

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

FORSUS TEDAVİSİ ÖNCESİ VE SONRASI EKLEM KONUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Yasemin ÖZYÜREK TÜRKDÖNMEZ

DOKTORA TEZİ

DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Aslıhan UZEL

ADANA-2012

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

FORSUS TEDAVİSİ ÖNCESİ VE SONRASI EKLEM KONUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Yasemin ÖZYÜREK TÜRKDÖNMEZ

DOKTORA TEZİ

DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Uzel

Bu tez Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından
DHF2011D5 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

Tez No:

ADANA-2012

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın oluşturulması ve yapılması esnasında bana destek olan tez danışmamım Sayın Yrd. Doç. Dr. Aslıhan UZEL'e, çalışma hastalarımın tomografi görüntülerinin alınmasında ve bu görüntülerin analizlerinde bana yardım ve desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Haluk ÖZTUNÇ'a, çalışmamım istatistik bölümünde bana yardımcı olan Ç. Ü. Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Nazan ALPARSLAN'a, doktora eğitim sürecinde ortodonti alanında bana yol gösteren ve deneyimlerini paylaşan Çukurova Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı başkanı Sayın Prof. Dr. M. Serdar TOROĞLU ve değerli hocam Doç. Dr. Tamer BÜYÜKYILMAZ' a, doktora eğitimim sırasında her zaman yanımda olan başta bölüm arkadaşlarım olmak üzere klinik ve laboratuvar personeline,

Bugünlere gelmemde sonsuz emekleri geçen ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen annem Gül ÖZYÜREK'e, babam İ. Hakkı ÖZYÜREK'e ve kardeşim Murat ÖZYÜREK'e ve son olarak tezimin her aşamasında sonsuz sabır gösteren ve her zaman destek olan her şeyim sevgili eşim İsmail TÜRKDÖNMEZ'e

TEŞEKKÜR EDERİM.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Temporomandibuler Eklem (TME)	3
2.1.1.TME Anatomisi	3
2.1.2.İdeal Kondil Konumu	4
2.1.3.Sentrik Okluzyon ve Sentrikte Sapma	7
2.1.3.1.Sentrik Sapmanın Yönü ve Miktarı	8
2.1.4.Kondil Konumunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler	10
2.1.4.1.Sentrik İlişki Kayıtları	10
2.1.4.1.1.Sentrik İlişki Kayıtlarında Kullanılan Yöntemler	11
2.1.4.2.Konik Hüzme Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	14
2.1.4.2.1. KHBT ile Kondil Konumlarının Değerlendirilmesi	15
2.1.4.3. Sentrik İlişki Kayıtları ile Görüntüleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması	16
2.1.5. Kondil Konumunun Ortodontik Tedavilerdeki Yeri ve Önemi	16
2.2. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğu	19
2.2.1. II. Sınıf Kapanış Bozukluğunun Dişsel ve İskeletsel Özellikleri	20
2.2.2. II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Hastalardaki Kondil	21

Konumu	
2.2.3. II. Sınıf I. Bölüm Kapanış Bozukluğunun Tedavisi	21
2.2.3.1. Fonksiyonel Apareyler	22
2.2.3.1.1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Etkileri	23
2.2.3.1.1.1. Sabit Fonksiyonel Tedavinin Eklem Konumu Üzerine Etkisi	23
2.2.3.1.2. Forsus Apareyi	25
3.BİREYLER-YÖNTEM	29
3.1.Bireyler	29
3.2.Yöntem	30
3.2.1. Forsus TM Fatigue Resistant Apareyinin Özellikleri	30
3.2.2. Sentrik İlişki Kayıtları ile Eklem Konumunun Belirlenmesi	32
3.2.2.1.Sentrik Oklüzyon Kaydının Alınması	32
3.2.2.2. Face-bow Kaydının Alınması	33
3.2.2.3. Sentrik İlişki Kaydının Alınması	36
3.2.2.4. MPI Ölçümleri	38
3.2.3. KHBT ile Eklem Konumunun Belirlenmesi	40
3.3. İstatistiksel Yöntem	43
4.BULGULAR	44
4.1. MPI Bulgularının Değerlendirilmesi	44
4.1.1.Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	44
4.1.2. Forsus Öncesi Fizyolojik Sınır Dışında Sentrik Sapma Tespit Edilen Bireylerdeki MPI Ölçümlerinin Değerlendirmesi	46
4.1.3. Forsus Öncesi Fizyolojik Sınır İçinde Sentrik Sapma Tespit Edilen Bireylerdeki MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	46
4.2. Sentrik Sapma Yönünün Değerlendirilmesi	47
4.2.1.Çalışmaya katılan Tüm Hastaların Sentrik Sapma	47

Yönünün Belirlenmesi	
4.2.2. Fizyolojik Sınır Dışında Sapma Tespit Edilen Hastaların Sentrik Sapma Yönünün Belirlenmesi	48
4.2.3. Fizyolojik Sınır İçinde Sentrik Sapma Tespit Edilen Hastaların Sentrik Sapma Yönünün Belirlenmesi	50
4.3. Overjet-Overbite Miktarlarının Değerlendirilmesi	51
4.3.1.Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların Overjet ve Overbite Ortalamalarının Değerlendirilmesi	51
4.4. KHBT Görüntülerinin Değerlendirilmesi	52
4.4.1. Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların KHBT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	52
4.5. Sentrik Dışı (concentric) Pozisyonlarının Değerlendirilmesi	54
4.5.1. Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların Kondillerinin Sentrik Dışı Pozisyonlarının Değerlendirilmesi	54
4.6. Metot Hatası	55
5.TARTIŞMA	57
5.1.Bireyler	57
5.2.Yöntem	58
5.2.1.Sentrik İlişki Kayıtları	58
5.2.2.KHBT Görüntüleri	62
6.SONUÇLAR	67
6.1.Sonuçlar	67
6.2.Öneriler	67
7.KAYNAKLAR	68
HASTA ONAM FORMU	77
ETİK KURUL ONAYI	78
VAKA SUNUMU	79
ÖZGEÇMİŞ	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Örnek bir vakanın forsus öncesi ağız içi fotoğrafları	30
Şekil 3.2.	Forsus™ Fatigue Resistant Apareyini oluşturan parçalar (sağ-sol): Universal spring modül, L pin ve push rod.	31
Şekil 3.3.	Forsus™ Fatigue Resistant Apareyi (drdwengen.com)	31
Şekil 3.4.	Forsus apareyi uygulanan bir hastanın ağız içi fotoğrafları	31
Şekil 3.5.	Örnek bir vakanın forsus sonrası ağız içi fotoğrafları	32
Şekil 3.6.	Sentrik oklüzyon kaydı için gerekli malzemeler	33
Şekil 3.7.	Isırma çatalının ılık suda yumuşatılması	33
Şekil 3.8.	Face-bow'un hastaya uygun şekilde yerleştirilmesi	34
Şekil 3.9.	Face-bow'a bağlı ısırma çatalının hasta ağzına yerleştirilmesi	35
Şekil 3.10.	Isırma çatalının buzlu suda soğutulması	35
Şekil 3.11.	Mavi mumun ön parçasının sentrik ilişki konumunda iken ısırtılması	37
Şekil 3.12.	Sentrik ilişki konumunda mavi mumların ağız içindeki görünümü	38
Şekil 3.13.	Sentrik ilişki konumunda artikülatöre yerleştirilen modeller	39
Şekil 3.14.	MPI kaydının alınışı	40
Şekil 3.15.	Sİ-SO konumlarının milimetrik ölçüm kağıdı üzerindeki görünümü	40
Şekil 3.16.	Ön, arka ve üst eklem boşluğunun şematik ve tomografik görüntüsü	42
Şekil 4.1.	Forsus apareyi öncesinde sağ ve sol kondilde tespit edilen sentrik sapmaların yönü	47
Şekil 4.2.	Forsus apareyi sonrasında sağ ve sol kondilde tespit edilen sentrik sapmaların yönü	48
Şekil 4.3.	Forsus apareyi öncesinde tespit edilen fizyolojik sınır dışındaki sentrik sapmaların yönü	48
Şekil 4.4.	Forsus apareyi sonrasında tespit edilen fizyolojik sınır dışındaki sentrik sapmaların yönü	49
Şekil 4.5.	Fizyolojik sınır içindeki sentrik sapmaların forsus apareyi öncesindeki yönü.	50
Şekil 4.6.	Fizyolojik sınır içindeki sentrik sapmaların forsus apareyi sonrasındaki yönü	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaş, ANB ve overjet değerleri ile cinsiyet dağılımları	33
Çizelge 4.1.	Forsus apareyi öncesi ve sonrasında dik yön ve ön-arka yöndeki ortalama sentrik sapma değerleri	48
Çizelge 4.2.	Forsus apareyi öncesi ve sonrasında dik yöndeki ve ön-arka yöndeki fizyolojik sınır dışında meydana gelen sapma sayısı ve yüzdeleri	50
Çizelge 4.3.	Forsus öncesi fizyolojik sınır dışında sentrik sapma tespit edilen bireylerdeki MPI sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi	51
Çizelge 4.4.	Forsus öncesi fizyolojik sınır içinde sentrik sapma tespit edilen bireylerdeki MPI sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi	51
Çizelge 4.5.	Forsus tedavisi öncesi ve sonrasında sentrik ilişki ve sentrik oklüzyondaki overjet-overbite ortalamalarının istatistiksel değerlendirmesi	57
Çizelge 4.6.	KHBT görüntülerinde forsus apareyi öncesinde TME'e ait değerlerin istatistiksel analizi	58

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

TME	Temporomandibular Eklem
KHBT	Konik Hüzme Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
MRI	Magnetic Resonance Imaging
Si	Sentrik İlişki
SO	Sentrik Okluzyon
MPI	Mandibular Position Indicator
CPI	Condylar Position Indicator
FNFS	Forsus Nitinol Flat Spring
FRD	Forsus Resistant Device
Öeb	Ön Eklem Boşluğu
Aeb	Arka Eklem Boşluğu
Üeb	Üst Eklem Boşluğu
S-I	Superoinferior
A-P	Anteroposterior
FÖ	Forsus öncesi
FS	Forsus sonrası
Min	Minimum
Max	Maximum
SS	Standart Sapma
ORT	Ortalama
FSD	Fizyolojik Sınır Dışında
YÖ	Yasemin Özyürek
AU	Aslıhan Uzel
HÖ	Haluk Öztunç

ÖZET

Forsus Tedavisi Öncesi ve Sonrası Eklem Konumlarının Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı, II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastalarda uygulanan forsus aygıtının kondil konumları üzerindeki etkisinin hem sentrik ilişki (Sİ) kayıtları hem de konik huzme ışınli bilgisayarlı tomografi (KHBT) görüntüleri aracılığıyla belirlenmesidir.

Çalışmamız II. Sınıf 1. bölüm maloklüzyon gösteren 35 birey (yaş ort.14 yıl) üzerinde yürütülmüştür. Tüm hastalar sabit fonksiyonel tedavi endikasyonu konmuş hastalardır. Fonksiyonel tedavi öncesi ve sonrası KHBT görüntüleri üzerinde eklem boşlukları incelenmiş ve Roth'un 'Power Centric' metodu ile Sİ kayıtları alınarak, 'Mandibular position indicator' (MPI) ölçümleri yapılmıştır.

MPI kayıtlarında, kondillerin alışılmış kapanış (SO) konumunda sentrik ilişkideki konumlarına göre çoğunlukla daha aşağı ve arkada yerleştikleri bulunmuştur.

Forsus tedavisi öncesinde ve sonrasında dik yöndeki sapma miktarı ön-arka yöndeki sapma miktarından daha fazladır. Forsus tedavisi öncesinde hastaların 23'ünde (%65,7) 2mm ve daha fazla sentrik sapma tespit edilmiştir.

Forsus tedavisi öncesinde Sİ-SO farkı 2 mm ve üzerinde olan hastalarda forsus tedavisi sonrasında sapma değerlerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iken Sİ-SO farkı 2mm'den az olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.

KHBT görüntülerinde ise forsus tedavisi öncesinde ve sonrasında kondillerin önde konumlandığı bulunmuştur. Forsus tedavisi öncesi ve sonrası alınan kayıtlarda, alt çene kondil konumunda istatistiksel olarak belirgin bir farkın oluşmadığı ortaya çıkmıştır.

Sabit fonksiyonel tedavinin eklem konumları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde hasta sayısının daha fazla olduğu uzun dönem çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar sözcükler: Sentrik İlişki, Sentrik İlişki Kaydı, Power Centric, Sentrik Sapma, Temporomandibular Eklem, Bilgisayarlı Tomografi.

ABSTRACT

Evaluation of the Condyle Position at the Beginning and End of the Forsus Treatment

The purpose of this study was to determine the effects of forsus appliances on the temporomandibular joint in patients having Class II division 1 malocclusion using centric relation (CR) records and CBCT imaging.

This study was conducted with 35 patients with Class II division 1 malocclusion with a mean age of 14 years. All patients were planned to be treated with a fixed functional ortodontic appliance Power centric registration described by Roth were recorded using mandibular position indicator (MPI) and anterior-posterior joint spaces were measured on CBCT images at the beginning and end of fixed functional treatment.

In MPI records, the most prevalent types of directional change in condylar position were inferior and distal.

The amount of vertical displacement was greater than sagittal displacement at the beginning and end of fixed functional appliance treatment. Twenty three subjects (%65,7) showed a CR-CO discrepancy of $\geq 2\text{mm}$ before forsus treatment.

The magnitude of displacement was smaller after fixed functional treatment and there were statistically significant decreases for vertical displacement.

While the patients who showed a CR-CO discrepancy greater than 2mm before fixed functional treatment had a statistically significant decrease for condylar displacement after fixed functional treatment, the patients who showed a CR-CO discrepancy within 2mm didn't have any statistically significant difference for condylar displacement after the treatment.

In CBCT images, the condyle was found positioned anteriorly in the glenoid fossa at the beginning and end of the forsus treatment. There were no statistically significant differences regarding condylar position between pretreatment and posttreatment records.

Further research should be conducted on long term effects of fixed functional treatment on TMJ with larger samples of Class II division 1 malocclusion.

Key Words: Centric Relation, Centric Relation Records, Power Centric, Centric Discrepancy, Temporomandibular Joint, Computed Tomography.

1.GİRİŞ

Günümüzde ortodontik tedavi sonucunda sadece alt ve üst dişlerin birbirlerine göre normal kapanışta bitirilmesi birincil amaç olmaktan çıkmış, temporomandibuler eklem (TME) ve fonksiyon, periodontal sağlık, uzun dönem stabilite ve estetik bir bütün olarak hedeflenmeye başlanmıştır. Bu bağlamda, tanıya yönelik kullanılan yöntemler sürekli geliştirilmekte ve tedavi planı öncesinde özellikle yumuşak doku, estetik ve eklem kayıtları alınmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Ortodontik tedavide uzun dönemli stabilitenin anahtarı, tedavi sınırlarının zorlanmaması ve stabil eklem konumunun sağlanması olarak gösterilmektedir¹⁻³.

Bu nedenle literatürde alt çene kondil konumunu inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır¹⁻³². Eklem konumunun belirlenmesinde çeşitli görüntüleme yöntemleri (CT, MRI vb.) ve sentrik ilişki kayıtları kullanılmaktadır. Görüntüleme yöntemlerinde eklem boşluğu analizi gibi çeşitli analiz metotları kullanılarak eklem pozisyonu belirlenmeye çalışılır³¹⁻³⁴. Sentrik ilişki kayıtlarında ise kondilin eklem fossası içinde en üst ve en ön pozisyonu ideal olarak alınarak buna bağlı gösterdiği pozisyon değişiklikleri ve sentrik okluzyonla ilişkisi artikulator kayıtları üzerinde belirlenmeye çalışılır^{1,2,5,7-30}.

TME ile ilgili literatür incelendiğinde, pek çok araştırmada kondil konumu ve kapanış arasındaki yakın ilişkinin vurgulandığı görülmektedir. Kapanış bozukluğu bulunan bireylerde nöromusküler sistem alt çeneyi, alt ve üst dişleri maksimum temasa getirecek şekilde kapanmaya yönlendirdiği için stabil eklem konumunun bozulabileceği düşünülmektedir. Bu durumda, kondilin fossa içerisinde en üst ve ön konumda bulunduğu sentrik ilişki konumunun değişeceği ve var olan asıl kapanış bozukluğunun maskelenmiş olacağı öne sürülmektedir. Alt çenenin fazlasıyla geride konumlandığı şiddetli II. Sınıf kapanış bozukluklarında alt çenenin maximum diş teması sağlamak için önde konumlandığı ve bu maskelenmenin daha belirgin olarak ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bu durumun yanlış teşhis ve tedavi planlamasına neden olduğu ve tedaviye stabil olmayan eklem konumu ile başlanmasının tedavinin uzun dönem stabilitesini de olumsuz etkilediği savunulmaktadır^{1-5,7,8,10,12,26}.

II. Sınıf kapanış bozuklukları en sık karşılaşılan ortodontik anomalilerden biridir³⁵⁻³⁶. Ortaya çıkış sebebi genellikle alt çenenin konumsal ve boyutsal sorunlarına

bağlı alt çene geriliğidir³⁷⁻⁴³. Bu nedenle, tedavilerinde alt çenenin ve alt çene dişlerinin önde konumlanmasına olanak tanıyan fonksiyonel aygıtlar sıklıkla kullanılır⁴⁴⁻⁶⁰. Alt çene konumunu değiştiren tedavi mekaniklerinin de TME üzerinde etkileri olduğu düşünülmektedir⁶¹⁻⁶⁹. Ancak, farklı tipte fonksiyonel aygıtların tedavi sonrası diş-çene-yüz üzerindeki etkileriyle ilgili çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, fonksiyonel apareylerin kondil konumu üzerindeki etkilerini görüntüleme yöntemleri ile inceleyen çalışmalar oldukça kısıtlıdır ve bulguları çelişkilidir. Ayrıca, II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğu bulunan bireylerde fonksiyonel tedavi öncesi ve sonrası sentrik ilişki kayıtlarını inceleyen hiç bir çalışma tespit edilmemiştir.

Bu çalışmada, II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastalarda uygulanan sabit fonksiyonel bir aparey olan forsus aygıtının kondil konumları üzerindeki etkisinin hem sentrik ilişki kayıtları hem de konik huzme ışıklı bilgisayarlı tomografi (KHBT) görüntüleri aracılığıyla belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

Günümüzde ortodontik tedavi amaçları, zaman içerisinde teşhis yöntemlerinin de gelişmesine paralel olarak daha kapsamlı hale gelmiştir. Yüz estetiği ve dişsel estetiğin yanı sıra fonksiyonel okluzyon, periodontal sağlık, TME sağlığı da ortodontik tedavi amaçları arasında yerini almıştır¹⁻²¹.

Diş pozisyonları ile uyumlu bir eklem fonksiyonu kazandırmak yani ortopedik stabiliteyi (stabil kas-iskelet pozisyonu) sağlamak ortodontik tedavilerde başlangıç aşamasından bitime kadar arzu edilen bir hedef olmuştur^{1-3,5-10,14-22}.

Okeson, çiğneme sistemi içerisindeki ortopedik stabiliteyi, eklem fossası içinde stabil kas-iskelet pozisyonuna sahip kondil ile uyumlu dişlerin stabil kapanış pozisyonu olarak tanımlamıştır³.

Optimal ortopedik stabilitedeki eklem pozisyonunun değerlendirilebilmesi için çene eklemine anatomik yapılarının yakından incelenmesi yerinde olacaktır.

2.1.Temporomandibuler Eklem (TME)

2.1.1.TME Anatomisi

TME, kafatası ve alt çenenin eklem yaptığı bölgede yer alan, vücudun en karmaşık eklemlerinden biridir. Hem menteşe (ginglimoid eklem) hem de kayma (arthrodial eklem) hareketi yaptığından dolayı ginglymoarthrodial eklem olarak adlandırılır.

TME’i oluşturan yapılar temporal kemik üzerindeki mandibuler fossa, alt çene kondil başı ve bu iki yapı arasında yer alan artiküler eklem diskidir. Artiküler eklem diski kalsifiye olmamış kemik gibi düşünüldüğünden TME, birleşik eklem sınıfına girer. Artiküler eklem diski ve eklem yüzeyleri, diğer synovial eklemlerde görülen hyalin kıkırdak yerine fibröz kıkırdak ile kaplıdır. Bu kıkırdağın temel işlevi eklem yüzeylerini kaplayarak eklem basınca dayanıklı olmasını sağlamak ve kayma hareketini kolaylaştırmaktır. Artiküler eklem diskinin görevi ise fonksiyonel hareketler esnasında mandibuler fossa ile kondili birbirinden ayırmak ve kondili korumaktır.

Fakat artiküler eklem diskinin kondilin pozisyonel stabilizasyonu üzerinde bir etkisi yoktur. Diğer eklemlerde olduğu gibi pozisyonel stabilizasyonu belirleyen yapı,

eklem yüzeyleri üzerindeki dislokasyonu önleyen ve eklemi karşı tarafa çeken kaslardır. Bu kas tonuslarının kuvvet yönü, stabil eklem pozisyonunun yönünü belirler.

TME’i dengede tutan kaslar elevatör kaslardır. Masseter ve medial pterigoid kaslar tarafından eklem üzerine uygulanan kuvvet yönü yukarı-öne doğrudur. TME’i stabilize eden diğer bir kas temporal kastır ve bazı fibrilleri horizontal yönlü olsa da çoğu düz yukarı doğrudur. Bu üç kas grubu kondilin stabilizasyonunda en etkili olan kaslardır. Bununla birlikte lateral pterigoid kasında eklem stabilizasyonu üzerinde etkisi vardır.

İstirahat pozisyonunda, oklüzyondan bağımsız olarak kondil elevatör kaslar ve lateral pterigoid kas tonusu tarafından stabilize edilir. Eklem içindeki kondile, temporal kas tarafından yukarı, masseter ve medial pterigoid kas tarafından yukarı-öne ve lateral pterigoid kas tarafından ise öne doğru (artiküler eminensin arka duvarı karşısından) bir kas tonusu kuvveti uygulanır⁴.

Bundan dolayı ortopedik stabil eklem pozisyonu, kondilin artiküler fossa içerisinde en üst-ön pozisyonda olduğu; artiküler eklem diskinin, artiküler eminensin arka yüzeyi ile kondil arasında uygun şekilde konumlandığı pozisyonudur. Bu pozisyon aynı zamanda kas-iskelet yapının en stabil pozisyonu ve eklem için en iyi ortopedik stabil pozisyonudur^{1-3,4,5,8}.

Çiğneme sistemi içerisinde stabilizasyonu etkileyen faktörler sadece kaslar değildir. Dişlerin kapanış ilişkisi de stabilizasyon üzerinde etkilidir. En stabil kapanış pozisyonu, dişlerin maximum kapanışa geldikleri pozisyonudur, bu şekilde fonksiyon sırasında dişler üzerine gelen kuvvet miktarı minimum olur. Kısaca çiğneme sisteminin optimal ortopedik stabilizasyonunda kondil fossa içerisinde en üst-ön pozisyonda iken dişler maximum kapanışta olmalıdır⁴.

2.1.2.İdeal Kondil Konumu

İdeal kondil konumu diğer bir deyişle sentrik ilişki konumunun tanımı yıllar içerisinde farklılıklar göstermiştir. Journal of Prosthetic Dentistry’ de yayınlanan "Glossary of Prosthodontic Terms," ilk baskısında (1956), üçüncü baskısında (1968) ve beşinci baskısında (1987) ideal kondil konumunu sırasıyla fossa içerisinde kondilin en geri pozisyonundan, yukarı pozisyon ardından öne ve yukarı pozisyon olarak değiştirmiştir⁷⁰.

Ortodontistlerin dentisyonu fonksiyonel açıdan değerlendirmeleri 1930'lu yıllara dayanır. Bu görüşün öncüleri arasında Brodie, Perry, Moyer, Thompson ve Ricketts sayılabilir⁷.

Thompson 1956'da yayınladığı 'Function- the neglected phase of orthodontics' isimli makalesinde sadece mükemmel statik oklüzyon ile mükemmel bir fonksiyonun elde edilemeyeceğini belirtmiştir⁷¹.

Perry, 1975'te çiğneme fonksiyonlarının göz önüne alınması gerektiğini vurgulamış, tedavi planlamalarının sadece alçı modeller üzerinden kurulmaması gerektiğini belirtmiştir⁷².

İdeal kondil konumunun belirlenmesinde araştırmacılar farklı yöntemler kullanmışlardır. Weinberg (1972) transkranyal radyografi yöntemini denemiş ve kondilin en ideal konumunun merkezde olduğunu ileri sürmüştür. Gelb (1977) çalışmasında kinesiyolojik kas testi ile ideal eklem konumu araştırırken, Jankelson (1984) bu konumun çiğneme kaslarındaki sinirlerin elektriksel stimülasyonu ile belirleneceğini ileri sürmüştür.

Konuyla ilgili yıllar öncesinden bu değerlendirmeler yapılmış olsa da fonksiyonel oklüzyonun önemi ve bu konuya olan ilginin artması zaman almıştır. Yakın geçmişte bu konunun öncüleri arasında sayılabilecek olan Andrews, Roth, Williamson ve Stuart fonksiyonel oklüzyon değerlendirilmesinde farklı yöntemler denemişlerdir⁷.

Wood (1977), 'shadowgraph' tekniği ile 'centrically related cephalometrics' yöntemini kullanarak sefalometrik filmler üzerinde sentrik ilişki-sentrik oklüzyon (Sİ-SO) farkını tespit etmeye çalışmış, elde ettiği verilerle, sentrik ilişki kayıtları (Whip-mix artikülatörü) sonuçlarını karşılaştırmıştır. Shadowgraph tekniği için 'klinik olarak uygulanabilir' sonucuna varmış olmasa da basit yöntemlerle artikülatöre alınan modellerle elde edilen verilere göre daha doğru sonuçlar elde edilebileceğini söylemiştir¹⁸.

Williamson(1978), I. Sınıf ve II. Sınıf kapanış bozukluğu gösteren hastaların sefalometrik filmleri üzerinde 'centric-ceph' metodu ile Sİ-SO arasındaki farkı incelemiş ve II. Sınıf kapanış bozukluğu gösteren hastalarda daha fazla sapmanın bulunduğunu belirtmiştir¹⁶.

Slavicek(1988), hastaların sentrik ilişki konumunda sefalometrik filmlerinin alınmasının zorluğundan dolayı sentrik ilişki kayıtları yardımıyla artikülatörlerle elde

edilen verilerin sefalometrik filmler üzerine transferini sağlayacak bir yöntem geliştirmiştir. Daha sonra bu yöntem Robert E. Williams tarafından modifiye edilmiştir²¹.

Kondil pozisyonunun yerini tespit etmek amaçlı artikulatorlerin kullanımı 1952 yılına dayanmaktadır. 1973’de Sİ-SO arasındaki farkı belirlemek için modifiye artikulatorler kullanılmaya başlanmıştır. Zaman içerisinde bu artikulatorler geliştirilmiş ve günümüzde bu amaçla kullanılan farklı artikulator çeşitleri (CPI-Panadent Artikulator, MPI-SAM artikulator, CMP, Verichack-Denar Artikulator, modifiye Buhnergraph, Whip Mix) vardır¹².

Sicher, Hylander, Lundeen ve Gibbs’e göre optimal TME formu ve fonksiyonu için ideal eklem konumu temel bir etkidir. Moffet(1969) ve Sicher (1980) histolojik çalışmalarında kondilin ancak ideal pozisyonda iken ağır kuvvetlere karşı dayanabildiğini göstermişlerdir²⁶.

