: Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliği

Amaç: Bu tez çalışmasının amacı, iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip sınır vakaların iskelet ve yumuşak doku açısal ve lineer sefalometrik ölçüm değerlerine ait ortak özellikleri belirleyebilmektir.

Gereç ve Yöntem: Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın dijital arşivinde bulunan ve Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip kamuflaj tedavisi görmüş 120 hastanın kayıtları incelenmiştir. Dahil edilme ölçütlerine uyan ve tedaviye başlama yaş aralığı 14 -19 olan toplam 29 hasta araştırmaya dahil edilmiştir. "Tedavi başlangıç", "tedavi bitim" ve "tedavi sonucu öngörüsü" aşamalarında alınan lateral sefalometrik radyograflar ve ağız dışı profil fotoğraflar kayıtları üzerinde belirlenen referans parametreleri Dolphin Imaging Version 11.95 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) Programı kullanılarak ölçülmüştür. Bu ölçümler "Fasiyal Eksen Açısı", "Fasiyal Açı", "Fasiyal Taper", "Dışbükeylik Açısı", "Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı", "Alt ve Üst Dudak E Düzlemi Uzaklığı" ve "Mandibula ve Maksillanın Nasion Dikmesine Uzaklığı"dır. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 25.0 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular: Fasiyal Eksen Açısı, Fasiyal Açı, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı, Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığı ve Alt Çene Gövdesel Uzunluğu değerleri, kamuflaj tedavisi sonucu ile karşılaştırıldığında ortognatik cerrahi simülasyonunda daha yüksektir (sırasıyla $p<0,001$; $p=0,008$; $p<0,001$; $p=0,007$; $p<0,001$). Dışbükeylik Açısı ve Üst Dudağın E Düzlemine Uzaklığı değerleri ise kamuflaj tedavisi sonucu ile karşılaştırıldığında ortognatik cerrahi simülasyonunda daha düşüktür (sırasıyla $p<0,001$; $p=0,004$).

Sınır vaka özelliği taşıyan iskeletsel Sınıf II hastaların tedavi başlangıcına ait sefalometrik değer ortalamalarının ANB açısı için 4,33º, overjet için 6 mm, Alt Çene Gövde Uzunluğu için 74,2 mm, Fasiyal Eksen ve Fasiyal Açıları için 85,9º, Yumuşak

Doku Dışbükeyliği için 129,5º ve Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı için -2,60 mm olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Çalışmamızın bulgularının ışığında, kamuflaj tedavisi görmüş iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip hastalara ortognatik cerrahi simülasyonu uygulandığında, ulaşılan dentofasiyal ölçümlerin hem kamuflaj tedavisi sonrası hem de norm değerleri ile örtüşmesi durumunda, bu hastaların sınır vaka özelliği taşıdığını ileri sürmek olanaklıdır. Ayrıca, tedavi sonucu öngörüsü yapılırken 2 boyutlu yazılımlardan elde edilen ölçümlerin de etkin olarak kullanılabileceği bu bulgulara dayanarak ulaştığımız bir sonuçtur.

Anahtar Kelimeler: İskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğu, Ortodontik kamuflaj tedavisi, Ortognatik cerrahi, Sınır vaka, İki boyutlu simülasyon, Tedavi sonucu öngörüsü.

ABSTRACT

Simulation of Orthognathic Surgery in Camouflage Treated Skeletal Class II Borderline Cases: Predictability of Dentofacial Changes

Objective: The aim of this study is to determine the common features of skeletal and soft tissue angular and linear cephalometric measurement values in borderline cases with skeletal Class II malocclusion.

Materials and Methods: The records of 120 patients with Class II malocclusion who underwent camouflage treatment, archived digitally by the Department of Orthodontics at Çukurova University Faculty of Dentistry, were reviewed. A total of 29 patients who met the inclusion criteria and were between the ages of 14-19 at the start of treatment were included in the study. Reference parameters were measured using Dolphin Imaging Version 11.95 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) on lateral cephalometric radiographs and extraoral profile photographs taken at "treatment start," "treatment end," and "treatment outcome prediction" stages. These measurements included "Facial Axis Angle," "Facial Angle," "Facial Taper," "Convexity Angle," "Soft Tissue Convexity Angle," "Lower and Upper Lip to E-Plane Distance," and "Mandible and Maxilla to Nasion Perpendicular Distance." Statistical analysis of the data was performed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 25.0 software.

Results: The values for Facial Axis Angle, Facial Angle, Soft Tissue Convexity Angle, Mandible to Nasion Perpendicular Distance, and Mandibular Corpus Length were higher in the orthognathic surgery simulation compared to the results of camouflage treatment (respectively, $p<0.001$; $p=0.008$; $p<0.001$; $p=0.007$; $p<0.001$). The values for Convexity Angle and Upper Lip to E-Plane Distance were lower in the orthognathic surgery simulation compared to the results of camouflage treatment (respectively, $p<0.001$; $p=0.004$). The mean cephalometric values at the start of treatment for skeletal Class II patients with borderline characteristics were found to be 4.33º for ANB angle, 6 mm for overjet, 74.2 mm for Mandibular Corpus Length, 85.9º

for Facial Axis and Facial Angles, 129.5º for Soft Tissue Convexity, and -2.60 mm for Lower Lip to E-Plane Distance.

Conclusion: In light of our study findings, it is possible to suggest that skeletal Class II malocclusion patients who underwent camouflage treatment and achieved dentofacial measurements that coincide with both the post-camouflage treatment and norm values during orthognathic surgery simulation can be considered as borderline cases. Additionally, we concluded that the measurements obtained from 2D software can be effectively used for treatment outcome prediction based on these findings.

Keyworlds: Orthodontic camouflage treatment, Orthognatic surgery, Skeletal Class II malocclusion, Borderline cases, 2D simulation, Prediction

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılın ortalarına kadar, geleneksel ortodontik tedavi planlamasında, yüz oranlarına ve estetiğe çok fazla vurgu yapılmaksızın ağırlıklı olarak diş oklüzyonu temel alınmıştır. Günümüzde artık dış görünüş sosyal etkileşim ve başarıda kilit bir unsur olarak kabul edilmektedir[1]. Dış görünüşün önemli bileşenlerinden biri olan fasiyal estetik kavramı, 1900 yılında Edward H.Angle'ın estetik ve uyumlu bir yüzün dişlerin tamamlayıcısı olduğunu belirtmesiyle ortodontinin ilgi alanlarından biri haline gelmeye başlamıştır[2]. Ortodontide büyüme-gelişimi, tedavinin etkilerini, yüz formlarını ve estetiği incelemek 1930'lu yıllardan itibaren sefalometri aracılığıyla daha olanaklı hale gelmiştir. Ricketts'in[3] 1960 yılında ortodontik tedavi planlamasının bir tür "öngörü" olduğunu belirtmesi ve Holdaway'in 1984 yılında ortodonti disiplinine "Görselleştirilmiş Tedavi Hedefi" (Visualized Treatment Objective) yaklaşımını kazandırması ile "tedavi sonuçlarını tahmin etme"ye ilişkin yöntemler giderek önem kazanmaya başlamıştır[4].

Böylece, tahmin ya da öngörü analizi olarak adlandırabileceğimiz kimi yöntemler sayesinde, ortodontik tedavi sonrasında iskeletsel ve dental yapılarla uyumlu bir yumuşak doku profilinin nasıl olacağının tahmin edilmesine olanak tanınmıştır.

Ortodontik tedavinin başarıyla sonuçlanması kuşkusuz çok sayıda faktöre bağlıdır ve bu faktörlerin arasında "uygun bir tedavi planlaması"nın yapılması her zaman öne çıkmaktadır. Özellikle birden fazla tedavi seçeneğinin olanaklı olduğu durumlarda "uygun bir tedavi planlaması" oluşturabilmek ve hastaların karar vermesine yardımcı olabilmek için "uygun bir yönteme" gereksinim vardır. Bu yöntemin "tedavinin sonuçlarının öngörülmesi"ni gerektirdiği açıktır.

Ortodontik veya ortognatik bir tedavinin sonucunun öngörülebilmesi, "tedavi planlaması" sürecinin olduğu kadar hastanın "aydınlatılmış onam"ını da içeren "klinik karar verme" sürecinin de önemli bir parçasıdır. Tedavinin uygulanabilirliğini değerlendirmek, vakayı en uygun biçimde yönetmek, önerilen tedavinin hasta tarafından anlaşılabilirliğini sağlamak ve hastanın tedavi sürecine uyumunu artırmak için, tedaviden önce elde edilen "öngörülen sonuçlar"ın hastalara sunulması çağdaş diş hekimliğinin bir gereğidir[5].

Bir maloklüzyonu düzeltme girişiminin yüz dengesini kötüleştirebilmesi olasılığı göz önünde bulundurulduğunda, yüzdeki estetik değişikliklerin ve yumuşak dokuya ait sonuçların tedavi planlamasına dahil edilebilmesi için "tedavinin sonuçlarının tedavi öncesinde öngörülebilmesi" kritik önem taşımaktadır.

Ortodonti uygulamalarında ortognatik cerrahi endikasyonu bulunan iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde, altta yatan iskeletsel anomaliye rağmen sadece dentoalveoler düzeyde gerçekleştirilen kamuflaj tedavileri sıkça rastlanan bir tedavi seçeneğidir[6].

Literatürde ortognatik cerrahi, kamuflaj ve diş çekimli tedavilerin sonuçları kohort çalışmalarla uzun dönemde takip edilen ve dental-iskeletsel-yüze ve yumuşak dokuya ait sonuçları değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar aynı özelliklere sahip sınır vaka hastaları kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi tedavisinin etkisi yönünden kıyaslayarak daha çok tedavinin etkilerini değerlendirmek ya da bu amaçla kullanılan yöntemin etkinliğini değerlendirmek üzere tasarlanmış çalışmalardır. Ayrıca ölçme yöntemi açısından da 2 boyutlu veya 3 boyutlu yazılımlar ile çalışılmış, uzun dönem takiplerin yapıldığı çalışmalar bulunmaktadır[7,8,9,10,11].

Literatürde bu konuya odaklanan sınırlı sayıda çalışma bulunduğu için, literatüre katkı sağlamak üzere, araştırmamızın amacı iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip sınır vakaların taşıdığı sefalometrik özellikleri belirleyerek hangi durumlarda ortodontik kamuflaj tedavisinin yapılabileceğine ilişkin bilgilerin saptanması olarak belirlenmiştir[12,13].

Bu tez çalışması kapsamında, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda kamuflaj tedavisi görmüş iskeletsel Sınıf II sınır vaka özelliği taşıyan toplam 29 hastaya ait lateral sefalometrik radyograflar ve fotoğraf kayıtları üzerinde bilgisayar yazılımı aracılığı ile 2 boyutlu ortognatik cerrahi simülasyonu yapılmış ve gerçek tedaviyle simülasyon tedavisinin sonuçları karşılaştırılarak sınır vakayı tanımlayan parametreler oluşturulmaya çalışılmıştır.

Çalışmamızın H_0 hipotezi, "İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlu sınır vakalarda kamuflaj ve ortognatik cerrahi olmak üzere uygulanan iki tedavi protokolü bağlamında, ölçülen sefalometrik parametrelerin norm aralığına yaklaşması açısından gruplar arasında fark olmadığı" yönündedir.

Çalışmamızın H_1 hipotezi, "İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlu sınır vakalarda kamuflaj ve ortognatik cerrahi olmak üzere uygulanan iki tedavi protokolü bağlamında, ölçülen sefalometrik parametrelerin norm aralığına yaklaşması açısından gruplar arasında fark olduğu" yönündedir.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, tez konusu bağlamında üzerinde durulması gereken terimler ve kavramlar ayrıntılı biçimde ele alınarak tanıtılmıştır.

2.1. Ortodontide Sınır Vakalar

Medikal sözlükteki anlamıyla "sınır vaka" gruplardan herhangi birisine dâhil edilemeyecek durumda olan ve "arada kalmışlığı" ifade eden bir terimdir[14]. Sınırda bir vaka, iki alternatif arasında konumlanan tanımlanabilir bir durumla ilgilidir, dolayısıyla kesin olarak karara bağlanmaya, kategorize edilmeye, sınıflandırılmaya, çözülmeye, ele alınmaya, anlaşılmaya, ifade edilmeye veya yorumlanmaya uygun değildir[15].

Proffit'in, Contemporary Orthodontics isimli kitabında dile getirildiği üzere, "ortodontide sınır vakalar" tedavi yöntemleri açısından hekimler arasında görüş farklılıkları oluşturan ve tedavi planlaması aşamasının karar verme sürecinde güçlük yaratan vakalardır[16].

Temelde ortodontinin sınır vakaları geniş bir yelpaze üzerinde yer almaktadır. Yelpazenin bir ucunda diş çekimi yapılarak veya yapılmayarak tedavi edilebilecek vakalar bulunurken, öteki ucunda ortognatik cerrahi yapılarak veya yapılmayarak tedavi edilebilecek vakalar bulunmaktadır[17.] Birbirinden farklı iki tedavi seçeneğinin her ikisinin de yapılmasının mümkün olduğu vakalar, bu özel durumları nedeniyle, "sınır vakalar"dır. Sınır vakalarda tedavi modaliteleri vakanın güçlüğü, hastanın yaşı, rezidüel büyüme miktarı gibi faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilir. Örneğin, ortodonti klinik pratiğinde sıkça karşılaştığımız, Sınıf II subdivizyon vakalarında uygulanan tedavi modaliteleri, "ortopedik apareyler", "sabit fonksiyonel apareyler", "çekimli veya çekimsiz kamuflaj tedavisi" gibi en az invaziv yöntemlerden en agresif cerrahi girişimine uzanan bir farklılık sergileyebilmektedir[18].

Ortodontide her ne kadar subdivizyon vakaları sıkça karşılaşılan sınır vakalar olsa da Cassidy'e göre ortodontinin asıl sınır vakaları "ortodontik tedavi vs ortognatik tedavi" seçim kararının dayandığı özellikler açısından "benzer olan" hastalardır[19]. Ortognatik cerrahi tedavi kararının tartışıldığı sınır vakalar daha çok, iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip vakalardır. Epidemiyolojik araştırmalar, toplumda Sınıf II anomali insidansının sık olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bu anomalinin

erken dönemde teşhis edilme olasılığının da yüksek olması nedeniyle, büyüme sürecinin hastanın lehine olacak biçimde doğru yönlendirilmesi söz konusudur. Büyüme-gelişme sürecini tamamlamış ve cerrahi tedavi uygulanmayacak hastalarda benimsenen yaklaşım ise kamuflaj tedavisidir[20].

İskeletsel Sınıf II kapanış bozukluklarında, Sınıf III vakalardan farklı olarak, kamuflaj tedavisine ortognatik cerrahi tedavisine oranla daha çok başvurulduğu görülmektedir[21,22,23].

Ortodontide sınır vaka olasılıkları, çeşitli türlerde karşımıza çıkabilmekle birlikte, tez kapsamında, sadece iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip sınır vakalar üzerinde durulmuştur. Tezimizin kapsamına girmediği için öteki sınır vakalar (örneğin iskeletsel sorunun bulunmadığı çekimli vs çekimsiz vakaları) ele alınmamıştır.

2.2. Ortodontik Kamuflaj Tedavisi

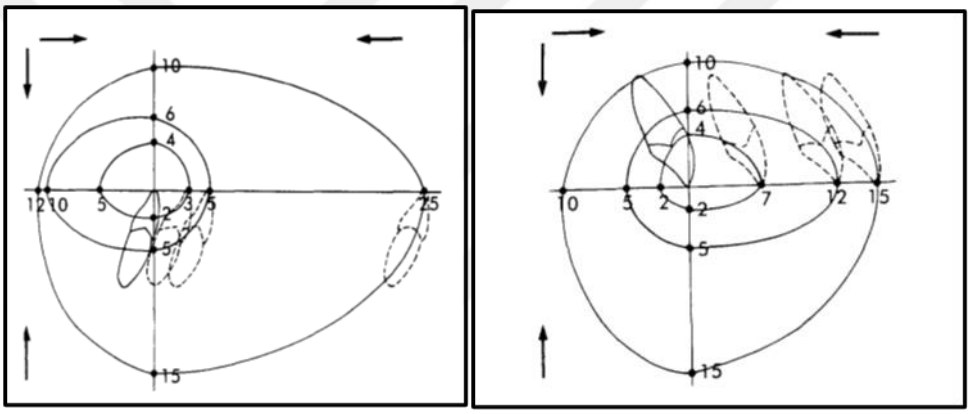
Genel sözlükteki anlamıyla "kamuflaj", bir nesnenin veya canlının mevcut koşullar altında gizlenmesidir[24]. Ortodontik kamuflaj tedavisi ise hafif veya orta derecedeki kapanış bozukluklarının rehabilitasyonunu sağlamayı hedefleyen iki özel yaklaşımı ifade etmektedir. Bunlardan ilki "iskeletsel kapanış bozukluğunun -cerrahi müdahale endikasyonuna rağmen- cerrahi uygulanmaksızın sadece dental düzeyde düzeltilebilecek olması durumu"dur. İkinci tür ortodontik kamuflaj tedavisi ise "dental bir kapanış bozukluğunun -diş çekimi endikasyonuna rağmen- diş çekimi yapılmaksızın düzeltilebilecek olması durumu"dur[5,25]. Yukarıdaki bölümde de belirtildiği üzere tezimizin konusu birinci türden kamuflaj tedavisine odaklanmaktadır.

Altta yatan iskeletsel Sınıf II veya Sınıf III çene ilişkisine rağmen, dental arkta uygun olan dişlerin çekilmesi sonucu Angle sınıflamasıyla uyumlu azı dişi ve kanin dişi ilişkisinin elde edilmesi olanaklıdır. İskeletsel uyumsuzluğun kamuflaj tedavisi ile çözülmesi de bunu hedeflemektedir. Hafif veya orta derecedeki Sınıf II kapanış bozukluklarında, iyi bir oklüzyonun sağlanabilmesi için dişlerin alveol kemiği içerisinde hareket ettirilme miktarı, kabul edilebilir yüz estetiği değerlerine ulaşılmasında önemli rol oynar. Örneğin şiddetli Sınıf II anomalilerin cerrahisiz düzeltiminde iyi bir oklüzyon elde edilmesi ve alt çenedeki yetersizliğin telafisi için üst kesici dişlerin geriye doğru fazla miktarda retrakte edilmesi gerekebilmektedir. Bu

durum böyle bir vakada yüz estetiğine ait değerleri olumsuz etkileyebilmekte ve burun belirginliğinin artmasına neden olabilmektedir[26].

Dişlerin, ortodontik-fonksiyonel-ortognatik cerrahi tedavi yöntemlerinden biriyle, içinde bulundukları anatomik yapının özellikleri doğrultusunda, ancak belli miktarda hareket ettirilebileceğine dikkat çeken Proffit ve Ackerman 1990'ların başında, mandibular ve maksiller arklar için uzayın ön-arka yön düzleminde "Uyuşmazlık Zarfı" (Envelope Discrepancy) adını verdikleri bir kavramı geliştirmiştir[27].(Çizelge 1)

Çizelge 1. Uyuşmazlık Zarfı: Çeşitli tedavi seçenekleriyle gerçekleştirilebilecek diş hareketinin sınırları, asimetrik dairelerde şematik olarak gösterilmiştir. Ortodontik diş hareketi iç zarfla temsil edilir. Büyüme çağındaki hastalarda ortopedik veya fonksiyonel aparey tedavisi sonucu oluşabilecek değişiklikler orta zarfta, cerrahi değişikliğin sınırları ise dış zarfta gösterilir.



Uyuşmazlık Zarfı, kapanış bozukluklarını düzeltmek için yalnızca kesici diş hareketinin sınırlarına ilişkin bir gösterge sağlamaktadır. Bu doğrultuda, Sınıf II maloklüzyonun tedavisine yönelik, üç olası yaklaşım söz konusudur[26]:

1. Büyüme-gelişme dönemindeki hastada çene uyuşmazlığının azaltılması veya ortadan kaldırılması için büyümenin yönlendirilmesi.
2. Büyümesi tamamlanmış hastada çene uyuşmazlığının diş hareketi ile dengelenmesi; bir başka deyişle iskeletsel problemin cerrahiyle düzeltilmesi yerine kamuflaj tedavisi uygulanarak düzeltilmesi.
3. Büyümesi tamamlanmış ve şiddetli Sınıf II maloklüzyona sahip hastada çene uyuşmazlığının çözümü için alt çene ilerletme cerrahisi içeren bir ortognatik tedavinin uygulanması.

Sınıf II bölüm 1 kapanış bozukluğu olan çocuk ve ergen hastalarda, ortodontik tedavi genellikle büyümenin yönlendirilmesi ve gereksinim halinde üst kesici dişlerin retraksiyonu ve/veya alt kesici dişlerin proklinasyonu ile yapılan kamuflaj tedavisinin kombinasyonu ile gerçekleştirilir. Önemli miktarda büyümenin beklenmediği genç erişkin ve yetişkin hastalar için tedavi seçenekleri ise ortognatik cerrahi ve gereksinim halinde kamuflaj tedavisidir. Bu tedavi alternatiflerinin dental ilişkileri ve dentofasiyal estetiği geliştirme hedeflerini karşılayıp karşılamayacağı tedavi planlaması sırasında değerlendirilmelidir[6].

Literatürdeki yaygın bilgiye göre, Sınıf II bölüm 1 kapanış bozukluklarında, özellikle alt kesici dişlerin prokline durumda olması ve yüz yüksekliği boyutlarının artması halinde, vakanın bir sınır vakaya dönüşmesi olasılığı yüksektir[6]. Proffit ve Ackerman'ın bu konudaki önerisi büyümesi duran, 10 mm'den fazla overjeti bulunan ve özellikle sagittal yönde yetersiz bir mandibulaya sahip olan vakalarda kamuflaj tedavisinin uygulanmaması yönündedir[6].

Tucker, mandibular yetersizliği bulunan Sınıf II hastalarda ortognatik cerrahi veya kamuflaj tedavisinin seçiminde birden çok faktörün etkili olduğunu belirtmektedir. Hekimin tedavi hedeflerinin farklılaşabilmesi, hastaların tedavi beklentilerinin değişkenliği, hastaların motivasyonlarının tedavi planına etkisi ve tedavi süresinin tedavi seçeneklerine göre değişiklik gösterebilmesi bu faktörlerden bazılarıdır[12]. (Çizelge 2)

Çizelge 2. İskeletsel sorun içeren vakaların ortodontik kamuflaj tedavisinin kabul edilebilir ve yetersiz sonuçlara neden olan yapısal özellikleri[12].

Kabul Edilebilir Sonuçlar	**Yetersiz Sonuçlar**
Ortalama veya kısa yüz modeli	Uzun yüz modeli
Ön-arka yönde hafif derecede çeneler arası uyuşmazlık	Ön-arka yönde orta veya şiddetli derecede çeneler arası uyuşmazlık
Çapraşıklığın 4-6 mm'den az olması	Çapraşıklığın 4-6 mm'den fazla olması
Burun, dudak ve çene ucu gibi yumuşak doku açısal değerlerinin norm içinde olması	Burun, dudak ve çene ucu gibi yumuşak doku açısal değerlerinin artmış olması
Altta iskeletsel sorun bulunmaması	Altta iskeletsel sorun bulunması

Sınıf II kapanış bozukluklarını, tedavilerinin sonuçlarına göre başarılı ve başarısız olarak sınıflandıran Gramling, beş açısal ölçüm üzerinden değerlendirme yaparak bir Olasılık İndeksi oluşturmuştur[13].Bir hastanın Olasılık İndeksi skorunun 100'den büyük olması durumunda ortognatik cerrahi önerilmektedir. Skorun 90 ile 99 arasında olması halinde hasta, tedavi planı açısından cerrahi endikasyonu olan "sınır vaka" olarak tanımlamaktadır.

Sınır vaka özelliği taşıyan bir hastaya ait ölçümlerin örneklendirmesi Çizelge 3'te görülmektedir.

Çizelge 3. Olasılık İndeksi

Olasılık İndeksi			
Tahmin Değişkeni	Nokta Değeri	Sefalometrik Değer	Olasılık İndeksi
FMA (20-30°)	5	35°	25
ANB (6° veya daha az)	15	7°	15
FMIA (60° veya fazla)	2	69°	18
OCC PL (7° veya az)	3	10°	9
SNB (80° veya fazla)	5	75°	25
		Toplam	92

Çağdaş ortodonti literatüründe henüz ideal yol gösterici bir kılavuz bulunmamakla birlikte, bu konuda yapılan çalışmalardan yola çıkarak, cerrahili-cerrahisiz tedavi seçeneklerinin her ikisinin de uygulanabileceği sınır vakalara yönelik genel bir çerçeve belirlemek olanaklıdır. Bu doğrultuda, ortalama veya kısa yüz paternine sahip, ön-arka yönde hafif derecede çene uyuşmazlığı bulunan, diş çapraşıklığı 4-6 mm'den az olan ve normal yumuşak doku (burun, dudaklar, çene) özellikleri gösteren ve transvers yönde darlığı bulunmayan iskeletsel maloklüzyon vakalarında ortodontik kamuflaj tedavisi ile kabul edilebilir sonuçlara ulaşılabileceği ileri sürülmektedir. Dolayısıyla, iskeletsel Sınıf II vakaların taşıdığı özellikler, iskeletsel Sınıf III vakaların özelliklerine göre onları kamuflaj tedavisi için daha uygun hale getirmektedir[23,28].

Nitekim, Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip, sınır vaka özellikleri taşıyan, geç adolesan veya erişkin dönemdeki bireylerde, ortognatik cerrahi endikasyonu da bulunmasına rağmen kamuflaj tedavisinin yeğlenmesi sıkça karşılaşılan bir durumdur.

Sonuç olarak, iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğunun etyolojisi sıklıkla mandibular retrüzyondan ya da maksiller protrüzyondan veya her ikisinin birleşiminden kaynaklanmaktadır ve dışbükey yüz profili ile karakterizedir. Böyle bir estetik kaygı, hastaları ortodontik tedavi arayışında motive eden en önemli faktördür ve dolayısıyla tedavinin hedefini yüz görünümünü iyileştirmek olarak biçimlendirmektedir. Ortognatik cerrahi tedavisi iskeletsel uyumsuzluğu giderip yüz profilini önemli ölçüde iyileştirebilse de hastalar her zaman cerrahi müdahale geçirmeyi istemeyebilmektedir. Bu gibi durumlarda kamuflaj ortodontik tedavisi alternatif bir tedavi yöntemidir. Bu tedavi yöntemiyle kabul edilebilir bir profil elde edilse de iskeletsel uyumsuzluğun şiddetli olması veya ön dişlerin aşırı retraksiyon gerektirmesi durumunda, bu tedavi iskeletsel Sınıf II hastalarda estetik açıdan istenmeyen bir profile de yol açabilmektedir. Bu nedenle iskeletsel Sınıf II hastaların tedavisinin kamuflaj ile mi veya ortognatik cerrahi ile mi yapılacağı sorunsalının çözümünde tedavinin neden olacağı dentofasiyal değişikliklerin öngörülebilirliği hastalar ve ortodontistler için büyük önem taşımaktadır[6,29].

2.3. Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliği ve Önemi

"Bir işin ilerisini kestirmek veya bir işin nasıl bir yol alacağını önceden anlayabilmek ve ona göre davranmak" anlamına gelen "öngörmek" sözcüğünün İngilizce karşılığı olan "prediction" ortodonti disiplininde özel bir yöntemi ifade etmektedir. Uygulanan bir tedavinin sonuçlarını öngörebilmek her zaman tıp biliminin bir parçası olmuştur. Öngörebilme becerisi bilimin ve tıbbın tüm alanlarında olduğu kadar ortodonti hastalarının tedavi süreçlerinde de önemlidir. Kimi zaman, hastanın büyüme-gelişmesinden kaynaklanan değişikliklerin veya doğrudan uygulanan tedavinin neden olacağı sonuçları tahmin edebilmek zor olsa da "öngörme" günümüzde ortodonti disiplininin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir[30].

