

BURIM KISERİ

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

DOKTORA TEZİ

İSTANBUL-2016

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(DOKTORA TEZİ)

**İKİ FARKLI ARTİKÜLATÖRÜN RETRÜZYON
MEKANİZMALARININ İNCELENMESİ**

BURİM KİSERİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. TONGUÇ SÜLÜN**

**PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
TOTAL-PARSİYEL PROTEZLER PROGRAMI**

İSTANBUL-2016

TEZ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Doktora Programında Burim Kiseri tarafından hazırlanan İki Farklı Artikülatörün Retrüzyon Mekanizmalarının İncelenmesi başlıklı Doktora tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

17 / 01 / 2016

Tez Sınav Jürisi

<u>Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı)</u>	<u>İmzası</u>
1.Prof. Dr. Necat Tuncer İ. Üniv., Diş Hek. Fak., Protetik Diş Tedavisi A.B.D.	
2.Prof. Dr. Tonguç Sülün İ. Üniv, Diş Hek. Fak., Protetik Diş Tedavisi A.B.D.	
3.Prof. Dr.Muzaffer Ateş Medipol Üniv., Diş Hek. Fak., Protetik Diş Tedavisi A.B.D.	
4.Prof. Dr. Olcay Şakar İ. Üniv., Diş Hek. Fak., Protetik Diş Tedavisi A.B.D.	
5.Doç. Dr. Hakan Bilhan Okan Üniv , Diş Hek. Fak., Protetik Diş Tedavisi A.B.D	

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Burim Kiseri

İmza



İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca engin bilgisi, öğretme coşkusu ve hoşgörüsüyle hayata dair her konuda desteğini hissettiğim, kendisiyle tanışma ve çalışma imkanı bulduğum için kendimi şanslı saydığım, bir danışman hocadan daha yakın hissettiren, sayın hocam Prof. Dr. Tonguç Sülün'e,

Doktora eğitimime katkıda bulunan öğretim üyeleri Prof. Dr. Olcay Şakar, Prof. Dr. Necat Tuncer, Prof. Dr. Tayfun Bilgin, Prof. Dr. Fatma Ünalın, Prof. Dr. Gülsen Bayraktar, Prof. Dr. Gülbahar Işık, Prof. Dr. Muzaffer Ateş'e,

Doktora eğitimine her konuda bana yol gösteren, mesleki bilgi ve tecrübelerini cömertçe paylaşan, beni kollayan ağabeylerim Doç. Dr. Hanefi Kurt, Doç. Dr. Altuğ Çilingir, Doç. Dr. Emre Mumcu, Doç. Dr. Onur Geçkili ve ablam Doç. Dr. Canan Bural'a,

Doktora çalışma metninin düzenlenmesinde bana yardımcı olan dostum Dr. Melih Yıldız'a,

Doktora eğitimim sırasında tanıştığım, istisnasız her konuda desteğini gördüğüm dostum Dr. Çağatay Dayan'a,

Doktora çalışmasında kullandığım GIRRbach Artex CR yüz arkının temini konusunda yardımcı olan Erkan Sazlı'ya ve ADT Dental ve Bilgisayar Ürünler firmasına (Amman GIRRbach Artex CR Artex ürünler yetkilisi),

Çalışmamda kullandığım fotoğrafların hazırlanmasında ve şekillerin düzenlenmesinde yardımcı olan Dt. Fatih Ayçiçek'e ve Dt. Meral Yassa'ya,

Doktora çalışmamla ilgili resmi yazışmaları kolaylaştıran bölümümüz sekreteri Nermin Saygılı Akyüz'e,

Doktora çalışmamda ölçülerin hazırlanmasında yardımcı olan diş teknisyeni Mustafa Bacacı'ya,

Doktora eğitiminde aynı ortamda olmaktan büyük keyif aldığım başta Dr. Özgür Öztürk, Dr. Cihan Sadi Uğurel, Dr. Levent Uslucan, Dt. Emrah Gencel, Dr. Ayşegül Kurt, Dt. Zeynep Yılmazcan, Dt. Elvan Maşlak olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma katkılarından ötürü sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak da bana tüm tez çalışmam süresince güç veren ve tüm kahrımı çeken Dt. Fian Derviş'e sonsuz teşekkürler.