Williamson, Girardot, Wood ve Gibbs ve Lundeen yaptıkları çalışmalarda sağlıklı kas aktivitelerinin kondilleri, fossa içerisinde nasıl yukarı-önde konumlanmasını sağladığını göstermişlerdir²⁶.

Gibbs ve Lundeen (1982) “gnathic replicator” kullanarak çiğneme sırasında kondilin nasıl hareket ettiğini ve nasıl ideal pozisyona geldiğini açıklamışlardır²⁶.

Okeson (1993), eklemlere gelen kuvvetlerin bileşkesini ön-üst (anterosuperior) yönde olduğunu yaptığı çalışmalarda göstermiş ve ideal kondil konumunun, alt çenenin en ortopedik ve iskelet-kas yapısının en stabil pozisyonu olduğunu belirtmiştir³.

Roth, 1970’den bu yana hastaların ideal eklem konumunda tedavi edilmesi gerektiğini savunmuştur. Temporomandibular eklem hastalıkları ve oklüzal erken temaslar arasında bir ilişki olduğunu belirtmiş, fonksiyonel oklüzyonun ortodontik tedavilerde sağlıklı bir şekilde oluşturulması gerektiğini, ideal eklem konumunun bu açıdan çok önemli olduğunu belirtmiştir^{1,2}.

Martin (2012), kapsamlı bir ortodontik tedavide, hastalara ideal eklem konumu ile ortopedik stabiliteyi sağlamanın çok önemli olduğunu; kapanışın, spesifik bir eklem pozisyonu ile yada belirli bir sınırdaki kabul edilebilir düzeydeki eklem pozisyonu ile ilişkide olması gerektiğini bildirmiştir. Martin ayrıca ortopedik stabilitenin, kondillerin dişlerin kapanışı ile olduğu kadar fossa ile de stabil bir ilişkisi anlamına geldiğini, kondillerin ideal konumundayken üzerine gelen yükleri herhangi bir yan etki olmadan

karşılayabildiklerini belirtmiştir. Kondil ile fossa arasında stabil bir ilişkinin olmadığı durumlarda ise bu tarz yükler karşısında kondilin tekrar stabiliteyi sağlaması için istenmeyen yer değiştirmelerin meydana geldiğini, bu hareketin çok az düzeyde olsa da genellikle eklem diski ve kondil arasında kaymalarla sonuçlandığını söylemiştir⁵.

Günümüzde ideal kondil konumu (seated condylar position), temporomandibular eklem kondilinin, glenoid fossa içerisinde üst, ön, midsagital ve transversal olarak da merkezde yer aldığı konum olarak tanımlanmıştır^{1-24,26,27,29,30,73}.

Ayrıca kafatası ve alt çene arasındaki kaslar tarafından belirlenen ortopedik stabiliteyi temsil eden ideal kondil konumu ayrıca kondilin sentrik ilişki konumu olarak da bilinmektedir. Bu sebepten birçok ortodontist tedavilerinde sentrik ilişki konumunu elde etmeyi amaçlamaktadır^{1-3,14,15,19,23,24}.

2.1.3.Sentrik Oklüzyon ve Sentrikte Sapma

Sentrik oklüzyon (SO) kondil konumundan bağımsız olarak dişlerin maximum temasta kapanışa geçtiği interoklüzal ilişkidir. Alışkanlık kapanışı, maximum interküspidasyon ya da interkaspal pozisyon olarak da adlandırılmaktadır^{1,2,7-9,15-17,23,25,29,74-76}.

Sentrik ilişki kondil rehberliğinde iken, sentrik oklüzyon ise dişlerin rehberliğindeki kapanışı temsil eder. Yani sentrik oklüzyon dişsel bir ilişki, sentrik ilişki ise eklem pozisyonudur^{1,2,7-9}.

İdeal eklem konumunda, sentrik ilişkinin ve sentrik oklüzyonun çakışması gerekir. Fakat yapılan çalışmalarda genellikle bu iki etkenin çakışma göstermediği bulunmuştur^{1,2,7-9,12,19,21,26,27,77}.

Bu pozisyonel farklılık kondil kayması (condylar displacement) ya da sentrik sapma olarak adlandırılmaktadır.

Birçok araştırmacı, Sİ-SO arasındaki farklılık varlığında kondilin fossa içerisindeki konumundan bağımsız olarak maximum kapanışa zorlandığını ve mevcut olan kapanış bozukluğu maskelenmiş olduğunu savunmaktadır^{1,2,7-9,12,15-17,19-22,26,27,29}.

Sİ-SO arasındaki farkın nedenlerini araştıran çalışmalarda, arka bölgedeki dişlerin erken teması durumunda, dişleri çevreleyen periodontal fibrillerdeki mekanoreseptör feedback mekanizmasının kasları bu erken temastan kaçınacak şekilde programladığı gösterilmiştir^{1,2,6-10,14,25,26}.

Wood (1992), ‘proprioceptive reflexlerin’, alt çeneyi, erken temaslardan kaçınarak maximum kapanışa geçmesi sağlarken alt çenenin, merkezi alt çene gövdesi olacak şekilde rotasyona uğrayarak öne doğru yer değiştirdiğini ve böylece genellikle kondilin fossa içerisinde arkaya ve aşağıya doğru distrikte olduğunu bildirmiştir²⁴.

Roth, erken temas noktasında bir fulcrum meydana geldiğini ve alt çenenin bu fulcrum sebebiyle rotasyona uğrayarak maximum kapanışa geçtiğini söylemiştir^{1,2}.

Roth ve Williams ayrıca kondilin ve fossanın anatomik yapısından dolayı, kondilin sentrik ilişki pozisyonundan aşağıya doğru yer değiştirme yapmadan öne ve arkaya doğru hareket edemeyeceğini ve bundan dolayı hemen her zaman dikey yönde bir yer değiştirme olduğunu savunmuşlardır^{1,2,16}.

2.1.3.1.Sentrik Sapmanın Yönü ve Miktarı

Sentrikte sapma miktarının fizyolojik sınırı için çeşitli araştırmacılar tarafından farklı değerler gösterilmiştir. Crawford bu sınırı ön-arka ve dikey düzlemlerde 1mm, yatay düzlemde ise 0,5 mm olarak belirtirken; Utt, ön-arka ve dikey düzlemler için 2mm, yatay düzlem için ise 0,5 mm olarak ifade etmiştir. Roth ve Williams sentrikte sapma miktarını ön-arka ve dikey düzlemlerde 1mm ve yatay düzlemde 0.3 mm’ye kadar kabul edilebilir olarak tanımlamışlardır^{1,2,12,17,26}.

Sentrik ilişki kayıtları ile sentrik sapmanın yönünü inceleyen makalelerde kondildeki yer değiştirmenin en çok aşağı-arka yönde olduğu ve dik yöndeki sapma miktarının ön-arka yöndeki sapma miktarından daha fazla olduğu ortaya konmuştur^{10,12,14,23,25,26-28}.

Girardot (1987), TME rahatsızlığına sahip 19 hasta üzerinde yapmış olduğu sentrik ilişki kayıtları sonucunda, Sİ-SO arasındaki sapmaların çoğunun aşağı ve arka yönlü olduğunu, ikinci olarak da aşağı ve ileri yönde sapmaların bulunduğunu ve hemen her hastanın aşağı yönde sapmaya sahip olduğunu belirtmiştir¹⁰.

Girardot, ayrıca başka bir çalışmada dik yön yüz açıları yüksek olan açık kapanış vakalarla, derin kapanış gösteren düşük açılı vakaları karşılaştırmış ve yüksek açılı vakalarda ön-arka ve dik yönde daha fazla kondilde yer değiştirme gösterdiğini bulmuştur¹¹.

Shilkraut (1994), sefalometrik filmler üzerinde Sİ-SO sapmalarını değerlendirdiği 35’i I. Sınıf ve 33’ü II. Sınıf kapanışa sahip toplam 68 hastanın hepsinde

dik yönde sentrik sapmaların olduğunu, daha sonra en sık arka yönde sapmaların bulunduğunu ve dik yöndeki sapma miktarının ön-arka yöndeki sapmalardan fazla olduğunu söylemiştir. Fakat iki farklı kapanış bozukluğu arasında sentrik sapma açısından istatistiksel olarak fark olmadığını belirtmiştir.²⁷

Utt (1995) farklı kapanış bozukluğuna sahip 107 hasta üzerindeki Sİ-SO sapma yönünü genellikle aşağı-arkaya doğru olduğunu söylemiş, kapanış bozukluğu ile Sİ-SO arasındaki sapma arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını belirtmiştir¹².

Karl (1999), ön düz düzlem deprogramming apareyinin (anterior flat plane deprogramming appliance) sentrik ilişki kayıtları üzerindeki etkisini değerlendirdiği çalışmada apareyin kullanım öncesi ve sonrası aldığı kayıtları karşılaştırmış ve yeniden programlama (deprogramming) sonrası overbite miktarının daha da azaldığı ve overjet miktarının daha da arttığı görülmüştür. Genel olarak sapma yönü aşağı ve arka (distal) olarak tespit edilmiştir¹⁴.

Hidaka (2002), farklı kapanış bozukluğuna sahip 150 japon hastanın Sİ-SO arasındaki sapmayı değerlendirdiği çalışmada dik yöndeki sapmaların ön-arka yöndeki sapmalardan daha fazla olduğunu söylemiş ve kapanış bozukluğu ile Sİ-SO arasındaki sapmalar arasında herhangi bir korelasyon bulamamıştır¹⁹.

Demirkaya (2004), TME rahatsızlığı bulunmayan derin kapanış, açık kapanış ve normal kapanış gösteren 30'ar hasta üzerinde Sİ-SO sapmalarını değerlendirmiş ve her grupta en fazla sapma dik yönde bulunmuş fakat açık kapanış gösteren bireylerde dik yöndeki sapmaların belirgin oranda fazla olduğunu belirtmiştir³⁰.

Cordray (2006), TME rahatsızlığı olmayan farklı kapanışa sahip 596 hastada sentrik ilişki öncesinde yeniden programlama yöntemini uygulamış ve sonuçta çoğu hastada (%94) arka bölgede erken temasların olduğunu söylemiştir. Her hastada en az bir düzlemde Sİ-SO sapmasının bulunduğunu belirtmiş, bu sapmaların en fazla dik yönde (%97) daha sonra arka yönde (%66) olduğunu söylemiştir⁹.

Turası (2007), artmış overjete ($\geq 6\text{mm}$) sahip 33 hastanın sentrik ilişki kayıtlarının sonuçlarını aynı sayıdaki normal kapanışa sahip bireylerle karşılaştırmış ve iki grup arasında Sİ-SO arasındaki sapmalarda ön-arka yönde olmasa da dik yönde belirgin farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Her iki grupta da en fazla sentrik sapma aşağı-arka yönde olmuştur²⁹.

Weffort (2010), TME açısından semptomatik ve asemptomatik olarak iki gruba ayırdığı 70 hastaya sentrik ilişki kayıtları öncesinde herhangi bir yeniden programlama yöntemi uygulamamış, her iki grupta dik yönde ön-arka yöne nazaran belirgin farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Semptomatik grupta asemptomatik gruba göre hem dik yönde hem de arka (distal) yönde belirgin oranda daha fazla sentrik sapmaların bulunduğu tespit etmiştir⁷⁷.

Sentrik ilişki kayıtları sonucunda sentrikte sapma miktarının çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Bunun nedenleri arasında, uygulanan sentrik ilişki kayıt yönteminin farklılık göstermesi, sentrik ilişki kaydını alan hekimin tecrübesi ve hastaya bağlı faktörler sayılabilmektedir.

2.1.4.Kondil Konumunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Kondil konumu, yıllardır hem statik hem de dinamik olarak farklı yöntemlerle incelenmektedir. Önceleri klinik muayene sırasında panoramik, transkranial, lateral sefalometrik gibi iki boyutlu radyografiler ve sadece gözle muayene (intraoral visual estimation) gibi yöntemlerle tahmini yapılmaya çalışılan ideal kondil konumu, günümüzde büyük gelişme gösteren teşhis yöntemleri sayesinde daha doğru ve güvenilir sonuçlar vermektedir²⁶. Bu yöntemler arasında sentrik ilişki kayıtları ve MRI, konik huzme ışınli bilgisayarlı tomografi (KHBT) gibi üç boyutlu görüntüleme yöntemleri sayılabilir.

2.1.4.1.Sentrik İlişki Kayıtları

Sentrik ilişki kayıtları öncesinde kaslarda yeniden programlama (deprogramming) yapılmasının önemi hakkında literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır^{1,2,5,7-9,12,14,15,17,19,77}.

Sİ-SO arasındaki farkı değerlendiren çalışmaların metodolojilerine bakıldığında sentrik ilişki kaydı öncesinde yeniden programlama (deprogramming) yöntemini uygulayan çalışmaların tespit ettiği sentrik sapma miktarının daha fazla olduğu görülmektedir^{9,14}. Bunun nedeni literatürde şu şekilde açıklanmaktadır:

Ağzı kapatıcı kaslar, erken temas varlığında tüm çiğneme kuvvetinin sadece temas bölgesindeki dişlere gelmemesi için çenenin kapanış yönünü değiştirebilmektedir. Bu sürekli tekrarlayan durumda kaslardaki 'proprioseptif reseptörler', kasların alt

çeneyi sürekli olarak maximum kapanışta kapanmasını sağlamaktadır. Hafızalı kasların bu aktivitesine ‘muscle splinting’ (kas splinti) ya da ‘engram’(bellek) denilmektedir^{3,25}.

Bazı araştırmacılar çalışmalarında sentrik ilişki kayıtları öncesinde proprioseptif reseptörler ile programlanmış kasların alt çeneyi, gerçek kapanış bozukluğunu maskeleyecek şekilde kapanışa gelmesini sağlayacak ve sentrik ilişki konumuna bile gelmesini engelleyecek kadar baskın olduğu göstermişlerdir. Bu gibi durumlarda araştırmacılar kasların yeniden konumlanmasının gerekli olduğunu savunmaktadırlar^{1,2,14,15}.

Bununla birlikte Calagna(1973), yeniden programlama ihtiyacı olan hastaların belirlenmesinde kullanılabilecek bilimsel bir metodun henüz geliştirilmediğini belirtmiştir¹⁴.

Proprioseptif reseptörlerle programlanmış kasların yeniden programlanması için farklı uygulamalar yapmaktadırlar. Bu uygulamalar içinde pamuk ruloların sentrik ilişki öncesinde belli süre hastalara ısırtılması (Dawson, Slavicek) , tüm arkı kaplayan(Boucher, Jacoby, Williamson) ya da sadece ön bölgede bulunan (Dawson) splintlerin belli bir süre hastaya kullandırılması gibi yöntemler vardır. Yeniden programlama ile nöromuskuler sistemin daha homeostatik olacağına inanan araştırmacılar (Roth 1978, Williamson 1983, Kawazoe 1980, Beard ve Clayton 1980, Kovalesski ve ark. 1980, Dyer 1972) gnathological splintin kullanımını sentrik ilişki kayıtları öncesinde önermişlerdir^{1,2,17}.

Yeniden programlama yöntemi ile kasların rahatlamasına izin verilerek sentrik ilişki kayıtları esnasında kondillerin rahatça yukarı-öne doğru gelmesini sağlayabileceğine inanan araştırmacılar, ancak bu yolla gerçek Sİ-SO farkının elde edilebileceğini düşünmektedirler^{1,2,5,7-9,14,17}.

2.1.4.1.1.Sentrik İlişki Kayıtlarında Kullanılan Yöntemler

Sİ-SO arasındaki farkı belirlemek için kullanılan sentrik ilişki kayıtları günümüzde farklı yöntemlerle uygulanmaktadır.

Bu yöntemlerden biri olan ‘one-handed push back technique’ tekniğidir. Sentrik ilişki konumunun, fossa içerisinde en arka konum olarak kabul edildiği dönemde uygulandığından, bu yöntemde amaç kondili en arka pozisyona getirebilmek için, alt çenenin aşağıya ve arkaya doğru yer değiştirmesini sağlamaktır¹⁴.

Kondilin yukarıda konumlanması gerektiğini savunan araştırmacılar da farklı teknikler uygulamışlardır. Ön dişler bölgesinde stop olarak, Lucia (1964) ‘anterior jig’ in, Long’da (1973) ‘leaf gauge’ in kullanımına öncülük etmişlerdir. ‘Anterior stop’ kullanılarak, erken temasların ortadan kaldırılması ile nöromusküler yeniden programlamaya izin verilmiş ve bu yöntem Woelfel (1991) tarafından ‘nöromusküler rehberliğindeki Sİ’ olarak adlandırılmıştır.

Kondilin yukarıda pozisyonlanmasını amaçlayan diğer bir teknik olan ‘The chin point guidance technique’ ilk kez McCollum tarafından açıklanmıştır. Bu teknikte çene ucuna aşağıya doğru bir kuvvet uygulanarak arka bölgedeki dişlerin seperasyonu sağlanmakta ve böylece elevatör kasların kondili Sİ pozisyonuna getireceğine inanılmaktadır. Fakat bu teknikte, daha yeni tekniklerde ulaşılan kanıt düzeyine erişilememiştir.

‘Bilateral Manipulation’ metodunda, operatör alt çeneye başparmağıyla aşağıya doğru kuvvet uygulayarak kondilin en üst pozisyonda olmasını sağlamaktadır. Bu metotta alt çenenin manuplasyonu sırasında, alt çeneyi öne alan kasların kasılmasına neden olmayacak bir hasiyette ve zamanlamada yapılma zorunluluğu nedeniyle belli kısıtlamaları vardır¹⁴.

İlk kez Roth tarafından tanıtılan diğer bir yöntem ‘The Power Centric Registration’ metodudur. Power Centric metodu, klinik olarak belirlenen sentrik ilişki konumundaki çeneler arası mum kaydının alınmasını sağlar. Bu teknikte hastaya ait kapatıcı kaslar (masseter, medial pterygoid, lateral pterygoidin üst kolları) kullanılarak kondillerin mümkün olduğunca Sİ konumunda (transversal olarak merkezde, herhangi bir erken temas olmaksızın, kondilin artiküler eminensin arka eğiminde eklem diski karşısında konumlandığı konum) konumlanması amaçlanmaktadır^{1,2,7-9,12}.

Power Centric metodunda, Delar kapanış mumu (Delar Corp., Lake Oswego, Ore) ön ve arka bölge için iki parça halinde hazırlanmaktadır. Önde kullanılacak olan mum, üst köpek dişleri arasında olacak şekilde, overbite miktarına göre üç ya da dört kat olarak, genişliği de hastanın overjet miktarına göre ayarlanarak hazırlanır.

Arka bölgede uygulanacak olan mum ise, Spee miktarı ya da overbite miktarına bağlı olarak iki ya da üç kat olarak hazırlanır. Arka bölgede uygulanacak olan mumun yatay yöndeki genişliği her iki tarafta küçük azı ve büyük azı dişlerinin bukkal

tüberküllerine kadar uzanacak şekilde ve ön-arka yönde ise ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerini içerecek şekilde hazırlanır⁹.

Hem alt çenenin yönlendirilmesi hem de ön mumdaki elde edilen anterior stop uygulamasını içeren bu teknikte, kondilin en ön-üst pozisyonda olması sağlanır. Alt çene ucuna aşağı, gonion bölgesinde yukarı doğru bir rehberlikle kondilin üstte ve önde konumlanması sağlanmış olur. Soğutulup sertleştirilen anterior stop sonrasında arka bölgede yumuşak olarak yerleştirilen mum ile birlikte hastanın kendi kasları kullanılarak kondilin en üst-ön pozisyonda konumlanması sağlanır²⁴.

Günümüzde sıklıkla kullanılan sentrik ilişki kayıtlarından biri olan ‘Power Centric’ yöntemi birçok çalışmada uygulanmış ve tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu bulunmuştur^{1,2,7,9-12,14,19,23,24,26,77}.

Sentrik ilişki kayıtları sonrasında artikülatöre alınan modeller üzerinde yapılan ölçümler ile Sİ-SO arasındaki farkın belirlenmesi teşhis aşamasında önemlidir.

Martin (2012), artikülatörleri teşhis aşamasında daha doğru kararlar vermek için kullanılan araçlar olarak nitelendirmektedir. Hastaların kapanış bozukluğu hakkında daha fazla, daha ayrıntılı bilginin hekimi daha doğru ve güvenilir bir teşhis ve tedavi planlamasına götüreceğini söylemiştir⁵.

Tedavi başlangıcında alçı modellerin artikülatöre alınmasının avantajları şu şekilde sıralanmıştır:

- Sİ-SO farkını üç düzlemde değerlendirme imkanı sağlar. İdeal eklem konumunun elde edilmesinde bu veriler önemlidir.
- Sentrik ilişkideki ilk temas noktasının belirlenmesini sağlar. Bu durum özellikle dik yönde büyüyen hastalar için önemlidir. Kapanış bozukluğunun düzeltilmesinde dik yön kontrolü bu hastalar için daha kritik önemdedir.
- Periodontal problemlili hastaların üst kesici dişlerinin proklinasyonunun ve atrizyon problemlerinin değerlendirilmesini sağlar.
- Özellikle diş boyut uyumsuzluğuna sahip hastalarda ‘set-up’ yapılması ve tedavi öncesinde gerekli değişimlerin uygulanması açısından artikülatör üzerinde değerlendirme önemlidir⁵.

Kondilerin pozisyonun belirlenmesinde kullanılan alt çene konumu belirleyicisi (MPI-mandibular position indicator) ve alt çene kondil konumu belirleyicisi (CPI - condylar position indicator) , SAM ve Panadent artikülörlerle kullanılan doğruluğu ve güvenilirliği kanıtlanmış olan enstrumanlardır²³.

Sİ-SO arasındaki farkı uzayın her üç yönünde değerlendirebilen bu enstrumanlardan biri olan SAM artikülörüne üst model, yüz arkı aracılığıyla transfer edilir. Sentrik ilişki kayıt mumları yardımıyla da alt model artikülatöre alınarak MPI ölçümüne geçilir. MPI’da Sİ-SO arasındaki fark, self-adhesive grid kağıtlar kullanılarak belirlenir^{7,9,12,22}.

MPI kayıtları, uygulamasının kolay ve basit olması, her diş hekimi tarafından uygulanabilir olması, pahalı olmayan bir yöntem olması, non-invaziv olması, doğruluğu oldukça yüksek olması gibi avantajlara sahiptir (Ön-arka ve dikey düzlemde 0.2 mm, yatay düzlemde 0.1 mm hassasiyete sahiptir)²².

2.1.4.2.Konik Hüzme Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Radyografik görüntüler, ortodontik hastaların değerlendirilmesinde önemli teşhis araçlarındandır. Özellikle temporomandibular eklem gibi özel muayene gerektiren durumlar için oldukça etkilidir.

Ağız-çene-yüz radyolojisi günümüzde çok hızlı ve yenilikçi bir değişim göstermiş, iki boyutlu intraoral, panoramik ve sefalometrik filmlerden sonra üç boyutlu konik hüzme ışınli bilgisayarlı tomografilerin kullanımı ile görüntüleme yöntemlerinde büyük bir gelişme meydana gelmiştir.

Çene-yüz konik hüzme ışınli bilgisayarlı tomografinin (KHBT) icadı 2000’li yılların başında rastlamaktadır. KHBT’in, sadece ilgilenen bölgeye ışınlama yapılabilme özelliğinde olması, 0.07 ve 0.25 mm arasında minimal voxel çözünürlüğüne sahip olması (özellikle ortodontide ankiloz şüphesi olan vakalarda periodontal ligamentin belirlenmesinde), ışınlama süresinin az olması (tüm kafa 10 sn’den az bir sürede taranıyor), ışınlama dozunun az olması (Medikal CT’ye nazaran çok daha az dozda ışınlama yapması), volümetrik data lar verebilmesi, 3 boyutlu görüntüler üzerinde farklı algoritmalarda ölçüm yapılabilmesi gibi avantajları ile diş hekimliğinde sıklıkla kullanılmaktadır⁷⁸.

2.1.4.2.1.KHBT ile Kondil Konumlarının Değerlendirilmesi

KHBT, TME'nin kemik yapılarının değerlendirilmesinde kullanılan optimal görüntüleme yöntemidir⁷⁸. KHBT'in TME hastalıklarının teşhisinde doğru, etkili, noninvaziv ve hızlı bir teşhis aracı olduğu bildirilmiştir³¹. Fakat farklı kapanış bozuklukları ile TME arasındaki ilişkiyi konu alan bilgisayarlı tomografi çalışmalarının az sayıda olduğu görülmektedir.

Burley (1961), I. Sınıf, II. Sınıf ve III. Sınıf kapanış bozukluklarının TME ile ilişkisini incelemiş, fakat mandibular fossanın ön duvarında herhangi bir değişim yaratacak kadar fizyolojik etkilerinin olmadığı sonucuna varmıştır³³.

Pullinger (1987), eklem konumlarını farklı kapanış bozuklukları üzerinde araştırmış ve 'non-concentric pozisyonun' II. Sınıf kapanış bozukluğunun bir özelliği olduğunu, I. Sınıf kapanış gösteren bireylere göre II. Sınıf 1. bölüm kapanış ilişkisine sahip olanların kondillerinin daha önde konumlandığını söylemiştir⁷⁹.

Benzer şekilde Vitral (2009), II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğu gösteren hastalarda eklem kondillerinin 'non-concentric' pozisyonda olduğunu ve mandibular fossa içerisinde önde konumlandıklarını bildirmiştir³².

Cohlma (1996), kapanış bozukluğu gösteren bireylerde kondillerin 'non-concentric pozisyon' durumunun daha sık olduğunu söylemiştir⁸⁰.

Vitral ve Telles (2002), II. Sınıf 1. bölüm subdivizyon kapanış bozukluğu gösteren vakalarda sağ ve sol kondillerin kondil-fossa ilişkilerini ve asimetrisini incelemiş fakat her iki kondil arasında anlamlı bir fark bulamamıştır³¹.

Mongini(1983), Mongini ve Schmid(1989), Ben-Bassat(1993) yaptıkları çalışmalarında çapraz kapanışların ve erken temasların kondilde yer değiştirmeye neden olduğundan kondillerin 'concentric' bir ilişki sağlayabilmek için yetişkinlerde asimetrik kondiller ilişkisiye, büyüme-gelişimi devam eden çocuklarda ise farklı kondiler büyümeye neden olabileceği belirtilmiştir³².

Farklı kapanış bozuklukları ile ilgili yapılan bu çalışmaların yanında optimal kondil konumunu inceleyen çalışmalara bakıldığında, normal kapanışa sahip bireyler üzerinde yapılan tomografik çalışmaların sonuçlarının çok farklı olduğu ve klinik olarak anlamlı bir sonuca varılamadığı bulunmuştur⁷⁹.

Ikeda (2009), KHBT ile herhangi bir eklem sorunu olmayan bireyler üzerinde optimal eklem konumlarını araştırdığı makalesinde, kondillerin fossa içerisindeki eklem

boşluklarını incelemiş ve sırasıyla ön eklem boşluğu, üst eklem boşluğu ve arka eklem boşluğunu 1.3, 2.5 ve 2.1mm olarak belirlemiştir⁸¹.

2.1.4.3.Sentrik İlişki Kayıtları ile Görüntüleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Tomografiler ve sentrik ilişki kayıtları kondil konumunun tespitinde en sık kullanılan ve güvenilir olduğu savunulan yöntemler olmasına rağmen literatürde iki yöntemin karşılaştırıldığı sadece bir çalışma tespit edilmiştir.

Girardot (1987), TME rahatsızlığı bulunan 19 hastaya uyguladığı splint tedavisi öncesi ve sonrasında kondil konumlarını MPI ölçümleri ve tomografi ölçümleri ile değerlendirmiş ve aralarında zayıf bir korelasyon bulmuştur. MPI ile elde edilen verilerin daha güvenilir sonuçlar verdiğini söylemiştir¹⁰.