Ortodonti disiplininde "öngörme" uzun zamandan beri var olan bir yöntemdir. Yirminci yüzyılın ortalarına değin geleneksel ortodontik tedavi planlamasında temel alınan yaklaşım günümüzdeki gibi "yüz estetiği" yerine "diş oklüzyonu" olmakla

birlikte, o dönemde de kimi öngörüler gündeme gelmiştir. Ricketts 1960 yılında ortodontik tedavi planlamasının bir tür "öngörme" olduğunu ileri sürmüş ve geliştirdiği tahmin yöntemini, kraniyofasiyal büyümenin ve diş hareketinin tahmin edildiği bir "dinamik sentez" olarak adlandırmıştır. Dinamik sentez, ortodontik tedaviye bağlı olarak iskelet ve diş bileşenlerinin yansımasına dayanan yumuşak doku profilinin tahmin edilmesine olanak sağlamıştır. Bu konuda çalışmalarını sürdüren Ricketts, bireyin kraniyofasiyal büyüme tahminini etkileyen çoklu faktörlerden dolayı tedavi sonuçlarının tahmin edilmesinde bazı eksiklikler olduğunu fark etmiş ve ilerleyen dönemde bilgisayarlı büyüme tahmin sistemlerini geliştirmiştir. Verilerin karşılaştırılması, düzenlenmesi, sıralanması ve bilginin klinik açıdan yararlı bir biçimde işlenebilmesi için gereken sürenin uzunluğu nedeniyle, büyümeyi tahmin edebilmek amacıyla bilgisayarların kullanılmasını, ortodonti disiplininde savunan ve her hastanın yaşına, cinsiyetine, etnik tipine ve olgunlaşma derecesine göre ölçümlerin bireyselleştirilmesi ihtiyacına vurgu yapan öncü akademisyen Ricketts'tir[31,32,33].

Argümanlarını Ricketts'in felsefesinin üzerine inşa eden Holdaway, 1983-1984 tarihli çalışmalarında tanıttığı, "Görsel Tedavi Hedefi-GTH" (Visualized Treatment Objective-VTO) yaklaşımını ortodonti disiplinine kazandırmıştır. Bir öngörme/tahmin analizi olan bu yaklaşım, ortodontik tedaviye bağlı olarak -iskeletsel ve dişsel yapıların verdiği reaksiyonlar üzerine temellenen- yumuşak doku profilinin tahmin edilmesine olanak sağlamıştır[4,33,34].

Takiben tedavi sonuçlarının tahmin edilebilmesine ilişkin yöntemler yaygınlaşarak ortodonti disiplini tarafından benimsenmiştir.

Aslında, bir tür GTH olarak kabul edebileceğimiz, tedavi planlamasına yönelik ortodontik set-up'lar, farklı tedavi seçeneklerini simüle etmek için onlarca yıldır kullanılmaktadır ve örneğin interproksimal redüksiyonu, çekimli tedaviyi veya ankraj yönetimini göz önünde bulundurarak tedavi sonuçlarını simüle etmeye ve dolayısıyla tedavi planlaması sırasında karar vermeye yardımcı olmaktadır. Bu tür set-up'lardan elde edilen sonuçlar, bu yalın halleriyle bile, hasta ile kurulan iletişimin geliştirilmesine ve hastaya aktarılan bilgilerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır[35].

Holdaway'in geliştirdiği Görsel Tedavi Hedefi hastanın büyüme yönünü ve tedavinin etkilerini tahmin etmek ve tedavi sonunda ulaşılması beklemen bireysel hedefleri belirlemek amacıyla kullanılan bir öngörü planlamasıdır. GTH, hastanın

normal büyümesinin ve tedavinin beklenen etkilerinin tahmin edilmesine yardımcı olmakta ve alternatif tedavi planlarının geliştirilmesine izin vermektedir. GTH aracılığıyla hedeflerin önceden belirlenmesi ve tedavi sonundaki sonuçlarla karşılaştırılmasının olanaklı hale gelmesi ortodontistin kendisini geliştirmesi açısından değerlidir. Çünkü GTH, hedefler ile sonuçlar arasındaki tutarsızlıkları belirleyerek ortodontiste tedavisinin gözden geçirilmesi gereken noktaları hakkında bilgi sunmaktadır[4,34].

Tedavi sonuçlarının öngörülmesi, günümüzde giderek ortognatik cerrahi tedavisi planlamasının ve dolaysıyla hastanın bilgilendirilme sürecinin en önemli parçası haline gelmiştir. Görsel Tedavi Hedefi, dijital yazılımlar aracılığıyla büyüme tahmini yapmak, ortodontik diş hareketi sonrası dentofasiyal yumuşak doku değişikliklerini tahmin etmek, ortognatik cerrahi hareketi ve simülasyonu gerçekleştirmek için çağdaş ortodonti disiplininin rutinine girmiştir. Artık bilgisayar ortamındaki farklı yazılımlar, özellikle ortognatik cerrahiye bağlı olarak çenelerdeki hareket sonrası yüzün yumuşak dokularında meydana gelecek değişikliklerin hem cerraha hem ortodontiste hem de hastaya teknolojik görsel destekle sunulmasına ve tedavi sonucunun tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır[36,37].

Ortognatik cerrahi tedavisinin sonucunda, yüz görünümünde oluşacak değişikliklerin görsel araçlar kullanılmadan açıklanabilmesi neredeyse olanaksız olduğu için, ortodonti disiplini bu konuda uğraş vermiş ve tedavi sonucunun -bir başka deyişle estetik açıdan yumuşak dokularda oluşabilecek değişikliklerin- öngörülebilmesi için her dönem farklı bir yöntem devreye girmiştir. Örneğin 1970'lerde klinisyenler hastaların profil fotoğraflarını kesip yapıştırarak veya asetat/aydınger kağıtları kullanarak tahmin çizimlerine başvurmuştur. Bu yöntem hasta fotoğraflarını değiştirerek tahmin yapabilen daha modern teknolojilere evrilmiş ve daha sonra 1980'li yıllarda bilgisayar destekli yöntemlerle profil sert doku değişimlerini ortaya koyma imkânı doğmuştur. Yirminci yüzyılın sonlarına doğru, 1990'lı yılların ortalarında, tedavi sonucunu simüle eden bilgisayar yazılımlarının sayısı artmaya başlamıştır. Gelişen teknolojinin tıbba katkıları sayesinde, artık günümüzde, tedavi sonucunu simüle eden bilgisayar yazılımları ile geçerli ve güvenilir ölçümlerin yapılması olanaklı hale gelmiştir[35,37].

Ortodontide tedavi sonucunun öngörülebilirliği sert ve yumuşak dokular arasındaki ilişkiye bağlıdır. Yüzü kaplayan yumuşak dokuların kalınlığındaki değişiklik

de dahil olmak üzere bir dizi faktörden etkilendiği için yumuşak doku değişikliklerinin her zaman altta yatan sert dokuların değişikliklerini taklit etmediği genel olarak kabul gören bir bilgidir. Oysaki ortognatik cerrahi tedavisinin sonuçlarının, tedavi öncesinde tanımlanabilmesi önemlidir. Görsel Tedavi Hedefi sayesinde ulaşılan görüntüler, ortodontistin ameliyat sonucunda oluşabilecek sert ve yumuşak doku değişikliklerini tahmin etmesinde, ortognatik vakaların tedavisinin planlanmasında, hastalarla ve cerrahlarla iyi iletişim kurulmasında yardımcı olmaktadır. Ortognatik cerrahiden önce hastanın doğru bilgilendirilmesi ve onamının alınması için ortodontistin ve cerrahın olası tedavi sonuçlarını ayrıntılı bir biçimde ortaya koymaları gereklidir.

Tedavi planlaması aşamasının, daha açık bir anlatımla, "klinik karar verme süreci"nin temel ilkelerinden biri hastaya zarar vermekten kaçınmaktır. Bu bağlamda uygulanacak tedavinin güvenilirliği, yararlılığı ve gerçekten gerekli olup olmadığı sorgulanmalıdır[5].

Klinik karar verme süreci, öteki tıp ve diş hekimliği dallarında olduğu gibi, ortodonti alanında da hem medikal hem de etik açıdan önemlidir. Hastanın anamnezinden ve morfolojik-fonksiyonel bulgularından derlenen nesnel bilgiler ile estetik beklentilerden ve psikososyal durumlardan derlenen öznel bilgiler karar verme sürecinde etkilidir. Öznel bilgiler ortodontistler, ebeveynler ve hastalar tarafından oldukça farklı algılanabilmektedir. Bu bağlamda hekime düşen önemli görevlerden birisi mesleki bakış açısı ile hastanın ve ebeveynin bakış açıları arasında oluşan boşluğa bir köprü kurabilmektir. Bu aynı zamanda, klinisyenin koyduğu teşhisin, önerdiği tedavinin olası risklerinin, yararlarının, sonuçlarının hasta ve ebeveyn tarafından anlaşılmasının sağlanması anlamına da gelmektedir[5,38,39.]

İskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip sınır vakalarda, hastaların estetik ihtiyaçları göz önüne alındığında, kamuflaj veya ortognatik cerrahi tedavisi seçeneklerinin profil estetiği üzerinde nelere yol açabileceğinin veya hangi dentofasiyal değişikliklerin ortaya çıkabileceğinin henüz herhangi bir tedavi uygulanmadan önce öngörülebilmesi tedavi planlaması aşamasında önemli bir gerekliliktir.

2.4. Konuya İlişkin Literatür

Tezin bu bölümünde, literatürde yer alan sınır vaka, kamuflaj tedavisi ve dentofasiyal değişikliklerin öngörülebilirliğine ilişkin çalışmalar tanıtılacaktır. İlk iki gruba ait çalışmalar bir arada ele alınacaktır.

2.4.1. Sınır Vaka ve Kamuflaj Tedavisine Ait Literatür

Bu bölümde öncelikle literatürde konuya ilişkin ilk ulaşabildiğimiz araştırmalardan biri olan, William R. Proffit ve arkadaşları tarafından 1992 yılında yayımlanan bir çalışmatanıtılacaktır[6]. Çalışmada iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda tedavi sonuçlarını incelemek amacıyla, büyümesi sonlanmış toplamda 90 hasta olmak üzere yalnızca sabit ortodontik tedavi (iskeletsel problemin dental olarak kamufle edilmesi için premolar diş çekimi ile) uygulanan 33 hastanın ve ortognatik cerrahi ile kombine sabit ortodontik tedavi uygulanan 57 hastanın lateral sefalometrik radyografi ölçümleri ve dental alçı model ölçümleri değerlendirilmiştir. Tedavi etkinliğini (tedavinin göreceli başarısını) belirlemek için iki yaklaşım kullanılmıştır:

1. Bir ölçüm kriteri için (örneğin overjet ve ANB açısı gibi) tedavi sonu ölçümlerinin norm değerine ulaşıp ulaşmadığı
2. "İdeal" bir değere göre yapılan niceliksel düzeltme miktarı.

Ayrıca, tedavi öncesi ve tedavi sonrası fasiyal estetik değişiklikleri ekstraoral fotoğraflar üzerinde incelemek amacıyla bir hakem paneli kullanılmıştır. Dental alçı modeller üzerinde yapılan değerlendirmede her iki tedavi yönteminde de maloklüzyonun iyileştiği belirtilmiştir. Ortognatik cerrahi ile daha fazla overjet düzeltimi ve iskeletsel, dental ve yumuşak doku ile ilişkili parametrelerde daha fazla iyileşme elde edilmiştir. Tedavi öncesi, ortognatik cerrahi ve sabit ortodontik tedavi gören hastaların estetik skorlarının, sadece sabit ortodontik tedavi gören hastalardan daha düşük olduğu belirtilmiştir. Tedavi sonrası, yalnızca sabit ortodontik tedavi gören hastalarının estetik skorlarının değişmediği, ortognatik cerrahi ile tedavi edilen hastaların ise yalnızca sabit ortodontik tedavi gören hastaların başlangıç değerlerine ulaşamamakla birlikte estetik skorlarının iyileştiği belirtilmiştir

Cassidy ve arkadaşları tarafından 1993 yılında yapılan çalışmada[19]diskriminant analizi ile homojen bir sınır vaka prognostik alt grubu oluşturmak amacıyla, tedavi planlaması aşamasında ortodontik tedavi/ortognatik cerrahi olmak üzere tedavi yöntemine karar verilmesi açısından benzer özellikler taşıyan Sınıf II maloklüzyona sahip 27 yetişkin sabit ortodontik tedavi hastası ve 26 erişkin ortognatik cerrahi hastası, ortodontik/ortognatik cerrahi tedavisi sonlanmış olan 108 hasta arasından seçilmiştir. Bu hastaların bazılarının yalnızca sabit ortodontik tedavi ile tedavi edilmiş olması, bazılarında ise ortognatik cerrahi tedavi yönteminin tercih edilmiş olması iki tedaviye eşit derecede duyarlı olduklarına işaret etmektedir. Bu durum ana kararın büyük ölçüde hekimin tercihleriyle ilişkili olduğuna dair ampirik bir kanıt olarak kabul edilmiştir. Ortognatik cerrahi ile tedavi edilen hastalar ameliyattan 4,7 yıl sonra, sabit ortodontik tedavi gören hastalar ise tedaviden ortalama 7,1 yıl sonra kontrol için çağırılmıştır. Her iki hasta grubu, iskeletsel ve dental stabilite, fasiyal profil estetiği ve temporomandibular eklem fonksiyonu açısından değerlendirilmiştir. Tedavi sonuçları değerlendirildiğinde dental ve iskeletsel açıdan önemli farklılıklar olmasına rağmen, her iki hasta grubunda da genel kanı fasiyal profil estetiğinin tedavi ile iyileştiği yönünde olmuştur. Görsel analog ölçeklerden elde edilen veriler ışığında, sabit ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi tedavi gruplarının tedavilerine ilişkin değerlendirmeleri arasındaki fark küçük ve anlamsız bulunmuştur. Ayrıca, sınır vaka özelliklerine sahip Sınıf II ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi tedavi gruplarındaki hastaların kraniyomandibular fonksiyon ve kesici diş stabilitesi açısından anlamlı bir fark göstermediği belirtilmiştir. Her iki tedavi yönteminden elde edilen sonuçlar tedavinin hastaya sağladığı yarar açısından değerlendirildiğinde, sınırda yetişkin Sınıf II hastalar için yalnızca sabit ortodontik tedavinin daha iyi bir seçim olacağı, cerrahi tedavinin ise daha ciddi maloklüzyona sahip hastalar için uygun olacağı bildirilmiştir.

Fraser tarafından 1997 yılında yapılan tez çalışmasında Begg tekniği ile tedavi edilen Sınıf 2 divizyon 1 maloklüzyona sahip 16 yaşından küçük 100 yetişkin kadın hastanın lateral sefalometrik radyografileri ve dental modelleri üzerinde ölçümler yapılmıştır. Seçilen hastalar için çalışma modelinden elde edilen ölçümler, sefalometrik ölçümler ve yaş değişkenlerine dayalı bir diskriminant fonksiyonu oluşturmak amacıyla diskriminant analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada tedavi yönetimi kararlarının değerlendirilmesini sağlayacak Sınıf 2 divizyon 1 hastalardan bir örnek grubu

geliştirmek, yalnızca ortodontik tedavi veya ortodontik tedavi ile kombine ortognatik cerrahi olmak üzere tedavi kararının değerlendirilebileceği bir sınır vaka grubu belirlemek ve Sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip hastaların tedavi planlama sürecini etkileyebilecek özelliklerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışma örnekleminde, cerrahi tedavi gerektiren hastaları cerrahi tedavi gerektirmeyen hastalardan ayırt etmede anlamlı bulunan beş morfolojik özellik şunlardır: Nazolabial açı, Sella-Nasionpalatal düzlem açısı, Wits'e göre üst çene yetersizliği, Overjet, Üst kesici Sella-Nasion açısı. Çalışma sonucunda diskriminant fonksiyonunun, istenilen özelliklerde bir "sınır vaka" grubu belirlemek için yararlı bir araç olduğu, ancak klinik olarak ilgili ölçümlerin seçimiyle ilişkili belirsizlikler nedeniyle mükemmel olmadığı kararına varılmıştır.

Baydaş ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada[41], yaş ortalaması 16,3 olan dental Sınıf II maloklüzyona sahip 19 kadın hastaya üst birinci küçük azı dişi çekimli Sınıf II kamuflaj tedavisi uygulanmıştır. Olguların 10'unda iskeletsel Sınıf I (ANB:1-5), diğer 9'unda ise hafif derecede iskeletsel Sınıf II (ANB:5-7) maloklüzyon olduğu belirtilmiştir. Tedaviye bağlı değişiklikler tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmler üzerinde incelenmiş ve sonuçlar eşleştirilmiş t testi ile değerlendirilmiştir. İstatiksel analiz ile elde edilen bulgular dental, iskeletsel ve yumuşak doku ile ilişkili ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın sonucunda iskeletsel Sınıf I, dental Sınıf II maloklüzyona sahip veya sınırda iskeletsel ve dental Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin hastalarda, endikasyonun doğru konulması şartıyla kamuflaj tedavisinin tatmin edici sonuçlar verdiği gösterilmiştir.

Mihalik ve ark. tarafından yapılan çalışmada[42] Sınıf II maloklüzyona sahip olup sabit ortodontik tedavi ile tedavi edilen 30 erişkin, tedavi stabilitesi ve sonuçlarından memnuniyetlerinin değerlendirilmesi amacıyla tedaviden en az 5 yıl sonra geri çağrılmıştır. Elde edilen veriler, mandibular ilerletme, maksiller gömme veya bunların bir kombinasyonu ile cerrahi düzeltme yapılan daha şiddetli Sınıf II problemleri olan hastalarda uzun vadeli sonuçların kıyaslanması için değerlendirilmiştir. Kamuflaj hastalarında, uzun vadede iskeletsel olarak ortalama değişiklikler meydana geldi, ancak değişiklikler genellikle ortognatik cerrahi hastalarından daha küçük olduğu belirtilmiştir. Overbite'da uzun dönemde artış olan hastaların yüzdeleri ortodonti ve cerrahi gruplarında hemen hemen aynı bulunmuş, ancak ameliyat hastalarının overjet'te

uzun dönemde bir artışa sahip olma olasılığı neredeyse iki kat daha fazla olduğu gösterilmiştir. Hastaların sonuç algılarının hem ortodontik hem de cerrahi grupta oldukça olumlu olduğu ortaya konulmuştur. Sadece ortodontik tedavi (kamuflaj) hastaları, ameliyat hastalarına göre daha az fonksiyonel veya temporomandibular eklem problemi şikayetiyle başvurmuş ve tedaviden genel memnuniyet konusunda benzer görüşler belirtmişlerdir, ancak mandibulaları ilerletilmiş hastalar dentofasiyal görünümleri hakkında önemli ölçüde daha olumlu görüş bildirmişlerdir.

Ruf ve ark tarafından yapılan çalışmada[43], kombine ortodonti-ortognatik cerrahi yaklaşımı (genioplastisiz mandibular sagital split osteotomi) ile tedavi edilen 46 yetişkin Sınıf II Bölüm 1 hastası ve Herbst cihazı ile tedavi edilen 23 yetişkin Sınıf II Bölüm 1 hastasının dentoskeletal tedavi etkileri karşılaştırılarak yetişkin dönem Herbst tedavisinin ortognatik cerrahiye ne ölçüde bir alternatif olduğunun değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası habitüel oklüzyonda lateral sefalometrik radyografiler analiz edilmiştir. Tüm ortognatik cerrahi ve Herbst apareyi ile tedavi edilen hastaları normal overjet ve overbite ile Sınıf I oklüzal ilişkilere başarılı bir şekilde getirilmiştir. Ortognatik cerrahi grubunda sagital oklüzyondaki düzelme dişsel değişikliklerden çok iskeletsel değişikliklerle sağlanmış; Herbst grubunda ise durum tam tersi bulunmuştur. İskeletsel ve yumuşak doku yüz profili dışbükeyliği her iki grupta da anlamlı olarak azalmış, ancak profil dışbükeylik azalma miktarı ortognatik cerrahi grubunda daha fazla bulunmuştur. Oklüzal düzeltme için Herbst tedavisinin başarısı ve öngörülebilirliği cerrahi kadar yüksek bulunmuştur. Bu nedenle, Herbst tedavisinin sınırda yetişkin iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlarında, özellikle büyük bir yüz iyileştirmesinin ana tedavi hedefi olmadığı durumlarda, ortognatik cerrahiye bir alternatif olarak düşünülebileceği belirtilmiştir.

Kinzinger ve ark. tarafından 2009 yılında yayımlanan çalışmada[21]iskeletsel Sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip 60 genç erişkin hastanın lateral sefalometrik radyografileri üzerinde yapılan incelemeler ile kamuflaj tedavisi, dentofasiyal ortopedi ve ortognatik cerrahi olmak üzere üç farklı tedavi yönteminin dentoalveoler etkileri, iskeletsel etkileri ve fasiyal profile olan etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar üç gruba ayrılmıştır. İlk gruba üst çenede premolar çekimli kamuflaj tedavisi, ikinci gruba sabit fonksiyonel ortopedik aparey, üçüncü gruba bilateral sagittalsplit osteotomisi ile mandibular ilerletme cerrahisi uygulanmıştır. Çalışma

sonucunda üç hasta grubunda da overjet eliminasyonu sağlanmış olup maksillada anlamlı bir iskeletsel değişiklik gözlenmezken, mandibula üzerindeki etkiler değişkenlik göstermiştir. Ortognatik cerrahi ve fonksiyonel ortopedi gruplarında mandibulada sagittal yönde ilerleme ve mandibulanın sagittal-diyagonal boyutlarında artış gözlenmiştir. Yumuşak doku değişikliklerinin tedaviye bağlı dentoalveoler ve iskeletsel etkileri takip etmediği gözlenmiş olsa da en belirgin değişiklik ortognatik cerrahi ile tedavi edilen grupta olmuştur. Dentofasiyal ortopedi ile tedavi edilen grupta fasiyal profil dışbükeyliği orta derecede azalmıştır. Kamuflaj tedavisi ile tedavi edilen grupta ise nasolabial açının arttığı gözlenmiştir.

Raposo ve arkadaşları tarafından 2017 yılında iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda ortodontik kamuflaj tedavisi ile ortognatik cerrahi-ortodontik tedavi kombinasyonunu karşılaştırmak amacıyla sistematik bir derleme ve meta-analiz çalışması yapılmıştır[28]. Bu araştırmaya niteliksel sentezde dokuz ve meta-analizde yedi çalışma dahil edilmiştir. Tedavi yöntemleri arasında SNA açısı, alt dudağın Ricketts estetik çizgisine uzaklığının doğrusal ölçümü, iskelet profilinin dışbükeyliği ve burun hariç yumuşak doku profili açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı, buna karşın ortognatik cerrahi-ortodontik tedavi kombinasyonu ile ANB, SNB ve ML/NSL açıları ve burun dahil yumuşak doku profili açısından daha anlamlı sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir. Başlangıç değerlerinin şiddetine bağlı olarak overjet ve overbite üzerinde farklı tedavi etkileri gözlenmiştir. Sonuç olarak, ortognatik cerrahi-ortodontik tedavi kombinasyonunun belirli iskeletsel ve dental ölçümlerin norm değerlerine yaklaştırılmasında daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Vompi ve ark. tarafından 2019 yılında sagittal, transversal veya vertikal yön problemi olan sınır vakalarda tanısal ölçütleri belirlemek ve tedavi sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla Pubmed ve Google Scholar olmak üzere iki farklı veri tabanı incelenerek bir sistematik derleme yayımlanmıştır[44]. Bu araştırma yapılırken anahtar sözcük olarak sınır vaka, Sınıf III, Sınıf II, açık kapanış, derin kapanış, çapraz kapanış, maloklüzyon, kamuflaj, cerrahi ve tedavi kelimeleri kullanılmıştır. Çalışmada dahil etme ve hariç tutma kriterleri göz önünde bulundurularak 1972 ve 2019 yılları arasında yayımlanmış 12 makaleye yer verilmiştir. Çalışma sonucunda sınır vakaların tanı ve tedavi planlaması aşamasında birçok farklı parametrenin değerlendirilmesi gerektiğine karar kılınmıştır. Sınıf II maloklüzyona sahip sınır vakalarda ortodontik tedavi

planlamasında kullanılan iskelet ölçümler (ANB, SNB) ve burun dahil yumuşak doku profilinin dışbükeyliği (N0-Pn-Pog0) etkili sonuç vermektedir. Kamuflaj tedavisinde ise iskelet profilinin dışbükeyliği (N-A-Pog) ve burun hariç yumuşak doku profilinin dışbükeyliği (N0-Sn-Pog0) bu ölçümlere alternatif oluşturmaktadır. Overjetin 10 mm'den fazla, mandibular uzunluğun 70 mm'den küçük, Pg-Na'nın yaklaşık 18 mm ve fasiyal yüksekliğin 125 mm'den büyük olduğu sınır vakalarda ise ortognatik cerrahinin tercih edilmesi gerekmektedir. Açık kapanışa sahip sınır vakalarda N-ANS/ANS-ME oranının 0,650'nin altında olduğu durumlarda yine ortognatik cerrahinin tercih edilmesi önerilmektedir. Tedavi yönteminin seçiminde estetik ve psikososyal faktörler ana kararın verilmesinde belirleyici rol oynamaktadır.

Dallel ve arkadaşları tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada hasta verilerinin retrospektif analizinden elde edilen 6 değişkenli bir denkleme dayanarak, ortodontistlere hastaları ortognatik cerrahi ile mi yoksa cerrahi olmadan mı tedavi edeceklerine karar vermelerinde yol gösterecek bir formül sağlanması amaçlanmıştır[22]. Genel sağlık durumu iyi olan 77 yetişkin hasta tedavi yöntemi seçimi temel alınarak 46 hastadan oluşan kamuflaj tedavisi uygulanan birinci grup ve 31 hastadan oluşan sabit ortodontik tedavi ile kombine ortognatik cerrahi tedavi uygulanan ikinci grup olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Çalışma sonucunda yüzle, iskeletle ve oklüzal durumla ilişkili bazı parametrelerin Sınıf II maloklüzyonlar için kamuflaj tedavisi veya cerrahi tedavi seçimini önemli ölçüde etkilediği bulunmuştur.

Incorvati ve arkadaşları tarafından 2022 yılında yapılan çalışmada, ortodontik kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi tedavi de dahil olmak üzere iskeletsel olarak sınır vaka kabul edilen hastalar için çeşitli tedavi seçenekleri tartışılmıştır[23]. Geliştirilmiş cerrahi tekniklere duyulan ihtiyaç ve daha istikrarlı sonuçlar elde etme potansiyeli vurgulanmıştır. Ek olarak, yüz estetiği, hasta istekleri ve ortodontist geçmişi gibi değişkenlerden etkilenebilmesi nedeniyle tedavi mekaniğine karar vermedeki zorluklardan ve bu karmaşıklıkları ele almak için daha fazla araştırma yapılması gerekliliğinden bahsedilmiştir.

Incorvati yaptığı araştırmada iskeletsel sınır vaka hastaların tedavi yöntemine karar verilmesi sürecini tartışmıştır. Tedavi yöntemi seçiminde kişisel imaj algısı ve potansiyel estetik iyileşmenin öneminin yanı sıra psikolojik değerlendirmenin ve üç boyutlu iskelet ve yumuşak doku değerlendirmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Çalışma

aynı zamanda sağlam kanıta dayalı yaklaşımları temel alan güçlü önerilerin eksikliğini ve daha büyük örneklem gruplarıyla daha ileri çalışmalara duyulan ihtiyacı da vurgulamaktadır[23].

2.4.2. Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliğine Ait Literatür

Bu bölümde ilk olarak Charlotte E. Eckhardt ve Susan J. Cunningham tarafından yapılan çalışmada[45]bimaksiller cerrahi (sagittal ve vertikal yönde maksiller cerrahi) uygulanmış Sınıf III kapanış bozukluğuna sahip 40 hasta ve mandibular ilerletme cerrahisi uygulanmış Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip 30 hasta olmak üzere toplam 70 hasta üzerinde Orthognathic Planning and Analysis (OPAL) programının güvenilirliğini ölçmek amacıyla ortognatik cerrahi simülasyonu ile elde edilen tedavi sonuçları ile gerçek tedavi sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda manuel planlama ile OPAL programı arasında belirgin farklılıklar olduğu belirtilmiştir. Mandibular cerrahi grubunda manuel planlama ve OPAL planlamasının benzer doğrulukta olduğu, yalnızca birkaç noktada tedavi öngörüsü ile tedavi sonucu arasında anlamlı fark olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte, bimaksiller cerrahi grubu için bazı noktalarda sapma olduğu bulunmuş ve manuel planlama tekniğinin özellikle dudak bölgesinde OPAL programından daha doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tahminlerin yararlılığı kabul edilse de dijital yazılımların dikkatli kullanılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Power ve arkadaşları tarafından 2005 yılında yapılan çalışmada[46], Dolphin Imaging Software 8.0 kullanılarak yapılan tedavi simülasyonunun tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği geleneksel manuel tekniklerle karşılaştırılmıştır. Çalışmada 60 lateral sefalogram üzerinde manuel öngörü ve Dolphin Imaging Software (Sürüm 8.0) olmak üzere iki yöntem kullanılarak dijital öngörü yapılmıştır. Çalışma sonucunda Dolphin Imaging Software'in 8.0 sürümünün, klinik olarak yanlış hesaplamalara yol açabilecek yazılım hatalarını barındırdığı için yeniden değerlendirilmesi gerektiğini ve doğrusal ölçümler kullanılırken radyografik magnifikasyonun telafisini kolaylaştırması gerektiğini göstermektedir.