Eğer onlar olmasaydı bu tez gerçekleşmezdi.

Burim Kiseri

İstanbul 2016

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	Vİİ
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	Xİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	XİV
ÖZET	XV
ABSTRACT.....	XVİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
1.1. Araştırma Konusunun Tanımı.....	1
1.2. Amaç	2
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TME ve Özellikleri	7
2.1.1. Tme'nin Komponentleri.....	8
2.1.1.1. Tme'nin Oseöz Komponentleri.....	9
2.1.1.1.1. Mandibuler Kondil	9
2.1.1.1.2. Glenoid Fossa	10
2.1.1.1.3. Mandibuler Kondil-Glenoid Fossa İlişkisi	10
2.1.1.1.4. Artiküler Disk	14
2.1.1.2. TME'nin Yumuşak Doku Komponentleri	15
2.1.1.2.1. Ligamanlar	15
2.1.1.2.1.1. Temporomandibuler Ligaman	16
2.1.1.2.1.2. Sphenomandibular Ligaman	17
2.1.1.2.1.3. Stylomandibular Ligaman	17
2.1.1.2.1.4. Diskomalleoler Ligaman (Pinto Ligaman)	18
2.1.1.2.1.5. Tanaka Ligaman	18
2.1.1.2.2. Eklem Kapsülü	18
2.1.2. Çiğneme Kasları.....	19

2.1.2.1. Masseter Kası	20
2.1.2.2. Temporal Kas	21
2.1.2.3. Lateral Pterygoid Kas	22
2.2. Mandibula Hareketleri	23
2.2.1. Alt Çene Hareketlerinin Yön Dikkate Alınarak Yapılan Sınıflandırması	25
2.3. Alt Çene Hareketlerinin Analizi	31
2.4. Artikülâtörler	35
2.4.1. Artikülâtörlerde Dünü, Bugünü ve Yarını	36
2.4.2. Artikülâtörlerin Sınıflandırılması:	39
3. GEREÇ VE YÖNTEM	47
3.1 Deneklerin Seçimi	47
3.2. TME DVT Görüntülerinin Alınması ve Kondil Pozisyonlarının Belirlenmesi	48
3.3. 3 Boyutlu Elektronik Analiz Yöntemiyle Retrüzyon Yönü ve Miktarının Belirlenmesi	51
3.3.1. Alt Çeneye Bağlantılı Parçasının Sabitlenmesi	51
3.3.2. Retrüzyon Yönü ve Miktarının Belirlenmesi	51
3.4. Alt ve Üst Çene Modellerinin Oluşturulması ve Artikülâtöre Nakli	56
3.5. Ağız İçi ve Artikülâtörlerdeki Retrüzyon Hareketindeki Diş Temaslarının Belirlenmesi	61
3.6. İstatistiksel İncelemeler	66
4. BULGULAR	67
5. TARTIŞMA	80
5.1. Deneklerin Seçimi	80
5.1.1. Ölçülerin Alınması	81
5.1.2. Artikülâtör Seçimi	82
5.1.3. Retrüzyon Temasların Belirlenmesi	83
5.1.4. Retrüzyon Hareketinin Yönünü ve Miktarının Ölçülmesi	85
5.1.5. Kondil Pozisyonunun Belirlenmesi	87
5.2. Bulguların Tartışılması	88
5.2.1. Retrüzyon Hareketinin Değerlendirilmesi	88
5.2.2. DVT Sonuçların Değerlendirilmesi	89
5.2.3. Oklüzal Temasların Değerlendirilmesi	91
SONUÇLAR	96

KAYNAKLAR	97
HAM VERİLER	120
FORMLAR	125
GÖNÜLLÜ ONAY FORMU	129
ETİK KURUL KARARI	130
ÖZGEÇMİŞ	131

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Çeşitli Artikülörlerin Retrüzyon Miktarları ve Yönleri