Sentrik ilişki kayıtları ile görüntüleme yöntemlerinin karşılaştırıldığı diğer iki çalışmada MRI ölçümleri kullanılmıştır.

Alexander (1993), herhangi bir TME rahatsızlığı olmayan, I. Sınıf kapanışa sahip 28 hastanın eklem kondil pozisyonunu SAM artikülatörü kullanarak elde ettiği MPI sonuçları ile MRI sonuçlarını karşılaştırmış ve MPI sonuçlarıyla kondil pozisyonu hakkında daha doğru sonuçlar elde ettiğini bildirmiştir²⁰.

Turası (2006), ideal dişsel kapanışa sahip 30 hastadan SAM artikülatörü kullanılarak elde edilen MPI ölçümleri ile sentrik ilişki ve sentrik oklüzyon konumlarında alınan MRI görüntüleri farkları karşılaştırılmıştır. MRI bulgularının, MPI sonuçları ile örtüşmemesinin nedeni olarak MRI görüntüleme yönteminin yeterince hassas olmaması olarak yorumlanmıştır³⁴.

2.1.5.Kondil Konumunun Ortodontik Tedavilerdeki Yeri ve Önemi

Ortodontik tedavilerin en önemli amaçlarından biri, çene fonksiyonları ve diş pozisyonları arasındaki uyumu sağlamak olduğundan, ideal kondil konumu ile ortodontik tedaviler arasındaki ilişki birçok araştırmaya konu olmuştur.

Ancak temporomandibuler eklem hastalıkları (TMH) ile oklüzyon arasındaki ilişki yıllardır literatürde tartışma konusu olmuştur ve henüz bir fikir birliğine varılamamıştır. TMH ve kapanış bozukluğu arasında herhangi bir ilişki bulunamadığını öne süren araştırmacılar bu zayıf ilişkinin çalışmalarda kullanılan overjet ve overbite

gibi kapanış özelliklerinin kondil pozisyonunu belirlemek için zayıf birer indikatör olmasına bağlamaktadırlar^{23,27,82,83}.

Crawford'a göre oklüzyon ve TMH arasında herhangi bir ilişki bulmayan çalışmalarda kullanılan gereçlerde yetersizlikler vardır²⁶. Pullinger, Seligman ve Solberg 222 dental ve oral hijyen öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında soru sorarak, klinik muayene ve alçı modeller ile değerlendirme yapmışlardır. Kapanış ve TMH arasında bir ilişki bulamamışlar ayrıca sentrik ilişki ve sentrik oklüzyon arasında da bir sapma bulamamışlardır. Sentrik ilişki için kullandıkları yöntem pasif mandibular manüplasyon ve alçı modellerdir. Nöromuskuler sistemin etkisi ve kondiler pozisyonun tespiti göz ardı edilmiştir⁸³.

Mc Namara, Seligman ve Okeson'un yapmış oldukları kaynak tarama çalışmasında oklüzal faktörler ve TMH'nin olası işaretleri ve belirtileri arasında düşük bir ilişki bulmuşlardır. Fakat burada oklüzyon, çene ucu manüplasyonu ve ağız içi muayene ile değerlendirilmiştir. Burada da nöromuskuler etki göz önüne alınmamış ve kondilerin pozisyonu radyografik yöntemlerle tespit edilmeye çalışılmıştır. Alçı modeller artikülatlörlere alınarak değerlendirme yapılmamıştır⁸⁴.

Birçok araştırmacı ortodontik tedavi öncesi sentrik ilişki kayıtları ile Sİ-SO arasındaki farkı değerlendirerek başlangıçtaki kapanış bozukluğunun ne kadarının gerçek, asıl varolan kapanış bozukluğu olduğunu ve ne kadarının kondildeki sapmadan dolayı alt çenenin yer değiştirmesine bağlı olduğunu görmek amacıyla bu kayıtları almaktadırlar^{1,2,7,8,17,25,27,85,86}.

Nöromuskuler feedback mekanizması, alt çene kaslarını, erken temaslardan kaçınacak şekilde programladığından, sentrik ilişki kayıtları ile kondiller ideal konumlarına gelerek, gerçek kapanış bozukluğunu gizleyen nöromuskuler sistemin feedback mekanizması ortadan kaldırılmak istenmektedir^{1,2,7,8,12,17}.

Sentrik ilişki kayıtlarının ve fonksiyonel oklüzyonun ortodontik tedavi amaçları arasındaki önemine öncülük etmiş olan Roth, 1981 yılında yayınladığı makalesinde 16 yıl önce fonksiyonel oklüzyona olan ilgisinin birçok nedene bağlı olarak geliştiğini belirtmiştir. Bunlardan biri, ortodontik tedavilerin stabilitesinin fonksiyonel oklüzyonla ilişkisine inanması, bir diğeri, hastaların ortodontik tedavilerinde onlara yarar sağlayacak en azından zarar vermeyecek uygulamalar yapmak istemesi, üçüncüsü ise

ortodontik amaçlı küçük azı dişi çekimli vakalarda iyi bir fonksiyonel oklüzyon kurulamayacağını düşünen klinisyenlerin tezlerini çürütmekti^{1,2}.

Fizyolojik sınır dışındaki sapmaların doğru bir teşhis ve tedavi planlaması için kondil konumunun ortodontik tedavi öncesi değeriendirilmesi gerektiğini vurgulayan Roth, ortodontik tedavi planlaması açısından tedaviye başlangıç noktasının önemli olduğunu belirtmiş, sentrik sapması fazla olan hastaların çift kapanış (dual-bite) gösterme eğilimlerinin daha fazla olabileceğini söylemiştir. Sentrik oklüzyonda I. Sınıf ilişki gösteren bir hastanın sentrikte sapma miktarının fazla olması durumunda, sentrik ilişki konumunda II. Sınıf kapanış gösterebileceğini ve bu durumda I. Sınıf kapanışa göre hazırlanacak olan tedavi planlamasının yanlış bir karar olacağını belirtmiştir^{1,2}.

Ayrıca Roth, ortodontik tedavi stabilitesini etkileyen en önemli faktörün eklem kondilinin pozisyonu olduğunu belirtmiş, uygun konumda olamayan bir eklem varlığında tedavinin stabilitesinin düşündürücü olduğunu belirtmiştir^{1,2}.

Fonksiyonel oklüzyonun önemine ve TMH ile oklüzyon arasında ilişki olduğuna inanan bir diğer araştırmacı olan Girardot'a göre ortodontistlerin, tedavilerinde eklem kondili pozisyonuna önem vermelerinin başlıca iki sebebi vardır. Bunlardan biri, Rees (1954), Ricketts (1955), Sicher (1965), Weinberg (1972), Roth (1978) ve Williamson (1983)'ında aralarında bulunduğu birçok ortodontistin gnatik sistem disfonksiyonu ile kondil pozisyonunu arasında bir ilişki olduğunu öne sürmeleridir. İkinci sebep ise kondillerin pozisyonunun alt çene gövdesinin pozisyonunu etkilemesinden dolayı ortodontik tedavilerdeki teşhis ve tedavi planı üzerinde de dramatik bir etkisinin olabileceğidir. Eklem kondili pozisyonundaki 1 mm 'lik çok küçük bir yer değiştirmenin alt ve üst çene arasındaki oklüzal ilişkilerde belirgin değişiklikler yaratabileceği yapılan çalışmalarda (Roth 1983) gösterilmiştir¹⁰.

Yapılan çalışmalarda sentrik oklüzyon konumundan sentrik ilişki konumuna geçerken oklüzyondaki değişikliklerin genellikle overjette artış ve overbite'da azalma olarak kendini gösterdiğini ortaya koymuştur. Örneğin sentrik oklüzyonda I. Sınıf kapanış ilişkisi sentrik ilişki konumunda II. Sınıf kapanış ilişkisine dönüşebilmekte ya da sentrik oklüzyonda II. Sınıf 2. bölüm derin kapanışın olduğu bir vakada sentrik ilişki konumunda açık kapanış görülebilmektedir^{17,19,21,24,87}.

Sentrik ilişki konumundaki bu tip değişikliklerin ortodontik tedavilerde teşhis aşamasında çok önemli olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır^{1,2,7-9,12,15,17,19,77}.

Hidaka, Sİ-SO arasındaki farkın tespitinin teşhis aşamasında özellikle yüksek açılı vakalar ve alt çenesi geride olan artmış overjete sahip vakalarda daha da kritik olduğunu belirtmiştir. Sentrik oklüzyonda artmış overjete sahip II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğu gösteren bireylerde Sİ-SO arasındaki fark ile görünen overjet daha da şiddetlenebilmekte ve tedavi planlaması ortodontik tedavinin yetersiz kalabileceği durumlarda bütünüyle yön değiştirebilmektedir¹⁹.

Girardot, eklem ve oklüzyon arasında araştırma yapan birçok kişinin, tedavi öncesinde maximum kapanışı ve ideal kondil konumu arasında (Sİ-SO farkı) büyük farklılık gösteren hastalarda, tedavi sonucunda arzu edilen amaçlara ulaşılmasının daha zor olduğu hakkında fikir birliğinde olduklarını belirtmiştir¹¹.

2.2.II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğu

II. Sınıf kapanış bozukluğu ortodonti pratiğinde en sık karşılaşılan kapanış bozukluklarından biridir^{35,36}. II. Sınıf kapanış bozukluğunun nedenleri arasında üst çene ileriliği, alt çene geriliği ya da her ikisinin birlikte kombinasyonu sayılabilir. Literatürde üst çenenin ileride olması durumundan çok, alt çene geriliğine bağlı II. Sınıf kapanış bozukluklarının daha fazla olduğunu görülmektedir³⁷⁻⁴³.

II. Sınıf kapanış bozukluğunun etyolojisi, herediter (genetik faktörler) ve çevresel faktörler olarak iki başlık altında toplanabilir. Genetiğin, kapanış bozukluğu üzerindeki etkisini inceleyen Harris ve Johnson, sefalometrik filmler ve alçı modeller üzerinde uzun dönem (1930'ların sonundan 1970'lerin başına kadar) yapmış oldukları çalışmalarında; genetiğin dişsel özellikler üzerinde düşük bir etkiye sahipken iskeletsel özellikler üzerinde ise yüksek bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır⁸⁸.

Çevresel faktörler, büyüme-gelişim döneminde yüze, çenelere ve dişlere, fizyolojik aktivite ile ilişkili olarak uygulanan basınç ve kuvvetlerin tümüdür. Fonksiyon, çevresel faktörlere göre kendini şekillendirir. Örneğin, çenelere ve dişlere uygulanan kuvvetler, çenelerin nasıl büyüyeceğini ya da dişlerin nasıl süreceğini etkileyebilir⁸⁹.

2.2.1.II. Sınıf Kapanış Bozukluğunun Dişsel ve İskeletsel Özellikleri

II. Sınıf kapanış bozukluğu üzerinde yapılan çalışmalarda iskeletsel ve dişsel çok çeşitli özelliklerin bu kapanış bozukluğuna neden olduğu bildirilmiştir.

Dişsel II. Sınıf kapanış bozukluğunun iskeletsel uyumsuzlukla birlikte görüldüğü durumlar, iskeletsel II. Sınıf bozukluk olarak adlandırılmaktadır. Burada ya çenelerin ön-arka yöndeki oransal uyumsuzlukları ya da ön-arka yöndeki pozisyonel uyumsuzlukları söz konusudur.

İskeletsel II. sınıf kapanış ilişkileri, üç alt gruba ayrılabilir:

- 1) Alt çene geriliği
- 2) Üst çene ileriliği
- 3) Alt çene geriliği ve üst çene ileriliği kombinasyonu⁹⁰⁻⁹¹.

Bishara, II. Sınıf kapanış bozukluğunun dişsel nedenlerini iki başlık altında toplamıştır. Bunlar, üst diş arkının önde olması (maxiller dental protrüzyon) ve üst çene 1. büyük azı dişinin meziale kayması (driftingi) dir.

Üst çenedeki diş arkının önde olması durumunda, üst çenenin iskeletsel değerleri normalken üst kesiciler protrüziv pozisyonudadır.

Üst 1. büyükazı dişinin meziale kayarak II. Sınıf bir ilişki oluşturması nedenleri arasında erken ikinci süt molar kaybı ya da daimi ikinci küçük azı dişinin doğumsal eksikliği sayılabilir⁹².

Angle sınıflamasında, II Sınıf kapanış bozukluğu, üst birinci büyük azı dişinin meziobukkal tüberkülünün, alt birinci büyük azı dişinin mezial ve orta tüberkülleri arasındaki oluğa yerleşmeyip daha önde konumlandığı durumdur⁹³.

Andrews ise 120 ideal oklüzyonlu bireylerde yapmış olduğu çalışmasında, üst birinci büyük azı dişinin distobukkal tüberkülünün distal yüzeyinin, alt ikinci büyük azı dişinin II. Sınıf kapanış bozukluğunda ise alt ikinci büyük azı dişi bu konumundan daha distalde yer almış durumdadır⁹⁴.

Angle II. Sınıf kapanış bozukluğunun üç alt bölümü vardır.

- 1- II. Sınıf 1. bölüm: Azı dişlerinde II. Sınıf kapanışın yanı sıra kesiciler bölgesinde overjet artmıştır.
- 2- II. Sınıf 2. bölüm: Az dişlerindeki II. Sınıf kapanışın yanı sıra kesiciler bölgesinde derin kapanış söz konusudur.

3- II. Sınıf subdivizyon: Çeneler arası kapanışın bir tarafında II. Sınıf, diğer tarafında ise I. Sınıf ya da III. Sınıf bir kapanış bozukluğu söz konusudur. Bu olgularda asimetrik bir kapanış mevcuttur⁹³.

2.2.2.II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Hastalardaki Kondil Konumu

II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip hastaların eklem konumlarını değerlendiren çalışmalara bakıldığında çelişkili sonuçlar olduğu görülmektedir.

Pullinger, kapanış ilişkisinin kondiler pozisyon üzerindeki etkilerini lateral tomografiler üzerinde incelediği çalışmasında II. Sınıf kapanışa sahip bireylerin I. Sınıf kapanışa sahip olanlara göre kondilin daha ‘concentric’ pozisyon gösterdiğini ayrıca II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip olanların ise kondilin daha önde konumlandığı belirtmiştir⁹⁵.

Vitral, II. Sınıf 1. bölüm subdivizyon kapanış gösteren 30 hastanın eklemelerini bilgisayarlı tomografi ile incelemiş, mandibuler fossa derinliği, artiküler tüberkülün arka duvarının açısı, kondil-fossa ilişkisi ve kondillerin ‘concentric’ pozisyonunu aynı bireyin I. Sınıf kapanış gösteren taraf ve II. Sınıf kapanış gösteren tarafı ile ayrı ayrı değerlendirmiştir. Kullandığı bu ölçümler arasında sadece kondillerin ‘concentric’ pozisyonları arasında iki taraf arasında farklılıklar göstermiştir. II. Sınıf kapanış gösteren tarafta I. Sınıf gösteren tarafa göre daha önde konumlandığı bulunmuştur⁹⁶.

Cohlma, farklı kapanış bozukluğuna sahip 232 hasta üzerinde alçı modeller, lateral sefalometrik filmler, el-bilek radyografileri ve tomografi görüntülerini üzerinde incelemeler yaptığı çalışmasında, III. Sınıf kapanış bozukluğu gösteren hastalarda kondil pozisyonunun daha önde olduğu, I. ve II. Sınıf kapanış bozukluğu gösteren hastaların ise aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı gösterilmiştir⁹⁷.

2.2.3.II. Sınıf I. Bölüm Kapanış Bozukluğunun Tedavisi

Genel olarak II. Sınıf kapanış bozukluğunda altta yatan bir iskeletsel II. Sınıf anomali vardır. İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğunda iskeletsel problemi çözmek için üç alternatif vardır. Bunlar; büyüme modifikasyonu, dental kamufraj ve ortognatik cerrahidir.

Büyümesi devam eden hastalar için her üç tedavi seçeneği mümkünken, erişkin hastalarda ise yalnızca son iki seçenek mümkündür^{92,98}.

Büyüme modifikasyonundaki amaç, büyümesi devam etmekte olan hastalardaki kalan büyümeyi, istenmeyen iskeletsel büyümeden arzu edilen iskeletsel büyümeye doğru yönlendirebilmektir. İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip büyümesi devam eden hastalardaki büyüme modifikasyonu; ağız dışı olarak uygulanan (örn:headgear), çene içi uygulanan ve çeneler arası uygulanan apareyler aracılığıyla yapılabilmektedir. Çene içi uygulanan grup, hareketli (Cetlin ya da sagittal apareyler) ya da sabit (pendulum, distal jet, jones jig) olabilmektedir. Çeneler arası uygulanan apareylerde alt çene ankraj ünitesi olarak kullanılmakta ve bunlarda hareketli (bionatör ya da twinblock) ya da sabit (jasper jumper, herbst, forsus) olabilmektedir. Bu gruptakilerden bazıları çekerek (ikinci sınıf elastikler, SAIF springs) bazıları da iterek (herbst, jasper jumper, forsus) kuvvet uygulamaktadırlar^{80,92}.

Tüm II. Sınıf mekaniklerde üst birinci büyük azı dişlerine distal yönde kuvvet uygulanmakla birlikte aslında her birinin tedavi mekanikleri farklıdır. Headgearin üst çene gelişimi üzerinde inhibe edici etkisi varken alt çene üzerindeki etkisi çok azdır⁴⁵⁻⁵⁰. Çene içi uygulanan apareyler genellikle üst kesici dişleri üzerinde flaring, üst birinci büyük azı dişlerinde tipping ve alt çenede hafif saat yönünde rotasyon yapmaktadır. Çeneler arası apareylerin ise üst çene gelişimini az da olsa yavaşlatma, alt çene gelişimini stimule etme, alt kesici dişlerde flaring etkisi vardır⁵¹⁻⁵⁴.

Hastaya göre hangi tip II. Sınıf mekaniğinin uygulanacağı, hasta profilinin durumu (retrüziv, protrüziv ya da düz), hastanın dik yön yüz boyutlarının durumu (kısa ya da uzun yüz), kesici dişlerin açılarına göre (flare yanda dik) ve üst çenenin prognatik ya da alt çenenin retrognatik olup olmadığına göre karar verilmektedir⁵².

2.2.3.1.Fonksiyonel Apareyler

Fonksiyonel apareylerle uygulanan, alt çenenin yeniden konumlandırılmasını sağlayan tedavi yöntemi fonksiyonel çene ortopedisi olarak adlandırılmaktadır. Alt çenenin geride olmasına bağlı olarak gelişen II. Sınıf kapanış bozukluğu tedavisinde, alt çenenin ileri alınmasını sağlayacak sabit ve hareketli fonksiyonel aygıtlar uygulanmaktadır.

Norman W. Kingsley, ilk kez (1879) alt çenenin ileride konumlanmasını sağlayan hareketli bir aygıt yapmış ve bu aygıt ileride yapılacak olan fonksiyonel aygıtların prototipini oluşturmuştur. Günümüzde fonksiyonel aygıtlar (aktivatör, bionatör, Herbst,

Frankel, FRD vb.) çeşitlilik göstermelerine rağmen alt çenenin ileride konumlanması üzerinde benzer mekanizmaları vardır.

Alt çenenin önde konumlandırılmasında hareketli ve sabit olarak kullanılan aygıtların kendi içerisinde avantaj ve dezavantajları vardır. Hareketli ve sabit fonksiyonel aygıtları karşılaştıran çalışmalar sonucunda sabit aygıtların daha fazla dişsel etkiye sahip oldukları bulunmuştur. Bununla birlikte hareketli fonksiyonel aygıtlar çok iyi hasta uyumu gerektirmektedir⁵²⁻⁵⁴.

2.2.3.1.1.Sabit Fonksiyonel Apareylerin Etkileri

Sabit fonksiyonel apareyler (SFA), sürekli hafif kuvvetler uyguladıklarından hasta kooperasyonunu ortadan kaldırmakta ve tedavi süresini kısaltmaktadırlar. SFA kendi içerisinde rijit (Herbst, MARA) ve semielastik (Twin force, Jusper jumper, FRD) olarak iki gruba ayrılabilir. Yapılan çalışmalarda her iki grupta benzer dentoiskeletsel sonuçlar elde edilmiş olsa da semielastik grubun uygulama kolaylığı ve hastalar tarafından daha kolay kabul edilmesi gibi avantajları vardır⁹⁹⁻¹¹⁶.

Sabit fonksiyonel apareylerin etkileri, üst çenenin öne yer değiştirmesini engellemesi, üst çene dentisyon üzerinde retraksiyon etkisi, üst çene büyükazı dişlerinde distale hareket, alt çene dentisyonunda alveolar protraksiyon, alt çene protrüzyonu, maxillomandibular ilişkiyi daha iyi hale getirmesidir¹¹⁶⁻¹³³.

Sabit fonksiyonel tedavinin, alt çene pozisyonunda meydana getirdiği değişimler, literatürde şu mekanizmalar altında açıklanmaktadır: (1) alt çene kondilindeki remodeling (2) glenoid fossa remodelingi (3) kondilin fossa içerisindeki konum değişikliği (4) alt çene otorotasyonu¹³⁴.

2.2.3.1.1.1.Sabit Fonksiyonel Tedavinin Eklem Konumu Üzerine Etkisi

Sabit fonksiyonel tedavinin kondil konumuna olan etkisi farklı araştırmacılar tarafından farklı yöntemlerle araştırılmış ve çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bir grup araştırmacı sabit fonksiyonel tedavinin kondil konumu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik yapmadığını savunurken, diğer bir grup değişiklik minimal bile olsa meydana geldiğini ve bu değişikliğin kondilin öne yer değiştirmesi şeklinde olduğunu belirtmişlerdir⁶¹⁻⁶⁹.

Ruf ve Pancherz⁶² (1998) Herbst apareyi sonrasında meydana gelen değişiklikleri II. Sınıf 1.bölüm kapanışa sahip 98 hastada MRI görüntüleri üzerinde değerlendirmişler ve 2,5 senelik bir takip sonucunda kondil konumunda başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığını bulmuşlardır.

Croft et al.⁶³ (1999) 7-10 yaş arasındaki II. Sınıf kapanışa sahip 40 hastanın Herbst apareyi sonrasındaki kondil konumundaki değişimlerini tomografi görüntüleri üzerinde uzun dönem (ort. 2.7 yıl) çalışmalarında incelemişler fakat kondil konumlarında başlangıç konumuna göre anlamlı bir fark olmadığını görmüşlerdir.

Chintokanon et al.⁶⁴ (2000) yaş ortalaması 11 olan II. Sınıf 1. Bölüm kapanışa sahip 40 hasta üzerinde yaptığı MRI çalışmasında twinblock uygulanan hastaların tedavi sonrası 18. aydaki kondil konumlarını değerlendirmiş ve eklem kondillerinin daha önde konumlandığını belirtmişlerdir.

Arat ve ark.⁶⁵ (2001), II. Sınıf 1. Bölüm kapanışa sahip yaş ortalaması 10 yaş 5 ay olan 18 hastadan 9 hastaya aktivatör apareyi uygulamış ve diğer 9 hastayı kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. Tedavi başlangıcında ve tedavi sonrası 6.ayda aldıkları MRI görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde aktivatör apareyi ile tedavi edilen hastaların kondillerinin başlangıca göre daha önde konumlandığını söylemişlerdir.

Ruf ve ark.⁶⁶ (2002) da yaş ortalaması 11 yaş 4 ay olan 30 hastayı aktivatör apareyi ile tedavi etmişler ve tedavi sonrası birinci yılda kondillerin tedavi öncesine göre daha önde konumlandığını MRI görüntüleri üzerinde göstermişlerdir.

Ruf ve Pancherz (2002), herbst apareyini uyguladıkları, yaş ortalaması 14 yaş 4 ay olan 62 hasta üzerinde MRI yöntemini kullanarak longitudinal olarak yaptıkları çalışmalarında aktif tedavi sürecinde kondillerin konumunu incelemişlerdir. Tedavi sürecinde kondillerin önde konumlandığı fakat tedavi sonrası birinci yılda ise oklüzyonun tam olarak doğru şekilde oturması ile birlikte kondilinde eski haline geri döndüğü ve sonuçta kondil pozisyonunda anlamlı bir değişikliğin meydana gelmediğini bulmuşlardır⁶⁷.

Arıcı ve ark.⁶⁸ (2003), II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip 30 hastanın tedavisinde uyguladığı forsus apareyinin eklemler üzerindeki etkisini, forsus apareyi çıkarıldıktan hemen sonra bilgisayarlı tomografiler üzerinde üç boyutlu olarak değerlendirdiği çalışmasında kontrol grubu ile karşılaştırmış ve tedavi sonrasında çalışma grubundaki hastaların kondillerinin daha geride konumlandığını belirtmiştir.

Popowich et al.⁶¹ (2003) sabit fonksiyonel apareylerden biri olan herbst apareyinin TME üzerine olan etkisini incelediği sistematik derlemesinde, sabit fonksiyonel tedavinin kondilin fossa içerisindeki konumunu çok az oranda değiştirdiği fakat bunun klinik olarak anlamlı düzeyde olmadığını belirtmiştir. Ayrıca kondilde ve glenoid fossada herhangi bir remodeling meydana gelmediğini açıklamıştır.

VanLaecken R et al.⁶⁹ (2006) herbst apareyini etkilerini sefalometrik ve tomografik olarak araştırdığı çalışmasında herbst apareyi uygulamasından 16 ay sonra kondilde öne doğru bir yer değiştirmenin olduğunu öne sürmüşlerdir.

Aras ve ark.¹³⁵ (2011) farklı iskeletsel maturayondaki 29 hasta üzerinde forsus apareyinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Büyüme atılımı dönemi öncesinde ve sonrasında olan hastalardan sefalometrik fimler ve MRI görüntülerini alınmış ve kondil pozisyonunda tedavinin hemen sonrasında istatistiksel anlamlı bir farklılık olmadığını söylemişlerdir. Ayrıca iki grup arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığını belirtmişlerdir.

2.2.3.1.2.Forsus Apareyi

Forsus™ Nitinol Flat Spring (FNFS), Amerikalı ortodontist Bill Vogt tarafından 2001 yılında, II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluklarını düzeltmek amacıyla geliştirmiştir. Bu apareyde azı dişi üzerindeki bant ve ark teli arasındaki bağlantıyı sağlayan ve %45'i nikel ve % 55'i titanyumdan oluşan 0,5×3,0 mm'lik spring bar, hastanın yanağını tahriş etmemesi için transparant bir plastik ile kaplanmıştır.

FNFS'in dört farklı boyutu bulunmaktadır. Bunlar; 28 mm, 31 mm, 34mm ve 37 mm olarak sağ ve sol bölgeler için ayrı ayrıdır. Hangi boyuttaki forsusun kullanılacağına dair ölçümler, üst birinci büyükazı dişi üzerindeki bandın bukkal tüpünün mezialiden alt köpek dişinin distaline olan mesafeye 12mm (4 mm (play)-oynama, 4mm headgear tüp, 4mm aktivasyon) eklenerek yapılmaktadır.

Forsus yayının diğer bir versiyonu yine aynı araştırmacı tarafından 2006 yılında geliştirilen Forsus Fatigue Resistant Device (FRD)'dır. Forsus FRD, süper elastik nikel titanium yay içerdiğinden semielastik sabit fonksiyonel apareyler arasına girmektedir.

Bu apareyde çeneler arasında bulunan yaylar en fazla (fully compressed) 200 gr kuvvet uygulayabildiklerinden, ağır II. Sınıf elastiklere nazaran daha avantajlıdır. Ayrıca diğer II. Sınıf mekaniklerde (örneğin herbst) gözlenebilen kapanışın açılması

durumu, FRD'in üst birinci büyük azı dişleri üzerindeki gömücü etkisi ile elemine edilmektedir.