Shetty ve ark. tarafından 2012 yılında yapılan prospektif çalışmada alt çene geriliği ile Sınıf II maloklüzyona sahip olan toplam 45 denek, her biri 15 kişiden oluşan üç gruba ayrılmıştır. Hastalar kamuflaj tedavisi, sabit fonksiyonel apareyler veya

ortognatik cerrahi ile tedavi edilmiştir. İskeletsel, dişsel ve yumuşak dokuyu ilgilendiren değişiklikleri değerlendirmek için tedavi başlangıcı ve sonunda hastalardan elde edilen sefalogramlar kullanılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası profil fotoğrafları ortodontistler, ağız-diş-çene cerrahları ve meslekten olmayan kişiler tarafından Görsel Analog Skala (VAS) kullanılarak değerlendirilmiştir. Her bir tedavi yöntemiyle profil dışbükeyliğinde azalma sağlanmış olsa da ortognatik cerrahi grubundan elde edilen sonuçların kamuflaj tedavisi ve fonksiyonel ortopedi ile tedavi edilen gruplara oranla daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Kamuflaj grubunda profil dışbükeyliğinin azalması, üst kesicilerin retraksiyonu ile sağlanmıştır ancak bu durum nasolabial açının artmasına neden olmuştur. Sabit fonksiyonel aparey ile yapılan tedavinin sonuçlarını iskeletsel ve dentoalveoler değişikliklerin bir kombinasyonunun oluşturduğu belirtilmiştir. Tüm bunlar ele alındığında profil dışbükeyliğinde elde edilebilecek en uygun azalmanın, maloklüzyonun sabit ortodontik tedavi ile kombine cerrahi tedavi yöntemi kullanılarak düzeltilmesiyle sağlanabileceği vurgulanmıştır[47].

Gennaro ve arkadaşları tarafından 2014 yılında yapılan çalışmada[48], Dolphin ve VTO kullanılarak ortognatik cerrahide yapılması planlanan çene hareketleri ile ilgili tahmin farklılıkları karşılaştırılmıştır. Çalışmaya toplam 20 hasta dahil edilmiştir. Erkek hastalar için ortalama yaş 21 (aralık, 19-24 yaş); kadın hastalar için ortalama yaş 19,8 yıl olarak belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda Dolphin yazılımının manuel sefalometrik öngörüye güvenilir bir alternatif olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, asistanların ve öğrencilerin eğitimi amacıyla ameliyat öncesi planlamada her zaman manuel bir VTO'nun gerçekleştirilmesi önerilmiştir.

Peterman ve ark. tarafından yapılan çalışmada[37], Dolphin Imaging VTO yumuşak doku tahmini yazılımının maksiller ilerletme cerrahisi ve mandibular geriletme cerrahisi ile tedavi edilen Sınıf III maloklüzyona sahip hastalar üzerindeki doğruluğunun ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu retrospektif çalışmada, bimaksiller ortognatik cerrahi ile tedavi edilen 14 hastanın kayıtları değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası radyografiler, cerrahi tedaviyle elde edilen gerçek iskeletsel hareketleri belirlemek için üst üste çakıştırılmıştır. Elde edilen veriler yazılım programı üzerinde ameliyatı simüle etmek ve nihai bir yumuşak doku profili tahmini oluşturmak için kullanılmıştır. Simülasyon sonuçları, doğruluğunun değerlendirilmesi amacıyla tedavi sonrası gerçek profil fotoğraflarıyla karşılaştırılmıştır. Dolphin Imaging

yazılımının, cerrahi tedavide yapılacak hareketlerin hassas şekilde planlanması için yeterli olmadığı ve en yanlış sonuçları alt dudak tahminlerinde verdiği belirtilmiştir. Hastaların gerçekçi olmayan beklentilerini ve tedavi sonucunda oluşacak memnuniyetsizliklerini önlemek açısından bu programın dikkatli kullanılması önerilmiştir.

Twisk ve arkadaşları tarafından 2019 yılında yapılan retrospektif çalışmada[49], Dolphin Imaging yazılımı ile elde edilen yumuşak doku tahmin modellerinin doğruluğu değerlendirilmiştir. Çalışmanın verilerini Le Fort I, mandibular sagital osteotomi (BSSO) veya bimaksiller osteotomi yapılan hastalardan ameliyat öncesi ve ameliyattan bir yıl sonra elde edilen lateral sefalometrik radyografiler oluşturmuştur. Ameliyattan bir yıl sonra alınan lateral sefalometrik radyografileri ile sert dokuyu eşleştirmek için ameliyat öncesi lateral sefalometrik radyografileri üzerinde ortognatik cerrahi tedavi simülasyonu yapılmıştır. Yumuşak doku değişiklikleri daha sonra Dolphin Imaging yazılımı kullanılarak modellenmiştir. Dolphin Imaging yazılımının, postoperatif sonuçlar için kabul edilebilir tahminler sağladığı, ancak özellikle alt dudak bölgesinde dikey yönde tahmin açısından hala geliştirilmeye ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Jodas ve arkadaşları tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada Dolphin Imaging 11.9® bilgisayar programının cerrahi sonrası yumuşak doku yüz profilinin öngörülmesindeki doğruluğunun analiz edilmesi amaçlanmıştır. Yaşları 19 ile 55 arasında değişen 14 erkek ve 41 kadın olmak üzere toplam 55 hastadan oluşan örneklem grubunda mentoplasti ile bimaksiller ortognatik cerrahi uygulanmıştır. İlk aşamada hastaların preoperatif ve postoperatif sefalometrik radyografileri üzerinde ölçümler yapılmıştır. Daha sonra sanal analiz ile elde edilen yumuşak profili ölçümlerinin, cerrahi sonrası gerçek profile kıyasla doğruluğu incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, Dolphin 11.9® bilgisayar programının sanal cerrahi planlamayı güvenilir bir şekilde koruma işlevine uyduğunu göstermiştir[50].

Soğancı ve ark. tarafından 2022 yılında yapılan çalışmada[51], ortognatik cerrahi tedavilerin sonucunu öngörmek için kullanılan 2 boyutlu görsel tedavi hedeflerinin değerlerini belirlemek ve bu değerleri ortognatik cerrahi sonuçları ile karşılaştırmak amacıyla lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan ölçümler incelenmiştir. Çalışmaya yaş ortalaması 21.55 olan ve bimaksiller ortognatik cerrahi uygulanan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip (11 kadın, 9 erkek) toplam 20 hasta dahil

edilmiştir. Preoperatif lateral sefalometrik radyografi ölçüm değerleri (T1), postoperatif 1 aylık değerler (T2) ve preoperatif ölçümlerin 2D yazılım kullanılarak kaydedildiği görsel tedavi hedefleri değerleri (T3) karşılaştırılmıştır. Sefalometrik ölçümlerde, tedavi öncesi ve tedavi sonrası SNA değerleri arasında anlamlı ölçüde fark bulunmuştur. Ancak ortognatik cerrahide tedavi sonrası değerler ile görsel tedavi hedefleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Nazolabial açının tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri ile görsel tedavi hedefleri ve tedavi sonrası sonuçlar arasında anlamlı fark bulunmuştur. İki boyutlu yazılım değerlendirmelerinin ortognatik cerrahi geçirecek hastalarda sert doku, iskelet planlaması ve görsel tedavi hedeflerinde öngörü amacıyla kullanılabileceği ancak yumuşak doku değerlendirmeleri için yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Guo ve ark. tarafından 2023 yılında yapılan çalışmada çekimli ortodontik tedavi gören iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip hastaların fasiyal profil estetiği ile ilişkili temel faktörleri araştırmak ve tedaviyle fasiyal profil estetiğinde elde edilebilecek değişiklikleri tahmin etmek amaçlanmıştır. Çalışmaya iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip çekimli ortodontik tedavisi sonlanmış olan 124 hasta dahil edilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası profil fotoğraflarının estetik skoru, 10 uzman ortodontist tarafından görsel analog skala (VAS) kullanılarak değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası sefalogramlar ortodontistler tarafından analiz edilmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak subjektif yüz profili estetiği ile objektif sefalometrik ölçümler arasındaki korelasyon değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası fasiyal profil estetiğini tahmin etmek için üç yapay zekâ yöntemi kullanılmıştır. Maksiller kesici diş protrüzyonunun ve alt dudak protrüzyonunun, çekimli ortodontik tedavi gören iskeletsel Sınıf II hastaların fasiyal profil estetiğini değerlendirmek ve tedavi sonucunu öngörmek için anahtar objektif göstergeler olduğu belirlenmiştir. Yapay zekâ tahmin modellerinin, tedavi sonundaki fasiyal profil estetiğini öngörmek amacıyla kullanılabilecek yeni bir yöntem olduğu vurgulanmıştır[29].

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

Geriye dönük arşiv araştırması olarak planlanan bu tez çalışmasına dâhil edilen materyal, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda kamuflaj tedavisi görmüş İskeletsel Sınıf II hastalara ait lateral sefalometrik radyograflar ve fotoğraf kayıtlarından oluşmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde bulunan veriler taranmış ve aşağıdaki ölçütleri sağlayan hastaların lateral sefalometrik radyografları ve fotoğraf kayıtları çalışmaya dâhil edilmiştir.

Araştırmaya dâhil edilme kriterleri:

1. İskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğu olan hastalar (ANB>4)
2. Overjet'i 3 mm'nin üstünde olan hastalar
3. Servikal vertebra maturasyonu incelendiğinde büyümesi tamamlanmış geçmiş 13 yaş üstü hastalar
4. Alt ve üst çenesinde diş eksikliği ve herhangi bir biçimsel anomalisi bulunmayan hastalar
5. Herhangi bir kraniyo-fasiyal anomalisi bulunmayan hastalar
6. Dudak-Damak Yarığı anomalisi bulunmayan hastalar

İlk üç kriterden herhangi birini karşılayan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Yukarıda sıralanan ölçütlerle bağlantılı olarak, kraniyo-fasiyal veya Dudak Damak Yarığı anomalisi bulunan; anterior bölgede diş eksikliği, gömülü diş, diş biçim anomalisi, protez veya restorasyonu bulunan ve başlangıç ve bitim aşamasında lateral sefalometrik radyografı veya profil fotoğrafından herhangi biri eksik olan hastalara ait kayıtlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Tez çalışmasına dahil edilen fotoğraf kayıtları açısından hastaların taşıması gereken özellikler aşağıda belirtilmiştir:

1. Tedavi başlangıç ve tedavi bitim profil fotoğrafları bulunan hastalar
2. Netliği ve çözünürlüğü ölçüm yapılmaya uygun fotoğrafları olan hastalar

Araştırma için gerekli olan etik kurul onayı, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Ek1).

Çalışmanın gerecini belirlemek üzere, ÇÜDHF Ortodonti Anabilim Dalı'nın dijital arşivinde[1] bulunan ve Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip olup kamuflaj tedavisi gören120 hastanın kayıtları incelenmiştir. Dahil edilme ölçütlerine uyan ve 2012-2024 yılları arasında kamuflaj tedavisi gören ve tedaviye başlama yaşı 13 ve 13'ten büyük olan 85 hasta araştırmaya dahil edilmiştir. Hastaların "tedavi başlangıç" (T0), "tedavi bitim" (T1) ve "tedavi öngörüsü" (T2) aşamalarında çekilen lateral sefalometrik radyografları ve ağız dışı profil fotoğraf kayıtları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Araştırmada örneklem seçimine gidilmemiş ve dâhil edilme kriterlerine uygun olmayan 56 hasta çalışma dışı bırakılarak, araştırma sadece ölçütleri karşılayan 29 hasta üzerinde yürütülmüştür.

3.2. Yöntem

Uygun kriterlere sahip kayıtların derlenmesini takiben, toplam 29 hastanın "tedavi başlangıç" ve "tedavi bitim" aşamalarına ait profil fotoğrafları standardize edilmiştir.

3.2.1. Profil Fotoğraf Kayıtlarının Referans Noktası Belirlenerek Standardizasyonu

Çalışmada kullanılan profil fotoğraflarında belirlenen referans noktaları Dolphin Imaging Version 11.95 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) Programı kullanılarak ölçülmüştür. Standardizasyonu sağlamak üzere öncelikle, profil fotoğraflarında üst, alt ve ön sınır belirlenmiştir. Fotoğrafların üst sınırı saçlı derinin başladığı yer olan "trichion"dan geçen çizgi, alt sınırı "throat point", ön sınırı "burun ucu" olacak şekilde düzenlenerek programa aktarılmıştır (Şekil 1).

[1] Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın dijital fotoğraf arşivi kayıtlarının oluşturulma tarihi 2005 yılıdır. Bu nedenle tez çalışması için veri derleme işlemi 2005 yılından itibaren başlatılmıştır.



Şekil 1. Profil fotoğrafının standardizasyonu

3.2.2. Profil Fotoğraflarının Lateral Sefalometrik Radyograflar ile Çakıştırılarak Standardizasyonu

Standardize edilen profil fotoğrafları, lateral sefalometrik film ile, programın "Link Tracing Images" özelliği kullanılarak, "yumuşak doku Glabella", "yumuşak doku Nasion", "burun ucu", "yumuşak doku Menton", "yumuşak doku Throat Point" noktalarının çakıştırılması ile standardize edilmiştir. Standardize edilen yeni fotoğraflar üzerinde "dentofasiyal değişikliklerin öngörülebilirliği" açısından ölçümlerin tekrarlanabilirliğini sağlamak amacıyla referans parametreleri oluşturulmuştur.

3.2.3. Sefalometrik Analizde Kullanılan Parametreler

Çalışma kapsamında15 adet referans noktası saptanmış ve "dentofasiyal değişikliklerin öngörülebilirliği"ne ilişkin 9 adet referans ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar (Şekil 2)

Nasion (N) : Frontonazal süturun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.

Basion (Ba) : Basis Occipitalisin iki yanını sınırlayan endokranial ve ekzokranial yüzlerin birleşim yerinde, norma lateraliste en alt ve arka noktadır.

Pterigoid Nokta (Pt): Foramen rotundumun alt kenarı ile, Pterygoid maksiller fossanın kesişme noktasıdır.

Gnathion (Gn): Mandibular simfizin dış konturu üzerindeki en ileri ve alt noktadır.

Porion (Po) : Meatus acusticus externusun en üst noktasıdır.

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

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

Menton (Me) : Mandibula simfiz dış konturu üzerindeki en alt noktasıdır.

A noktası (A) : ANS noktası ve üst kesici alveolü arasındaki kurvatürün en derin noktasıdır.

B noktası (B) : Mandibula üzerinde alt kesici dişten çene ucuna uzanan kemik konkavitesinin en derin noktasıdır.

Burun ucu noktası (Pronasale) (Pr): Burnun sagittal düzlemde en ön noktasıdır.

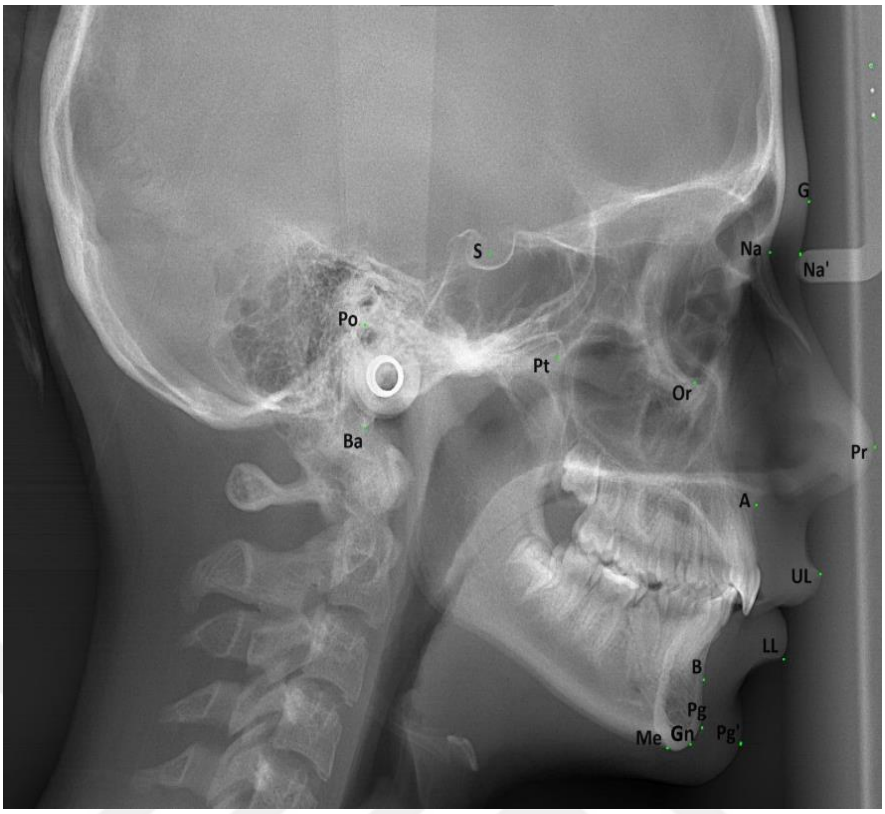
Üst Dudak (Upper Lip) (UL): Üst dudak kurvatürünün en ön noktasıdır.

Alt Dudak (Lower Lip) (LL): Alt dudak kurvatürünün en ön noktasıdır.

Yumuşak Doku Glabella (Soft Tissue Glabella) (G): Frontal kemiğin en ön noktasıdır.

Yumuşak Doku Nasion (N'): Burun köprüsündeki en iç bükey noktadır.

Yumuşak Doku Pogonion (Pg'): Çene ucu yumuşak dokusunun en ön noktasıdır.



Şekil 2. Sefalometrik analizde kullanılan noktalar

Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler (Şekil 3)

Nasion Basion Düzlemi: Nasion ve Basion noktalarından geçen doğrudur.

Sella Nasion Düzlemi: Sella ve Nasion noktalarından geçen doğrudur.

Frankfurt Horizontal: Porion ve Orbitale noktalarından geçen doğrudur.

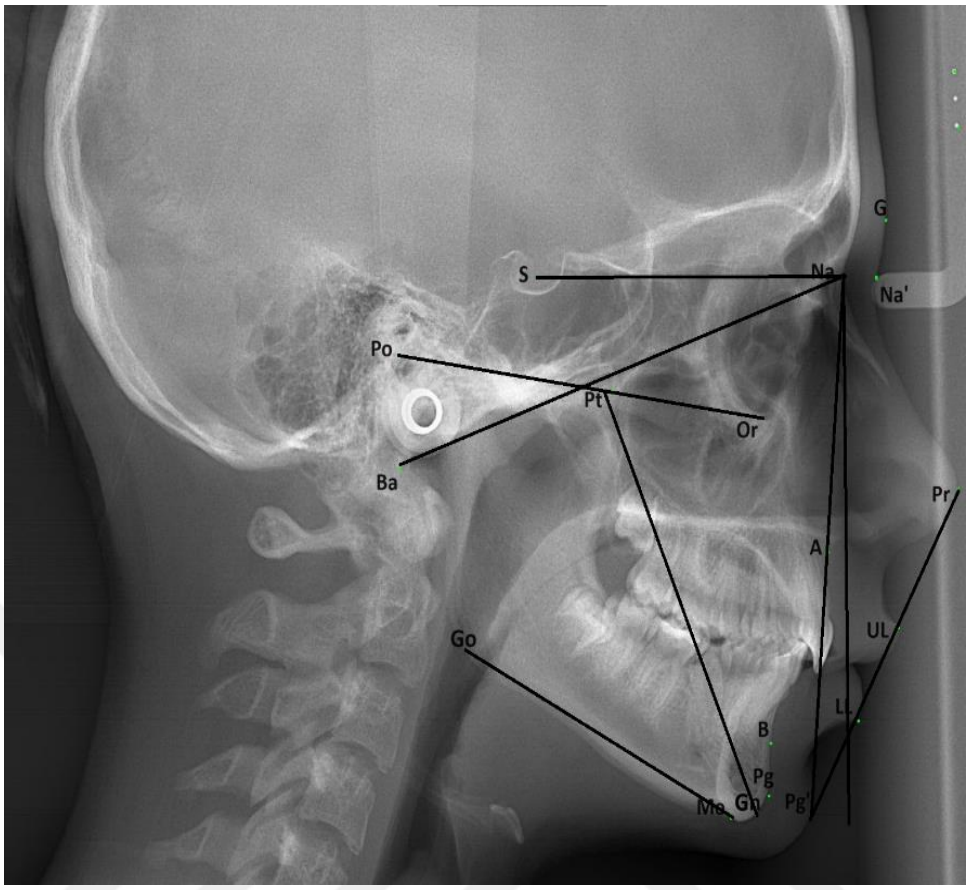
Pt Gnathion Düzlemi: Pterigoid ve Gnathion noktalarından geçen doğrudur.

Nasion Pogonion Düzlemi: Nasion ve Pogonion noktalarından geçen doğrudur.

Nasion Dikmesi (Perpendicular): Nasion noktasından dik bir şekilde indirilen doğrudur.

Gonion Menton Düzlemi: Gonion ve Menton noktalarından geçen doğrudur.

Ricketts E düzlemi: Pronasale ve yumuşak doku pogonion noktalarından geçen doğrudur.



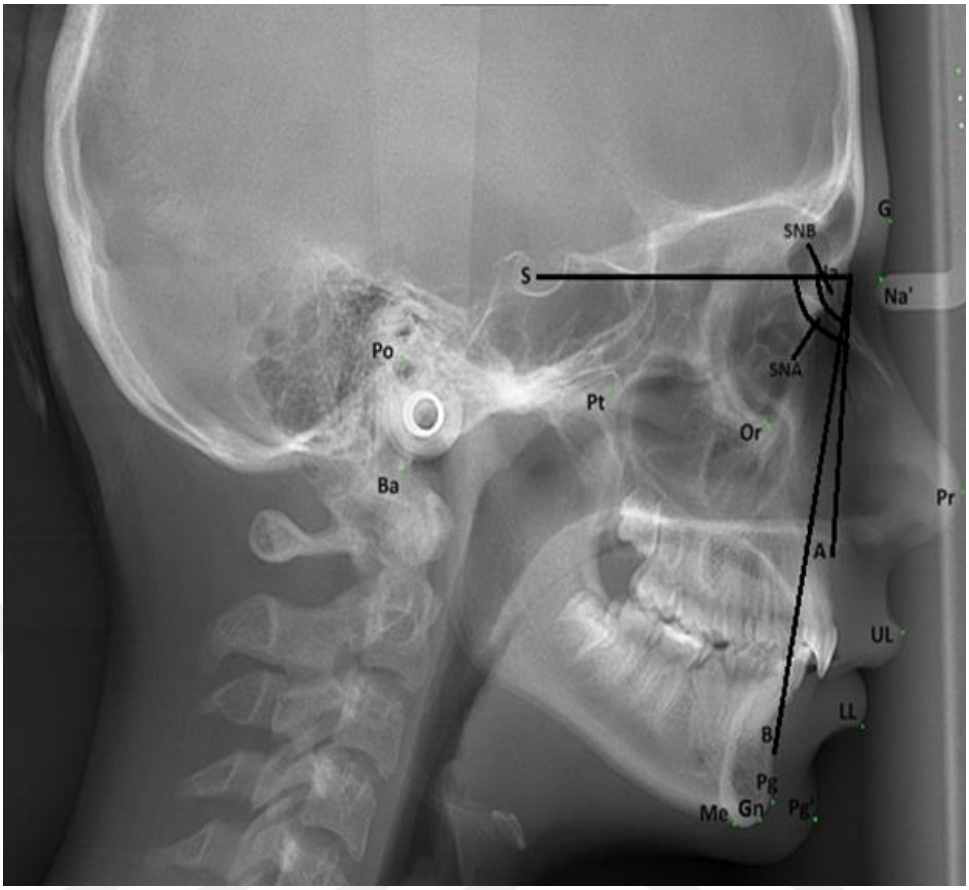
Şekil 3. Sefalometrik analizde kullanılan düzlemler

3.2.4. Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler

Bu bölümde tanıtılan ölçümler Şekil 4, 5 ve 6'da gösterilmiştir.

SNA: Sella ve Nasion noktalarından geçen SN doğrusu ile Nasion ve A noktalarından geçen NA doğrusu arasında oluşan postero-inferior açıdır. Maksillanın apikal kaidesinin kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumu hakkında bilgi verir. Normal değeri 80±2º'dir.

SNB: Sella ve Nasion noktalarından geçen SN doğrusu ile nasion ve B noktalarından geçen NB doğrusu arasında oluşan postero-inferior açıdır. Mandibulanın apikal kaidesinin kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu bildirir. Normal değeri 78±2º'dir.



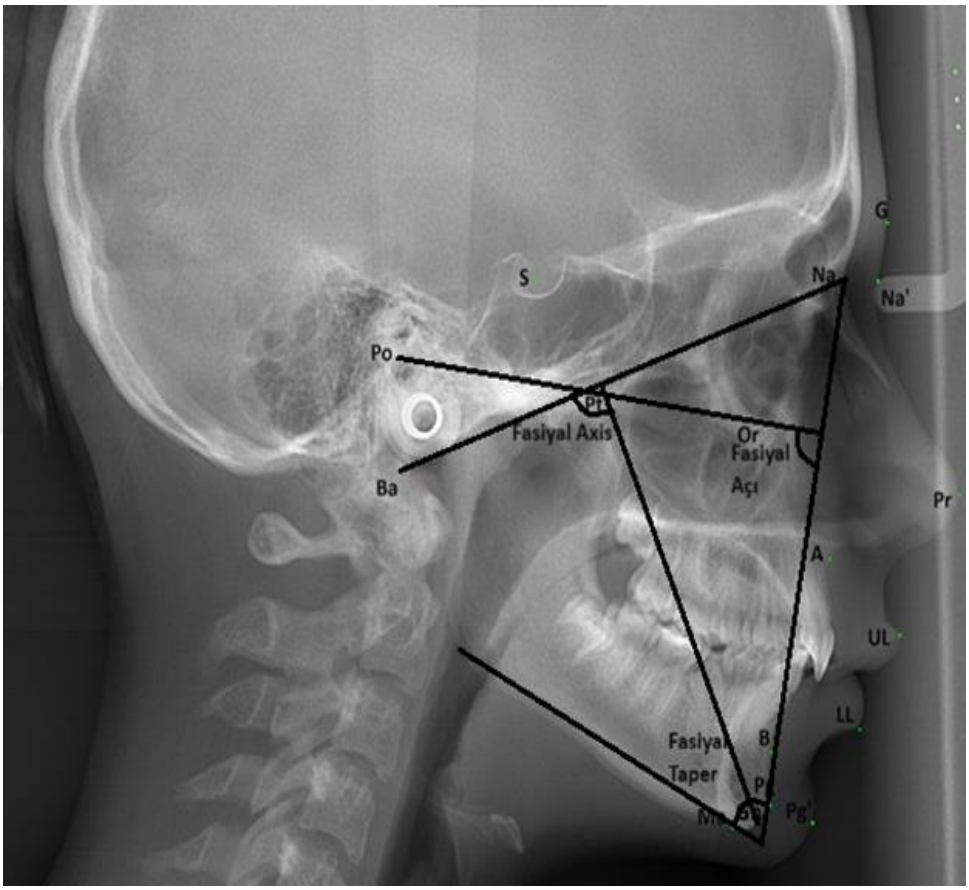
Şekil 4.SNA, SNB ve ANB ölçümü

ANB: NA ve NB doğruları arasında oluşan açıdır. Maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirine göre konumlarını bildirir. Ortodontik maloklüzyonların iskeletsel sagittal yön sınıflaması bu açıya göre yapılır. Normal değeri 2±2º'dir. ANB açısı 0º ile 4º arasında ise iskeletsel Sınıf I, 0'dan küçük olduğunda iskeletsel Sınıf III, 4º'den büyük olduğunda ise iskeletsel Sınıf II olarak adlandırılır.

Ricketts'in Fasiyal Eksen Açısı (R-Fax): Nasion ve Basion noktalarından geçen doğru ile, Pterigoid ve Gnathion noktalarından geçen doğru arasındaki açıdır. Mandibulanın rotasyonu ile ilgili bilgi verir. Norm değeri 90±2º'dir. Bu değerden fazla olduğu zaman mandibula anterior rotasyon, az olduğu zaman posterior rotasyon yapmış demektir.