Tablo: 2.2. Gerber Condylator-Girrbach Artex Artikülörlerin Özelliklerin Karşılaştırılması

Tablo: 4-1. Sağ ve Sol Eklem X,Y ve Z Eksenindeki Retrüzyon Hareket Miktarı (mm)

Tablo: 4-2. Sağ ve Sol Eklem Retrüzyon Hareket Yönünün Değerlendirilmesi

Tablo: 4-3. Sağ ve Sol Diş Gruplarının Retrüzyon Fasetlerinin Değerlendirilmesi

Tablo: 4-4. Diş Numaralarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülördeki Temasların Uyumunun Değerlendirilmesi

Tablo: 4-5. Tüberkül Detayına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülördeki Temasların Uyumunun Değerlendirilmesi

Tablo: 4-6. Diş Gruplarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülördeki Temasların Uyumunun Değerlendirilmesi

Tablo: 4-7. Sağ ve Sol Kondil Pozisyonları ile Eklem Sağ Ve Sol X, Y, Z Eksenlerin Korelasyonu

Tablo: 4-8. Sağ Kondil Pozisyonuna Göre Kondil Hareket Uyumlarının Değerlendirilmesi

Tablo: 4-9. Sağ Eklem Aralığının Sağ Kondilin Retrüziv Hareketi ile Korelasyonu

Tablo: 4-10. Sağ Kondil Pozisyonuna Göre Kondil Hareket Uyumlarının Değerlendirilmesi

Tablo: 4-11. Sol Eklem Aralığının Sol Kondilin Retrüzyon Hareketi ile Korelasyonu

Tablo: 4-12. Kondilin En Dış Kenarı ile Glenoid Fossa Arasındaki Uzaklık Değerleri (Mm)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil: 2-1. En Geri Pozisyon. (Dawson)

Şekil: 2-2. Çiğneme Esnasında Çenenin Geri Hareketi. (A.Gerber)

Şekil: 2-3. TME (Neumann 2002)

Şekil: 2-4. Temproromandibular Eklem (Crowley 2014)

Şekil: 2-5. Mandibular Kondilin Anteriordan (A) ve Lateralden (B) Görünümleri (Schlueter ve ark. 2008)

Şekil: 2-6. Ağız Açma ve Kapama Sırasındaki Normal Disk-Kondil İlişkisi (Okeson JP)

Şekil: 2-7. Kondilin Pozisyonu Yıllara Göre Merkezde, Ortada, Geride (Stamm ve ark 2004)

Şekil: 2-8. TME'nin Sagital (A) ve Koronal (B) Düzlemden Alınan Kesitleri (Almar ve ark. 2007)

Şekil: 2-9. Temporal Ligaman (Okeson 2013)

Şekil: 2-10. Sfenomandibular ve Stilomandibular Ligamanlar (Netter 2002)

Şekil: 2-11. Masseter ve Temporal Kaslar (Netter 2002)

Şekil: 2-12. Lateral Pterygoid Kas (Netter 2002)

Şekil 2-13. Posselt Diagramın 3 Boyutlu Görüntüsü (Carter S. 2015)

Şekil: 2-14. Retrüzyon Hareketi (Sülün T.)

Şekil: 2-15. Retrüzyon Sırasında Diş Temasları (Yamashita ve ark.)

Şekil: 2-16. Bennet Hareketi

Şekil: 2-17. Zebris; Mandibula Hareketlerinin 3 Boyutlu Elektronik Analiz Cihazı

Şekil 2-18. Hall Artikülatörü. (Starcke E. N. 2002)

Şekil: 2-19. Gerber Condylator

Şekil:2-20. Grrbach Artex Cr

Şekil:3-1. DTV Görüntüsü

Şekil 3-2. Eklem Aralığının Ölçülmesi ve Kondil Pozisyonunun Belirlenmesi

Şekil: 3-3. Kondilin Glenoid Fossadan Uzaklığın Ölçülmesi

Şekil: 3-4. T Şeklindeki Bağlantı Parçasının Alt Çeneye Sabitlenmiş Haldeki Görüntüsü