FRD'İ oluşturan parçalar; itici çubuk (push rod), yay (universal spring) ve L pindir. İtici çubuğun düz olan kısmı yay içerisinde konumlanırken, kıvrımlı olan parçası alt köpek dişinin distalindeki ark teli üzerine yerleştirilerek sıkıştırılır. L pin, yayı, üst birinci büyük azı bandındaki headgear tüpüne bağlayan parçadır.

İtici rod üzerinde, yayın belirli bir noktaya sıkışmasını sağlayan durdurucu bir stop noktası vardır (a built-in stop). Alt çenenin ankraj ünitesi olarak kullanıldığı bu apareyde yayın uyguladığı kuvvet, üst birinci büyük azı dişine aktarılır.

Günümüzde FRD modülünün yanı sıra FRD EZ modül ve EZ2 modülü de kullanılmaktadır. FRD EZ modülünün avantajı, yayın ucunda bulunan clip'i sayesinde L pine ihtiyaç duyulmadan tek bir click sesiyle (click-in-place) headgear tüpüne yerleşebilmesi kolaylığıdır¹³⁶⁻¹³⁷.

Forsus aygıtı ile ilgili yapılmış olan çalışmaları inceleyecek olursak:

Heinig ve Göz (2001), yaş ortalaması 14.2 olan II. Sınıf kapanışa sahip 13 hasta üzerinde 4 ay boyunca uyguladığı forsus apareyi sonrasında ön-arka yöndeki düzeltimin % 66'sının dişsel olduğunu bulmuştur. Üst kesici dişlerdeki retrüzyonun ve alt kesici dişlerdeki protrüzyonun overjet miktarının azalmasına katkı sağladığını söylemiştir. Üst büyük azı dişlerinin ve alt kesici dişlerinin gömülmesine(intrüzyonu) bağlı olarak oklüzyon düzleminin saat yönünde rotasyona uğradığını belirtmiştir¹³⁸.

Karaçay (2006), II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğuna sahip 48 hastada FNFS ve jasper jumper apareylerini karşılaştırdığı çalışmasında kontrol grubunun da dahil olduğu hastaları rastgele 3 gruba ayırmıştır (FNFS-jasper jumper-kontrol grubu). Lateral sefalometrik filmler ve çalışma modelleri üzerinde yapılan ölçümler sonucunda her iki apareyin alt çene gelişimini uyardığı(stimule ettiği), üst çene gelişimini inhibe ettiği, II. Sınıf kapanışının düzeltiminde dişsel değişimlerin iskeletsel değişimlerden daha fazla olduğu bulunmuştur. Her iki grupta meydana gelen dişsel değişimler, üst kesici dişlerin retrüzyonu ve ekstrüzyonu, alt kesici dişlerin protrüzyonu ve intrüzyonu, üst birinci büyük azı dişlerinin distale hareketi ve intrüzyonu, alt birinci büyük azı dişlerinin meziale hareketi ve ekstrüzyonu olarak belirtilmiştir. Sonuçta her iki grupta meydana gelen dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku değişimlerinin hemen hemen aynı olduğu bulunmuştur¹³⁹.

Jones G. et al.¹⁴⁰ (2008), 34 hastayı forsus FRD ve aynı sayıdaki hastayı II. sınıf elastikler kullanarak tedavi ettikleri çalışmalarında forsus FRD ve II. sınıf elastiklerin etkilerini karşılaştırmışlardır. Tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmlerin incelenmesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat hasta uyumu gerektirmediğinden forsus FRD apareyinin tedaviye uyum sağlayamayan hastalarda daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Forsusun kondil konumu üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda;

Arıcı S. ve ark.⁶⁸. (2006) FNFS apareyini, II. sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğu gösteren 30 hastaya uygulayarak, sabit fonksiyonel tedavinin eklem üzerindeki etkisini ve kondil pozisyonu değişimlerini incelediği çalışmasında görüntüleme yöntemlerinden (transverse computed tomography) yararlanmıştır. Altmış hasta arasından rastgele olarak seçtiği 30 hasta FNFS grubunu ve kalan 30 hasta ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Sabit fonksiyonel tedavi öncesinde ve sonrasında aldığı görüntüleri üç boyutlu olarak değerlendirmiş ve sonuçta her iki grup arasında ön ve arka eklem boşluğunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında FNFS grubunda ön eklem boşluğunun daha fazla arttığı ve arka eklem boşluğunun daha da azaldığı, herhangi bir tedavi yapılmassa da büyüme ile birlikte kondilin fossa içerisinde daha arkada konumlandığı, tedavi ile birlikte bunun belirgin bir şekilde meydana geldiği sonucuna varılmıştır.

Aras A. ve ark.¹³⁵ (2011), forsus FRD ile tedavi edilen farklı pubertal büyüme döneminde olan toplam 29 hastanın dişsel-iskeletsel değişiklikleri ve kondil-fossa-disk ilişkilerindeki değişiklikleri iskeletsel maturasyon durumuna göre lateral sefalometrik filmler ve MRI görüntüleri üzerinden incelemişlerdir. Çalışmadaki iki grubu 15 pubertal büyüme atılımı döneminde olan ve 14 pubertal büyüme sonunda olan hastalar oluşturmuştur. Bu çalışmada, forsus FRD'in II. Sınıf tedavilerde dişsel ve iskeletsel etkilerinin olduğu fakat alt çenenin boyutu artışında ve alt çenenin ileride konumlanması üzerindeki etkisinin az olduğu belirtilmiştir. Pubertal büyüme sonunda olan hastalarda istatistiksel olarak alt çene boyutunda değişimlerin olmadığı, dişsel değişimlerin her iki grupta aynı olduğu bulunmuştur. Kondil pozisyonunda ise belirgin bir değişiklik yaratmadığı ve iki grup arasında istatistiksel bir farkın olmadığı bulunmuş, forsus FRD apareyinin fizyolojik olmayan kondil-disk ilişkisine neden olmadığı ve TMH için bir risk faktörü oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

Forsus apareyinin kondil konumu üzerindeki etkisini inceleyen yukarıdaki iki çalışmada farklı yöntemler kullanıldığı ve farklı sonuçlar bulunduğu görülmektedir. Literatürde Forsus tedavisi öncesi ve sonrası sentrik ilişki kayıtlarını ve tomografi görüntüleri üzerinde kondillerin “concentric” ilişkisini inceleyen hiç bir çalışma tespit edilmemiştir.

3.BİREYLER-YÖNTEM

3.1.Bireyler

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip forsus endikasyonu konmuş 35 birey üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmaya;

- 1- Tüm daimi dişleri sürmüş
- 2- Herhangi bir alt çene sapması, sistemik bir problemi ve TME hastalığına ait bir şikayeti olmayan
- 3- İskeletsel II. Sınıf, çift taraflı dişsel II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip
- 4- Alt çenesi geride konumlanmış olan
- 5- ANB açısı 4° 'den büyük olan
- 6- Overjet miktarı 5mm'den büyük olan
- 7- Dik yön yüz gelişimi azalmış olan (Jarabak analizinde ortalama değerleri 65.4)

hastalar dahil edilmiştir.

Bu hastalara 'hasta onam formu' hazırlanarak yapılacak işlemler konusunda ayrıntılı bilgi verilmiş, bir araştırma grubuna dahil oldukları ve istedikleri zaman tedaviden vazgeçebilecekleri bildirilmiştir. Bu çalışmanın etik kurul onayı, 'Çukurova Üniversitesi Etik Kurul Komitesi' tarafından verilmiştir.

Çalışma kriterlerine uygun olarak seçilen 40 hastadan 5'i çalışma sırasındaki uyum eksikliğine bağlı olarak çalışmadan çıkarılmış ve bu çalışma 35 hasta üzerinden yürütülmüştür.

Hastaların ortodontik tedavileri sürecinde, alt ve üst arkların seviyelenmesi tamamlandıktan sonra, (alt-üst 0.16-0.22 paslanmaz çelik tel aşamasında) forsus apareyinin uygulanmasından önce (T_0) ve forsus apareyinin ağızdan çıkarılmasından sonra I. Sınıf kanin ilişki sağlandığında (T_1) hastalardan sentrik ilişki kayıtları ve KHBT görüntüleri alınmıştır (Şekil 3.1).

Çalışmaya alınan 35 hastanın (15 erkek, 20 kız), ortalama yaşı 14, ortalama ANB değeri 6.1° ve ortalama overjet değeri 7.6 mm'dir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaş, ANB ve overjet değerleri ile cinsiyet dağılımları

Sayı	Cinsiyet		Yaş (Yıl)		ANB (°)		Overjet (mm)	
	Erkek	Kız	Ortalama(SD)	(MinMax)	Ortalama(SD)	(MinMax)	Ortalama(SD)	(MinMax)
35	15	20	14.0 (2.04)	11-24	6.1(1.30)	5-10	7.6(1.41)	5.5-12



Şekil 3.1. Örnek bir vakanın forsus öncesi ağız içi fotoğrafları

3.2. Yöntem

3.2.1. Forsus™ Fatigue Resistant Apareyinin Özellikleri

Forsus™ Fatigue Resistant Apareyi (3M Unitek, Monrovia, California), II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğu tedasında kullanılan üç parçadan oluşan bir apareydir. Bu parçaları universal spring modül, L pin ve boyutları 25-35mm arasında değişen push rod oluşturmaktadır (Şekil 3.2, Şekil 3.3). Push rodun uzunluğunu, alt çenede köpek dişinin distalinden, üst çenede headgear tüpünün distaline olan uzaklık belirlemektedir.



Şekil 3.2. Forsus™ Fatigue Resistant Apareyini oluşturan parçalar (sağ-sol): Universal spring modül, L pin ve push rod.



Şekil 3.3. Forsus™ Fatigue Resistant Apareyi (drdwengen.com)



Şekil 3.4. Forsus apareyi uygulanan bir hastanın ağız içi fotoğrafları

Hastalara uygulanan forsus apareyi, alt ve üst kesiciler baş-baş a kapanış a geldiğinde çıkarılmış tır (Şekil 3.5). Hastaların ortalama forsus apareyini kullanma süresi 6,7 aydır. Forsus çıkarıldıktan ortalama 1 ay sonra I. Sınıf kanin ilişki elde edildiğinde Sİ kayıtları ve KHBT görüntüleri tekrar alınmıştır.



Şekil 3.5. Örnek bir vakanın forsus sonrası ağız içi fotoğrafları

3.2.2. Sentrik İlişki Kayıtları ile Eklem Konumunun Belirlenmesi

Bu çalışmada sentrik ilişki kayıtlarından biri olan ‘Power Centric’ metodu, SAM 3 artikülatörü (Great Lakes Orthodontics, New York) ve MPI (mandibular position indicator) ölçüm yöntemi ile birlikte kullanılmıştır. Sentrik ilişki kayıtları ve MPI ölçümlerinde aşağıdaki sıra takip edilmiştir.

3.2.2.1.Sentrik Oklüzyon Kaydının Alınması

Sentrik oklüzyon kaydı için, termoplastik özellikteki pembe mum, bol içerisinde 50° civarında ılık su, hastanın alçı modelleri ve makas kullanılmıştır (Şekil 3.6). Öncelikle pembe mum, hastanın üst alçı modellerine uygun şekilde (dişlerin insizal kenarları ve bukkal tüberkülleri sınır olacak şekilde) makas ile kesilerek hazırlanmıştır. Daha sonra bol içerisine konularak belli bir süre yumuşaması için beklenmiştir. Yumuşatılan pembe mum bol içinden alınarak hastanın üst arkına yerleştirilmiş ve hastadan ısırması istenmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, pembe mumun dişler arasından taşmaması gerektiğidir. Eğer böyle bir durum varsa pembe mum sertleşmeden fazla kısımların uzaklaştırılması gerekir ve daha sonra hasta ağızda tekrar denenir.

Pembe mum dişler arasında iken, hava spreyi ile bir miktar sertleşmesi sağlandıktan sonra hasta ağızından çıkarılmıştır. Soğuk su bulunan başka bir bol içerisine konularak MPI ölçümleri için hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.6. Sentrik oklüzyon kaydı için gerekli malzemeler

3.2.2.2. Face-bow Kaydının Alınması

‘Face-bow’ kaydı sadece üst alçı modelin artikülatöre alınmasını sağlamasından öte, üst çenenin uzayın üç yönündeki konumunu belirlediğinden önemi büyüktür. Face-bow kaydı için gerekli malzemeleri Face-bow, ısırma çatalı (bite fork) ve ısırma mumları (bite tab) oluşturmaktadır. Face-bow kaydının alınışı aşağıdaki sıra takip edilerek alınmıştır:

- 1) Öncelikle ısırma çatalının üzerine arkada iki tane ve önde bir tane olacak şekilde ısırma mumları yerleştirilir ve bu mumların 50° civarındaki ılık su içerisinde yumuşaması sağlanır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Isırma çatalının ılık suda yumuşatılması

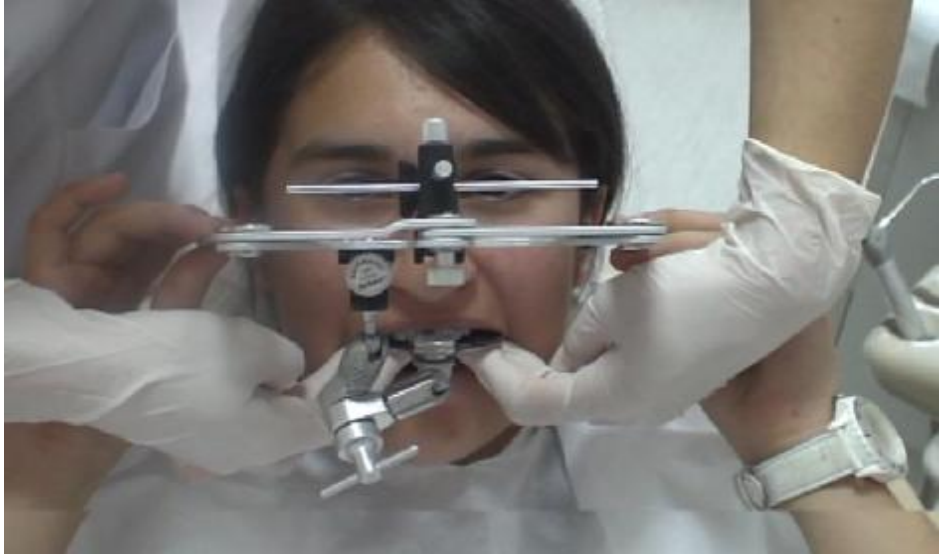
- 2) Isırma mumlarının yumuşaması için beklenirken bir taraftan ‘face-bow’ hastanın yüzüne göre ayarlanır (Şekil 3.8). Öncelikle face-bow’un kulak çubukları hastanın her iki kulak deliğini yeterince dolduracak şekilde kulağın içine yerleştirilir ve ilgili vidası sabitlenir. Face-bow’un nasal parçası ise

hastanın yumuşak doku Nasion'u üzerine oturtularak, Face-bow'un yandaki yatay dış kolları yer dızlemi ile paralel hale gelecek şekilde ve nde bulunan yatay kolları hastanın 'pupiller dızlemi' üzerinde olacak şekilde ayarlanarak vidalar sıkıştırılır. Böylece 'face-bow' hastanın yüzüne göre sabitlenmiş olur.



şekil 3.8. Face-bow'un hastaya uygun şekilde yerleştirilmesi

- 3) Isırma mumlarının yeteri kadar yumuşadığından emin olunduktan sonra ısırma çatalı işaret parmağı ve orta parmak ile alttan desteklenecek şekilde hastanın st dental arkına yerleştirilir (şekil 3.9). Burada atalın orta hattı ile hastanın yüz orta hattının uyumlu olmasına dikkat edilmesi gerekir. Daha sonra face-bow'un ilgili parçasına vidalanarak sabitlenmiş olur.



Şekil 3.9. Face-bow'a bağlı ısırma çatalının hasta ağzına yerleştirilmesi

- 4) 'Face-bow' kaydı tamamlandıktan sonra kulak çubukları ve nasal parçayı sabitleyen vidalar gevşetilerek 'face-bow', ısırma çatalı ile birlikte hasta ağzından uzaklaştırılır. Daha sonra ısırma çatalını face-bow'a bağlayan vida da gevşetilerek ısırma çatalı face-bow'dan ayrılır ve soğuk su bulunan bol içine yerleştirilerek ısırma mumlarının sertleşmesi sağlanır (Şekil 3.10). Böylece üst alçı modelin artikülatöre alınmasına yardımcı olacak ısırma çatalı hazır hale gelmiştir.



Şekil 3.10. Isırma çatalının buzlu suda soğutulması

3.2.2.3. Sentrik İlişki Kaydının Alınması

Sentrik ilişki kaydının alınmasında Roth'un 'Power Centric' metodu kullanılmıştır. Roth, doğru sentrik ilişki kaydının ilk seferde alınmayacağını, bunun uygulanacak olan teknik ya da hekimin deneyimlerinden bağımsız olduğunu ancak 'deprogramming' yöntemi ile doğru sentrik ilişki kaydının alınabileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte, ilk kez alınan kayıtlarda hastaların %80-85'inde gerçek teşhis ve tedavi planlamasını için doğru sentrik ilişki kaydına yakın veriler elde edilebileceğini söylemiştir.

Bu çalışmada 'deprogramming' amacıyla, hastalardan sentrik ilişki kaydı öncesinde, ağzın sağ ve sol tarafına yerleştirilen iki adet pamuk ruloların 10-15 dk süresince, sürekli tekrarlayacak şekilde hafifçe çiğnemesi istenmiştir.

'Power Centric' metodunda kritik önemde olan noktalar,

- 1) Hasta pozisyonu
- 2) Alt çenenin manüpolasyonu
- 3) Alt çeneye uygulanacak olan kuvvetin yönü ve miktarı
- 4) Kayıt materyalleridir.

Hasta pozisyonu: Dental ünit koltuğu, yer düzlemi ile 45° açı yapacak şekilde yatırılır. Dental üniten yüksekliği, alt çene manüpolasyonunu kolaylaştırmak amacıyla klinisyenin ön kol hizasına göre ayarlanır.

Alt çene manüpolasyonu: Alt çene elle yönlendirilirken, başparmak hastanın çene ucu üzerine (kapama sırasında çenenin öne gelmesini engellemek amacıyla), işaret parmağı ve orta parmak da çenenin altında olacak şekilde yerleştirilir.

Alt çeneye uygulanacak olan kuvvetin yönü ve miktarı: Sentrik ilişki pozisyonunda kondil fossa içerisinde en üst-yukarı konumda olduğundan, başparmak ile alt çeneye nazikçe aşağı-geriye doğru kuvvet uygulanırken, aynı zamanda işaret parmağı ve orta parmak ile yukarı-öne doğru bir eş kuvvet ile alt çenenin sentrik ilişki rehberliği sağlanır. Burada önemli olan nokta alt çeneye uygulanacak olan kuvvetin miktarıdır. Alt çenenin posteriorda konumlanmaya zorlayacak kadar kuvvetli ya da alt çenenin öne gelmesine de izin verecek kadar az olmamalıdır.

Hastadan yavaşça ağzını bu rehberlikte kapatması istenir ve küçük ağız açma ve kapama hareketleri ile bir süre bu hareketler tekrarlanır.

Kayıt materyalleri: Kayıt materyallerini mavi kapanış kayıt mumları (Blue Bite Registration Wax) (Delar, Lake Oswego, Ore), bol içerisinde sıcak su, başka bir bol içerisinde soğuk su, makas, bisturi, alt ve üst çene alçı modeller oluşturmaktadır.

Mavi mumlar ön ve arka olmak üzere iki segment halinde hazırlanırlar. Ön segmenti oluşturan mavi mum üç kat olacak şekilde birbiri üzerine katlanarak hazırlanır. Genişliği, sağ ve sol köpek dişleri arasındaki mesafe kadar olacak şekilde ayarlanır. Ön-arka yöndeki kalınlığı ise hastada mevcut olan overjet miktarına bakılarak belirlenir.

Arka segmenti oluşturan mavi mum ise iki kat olacak şekilde katlanarak hazırlanır, ön-arka yöndeki kalınlığı ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri içerecek şekilde, genişliği ise sağ ve sol tarafta bukkal bölge dişlerinin bukkal tüberküllerini geçmeyecek şekilde sınırlandırılır.

Hastanın 10-15 dk boyunca pamuk ruloları hafifçe çiğnemesini takiben sentrik ilişki kaydı için hastadan alt çenesini klinisyenin rehberliğinde dişlerini temas ettirmeden en rahat hissettiği konumda açıp kapatması istenir. Bu işlem birkaç kez tekrarlanır. Hastanın çenesini hiç kasılmadan en rahat şekilde açıp kapatabildiği durum elde edildiğinde mavi mumlar ile sentrik ilişki kaydının alınması işlemine geçilir. Eğer hastanın çene kaslarında kasılmalar meydana geliyor ve açıp kapatma sırasında zorlanma hissediliyor ise bir süre daha pamuk ruloları çiğnemesi istenir.



Şekil 3.11. Mavi mumun ön parçasının sentrik ilişki konumunda iken ısırılması

Hastanın alt çenesi tamamen rahatlatıldıktan sonra, öncelikle ılık su içerisinde yumuşatılmış olan ön segmentteki mavi mum üst kesici dişler bölgesine dişlerin 1-2 mm izi çıkacak şekilde yerleştirilir. Klinisyen alt çeneye eliyle rehberlik ederken, hastadan alt çenesini kapatması ve arka bölgedeki dişleri arasında 2-4 mm açıklık kalacak şekilde ısırması istenir (Şekil 3.11). Bu konumda hava spreyi ile mavi mumun

bir miktar sertleşmesi sağlanır (Şekil 3.12). Daha sonra ön segmentteki mavi mum ağzdan çıkarılarak buz içeren soğuk suyun içerisine konur.



Şekil 3.12. Sentrik ilişki konumunda mavi mumların ağız içindeki görünümü

Ön segmentteki mavi mumun yeteri kadar sertleştiğinden emin olunduktan sonra yeniden ağız içine yerleştirilerek, hastadan ağzını açıp kapatması istenir ve alt kesici dişlerin zorlanmadan rahatlıkla mum üzerindeki izlere yerleşip yerleşmediği kontrol edilir.

Daha sonra sert haldeki ön segmentteki mavi mum üst kesiciler bölgesine yerleşmiş halde iken ılık su içinde yumuşatılmış olan arka segment mavi mumu üst ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri üzerine oturacak şekilde ağız içine yerleştirilir. Hastadan ağzını kapatması ve ön dişleri sertleşmiş olan mum içerisine tamamen oturana kadar sıkıca ısırması istenir. Arka segmentteki mavi mum hava spreyi ile biraz sertleştirildikten sonra her iki mum ağızdan çıkarılır ve soğuk su içerisine konur. Yeterince sertleşmeleri sağlandıktan sonra alt ve üst çene alçı modeller üzerinde kontrolleri yapılır.

3.2.2.4. MPI Ölçümleri

Üst alçı modelin, ısırma çatalı yardımı ile SAM artikülatörüne alınmasını takiben, ön ve arka segment mavi mumları yardımıyla da alt çene alçı modelin SAM artikülatörüne alınması sağlanır. Önce artikülatöre alınmış olan üst alçı model üzerine mavi mumlar yerleştirilir ve sonra alt çene alçı modelin de bu mumlar üzerindeki diş izlerine uyumlu olarak yerleştirilmesi ile alt çene alçı modeli de SAM artikülatörüne alınmış olur (Şekil 3.13).

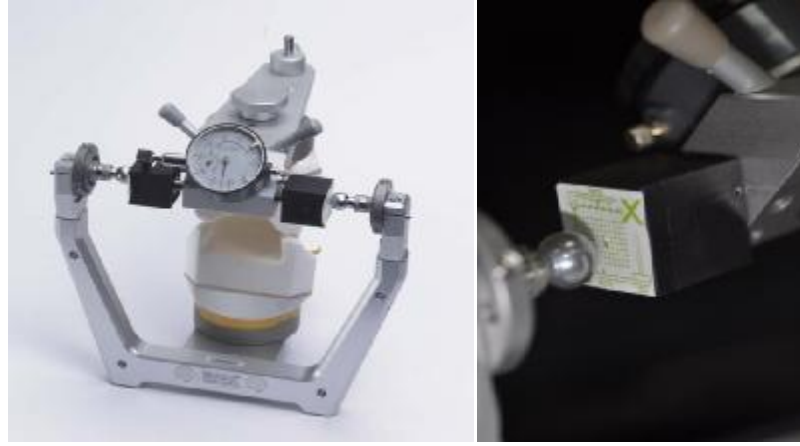


Şekil 3.13. Sentrik ilişki konumunda artikülatöre yerleştirilen modeller

MPI ölçümleri için gerekli olan matertaller, SAM artikülatörüne alınmış alt ve üst çene modelleri, sentrik oklüzyonda alınmış olan pembe mum, MPI enstrumanlarıdır.

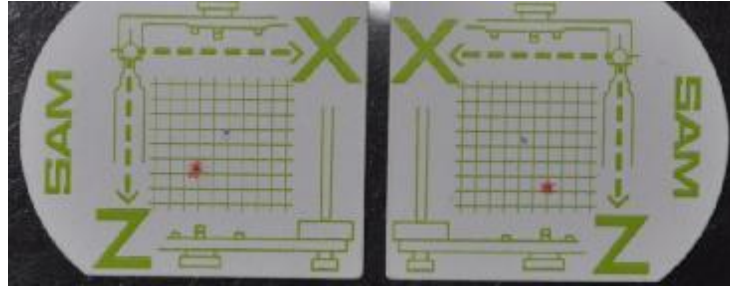
SAM artikülatörüne alınmış olan alt ve üst çene alçı modelleri sarı plaklar yardımıyla artikülatöre vidalanabilir özellikte olduğundan, MPI ölçümleri sırasında üst modelin artikülatörden çıkarılmasına izin verirler. MPI enstrumanları, SAM artikülatörünün üst alçı modelin bağlandığı üst parçası ile aynı koordine sistemine sahip olacak şekilde dizayn edilmiştir. SAM artikülatöründen çıkarılan üst alçı model, MPI enstrumanına aynı sarı plaklar yardımıyla vidalanır. SAM artikülatörüne bağlı olan alt alçı modelin dişleri üzerine birebir oturacak şekilde sentrik oklüzyon kapanış mumu (pembe mum) yerleştirilir. Üst alçı modele bağlı olan MPI enstrumanı da üst çene dişleri, kapanış mumu üzerindeki izlere tam olarak oturacak şekilde yerleştirilir ve MPI enstrumanının vertikal çubuğu yardımıyla da dik yön yükseklik ayarlanarak sabitlenir.

MPI enstrumanının iki yanında bulunan, siyah lateral kayma blokları (the black lateral sliding blocks of the M.P.I.) üzerine milimetrik yapışkan ölçüm kağıtları (adhesive grids) yapıştırılır. Lateral blokların merkezinde bulunan ince bir iğne yardımıyla, ölçüm kağıdı üzerinde çok ince bir delik meydana gelir ki bu sentrik ilişki noktasını belirler (Şekil 3.14). Artık artikülatör MPI ölçümleri için hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.14. MPI kaydının alınışı

MPI enstrumanının lateral blokları ve artikülatörün kondil küreleri arasında artikülasyon kağıdı, lateral bloklar üzerindeki ölçüm kağıtlarına kondil kürelerinin izinin çıkması için yerleştirilir. Daha sonra MPI enstrumanının hareketli parçası olan lateral bloklar, arada artikülasyon kağıdı varken kondil kürelerine doğru iki defa temas edecek şekilde hafifçe vurulur. Kondil kürelerinin ölçüm kağıdı üzerinde meydana getirdiği bu iz de sentrik oklüzyon noktasını temsil eder.