Fasiyal Açı (Fa): Nasion ve Pogonion noktalarından geçen doğru ile, Frankfurt horizontali arasında kalan açıdır. Norm değeri 90º'dir. Çene ucunun horizontal yönde yerleşimini gösterir. Brakifasiyal olgularda artarken, dolikofasiyal olgularda azalır.

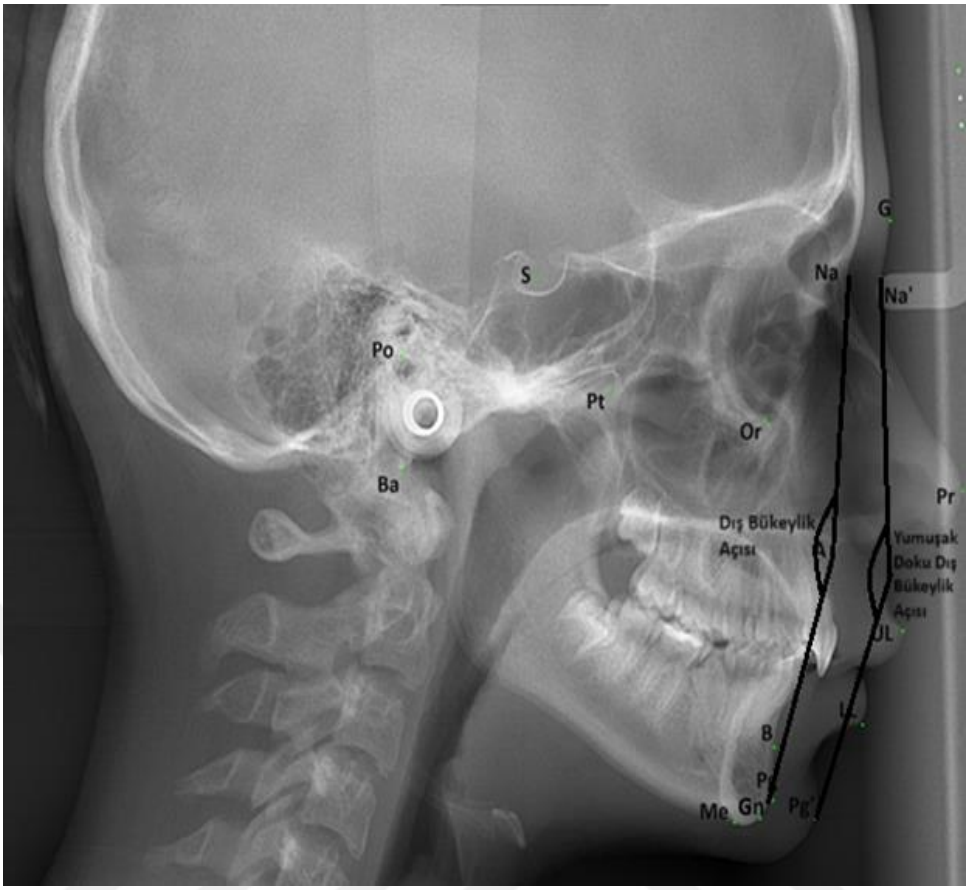
Fasiyal Taper (Ft): Gonion ve Menton noktalarından geçen doğru ile, Nasion ve Pogonion noktalarından geçen doğru arasında kalan açıdır. Norm değeri 68±3,5º'dir. Dolikofasiyal olgularda azalır, brakifasiyal olgularda artar.



Şekil 5. Ricketts'in Fasiyal Eksen Açısı, Fasiyal Açı ve Fasiyal Taper

Dışbükeylik Açısı (N-A-Pg): Nasion ve A noktalarından geçen doğru ile A ve Pogonion noktalarından geçen doğru arasında kalan açıdır. Pozitif değerler retrognatik profili gösterirken, negatif değerler prognatik değerleri göstermektedir.

Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı (yd-N-A-Pg): Bu açı, çenenin yumuşak dokularının uç noktaları ve daha belirgin olan dudağın, genellikle üst dudağın oluşturduğu profil çizgisi ile Frankfurt horizontal düzlemi arasında oluşur. Yumuşak doku glabella, subnasale ve yumuşak doku pogonionun oluşturduğu bu açı Dışbükeylik Açısı olarak tanımlanmaktadır. Norm değeri 132±4º'dir.



Şekil 6.Dışbükeylik Açısı, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı ve Alt ve Üst Dudağın E Düzlemine Uzaklığı

Alt ve Üst Dudağın E Düzlemine Uzaklığı (LL) (UL): Ricketts'in tanımladığı E Düzlemi, burun ucundan yumuşak doku pogoniona çizilen çizgiyi temsil etmekte olup, norm değeri olarak üst dudağın 2-3 mm önünden, alt dudağın 1-2 mm önünden geçmektedir.

Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığı (MnS): Pogonion noktası ile Nasion dikmesi arasındaki horizontal uzaklıktır. Bu ölçüm mandibula çene ucunun Nasion'a göre konumunu belirtir. Erkeklerde -4,3±8,5 mm, kadınlarda -6,5±5,1 mm'dir.

Maksillanın Nasion Dikmesine Uzaklığı (MxS): A noktası ile Nasion dikmesi arasındaki horizontal uzaklıktır.Bu ölçüm maksillanın apikal kaidesinin Nasion noktasına göre konumunu belirtir. Erkeklerde 0±3,7 mm, kadınlarda -2±3,7 mm'dir.

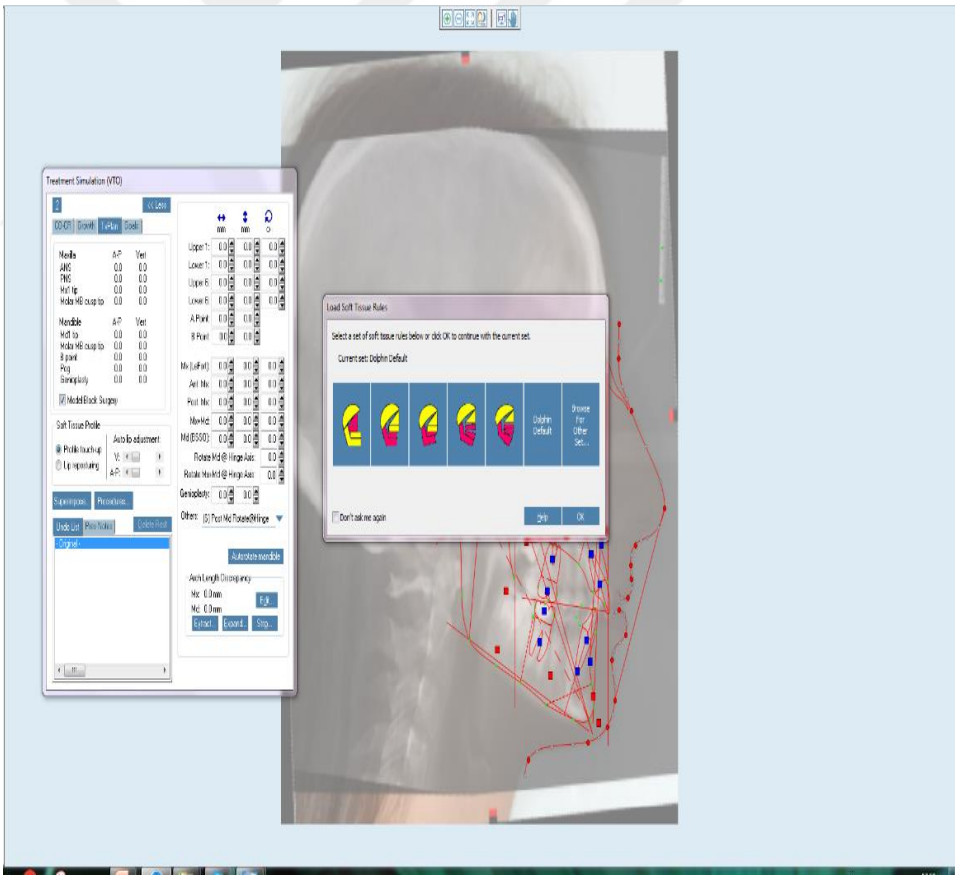
Alt Çene Gövde Uzunluğu (AGU): Mandibulanın ramusunun alt kenarından geçen düzlem üzerinde Gonion ve Menton noktalarının izdüşümlerinin arasında kalan

mesafedir. Cinsiyet ve yaş açısından norm aralığı geniştir. Ortalama değer yaklaşık 70 mm olarak kabul edilmektedir.

Overjet: Alt ve üst kesici dişlerin kesici kenarları arasında sagittal yönde oluşan mesafedir. Norm değeri 1-3 mm arasındadır.

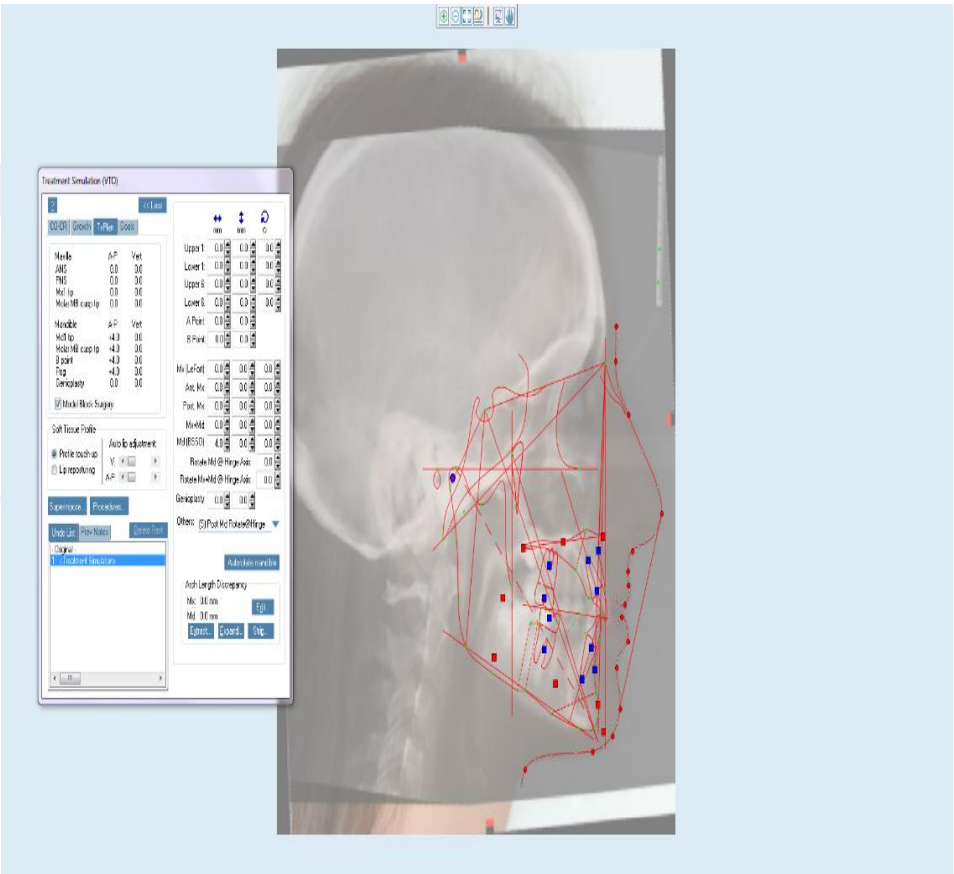
3.2.5. Sefalometrik Analiz Yöntemi

Fotoğraflar Dolphin Imaging 11.95 yazılımı ile, Trichion, burun ucu ve Throat Point noktaları referans alınarak düzenlenmiş ve kalibre edilmiştir. Daha sonra aynı yazılım üzerinde "Link Tracing Image" kısmında hastaların lateral sefalometrik radyografları fotoğraflar ile çakıştırılmıştır (Şekil 7). Çakıştırılma sırasında lateral sefalometrik film üzerindeki Glabella, yumuşak doku Nasion, burun ucu ve yumuşak doku Pogonion noktaları, fotoğraf ile üst üste getirilmiştir.



Şekil 7. Dolphin üzerinde simülasyon hazırlığı

Yumuşak doku hatları belirgin olan lateral sefalometrik film üzerinde başlangıç çizimleri yapılarak sefalometrik analiz oluşturulmuştur. Takiben "Treatment Simulation" kısmında hastaların sefalometrik analizde elde edilen bulguları baz alınarak dişleri norm değerlerine gelecek şekilde tedavi simüle edilmiş, akabinde ortognatik cerrahi simülasyonu ile devam edilmiş ve tedavi öngörüsünün sefalometrik analizi elde edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Dolphin üzerinde gerçekleştirilen simülasyon aşaması

3.3. İstatistiksel Yöntem

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 25.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum-maksimum) olarak özetlendi. T0, T1 ve T2 ölçümleri arasındaki uyumluluğun incelenmesinde Cohen'in Kappa katsayısı kullanılırken; Gözlemci içi

değerlendirmelerde SKK iç güvenilirlik kullanıldı. Kategorik ifadelerin karşılaştırılmasında Ki-Kare Testi kullanıldı. İkili grup analizlerinde Mann Whitney U, ikiden fazla gruplarda Kruskal Wallis testi kullanıldı. İkiden fazla gruplar arasındaki farklılıkların incelenmesinde Post Hoc Bonferroni testine başvuruldu. Tüm testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak alındı.

Bu çalışma bir "keşif çalışması" olduğu için örneklem seçiminde güç analizi yapılmamıştır. Araştırma sadece "dahil edilme kriterleri"ni karşılayan toplam 29 hastanın kayıtları üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmanın metot hatası Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK) analizi ile hesaplanmıştır, her değer için ayrı bir hesaplama yapılmıştır.

3.4. Metot Hatası

Araştırmaya dâhil edilen 29 hastanın fotoğraf kayıtlarının arasından rastgele seçilen 10 hastaya ait sefalometrik parametreler aynı araştırmacı tarafından bir ay ara ile tekrar ölçülmüştür. Ölçüm tekrarında, farklı dönemlerdeki (T0, T1, T2) değerlerden sadece birinin ölçümü yapılmış ve bir önceki ölçümle karşılaştırılmıştır. Tekrarlanan ölçümler, "Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı Analizi (ICC)" yöntemi ile değerlendirilmiştir (Tablo 1). Analiz sonucuna göre tekrarlanan ölçümlerde sınıf içi korelasyon katsayılarının yüksek olduğu saptanmıştır. Yapılan incelemeye göre:

- T0 ölçümünün metot hatası ölçümü ile UL değerlerinde orta düzey (κ: 0,535), diğer ölçümler ile ise çok yüksek düzeyde uyumları olduğu tespit edildi. T0 ölçümünün metot hatası ile iç güvenirlik düzeyleri incelendiğinde UL değerinin orta düzeyde (0,697); Ft, LL ve AGU değerlerinin iyi (sırasıyla 0,898; 0,899; 0,898); Rx, Fa, N-A-Pg, yd-N-A-Pg, MnS ve MxS değerlerinde ise mükemmel olduğu tespit edildi (sırasıyla 0,982; 0,946; 0,997; 0,977; 0,992; 0,976).

- T1 ölçümünün metot hatası ölçümü ile Fa değerleri arasında yüksek düzeyde (κ: 0,656); diğer ölçümler ile ise çok yüksek düzeyde uyumları olduğu tespit edildi. T1 ölçümünün metot hatası ile iç güvenirlik düzeyleri incelendiğinde Fa değerleri arasında orta düzey (0,694), diğer ölçümlerde ise iç güvenirliliğin mükemmel olduğu tespit edildi.

- T2 ölçümünün metot hatası ölçümü ile LL değerleri arasında orta düzeyde (κ: 0,540); diğer ölçümler ile ise çok yüksek düzeyde uyumları olduğu tespit edildi. T2

ölçümünün metot hatası ile iç güvenirlik düzeyleri incelendiğinde LL değerleri arasında orta düzey (0,664), diğer ölçümlerde ise iç güvenirliliğin mükemmel olduğu saptandı (Tablo 1).

Tablo 1. T0, T1 ve T2 ölçümlerinin kendi içerisinde metot hatası bulguları ile uyumlulukları

	T0		**T1**		**T2**	
	Uyumluluk (κ)	**ICC**	**Uyumluluk (κ)**	**ICC**	**Uyumluluk (κ)**	**ICC**
Rx	0,969	0,982	0,984	0,992	0,990	0,993
Fa	0,917	0,946	0,656	0,694	0,941	0,964
Ft	0,819	0,898	0,956	0,975	0,837	0,908
N-A-Pg	0,994	0,997	0,998	0,998	0,994	0,994
Yd-N-A-Pg	0,970	0,977	0,828	0,890	0,971	0,976
LLmm	0,816	0,899	0,962	0,979	0,540	0,664
ULmm	0,535	0,697	0,978	0,988	0,977	0,979
MnSmm	0,984	0,992	0,975	0,987	0,931	0,963
MxSmm	0,954	0,976	0,975	0,987	0,994	0,997
AGU	0,819	0,898	0,956	0,975	0,837	0,908

ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

4. BULGULAR

Çalışmaya İskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip 29 hasta dahil edildi. Hastaların en düşüğü 14, en yükseği 19 yaş olmak üzere, yaş ortalamaları 15,3±1,4 yıl idi. Hastalardan 14 (%48,3)'ü erkek, 15 (%51,7)'i kadın idi. Hastaların overjet ortalamaları 6,0±2,4 iken, 9 (%31)'unun overjet değeri 4 mm ve altında, 20 (%69)'sinin ise 4 mm üstünde olduğu saptandı. ANB ortalamalarının hastalarda 4,33±1,7 olduğu gözlenirken; 10 (%34,5)'unda 3 ve altında, 19 (%65,5)'unda 3'ün üstünde olduğu tespit edildi. Alt çene gövde uzunluğu (AGU) ortalamalarının hastalarda 74,3±6,2 olduğu gözlendi. Hastalara ait demografik bilgiler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Demografik Bilgiler

	Sayı (n)	**Yüzde (%)**
Cinsiyet		
Erkek	14	48,3
Kız	15	51,7
Overjet mm		
4mm ve altı	9	31,0
4mm üstü	20	69,0
ANB		
3 ve altı	10	34,5
3 üstü	19	65,5
	Ort±Ss	**Med (Min-Maks)**
Yaş	15,3±1,4	15 (14-19)
ANB	4,33±1,7	4,3 (0,8-7)
Overjet mm	6,0±2,4	5,9 (3,2-10,6)
AGU mm	74,3±6,2	75,5 (62,6-87)

Ort: Ortalama, Ss: Standart Sapma, Med: Medyan, Min: Minimum, Maks: Maksimum

T1 (tedavi bitim) ölçümündeki N-A-Pg ve AGU değerlerinin, T0 (tedavi başlangıç) ölçümündeki değerlere göre daha yüksek (sırasıyla p=0,019; p<0,001); yd-N-A-Pg değerlerinin ise T0 ölçümündekine göre daha düşük olduğu saptandı (p=0,032).

Tablo 3'te yer alan diğer parametrelerin T0 ve T1 ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmadı (p>0,05) (Tablo 3).

Tablo 3. T0 ve T1 arası değişimdeki farklılıklar

	T0	**T1**	**Değişim**	**p**
	Ort±Se	**Ort±Se**	**Ort±Se**	
R-Fax	85,9±0,9	85,5±0,9	0,36±0,4	0,418
Fa	85,8±0,7	86,3±0,7	-0,48±0,6	0,448
Ft	67,6±0,8	67,7±0,9	-0,08±0,4	0,853
N-A-Pg	4,43±1,1	6,52±0,9	-2,08±0,8	**0,019***
Yd-N-A-Pg	129,5±0,7	127,8±0,9	1,72±0,8	**0,032***
LLmm	-2,60±0,6	-2,29±0,6	-0,30±0,4	0,481
ULmm	-3,56±0,5	-4,01±0,6	0,45±0,4	0,299
MnSmm	-7,81±1,3	-7,05±1,3	-0,32±1,9	0,524
MxSmm	-2,03±0,9	-1,01±0,7	-1,02±0,7	0,159
AGU	74,3±0,6	76,6±0,2	-2,30±0,5	**<0,001****

**p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U, Değişim: eksi işareti (-) ile tanımlanan ifadelerde değişimin artış yönlü olduğu, pozitif olanlardaki değişimin ise azalış yönlü olduğunu göstermektedir. Değişim hesaplaması: T0 ölçümdeki değerlerin T1 ölçümlerinden çıkarılması ile elde edilmiştir.*

T0 ve T1 ölçümleri arasındaki iç güvenilirlik, Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK) ile hesaplanmıştır. SKK iç güvenilirlik düzeyi 0,9'un üzerinde olduğunda 'mükemmel', 0,75-0,9 arasında olduğunda 'iyi', 0,5-0,75 arasında olduğunda 'orta', 0,5'in altında olduğunda 'zayıf' olarak değerlendirilmiştir (Landis ve Koch, 1977). Bu doğrultuda T0 ile T1 ölçümleri arasındaki SSK iç güvenirlilikleri Fa ve St değerlerinde orta düzeyde (sırasıyla 0,731; 0,749); N-A-Pg, LL, UL, MnS ve MxS değerlerinde iyi düzeyde (sırasıyla 0,814; 0,873; 0,812; 0,752; 0,755); Rx, Ft ve AGU değerlerinin ise mükemmel düzeyde (sırasıyla 0,939; 0,936; 0,944) olduğu tespit edildi (Tablo 4).

Tablo 4. T0 ve T1 arasındaki değişimindeki uyumluluk

	T0	T1	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK: ICC)
	Standard Sapma	Standard Sapma	
R-Fax	4,72	5,26	0,939
Fa	3,82	3,55	0,731
Ft	4,06	5,18	0,936
N-A-Pg	6,08	5,32	0,814
Yd-N-A-Pg	3,89	5,22	0,749
LLmm	3,40	3,49	0,873
ULmm	2,62	3,13	0,812
MnSmm	7,10	7,17	0,752
MxSmm	4,87	3,58	0,755
AGU	6,24	6,23	0,944

T2 (tedavi sonucunun öngörülmesi) ölçümündeki R-Fax, Fa, yd-N-A-Pg, LL mm, MnS mm ve AGU değerlerinin, T0 ölçümündeki değerlere göre daha yüksek (sırasıyla p<0,001; p<0,001; p<0,001; p=0,033; p<0,001; p<0,001); Ft, N-A-Pg ve UL değerlerinin ise T0 ölçümündeki değerlere göre daha düşük olduğu saptandı (sırasıyla p<0,001; p<0,001; p<0,001). MxS değerlerinin T0 ve T2 ölçümleri arasında ise anlamlı bir farklılığa rastlanılmadı (p>0,05) (Tablo 5).

Tablo 5. T0 ve T2 arasındaki değişimindeki farklılıklar

	T0	T2	Değişim	p
	Ort±Se	Ort±Se	Ort±Se	
R-Fax	85,9±0,9	88,4±0,8	-2,56±0,2	**<0,001****
Fa	85,8±0,7	88,2±0,7	-2,43±0,2	**<0,001****
Ft	67,6±0,8	66,9±0,7	0,69±0,1	**<0,001****
N-A-Pg	4,43±1,1	-0,43±1,2	4,86±0,4	**<0,001****
Yd-N-A-Pg	129,5±0,7	133,0±0,7	-3,56±0,3	**<0,001****
LLmm	-2,60±0,6	-2,01±0,5	-0,59±0,3	**0,033***
ULmm	-3,56±0,5	-5,47±0,5	1,90±0,2	**<0,001****
MnSmm	-7,81±1,3	-3,29±1,2	-4,52±0,3	**<0,001****
MxSmm	-2,03±0,9	-1,86±0,9	-0,18±0,1	0,210
AGU	74,3±1,2	79,6±1,1	-5,34±0,5	**<0,001****

**p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U, Değişim: eksi işareti (-) ile tanımlanan ifadelerde değişimin artış yönlü olduğu, pozitif olanlardaki değişimin ise azalış yönlü olduğunu göstermektedir. Değişim hesaplaması: T0 ölçümdeki değerlerin T2 ölçümlerinden çıkarılması ile elde edilmiştir.*

Tablo 6'te incelenen T0 ile T2 ölçümleri arasındaki SSK iç güvenirlilikleri tüm değerlerde mükemmel düzeyde saptandı (Tablo 6).

Tablo 6.T0 ve T2 arasındaki değişimindeki uyumluluk

	T0	**T2**	**Sınıf İçi Korelasyon**
	Standard Sapma	**Standard Sapma**	**Katsayısı (SKK: ICC)**
R-Fax	4,72	4,39	0,988
Fa	3,82	3,51	0,983
Ft	4,06	3,69	0,995
N-A-Pg	6,08	6,23	0,973
Yd-N-A-Pg	3,89	4,01	0,970
LLmm	3,40	2,76	0,946
ULmm	2,62	2,60	0,966
MnSmm	7,10	6,60	0,985
MxSmm	4,87	4,77	0,994
AGU	6,24	6,03	0,941

T2 ölçümündeki R-Fax, Fa, yd-N-A-Pg, MnS ve AGU değerlerinin, T1 ölçümündeki değerlere göre daha yüksek (sırasıyla $p<0,001$; $p=0,008$; $p<0,001$; $p=0,007$; $p<0,001$); N-A-Pg ve UL değerlerinin ise T1 ölçümüne göre daha düşük olduğu tespit edildi (sırasıyla $p<0,001$; $p=0,004$). Tablo 6'da yer alan diğer ölçümler ile T1 ve T2 ölçümleri arasında ise anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7. T1 ve T2 arasındaki değişimdeki farklılıklar

	T1	T2	Değişim	p
	Ort±Se	Ort±Se	Ort±Se	
R-Fax	85,5±0,9	88,4±0,8	-2,92±0,4	**<0,001****
Fa	86,3±0,7	88,2±0,7	-1,94±0,7	**0,008****
Ft	67,7±0,9	66,9±0,7	0,76±0,5	0,122
N-A-Pg	6,52±0,9	-0,43±1,2	7,85±1,2	**<0,001****
Yd-N-A-Pg	127,8±0,9	133,0±0,7	-5,29±0,8	**<0,001****
LLmm	-2,29±0,6	-2,01±0,5	-0,28±0,5	0,587
ULmm	-4,01±0,6	-5,47±0,5	1,46±0,5	**0,004****
MnSmm	-7,05±1,3	-3,29±1,2	-3,75±1,3	**0,007****
MxSmm	-1,01±0,7	-1,86±0,9	0,85±0,7	0,245
AGU	76,6±1,2	79,6±1,1	-3,04±0,4	**<0,001****

**p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U, Değişim: eksi işareti (-) ile tanımlanan ifadelerde değişimin artış yönlü olduğu, pozitif olanlardaki değişimin ise azalış yönlü olduğunu göstermektedir. Değişim hesaplaması: T1 ölçümdeki değerlerin T2 ölçümlerinden çıkarılması ile elde edilmiştir.*

T1 ile T2 ölçümleri arasındaki SSK iç güvenirlilikleri incelendiğinde Fa, N-A-Pg, yd-N-A-Pg, MnS ve MxS değerlerinde orta düzeyde (sırasıyla 0,637; 0,744; 0,711; 0,665; 0,741); LL ve UL değerlerinde iyi düzeyde (sırasıyla 0,768; 0,768); R-Fax, Ft ve AGU değerlerinin ise mükemmel düzeyde (sırasıyla 0,940; 0,910; 0,974) olduğu saptandı (Tablo 8).

Tablo 8. T1 ve T2 arasındaki değişimindeki uyumluluk

	T1	T2	Sınıf İçi Korelasyon
	Standard Sapma	Standard Sapma	Katsayısı (SKK: ICC)
R-Fax	5,26	4,39	0,940
Fa	3,55	3,51	0,637
Ft	5,18	3,69	0,910
N-A-Pg	5,32	6,23	0,744
Yd-N-A-Pg	5,22	4,01	0,711
LLmm	3,49	2,76	0,768
ULmm	3,13	2,60	0,768
MnSmm	7,17	6,60	0,665
MxSmm	3,58	4,77	0,741
AGU	6,23	6,03	0,974

Tablo 9'da hastalardan toplanan değerlerinin T0, T1 ve T2 ölçümleri arasındaki gözlemciler arasındaki uyumlar incelendi. Yapılan incelemeye göre Fa, yd-N-A-Pg, UL ve MnS değerleri arasında iyi düzeyde (sırasıyla 0,862; 0,861; 0,893; 0,868); R-Fax, Ft, N-A-Pg, LL, MxS ve AGU değerleri arasında ise mükemmel düzeyde (sırasıyla 0,969; 0,962; 0,900; 0,907; 0,900; 0,968) olduğu tespit edildi (Tablo 9).