Şekil:3-5. Zebris Jaw Motion Analyzer Aletinin Elemanları

Şekil 3-6. Alt Çeneye Vericiler Üst Çeneye de Alıcıların Yerleştirilmesi. Ölçüm Sırasında Hastanın Pozisyonu

Şekil:3-7. Ön Referans Noktasının Bilgisayara Tanıtılması Sırasında Bilgisayar Talimatı ve Hastaya Uygulanışının Sarı Ok ile Gösterilmesi (Yıldız M. 2014)

Şekil: 3-8. EPA'da Retrüzyon Hareketinin Görüntüsü, Yön ve Miktar Olarak

Şekil: 3-9. Grrbach Artex Yüz Arkının Uygulanması

Şekil: 3-10. Gerber Condylator Yüz Arkının Uygulanması

Şekil:3-11. Grrbach Artex Artikülatörün Transferi (A, B, C)

Şekil:3-12. Gerber Condylator Artikülatörün Transferi (A, B, C)

Şekil:3-13. Oklüzal Mumların Retrüzyon Hareketi Sonrası Perforasyonu

Şekil: 3-14. Boyayla Temasların Belirlenmesi (A). Siyah Ağız, Kırmızı Artikülatör Temasları (A Gerber Condylator, B Grrbach Artex)

Şekil: 3-15. Diş Numaralarına Göre

Şekil: 3-16. Tüberkül Detayına Göre

Şekil: 3-17. Diş Gruplarına Göre

Şekil: 4-1. Diş Numaralarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülatördeki Temasların Ortalama Uyumunun Grafikle Gösterimi

Şekil: 4-2. Tüberkül Detayına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülatördeki Temasların Ortalama Uyumunun Grafikle Gösterimi

Şekil: 4-3. Diş Gruplarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülatördeki Temasların Ortalama Uyumunun Grafikle Gösterimi

Şekil: 4-4. Sağ ve Sol Eklemin X,Y,Z Eksenindeki EPA Değerlerinin Grafikle Gösterimi

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

TME: Temporomandibuler Eklem

TMR: Temporomandibular Rahatsızlıklar

DVT: Dijital Volümetrik Tomografi

EPA: Elektronik Pozisyon Analizi

ÖZET

Kiseri Burim. İki farklı artikülâtörün retrüzyon mekanizmalarının incelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi ABD. Doktora Tezi. İstanbul 2016.

Amaç: Bu araştırmanın amacı, farklı retrüzyon mekanizmalarına sahip iki artikülâtörün, doğal retrüzyon hareketini taklit etmedeki üstünlüğünü test etmektedir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza İstanbul Üniversitesi Diş Hekimiği Fakültesi öğrencileri arasından seçilen Angel sınıf I oklüzyona sahip 35 birey dahil edilmiştir. Deneklerden temporomandibular eklem dijital volümetrik tomografi alınmıştır, 3 boyutlu elektronik analiz yöntemiyle alt çene retrüzyon yönü ve miktarının belirlenmiştir. Son olarak alt-üst çene modellerinin elde edilerek, modellerin artikülâtlere nakledilmesi, ağız içi ve artikülâtlerdeki retrüzyon hareketi sırasındaki diş temasları belirlenmiştir.

Bulgular: Retrüzyon hareketi sağ tarafta ortalama 0,6 ile sol tarafta 0.5 mm olarak bulunmuştur. Deneklerimizde sol eklem retrüzyon hareket yönünün 29 unda geri ve yukarı, 5'inde geri ve aşağı, 1'inde geri ve düz olduğu gözlemlenmiştir. Sağ taraftaki retrüzyon hareketinin yönü de sol tarafta aynı şekilde dağılım göstermiştir. 34 kişinin kondileri geriye ve yukarı hareket ediyorken, sadece 1 kişinin kondili geri ve aşağıya hareket etmiştir. Ağızdaki retrüzyon fasetleri ile artikülâtördeki temasların uyumu değerlendirildiğinde her iki artikülâtör için de yaklaşık 0.6 değerinde kalmıştır.