Şekil 3.15. SI-SO konumlarının milimetrik ölçüm kağıdı üzerindeki görünümü

Sentrik ilişki-sentrik oklüzyon arasındaki fark, sentrik ilişki noktası ile sentrik oklüzyon noktası arasındaki milimetrik mesafe ile belirlenir. SI (superoinferior) dik yönde meydana gelen sapmaları (ΔX), AP (anteroposterior) ön-arka yönde meydana gelen sapmaları (ΔZ) göstermektedir. 2 mm ve üzerinde olan sapmalar, fizyolojik sınırın dışında olduğu kabul edilerek anlamlı düzeydeki sapma olarak yorumlanmıştır¹⁴ (Şekil 3.15).

Hastaların forsus öncesi ve forsus sonrası overjet ve overbite değerleri artikülatörler üzerinde tespit edilmiştir

3.2.3. KHBT ile Eklem Konumunun Belirlenmesi

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarından forsus tedavisi öncesinde (T_0) ve forsus apareyinin çıkarılmasının ardından I. Sınıf kanin ilişki elde edildiğinde (T_1) KHBT (konik huzme ışınli bilgisayarlı tomografi) görüntüleri temporomandibular eklem kondilinin glenoid fossa içerisindeki konumunu değerlendirmek amacıyla Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında alınmıştır. Üç boyutlu KHBT görüntüleri, ILUMA (USA-Los Alamos NM, Ardmore OK with 120 kV and 3,8 mA) cihazı kullanılarak elde edilmiştir.

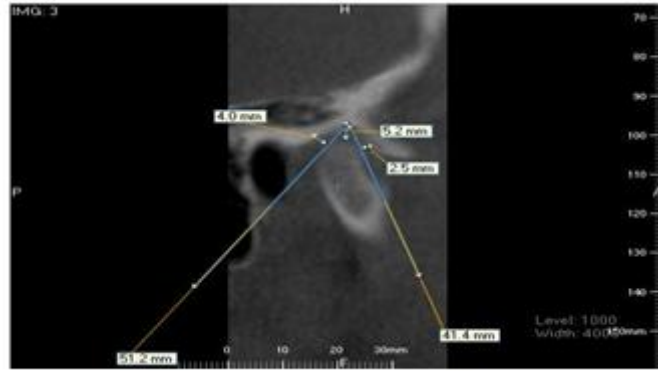
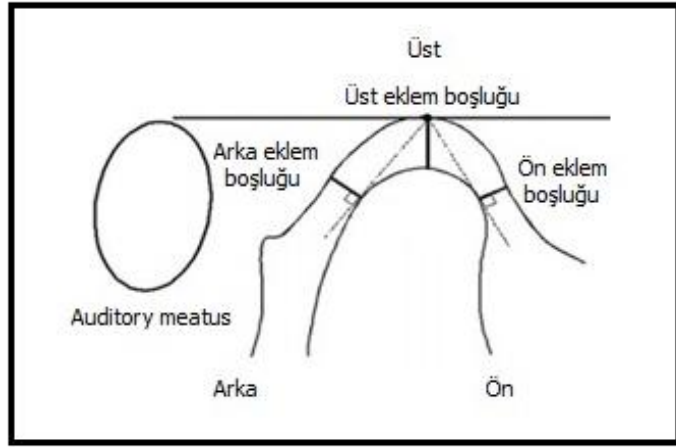
Hastalardan film alma işlemi sırasında Frankfurt horizontal düzlemin yer düzlemine paralel olmasına, midsagittal düzlemin yere dik açı yapmasına ve hastaların sentrik oklüzyonda (maximum dişler arası kapanış) olmasına dikkat edilmiştir. KHBT görüntüleri 0,2 mm'lik kalınlıkta kesilerek elde edilmiştir. Kondil etrafındaki tüm kompakt kemiğin net olarak tespit edildiği kesit üzerinde ölçümler yapılmıştır.

Alınan KHBT görüntüleri ile forsus apareyi öncesi ve sonrasında kondilin glenoid fossa içerisindeki pozisyon değişikliklerini değerlendirmek amacıyla R.W.F Vitral et al.³² makalelerinde kullandıkları ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler:

Ön eklem boşluğu: Kondil başının geometrik merkezi ile kondil boyununun orta noktasını birleştiren doğrunun 45 derece açı ile sağında ve solunda oluşturulan açığırtaylarından önde bulunan açığırtayın kondilin ön bölümünde ve tüberkülüm artikülarde kestiği noktalar arasındaki mesafe.

Arka eklem boşluğu: Arka açığırtayın, kondilin arka kenarında ve mandibular fossanın arka duvarında kestiği noktalar arasındaki mesafe.

Üst eklem boşluğu: Kondil başının geometrik merkezinin ve kondil boyununun orta noktasını birleştiren doğrunun kondil başının üst tarafında ve mandibular fossanın üst tarafında kestiği noktalar arasındaki mesafe (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Ön, arka ve üst eklem boşluğunun şematik ve tomografik görüntüsü

Kondilin glenoid fossa içerisindeki pozisyonunu değerlendirmek için Kamelchuk tarafından tanımlanan ‘Joint Space Index’ (eklem boşluğu indexi) kullanılmıştır³².

$$\text{Eklem Boşluğu İndeksi} = \frac{\text{Arka eklem boşluğu} - \text{ön eklem boşluğu}}{\text{Arka eklem boşluğu} + \text{ön eklem boşluğu}} \times 100$$

Elde edilen sonuç;

0 ise sentrik kondiler pozisyon

- (negatif) ise arka kondiler pozisyon

+ (pozitif) ise ön kondiler pozisyon durumunu gösterir.

3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızın istatistiksel değerlendirmesi Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmeler bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Package for Social Sciences, SPSS for Window 15.0, SPSS Inc, Chicago) paket programında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yapılan tüm testler %95 güven aralığında yapılmıştır.

Forsus apareyinin eklem konumları üzerindeki etkisini tespit edebilmek için MPI ölçümleri ve KHBT ölçümlerinin forsus apareyi öncesinde (T_0) ve forsus apareyi sonrasında (T_1) tespit edilen değerleri arasındaki farklar paired student T-test ile değerlendirilmiştir. KHBT görüntülerinde sağ ve sol kondiller arasındaki korelasyon için 'Pearson correlation' istatistiksel analiz kullanılmıştır. Tüm ölçümlerdeki değerlerin ortalamaları, standart sapmaları, en düşük ve en yüksek değerlerini içeren tanımlayıcı istatistik verileri hesaplanmıştır.

MPI ölçümleri aynı araştırmacı tarafından iki kez ölçülmüştür. KHBT ölçümlerinde de rastgele seçilen 5 hastanın ölçümleri farklı bir araştırmacı tarafından yenilenmiştir. Farklı zamanlarda iki kez ölçülen bu değerlere ait hata oranları paired student T-test tablosundan elde edilmiştir.

4.BULGULAR

4.1.MPI Bulgularının Değerlendirilmesi

4.1.1.Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen 35 hastanın, forsus apareyi öncesi ve sonrasındaki ortalama sentrik sapma değerleri Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. Sağ kondilde dik yöndeki (S-I) ortalama sentrik sapma değeri 2.38 mm, sol kondilde ise ortalama değer 2.07 mm olarak bulunmuştur. Sağ kondilde ön-arka yöndeki (A-P) ortalama sentrik sapma değeri 1.07 mm iken sol tarafta bu değer 1.31 mm'dir.

Sağ ve sol taraftaki kondillerde meydana gelen ortalama sentrik sapmalar karşılaştırıldığında dik yönde sağ tarafta, ön-arka yönde ise sol tarafta sentrik sapma miktarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Dik yönde meydana gelen ortalama sentrik sapma miktarı, forsus öncesi ve sonrasında hem sağ hem de sol tarafta ön-arka yönde görülen ortalama sentrik sapma değerlerinden fazla olmuştur.

Çizelge 4.1. Forsus apareyi öncesi ve sonrasında dik yön ve ön-arka yöndeki ortalama sentrik sapma değerleri

	Forsus Apareyi Öncesi		Forsus Apareyi Sonrası		F.Ö –F.S	
MPI	Ortalama(mm)(SS)	Min-Max	Ortalama(mm)(SS)	Min-Max	Fark(mm)	Pdeğeri
S-I Sağ	2.38 (1.65)	0-6.5	1.21 (1.14)	0-4	1.17	.003*
S-I Sol	2.07 (1.35)	0-4.5	0.95 (0.98)	0-4	1.12	.001**
A-P Sağ	1.07 (0.77)	0-2.5	1.00 (1.16)	0-4	0.07	.780
A-P Sol	1.31 (1.37)	0-6.5	0.70 (0.95)	0-3	0.61	.041

*P≤.005, **P≤.001; S-I, superoinferior ; A-P,anteroposterior; F.Ö,forsus öncesi; F.S,forsus sonrası; Min-Max, en yüksek en düşük değer aralığı; SS,standart sapma.

Forsus apareyi sonrasında dik yöndeki sentrik sapma değeri sağ kondilde 1.21 mm, sol kondilde 0.95 mm ve ön-arka yöndeki ortalama sentrik sapma değeri ise sağ kondilde 1 mm, sol kondilde 0.70 mm olarak bulunmuştur (Çizelge4.1).

Aparey sonrası, hem dik yönde hem de ön-arka yönde sağ taraftaki ortalama sentrik sapma miktarı, sol taraftaki ortalama sentrik sapma miktarından daha fazladır.

Sağ ve sol kondillerde forsus apareyi öncesi ve sonrasında S-I değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Fakat sağ ve sol kondillerdeki A-P değerleri arasında forsus apareyi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.1).

Forsus apareyi öncesi ve sonrasında dik yöndeki ve ön-arka yöndeki fizyolojik sınır dışında meydana gelen sapma sayısı ve yüzdeleri Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir. Sİ-SO arasındaki dik yönde ve ön-arka yönde 2mm ve üzerinde meydana gelen sentrik sapmalar 'fizyolojik sınırın dışında' olarak kabul edilmiştir. Forsus apareyi öncesinde dik yönde sağ tarafta 20 (%57.1) kondil, sol tarafta 19 (%54.2) kondil konumundaki sentrik sapma fizyolojik sınır dışındadır. Ön-arka yönde ise sağ tarafta 6 (%17.1), sol tarafta 10 (%28.5) kondilde fizyolojik sınır dışında sentrik sapma meydana gelmiştir.

Forsus apareyi sonrasında ise dik yönde sağda 12 (%34.2), solda ise 9 (%27.5) kondilde sapmalar fizyolojik sınır dışında bulunmuştur. Ön-arka yönde ise sağ tarafta 9 (%27.5), sol tarafta ise 7 (%20) kondil fizyolojik sınır dışında sentrik sapma göstermiştir.

Forsus apareyi sonrasında, sadece ön-arka yönde sağ tarafta fizyolojik sınır dışında sentrik sapma gösteren kondil sayısı artma göstermiş, diğer yönlerde meydana gelen fizyolojik sınır dışındaki sapmalarda ise forsus apareyi sonrasında azalma görülmüştür.

Çizelge 4.2. Forsus apareyi öncesi ve sonrasında dik yöndeki ve ön-arka yöndeki fizyolojik sınır dışında meydana gelen sapma sayısı ve yüzdeleri
FSD,fizyolojik sınır dışında; N, hasta sayısı; S-I, superoinferior ; A-P,anteroposterior.

	Forsus Apareyi Öncesi			Forsus Apareyi Sonrası		
	FSD'deki sentrik sapma	N	%	FSD'deki sentrik sapma	N	%
S-I Sağ	≥ 2 mm	20	57.1	≥ 2 mm	12	34.2
S-I Sol	≥ 2 mm	19	54.2	≥ 2 mm	9	27.5
A-P Sağ	≥ 2 mm	6	17.1	≥ 2 mm	9	27.5
A-P Sol	≥ 2 mm	10	28.5	≥ 2 mm	7	20

Forsus apareyi öncesinde çalışmaya katılan tüm hastalardan (35) en az bir düzlemde (ön-arka düzlemde ya da dik yönde) 2 mm ve daha fazla sentrik sapma gösteren bireyler sayısı 23 iken, her iki düzlemde fizyolojik sınır dışında sapma göstermeyen hasta sayısı 12'dir.

4.1.2. Forsus Öncesi Fizyolojik Sınır Dışında Sentrik Sapma Tespit Edilen Bireylerdeki MPI Ölçümlerinin Değerlendirmesi

Forsus öncesi fizyolojik sınır dışında sentrik sapma tespit edilen hastalardaki ön arka yöndeki ve dik yöndeki sapma değerleri Çizelge 4.3.'te gösterilmiştir. Forsus öncesi dik yöndeki sentrik sapma değerleri ön-arka yöndeki sentrik sapma değerlerinden fazla olduğu görülmektedir. Forsus sonrası ise ön-arka yöndeki ve dik yöndeki tüm sapma değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Forsus öncesi ve sonrası ön-arka yöndeki ve dik yöndeki sentrik sapmalar karşılaştırıldığında, dik yöndeki sentrik sapma değerlerinin ve sol tarafta ön-arka yöndeki sapmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma bulunmuştur (Çizelge 4.3)

Çizelge 4.3. Forsus öncesi fizyolojik sınır dışında sentrik sapma tespit edilen bireylerdeki MPI sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi

	Forsus Apareyi Öncesi		Forsus Apareyi Sonrası		F.Ö –F.S	
MPI	Ortalama(mm)(SS)	Min-Max	Ortalama(mm)(SS)	Min-Max	Fark(mm)	Pdeğeri
S-I Sağ	3.20 (1.44)	0-6.5	1.15 (0.88)	0-3	2.05	.000**
S-I Sol	2.76 (1.10)	1-4.5	0.89 (0.81)	0-2	1.87	.000**
A-P Sağ	1.19 (0.88)	0-3	0.98 (1.09)	0-4	0.21	.494
A-P Sol	1.70 (1.51)	0-6.5	0.70 (0.87)	0-2	1.00	.016*

**P≤.001; *P≤.05; S-I, superoinferior ; A-P,anteroposterior; F.Ö,forsus öncesi; F.S,forsus sonrası; SS,standart sapma; Min-Max, en yüksek en düşük değer aralığı.

4.1.3. Forsus Öncesi Fizyolojik Sınır İçinde Sentrik Sapma Tespit Edilen Bireylerdeki MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Forsus öncesi fizyolojik sınır içinde sentrik sapma gösteren bireylerdeki MPI sonuçları Çizelge 4.4.'te gösterilmiştir. Fizyolojik sınır dışında sapma gösteren bireylerden farklı olarak bu grupta forsus sonrası görülen sapmalar forsus öncesi görülen sentrik sapma değerlerinden daha fazla olarak bulunmuştur. Fakat forsus öncesi ve sonrasında, ön-arka yönde ve dik yöndeki sentrik sapma değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.4. Forsus öncesi fizyolojik sınır içinde sentrik sapma tespit edilen bireylerdeki MPI sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi

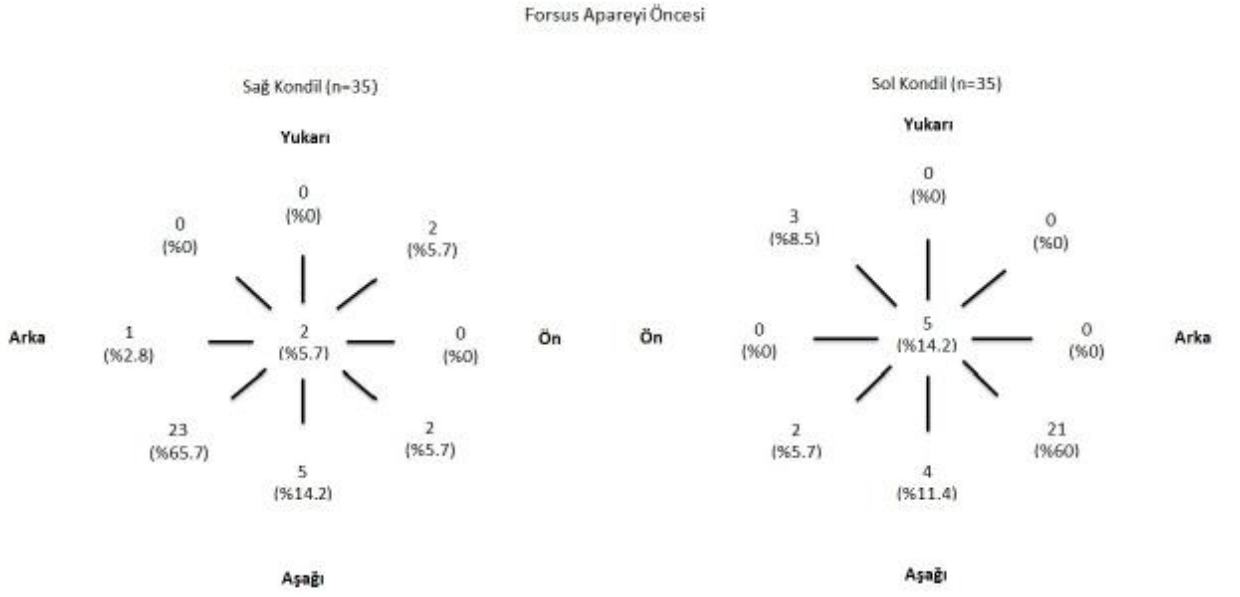
MPI	Forsus Aparenti Öncesi		Forsus Aparenti Sonrası		F.Ö –F.S	
	Ortalama(mm)(SS)	Min-Max	Ortalama(mm)(SS)	Min-Max	Fark(mm)	Pdeğeri
S-I Sağ	0.95 (0.49)	0-1.5	1.33 (1.57)	0-4	-0.38	.466
S-I Sol	0.75 (0.58)	0-1.5	1.08 (1.29)	0-4	-0.33	.438
A-P Sağ	0.91 (0.35)	0-1.5	1.04 (1.33)	0-4	-0.13	.780
A-P Sol	0.58 (0.63)	0-1.5	0.71 (1.05)	0-3	-0.13	.714

S-I, superoinferior ; A-P,anteroposterior; F.Ö,forsus öncesi; F.S,forsus sonrası; SS,standart sapma; Min-Max, en yüksek en düşük değer aralığı.

4.2. Sentrik Sapma Yönünün Değerlendirilmesi

4.2.1.Çalışmaya katılan Tüm Hastaların Sentrik Sapma Yönünün Belirlenmesi

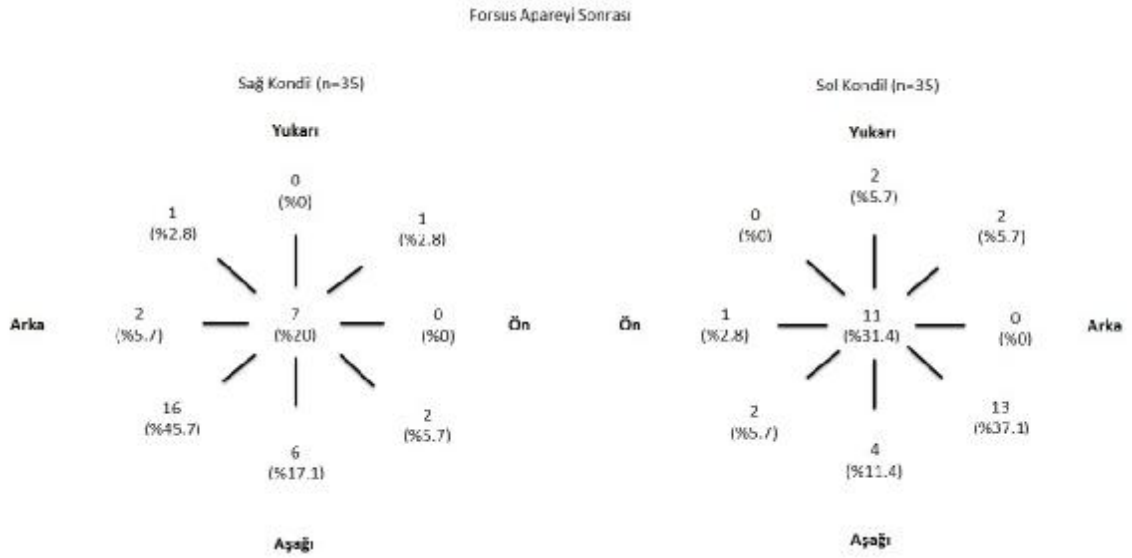
Çalışmaya katılan tüm hastaların Sİ-SO sapma dağılımı Şekil 4.1.'de görülmektedir. Forsus aparenti öncesi sağ kondildeki sapmaların, 23 'ü (%65.7) arka-aşağı, 5'i (%14.2) aşağı, 2'si (%5.7) yukarı-önde, 1'i (%2.8) arkada, 2'si (%5.7) ön-aşağı yönde ve 2'sinin merkezde yer aldığı bulunmuştur. Sol kondilde ise 21'i (%60) arka-aşağı, 4'ü (%11.4) aşağı, 3'ü (%8.5) ön-yukarı, 2'si (%5.7) ön-aşağı yönde ve 5'inin(%14.2) merkezde olduğu görülmüştür. En fazla sapma, sağ ve sol kodil için aşağı-arka yönde meydana gelmiştir.



Şekil 4.1. Forsus apareyi öncesinde sağ ve sol kondilde tespit edilen sentrik sapmaların yönü

Forsus apareyi sonrası sağ ve sol kondillerdeki sentrik sapma yönü Şekil 4.2.'de gösterilmiştir. Forsus apareyi sonrası sağ kondilde arka-aşağı yönde 16 (%45.7), aşağı yönde 6 (%17.1), ön-yukarı yönde 1 (%2.8), arka yönde 2(%5.7), arka-yukarı yönde 1 (%2.8), ön-aşağı yönde 2 (%5.7) ve merkezde 7 (%20) sapma olduğu bulunmuştur. Sol kondilde ise arka-aşağı yönde 13(%37.1), aşağı yönde 4 (%11.4), yukarı yönde 2 (%5.7), ön-aşağı yönde 2 (%5.7), arka-yukarı yönde 1 (%2.8), önde 1 (%2.8) ve merkezde 11 (%31.4) sapmanın bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

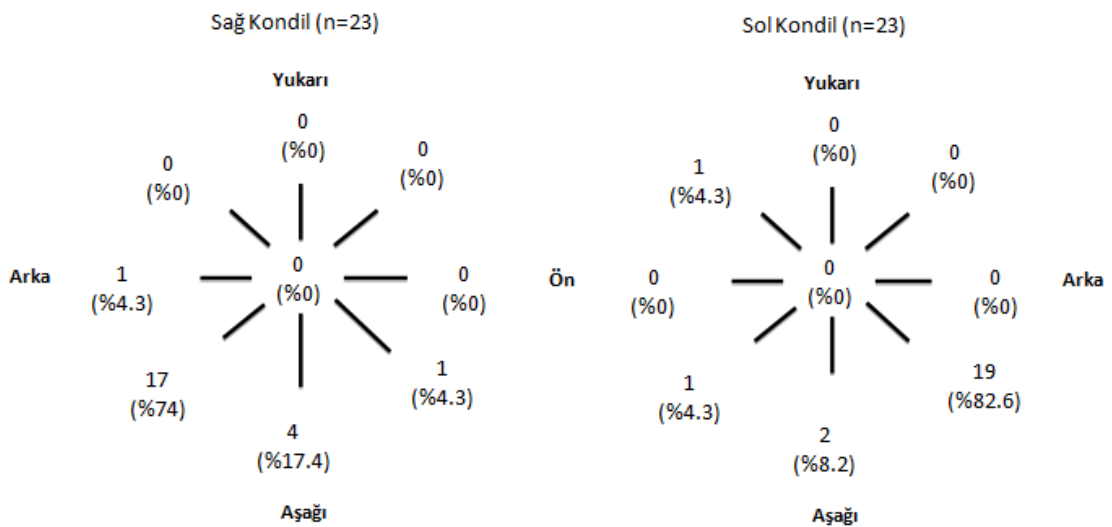
Forsus apareyi sonrasında, forsus apareyi öncesinde olduğu gibi sağ ve sol kondillerde en fazla görülen sentrik sapma yönü arka-aşağı yöndür.