Tablo 9. T0, T1 ve T2 arasındaki değişimindeki uyumluluk

	T0	T1	T2	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK: ICC)
	Standard Sapma	Standard Sapma	Standard Sapma	
R-Fax	4,72	5,26	4,39	0,969
Fa	3,82	3,55	3,51	0,862
Ft	4,06	5,18	3,69	0,962
N-A-Pg	6,08	5,32	6,23	0,900
Yd-N-A-Pg	3,89	5,22	4,01	0,861
LLmm	3,40	3,49	2,76	0,907
ULmm	2,62	3,13	2,60	0,893
MnSmm	7,10	7,17	6,60	0,868
MxSmm	4,87	3,58	4,77	0,900
AGU	6,24	6,23	6,03	0,968

MnS değerinde T0 ölçümünün, T1 ile yüksek düzeyde (κ: 0,603); T2 ölçümü ile çok yüksek düzeyde (κ: 0,973); T1 ölçümü ile T2 ölçümü arasında ise (κ: 0,499) orta düzeyde uyum olduğu saptandı.

MxS değerinde T0 ölçümünün, T1 ile yüksek düzeyde (κ: 0,635); T2 ölçümü ile çok yüksek düzeyde (κ: 0,989); T1 ölçümü ile T2 ölçümü arasında ise (κ: 0,613) orta düzeyde uyum olduğu gözlendi.

AGU değerinde T0 ölçümünün, T1 ve T2 ölçümü arasında (sırasıyla κ: 0,893; κ: 0,888); T1 ölçümü ile T2 ölçümü arasında da (κ: 0,951) çok yüksek düzeyde uyum olduğu tespit edildi (Tablo 10).

Tablo 10. T0, T1 ve T2 arasındaki uyumluluk

	T0 Uyumluluk	**T1 Uyumluluk**
R-Fax		
T1	0,891	
T2	0,978	0,901
Fa		
T1	0,577	
T2	0,971	0,467
Ft		
T1	0,906	
T2	0,995	0,883
N-A-Pg		
T1	0,692	
T2	0,948	0,599
Yd-N-A-Pg		
T1	0,624	
T2	0,942	0,571
LLmm		
T1	0,776	
T2	0,917	0,640
ULmm		
T1	0,694	
T2	0,934	0,634
MnSmm		
T1	0,603	
T2	0,973	0,499
MxSmm		
T1	0,635	
T2	0,989	0,613
AGU		
T1	0,893	
T2	0,888	0,951

Kappa uyumluluk

Tablo 11'de yapılan ölçümlerde T0-T1; T0-T2; T1-T2 değerlerinin değişimleri arasındaki farklılıklar incelendi. Yapılan incelemeye göre R-Fax, Fa, N-A-Pg, yd-N-A-Pg, UL ve AGU değerlerindeki değişimin zaman grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p<0,05$). Gruplar arasındaki farklılıkların incelenmesinde Post Hoc Bonferroni testi ile incelendiğinde;

- R-Fax ve yd-N-A-Pg değerlerindeki farklılığın kaynağının T0-T2 ile T1-T2 değişimlerindeki değerlerin, T0-T1 değişimindeki değerlerine göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı anlaşıldı.

- Fa değerindeki farklılığın T0-T2 değişimin, T0-T1 arasındaki değişime göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı tespit edildi.

- N-A-Pg değerindeki farklılığın kaynağı T0-T1 ile T1-T2'deki değişimlerin, T0-T1'deki değişime göre daha yüksek olması idi.

- UL değerlerinin T0-T2 değişimin, T0-T1 değişime göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı tespit edildi.

Tablo 11'de yer alan diğer ölçümler ile zaman grupları arasındaki değişimlerin ise istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ($p>0,05$; Tablo 11).

Tablo 11. T0-T1, T0-T2 ve T1-T2 arası değişimindeki uyumluluk

	T0-T1 Değişim (a)	**T0-T2 Değişim (b)**	**T1-T2 Değişim (c)**	**p**	**Post Hoc Bonferroni**
	Ort±Se	**Ort±Se**	**Ort±Se**		
R-Fax	0,36±0,4	-2,56±0,2	-2,92±0,4	**<0,001****	b-a; p<0,001 c-a; p<0,001
Fa	-0,48±0,6	-2,43±0,2	-1,94±0,7	**0,036***	b-a; p=0,041
Ft	-0,08±0,4	0,69±0,1	0,76±0,5	0,217	
N-A-Pg	-2,08±0,8	4,86±0,4	7,85±1,2	**<0,001****	a-b; p<0,001 a-c; p<0,001
Yd-N-A-Pg	1,72±0,8	-3,56±0,3	-5,29±0,8	**<0,001****	b-a; p<0,001 c-a; p<0,001
LLmm	-0,30±0,4	-0,59±0,3	-0,28±0,5	0,845	
ULmm	0,45±0,4	1,90±0,2	1,46±0,5	**0,025***	a-b; p=0,024
MnSmm	-0,32±1,9	-4,52±0,3	-3,75±1,3	0,107	
MxSmm	-1,02±0,7	-0,18±0,1	0,85±0,7	0,083	
AGU	-2,30±0,5	-5,34±0,5	-3,04±0,4	<0,001**	b-a; p<0,001 b-c; p=0,004

**p<0,05, **p<0,01, Kruskal Wallis testi, Post Hoc Bonferroni, Değişim: eksi işareti (-) ile tanımlanan ifadelerde değişimin artış yönlü olduğu, pozitif olanlardaki değişimin ise azalış yönlü olduğunu göstermektedir. T0-T1 Değişim hesaplaması: T0 ölçümdeki değerlerin T1 ölçümlerinden çıkarılması; T0-T2 Değişim hesaplaması: T0 ölçümdeki değerlerin T2 ölçümlerinden çıkarılması; T1-T2 Değişim hesaplaması: T1 ölçümdeki değerlerin T2 ölçümlerinden çıkarılması ile elde edilmiştir.*

Kız hastalarda, erkek hastalara göre T0 N-A-Pg değerlerinin daha yüksek olduğu (p=0,007); AGU değerlerinin ise daha düşük olduğu tespit edildi (p=0,002). T1 ölçümlerinde kız hastalarda, erkek hastalara göre LL değerlerinin yüksek (p=0,005); AGU değerlerinin ise daha düşük olduğu gözlendi (p=0,007). Kız hastalarda, erkek hastalara göre T2 N-A-Pg, T2 UL değerlerinin daha yüksek (sırasıyla p=0,025; p=0,013); AGU değerlerinin ise daha düşük olduğu tespit edildi (p=0,003). Tablo 12'de yer alan diğer parametreler ile gruplar arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmadı (p>0,05; Tablo 12).

Tablo 12. Ölçümlerin cinsiyet grupları arasındaki farklılıkları

	Erkek (n=14)	**Kız (n=15)**	**p**
	Ort±Ss	**Ort±Ss**	
T0			
R-Fax	86,3±3,5	85,3±4,1	0,585
Fa	68,4±4,1	66,9±4,1	0,743
Ft	1,42±6,0	7,23±4,8	0,616
N-A-Pg	129,1±4,3	129,8±3,6	**0,007****
Yd-N-A-Pg	-3,67±3,7	-1,60±2,9	0,458
LLmm	-4,51±2,8	-2,68±2,1	0,156
ULmm	-7,26±7,1	-8,32±7,3	0,077
MnSmm	-7,26±7,1	-8,32±7,3	0,896
MxSmm	-2,84±5,3	-1,27±4,5	0,256
AGU	77,8±5,4	70,9±5,1	**0,002****
T1			
R-Fax	86,0±5,1	85,0±5,6	0,570
Fa	85,9±1,9	86,6±4,6	0,445
Ft	68,9±5,5	66,5±4,8	0,222
N-A-Pg	5,14±5,5	7,81±4,9	0,238
Yd-N-A-Pg	126,8±4,4	128,7±5,9	0,419
LLmm	-3,79±4,1	-0,89±2,1	**0,005****
ULmm	-5,30±3,7	-2,82±2,0	0,055
MnSmm	-8,65±4,2	-5,56±9,1	0,132
MxSmm	-1,85±2,9	-0,23±4,1	0,305
AGU	79,9±4,8	73,5±5,9	**0,007****
T2			
R-Fax	88,7±5,2	88,1±3,6	0,747
Fa	88,7±3,6	87,8±3,5	0,847
Ft	67,6±3,6	66,3±3,8	0,647
N-A-Pg	-3,12±6,3	2,08±5,2	**0,025***
Yd-N-A-Pg	132,6±4,3	133,4±3,8	0,371
LLmm	-2,86±2,9	-1,22±2,4	0,176
ULmm	-6,66±2,4	-4,36±2,3	**0,013***
MnSmm	-2,64±7,2	-3,90±6,2	0,930
MxSmm	-2,75±5,2	-1,02±4,4	0,206
AGU	82,8±4,1	76,6±6,1	**0,003****

**p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U*

Tablo 13'te hastaların overjet mm değerleri 4 ve altı ile 4 üstü olarak iki farklı grupta ele alındı. T0, T1 ve T2 ölçümleri ile overjet mm grupları arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0,05).

Tablo 13. Ölçümlerin overjetmm grupları arasındaki farklılıkları

	OverjetMm 4 ve altı (n=9)	**OverjetMm 4 üstü (n=20)**	**p**
	Ort±Ss	**Ort±Ss**	
T0			
R-Fax	87,6±3,1	85,1±5,2	0,187
Fa	85,6±3,5	85,9±4,0	0,724
Ft	69,4±4,9	66,8±3,5	0,077
N-A-Pg	2,98±5,6	5,08±6,3	0,220
Yd-N-A-Pg	129,5±2,7	129,5±4,4	0,637
LLmm	-3,08±2,9	-2,38±3,6	0,555
ULmm	-3,96±1,9	-3,39±2,9	0,257
MnSmm	-7,68±5,9	-7,87±7,7	0,981
MxSmm	-2,64±4,3	-1,76±5,2	0,832
AGU	73,9±5,7	74,4±5,6	0,962
T1			
R-Fax	87,5±3,5	84,6±5,7	0,164
Fa	87,2±3,9	85,9±3,4	0,278
Ft	70,1±5,0	66,6±4,9	0,144
N-A-Pg	5,34±3,4	7,05±5,9	0,179
Yd-N-A-Pg	126,7±6,2	128,2±4,8	0,451
LLmm	-2,98±4,5	-1,99±3,0	0,777
ULmm	-4,19±3,4	-3,94±3,1	0,741
MnSmm	-5,35±7,7	-7,81±6,9	0,370
MxSmm	-0,86±3,5	-1,08±3,7	1,000
AGU	75,5±6,1	77,0±6,4	0,741
T2			
R-Fax	90,1±2,8	87,6±4,8	0,172
Fa	88,1±3,3	88,3±3,7	0,795
Ft	68,6±4,6	66,2±3,1	0,069
N-A-Pg	-1,73±6,0	0,16±6,4	0,346
Yd-N-A-Pg	132,9±3,1	133,1±4,4	0,795
LLmm	-2,97±2,4	-1,58±2,9	0,179
ULmm	-5,66±2,2	-5,39±2,8	0,540
MnSmm	-3,34±5,5	-3,27±7,2	0,888
MxSmm	-2,50±4,1	-1,57±5,1	0,888
AGU	78,4±6,8	80,1±5,7	0,671

**p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U*

ANB 3 üstü olan hastalarda T0 N-A-Pg ve UL değerlerinin, ANB 3 ve altında olan hastalara göre daha yüksek olduğu tespit edildi (sırasıyla $p<0,001$; $p=0,002$).

T1 ölçümlerinde N-A-Pg ve UL değerlerinin ANB 3 üstü olanlarda (sırasıyla $p=0,004$; $p=0,007$); LL değerlerinin ise ANB 3 ve altında olanlarda daha yüksek bulundu ($p=0,003$).

ANB 3 üstü olanlarda T2 N-A-Pg değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edildi ($p=0,020$). Tablo 14'te yer alan diğer parametreler ile gruplar arasında anlamlı bir farklılığa rastlanılmadı ($p>0,05$; Tablo 14).

Tablo 14. Ölçümlerin ANB grupları arasındaki farklılıkları

	ANB 3 ve altı (n=10)	**ANB 3 üstü (n=19)**	**p**
	Ort±Ss	**Ort±Ss**	
T0			
R-Fax	85,7±4,2	85,9±5,1	0,801
Fa	85,2±2,9	86,1±4,2	0,506
Ft	68,2±5,3	67,3±3,4	0,630
N-A-Pg	0,02±2,9	6,75±6,1	**<0,001****
Yd-N-A-Pg	125,7±2,7	129,9±4,4	0,477
LLmm	-4,00±2,3	-1,86±3,7	0,124
ULmm	-5,16±2,1	-2,72±2,5	**0,002****
MnSmm	-8,96±5,2	-7,21±7,9	0,383
MxSmm	-4,57±3,8	-0,69±4,9	0,057
AGU	74,5±4,7	74,1±7,0	0,783
T1			
R-Fax	86,3±4,2	85,1±5,8	0,696
Fa	86,4±2,8	86,2±3,9	0,945
Ft	68,8±4,1	67,1±5,1	0,491
N-A-Pg	-2,96±4,1	8,39±4,9	**0,004****
Yd-N-A-Pg	128,3±5,6	127,5±5,2	0,646
LLmm	-,475±3,3	-1,00±2,9	**0,003****
ULmm	-6,18±2,7	-2,87±2,8	**0,007****
MnSmm	-7,57±5,6	-6,78±7,9	0,646
MxSmm	-2,35±2,9	-0,30±3,8	0,113
AGU	76,2±4,7	76,8±7,0	0,945
T2			
R-Fax	88,1±4,1	88,6±4,6	0,437
Fa	87,6±2,7	88,6±3,9	0,302
Ft	64,5±4,8	66,6±3,1	0,439
N-A-Pg	-4,57±3,9	1,75±6,2	**0,020***
Yd-N-A-Pg	132,1±3,1	133,5±4,4	0,604
LLmm	-3,23±2,0	-1,37±2,9	0,604
ULmm	-6,72±2,2	-4,81±2,6	0,121
MnSmm	-4,56±4,8	-2,62±7,4	0,796
MxSmm	-4,44±3,7	-0,49±4,8	0,121
AGU	79,9±4,3	79,4±6,9	0,783

**p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U*

Tablo 15'te gerçek tedavinin (T1) sonuçları ile ortognatik cerrahi simülasyonu (T2) sonuçlarının sefalometrik norm değerleriyle ne kadar örtüştüğü bilgisi yer almaktadır.

Tablo 15. T1 ve T2 arasındaki değişimindeki farklılıklar

	T1	**T2**	**Tam Sayı Norm**
	Ort±Se	**Ort±Se**	**Değeri**
Rx	85,5±0,9	88,4±0,8	**90**
Fa	86,3±0,7	88,2±0,7	**90**
Ft	67,7±0,9	66,9±0,7	68
N-A-Pg	6,52±0,9	-0,43±1,2	E=1=3,9 K=2=2,6
Yd-N-A-Pg	127,8±0,9	133,0±0,7	**132**
LLmm	-2,29±0,6	-2,01±0,5	1,52
ULmm	-4,01±0,6	-5,47±0,5	**2,5**
MnSmm	-7,05±1,3	-3,29±1,2	**4,3**
MxSmm	-1,01±0,7	-1,86±0,9	E=0 K=2
AGU	76,6±1,2	79,6±1,1	

**p<0,05, **p<0,01, Mann Whitney U, Değişim: eksi işareti (-) ile tanımlanan ifadelerde değişimin artış yönlü olduğu, pozitif olanlardaki değişimin ise azalış yönlü olduğunu göstermektedir. Değişim hesaplaması: T1 ölçümdeki değerlerin T2 ölçümlerinden çıkarılması ile elde edilmiştir.*

5. TARTIŞMA

Tezimizin bu bölümünde sırasıyla çalışmamızın amacı, yöntemi ve bulguları ortodonti literatüründe aynı konuyu ele alan araştırmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

5.1.Amaç

Ortodonti disiplininde iskeletsel ve dental Sınıf II kapanış bozukluğu sık karşılaşılan maloklüzyonlar arasında yer almaktadır. Sınıf II kapanış bozuklukları özellikle tedavi planlaması ve tedavi mekaniklerinin seçimi açısından farklı olasılıklar barındırmaktadır ve bu nedenle ortodontistin bu süreçlerle ilgili karar vermesi güçleşebilmektedir. Böyle bir güçlüğün üstesinden gelinmesi, bir başka deyişle tedavi planlamasının özenle yapılması, estetik ve fonksiyonel açıdan başarılı ve tatmin edici ortodontik sonuçlara ulaşılabilmesi açısından önemlidir.

Ortodontide "sınır vakalar" tedavi yöntemleri açısından hekimler arasında görüş farklılıkları oluşturan, aynı anda en az iki farklı tedavi yönteminin endike olması nedeniyle alternatifler arasında konumlanan vakalardır.

Örneğin Sınıf II kapanış bozukluklarında tedavi seçenekleri, büyümesi devam eden hastalar için "fonksiyonel ortopedik tedavi" veya "ortodontik kamuflaj tedavisi"; büyümesi sonlanmış hastalar içinse "ortognatik cerrahi tedavisi" veya "ortodontik kamuflaj tedavisi" olarak sıralanabilir. Sınıf II sınır vakalar için en uygun tedavi seçeneğini belirlerken, ortodontistin tedavi planlamasına yönelik yardımcı araçlara/yöntemlere gereksinimi doğmaktadır. Bu bağlamda henüz tedaviye başlanmadan, uygulanabilecek tedavi alternatiflerinin olası sonuçlarının öngörülebilmesi önemli bir yöntemdir. Çağdaş ortodontinin Görsel Tedavi Hedefi adını verdiği bu yöntemde, farklı bilgisayar yazılımları aracılığıyla, alternatif ortodontik girişimlerin dentofasiyal yapıda neden olacağı değişiklikleri öngörmek olanaklıdır.

Bu tez çalışmasının amacı, iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip sınır vakaların iskelet ve yumuşak doku açısal ve lineer sefalometrik ölçüm değerlerine ait ortak özellikleri belirleyebilmektir. Bu amaçla, öncelikle ortodontik kamuflaj tedavisi görmüş iskeletsel Sınıf II sınır vakaların başlangıç lateral sefalometrik radyografileri üzerinde ortognatik cerrahi tedavisi simülasyonu yapılmıştır. Takiben bu vakaların

iskelet ve yumuşak doku açısal ve lineer ölçüm değerleri tedavinin başında, kamuflaj tedavisinin sonunda ve cerrahi simülasyonun sonunda alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde ölçülmüştür. Kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi tedavisi sonucunda ulaşılan sefalometrik verilerin birbirine yakın veya birbirinden uzak oluşu değerlendirilmiştir. Çalışmamızın hedefi, söz konusu verilerin birbirine yakın olduğu sınır vakaların başlangıç lateral sefalometrik ölçümlerindeki benzer değerleri ortaya koyabilmek ve böylelikle Sınıf II sınır vakalar için, ortodontiste yol gösterici, bir kılavuz hazırlayabilmektir.

Literatürde tez çalışmamızla benzer konuya sahip araştırmaların genel olarak "tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi", "farklı tedavi yöntemleri kullanılarak yapılan tedavilerin sonuçlarının karşılaştırılması", "tedavi sonucunun öngörülmesi", "tedavi sonucunun öngörülmesi için kullanılan yöntemin etkinliğinin değerlendirilmesi" amaçlarına odaklandığı görülmektedir. Bu farklı amaçları ortak özellikler bağlamında incelediğimizde, söz konusu alan çalışmalarını iki kategoride ele almak mümkündür:

1. Tedavi Yönteminin Etkinliğini Değerlendirmeyi Amaçlayan Çalışmalar:

Bu kategoride yer alan çalışmalar tedavi sonucunu inceleyerek tek bir tedavi yönteminin etkinliğini değerlendiren veya birden fazla tedavi yönteminin etkinliğini karşılaştırarak tedavi yönteminin seçimi konusunda literatüre katkı sağlayan araştırmalardır. Tez çalışmamız da dahil olmak üzere çalışmaların çoğunda tedavi yönteminin karşılaştırılması için ortodontik kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi tedavi kombinasyonunun tercih edildiği görülmektedir. Birkaç çalışmada ise bu karşılaştırmaya üçüncü bir tedavi seçeneği olan fonksiyonel ortopedik tedavi eklenmiştir.

Fraser tarafından yapılan diskriminant analizi çalışmasında, Sınıf II bölüm 1 sınır vakalarının tedavisine ilişkin karar verme sürecinde, ortodontik kamuflaj tedavisinin mi ortognatik cerrahi tedavisinin mi endike olduğunun belirlenmesini sağlayacak bir örnek sınır vaka grubu geliştirebilmek ve Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip hastaların tedavi planlama sürecini etkileyebilecek özelliklerini ortaya koyabilmek amaçlanmıştır. Fraser'ın çalışmasının amacı, özellikle Sınıf II maloklüzyona sahip sınır vakalarında uygun tedavi yönteminin seçimi için rehber olabilecek sınır vakaların özelliklerini ortaya koyması açısından tezimizin amacı ile benzerdir[40].

Proffit ve arkadaşlarının araştırması, sabit ortodontik tedavisi veya ortodonti-ortognatik cerrahi kombinasyon tedavisi olmak üzere iki farklı yaklaşımla tedavi edilen iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlu hastaların tedavi sonuçlarını değerlendirerek, etkinliklerini karşılaştırmayı hedefleyen bir çalışmadır[6].

Cassidy ve ark. tarafından yapılan çalışmanın temel amacı ise, diskriminant analizi ile seçilen Sınıf II maloklüzyona sahip erişkin sınır vaka hastalarından oluşan homojen gruplarda, ortodontik tedavi ile ortognatik cerrahinin etkilerini karşılaştırmaktır. Tedavi sonrasında ortaya çıkabilecek iskeletsel, dental ve yumuşak dokuyla ilişkili değişiklikleri ortaya koymak ve ayrıca sınır vaka karakteristiği gösteren Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda hangi tedavinin daha etkili olduğunu belirlemek de bu çalışmanın hedefleri arasındadır[19].

Baydaş ve ark. tarafından yapılan çalışmanın amacı, iskeletsel Sınıf I dişsel Sınıf II ve hafif şiddette iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin bireylerde, çekimli dental kamuflaj tedavisini takiben oluşan iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokuya ait değişimlerin sefalometrik olarak değerlendirilmesi ve sonuçta alternatif bir tedavi yönteminin sunulmasıdır[41].

Mihalik ve ark. tarafından yapılan çalışmada, ortodontik kamuflaj tedavisi uygulanan Sınıf II maloklüzyona sahip erişkin hastalarda iskelet ve yumuşak doku değişiklikleri incelenerek tedavinin uzun süreli sonuçları değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar, uzun dönem takip verileri bilinen ortognatik cerrahi hastalarının sonuçlarıyla kıyaslanarak her iki tedavinin uzun süreli etkinliğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın hedeflerinden biri de hastalardan bir anket aracılığıyla elde edilen veriler değerlendirilerek hastaların tedavi sonucundan duyduğu memnuniyetin araştırılmasıdır[42].

Shetty ve ark. tarafından yapılan çalışma ile Kinzinger ve ark. tarafından yapılan çalışmanın amaçları, “kamuflaj tedavisi”, “fonksiyonel ortopedik tedavi” ve “ortognatik cerrahi tedavisi” olmak üzere üç farklı tedavi yaklaşımının Sınıf II maloklüzyonlu sınır vakaların yumuşak doku profil değerleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Ruf ve ark. tarafından yapılan çalışmada, ortodontik tedavi ile kombine ortognatik cerrahi tedavi yaklaşımıyla tedavi edilen hastalar ile fonksiyonel Herbst apareyi ile tedavi edilen hastaların tedavi sonuçları karşılaştırılmış ve erişkinlerde uygulanan Herbst apareyinin ortognatik cerrahiye ne ölçüde bir alternatif olduğunun değerlendirilmesi

hedeflenmiştir. Dallel ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise, ortodontistlerin "sınırda" Sınıf II vakalarının ortognatik cerrahi ile mi yoksa cerrahi olmadan mı tedavi edeceklerine karar vermelerinde yol gösterecek bir formül sağlanması amaçlanmıştır[47].

Proffit[6], Cassidy[19], Baydaş[41], Mihalik[42], Shetty[47], Kinzinger[21], Ruf[43] ve Dallel[22] tarafından yapılan çalışmaların amaçları tamamen olmasa bile kısmen tez çalışmamızın amacı örtüşmektedir.

2. Tedavi Sonucunda Oluşan Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar:

Bu grupta ele alınan çalışmaların amacı çeşitlilik göstermektedir. Çalışmaların birçoğunda tedavi sonucunun öngörülmesi amacının yanı sıra öngörü yönteminin geçerliliğini ve güvenilirliğini saptamayı hedefleyen çalışmalar da vardır.

Guo ve ark. tarafından yapılan çalışma, diş çekilerek tedavi edilen iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip hastaların yumuşak doku profilinin estetik olarak değerlendirilmesinde rol oynayan anahtar faktörleri araştırmayı ve tedavi sonrası fasiyal profil estetiğindeki değişiklikleri "makine öğrenmesi" yöntemiyle tahmin etmeyi hedeflemektedir[29].

Charlotte ve ark. tarafından yapılan retrospektif çalışmada, ortognatik cerrahi ile tedavi edilmiş ve cerrahi operasyonu manuel olarak planlanmış olan Sınıf II ve Sınıf III hastalarda Cerrahi Planlaması ve Analizi (Orthognathic Planning and Analysis-OPAL) programının güvenilirliğini ölçmek amaçlanmış ve bu amaçla ortognatik cerrahi simülasyonu ile elde edilen tedavi sonuçları gerçek tedavi sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır[36].

Power ve ark tarafından yapılan çalışmada, Dolphin Imaging Software (Version 8.0) programı geleneksel manuel tekniklerle kıyaslanarak programın tekrarlanabilirliğinin ve güvenilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışma Dolphin yazılımı aracılığıyla oluşturulan ortognatik cerrahi tedavi simülasyonunu, manuel olarak planlanan gerçek cerrahi sonuçlarıyla karşılaştırarak yazılımın tedavi sonucunu tahmin etmede ne kadar etkili olduğunu değerlendirmeyi hedeflemiştir[46].

Gennaro ve ark. tarafından yapılan çalışmanın amacı, ortognatik cerrahi hastalarında tedavi simülasyonu yapılarak Dolphin Imaging yazılımının tedavi sonucunu tahmin etme yeteneğini değerlendirmektir[48].

Peterman ve ark. tarafından yapılan çalışmada, maksiller ilerletme ve mandibular geriletme yöntemiyle tedavi edilen Sınıf III hastalar için tedavi simülasyonu yapılarak Dolphin Imaging-VTO yumuşak doku tahmini yazılımının doğruluğunu ölçmek ve karmaşık vakalarda yazılımın etkinliğini değerlendirmek hedeflenmiştir[37].

Soğancı ve ark. tarafından yapılan çalışmada da Sınıf III vakalarda ortognatik cerrahi simülasyonu ile Dolphin Imaging 11.9® yazılımının yumuşak doku profilinin öngörülmesindeki doğruluğunun analiz edilmesi amaçlanmıştır[51].

Jodas ve Twisk tarafından yapılan iki ayrı çalışmada da araştırmamıza benzer biçimde Dolphin Imaging yazılımının VTO özelliği kullanılmıştır ve yazılımın postoperatif yumuşak doku sonuçlarını tahmin etme yeteneğinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir[49,50].

Tez araştırmamızda, bu gruptaki çalışmalarda olduğu gibi, dentofasiyal değişikliklerin öngörülmesi Dolphin yazılımı aracılığıyla yapılmış ve Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip sınır vakaların özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

5.2.Gereç ve Yöntem

5.2.1. Gereç

Ortodontik kamuflaj tedavisi ile ortognatik cerrahi tedavisinin sonuçlarının karşılaştırılabilmesi açısından, servikal vertebra maturasyonu göz önünde bulundurularak, büyüme aşaması sonlanmış veya büyüme atılımı tamamlanmış, 14-19 yaş aralığında toplam 29 hasta (14 K, 15 E) çalışmamıza dahil edilmiştir. Bu hastaların ortak özellikleri, iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olmaları; ortodontik kamuflaj tedavisi ile tedavi edilmeleri, overjet miktarının 3 mm'den büyük veya ANB açısının 4 dereceden büyük olmasıdır.