Şekil 4.2. Forsus apareyi sonrasında sağ ve sol kondilde tespit edilen sentrik sapmaların yönü

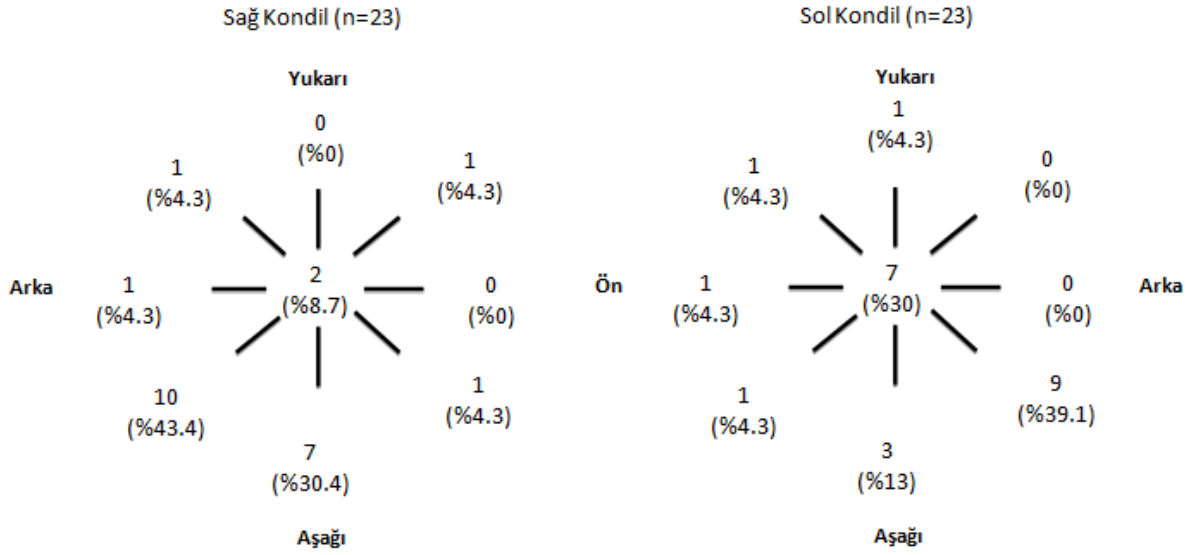
4.2.2. Fizyolojik Sınır Dışında Sapma Tespit Edilen Hastaların Sentrik Sapma Yönünün Belirlenmesi

Fizyolojik sınır dışında sentrik sapma gösteren hastaların forsus apareyi öncesindeki sapma dağılımları şekil 4.3.'de gösterilmiştir. Sağ ve sol kondilde sentrik sapmaların en fazla aşağı-arka yönde oldukları görülmektedir (sağ kondil %74, sol kondil %82). Daha sonra en fazla aşağı yönde sentrik sapma görülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Forsus apareyi öncesinde tespit edilen fizyolojik sınır dışındaki sentrik sapmaların yönü

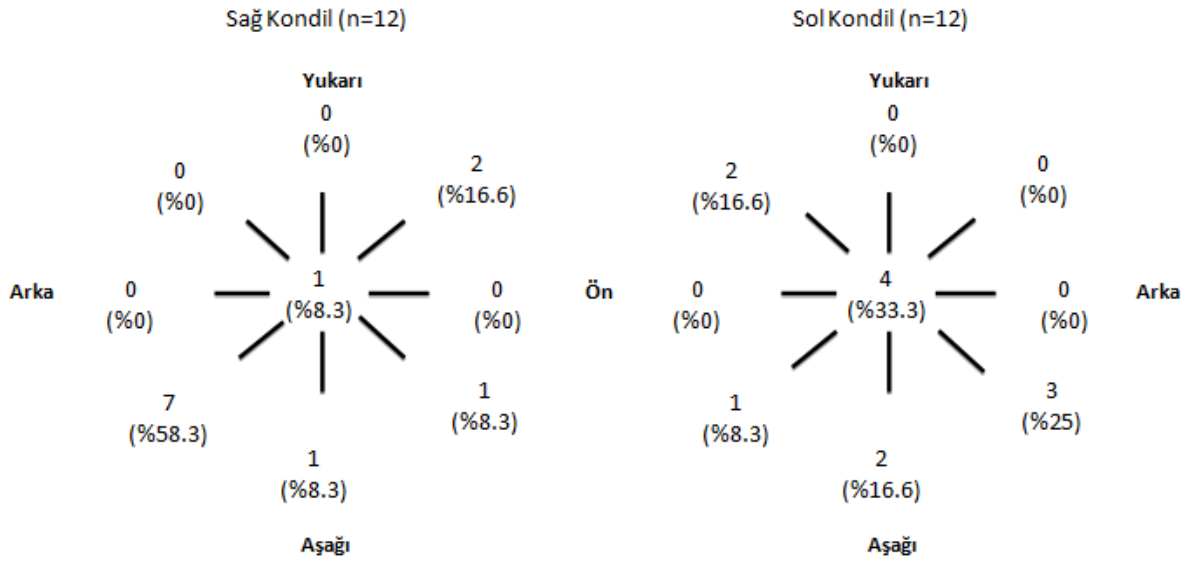
Aynı grup hastaların forsus apareyi sonrasındaki sapma dağılımlarına bakıldığında yine en fazla sapma yönünün aşağı-arka olduğu görülmektedir. Forsus apareyi öncesinde olduğu gibi, daha sonra en fazla aşağı yönde sapma olduğu görülür (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Forsus apareyi sonrasında tespit edilen fizyolojik sınır dışındaki sentrik sapmaların yönü

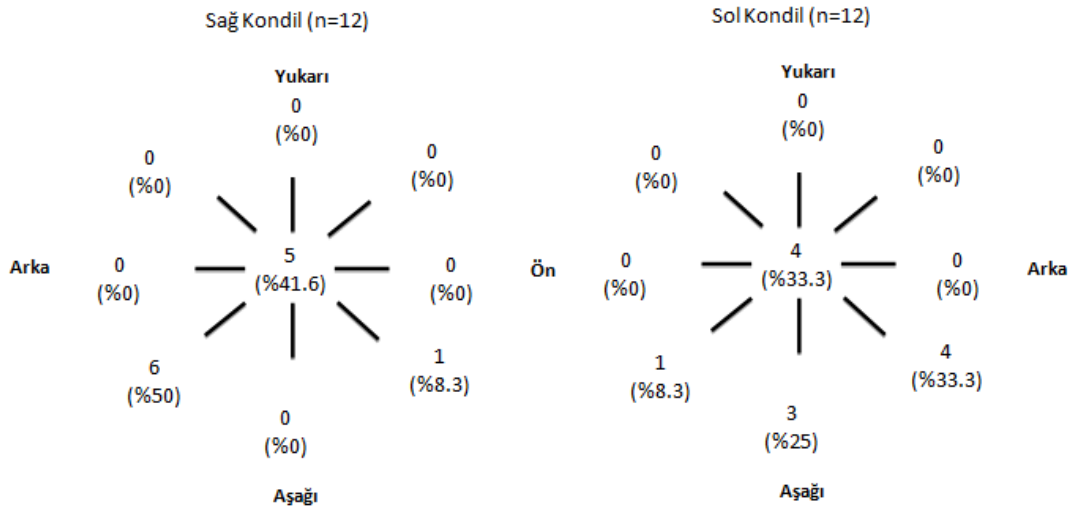
4.2.3. Fizyolojik Sınır İçinde Sentrik Sapma Tespit Edilen Hastaların Sentrik Sapma Yönünün Belirlenmesi

Fizyolojik sınır içinde sentrik sapma tespit edilen hastaların forsus öncesi sentrik sapma dağılımları Şekil 4.5.'de görülmektedir. Sağ kondilde en fazla aşağı-arka yönde sapma görülürken (%58,3) sol kondilde ise %33 oranında hastaların herhangi bir sentrik sapma göstermedikleri görülmektedir.



Şekil 4.5. Fizyolojik sınır içindeki sentrik sapmaların forsus apareyi öncesindeki yönü

Fizyolojik sınır içinde sentrik sapma tespit edilen hastaların forsus sonrası sentrik sapma dağılımları Şekil 4.6.'da görülmektedir. Bu hastaların forsus apareyi sonrasındaki dağılımlarına bakıldığında sağ kondilde %50 oranında, sol kondilde ise %33 oranında aşağı-arka yönde sentrik sapma görülmektedir. Sentrik sapmanın görülmeme oranı sağ kondilde %41, sol kondilde %33'tür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Fizyolojik sınır içindeki sentrik sapmaların forsus apareyi sonrasındaki yönü

4.3. Overjet-Overbite Miktarlarının Değerlendirilmesi

4.3.1.Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların Overjet ve Overbite Ortalamalarının Değerlendirilmesi

Forsus apareyi öncesinde ve sonrasındaki ortalama overjet ve overbite değerleri ile standart sapma değerleri Çizelge 4.5.'te görülmektedir.

35 hastanın forsus apareyi öncesinde sentrik oklüzyondaki ortalama overjet miktarı 8.18 mm iken sentrik ilişkideki ortalama overjet miktarı ise 9.41 olarak bulunmuştur. Forsus apareyi sonrasında ortalama overjet miktarı sentrik oklüzyonda 1.83 mm, sentrik ilişkide ise 3.00 mm olarak değişim göstermiştir. Overjet miktarının sentrik oklüzyon ve sentrik ilişkideki bu değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.00).

Forsus apareyi öncesinde sentrik ilişkideki, sentrik oklüzyona göre ortalama overjet artış miktarı 1.25 mm'dir.

Forsus apareyi sonrasında sentrik ilişkideki, sentrik oklüzyona göre ortalama overjet artış miktarı 1.17 mm'dir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Forsus tedavisi öncesi ve sonrasında sentrik ilişki ve sentrik oklüzyondaki overjet-overbite ortalamalarının istatistiksel değerlendirmesi

Tedavi Öncesi					Tedavi Sonrası			
	Sİ Ortalama (mm) (SS)	SO Ortalama (mm) (SS)	Fark Ortalama (mm) (SS)	P değeri	Sİ Ortalama (mm) (SS)	SO Ortalama (mm) (SS)	Fark Ortalama (mm) (SS)	P değeri
Overjet	9.41 (1.41)	8.18 (1.16)	1.25 (1.23)	.000*	3.00 (1.02)	1.83 (0.82)	1.17 (0.85)	.000**
Overbite	3.61 (2.30)	5.60 (1.67)	-2.01 (1.54)	.000*	0.94 (1.13)	2.14 (0.73)	--1.20 (1.05)	.000**

**P≤.000; Sİ,sentrik ilişki; SO,sentrik oklüzyon; SS,standart sapma.

Overbite miktarı forsus apareyi öncesinde değerlendirildiğinde sentrik oklüzyonda 5.60 mm, sentrik ilişkide ise 3.61 mm iken forsus apareyi sonrasında sentrik oklüzyonda 2.14 mm, sentrik ilişkide ise 0.94 olarak hesaplanmıştır. Forsus apareyi öncesinde ve sonrasında sentrik ilişkideki overbite ile sentrik oklüzyondaki overbite değerleri arasında anlamlı farklılıklar vardır (p=0.00).

Forsus apareyi öncesinde sentrik ilişkideki, sentrik oklüzyona göre ortalama overbite azalma miktarı 2.01 mm'dir.

Forsus apareyi sonrasında sentrik ilişkideki, sentrik oklüzyona göre ortalama overbite azalma miktarı 1.20 mm'dir.

4.4. KHBT Görüntülerinin Değerlendirilmesi

4.4.1. Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların KHBT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen 35 hastanın forsus apareyi öncesinde, KHBT görüntülerinde sağ ve sol kondildeki; ön-arka ve üst eklem boşlukları ve aralarındaki farklar Çizelge 4.6.'de gösterilmektedir. İstatistiksel olarak sağ ve sol kondilde ölçülen tüm değerler arasında korelasyon vardır. Fakat bu değerler arasında sağ ve sol kondil arasında sadece üst eklem boşluğunda anlamlı bir fark bulunmuştur.

Çizelge 4.6. KHBT görüntülerinde forsus apareyi öncesinde TME'e ait değerlerin istatistik analizi

Forsus Apareyi Öncesi					
N: 35	Sağ Kondil Ort(mm)(SS)	Sol Kondil Ort(mm)(SS)	Fark mm	P değeri	r değeri
Ön eklem boşluğu	2.52(0.78)	2.68(0.94)	-0.16	.281	.530
Arka eklem boşluğu	3.20(0.95)	2.95(1.11)	0.25	.096	.673
Üst eklem boşluğu	3.80(0.96)	3.99(1.11)	-0.19	.021*	.902

*P≤.05; N, hasta sayısı; SS, standart sapma.

Forsus apareyi sonrasında sağ ve sol kondildeki ön-arka ve üst eklem boşluğu değerleri Çizelge 4.7.'de görülmektedir. Sağ ve sol kondil arasında yukarıda adı geçen tüm değerler arasında korelasyon bulunmuştur. Fakat bu değerler arasından yalnızca sağ kondildeki üst eklem boşlukları arasında anlamlı farklılıklar vardır.

Çizelge 4.7. KHBT görüntülerinde forsus apareyi sonrasında TME’e ait değerlerin istatistik analizi

Forsus Apareyi Sonrası					
N:35	Sağ Kondil Ort(mm)(SS)	Sol Kondil Ort(mm)(SS)	Fark(mm)	P değeri	r değeri
Ön eklem boşluğu	2.39(0.69)	2.45(0.60)	-0.06	.568	.560
Arka eklem boşluğu	2.85(0.85)	2.73(1.07)	0.12	.239	.825
Üst eklem boşluğu	3.31(1.07)	3.58(1.14)	-0.27	.002*	.911

*P≤.005; N, hasta sayısı; Ort, ortalama; SS, standart sapma.

Çalışmaya katılan 35 hastanın sağ kondilinde forsus öncesi ve forsus sonrasındaki KHBT ölçümlerindeki değişimleri incelediğimizde sağ ve sol kondilde sadece sağ kondilde üst eklem boşluğunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu Çizelge 4.8. ve Çizelge 4.9.’da gösterilmektedir.

Çizelge 4.8. Sağ kondillerde ön,arka ve üst eklem boşlukları için forsus apareyi öncesi ve sonrası farkların istatistiksel analizi

Sağ Kondil				
N:35	Forsus öncesi Ort(mm)(SS)	Forsus sonrası Ort(mm)(SS)	Fark (mm)	P değeri
Ön eklem boşluğu	2.52(0.78)	2.39(0.69)	0.13	.320
Arka eklem boşluğu	3.20(0.95)	2.85(0.85)	0.35	.060
Üst eklem boşluğu	3.80(0.96)	3.31(1.07)	0.49	.028*

*P≤.05; Ort, ortalama; SS, standart sapma.

Çizelge 4.9. Sol kondillerde ön, arka ve üst eklem boşlukları için forsus apareyi öncesi ve sonrası farkların istatistiksel analizi

Sol Kondil				
N:35	Forsus öncesi Ort(mm)(SS)	Forsus sonrası Ort(mm)(SS)	Fark (mm)	P değeri
Ön eklem boşluğu	2.68(0.94)	2.45(0.60)	0.23	.189
Arka eklem boşluğu	2.95(1.11)	2.73(1.07)	0.22	.251
Üst eklem boşluğu	3.99(1.11)	3.58(1.14)	0.41	.058

Ort, ortalama; SS, standart sapma.

4.5. Sentrik Dışı (concentric) Pozisyonlarının Değerlendirilmesi

4.5.1. Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Hastaların Kondillerinin Sentrik Dışı Pozisyonlarının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların ön ve arka eklem boşlukları incelediğimizde sağ kondilde ve sol kondilde forsus apareyi öncesinde ve sonrasında arka eklem boşluğunun ön eklem boşluğundan daha fazla olduğu Çizelge 4.10.'de görülmektedir. Arka eklem boşluğu ve ön eklem boşluğu arasında sadece sağ kondilde forsus apareyi öncesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir

Çizelge 4.10. Sağ ve sol kondillerin ön eklem boşluğu ve arka eklem boşluğu arasındaki farkların istatistiksel analizi

N:35	Forsus Apareyi Öncesi				Forsus Apareyi Sonrası			
	Ö.e.b.	A.e.b.	Fark	P değeri	Ö.e.b.	A.e.b.	Fark	P değeri
Sağ kondil	2.52	3.20	-0.68	.003*	2.39	2.85	-0.46	.024
Sol kondil	2.68	2.95	-0.27	.327	2.45	2.73	-0.28	.203

*P≤.005; Ö.e.b,ön eklem boşluğu; A.e.b,arka eklem boşluğu.

Eklem boşluğu indeksi sonuçlarına göre, 35 hastanın forsus apareyi öncesi indeks sonucu sağ kondil için 0.12, sol kondil için 0.05 iken forsus sonrası değerler sırası ile 1.64 ve 0.05'tir. Forsus apareyi öncesi ve sonrasında hem sağ kondil hem de sol kondil fossa içerisinde, fossa merkezine göre önde konumlanmıştır.

4.6. Metot Hatası

Çalışmamızda MPI ölçümleri ve KHBT görüntülerine ait ölçümler farklı zamanlarda iki kez tekrarlanmıştır ve bu ölçümlere ait standart hata oranları Çizelge 4.11. ve 4.12.'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.11. MPI ölçümlerine ait ortalama sapma değerleri, standart sapma ve hata oranları

		Ortalama	N	Standart Sapma	Hata Oranı
Pair 1	sağ ver 1	1,06	35	1,223	,207
	sağ ver 2	1,04	35	1,209	,204
Pair 2	sağ hor 1	,87	35	1,165	,197
	sağ hor 2	,94	35	1,174	,198
Pair 3	sol ver 1	,83	35	1,091	,184
	sol ver 2	,80	35	1,093	,185
Pair 4	sol hor 1	,47	35	,696	,118
	sol hor 2	,51	35	,722	,122

N-kondil sayısı, Sağ ver- Sağ vertikal sapma; Sağ hor- Sağ horizontal sapma; Sağ hor- Sağ horizontal sapma; Sol hor-Sol horizontal sapma

Çizelge 4.12. KHBT ölçümlerine ait ortalama eklem boşluğu, standart sapma ve hata oranları

		Ortalama	N	Standart sapma	Hata Oranı
Pair 1	sağön1	2,68	5	,733	,328
	sağön2	2,40	5	,141	,063
Pair 2	sağark1	3,32	5	,712	,318
	sağark2	2,78	5	,517	,231
Pair 3	sağüst1	3,12	5	,606	,271
	sağüst2	2,78	5	,597	,267
Pair 4	solön1	2,60	5	1,185	,530
	solön2	2,78	5	,576	,258
Pair 5	solark1	3,18	5	,904	,404
	solark2	2,66	5	,445	,199
Pair 6	solüst1	3,74	5	,385	,172
	solgüst2	3,16	5	,251	,112

N-kondil sayısı, Ön- ön eklem boşluğu; ark-arka eklem boşluğu, üst-üst eklem boşluğu.

5.TARTIŞMA

Bu bölümde öncelikle çalışmada kullanılan yöntem ve hasta grubunun seçimi tartışılacak daha sonra ise bu çalışmada elde edilen veriler literatürdeki benzer çalışmalar eşliğinde irdelenecektir.

5.1.Bireyler

Bu çalışma ileriye dönük bir klinik çalışma olarak planlanmıştır. Çalışmamızda II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerin tedavisinde uygulanan forsus apareyinin kondil konumu üzerindeki etkileri farklı iki yöntem ile değerlendirilmiş, farklı tedavi mekaniklerinin ya da yöntemlerinin karşılaştırılması yapılmadığı için kontrol grubu kullanılmamıştır.

Sentrik sapmanın değerlendirilmesinde II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip bireylerin seçilme nedeni; alt çenenin fazlasıyla geride konumlandığı şiddetli II. Sınıf kapanış bozukluklarında, alt çenenin en fazla dış teması sağlamak için önde kapanmaya zorlandığının ve bu şekilde gelişen alışkanlık kapanışının klinisyeni yanlış teşhis ve tedavi planlamalarına yönlendirdiğinin savunulmasıdır. Ayrıca tedaviye stabil olmayan eklem konumu ile başlanmasının tedavinin uzun dönem stabilitesini de olumsuz etkilediği öne sürülmektedir^{1-5,7,8,10,12,26}.

Williamson, II. Sınıf kapanış bozukluğu gösteren hastalarda, I.Sınıf kapanışa göre daha fazla sentrik sapmanın meydana geldiğini belirtmiştir¹⁶. Girardot, ön rehberliğin olmadığı durumlarda molar fulcrumun daha kolay olduğunu ve buna bağlı sentrik sapmanın da daha kolay meydana geldiğini belirtmiştir¹⁰. Turası, bu görüşü destekleyerek artmış overjete sahip olan hastalarda ön rehberlik olmadığından, normal overjete sahip hastalara göre sentrik sapmanın daha fazla olduğunu çalışmasında göstermiştir²⁹. Martin ise II. Sınıf kapanış bozukluğunda sentrik sapma miktarının özellikle değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır⁵.

Ancak, tüm bu savunulara rağmen II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğuna sahip bireylerdeki sentrik sapma miktarının tedavi sonuçları üzerindeki etkisini gösteren yeterli bilimsel kanıt yoktur. Sentrik sapma miktarı bilinmeden, rutin tanı yöntemleri ile yapılmış tedavi planları gerçekte ne derece eksik kalmaktadır? Bu soruların yanıtını bulmak için bu tez çalışmasındaki hasta grubu rutin tanı yöntemleri ile sabit fonksiyonel

aygıt endikasyonu konmuş olan II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğuna sahip bireyler arasından seçilmiş ve tedavi planlarında tespit edilen sentrik sapma miktarına göre bir değişiklik yapılmamıştır.

Tedavi mekaniği olarak sabit fonksiyonel aygıt endikasyonu konmuş hasta grubunun seçilmiş olma nedeni ise, farklı tipte fonksiyonel aygıtların tedavi sonrası diş-çene-yüz üzerindeki etkileriyle ilgili çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, eklem ile ilgili etkilerini gösteren çalışmaların oldukça kısıtlı ve çelişkili olmasıdır. Ayrıca, II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluğu bulunan bireylerde sabit fonksiyonel tedavi öncesi ve sonrası kondil konumunu sentrik ilişki kayıtları ve KHBT görüntüleri ile inceleyen hiç bir çalışma tespit edilmemiştir. Bu nedenle; forsus tedavisi sonucu elde edilen bulgular, forsus tedavisi öncesi ölçümlerle karşılaştırılmış yani çalışma kendi içinde değerlendirilmiştir. Çalışmamız sonuçlarını birebir karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulunmamıştır.

5.2.Yöntem

Literatürde eklem konumlarını inceleyen çalışmalar da en sık olarak sentrik ilişki kayıtları ve görüntüleme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Görüntüleme yöntemlerinin içinde en fazla MRI ve KHBT görüntüleri kullanılmaktadır. Fakat eklem konumlarının değerlendirilmesinde genellikle yumuşak dokuların dışında sert dokular incelendiği için bizim çalışmamızda sentrik ilişki kayıtları ile birlikte KHBT yönteminin kullanılması tercih edilmiştir.

5.2.1.Sentrik İlişki Kayıtları

Statik oklüzyon hakkında bilgi veren rutin tanı yöntemlerinin yanında çeşitli fonksiyonel hareketlerin de incelenmesine olanak tanıyan sentrik ilişki kayıtlarının günümüzde hastaların tedavi öncesindeki değerlendirilmesine farklı bir boyut kazandırdığı birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir^{1,2,5,7,8,12,14-24,26-30}. Buna bağlı olarak, farklı kapanış bozukluklarında sentrik sapma miktarını inceleyen çalışmaların yanı sıra, son dönemlerde ortodontik tedavi sonrası sentrik ilişki değişimlerini inceleyen araştırmalar da yayınlanmaya başlamıştır^{85,86}. Literatürde en fazla kullanılan sentrik ilişki kayıt yöntemi Roth'un 'Power Centric' metodudur^{9-12,14,15,23,26,77}.

Bu tez çalışmasında da sentrik ilişki kayıtlarında Roth'un 'Power Centric' metodu ile birlikte MPI kayıtları kullanılmıştır. Sentrik sapma miktarının tespitinde MPI'nın güvenilirliği de yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir^{10-12,15,19,21,22,26,29}. Çalışmamızda tüm sentrik ilişki kayıtları tek bir araştırmacı (A.U) ve tüm MPI kayıtları da başka bir araştırmacı (Y.Ö) tarafından yapılmıştır.

Girardot çalışmasında tedavi öncesindeki sentrik sapma miktarı ne derece fazla ise, tedavi sonrasında arzu edilen sonuca ulaşılmasının o derece zor olacağını söylemiştir. Bu görüşü destekleyen birçok çalışmada 2 mm fizyolojik sınır olarak belirlenmiş ve 2 mm üzerinde sapma gösteren hastalarda stabil eklem konumunun bozulabileceği belirtilmiştir^{9,10,15,19,77}.

Sentrik ilişki kayıtlarını farklı hasta grubunda değerlendiren çalışmalar incelendiğinde, kayıtları alınan hastaların çoğunda Sİ-SO arasında fark bulunduğu görülmektedir^{9,15,29,77}. Bizim çalışmamızda da literatürdeki diğer bulguları destekler biçimde forsus tedavisi öncesinde hastaların %90'ında sentrik sapmanın bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışmamız sonuçları sentrik sapma miktarına göre değerlendirildiğinde; forsus tedavisi öncesinde bireylerin %65,7'sinin (23) fizyolojik sınır dışında (≥ 2 mm) sentrik sapma gösterdiği ortaya çıkmıştır. Diğer çalışmalarda fizyolojik sınır dışında sapma gösterenlerin yüzdeleri farklılık göstermektedir^{9,12,17,19,27} (Cordray %53,6, Utt %19, Williamson %57,1, Hidaka % 16, Shildkraut %79,1).

Sİ-SO sapma miktarı çalışma hastaları arasında geniş bir dağılım göstermektedir (0-6,5mm). MPI yöntemini kullanan daha önceki çalışmalarda da benzer şekilde dağılım aralığının geniş olduğu görülmektedir^{9,10,12,15}.

Bu tez çalışmasında tüm hastaların forsus tedavisi öncesinde dik yönde ortalama 2.22 mm, ön-arka yönde ise 1.19 mm sapma gösterdiği bulunmuştur. Bu değerlerin daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden daha fazla olduğu görülmektedir^{9,12,15,19,20,26,27}.

Çalışmalarda farklı sonuçların bulunması metodolojilerinin, hasta sayılarının, hasta seçim kriterlerinin farklı olması kaynaklı olabilmektedir. Ayrıca yeniden programlama yönteminin de bu sapmalar üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Bizim çalışmamızda diğer çalışmalara göre daha fazla yüzde elde edilmesinin nedenleri

arasında ‘Power Centric’ ilişki kayıtlarına başlamadan önce yeniden programlama yapılması olabilir.

Fizyolojik sınır dışında sapma gösteren hastaların yüzdelerinin fazla olmasının bir diğer nedeni hasta grubumuzun sadece II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğuna sahip bireylerden oluşmasına bağlı olabilir.

Literatürdeki çalışmaları incelediğimizde;

Utt, farklı kapanış bozukluğuna sahip hastaların sentrik sapma miktarlarını incelemiş ve II. Sınıf 1.bölüm kapanışa sahip 62 hastada dik yönde 0,87 mm ve ön-arka yönde 0,62 mm sentrik sapma meydana geldiğini bulmuştur. Fakat bu çalışmada yeniden programlama ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır¹². Oysaki Karl ve Foley farklı kapanış bozukluğuna sahip hastalar üzerinde uyguladığı, yeniden programlama amaçlı aparey öncesinde ve sonrasında sentrik ilişki kayıtları sonuçlarını karşılaştırmış ve yeniden programlama sonrasında sentrik sapma miktarının belirgin olarak arttığını göstermiştir¹⁴.

Turası ve ark²⁹. overjeti artmış olan grup ile normal overjete sahip hastaların SI-SO farklarını karşılaştırmış, overjeti artmış grupta ön-arka yönde 0,97mm, dik yönde 0,97 mm sentrik sapma ile normal overjetli grupta sırasıyla 0,73mm ve 0,64 mm sentrik sapma olduğunu belirlemiştir. Fakat bu çalışmada sadece overjet miktarı belirtilmiş, kapanış bozukluğuna ve yeniden programlamaya ait bir bilgiye rastlanmamıştır.

Çalışmamızda eklem kondilinin göstermiş olduğu sentrik sapma değerlendirildiği gibi bu sapmanın kapanış üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Kondil sentrik ilişki konumunda iken ağız içinde overjette artış, overbite’ta azalma, arka bölgede erken temasların meydana geldiği ve II. Sınıf kapanış bozukluğunun daha da şiddetlendiği görülmüştür. Bu bulgularımız da daha önce yapılmış olan çalışmalarla paralellik göstermektedir^{9,12,15,18-20,27,30,77}.

Sentrik sapma miktarını değerlendiren diğer çalışmalarda kapanış bozukluğu göz ardı edilerek farklı kapanışa sahip hastalar birlikte değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamıza en yakın sapma değerleri Cordray’in 596 hasta (325 kadın ve 271 erkek) üzerinde yaptığı çalışmasında görülmektedir. Ön-arka yönde 0,86 mm, dik yönde ise 1,80 mm sapmanın meydana geldiği çalışmada bizim çalışmamıza benzer olarak ‘Power Centric’ metodu uygulanmıştır. Cordray çalışmasında diğer çalışmalara nazaran daha fazla sapma meydana gelmesini nedeni olarak ön bölgede uygulanan ‘anterior stop’

mumu ile yeniden programlama yapmasına bağlamaktadır. Araştırmacı ayrıca bu sapma değerleri ile hastaların yaşı ve cinsiyeti arasındaki korelasyonu da değerlendirmiş fakat aralarında korelasyon olmadığını açıklamıştır⁹.

Forsus tedavisi öncesinde kondilde meydana gelen sapmaların çoğu arka-aşağı (% 62,8) yönlüdür. Bunu aşağı yöndeki sapmalar (% 12,8) izlemektedir. Bu sonuçlar sentrik ilişki kayıtlarını değerlendiren hemen tüm çalışmalarda benzer şekildedir^{10-12,15,19,22,26,29,30,77}.

Sapma yönünün baskın olarak arka-aşağı yönlü olmasının nedeni olarak Girardot, kondilin, sentrik ilişki konumunda iken ilk kontak noktasının en arka dişlerde meydana gelmesi ile Roth'un 'molar fulcrum' hipotezini destekleyecek şekilde alt çenenin öne-yukarı yer değiştirme yaparken kondilin aşağı-arkaya doğru hareket etmesi olarak bildirmiştir¹⁰. Bu tez çalışmasında da bu düşüncüyü destekleyecek şekilde sentrik ilişki konumunda ilk kontak noktasının en arka dişlerde olduğu artikülatör kayıtları ile saptanmıştır.

Arka bölgedeki erken temasların, dik yönde sapma meydana getirmesi ile ilgili aynı görüşü paylaşan çok sayıda araştırmacı vardır^{12,14,19,22-24,26,27}. Ayrıca Dawson kondilin öne ve arkaya doğru hareket edebilmesi için anatomik yapısından dolayı mutlaka aşağı doğru bir yer değiştirme yapması gerektiğini açıklamıştır²⁵.

Literatürde SO'un Sİ konumuna göre daha aşağı ve geride olduğu konusunda görüş birliğine varılmış olsa da herhangi bir eklem sorunu olmayan hastalardan oluşan bu tez çalışmasında bazı hastalarda (%7,1) SO'un Sİ konumuna göre yukarıda ve önde olduğu bulunmuştur. Utt'a göre eğer SO'un Sİ konumuna göre daha yukarıda olduğu vakalarda internal eklem dejenerasyonu düşünülmelidir. İnternal dejenerasyon varlığında herhangi bir oklüzal erken temas olmasa bile kondilin arzu edilen Sİ konumundan daha yukarıda konumlanabileceğini söylemektedir¹².

Forsus tedavisi sonrasında çalışma hastalarında tespit edilen sentrik sapmaları değerlendirdiğimizde; sentrik sapma miktarlarının sağ ve sol kondiller için ortalama dik yönde 1,08 mm, ön-arka yönde 0,85 mm olduğu ve forsus tedavisi öncesindeki değerlere göre özellikle dik yöndeki sapmaların istatistiksel anlamlı düzeyde azaldığı görülmektedir. Ayrıca forsus tedavisi sonrasında da tedavi öncesinde olduğu gibi aynı şekilde en fazla sapma arka aşağı yönde (%41,4), daha sonra aşağı yönde (%14,2) meydana gelmiştir.

Çalışmamızda forsus tedavisinin sentrik sapma miktarları üzerindeki etkisini belirleyebilmek için fizyolojik sınır dışında ve fizyolojik sınır içinde sapma gösteren bireyler iki gruba ayrılarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Forsus tedavisi sonrasında fizyolojik sınır dışında sapma gösteren hasta sayısı 23(%65,7)'ten 14 (%40)'e düştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca, forsus tedavisi sonrasında sentrik sapma göstermeyen kondil sayısında artış meydana geldiği görülmektedir. (forsus öncesi-7, forsus sonrası-18). Bu bulgulara göre, sentrik sapma miktarı fazla olan bireylerde forsus tedavisinin kondil konumu üzerinde kısa dönemde olumlu etkisi olduğunu söylemek mümkündür.

Tedavi öncesi, sentrik sapma miktarı fizyolojik sınır içerisinde olan bireyler değerlendirildiğinde ise MPI sonuçlarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası istatistiksel anlamlı bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Ancak bu gruptaki hasta sayısı (12) az olduğundan kesin bir sonuca varmak doğru olmayacaktır.

Literatürde II. Sınıf fonksiyonel tedavi öncesi ve sonrası sentrik ilişki kayıtlarını inceleyen başka çalışma bulunmadığı için karşılaştırma yapmamız mümkün olamamıştır.

5.2.2.KHBT Görüntüleri

Bu çalışmada tüm hastaların KHBT görüntüleri Ağız-Diş-Çene Radyolojisi öğretim üyesi tarafından çekilmiş ve bu görüntüler üzerindeki tüm ölçümler yine aynı kişi tarafından (H.Ö) çizilmiştir.

Literatürde farklı fonksiyonel apareylerin kondil konumu üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar vardır. Bu çalışmalarda farklı sonuçların elde edildiği ve genelde görüntüleme yöntemi olarak MRI'ın tercih edildiği görülmektedir⁶¹⁻⁶⁹.

Popowich et al.⁶¹ sabit fonksiyonel aygıtların kondil konumu üzerindeki etkilerini inceleyen sistematik derleme çalışmasında, Herbst tedavisi uygulanan II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastaların tedavi öncesi ve sonrası eklem konumlarını inceleyen üç çalışma değerlendirmiştir. Sistematik derleme araştırmasında çalışmaya dahil olma kriterleri arasında, Herbst apareyi ile tedavi edilen II. Sınıf 1. Bölüm kapanışa sahip hastalardan oluşması; MRI, bilgisayarlı tomografi yada diğer tomografi yöntemlerinin kullanılmış olması ve kontrol grubunun bulunması gibi özellikler aranmıştır. Çalışmaya dahil ettiği araştırmalardan ilk ikisi aynı araştırmacılar

tarafından yapılmış ve görüntüleme yöntemi olarak MRI tercih edilmiştir^{62,67}. Diğer çalışmada ise bilgisayarlı tomografi yöntemi ile değerlendirme yapılmıştır⁶³.

Bu üç çalışmayı incelediğimizde;

Ruf ve Pancherz 1998 yılında II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğu gösteren hastaların eklem konumlarını Herbst apareyi öncesi ve hemen herbst apareyi sonrası eklem boşluğu indeksini kullanarak değerlendirmiş ve kısa dönem çalışmalarının sonucunda kondil-fossa ilişkisi açısından anlamlı bir fark olmadığını sonucuna varmıştır⁶². Aynı araştırmacılar 2002 yılında yaptıkları benzer çalışmalarında eklem boşluğu indeksi sonucunda Herbst tedavisinin hemen sonrasında eklem kondilinin anlamlı düzeyde önde konumlandığını fakat bir sene sonra ise eski pozisyonuna geri döndüğünü söylemişlerdir. Fakat eklem boşluğu indeksinde kişisel varyasyonların oldukça fazla olduğunu belirtmişlerdir⁶⁷.

Sistematik derlemede değerlendirilen son çalışmada Croft 1999 yılında II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğu gösteren karma dişlenme dönemindeki hastaların eklem konumlarını bilgisayarlı tomografi yöntemi ile Herbst tedavisi öncesi, sonrası ve ortalama 2.7 yıllık retansiyon döneminde değerlendirmiştir. Herbst tedavisi sonrasında, öncesi ile karşılaştırıldığında arada anlamlı bir fark yokken retansiyon döneminde arka eklem boşluğunda azalma meydana geldiği bulunmuştur. İlk ve son ölçümleri arasında ön ve üst eklem boşluğunda herhangi bir değişiklik yokken arka eklem boşluğunda azalma meydana gelmiştir. Ancak Herbst tedavisi ile kondilde meydana gelen değişimlerin az olduğu sonucuna varılmıştır⁶³.

Ruf ayrıca Herbst aygıtı dışında, hareketli fonksiyonel aparey olan aktivatörün de eklem konumu üzerindeki etkilerini araştırmış, II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğu gösteren hastalarda bu apareyin etkisini MRI görüntüleri kullanarak incelemiş fakat bir yıllık takip sonucu kondil, disk ve glenoid fossada herhangi bir değişiklik olmadığını belirtmiştir⁶⁶.

Literatürde II. Sınıf 1. bölüm kapanışa sahip hastalara uygulanan fonksiyonel tedavi sonunda eklem kondil konumunda herhangi bir değişikliğinin olmadığını belirten çalışmalar olduğu gibi kondillerin daha önde konumlandığını belirten çalışmalar da vardır.

Arat ve ark⁶⁵. II. Sınıf 1. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastalara uyguladıkları Andresen aktivatörünün eklemlere olan etkisini MRI görüntüleme

yöntemi ile incelemiş ve tedavi sonunda (6.ayda) kondillerin daha önde konumlandığı sonucuna ulaşmışlardır.

Başka bir çalışmada ise Van Laecken et. al⁶⁹. Herbst tedavisi sonunda 16.ayda inceledikleri tomografi görüntülerinde ön eklem boşluğunda azalma, arka eklem boşluğunda artma meydana geldiğini ve sonuçta az da olsa kondillerin önde konumlandığını belirtmişlerdir.

Sabit fonksiyonel apareylerin eklem konumu üzerindeki etkileri ile ilgili daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak, Arıcı ve ark⁶⁸. bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinden üç boyutlu olarak yaptığı volümetrik çalışmasında forsus apareyinin, eklem kondilini fossa içerisinde arka eklem boşluğunda azalması ile daha arkada konumlandığı varılmıştır. Arıcı' ya göre bu durumun sebebi olarak forsus apareyinin kondilin arkaya büyümesini indüklemesi, kondilin glenoid fossa içindeki rotasyonel hareketi ve glenoid fossanın arka sınırının öne remodelingi olarak açıklanmıştır.

Bu tez çalışmasında ise eklem boşluğu indexi sonucunda II. Sınıf 1.bölüm kapanış bozukluğu gösteren hastalarda forsus tedavisi öncesinde eklem kondillerinin önde konumlandığı ve forsus tedavisi sonunda alt çene kondil konumlarında istatistiksel olarak belirgin bir farkın oluşmadığı ortaya çıkmıştır.

Glenoid fossa içindeki kondillerin konumlarını sentrik ilişki kayıtları ve görüntüleme yöntemleri ile inceleyen ve bu iki yöntemi karşılaştıran çalışmalar incelendiğinde genel olarak bu iki yöntemin birbirleri ile tutarlılık göstermediği bulunmuştur.

Girardot aynı hasta grubunda elde ettiği MPI sonuçları ile tomografi sonuçlarını karşılaştırmış, kondiler pozisyonundaki çok küçük değişimlerin tomografi ile kaydedilmesinin güç olduğunu kondil konumlarının belirlenmesinde MPI'nın daha güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmiştir¹⁰.

Bu çalışmaya benzer bir çalışma ile Sİ-SO farkının ölçülmesinde MR ile sentrik ilişki sonuçlarını karşılaştıran Turası ve ark²⁹. MRI çalışmalarında görüntüleme yönteminin tekrarlanabilirliğini MPI yöntemine göre daha fazla bulmuşlar ancak standart hata miktarlarının klinik açıdan bir önem taşımayacak kadar düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bu iki yöntem arasında önemli farklar olduğunu belirten araştırmacılar, MR verilerinde hareket miktarı, hareket yönü ve disk konumu açısından sağ ve sol

kondiller arasında da bir uyum olmadığını görmüşlerdir. Sonuç olarak kondil konumlarının belirlenmesinde MR bulgularının yeteri kadar hassas olmadığı belirtilmiştir.

Eklem konumlarının tespitinde sentrik ilişki kayıtları ile görüntüleme yöntemlerinin arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada Alexander et. al.²⁰, Sİ-SO arasındaki ilişkinin sentrik ilişki kayıtları ile değerlendirilmesinin MR'a göre daha tekrarlanabilir olduğunu bulmuşlardır. Her iki yöntem arasında ilişki olmamasının nedeni olarak MR görüntülerinde kortikal kemik sınırının çok net olmaması, bu kadar küçük ölçümlerde standart sapmaların büyük olması ve dolayısıyla verilerin yorumlanmasında hatalara neden olabileceği bildirilmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da eklem konumları, MPI kayıtları ve KHBT görüntüleri değerlendirilmiştir. Her iki yöntemde kullanılan ölçümler iki kez tekrarlanmış ve hata oranı her bir yöntem için hesaplanmıştır.

Forsus tedavisi sonucunda klinik muayene ile gözlemlenen overjet ve overbite değerleri üzerindeki değişimlerinin yanında eklem kondili konumundaki değişikliklerin tespitinde MPI ölçümlerine ait farklı zamanlarda yapılan hata ölçümlerinde düşük hata oranının elde edilmesi ve bu durumun daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermesi MPI yönteminin tekrarlanabilirliğini ve güvenilirliğini destekleyen bulgulardır.

Daha önce yapılan çalışmalarda MPI ölçümlerinde tespit edilen hata oranı .14-.30 arasında değişmektedir. Bizim çalışmamızda elde edilen hata oranı değerleri de bu sınırlar içerisinde (Çizelge 4.11). Ayrıca çalışmamızda iki farklı zamanda yapılan ölçümlerde elde edilen değerler arasında yüksek korelasyon olduğu ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı da tespit edilmiştir.

Birinci ve ikinci ölçümler arasında benzer standart hata oranlarının bulunması (sağ kondil için 1. ölçüm ve 2. ölçümde S-I değeri .20 ve .20, A-P değeri ise .19 ve .19 , sol kondilde ise 1. ölçüm ve 2. ölçümde S-I değeri .18 ve .18 , A-P değeri ise .11 ve .12) ve bu hata oranlarının düşük olması da MPI ölçümlerinin tekrarlanabilirliğini desteklemektedir.

KHBT görüntüleri üzerinde iki farklı zamanda elde edilen ölçümler arasında ise hata oranı .06-.53 arasında değişkenlik göstermekte ve iki ölçüm arasında benzerlik bulunmamaktadır (Sağ kondilde ön eklem boşluğu için 1. ölçüm ve 2.ölçüm sırasıyla

.32- .06; sol kondil için .53-.25 ; sağ kondilde arka eklem boşluğu için 1. ölçüm ve 2. ölçüm sırasıyla .31-.23, sol kondil için .40-.19; sağ kondil için üst eklem boşluğu için 1. ölçüm ve 2. ölçüm sırasıyla .27-.26, sol kondil için .17-.11).

İki ölçüm arasında korelasyon olmaması da bu yöntemin tedavi sonrasında eklem konumunun tespitindeki güvenilirliğini sorgulamamıza neden olmaktadır. Literatürde görüntüleme yöntemlerini kullanarak eklem konumlarını değerlendiren çalışmalarda çelişkili sonuçlar da görüntüleme yöntemlerinin tekrarlanabilirliğinin azlığına bağlı olabilir. Tomografi ölçümlerinin kondil konumlarının belirlenmesinde etkili olduğu bildirilmiş olmasına rağmen, yayınlanmış olan araştırmalarda ölçümlerin tekrarlanabilirliğine dair açık istatistiksel bulgulara rastlanmamıştır.

Bizim çalışmamızda da KHBT görüntüleri üzerinde farklı zamanlarda yapılan iki ölçüm arasında herhangi bir korelasyonunun bulunmamasının nedeni olarak, ölçümlerin iki boyutlu filmler üzerinde değerlendirilmiş olması, ölçümü yapılan anatomik yapıların çok küçük bir alanı oluşturması, seçilen kesit derinliği ile ilgili olası farklılıklar ve ölçümlerin araştırmacının subjektif değerlendirmesi sonucu elde ediliyor olması sayılabilir.

KHBT görüntülerinde forsus tedavisi sonrasında eklem konumlarında bir değişiklik olmadığı fakat sentrik ilişki kayıtları ile forsus öncesi fizyolojik sınır dışında sentrik sapma gösteren hastalarda forsus tedavisi sonrasında istatistiksel olarak belirgin değişikliklerin olduğu görülmüştür. Kondil konumlarının tespitinde görüntüleme yöntemlerin (KHBT) güvenilirliği tartışmaya açıktır.

6.SONUÇLAR

6.1. Sonuçlar

1. MPI bulgularına göre, tedavi öncesinde fizyolojik sınır dışında sentrik sapma tespit edilen hastalarda, dik yönde forsus tedavisi sonrasında sentrik sapma miktarında anlamlı düzeyde azalma meydana gelirken, başlangıçta fizyolojik sınır içinde sapma gösteren hastalarda anlamlı bir değişiklik olmadığı bulunmuştur.

2. Forsus tedavisi sonrasında tüm hastaların ön-arka ve dik yönde ortalama sapma değerlerinde azalma meydana gelmesi, forsus tedavisinin çalışma hastalarında sentrik sapma miktarı açısından kısa dönemde olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

3. KHBT görüntüleri üzerinde tedavi öncesi ve sonrasında alt çene kondilinin fossa içerisinde önde konumlandığı tespit edilmiştir. Forsus tedavisi sonrasında ön ve arka eklem boşluğunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmazken sadece sağ kondilde dik yönde anlamlı bir değişiklik olduğu bulunmuştur.

4. MPI ölçümlerinin tekrarlanabilirliği literatürdeki diğer çalışmalara benzer şekilde yüksek bulunurken, KHBT ölçümlerinde hata oranının da yüksek olması nedeniyle tekrarlanabilirliği düşük bulunmuştur.

6.2. Öneriler

Forsus apareyinin kondil konumları üzerindeki uzun dönem etkileri hasta sayısı artırılarak incelenmelidir.

Ayrıca sentrik sapmanın forsus apareyi sonrasındaki değişiminde büyüme-gelişimin etkisinin değerlendirilmesinde spesifik yaş kriterlerinin olduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

KHBT görüntülerinde eklem konumlarını üç boyutlu olarak değerlendiren çalışmalar yapılmalıdır.

7.KAYNAKLAR

1. **Roth RH.** The maintenance system and occlusal dynamics. Dent Clin North Am **1976**;20:761-88.
2. **Roth RH.** Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationship. Angle Orthod. **1973**;43:136-153.
3. **Okeson JP.** Management of TM disorders and occlusion. 3rd ed. St Louis: C. V. Mosby; **1993**. p. 113.
4. **Graber TM, Vanarsdall RL.** Orthodontics Current Principles and Techniques .3rd ed. Mosby;**2000**; p.293-298.
5. **Martin D, Coconi R.** Orthodontic dental casts:The case for routine articulator mounting. Am J Orthod Dentofacial Orthop **2012**;141:8-16.
6. **Howat AP, Capp N, Barrett NV.** A color atlas of occiusion and malocclusion, St Louis: Mosby, **1991**.
7. **Cordray FE.** Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. Angle Orthod **1996**;66:153-8.
8. **Cordray FE.** The importance of the seated condylar position in orthodontic correction. Quintessence Int **2002**;33:284-93.
9. **Cordray FE.** Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part . Am J Orthod. **2006**;129:619-30.
10. **Girardot RA.** The nature of condylar displacement in patients with TM pain-dysfunction. Orthod Rev **1987**;1:16-23.
11. **Girardot RA.** Comparison of condylar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal types. Angle Orthod **2001**;71:240-6.
12. **Utt TW, Meyers CE Jr, Wierzba TF, Hondrum SO.** A threedimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. Am J Orthod Dentofacial Orthop **1995**;107:298-308.
13. **Parker WS.** Centric relation and centric occlusion—an orthodontic responsibility. Am J Orthod **1978**;74:481-500.
14. **Karl PJ, Foley TF.** The use of a deprogramming appliance to obtain centric relation records. Angle Orthod **1999**;69:117-25.
15. **Karl NA,Kulbersh N,Freeland T,Kaczynski R.**Maximum intercuspation-Centric relation disharmony in 200 consecutively finished cases in a gnathologically oriented practice. Semin Orthod **2003**;9:109-116.

16. **Williamson EH, Caves SA, Edenfield RJ, Morse PK.** Cephalometric analysis: comparisons between MI and CR. *Am J Orthod* **1978**;74:672-7.
17. **Williamson EH, Steinke RM, Morse PK, Swift TR.** Centric relation: a comparison of muscle-determined position and operator guidance. *Am J Orthod* **1980**;77:133-45.
18. **Wood CR.** Centrally related cephalometrics. *Am J Orthod* **1977**;71:156-72.
19. **Hidaka O, Adachi S, Takada K.** The difference in condylar position between centric relation and centric occlusion in pretreatment Japanese orthodontic patients. *Angle Orthod* **2002**;72:295-301.
20. **Alexander SR, Moore RN, Dubois LM.** Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1993**;104:230-9.
21. **Slavicek R.** Interviews on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning, Part II. *J Clin Orthod* **1988**;22:430-43.
22. **Slavicek RJ.** Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning, part IV: instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *J Clin Orthod* **1988**;22:566-75.
23. **Wood DP, Korne PH.** Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod* **1992**;62:167-75.
24. **Wood DP, Elliott RW.** Reproducibility of the centric relation wax bite technic. *Angle Orthod* **1994**;64:211-21.
25. **Dawson PE.** Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems. 2nd ed. St Louis: C. V. Mosby; **1989** p. 28-33, 41-5, 132, 590-1.
26. **Crawford SD.** The relationship between condylar axis position as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument and signs and symptoms of TM joint dysfunction. *Angle Orthod* **1999**;69:103-15.
27. **Shildkraut M, Wood DP, Hunter WS.** The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthod* **1994**;64:333-42.
28. **Hicks ST, Wood DP.** Recording condylar movement with two facebow systems. *Angle Orthod* **1996**;66:293-300.
29. **Turası B, Arı-Demirkaya A, Biren S.** Comparison of increased overjet cases and controls: normative data for condylar positions. *Journal of Oral Rehabilitation* **2007** 34; 129-135.
30. **Ari-Demirkaya A, Biren S, Ozkan H, Küçükkeleş N.** Comparison of deep bite and open bite cases: normative data for condylar positions, paths and radiographic appearances. *J Oral Rehabil.* **2004**;31:213-224.
31. **Vitral RWF, Telles CS.** Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in Class II Division 1 subdivision patients: condylar symmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**;121:369-75.

32. **Vital RWF, Rodrigues A.F, Fraga MR.** Computed tomography evaluation of temporomandibular joint in Class I malocclusion patient: Condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2009**;136:192-8.
33. **Rodrigues A.F., Fraga M.R, Vital RWF.** Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and Class III malocclusion patients: Condylar symmetry and condyle-fossa relationship *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2009**;136:199-206.
34. **Turası B, Biren B, Demirkaya A.** Measurement of The Centric Relation-Maximum Intercuspal Difference: MRI versus The SAM Mandibular Position Indicator. *Türk Ortodonti Dergisi* **2006**;19:199-208.
35. **McNamara JA Jr.** Components of Class II malocclusions in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* **1981**;51:177-202.
36. **Proffit WR, Fields HW, Moray LJ.** Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES-III survey. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* **1998**;13:97-106.
37. **Bacetti T, Stahl F, Mc Namara JA.** Dentofacial growth changes in subjects with untreated Class II malocclusion from late puberty through young adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2009**;135:148-54.
38. **Blair ES.** A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) malocclusions. *Angle Orthod* **1954**;24:106-19.
39. **Stahl F, Baccetti T, Franchi L, Mc Namara A.** Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2008**;134:125-37.
40. **Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I.** Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1997**;111:502-9.
41. **Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P.** Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod* **1997**;67:55-66.
42. **Sayin MO, Turkkahraman H.** Comparison of dental arch and alveolar widths of patients with Class II, Division 1 malocclusion and subjects with Class I ideal occlusion. *Angle Orthod* **2004**;74:356-60.
43. **Sheats RD, McGorray SP, Musmar Q, Wheeler TT, King GJ.** Prevalence of orthodontic asymmetries. *Semin Orthod* **1998**;4:138-45.
44. **Cozza P, Bacetti T, Franchi L, Toffol L, Mc Namara JA.** Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2006**;129:599.
45. **McNamara JA Jr.** Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod* **1973**;64:578-606.
46. **Baumrind S, Korn EL, Molthen R, West EE.** Changes in mandibular dimensions associated with the use of force to retract the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1981**;79:17-30.

47. **Baumrind S, Korn EL, Molthen R, West EE.** Changes in facial dimensions associated with use of forces to retract the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1983**;84:384-98.
48. **Baumrind S, Molthen R, Korn EL.** Mandibular plane changes during maxillary retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1978**;74:32.
49. **Firouz M, Zernik J, Nanda R.** Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1992**;102:197-205.
50. **Hubbard GW, Nanda RS, Currier GF.** A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in Class II malocclusions. *Angle Orthod*, **1994**;64:359-70.
51. **Barton S, Cook PA.** Predicting functional appliance treatment outcome in Class II malocclusions-a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1997**;112: 282-286.
52. **Bishara SE, Ziaja RR.** Functional appliances: A review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. **1989**;95:250–258.
53. **Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG.** Dentofacial orthopedics with functional appliances. Principles of functional appliances. St Louis, Mosby, **1985** p.68-91.
54. **Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG.** Dentofacial orthopedics with functional appliances, **1997**;2nd ed, St Louis, Mosby.
55. **Von Bremen J, Pancherz H.** Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**;121:31-7.
56. **O'Brien KD, Robbins R, Vig KW, Vig PS, Shnorhokian H, Weyant R.** The effectiveness of Class II, division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1995**;107:329-34.
57. **Cassidy DW, Herbosa EG, Rotskoff KS, Johnston LE.** A comparison of surgery and orthodontics in “borderline” adults with Class II division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1993**;104:455-70.
58. **Courtney M, Harkness M, Herbison P.** Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1996**;109:616-24.
59. **Wieslander L, Lagerstrom L.** The effect of activator treatment on Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1979**;75:20-6.
60. **Chen JY, Will LA, Niederman R.** Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**;122:470-6.
61. **Popowich K, Nebbe B, Major PW.** Effect of Herbst treatment on temporomandibular joint morphology: a systematic literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2003**;123:388-94.
62. **Ruf S, Pancherz H.** Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod* **1998**;20:375-88.
63. **Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R.** A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1999**;116:435-43.

64. **Chintakanon K, Sampson W, Wilkinson T, Townsend G.** A prospective study of Twin-block appliance therapy assessed by magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2000**;118:494-504.
65. **Arat ZM, Gokalp H, Erdem D, Erden I.** Changes in the TMJ disc-condyle-fossa relationship following functional treatment of skeletal Class II Division 1 malocclusion: a magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2001**;119:316-9.
66. **Ruf S, Wusten B, Pancherz H.** Temporomandibular joint effects of activator treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and clinical study. *Angle Orthod* **2002**;72:527-40.
67. **Ruf S, Pancherz H.** Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod* **2002**;70:183-99.
68. **Arıcı S, Akan H, Yakubov K, Arıcı N.** Effects of fixed functional appliance treatment on the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2008**;133:809-14.
69. **VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P.** Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: a cephalometric and tomographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2006**;130:582-93.
70. **Rinchuse D.J.** A three-dimensional comparison of condylar change between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod* **1995**;107:319-28.
71. **Thompson JR.** Function-the neglected phase of orthodontics. *Angle Orthod* **1956**;26:129-143.
72. **Perry HT.** Mandibular function: an orthodontic responsibility. *Am J Orthod* **1975**;67:317-23.
73. **Grabner T.M, Vanarsdall R.L.** Orthodontics-Current principles and Techniques. 3 rd ed. St Louis: C.V. Mosby; **2000**. p.293-295.
74. **Rinchuse D J, Sassouni V.** Functional occlusion evaluation of orthodontically treated and untreated subjects. *Angle Orthod* **1983**;53:122-9.
75. **Rinchuse D J, Kandasamy S.** Centric relation-A historical and contemporary orthodontic perspective. *JADA* **2006**;137:494-501.
76. **Rinchuse DJ, Sassouni V.** An evaluation of eccentric occlusal contacts in orthodontically treated subjects. *Am J Orthod* **1982**;82:251-6.
77. **Weffort S.Y.K., Fantini S.M.** Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle Orthod.* **2010**;80:835-842.
78. **Honey O.B, Scarfe W.C, Hilgers M.J, Klueber K., Silveira A.M., Haskell B.S, Farman A.G.** Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: Comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2007**;132:429-38.
79. **Pullinger A, Solberg W, Hollender L, Petersson A.** Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1987**;91:200-6.
80. **Cohlmiä JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF.** Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod* **1996**;66:27-36.