Araştırmamız tek gruptan iki farklı dönemde elde edilen veriler üzerinde yürütülmüştür. Hastaların kamuflaj tedavisi sonrasına ait açısal ve lineer parametreleri ölçülmüş; takiben yazılım aracılığıyla simülasyon yapılarak aynı hasta grubuna uygulanan sanal ortognatik cerrahi tedavisi sonrasına ait parametreler ölçülerek birbiriyle karşılaştırılmıştır. Bir başka deyişle, çalışmamızda tek hasta grubu bulunmaktadır ve veriler aynı hasta grubundan iki farklı dönemde derlenen verilerden oluşmaktadır.

Ortodonti literatüründe tez çalışmamızla benzer konuyu ele alan araştırmaların bir kısmı tek grup üzerinde yürütülürken kimi çalışmalar ise birden fazla grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Örneğin, kamuflaj tedavisi uygulanmış hasta grubunun tedavi bitimindeki ölçümleriyle, ortognatik cerrahi tedavisi uygulanmış farklı bir hasta grubunun tedavi bitimindeki ölçümleri kıyaslanmıştır. Dolayısıyla iki farklı hasta grubunun değerleri hem kendi içinde (başlangıç ve bitim olarak) hem de gruplar arasında karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Dolayısıyla bu konudaki alan araştırmalarını iki kategoriye ayırmak olanaklıdır:

1. Tek Grup Üzerinde İnceleme Yapan Araştırmalar:

Bu alanda ulaştığımız ilk çalışma Baydaş ve ark. yaş ortalaması 16,3 olan dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip pubertal büyüme atılımı tamamlanmış 19 kadın hasta olmak üzere tek gruptan veri derlemiş ve lateral sefalometrik filmler üzerinde kamuflaj tedavisi öncesi ve sonrası değişiklikleri incelemiştir. Tez çalışmamız, tek gruptan veri toplanması açısından benzerlik gösterdiği bu araştırmadan iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğu bulunan hem erkek hem de kadın hastalar üzerinde yürütülmesi nedeniyle farklılaşnaktadır[41].

Gennaro ve ark. tarafından yapılan çalışmaya, yaş ortalaması 19 üstü olan, Sınıf III maloklüzyona sahip ortognatik cerrahi endikasyonu bulunan toplam 20 kadın ve erkek erişkin hasta dahil edilmiştir. Bu araştırmada tez çalışmamıza benzer şekilde büyüme atılımını geçmiş veya büyümesi sonlanmış hastalardan oluşan tek grup üzerinde çalışılmıştır. Ancak çalışmamızdan farklı olarak Sınıf III hastalar örneklem grubunu oluşturmuştur[48].

Guo ve ark. iskeletsel Sınıf II (ANB açısı $\geq 5^{o}$) maloklüzyona sahip, üst ve alt arkta hafif derecede çapraşıklık bulunan (3mm den az), premolar diş çekimli tedavi gören 12-30 yaş arası 76'sı kadın, 48'i erkek toplam 124 hasta üzerinde çalışmıştır. Bu çalışma dahil edilen bireylerin ANB açısı, maloklüzyon tipi ve tek grup üzerinde ölçüm yapılması açısından çalışmamızla benzerlik gösterirken, yaş aralığı çalışmamızdakinden geniş tutulmuştur[29].

2. İki veya Daha Fazla Grup Üzerinde İnceleme Yapan Araştırmalar:

Bu kategorideki çalışmalar, bireyleri ortodontik kamuflaj tedavisi, ortognatik cerrahi tedavi veya fonksiyonel ortopedik tedavi olmak üzere uygulanan tedavi yöntemine göre iki veya daha fazla gruba ayırarak tedavi yöntemlerini, tedavi hedeflerini ve tedavinin sonuçlarını değerlendirip, grupları birbiriyle karşılaştıran çalışmalardır.

Bu kategoride ele alacağımız ilk araştırma Fraser'a aittir. Fraser, Begg tekniği ile tedavi edilen Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip 16 yaşından büyük 100 erişkin beyaz kadın hastanın lateral sefalometrik radyografileri ve dental modelleri üzerinde, cerrahi tedavi gerektiren hastaları cerrahi tedavi gerektirmeyen hastalardan ayırt etmede faydalı olabilecek çeşitli morfolojik özellikleri belirlemek için ölçümler yapmıştır. Çalışma, 1985 ve 1995 yılları arasında yalnızca sabit ortodontik tedavi veya ortodontik tedavi ile kombine edilmiş ortognatik cerrahi yapılan hastalar üzerinde yürütülmüştür[40].

Tez çalışmamız, örneklem grubunun yaş ortalaması açısından bu araştırmayla benzer iken tek grup üzerinde yürütülmesi açısından farklıdır.

Cassidy ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma, Sınıf II maloklüzyona sahip 27'si sabit ortodontik tedavi hastası, 26'sı ise ortognatik cerrahi hastası olmak üzere, 18 yaş üstü iki ayrı grup üzerinde yürütülmüştür. Homojen bir Sınıf II sınır vaka grubu oluşturmayı hedefleyen bu çalışmada örneklem grupları büyümesi sonlanmış hastalardan oluşmuştur. Sınıf II sınır vaka özellikleri taşıyan ve büyüme atılımı zamanını geçen 14-19 yaş aralığındaki bireylerin dahil edildiği tez çalışmamız her ne kadar bu yönleriyle Cassidy'nin çalışması ile benzerse de araştırmanın tek grup üzerinde yürütülmesi nedeniyle farklıdır[19].

Mihalik ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 1980 ile 1995 yılları arasında ortodontik Sınıf II kamuflaj tedavisi görmüş 31 erişkin hastanın (30'u kadın) uzun dönem lateral sefalometrik sonuçları Sınıf II ortognatik cerrahi hastalarının tedavi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Çalışma birden fazla grup üzerinde yürütülmüş olmakla birlikte, dahil edilen hastaların özellikleri açısından tez çalışmamızla benzerdir[42].

Kinzinger ve ark. tarafından yapılan kohort çalışmasında iskeletsel Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip 60 genç erişkin hastanın tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografileri incelenmiştir. Tedavisi tamamlanan ve kohort olarak izlenen bu hastalar "kamuflaj tedavisi", "sabit fonksiyonel ortopedik tedavi", "mandibular

ilerletme cerrahisi" olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Üç farklı tedavi yönteminin dentoalveoler, iskeletsel ve fasiyal profile olan etkileri değerlendirilmiştir. Bu çalışma, 4 dereceden büyük ANB açısına sahip Sınıf II kapanış bozukluğu olan erkek ve kadın bireyler üzerinde yürütülmesi yönüyle tez çalışmamızla benzerlik göstermekte; verilerin üç farklı gruptan derlenmesi açısından ise farklılaşmaktadır[21].

Dallel ve ark. tarafından yapılan retrospektif çalışmanın örneklemi kamuflaj tedavisi gören 46 hastadan oluşan birinci grup, ortognatik cerrahi tedavisi gören 31 hastadan oluşan ikinci grup olmak üzere toplam 77 erişkin hastadan oluşmaktadır. Hastaların iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip ve ANB açısının 6 dereceye eşit veya daha büyük olması yönleriyle tez çalışmamızla benzer ise de iki ayrı grup üzerinde yürütülmesi açısından farklıdır[22].

Proffit ve ark. tarafından yapılan çalışmada, Sınıf II maloklüzyona sahip mandibular ilerletme cerrahisi uygulanan 73 ve ortodontik kamuflaj tedavisi yapılan 136 erişkin hastadan oluşturulan iki ayrı gruptan, tedavinin başlangıcında ve tedavinin bitiminde elde edilen ortodontik kayıtlar değerlendirilmiştir. Ruf ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise ortognatik cerrahi ile tedavi edilen 46 ve Herbst apareyi ile fonksiyonel tedavi gören 23 erişkin hasta olmak üzere iki farklı hasta grubu incelenmiştir. Tüm hastalar Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip olup diş çekimi yapılmadan tedavi edilmiştir. Profitt ve Ruf'un araştırmalarının tez çalışmamızla benzerliği pubertal büyüme atılımı sonlanmış, iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip kadın ve erkek hastalar üzerinde yürütülmüş olmaları iken farklılığı verilerin iki ayrı gruptan derlenmesidir[6].

Charlotte E. Eckhardt ve Susan J. Cunningham tarafından yapılan çalışma, ortognatik cerrahi ile tedavi edilen Sınıf II maloklüzyona sahip 30 hasta ile Sınıf III maloklüzyona sahip 40 hasta olmak üzere iki ayrı erişkin grup üzerinde yürütülmüştür. Çalışmamıza bu araştırmadan farklı olarak, sadece iskeletsel Sınıf II maloklüzyonu bulunan ve ortognatik cerrahi tedavi görmemiş tek hasta grubu dahil edilmiştir[36].

Shetty ve ark. tarafından yapılan çalışmada Sınıf II maloklüzyona toplam 45 hasta, her biri 15 genç erişkinden oluşan üç gruba ayrılmıştır. Hastalar konveks profile, retrognatik mandibulaya ve 4-8º arasında değişen ANB açısına sahiptir. Bu özellikler bağlamında, çalışmamızın dahil edilme ölçütleri Shetty'nin çalışması ile benzerdir.

Ancak araştırmamızda, büyüme atılımını geçmiş hastalardan tek çalışma grubu oluşturulmuştur[47].

5.2.2. Yöntem

Çalışmamızda, kamuflaj tedavisi gören iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip sınır vakalardan oluşturduğumuz tek gruplu örneklemimizden elde edilen radyografik kayıtlar üzerinde Ricketts'in Fasiyal Axis, Fasiyal Angle, Fasiyal Taper, Dışbükeylik Açısı, Yumuşak Doku Dışbükeylik açısı ile Üst ve Alt Dudak E Düzlemine Olan Uzaklıkları ve Maksilla ve Mandibulanın Nasion Dikmesine olan uzaklıkları ölçülmüştür (bkz: Bölüm 3.2.3).

Bu parametreler hasta grubunda üç ayrı dönemde elde edilerek hem birbiriyle hem de norm değerleriyle karşılaştırılmıştır. Bu dönemlerin ilki tedavinin başlangıç dönemi, ikincisi ise kamuflaj tedavisinin bitim dönemidir. Üçüncü dönemde elde edilen parametreler için özel bir yönteme başvurulmuştur. Bu ortognatik cerrahi tedavisi simülasyon yöntemidir ve aynı zamanda "tedavi sonucunun öngörülmesi"dir.

Tedavi sonucunun öngörüsü yapılırken ihtiyaç duyulan en önemli veriler iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ile ilişkili parametrelerin değerlendirilmesine olanak tanıyan radyografiler ile profil fotoğraflarıdır. Bu parametreler kullanılarak tedavi sonucunun öngörülebilmesi 2 boyutlu ve 3 boyutlu dijital yazılımlar aracılığı ile elde edilebilmektedir.

Çalışmamızda, hastalardan alınan lateral sefalometrik radyograflar ve profil fotoğrafları Dolphin Imaging Version 11.95 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) yazılımı üzerinde 2 boyutlu olacak şekilde dijitalize edilmiş ve tedavi sonucu öngörüsü yapılmıştır. Araştırmamızın retrospektif bir çalışma olması ve sınır vaka özelliği gösteren hastaların başlangıç kayıtlarının 2 boyutlu olması nedeniyle 3 boyutlu ortognatik cerrahi simülasyonu yapılamamıştır. Simülasyon hastanın ideal değerlere yaklaşabilmesi için gerekli durumlarda üst çenede yalnızca "üst kesici açısının düzeltilmesi, çapraşıklık mevcutsa diş çekilmesi" gibi dişsel müdahaleler yapılmış ve alt çeneye ilerletme cerrahisi simülasyonu uygulanmıştır.

Çalışmamızla aynı konuyu araştıran çalışmaların parametreleri ve yöntemi aşağıda tartışılmıştır.

1. Ölçülen parametreler

Proffit ve ark. tarafından yapılan çalışmada overjet, overbite, ANB açısı, mandibular düzlem açısı gibi tedavi sonu ölçümlerinin norm değerine ulaşıp ulaşmadığı değerlendirilmiştir. İskeletsel A noktası, B noktası ile yumuşak doku A, B ve Pogonion noktaları ve alt ve üst kesici dişlerin konumunun horizontal ve vertikal düzlemde niceliksel değişiklik miktarı ölçülmüştür. Çalışmamızla benzer olarak ANB açısı ve yumuşak doku üzerindeki sefalometrik noktalar değerlendirilmiştir[6].

Fraser tarafından yapılan tez çalışmasında total yüz yüksekliği, üst yüz yüksekliği, alt yüz yüksekliği, alt ve üst dudak E düzlemi, alt ve üst kesiciler NA, pogonion NB dikmesi ölçümü, Wits ve mandibular uzunluk gibi lineer ölçümlerin yanı sıra mandibular düzlem açısı, SN-fonksiyonel okluzal düzlem açısı, Y aksı, SNA, SNB, ANB, IMPA, FMIA, Z açısı ve Nasolabial açı gibi parametreler değerlendirilmiştir. Bu ölçümlerden alt ve üst dudak E düzlemi, pogonion NB dikmesi, SNA, SNB, ANB parametreleri çalışmamızla benzerlik göstermektedir[40].

Cassidy ve ark. tarafından yapılan çalışmada yaş ve cinsiyete ek olarak SNA, SNB, ANB, Pog-NB, E düzlemine göre dudakların konumu gibi çalışmamızla benzer parametreleri de içeren 18 doğrusal ve 18 açısal sefalometrik parametrenin yanı sıra orta hat sapması, spee eğrisinin derinliği, üst ve alt dental arklarda intermolar ve interkanin mesafe, dental arklardaki boşluklar ve alt kesici çapraşıklığı değerlendirilmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak Z açısı, IMPA, Y-aksı, GoGn-SN, Nasolabial açı, Wits ölçümü, SE dikmesine göre kesici diş ve dudaklar konumları gibi parametreler incelenmiştir[19].

Baydaş ve ark. tarafından yapılan çalışmada sert ve yumuşak doku profilinde meydana gelen değişimlerin incelenebilmesi için 16 açısal, 26 boyutsal ölçümden yararlanılmış olup tüm çizim ve ölçümler tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır. SNA, SNB, ANB, Alt ve Üst Dudağın E Düzlemine Uzaklığı ve Dışbükeylik Açısı çalışmamızla benzer olarak değerlendirilen parametrelerdir. Çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada diş çekimi yapılan tedavilerin yumuşak dokuya olan etkisini değerlendirmek üzere kesici diş konumları ile ilgili parametrelere de bakılmıştır[41].

Mihalik ve ark. tarafından yapılan çalışmada tedaviye başlama yaşı ve cinsiyete ek olarak SNA, SNB, ANB ve Pogonion noktasının değişimi gibi çalışmamızla benzer

parametreler değerlendirilmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak Co-Pg, Co-B, Co-Go, Ar-B, total yüz yüksekliği parametreleri de incelenmiştir[42].

Ruf ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada sagittal ve vertikal yön iskeletsel ölçümler, dişsel ölçümler, yüz yüksekliği, profil dışbükeyliği ve dudak postürü incelenmiştir. Çalışmamızla iskeletsel ölçümlerden SNA, SNB, ANB, dışbükeylik değerlendirmesi için N-A-Pg ve dudak postürü için alt ve üst dudak E düzlemi lineer ölçümü kullanılması yönüyle benzemektedir[43].

Shetty ve ark. tarafından yapılan çalışmada ANB, Na-A-Pg, Witts ölçümü gibi iskeletsel antero-posterior ilişkiyi gösteren ölçümler, SNA, S-Ptm dikmesi gibi maksiller boyut ve yeri gösteren ölçümler, SNB, Go-Pg çizgisi, Saddle açısı, arka kafa kaidesi gibi mandibular boyut ve yeri gösteren ölçümler, ön yüz yüksekliği, SN-GoGn açısı, bazal kaide açısı, FMA gibi dikey iskelet ilişkilerini gösteren ölçümler ve dişsel değişiklikleri gösteren ölçümlere yer verilmiştir. SNA, SNB, ANB, N-A-Pg ve Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı ölçümleri çalışmamızla benzerlik göstermektedir[47].

Kinzinger ve ark. tarafından yapılan çalışmada maksilla ve mandibulanın sagittal ve vertikal iskelet değişiklikleri, dişsel lineer ve açısal değişiklikler ve yumuşak doku profilindeki değişiklikleri incelemek için parametreler belirlemiştir. Bu parametrelerden SNA, SNB, ANB, Na-A-Pg, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı ile alt ve üst dudak E Düzlemi Uzaklığı ölçümleri çalışmamızda da kullanılmıştır[21].

Dallel ve ark tarafından yapılan çalışmada Z açısı, H açısı, Nasolabial açı, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı, Üst ve alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı gibi yumuşak doku parametreleri ile SNA, SNB, ANB, SN-Pog gibi iskeletsel parametreler, okluzal parametreler ve hava yolu incelenmiştir. SNA, SNB, ANB, Dışbükeylik Açısı, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı, Alt ve Üst Dudak E Düzlemine Uzaklığı parametreleri çalışmamızla benzerdir[22].

Incorvati ve ark. tarafından yapılan çalışmada ANB açısı, Wits ölçümü, Dışbükeylik Açısı, Mandibular Uzunluk, Gonial Açı, SN uzunluğu, yüz yüksekliği, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı ve Holdaway açısı değerlendirilmiştir. ANB açısı, Dışbükeylik Açısı ve Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısının değerlendirilmesi yönüyle çalışmamızla benzer parametreler üzerinde çalışılmıştır[23].

Peterman ve ark tarafından yapılan çalışmada maksiller hareket ANS ve A noktasında, mandibular hareketler ise B noktasında ve Pg noktasında hem X hem de Y

ekseninde kaydedilmiştir. Her eksendeki dokuz yumuşak doku işareti olan Pr, Sn, A', Ls, Li, B', Pg', Gn' ve Me' noktalarının tahmini ve gerçek koordinatları arasındaki farklar daha sonra hesaplanmış, tablo haline getirilip analiz edilmiştir. Kullanılan sefalometrik noktalar ve ölçülen parametreler yönüyle çalışmamıza benzemektedir[37].

Guo ve ark. tarafından yapılan çalışmada iskeletsel ölçümler ANB, SNA, SNB, Wits lineer ölçümü, MP-SN, Ar-Go-M, Y Axis, alt yüz yüksekliği, Pog-NB açısı olarak belirtilmiştir. Yumuşak doku ölçümleri, Z açısı, alt ve üst dudak E düzlemi lineer ölçümü, burun ucu, nasolabial açı, mentolabial açı olarak ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra dişsel parametrelere de yer verilmiş olan bu çalışmada Y axis, MP-SN, Ar-Go, alt yüz yüksekliği, Wits lineer ölçümü, Nasolabial açı ve Z açısının da değerlendirilmesi çalışmamızdan farklılığıdır[29].

Jodas ve ark. tarafından yapılan çalışmada kullanılan noktalar yumuşak doku A noktası, yumuşak doku B noktası, yumuşak doku pogonion, üst dudak önü, alt dudak önü ve üst kesici diş olarak belirtilmiştir. Gerçek ve sanal verileri analiz etmek için yapılan ölçümler, A, B, Pog, ULA, LLA, ULI'dan Gerçek Dikey Çizgi'ye (TVL) olan mesafe ve Nasolabial açıyı gerçek ve sanal olarak ortaya koymuştur. Çalışmamızla benzer parametreleri değerlendiren bu araştırmada dudakların analizi için Gerçek Dikey Çizgi kullanılmış olması ve Nasolabial açının değerlendirilmesi yönüyle farklılık göstermektedir[50].

Soğancı ve ark. tarafından yapılan çalışmada iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümleri SNA, SNB, ANB, Wits lineer ölçümü, Sn-GoGN, FMA, I-Pmax, IMPA, Nasolabial açı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmamızda dişsel ölçüm bulunmadığı için I-Pmax ve IMPA kullanılmamıştır. Wits lineer ölçümü, Sn-GoGn ve FMA parametrelerinin değerlendirilmesi ile çalışmamızdan farklılık göstermektedir[51].

2. Ölçüm Yöntemleri

Bu bölümde literatürden derleyerek incelediğimiz araştırmalarda kullanılan tedavi sonucu öngörme yazılımı, araştırmamızda da kullanıldığı gibi, 2 boyutlu bir yazılımdır.

Cassidy ve ark. tarafından yapılan çalışmada ortognatik cerrahi ve ortodontik kamuflaj tedavisinin etkileri birbiri ile karşılaştırılmıştır. Bireysel ölçümler oluşturmak için sayısallaştırıcı yazılım (Scriptel RDT-1212, Scriptel Corp., Columbus, Ohio),

sefalometri programı (Dentofacial Planner, sürüm 4.22A, Dentofacial Software, Toronto, Kanada) sefalogramlar ve dental modeller kullanılmıştır. Tez çalışmamızda da kamuflaj tedavisi gören hastaların verileri ve bu hastalara uygulanan ortognatik cerrahi simülasyonu sonucu oluşan iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerinin birbiri ile ve norm değerleri ile kıyaslanması bu çalışmanın yöntemiyle benzemektedir. Kullandığımız yazılımın Dolphin Imaging olması bu çalışmadan farklılığıdır[19].

Fraser tarafından yapılan tez çalışmasında materyal olarak hastalardan elde edilen lateral sefalometrik radyografiler ve dental alçı modeller kullanılmıştır. Dental alçı modeller üzerinde spee eğrisinin derinliği ve orta hat tutarsızlığı için iki ölçüm yapılmıştır. Çalışmamızda alçı model üzerinde herhangi bir ölçüm yapılmamıştır ve bu araştırmadan farklı olarak fotoğraf kayıtlarından yararlanılmıştır[40].

Kinzinger ve ark. tarafından yapılan çalışmada hastalar, seçilen tedavi yaklaşımına göre eşit sayıda üç gruba ayrılmıştır. İlk grupta, üst arkın her kadranında bir küçük azı dişi çekimli ortodontik kamuflaj tedavisi ile overjet elimine edilmiştir. İkinci grupta dentofasiyal ortopedi ile okluzyonu düzeltmek için sabit fonksiyonel apareyler kullanılmış olup hastaların diğer yarısına ise Herbst apareyi uygulanmıştır. Üçüncü grup erişkin hastalardan oluşmaktadır ve bu hastalara ortodontik tedavi ile kombine ortognatik cerrahi uygulanmıştır. Tedavi süreci sefalometrik radyografiler kullanılarak takip edilmiştir. Tüm doğrusal ve açısal ölçümler, radyografik görüntüler incelenerek ve bir yazılım (FR win, Computerkonkret AG, Falkenstein, Almanya) aracılığıyla değerlendirilmiştir. Çalışmamızla benzer açısal ölçümler içeren bu çalışmada tedavi sonucu öngörüsü yapılmamış, mevcut tedavi sonuçları birbiri ile kıyaslanmıştır. Kıyaslama çalışmamızda olduğu gibi lateral sefalometrik filmler üzerinden yapılmıştır, ancak Dolphin programı yerine Computer konkret yazılım şirketine ait bir yazılım kullanılmıştır[21].

Proffit ve ark. tarafından yapılan çalışmada tedavi başlangıcında ve tedavi bitiminde alınan alçı modellerde “Little'ın Düzensizlik İndeksi” ve lateral sefalometrik radyografilerde araştırmacı tarafından belirlenen Sella koordinat sistemi üzerinden bir değerlendirme yapılmıştır. Çalışmamızdan belirlediği koordinat sistemi açısından ve dental alçı modellerin kullanılması yönüyle farklılık göstermektedir[6].

Charlotte ve ark. tarafından retrospektif olarak planlanan araştırmada, ortognatik cerrahi yapılan hastaların lateral sefalometrik radyografileri kullanarak 'manuel

planlama' tekniği ile ortognatik planlama ve analiz (OPAL) bilgisayar programını karşılaştırılmış ve programın yumuşak doku profilini doğru bir şekilde tahmin etme becerisi değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan tahminler bir bilgisayar programı (GELA) ile dijitalleştirilmiş ve gerçek tedavi sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Tedavi sonucunun öngörülebilmesi için dental yazılım programı kullanılmış olup, dijital olarak oluşturulan tedavi öngörüsünün gerçek tedavi sonuçları ile kıyaslanması açısından kullanılan yöntem çalışmamızın yöntemiyle benzerlik göstermektedir. Bu araştırmada tez çalışmamızdan farklı olarak manuel planlama yöntemi de kullanılmıştır[36].

Power ve ark. tarafından yapılan çalışmada 60 hastadan elde edilen lateral sefalometrik radyograflar kullanılmıştır. Sefalometrik radyografiler Dolphin Imaging Version 8.0 (Dolphin Imaging, Chatsworth, CA) yazılımına transfer edildikten sonra, görüntü Frankfort Horizontal düzlemine paralel olarak yeniden konumlandırılmış ve Dolphin Imaging üzerinde arşivlenmiştir. Radyografik görüntüler daha sonra aynı program aracılığıyla dijitalize edilmiştir. Radyografilerin dijitalizasyonu tamamlandıktan sonra, analiz Araç Çubuğu'ndan Eastman Analizi seçilmiş ve daha önce manuel olarak kaydedilen ölçümler sonraki karşılaştırmalı istatistiklerle analiz edilmiştir. Bu araştırmada "Eastman Sefalometrik Analizi" kullanılırken, tez çalışmamızda ise "Çukurova Sefalometrik Analizi kullanılmıştır[46].

Shetty ve ark. tarafından yapılan çalışmada, dentofasiyal yapıların estetik açıdan değerlendirilmesi amacıyla yalnızca ortodontik kamuflaj tedavisi yapılan hastalar, sabit fonksiyonel aparey ile tedavi edilen hastalar ve ortognatik cerrahi ile tedavi edilen hastalar olmak üzere her gruptan rastgele seçilen 10 vakanın tedavi öncesi ve sonrası profil fotoğrafları kullanılmıştır. Bu fotoğraflar bir panel grubu tarafından Görsel Analiz Ölçeği (VAS) ile puanlanmıştır. Sınıf II hastalarda kamuflaj ve ortognatik cerrahi tedavilerinin kıyaslanması yönüyle tezimizle benzerlik gösteren araştırma, tedavi sonucu öngörüsü yapılmadan mevcut tedavi sonuçlarını birbirleriyle karşılaştırması açısından tez çalışmamızdan farklılık göstermektedir[47].

Gennaro ve ark. tarafından yapılan çalışmaya dahil edilen tüm hastalara, Görselleştirilmiş Tedavi Hedefi (GTH) oluşturmak amacıyla manuel sefalometri ve Dolphin Imaging yazılımı (versiyon 11.7) kullanılarak sefalometrik analiz yapılmıştır. Manuel sefalometri yöntemi ve Dolphin Imaging programı ile hesaplanan bulgular

birbiriyle karşılaştırılmıştır. Araştırmada tez çalışmamızda olduğu gibi tedavi sonucu öngörüsü Dolphin Imaging yazılımı kullanılarak yapılmıştır[48].

Peterman tarafından yapılan çalışmada sefalometrik analiz Dolphin Imaging yazılım sürümü 11.0.03.37 (Patterson Dental Supply, St. Paul, MN) kullanılarak yapılmıştır. Ameliyatla elde edilen değişikliklerin her hasta için analiz edilmesi ve kaydedilmesi amacıyla hastalardan tedavi öncesi ve sonrası elde edilen lateral sefalometrik radyograflar üst üste çakıştırılmıştır. Çakıştırmalar yapılırken referans noktası olarak kafatası tabanı kullanılmıştır. Daha sonra, tedavi öncesi çekilen profil resimleri ile tedavi öncesi sefalometrik radyografilerin dijital olarak izlenen yumuşak doku işaretleri aynı yazılımda üst üste getirilmiştir. Bu şekilde Dolphin Imaging yazılımı üzerinde GTH simülasyonunun uygulanmasına olanak sağlanmıştır. Son olarak, tedavi sonucu öngörüsü görselleştirilerek bir profil fotoğrafı oluşturulmuştur. Daha sonra yumuşak doku yer işaretlerinin koordinatları arasındaki farklar hesaplanarak tablo haline getirilmiş ve analiz edilmiştir. Çalışmada Dolphin Imaging yazılımı kullanılarak, gerçek tedavi sonuçları ile simüle edilen tedavi sonuçlarının karşılaştırılması yoluyla yazılımın tedavi sonucunu tahmin etme potansiyeli değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise yazılımın etkinliğinin değerlendirilmesinden ziyade, kamuflaj tedavisi gören hastalarda bu yazılım aracılığıyla ortognatik cerrahi simülasyonu yapılarak elde edilen değişiklikler gerçek tedavi sonuçları ile karşılaştırılmış olup iki farklı tedavi yönteminin etkileri değerlendirilmiştir[37].