81. **Ikeda K, Kawamura A.** Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2009**;135:495-501.
82. **Pullinger AG, Seligman DA, Solberg WK.** Temporomandibular disorders Part II: Occlusal factors associated with temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *J Prosthet Dent* **1988**;59(3):363-367.
83. **Seligman DA, Pullinger AG.** The role of functional occlusal relationship in temporomandibular disorders: A review. *J Cranio Disord* **1991**;5(4):265-279.
84. **McNamara JA Jr, Seligman DA, Okeson JP.** Occlusion, orthodontic treatment and temporomandibular disorders: A review. *J. Orofac.Pain* **1995**;9(1):73-90.
85. **Yagci A, Uysal T.** Effect of modified and conventional facemask therapy on condylar position in Class III patients. *Orthod Craniofac Res* **2010**;13:246-254
86. **El H, Cığır S.** Effects of 2 types of facemasks on condylar position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2010**;137:801-8.
87. **Slavicek R.** Dr. Rudolf Slavicek on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 1. [Interview by Dr. Eugene L. Gottlieb]. *J Clin Orthod.* **1988**;22:358-37.
88. **Harris EF, Johnson MG.** Heritability of craniometric and occlusal variables: A longitudinal sib analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1991**; 99:258-268.
89. **Proffit WR, Fields HW Jr.** Contemporary Orthodontics. **2000**, 3rd ed, St Louis, Mosby
90. **Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL.** Differential diagnosis of Class II malocclusions: Part 1. Facial types associated with Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1980**;78:477-494.
91. **Sassouni V.** A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1969**;55:109;123.
92. **Bishara SE.** Textbook of Orthodontics. 1st ed, Saunders Company, Philadelphia, **2001**;p.326-366.
93. **Angle EH.** Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, **1899**;41:248-264; 350-357.
94. **Andrews L.F.** The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1971;62:
95. **Pullinger AG, Solberg W, Hollender L, Petersson A.** Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1987**;91:200-206.
96. **Vitral RWF, Telles CS, Fraga MR, Oliveira RSMF, Tanaka OM.** Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with Class II Division 1 subdivision malocclusions: condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2004**;126:48-52.
97. **Cohlmiä JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF.** Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod*, **1996**;66:27-36.

98. **Pancherz H.** Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: Is it a matter of age? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2000**;117: 571-574.
99. **Jakobsson S.** Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod* **1967**;53:446-56.
100. **McNamara JA Jr, Bookstein FL, Shaughnessy TG.** Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. *Am J Orthod* **1985**;88:91-110.
101. **Tulloch JFC, Phillips C, Koch G, Proffit WR.** The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1997**;111:391-400.
102. **Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Chermak DS, Kaczynski R, Simon ES, Haerian A.** Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance on patients with Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2003**;123:286-95.
103. **Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu K, Isik F.** Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper jumper in late adolescence. *Angle Orthod* **2005**;75:382-92.
104. **O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, et al.** Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part I: dental and skeletal effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2003**;124:234-43.
105. **Pancherz H.** The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* **1982**;82:104-13.
106. **Ruf S, Pancherz H.** Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod* **1999**;69:239-46.
107. **Chen JY, Will LA, Niederman R.** Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**;122:470-6.
108. **Weiland FJ, Ingervall B, Bantleon HP, Droschl H.** Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper jumper. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1997**;112:19-27.
109. **Almeida MR, Henriques JFC, Ursi W.** Comparative study of the Frankel (FR-2) and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2002**;121:458-66.
110. **Franchi L, Baccetti T, McNamara JA.** Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1999**;115:429-38.
111. **Nelson B, Hansen K, Hagg U.** Class II correction in patients treated with Class II elastics and with fixed functional appliances: A comparative study. *Am J Orthod* **2000**;118:142-9.
112. **Valant JR, Sinclair PM.** Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **1989**;95:138-147.
113. **Konik M, Pancherz H, Hansen K.** The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **1997**;112:87-91.

114. **Nalbantgil D, Arun T, Sayınsu K, Işık F.** Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper Jumper appliance in late adolescence. *Angle Orthod.* **2005**;75:426–436.
115. **Covell DA, Trammell DW, Boero RP, West R.** A cephalometric study of Class II division 1 malocclusion treated with the Jasper Jumper appliance. *Angle Orthod.* **1999**;69:311–320.
116. **Küçükkeles, N, İlhan I, Orgun IA.** Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper Jumper. *Angle Orthod.* **2007**;77:449–456.
117. **Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR.** Class II nonextraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthod.* **2008**;78:332–338.
118. **Bishara SE.** Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1998**;113:661-73.
119. **Wieslander L, Lagerstrom L.** The effect of activator treatment on Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1979**;75:20-6.
120. **Frankel R.** The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1969**;55:265-75.
121. **Courtney M, Harkness M, Herbison P.** Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1996**;109:616-24.
122. **Nelson C, Harkness M, Herbison P.** Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1993**;104:153-61.
123. **Jasper JJ, McNamara JA Jr, Mollenhauer B.** The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1995**;108:641-50.
124. **De Vincenzo JP.** Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1991**;99:241-57.
125. **Weiland FJ, Droschl H.** Treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with the Jasper jumper: a case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1996**;109:1-7.
126. **Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood HO 3rd.** Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper jumper therapy. *Angle Orthod* **1994**;64:113-22.
127. **Mills CM, McCulloch KJ.** Case report: modified use of the Jasper jumper appliance in a skeletal Class II mixed dentition case requiring palatal expansion. *Angle Orthod* **1997**;67:277-82.
128. **Blackwood HO 3rd.** Clinical management of the Jasper jumper. *J Clin Orthod* **1991**;25:755-60.
129. **Weiland FJ, Bantleon HP.** Treatment of Class II malocclusions with the Jasper jumper appliance—a preliminary report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1995**;108:341-50.
130. **Flores-Mir C, Ayeh A, Goswani A, Charkhandeh S.** Skeletal and dental changes in Class II division 1 malocclusions treated with splint-type Herbst appliances: a systematic review. *Angle Orthod* **2007**;77:376-81.

131. Almeida MR, Henriques JF, de Almeida RR, Weber U, McNamara JA Jr. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *Angle Orthod* **2005**;75:540-7.
132. Barnett G, Higgins D, Major P, Flores-Mir C. Immediate skeletal and dentoalveolar effects of the Herbst appliance on Class II division 1 malocclusions: a systematic review. *Angle Orthod* **2008**;78:361-9.
133. Baccetti T, Franchi L, Stahl F. Comparison of 2 comprehensive Class II treatment protocols including the bonded Herbst and headgear appliances: a double-blind study of consecutively treated patients at puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **2009**;135:698.e1–698.e10.
134. Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P. “Effective condylar growth” and chin position changes in Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1998**, 114:437-46.
135. Aras A, Ada E, Saraçoğlu A, Gezer N, Aras I. Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: A cephalometric and magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2011**;140:616-25.
136. Vogt W. The forsus fatigue resistant device. *J Clin Orthod* **2006**;40: 368-77.
137. Flores-Mir C., Barnett G, W. Higgins D, Heo G., Major PW. Short-term skeletal and dental effects of the Xbow appliance as measured on lateral cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2009**;136:822-32
140. Heinig N, Goz G. Clinical application and effects of the Forsus spring. A study of a new Herbst Hybrid. *J Orofac Orthop*. **2001**;62:436–450.
141. Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D. Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthod*. **2006**;76:666–672.
142. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR. Class II non-extraction patients treated with the Forsus fatigue resistant device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthod* **2008**;78:332-8.

KLİNİK ÇALIŞMAYA KATILMAK İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAYI FORMU

Çocuğunuzun Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından yürütülen bu çalışmaya katılmasını arzu ediyoruz. Aşağıda bu çalışma ile ilgili bazı bilgiler bulacaksınız. Bu bilgiler çocuğunuzun çalışmaya katılmasında kolaylık sağlanması ve tarafınızdan konunun öneminin açıkça anlaşılabilmesi için düzenlenmiştir. Bütün işlemler sadece deneysel amaçlar için yapılacak, bu araştırma sırasında kullanılacak materyallerin bedeli sizden istenmeyecektir ve bulgular size iletilecektir.

Çalışmanın yürütücüsü Dt. Yasemin Özyürek'dir. İlgili kişiye 0 322 3386354 numaralı telefonla ulaşabilirsiniz.

Bu çalışmanın amacı, iskeletsel ikinci sınıf kapanışa sahip bireylerin tedavilerinde uygulanan Forsus aygıtının temporomandibuler eklem üzerindeki etkilerinin bilgisayarlı tomografiler ve sentrik ilişki kayıtları ile incelenmesi ve forsus aygıtının stabilitesinin değerlendirilmesidir.

Bu çalışmada, çocuğunuzun büyüme yetersizliğine bağlı olarak normalden küçük olan alt çenesini öne almaya yarayan bir aygıt (Forsus) kullanılacaktır. Bu aygıtta üst çeneden alt çeneye uzanan bir yay bulunmaktadır. Bu yaylardan sağ ve sol tarafa birer tane olmak üzere toplam 2 adet yerleştirilecektir. Forsus aygıtı takılmadan hemen önce ve aygıt çıkarıldıktan hemen sonra bilgisayarlı tomografi görüntüleri ve sentrik ilişki kayıtları alınacaktır.

Çalışma kapsamındaki bireylerin özel hayatını korumak amacıyla kod, güvenlik numarası vb. yöntemler uygulanacaktır. Bütün kayıtların saklanma süresi en az beş yıldır.

Bu araştırmaya katılmama ve araştırma sürerken bile araştırmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Araştırmadan çekilme kararınız Diş Hekimliği Fakültesinin hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecek; tedavileriniz Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği kliniklerinde sürdürülecektir. Çalışmadan ayrılmanız sağlığınız için herhangi bir risk oluşturmayacaktır. Çalışmaya dahil olan bireylerin çalışma ile ilgili soruları en kısa sürede yanıtlanacaktır. Sorular doğrudan araştırma yürütücüsüne ve/veya yardımcı araştırmacılara sorulabilir. Bu konuda gerekirse 0 322 3386354 numaralı telefonu kullanabilirsiniz.

Bu metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Araştırmaya çocuğumun katılması konusunda bana baskı yapılmadı. Bu koşullar altında "İkinci Sınıf Birinci Bölüm Malokluzyonlu Bireylerde Forsus Apareyinin Temporomandibular Eklem Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi isimli klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün velisinin Adı soyadı, İmzası, Adresi ve telefonu:

Açıklamaları yapan araştırmacının Adı, Soyadı ve imzası ve telefonu :

Rıza alma işleminde başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin Adı, Soyadı, İmzası ve Görevi:

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU

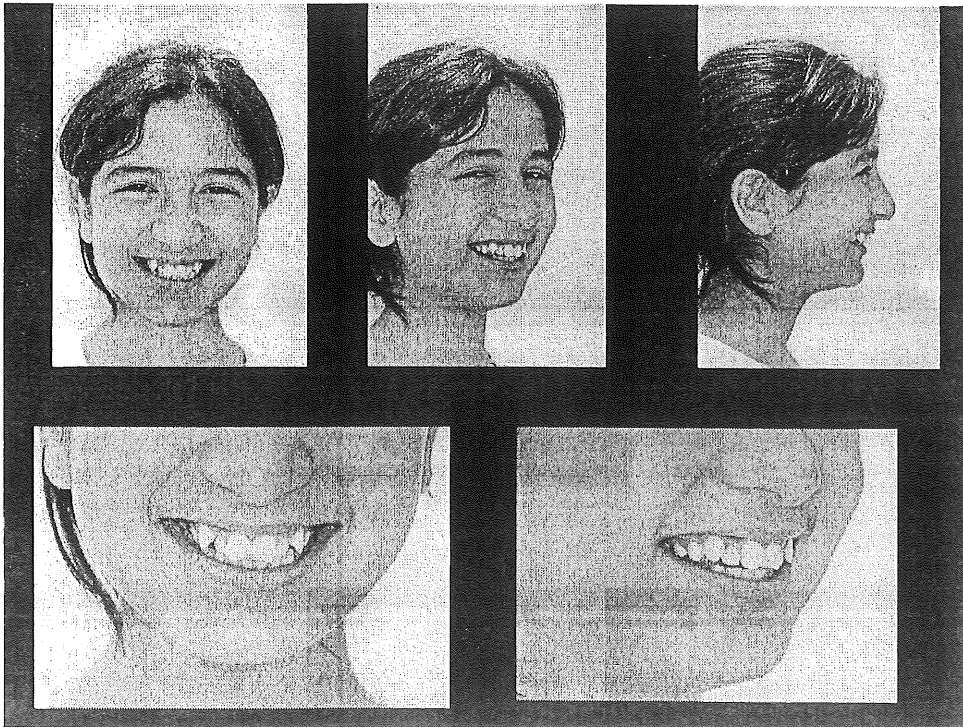
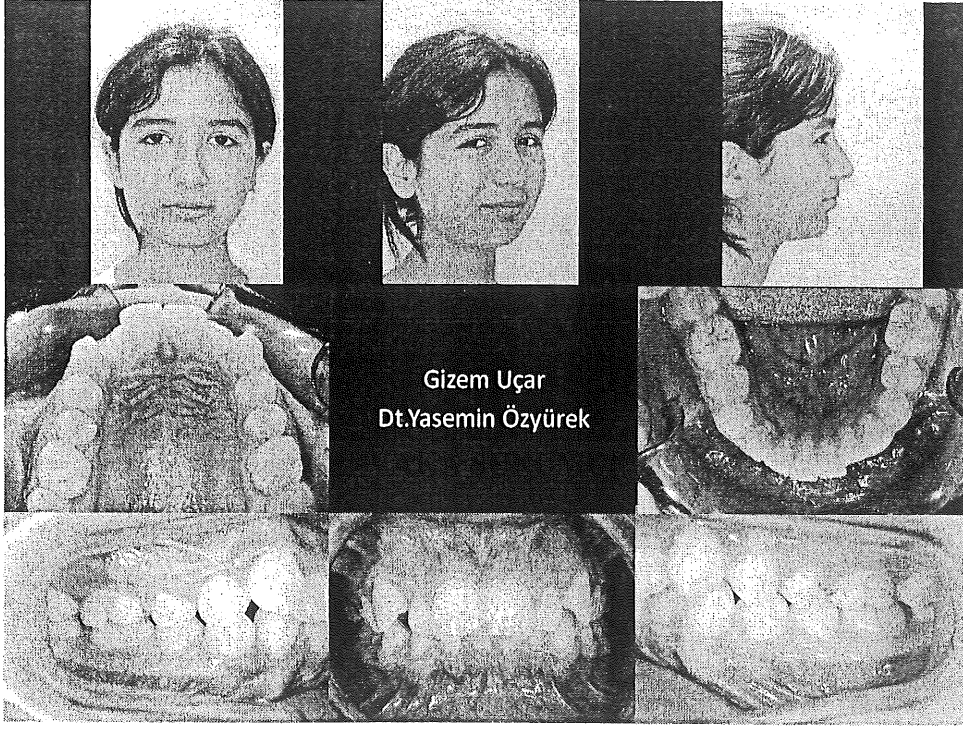
Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Numarası
10.02.2011	5	4

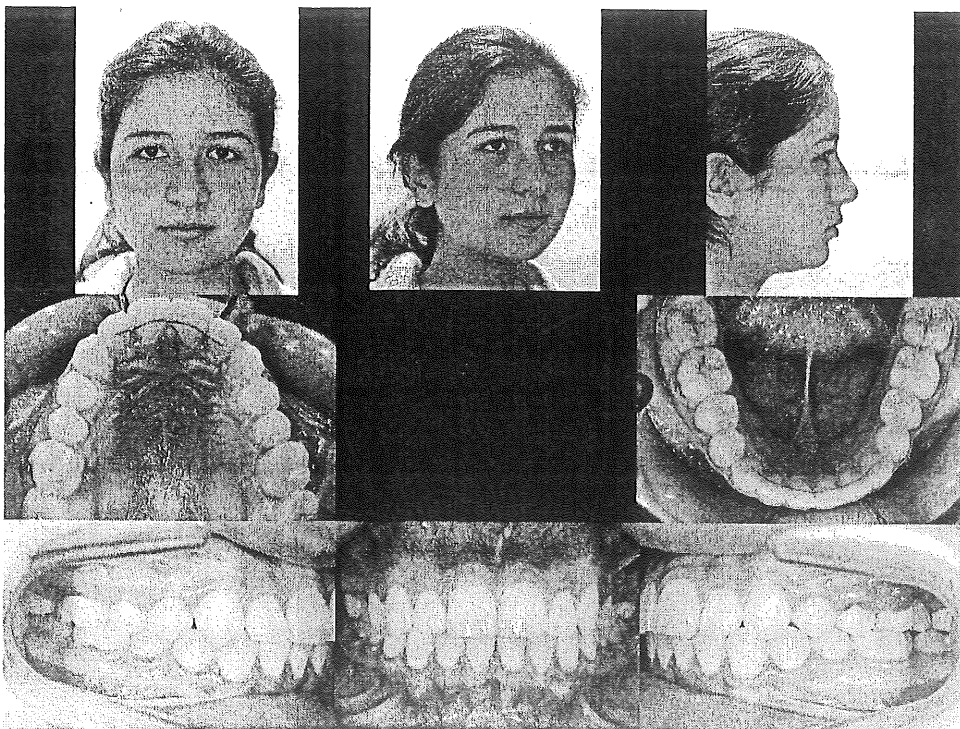
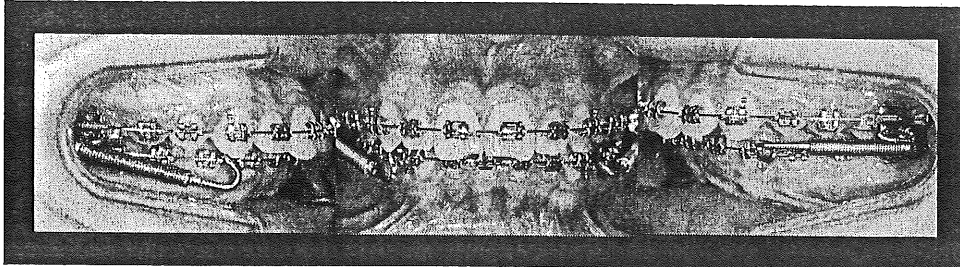
Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Uzel yönetiminde, Araş. Gör. Dt. Yasemin Özyürek tarafından yürütülmesi öngörülen, "Forsus tedavisi öncesi ve sonrası eklem konumlarının değerlendirilmesi" başlıklı doktora tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi; toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

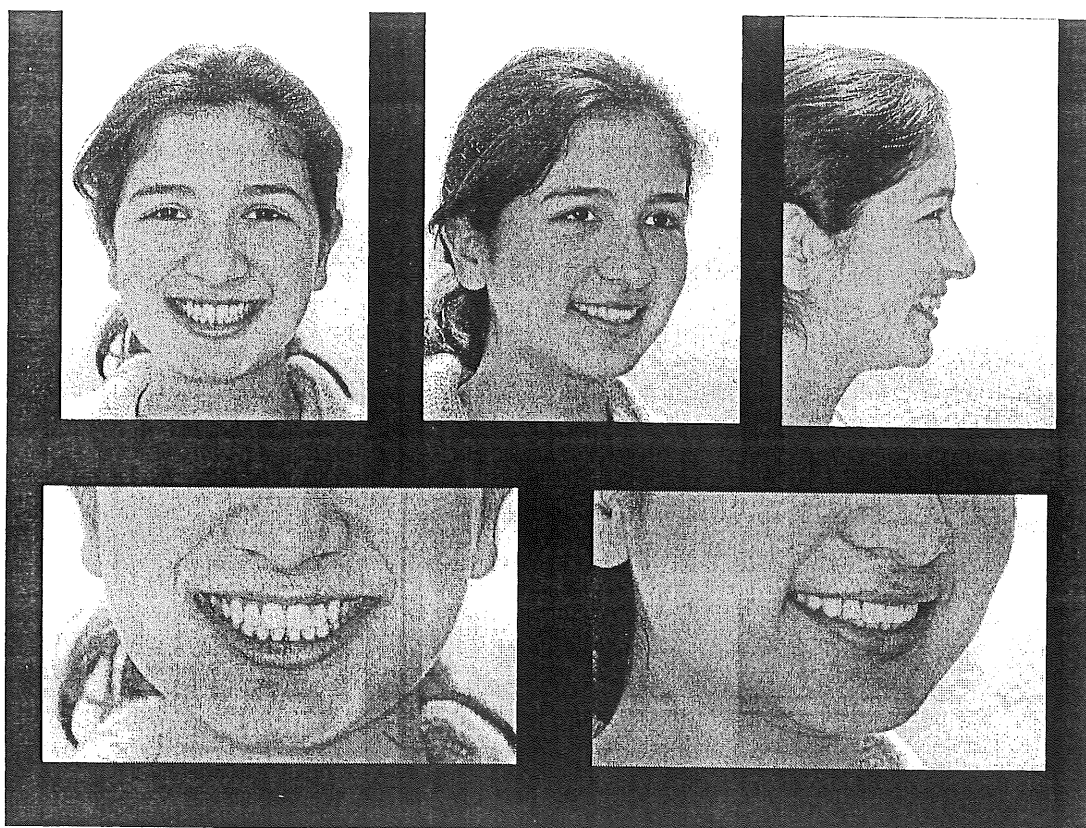
BAŞKAN	Prof. Dr Nurten DİKMEN Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof. Dr Ali Alparslan Genel Cerrahi Anabilim Dalı	
	Prof. Dr Semra Paydaş Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı	
	Prof. Dr Suzan Zorludemir Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı	
	Prof. Dr Nazan Z. Alparslan Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı	
	Prof. Dr Mustafa Yılmaz Çocuk İmmünolojisi ve Allerji Hastalıkları Bilim Dalı	
	Prof. Dr Cemil Göçmen Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	
	Prof. Dr. Şeref Erdoğan Fizyoloji Anabilim Dalı	Toplantıya katılmadı
	Prof. Dr Hakkı Ünlügenç Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	Toplantıya katılmadı
	Doç. Dr A. Filiz Koç Nöroloji Anabilim Dalı	Toplantıya katılmadı
	Yar. Doç. Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 65 72

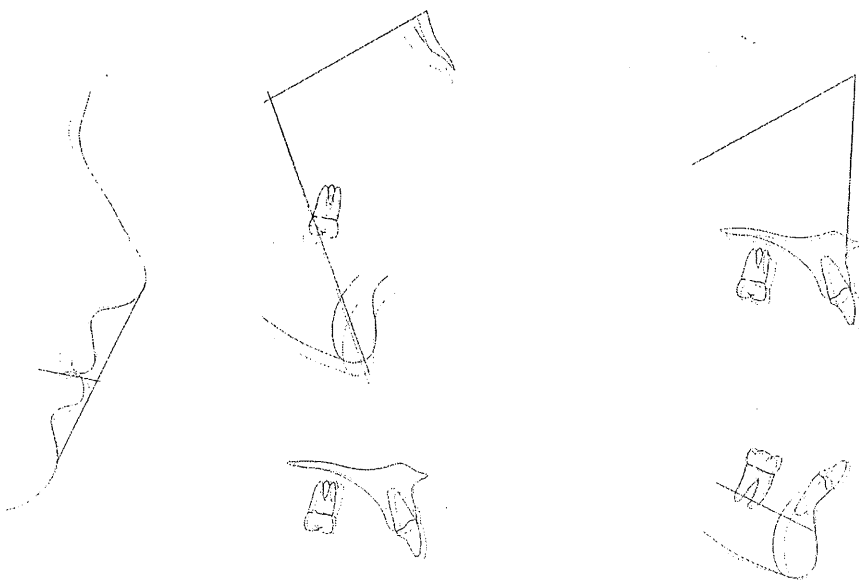
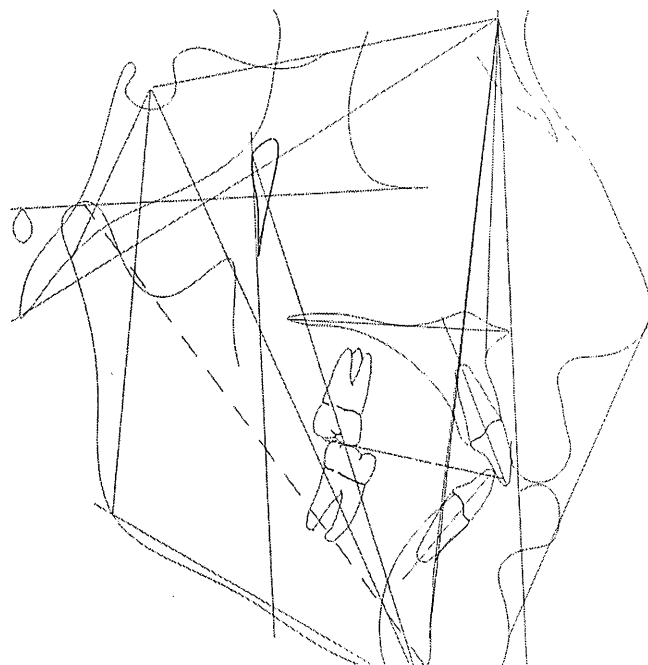
VAKA SUNUMU







SN - SNB (°)	34.1	32.9	5.2	0.2
SN - SPS (°)	47.7	47.7	4.7	1.7 **
SN - SPB (°)	75.1	75.1	3.5	0.5
Anterior Cranial Base (SN) (mm)	59.1	78.3	3.0	-2.1 **
Mandibular Body Length (So-Sn) (mm)	55.4	75.2	1.4	-1.2 **
	70.6	82.1	2.1	-1.1 *
SNB	72.4	80.9	3.4	-2.5 **
SNB - U	5.1	1.6	1.5	2.3 **
U - FM (°)	110.4	111.0	6.0	-0.1
U - SN (°)	103.1	102.2	5.5	0.0
U - NA (mm)	5.0	4.3	2.7	0.3
U - MA (°)	25.6	22.2	5.7	0.5
U - ME (mm)	3.5	4.0	1.5	3.0 ***
	35.7	33.3	5.7	1.3 *
UINA (°)	105.1	90.0	4.3	3.1 ***
UINA (U-FM) (°)	44.2	64.6	8.5	-2.4 **
Interincisal Angle (U1-L1) (°)	113.5	130.0	6.0	-2.7 **
Facial Axis-Horizontal (NaBa-StGo) (°)	79.7	90.0	3.5	-2.9 **
Facial Angle (FM-HPo) (°)	80.0	88.6	3.0	-2.8 **
Facial Taper (°)	68.3	82.0	3.5	0.4
Lower Face Height (ANS-Mi-FM) (°)	44.4	45.0	4.0	-0.1
U1 - L1 Angle AS (°)	15.9	39.2	4.7	1.6 *
Convexity (A-HPo) (mm)	5.1	6.7	2.5	2.2 **
U1 - ME (mm)	60.2	4.3	3.1	2.0 **
Soft Tissue Convexity (°)	129.3	132.4	4.0	-0.2
U1 - L1 Angle AS (U1-HPo) (mm)	9.1	8.5	1.2	1.9 *
U1 - Postauricular (U1-APo) (mm)	6.7	2.7	3.7	1.8 *
U1 - PT Vertical (mm)	9.9	13.0	5.7	-2.7 **
Upper Lip to E-plane (mm)	6.1	8.0	2.1	1.1 *
Upper Lip to E-plane (mm)	-1.5	-6.0	2.5	1.3 *
Facial plane inclination	-5.7	-2.4	3.7	-0.9
U1 - L1 Angle AS (U1-HPo) (mm)	-5.4	0.1	3.1	1.0 *
Mand. Skeletal (Pg-Me Perp) (mm)	-16.9	-4.0	5.3	-2.8 **
Mand. (U1 - FM) (mm)	34.2	30.1	3.1	-1.7 *
Mandibular Forch (U1-FM) (°)	50.1	55.0	3.7	3.3 ***
Kate Apical (mm)	3.1	-1.0	1.0	4.1 ***
Mandibular Length (Go-Sn) (mm)	104.2	122.1	4.6	-4.0 ***
Overtone (mm)	2.1	2.5	2.0	-0.2
Overtone (mm)	3.3	2.5	2.5	0.2





ÖZGEÇMİŞ

Yasemin Özyürek 23.04.1982 tarihinde Bandırma'da doğdu. İlköğrenimini İstanbul Halil Rüşti İlkokulunda, orta öğrenimini Ankara Deneme Lisesi'nde, lise öğrenimini Diyarbakır Ziya Gökalp Lisesi'nde tamamladı. 2001 yılında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde yüksek öğrenimine başladı ve 2006 yılında bu fakülteden mezun oldu. 2007 yılının eylül ayında Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 2009 yılında 'Forsus Tedavisi Öncesi ve Sonrası Eklem Konumlarının Değerlendirilmesi' konulu tez çalışmasına başladı.