Twisk ve ark. tarafından ortognatik cerrahi tedavisi görmüş hastalar üzerinde yapılan ve retrospektif olarak planlanan çalışmada, cerrahi operasyondan iki ay önce ve operasyondan ortalama bir yıl sonra (ortalama süre 12.8 ± 3,6 ay) alınan lateral sefalometrik radyograflar kullanılarak ortognatik cerrahi simülasyonu ile elde edilen sonuçlar gerçek tedavi sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Ortognatik cerrahi simülasyonu operasyon öncesi alınan radyografiler üzerinde gerçekleştirilmiş olup elde edilen sonuçlar operasyon sonrası alınan lateral sefalogramlarla eşleştirilerek yumuşak ve sert doku tahminlerinin doğruluğu araştırılmıştır. Dolphin Imaging kullanılması yönüyle çalışmamıza benzerlik gösteren bu araştırmada yazılımının etkinliği ve güvenilirliği değerlendirilmişken bizim çalışmamızda sınır vaka parametreleri değerlendirilmiştir[49].

Jodas ve ark. tarafından yapılan çalışmada ortognatik cerrahi tedavisi görmüş hastalarda preoperatif ve postoperatif olarak elde edilen lateral sefalometrik radyografiler Dolphin Imaging yazılımı v11.9 kullanılarak dijitalize edilmiştir. Başlangıç aşamasında ölçülen sefalometrik değerler cerrahi simülasyonu sonrası elde edilen değerlerle ve gerçek cerrahi tedavi sonrası ulaşılan parametrelerle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada preoperatif ve postoperatif lateral sefalometrik radyografiler kullanılırken, çalışmamızda ise tedavi başlangıcı ve tedavi bitimindeki lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Bu çalışma kullanılan simülasyon yöntemi açısından benzerlik gösterse de ölçümlerin sadece ortognatik cerrahi tedavisi gören hastalar üzerinde yapılmış olması dolayısıyla çalışmamızdan farklıdır[50].

Soğancı ve ark. tarafından yapılan çalışmada hastalardan ortognatik cerrahi operasyonu öncesinde ve operasyondan 1 ay sonra alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde, Planmeca Romexis® Cephalometric Module, yazılımı kullanılmıştır. Cerrahiden önce yapılan sefalometrik ölçümler kullanılarak aynı yazılım aracılığıyla 2 boyutlu Görsel Tedavi Hedeflerinin tahmin değerleri oluşturulmuştur. Bu araştırma lateral sefalometrık radyografiler üzerinde yapılan ölçümlerden yararlanılarak ortognatik cerrahi tedaviyle ilgili dijital Görsel Tedavi Hedefi oluşturulması açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Bu işlem için çalışmamızda Dolphin Imaging yazılımı tercih edilmiş olup bu araştırmada ise Planmeca Romexis Cephalometric Module kullanılmıştır[51].

Guo ve ark. tarafından yapılan çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan tedavi başlangıcından önce ve tedavi bitiminden sonra lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır. Sefalometrik analiz, Dolphin Imaging yazılımı kullanılarak dijital olarak yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada ağız dışı fotoğraflar VAS kullanılarak 0 (çok rahatsız edici) ile 100 (çok hoş) arasında skorlanmıştır. Subjektif fasiyal profili estetiği ile objektif sefalometrik ölçümler arasındaki ilişki değerlendirilerek, tedavi sonundaki fasiyal profil estetiğini tahmin etmek için yapay zekada makine öğrenimi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada tedavi öncesi ve tedavi bitiminde alınan lateral sefalometrik radyografilerin dijitalize edilmesi için bizim çalışmamızda aynı işlem için kullandığımız yazılım olan Dolphin Imaging yazılımı kullanılmıştır. Ancak tedavi öngörüsü için kullanılan yöntem tez çalışmamızdakinden farklıdır. Bizim çalışmamızda tedavi sonucunun öngörülmesi yöntemi olarak Dolphin Imaging yazılımının GTH özelliği

kullanılmıştır. Bu çalışmada ise tedavi sonundaki fasiyal profil estetiğini öngörmek amacıyla yapay zekadan yararlanılmıştır[29].

Baydaş ve ark. ile Dallel ve ark. tarafından yapılan çalışmalarda ölçüm yöntemi ayrıntılı olarak belirtilmediği için herhangi bir karşılaştırma yapmak mümkün olmamıştır[22,41].

5.3. Bulgular

İskeletleş Sınıf II maloklüzyona sahip sınır vakaların özelliklerini araştırdığımız bu çalışmada üzerinde inceleme yapılan değerler Ricketts'in Fasiyal Eksen Açısı, Fasiyal Açı, Fasiyal Taper, Dışbükeylik Açısı, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı, Alt ve Üst Dudak E Düzlemine Uzaklığı, Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığı ve Maksillanın Nasion Dikmesine Uzaklığı'dır (bkz: Tablo 15). Bu bölümde tartışma, tez amacımız doğrultusunda, ulaştığımız bulgular üzerinden yürütülecek, takiben elde ettiğimiz veriler literatürdeki araştırmaların bulgularıyla karşılaştırılacaktır.

5.3.1. Bulguların Kendi İçinde Değerlendirilmesi

Ricketts'in Fasiyal Eksen Açısı (R-Fax)

Ricketts'in Fasiyal Eksen açısının ortalama değerinin, tedavinin bitiminde 85,5 iken ortognatik cerrahi simülasyonu yapıldıktan sonra 88,4 olduğu görülmektedir. İkinci değerin yüksek olması, hastaların alt çene ilerletme cerrahi müdahalesinden olumlu yönde etkilendiklerini gösterse de her iki zaman diliminde, başlangıçta sahip olunan Ricketts açısal değeri itibariyle hastaların "sınır vaka" olduğunu destekleyen bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fasiyal Açı (Fa)

Fasiyal Açı ölçümünün ortalama değerinin, tedavinin bitiminde 86,3 iken ortognatik cerrahi simülasyonu yapıldıktan sonra 88,2 olduğu görülmektedir. İkinci değerin yüksek olması, hastaların alt çene ilerletme cerrahi müdahalesinden olumlu yönde etkilendiklerini gösterse de her iki zaman diliminde ölçülen açısal değerlerin norm içinde olmaları ve aralarındaki yüksek düzeyde uyumluluk, başlangıçta sahip olunan Fasiyal Açı değeri nedeniyle hastaların "sınır vaka" özelliği taşıdığının göstergesidir.

Fasiyal Taper Açısı (Ft)

Fasiyal Taper açısının tedavinin bitimindeki ortalama değerin 67,7; ortognatik cerrahi simülasyonu ile elde edilen ortalama değerin ise 66,9 olduğu görülmektedir. Bu değerlerin birbirine çok yakın olması uygulanan tedavinin ve cerrahi simülasyonunun arka yüz yüksekliğine anlamlı etkisinin olmadığını, tedavi başlangıcına göre Fasiyal Taper açısının her iki yöntemle de çok etkilenmediğini göstermektedir. Tedavi başlangıcında sahip olunan Fasiyal Taper açısal değeri göz önünde bulundurulduğunda tedavi bitiminde ve ortognatik cerrahi simülasyonu yapıldıktan sonra ölçülen açısal değerlerin norm içinde olması ve aralarında yüksek düzeyde uyum olması hastaların "sınır vaka" olduğunu desteklemektedir.

Dışbükeylik Açısı (N-A-Pg)

Cinsiyetlere göre değer aralığı önemli farklılık gösteren bir parametre olan Dışbükeylik açısının ortalama değerinin tedavi bitiminde 6,52 iken ortognatik cerrahi simülasyonunda 0,43 olduğu görülmektedir. İkinci değerin düşük olması hastaların alt çene ilerletme cerrahi müdahalesinden olumlu sonuç aldığını gösterse de her iki zaman diliminde ölçülen açısal değerlerden tedavi bitim değerinin norm aralığında olmaması nedeniyle hastaların "sınır vaka" olduğunu destekleyen bir bulgu olarak değerlendirilmemiştir.

Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı (Yd-N-A-Pg)

Yumuşak Doku Dışbükeylik açısının ortalama değerinin tedavi bitiminde 127,8 iken ortognatik cerrahi simülasyonunda 133'e ulaştığı görülmektedir. İkinci değerin yüksek olması hastaların alt çene ilerletme cerrahi müdahalesinden olumlu sonuç aldığını gösterse de her iki zaman diliminde ölçülen açısal değerlerin norm aralığında olmaları başlangıçta sahip olunan Yumuşak Doku Dışbükeylik açısı itibariyle hastaların "sınır vaka" olduğunu destekleyen bir bulgu olarak değerlendirilmiştir.

Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı (LL)

LL milimetrik ortalama değerinin tedavi bitiminde -2,29 mm, ortognatik cerrahi simülasyonunda ise -2,01 mm olduğu görülmektedir. Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı burun ucunun konumundan, çene ucunun konumundan ve alt kesici açısından etkilenmektedir. Tedavi bitiminde ve ortognatik cerrahi simülasyonunda ölçülen değerlerin yüksek derecede uyumluluğu, iki tedavi yöntemi arasında çene ucunun konumu açısından anlamlı fark olmamasına ya da kamuflaj tedavisi sonucu alt kesici

açılarının artmasına bağlı olabilir. Ortognatik cerrahi simülasyonunda elde edilen değerin tedavi bitimindekine göre norm aralığına daha yakın olması ise hastaların alt çene ilerletme müdahalesinden olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir. İki değerin de norm aralığında olması ve aralarındaki yüksek uyumluluk, başlangıçta sahip olunan LL milimetrik değerinin "sınır vaka"ları belirlemek amacıyla kullanılabilecek bir bulgu olduğuna işaret etmektedir.

Üst Dudağın E Düzlemine Uzaklığı (UL)

UL milimetrik ortalama değerinin tedavi bitiminde -4,01 ortognatik cerrahi simülasyonunda -5,47 mm olduğu görülmektedir. Tedavi başlangıcındaki ve ortognatik cerrahi simülasyonundaki değerler arasında yüksek uyumluluk olması, ortognatik cerrahi simülasyonunda yalnızca alt çeneye yönelik müdahalelerde bulunulması, üst çenede gerekmedikçe (üst keser açısının azalmış olması, şiddetli çapraşıklık) müdahale yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Her iki değerin de norm aralığının dışında olması ve birbiriyle düşük uyumluluk göstermesi nedeniyle, bu parametreler "sınır vaka"ları belirlemek amacıyla kullanılabilecek birer bulgu olarak değerlendirilmemiştir.

Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığı (MnS)

Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığı milimetrik değerinin, tedavi bitiminde -7,05, ortognatik cerrahi simülasyonunda -3,29 milimetre olduğu görülmektedir. Ortognatik cerrahi simülasyonu sonucunda milimetrik değerin artarak norm değerine yaklaşmış olması hastaların alt çene ilerletme müdahalesinden olumlu sonuç aldığını göstermektedir.

Maksillanın Nasion Dikmesine Uzaklığı (MxS)

Maksillanın Nasion Dikmesine Uzaklığı milimetrik değerinin tedavi bitiminde -1,01 ortognatik cerrahi simülasyonunda -1,86 milimetre olduğu görülmektedir. Ortognatik cerrahi simülasyonu ile tedavi bitimi arasındaki yüksek uyumun sebebi, ortognatik cerrahi simülasyonunda üst çeneye yönelik herhangi bir cerrahi müdahale yapılmaması ile açıklanabilir.

5.3.2. Bulguların Gruplar Açısından Değerlendirilmesi

Ayrıca araştırmamızdan elde edilen bulgular Rickets Fasiyal Eksen Açısı, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı, Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığı ve Alt Çene Gövde Uzunluğu'nun tedavi bitimindeki değerlerinin, ortognatik cerrahi

simülasyonu ile arttığını göstermektedir ve gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmaktadır. Bu durum ortognatik cerrahi simülasyonunda alt çene ilerletme müdahalesinin yapılmış olmasıyla ve ölçtüğümüz parametrelerin çene ucu bölgesinde bulunmasıyla açıklanabilir. Dışbükeylik Açısı ile Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı değerlendirildiğinde, her ne kadar gruplar arasında istatistiksel açıdan fark olmasa da ortognatik cerrahi simülasyonu ile alt çenenin ilerletilmesinin profile olan olumlu etkileri görülmektedir (bkz: Tablo 7).

Araştırmamızın bulguları gruplar (cinsiyet, overjet miktarı, ANB değeri) açısından değerlendirildiğinde aşağıdaki saptamaları yapmak olanaklıdır.

Tedavi başlangıcında kadın hastalara ait Dışbükeylik Açısının erkek hastalara göre yüksek olması, kadınların daha konveks bir profile sahip olduklarını göstermektedir. Bu aynı zamanda, Alt Çene Gövde Uzunluğunun erkek hastalara göre daha kısa olması ile de bağlantılıdır. T1 döneminde, bir başka deyişle gerçek tedavinin bitiminde kadın hastalarda Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığının erkek hastalara göre norm değerine daha fazla yaklaştığı görülmektedir. Bu farklılık, erkek hastalara göre mandibulanın boyutsal olarak daha kısa olduğu kadın hastalarda kesici açılarının daha fazla artmasından kaynaklanabilir. T2 döneminde, ortognatik cerrahi simülasyonu sonucunda ise Dışbükeylik Açısı ve Üst Dudak E Düzlemine Uzaklık kadın hastalarda erkek hastalara göre norm değerine daha yakın bulunmuştur. Bu bulgu, Alt Çene Gövde Uzunluğu daha kısa olan kadın hastalarda yapılan alt çene ilerletme miktarının fazlalığı ile ilişkilendirilebilir. Sonuç olarak ortognatik cerrahi simülasyonundan bu parametreler açısından kadın hastaların daha fazla fayda elde ettiği görülmektedir.

Overjet miktarında tedavinin herhangi bir döneminde değişiklik saptanmamakla birlikte, ANB parametresi bağlamında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmaktadır.

Tedavi başlangıcında ANB değeri 3'ün üstünde olan hastalarda Dışbükeylik Açısı ve Alt Dudak E Düzlemine Uzaklık, ANB değeri 3'ün altında olan hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. ANB açısı alt ve üst çenedeki iki noktanın birbiri ile olan ilişkisinden etkilenmektedir. Açının artış sebebi üst çenedeki A noktasının ileride konumlanması veya alt çenedeki B noktasının geride yer almasıdır. Örneklem grubumuzda ANB değeri 3'ün üstünde olan hastalarda Dışbükeylik Açısının artması daha çok alt çenenin daha geride konumlanması nedeniyledir. Benzer biçimde B

noktasının daha geride konumlanması sonucu alt dudak E düzleminden uzaklaşmaktadır.

Gerçek tedavi bitim döneminde Dışbükeylik Açısı ve Üst Dudağın E Düzlemine Olan Uzaklığı ANB değerinin 3'ün üstünde olduğu hastalarda daha yüksek bulunmuştur. Bu parametrelerin ANB değeri 3'ün üstünde olan hastalarda artış göstermesi, ortodontik kamuflaj tedavisi sırasında hastaların üst kesici açılarının arttırılması ve üst dudağın protrüze edilmesi ile açıklanabilir. Kamuflaj tedavisi sonrası Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı ANB değeri 3'ün altında olan hastalarda ANB değeri 3'ün üstünde olan hastalara göre norm değerine daha çok yaklaşmıştır. Bu durum başlangıçta alt çenenin daha önde konumlanmasından ve dolayısıyla alt dudağın E düzlemine daha fazla yaklaşmasından kaynaklanabilir.

Ortognatik cerrahi simülasyonunda ANB değeri 3'ün üstünde olan hastalarda Dışbükeylik Açısının norm değerine daha yakın olduğu ortaya konulmuştur. Bu durum, ANB açısının 3'ün altında olduğu hastalarda ortognatik cerrahi simülasyonu ile alt çenenin sagittal yönde ilerletilme miktarının, ANB açısı 3'ün üstünde olan hastalara göre daha az miktarda olması ve dolayısıyla Dışbükeylik Açısının norm değerine daha az yaklaşması ile açıklanabilir.

5.3.3. Bulguların Literatürde Yer Alan Araştırmalar Üzerinden Değerlendirilmesi

Bu bölümde, tez çalışmamızda ulaştığımız bulgular incelediğimiz literatürde yer alan çalışmalardan sadece amacı, gereci ve yöntemi açısından çalışmamızla uyumluluk gösteren 10 araştırmanın bulgularıyla karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmalar Proffit[6], Cassidy[19], Baydaş[41], Mihalik[42], Ruf[43], Kinzinger[21], Raposo[28], Dallel[22], Shetty[47]ve Fraser'a[40] ait olan çalışmalardır. Bunların bir kısmında, amacımız aynı olmakla beraber, yapılan sefalometrik ölçümler birbirinden farklıdır. Bir kısmında ise sefalometrik ölçümlerimiz örtüşmektedir. Öncelikle farklı ölçümlerden elde edilen bulgular karşılaştırılacak, sonra örtüşen ölçümlerden elde edilen bulgular tartışılacaktır.

1.Tez Çalışmamızla Aynı Amaca Sahip Çalışmaların Farklı Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Bu konudaki ilk çalışma Proffit ve ark. tarafından 1992 yılında yapılan çalışmadır[6]. Bu çalışmada maksiller arkta, ortodontik tedavi grubunda A noktasının geriye taşındığı ve her yönde 1 mm'den az olacak şekilde aşağı doğru hareket ettiği, cerrahi tedavi grubunda A noktasının ortalama ön-arka pozisyonu değişmediği ancak neredeyse sadece ortodontik tedavi ile olduğu kadar aşağı doğru hareket ettiği gözlenmiştir. Dolayısıyla, ortognatik cerrahi ile A noktasının konumu değişmemekle birlikte, ortodontik tedavi ile geriye taşınması üst dudağın da geriye taşınmasına neden olmaktadır.

Cassidy ve ark. tarafından yapılan çalışmada Y Ekseni Açısı, GoGn-SN Açısı, Z Açısı, Ar-Gn ve C-Gn lineer ölçümleri olmak üzere sefalometrik ölçümlerinden elde edilen bulgular tez çalışmamızda yapılan sefalometrik ölçümlerle benzerlikleri nedeniyle sırasıyla karşılaştırılmıştır[19].

- Y Ekseni Açısı: Bizim çalışmamızdan farklı olarak Y Ekseni Açısı ölçülmüş ise de bu açının hareketli referans noktası tıpkı bizim ölçtüğümüz Fasiyal Eksen Açısının noktası olan Gnathion ile benzerdir. Bu nokta, çene ucunun hareketinden zıt yönde etkilenmektedir. Cassidy'nin çalışmasında ortognatik cerrahi hastalarının ve kamuflaj tedavisi gören hastaların Y Ekseni açısal değerleri arasında tedavi bitiminde anlamlı fark bulunmuştur.
- GoGn-SN Açısı: Bu çalışmada yüz yüksekliğine etkisi açısından Fasiyal Taper açısına benzer bir açısal ölçüm olan GoGn-SN açısal değerleri karşılaştırılmıştır. Ortognatik cerrahi hastalarında ve kamuflaj tedavisi gören hastalarda tedavi başlangıcında, tedavi bitiminde ve uzun dönem kontrol randevularında olmak üzere üç farklı zaman diliminde ölçülen GoGn-SN açısal değerleri arasında tez çalışmamızın Fasiyal Taper açısı ölçümlerinde olduğu gibi anlamlı fark bulunmamıştır.
- Z Açısı: Çalışmada mandibulanın horizontal yöndeki konumunu değerlendirmek amacıyla Fasiyal Açı ile benzer nitelikte olan Z Açısı incelenmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak, Z açısı ortognatik cerrahi hastalarında kamuflaj tedavisi uygulanan hastalara göre daha fazla artmıştır. Bu duruma alt çene

ilerletmesi sonucu Pogonion noktasının daha fazla yer değiştirmesinin sebep olduğu düşünülmektedir.

- Ar-Gn ve C-Gn Lineer Ölçümleri: Tez çalışmamızda ölçülen Mandibular iskeletsel milimetrik değerinde olduğu gibi çene ucunun sagittal yöndeki konumunu doğrudan değerlendiren bir lineer ölçüm bulunmamasına karşın, çalışmadaki Ar-Gn ve C-Gn lineer ölçümleri çene ucunun sagittal ve vertikal konumu hakkında bilgi vermektedir. Ortognatik cerrahi hastaları ile ortodontik tedavi gören hastalar arasında ölçülen Ar-Gn ve C-Gn değerleri açısından tedavi başlangıcında anlamlı fark bulunmazken tedavi bitiminde anlamlı fark bulunmuştur. Bu durum tez çalışmamızda olduğu gibi çene ucunun konumunun ortognatik cerrahi müdahaleden olumlu yönde etkilendiğini göstermektedir.

Fraser çalışmasında cerrahi gerektirmeyen sınır vaka grubunun özelliklerini belirlerken bizim çalışmamızda olduğu gibi ANB, Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığını referans almıştır. Ancak bundan farklı olarak bizim kullandığımız Fasiyal Açı yerine Y Ekseni Açısını, Dışbükeylik Açısı yerine dışbükeyliğin milimetrik ölçümünü ve konvansiyonel overjet ölçümü yerine Fonksiyonel Okluzal Düzlem ile ilişkili overjeti değerlendirmiştir. Tez çalışmamızdan farklı biçimde Ayırıcı Fonksiyonel Analiz (diskriminant analizi) yöntemini kullanarak sınır vaka özelliklerini "tarafsızca" belirlemiştir. Dolayısıyla, Fraser tarafından yapılan çalışmanın bulguları tedavi yöntemlerinin etkilerini karşılaştırmaktan ziyade Ayırıcı Fonksiyonel Analiz'in etkinliğiyle ilişkilidir. Bu çalışmada Sınıf II sınır vakalarda cerrahi tedavi gerektiren hastaları cerrahi tedavi gerektirmeyen hastalardan ayırt etmede anlamlı bulunan beş morfolojik özelliğin Nazolabial açı, Sella-Nasion Palatal Düzlem Açısı, Wits'e göre üst çene yetersizliği, Overjet miktarı, Üst kesici Sella-Nasion açısı olduğu belirtilmiştir. Bu parametrelerden herhangi birisi çalışmamızda yer almamaktadır. Ancak çalışmamıza benzer biçimde Fraser'ın cerrahi gerektirmeyen sınır vaka grupları belirlenirken ANB Açısı, Y Ekseni Açısı, Alt Dudak E Düzlemi Uzaklığı, Dışbükeyliğin milimetrik miktarı ve Fonksiyonel Okluzal Düzlem aracılığı ile overjet miktarı ölçülmüştür[40].

Baydaş tarafından yapılan çalışmada GoGn-SN ve ön yüz yüksekliği (N-Me) ölçümlerinde kaydedilen artışın mandibulanın saat yönü rotasyonu sonucu gerçekleştiği belirtilmiştir. Bu durumun ortodontik kamuflaj tedavisi gören hastalarda kullanılan Sınıf

II elastiklerin etkisiyle alt molarların uzaması sonucunda okluzal düzlem ekseninin değişmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Tez çalışmamızda ortodontik kamuflaj hastalarında ölçülen ortalama Fasiyal Eksen açısal değerinin tedavi başlangıcında 85,9 tedavi bitiminde ise 85,5 olduğu görülmektedir. Bu açının azalması mandibulanın saat yönü rotasyonunu ifade etmektedir ancak ölçülen açısal değerlerin norm içinde olmaları ve aralarındaki yüksek düzeyde uyumluluk nedeniyle tedavi başlangıcı ve bitimi arasında anlamlı fark bulunmamıştır[41].

Ruf ve ark. tarafından yapılan çalışmada ön yüz yüksekliği cerrahi grupta Herbst grubuna göre daha fazla artmıştır ve arka yüz yüksekliği iki grupta zıt değişiklikler göstermiştir. Ameliyat grubunda arka yüz yükseklikte azalma, Herbst grubunda ise artış gözlenmiştir. Tez çalışmamızın bulguları ise bu araştırmadan farklı olarak cerrahi tedavinin arka yüz yüksekliğine anlamlı etkisinin olmadığını göstermiştir[43].

Kinzinger ve ark. tarafından yapılan çalışmada cerrahi tedavi ve fonksiyonel-ortopedik tedavi gruplarında mandibulanın anterior repozisyonu izlenmiş olup çene ucunun sagittal yöndeki konumu açısından Fasiyal Açı ile benzerlik gösteren SNB ve SN-Pog açılarında anlamlı bir artış olduğu belirtilmiştir. Bu durum çalışmamızda olduğu gibi ortognatik cerrahi tedavisinin olumlu yönde etki ettiğini ortaya koymaktadır[21].

Dallel tarafından yapılan çalışmada SNB ve SN-Pog açısal değerlerinden ve Z Açısı ölçüm değerlerinden elde edilen bulgular incelenmiştir[22].

- SNB Açısı ve SN-Pog Açısı: Dallel tarafından yapılan çalışmada da Kinzinger ve arkadaşlarının çalışmasına benzer şekilde SNB ve SN-Pog açısal değerlerinde cerrahi tedavi ve kamuflaj tedavisi grupları arasında anlamlı fark bulunmuştur.
- Z Açısı: Çalışmada ölçülen Z açısı değerleri Cassidy ve ark. tarafından yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir. Araştırmacı tedavi grupları arasında Z açısı ölçüm değerleri açısından anlamlı fark bulduğunu ve Z açısının mandibular retrognatiye sahip Sınıf 2 bölüm 1 hastalarda profil dışbükeyliğini belirleyen ayırt edici bir parametre olduğunu belirtmiştir.
-

2.Tez Çalışmamız ile Örtüşen Sefalometrik Parametrelerin Karşılaştırılması

Proffit ve ark. tarafından yapılan çalışmada ortognatik cerrahi ve kamuflaj tedavisi gruplarında tedavi ile pogonion noktasının konumunda sagittal yönde meydana gelen değişiklikler milimetrik olarak ölçülmüştür. Ortognatik cerrahi ile tedavi edilen grupta tedavi başlangıcındaki ve tedavi sonundaki ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu çalışmada pogonion noktasının sagittal yönde ileri hareket ettiği ve tez çalışmamızda olduğu gibi hastaların alt çene ilerletme müdahalesinden olumlu sonuç aldığı görülmektedir[6].

Cassidy ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmanın Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığına ve Üst Dudağın Konumuna ilişkin bulguları tez çalışmamızla karşılaştırılarak ele alınmıştır[19].

- Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı: Bu parametre açısından ortognatik cerrahi hastaları ile kamuflaj tedavisi gören hastalar arasında tedavi bitiminde anlamlı fark bulunurken uzun dönem takip randevularında anlamlı fark bulunmamıştır. Alt çene ilerletme vakalarında görülen %25 ile %30 nüks oranı ve postoperatif ödemin çözülmesi ile meydana gelen 3 ile 5 mm arasında dudak retraksiyonu bu durumun nedeni olarak gösterilmiş olup özellikle kondiler rezorpsiyon görülen üç vakanın bu açıdan genel ortalamayı etkilediği belirtilmiştir.
- Üst Dudak Konumu: Çalışmamızdan farklı olarak üst dudak konumu SE dikmesine olan uzaklığı referans alınarak ölçülmüş ve bu ölçüm değeri ortodontik tedavi gören hastalarda tedavi başlangıcına göre azalmıştır. Bu durumun, ortodontik tedavide premolar dişlerin çekilerek kesici dişlerin geriye taşınmasına bağlı olarak geliştiği düşünülmüştür.

Baydaş tarafından yapılan çalışmada, tez çalışmamızla benzer parametreler olan, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı, Alt Dudağın E Doğrusuna Uzaklığı, Üst Dudağın E Doğrusuna Uzaklığına ilişkin bulgular sırasıyla incelenmiştir[41].

- Yumuşak Doku Dışbükeyliği Açısı: Baydaş kamuflaj tedavisinde alt çene ucunun silikleşebileceğini ancak tedavi sonrası yumuşak doku çene ucu ölçümlerinde bu durumun gözlenmediğini belirtmiştir. Tez çalışmamızda ise

ortodontik kamuflaj hastalarında Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısının tedavi bitiminde bir miktar azaldığı görülmekle birlikte ölçüm değeri norm aralığındadır.

- Alt Dudağın E Doğrusuna Uzaklığı: Çalışmada ortodontik kamuflaj tedavisi gören hastalarda dental kompanzasyon sonucu oluşan dişsel değişimlerin yumuşak dokuya da yansıdığı, tedavi bitiminde alt dudağın E doğrusuna uzaklığının arttığı belirtilmiştir.
- Üst Dudağın E Doğrusuna Uzaklığı: Ayrıca üst kesici dişlerin ortodontik kamuflaj tedavisi sonucunda önemli düzeyde dikleştirilmesi ve geriye doğru alınmasıyla UL milimetrik ortalama değerinin arttığı belirtilmiştir.

Shetty ve ark. tarafından yapılan çalışmada ortognatik cerrahi uygulanan ve ortodontik tedavi uygulanan hastalar arasında Dışbükeylik Açısı'nın önemli derecede değiştiği vurgulanmaktadır. Shetty ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada kamuflaj hastalarında yumuşak doku parametrelerinden birisi olan Nazolabial Açıda oldukça anlamlı bir değişiklik görülmüş, bu da yüz dışbükeyliğindeki genel azalmanın, Nazolabial Açıyı artıran üst kesici dişlerin geriye taşınmasına bağlı olduğunu vurgulamıştır[47].

Ruf ve ark. tarafından yapılan çalışmada iskelet ve yumuşak doku dışbükeyliği, alt ve üst dudağın konumu, mandibulada ve maksillada sagittal yönde meydana gelen değişiklikler incelenmiş ve elde edilen bulgular tez çalışmamızdaki benzer sefalometrik ölçüm değerlerinden elde edilen bulgular açısından değerlendirilmiştir[43].

- İskelet ve Yumuşak Doku Dışbükeyliği: Profil dışbükeyliğindeki azalma miktarının cerrahi tedavi grubunda Herbst apareyi ile tedavi edilen gruba göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada gruplar arasındaki en büyük fark iskelet profili dışbükeyliği ölçümleri ve en küçük fark ise burun içeren Yumuşak Doku Profili Dışbükeyliği ölçümleri için bulunmuştur.
- Alt ve Üst Dudağın Konumu: Alt ve üst dudağın ortognatik cerrahi ile tedavi edilen ve Herbst apareyi ile tedavi edilen her iki tedavi grubunda da tedavi sonunda daha retrüziv hale geldiği belirtilmiştir. Ancak tedavi başlangıcında ve sonunda ölçülen LL milimetrik değerleri için her iki zaman diliminde ve gruplar

arasında tez çalışmamızda olduğu gibi istatiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. İstatistiksel olarak anlamlı fark sadece üst dudağın pozisyonundaki değişikliğin daha belirgin olduğu cerrahi tedavi grubu için bulunmuştur.

- Mandibulanın ve Maksillanın Sagittal Yön Bulguları: Çalışmada mandibulanın ve maksillanın pozisyonunda sagittal yönde meydana gelen değişiklikleri milimetrik olarak ölçmek amacıyla referans çizgisi olarak selladan okluzal plana indirilen bir dikme kullanılmıştır. Mandibulanın sagittal yön incelemesi sonucu cerrahi grubunda Herbst apareyi ile tedavi edilen gruba oranla daha fazla mandibular ilerleme kaydedildiği görülmüştür. Maksillanın sagittal yön incelemesinde ise maksiller bazal kemiğin Herbst apareyiyle tedavi edilen grupta cerrahi grubuna göre ileri yönde gelişim gösterdiği bulunmuştur. Çalışmanın bulguları ortognatik cerrahi grubunda mandibulada tedaviyle elde edilen sonuçlar açısından tez çalışmamızla benzerlik gösterse de karşılaştırılan tedavi yöntemi farklıdır.

Raposo ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ortognatik cerrahi tedavinin iskeletsel ölçümler (ANB, SNB) ve burun dahil Yumuşak Doku Profilinin Dışbükeyliği (N0-Pn-Pog0) üzerinde kamuflaj tedavisine oranla daha etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, kamuflaj tedavisinin İskelet Profilinin Dışbükeyliği (N-A-Pog) ile burun hariç Yumuşak Doku Profilinin Dışbükeyliği açısından ortognatik cerrahiye alternatif olabileceği belirtilmiştir[28].

Kinzinger ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada kemik profilinin dışbükeyliği, yumuşak doku dışbükeyliği, alt dudak ile E düzlemi arasındaki mesafe, üst dudak ile E düzlemi arasındaki mesafe, mandibulanın sagittal yön değişiklikleri, maksiller uzunluk ve maksillanın pozisyonel ilişkileri incelenerek yapılan ölçümlerden elde edilen bulgular tez çalışmamızın bulgularıyla karşılaştırılmıştır[21].

- Kemik Profilinin Dışbükeyliği: Cerrahi tedavi, diş çekimli kamuflaj tedavisi ve fonksiyonel ortopedik tedavi olmak üzere her üç tedavi yönteminde de kemik profilinin dışbükeyliğinde anlamlı bir azalma olduğu belirtilmiştir.

- Yumuşak Doku Dışbükeyliği: Çalışmada tez çalışmamıza benzer şekilde Yumuşak Doku Dışbükeyliğinin cerrahi grupta diğer iki gruba göre azaldığı belirtilmiş ve bu grupta tedaviye bağlı etkilerin diğer gruplara oranla daha anlamlı olduğu vurgulanmıştır.
- Alt Dudağın E doğrusuna Uzaklığı: Cerrahi tedavi ve kamuflaj tedavisi gruplarında alt dudağın geri çekildiği gözlenmiş ve alt dudak ile E düzlemi arasındaki mesafe de anlamlı değişiklik olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın bulguları LL milimetrik değeri açısından tez çalışmamızla farklılık göstermektedir. Araştırmacı en belirgin üst ve alt dudak retrüzyonunun cerrahi grupta kaydedildiğini belirtmiş olup, bu durumun protrüze alt kesici dişlerle çelişkili göründüğünden bahsetmiştir. Bununla birlikte bu çelişkinin nedeninin alt çenenin ilerlemesiyle değişen E çizgisi konumu olabileceğini belirtmiştir.
- Üst Dudağın E doğrusuna Uzaklığı: Cerrahi grupta üst dudağın belirgin olarak geri çekildiği gözlenmiş ve üst dudak ile E düzlemi arasındaki mesafenin 3,84 mm arttığı belirtilmiştir.
- Mandibulanın Sagittal Yön Bulguları: Ortognatik cerrahi ve fonksiyonel ortopedik tedavi gören hastalarda alt çenenin sagittal yönde ileri hareket ettiğini (Frankfurt Horizontal Düzleminde N-Pog izdüşümleri arasındaki mesafede artış) ancak tedaviye bağlı değişimin sadece ortognatik cerrahi geçiren hasta grubunda anlamlı olduğunu, diş çekimli tedavi grubunda ise Frankfurt Horizontal Düzleminde N-Pog izdüşümleri arasındaki mesafede anlamlı bir azalma olduğu belirtilmiştir. Ortognatik cerrahi grubundaki değişimin, fonksiyonel-ortopedik tedavi ve kamuflaj tedavi gruplarındaki değişim derecesinden önemli ölçüde fazla olduğu belirtilmiştir. Cerrahi grubunun ölçüm değerlerindeki değişiklik tez çalışmamızla paralellik göstermektedir.
- Maksiller Uzunluk ve Maksillanın Konumsal İlişkileri: Çalışmada maksiller uzunlukta veya maksiller kaidenin ön kraniyal tabanla konumsal ilişkisinde, yatay ve dikey ölçümlerinde veya ön kraniyal taban ile palatal düzlem arasındaki dikey ilişkide cerrahi tedavi, kamuflaj tedavisi ve fonksiyonel ortopedik tedavi grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmediği belirtilmiştir.

Sonuç olarak Kinzinger ve ark.'nın çalışmasında en belirgin değişiklik ortognatik cerrahi tedavisi grubunda olmuştur. Dentofasiyal ortopedi ile tedavi edilen grupta fasiyal profil dışbükeyliği orta derecede azalırken, kamuflaj tedavisi grubunda ise Nasolabial Açının arttığı gözlenmiştir.

Mihalik ve ark. tarafından yapılan kohort çalışmada ölçülen tüm iskeletsel değerler için ortognatik cerrahi hastalarında kamuflaj tedavisi gören hastalara göre anlamlı şekilde farklılık olduğu belirtilmiş ve alt çene ilerletme yapılan hastalarda Pogonion noktasının bariz şekilde ileri geldiği gösterilmiştir. Ortodontik kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi tedavi hastalarında tedavi bitiminde ve tedavi sonrası uzun dönem kontrol randevusunda olmak üzere iki ayrı zaman dilimindeki ölçümlerde tüm iskeletsel değerler için ortognatik cerrahi grubu ile kamuflaj grubu arasında göre anlamlı ölçüde fark olduğu ancak hiçbir hastada A noktasında, B noktasında veya Pogonionda 2 mm'den fazla değişiklik olmadığı gösterilmiştir. Ortodontik kamuflaj hastaları ve ortognatik cerrahi hastaları arasında uzun dönemde mandibular yer işaretlerinin pozisyonundaki değişiklikler açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Oldukça stabil olan kamuflaj hastalarının uzun dönem takibinde ise tek değişikliğin mandibular kesici dişlerin %10 oranında geriye doğru hareketi olduğu ve sadece mandibular kesici diş pozisyonu için kamuflaj grubundaki hastalarda 2 mm'den büyük değişiklik olduğu belirtilmiştir. Bu durumun alt dudak pozisyonunu uzun dönemde etkileyebileceği düşünülmüştür[42].

Buraya kadar üzerinde durulan çalışmalarda sınır vaka özelliklerinin tanımlanmasından ziyade sınır vakalara yapılan farklı tedavi yöntemlerinin sonuçları karşılaştırılarak incelenmiştir. Oysaki bizim araştırmamızda amacımız İskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip sınır vakaların sefalometrik özelliklerini belirlemektir. Bu konuda yapılan kuramsal çalışmalar aşağıda ayrıca ele alınmıştır.

Tucker'a ait çalışmada, mandibula ve maksilla arasındaki uyumsuzluğun önemli olduğu, overjetin 10 mm'den fazla ve mandibular uzunluğun 70 mm'den az olduğu, Pg-Na milimetrik değerinin yaklaşık 18 mm olduğu ve fasiyal yüksekliğin 125 mm'den büyük olduğu vakalarda ortognatik cerrahi tedavisinin tercih edilebileceği belirtilmiştir[12].

Tucker'ın sunduğu sınır vaka parametreleri değerlendirildiğinde yukarıda belirtilen özelliklerin, bizim çalışmamızdan farklı olarak daha çok alt çenenin boyutsal ve konumsal değerleri ile ilişkili olduğu görülmektedir[12].

Gramling ise FMA açısı, ANB açısı, Okluzal Düzlemin Frankfurt Horizontal Düzlemle yaptığı açı, FMIA açısı ve SNB açısını değerlendirerek bir skorlama oluşturmuş ve 90 ile 99 arasında skora sahip olan hastaların sınır vaka olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir (bkz: Çizelge 3). Gramling'in kullandığı parametrelerden ANB açısı çalışmamız ile benzer değerlendirilen parametredir[13].

Çalışmamızda, iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip sınır vakalarda ortognatik cerrahi tedavisi simülasyonu yapılırken başlangıç alt kesici açısına ait parametreler olan örneğin FMIA ve SNB gibi açılar değerlendirmeye alınmamıştır. Bu vakalarda kamuflaj tedavisi ile kesici dişlerin açılarının arttırılması veya azaltılması yoluyla dudak profili etkilenebileceği için çalışmamızda dişsel değil iskeletsel değerler üzerinde durulması tercih edilmiştir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında kamuflaj tedavisi görmüş iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip sınır vaka özelliği taşıyan 29 hastanın "tedavi başlangıç", "tedavi bitim" ve "ortognatik cerrahi simülasyonu" dönemlerinde çekilmiş lateral sefalometrik radyografları üzerinde "dentofasiyal değişikliklerin öngörülebilirliği" değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Her ne kadar, örneklem grubumuzdan elde ettiğimiz bulgularda, ortognatik cerrahi simülasyonu ile yumuşak doku profili üzerinde olumlu sonuçlar elde edilmiş olsa da kamuflaj tedavisiyle de norm değerlerine yaklaşıldığı görülmüştür. Bu bağlamda aşağıdaki saptamaları yapmak olanaklıdır.

1. Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliği için kullandığımız parametrelerimizden Fasiyal Eksen Açısı, Fasiyal Açı, Fasiyal Taper, Yumuşak Doku Dışbükeylik Açısı ve Alt Dudak E Düzlemi Uzaklığı ölçümlerinin alt çene ilerletme simülasyonu ile norm değerlerine yaklaştığı saptanmış ve tedavi bitimindeki ölçümlerinin uyumlu olması nedeniyle, bu parametrelerin sınır vaka hastalarının belirlenmesinde kullanılabileceğini ortaya koymuştur.
2. Dışbükeylik Açısı ve Üst Dudak E Düzlemi Uzaklığı milimetrik ölçümü norm değerine ortognatik cerrahi simülasyonu ile daha çok yaklaşmıştır. Ancak tedavi bitimindeki değer ile aralarında uyumsuzluk olmasından dolayı sınır vaka parametreleri olarak kullanılmaları uygun bulunmamıştır.
3. Ortognatik cerrahi simülasyonu sonucunda Mandibulanın Nasion Dikmesine Uzaklığının artarak norm değerine yaklaşmış olması hastaların alt çene ilerletme müdahalesinden olumlu sonuç aldığını göstermektedir.
4. Maksillanın Nasion Dikmesine Uzaklığının tedavi bitimindeki değeri ile ve ortognatik cerrahi simülasyonundaki değeri bu girişimlerden benzer biçimde etkilenmekte ve başlangıç ölçümüne göre minimal düzeyde değişiklik göstermektedir.

5. Çalışmamızın bulgularına dayanarak, yaklaşık değerleri ANB 4,33º, overjet 6 mm, Alt Çene Gövde Uzunluğu 74,2 mm, Fasiyal Eksen Açısı ve Fasiyal Açısı 85,9º, Yumuşak Doku Dışbükeyliği 129,5º ve Alt Dudağın E Düzlemine Uzaklığı -2,60 mm olan iskeletsel Sınıf II hastaların "sınır vaka" özelliği gösterdiğini ve dolayısıyla bu sefalometrik parametrelere sahip olan vakalara ortodontik kamuflaj tedavisinin uygulanabileceğini öne sürmek olanaklıdır.
6. Örneklem grubundan elde edilen bulguların ışığında, sınır vaka özelliği gösteren iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip hastalarda, kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi tedavisi simülasyonlarının sonucunda ulaşılan sefalometrik parametrelerin norm değerlere yaklaşması durumunda, bu hastaların sınır vaka özellikleri taşıdığı saptamasını yapmak olanaklıdır.

Araştırmamızın sınırlılıkları ve sonuçları göz önüne alınarak ileride yapılacak benzer çalışmalara yönelik yol gösterici öneriler aşağıda sıralanmıştır:

1. Çalışmamızın bir keşif araştırması olması hasta sayısının sınırlı olmasını gerekli kılmıştır. Elde edilen bulguların genellenebilirliği açısından ilerideki çalışmaların, iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip sınır vaka özelliği taşıyan geniş hasta grubunda yapılması uygundur. Böylece sınır vakaların belirlenmesi açısından daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi sağlanabilir.
2. Retrospektif arşiv çalışmalarının önemli dezavantajlarından biri kayıtların standardize olmamasıdır. Çalışmamız bağlamında standardizasyon sorunuyla karşılaşılmış ve uygun yöntemlere başvurularak çözülmüştür. İleride yapılacak çalışmalar için önerimiz araştırmaların prospektif olarak planlanması ve tercihen kayıtların tek araştırmacı tarafından standart bir düzenek yardımıyla derlenmesidir.
3. Araştırmamızda sınır vaka özelliği gösteren hastaların başlangıç lateral sefalometrik radyograflarının 2 boyutlu olması nedeniyle çalışmamız 3 boyutlu ortognatik cerrahi simülasyonu aracılığıyla gerçekleştirilememiştir. Dolayısıyla, yumuşak dokudaki değişikliklerin net şekilde öngörülebilmesi için, hastalardan tedavinin başında ve sonunda Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi yardımıyla

alınan 3 boyutlu radyograflar ve yüz taraması ile elde edilen 3 boyutlu fotoğraflar aracılığıyla değerlendirme yapılması uygun olacaktır.

4. Ortognatik cerrahi simülasyonu ve kamuflaj tedavisi sonuçları karşılaştırılırken sınır vaka parametrelerinin değerlendirilmesinde "yapay zekâ makine öğrenimi"ne başvurulması insan faktörüne bağlı subjektif yaklaşımdan uzaklaşılmasını sağlayarak olası hata payını azaltacaktır.

Her ne kadar sınır vakaların cerrahi tedaviden fayda görüp görmeyeceklerinin belirlenmesinde 3 boyutlu yazılımlardan yararlanılmasını önermiş olsak da geleneksel ortodonti kliniklerinde 2 boyutlu yazılımların yaygın olarak kullanıldığı bir gerçektir ve tez çalışmamızın yönteminde başvurduğumuz 2 boyutlu yazılımlar da ortognatik cerrahi simülasyonlarında, tedavi sonucunun öngörülmesini sağlayan, kayda değer bir tanı aracıdır.

Tez çalışmamız çerçevesinde incelediğimiz literatürde de belirtildiği üzere, özellikle cerrahi tedavi olmak istemeyen ve sınır vaka ölçütlerine uyan iskeletsel Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip hastalarda, kamuflaj tedavisinin endike olup olmadığının belirlenmesi karar verme sürecinin önemli bir basamağı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu noktadan hareketle, cerrahi müdahale yapılmasını istemeyen hastalara kamuflaj tedavisinin yapılıp yapılamayacağının belirlenmesinde, ortodontistlere 2 boyutlu görüntüleme yazılımları aracılığıyla simülasyon işlemini uygulamalarını önermek olanaklıdır. Bu doğrultuda, hastanın başlangıç sefalometrik kayıtları üzerinde önce kamuflaj tedavisi, takiben ortognatik cerrahi tedavisi simülasyonu yapılarak ulaşılan dentofasiyal değişikliklerin norm değerine ne kadar yaklaştığı belirlenebilir. Eğer her iki tedavi seçeneğinin sonucunda bu değişiklikler norm değerine benzer miktarda yaklaşmışsa, bu durum hastanın bir sınır vaka olabileceğine işaret edebilir. Dolayısıyla böyle bir simülasyon yardımıyla, ortodontistlerin karar verme aşamasında, özellikle sınır vaka özelliği taşıyan bir hastanın cerrahi girişimi ret talebinin kabul edilip edilemeyeceği ve hastaya alternatif bir tedavi seçeneğinin sunulup sunulamayacağı olanaklı olabilecektir.

KAYNAKÇA

1. **Baldwin DC.** Appearance and aesthetics in oral health. *Community dentistry oral epidemiology*, 1980; *8*(5): 244-256.
2. **Angle EH.** Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae. *Angle's system,* 1907: 21-24.
3. **Ricketts RM.** The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics. *American journal of orthodontics*, 1969; 55(6): 795-803.
4. **Holdaway RA.** A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *American journal of orthodontics*, 1983; *84*(1): 1-28.
5. **Kadıoğlu FG, Uzel İ.** *Ortodontik Tedavilerde Karar Verme Yeterliliği, Özel Bir Grup: Adölesanlar. Üçüncü Uluslararası Tıp Etiği Kongresi. Tam Metin Bildiri Kitabı. Ed. A. Erdemir ve ark.* İstanbul Nobel Kitabevi, 2003*;* 663-668.
6. **Proffit WR, Phillips C, Douvartzidis N.** A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of Class II malocclusion in adults. *American Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 1992; 101(6): 556-565.
7. **Solow B.** Computers in cephalometric research. *Computers in biology and medicine*, 1970; 1(1): 41-49.
8. **Fish LC, Epker BN.** Surgical-orthodontic cephalometric prediction tracing. *Journal of clinical orthodontics*, 1980; 14(1): 36-52.
9. **Savara BS.** The role of computers in dentofacial research and the development of diagnostic aids. *American journal of orthodontics*, 1972; 61(3): 231-245.
10. **Bhatia SN, Sowray JHA.** Computer-aided design for orthognathic surgery. *British journal of oral and maxillofacial surgery*, 1984; *22*(4): 237-253.
11. **Xia J, Samman N, Yeung RW, Wang D, Shen SG, Ip HH, Tideman H.** Computer-assisted three-dimensional surgical planning and simulation: 3D soft tissue planning and prediction. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2000; *29*(4): 250-258.
12. **Tucker MR.** Orthognathic surgery versus orthodontic camouflage in the treatment of mandibular deficiency. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 1995; *53*(5): 572-578.
13. **Gramling JF.** The probability index. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 1995; *107*(2): 165-171.
14. *https://www.merriam-webster.com/dictionary/borderline*
15. **Kubein-Meesenburg D, Ihlow Dankmar.** The problems of borderline cases: an aid for the analysis of orthodontic therapies. *Journal of orofacial orthopedics,* 2006; 67(3): 207-214.
16. **Proffit WR, Fields HW.** *Contemporary Orthodontics. Saint Louis: Mosby; 1986.*
17. **Shukla P, Thakral R, Gupta S, Nagar.** A Borderline cases in orthodontics-A review. *Indian journal of orthodontics and dentofacial research,* 2019; 5: 78-83.

18. **Kolge NE, Joshi DD, Patni VJ, Ravindranath VK, Daga P, Madhaswar AB.** Class II Subdivision, The Rubik's Cube: Diagnosis and Planning. *International Journal of research in engineering, science and management*., 2019; *2*(10): 39-41.
19. **Cassidy DW, Herbosa EG, Rotskoff KS, Johnston LE.** A comparison of surgery and orthodontics in "borderline" adults with Class II, division 1 malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedic*, 1993; 104: 455-470.
20. **Bavbek NC, Dinçer M.** Sınır borderline olgularda ortodontik kamuflaj tedavisinin kararlaştırılmasına etki eden faktörler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, Supplement no 5;* 2012: 44-51.
21. **Kinzinger G, Frye L. Diedrich P.** Class II treatment in adults: comparing camouflage orthodontics, dentofacial orthopedics and orthognathic surgery–a cephalometric study to evaluate various therapeutic effects. *Journal of orofacial orthopedics/Fortschritte der kieferorthopadie*, 2008; 69:63-91.
22. **Dallel I, Tlig A, Necibi A, Ommezine M, Tobji S. Amor ABA.** Treatment of skeletal class ıı borderlıne: a retrospectıve study. *International journal of dental and clinical study*, 2020; 1(2): 36-46.
23. **Incorvati C, Gulotta C, Mirabile FMC, Badiali G. Marchetti C.** Current trends in skeletal borderline patients: surgical versus orthodontic treatment decisions—what is the evidence? *Applied sciences*. 2022; 12: e-4636: 1-17
24. https://www.merriam-webster.com/dictionary/camouflage
25. **Mazzini WU. Torres FM.** Orthodontic camouflage: A treatment option–A clinical case report. *Contemporary clinical dentistry*, 2017; 8(4): 658-661.
26. **Proffit WR, Fields HW.** *Contemporary Orthodontics. Saint Louis: Mosby;* 2000.
27. **Proffit WR. Ackerman JL**. Diagnosis and treatment planning. *Chapter 1 in Orthodontics: Current principles and techniques. 2nd Ed. Graber, T.M. and Vanarsdall, R, L, (Eds.). Saint Louis: Mosby;* 1994.
28. **Raposo R, Peleteiro B, Paço M, Pinho T.** Orthodontic camouflage versus orthodontic-orthognathic surgical treatment in class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery,* 2018; 47(4): 445-455.
29. **Guo R, Tian Y, Li, X, Li, W, He D. Sun Y.** Facial profile evaluation and prediction of skeletal class II patients during camouflage extraction treatment: a pilot study. *Head Face Medicine,* 2023; 19(51): 2-11.
30. **Sample LB, Sadowsky PL. Bradley E.** An evaluation of two VTO methods. *Angle orthodontist,* 1998; 68: 401-408.
31. **Khatib YA.** Retrospective study comparing the Holdaway and Ricketts Visual Treatment Objectives (VTOs) to orthodontic treatment outcomes. Master Thesis. University of Western Cape, South Africa, 2017.
32. **Ricketts RM.** Cephalometric Synthesis: An exercise in stating objectives and planning treatments with tracings of the head roentgenogram. *American journal of orthodontics*, 1960; 46(9): 647-673.

33. **Ricketts RM.** The Evolution of Diagnosis to computerized cephalometrics. *American journal of orthodontics*, 1969: 795-803.

34. **Holdaway RA.** A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning II. *American journal of orthodontics*, 1984; 84(5): 271-293.

35. **Oliveer de W, de Waard O, Baan F, Bruggink R, Bronkhorst EM. Kuijpers-Jagtman AM, Ongkosuwito EM.** The prediction accuracy of digital orthodontic setups for the orthodontic phase before orthognathic surgery. *Journal of clinical medicine* 2022; 11: 6141.

36. **Eckhardt CE, Cunningham SJ.** How predictable is orthognathic surgery *European journal of orthodontics*, 2004; 26: 303-309.

37. **Peterman R, Jiang S, Johe R, Mukherjee P.** Accuracy of Dolphin visual treatment objective (VTO) patients treated with maxillary advancement and mandibular set back. *Progress in orthodontics*, 2016; 17: 17-19.

38. **Ackerman JL, Proffit WR.** Communication in orthodontics treatment planning: bioethical and informed consent issues. *Angle orthodontist*, 1995;(4): 253-61.

39. **Kadioglu FG, Uzel I, Kadioglu S.** Aesthetical dilemmas and ınformed consent in orthodontics. *World journal of orthodontics.* 2005; Suppl. (6): 257-258.

40. **Fraser AG.** The elimination of susceptibility bias in the study of adult female, class ii division 1 cases treated either with orthognathic surgery or orthodontics. Master Thesis. University of Adelaide, Australia, 1997.

41. **Baydaş B, Ulukaya E, Ceylan İ.** Sınıf II maloklüzyonlu genç erişkin bayanlarda ortodontik kamuflaj tedavisinin dentofasial yapılar üzerine etkilerinin incelenmesi. *Türk ortodonti dergisi*, 2005; 18(2): 131-143.

42. **Mihalik CA, Proffit WR, Phillips C**. Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: a comparison with orthognathic surgery outcomes. *American Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 2003; 123(3): 266-278.

43. **Ruf S, Pancherz H.** Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 2004; 126(2): 140-152.

44. **Vompi C, Germano F, Carreri C, Filetici MT, Da Mommio L, Grenga C.** Borderline Patients: Orthodontics Or Surgery? A Literature Review. 2019: 1-5. (https://www.webmedcentral.co.uk/lander)

45. **Eckhardt CE. Cunningham SJ.** How predictable is orthognathic surgery? *The European journal of orthodontics*, 2004; 26(3): 303-309.

46. **Power G, Breckon J, Sherriff M, McDonald F.** Dolphin Imaging Software: an analysis of the accuracy of cephalometric digitization and orthognathic prediction. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2005; 34(6): 619-626.

47. **Shetty A, Patil A, Ganeshkar S.** Comparison of skeletal, dental and soft tissue changes in young adults with Class II malocclusion, treated either by camouflage, fixed functional appliance or

orthognathic surgery-A prospective study on Indian subjects. *Open journal of stomatology*, 2012: (2): 373-382.

48. **Gennaro P, Chisci G, Aboh IV, Gabriele G, Cascino F. Iannetti G.** Comparative study in orthognathic surgery between Dolphin Imaging software and manual prediction. *Journal of craniofacial surgery*, 2014; 25(4): 1577-1578.
49. **van Twisk PH, Tenhagen M, Gül A, Wolvius E. Koudstaal M.** How accurate is the soft tissue prediction of Dolphin Imaging for orthognathic surgery?. *International orthodontics*, 2019; 17(3): 488-496.
50. **Jodas CRP, Teixeira RG, Leal MDOCD, Costa ST, Zanforlın Junior. Nouer PRA.** Dolphin software accuracy in soft tissue facial profile prediction of Class II patients in orthognathic surgery. *RGO-Revista gaúcha de odontologia*, 2021; 69: e20210051.
51. **Soğancı AE, Esen A. Metli ŞN.** Ortognatik cerrahi vakalarında ameliyat öncesi 2 boyutlu görsel tedavi hedefi sonuçlarının tedavi sonrası ile karşılaştırılması. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Dergisi,* 2022; 4(1): 24-29.

Ek1. Etik Kurul onay belgesi

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı		Tarih
125		16 Eylül 2022

KARAR NO 91- Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, Doç. Dr. Funda Gülay Kadıoğlu yönetiminde, Araş. Gör. Dt. Mustafa Şahin tarafından yürütülmesi öngörülen, "Kamuflaj Tedavisi Görmüş İskeletsel Sınıf II Borderline Vakalarında Ortognatik Cerrahi Simülasyonu: Dentofasiyal Değişikliklerin Öngörülebilirliği" başlıklı diş hekimliğinde uzmanlık tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı
ÜYELER	Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
	Biyoistatistik Anabilim Dalı
	Genel Cerrahi Anabilim Dalı
	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı
	Hukukçu Üye
	Kurum Dışı Üye

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22