Sonuç: Retrüzyon hareketin miktarını 0,6mm olarak bulunmuştur. Artikülâtlerdeki bu hareket 1,5-2mm civarındadır. Gereksiz bir retruziv aşındırmaya sebep olacağı iddia edilebilir. Bu geriye hareket genç popülasyonda iddia edildi gibi geri ve aşağıda değil, geri ve yukarı doğru olduğunu bulunmuştur. Bunun eklem aralığıyla veya eklem pozisyonuyla bir ilintisinin olduğu görülmüştür. Artikülâtlerin farklı retrüzyon mekanizmalarının oklüzyon üzerinde çok büyük bir etkisi bulunamamıştır. Ancak artikülâtlerde retruziv hareket kapasitesi bulunmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Retrüzyon, Artikülâtör, Eklem Pozisyonu

ABSTRACT

Kiseri Burim. Analysis of the retrusion mechanism of two different articulators, İstanbul University, Institute of Health Science, Department of Prosthodontics. Doctoral thesis. İstanbul 2016.

Objective: Objective of this research is testing of the quality of natural retrusive movement imitation of two articulators with different retrusion mechanisms.

Material and Methods: The research includes 35 students with Angle Class I occlusion from the Istanbul University-Faculty of Stomatology. There was taken digital volumetric tomography of temporomandibular joints of the subjects. Using 3D electronic analysis method, there was identified the direction of mandibular retrusion and its amount, and finally gaining lower-upper jaw models, the models were mounted in the articulators where there was identified in-mouth and in-articulators teeth contact while in retrusive movement.

Results: The retrusive movement was found to be on the right side in average 0.6 mm while on the left side 0.5 mm. In the examined subjects, there was noticed that, the left joint retrusive movement direction on the 29 is backwards and up, on the 5 backwards and down, on 1 backwards and straight. The direction of the right retrusive movement shows the same dispersion as the left side; where the condyle of 34 individuals move backwards and up, and condyle of only 1 individual move backwards and down. On the evaluation of the contact conformity between retrusion facets in the mouth and the articulators, it was noticed that it remains in around 0.6 mm in both articulators.

Conclusion: The retrusive movement amount was found to be 0.6 mm; where this backwards move in our young population is not directing backwards and down, but it is backwards and straight. We leaned on situation being related to joint spacing or joint position, the fact which we could not support statistically. Within the limitations of this study different retrusion mechanisms of articulators did not have a significant effect over occlusion. Although in articulators, capacity of retrusion movement is necessary.

Key words: Retrusion, Articulator, Joint position

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Araştırma Konusunun Tanımı

Ağız rehabilitasyonu, birbirini takip eden bir dizi safhadan oluşmaktadır. Protetik tedavi süresince en önemli safhalardan birisi de çeneler arası ilişkileri saptamak ve artikülatöre nakletmektir.

Artikülatörler konusu diş hekimliğinin çok önemli bir bölümünü kapsar. Bunun nedeni gayet basittir. Çünkü artikülatörler olmadan protetik bir apareyin yapımı söz konusu olamaz.

Bilindiği gibi çene hareketleri; Açma ve kapama, protrüzyon, laterotrüzyon ve retrüzyon hareketleridir.

Artikülatörler esas olarak eklemleri, çiğneme kaslarını, ligamanları, alt ve üst çene hareketlerini düzenleyen tüm nöromusküler sistemi taklit edebilmelerine rağmen bunların fonksiyonlarını asla aynen tekrarlayamazlar. 1805 yılından başlayan ve günümüze kadar gelen çalışmalar sonucunda, en gelişmiş artikülatörlerde bile ancak sınır hareketlerinin taklit edilebilmesi mümkün olmuştur (164). Retrüzyon hareketi birçok artikülatörün sahip olduğu bir özellik değildir. Hâlbuki çene eklemine sentrik ilişkiden daha geriye de gidebildiği uzun yıllardır bilinen bir husustur.

Gerber ve Pretti 1978 yılında retrüzyon hareketinin çiğnemenin hangi safhasında ve ne yönde olduğuyla ilgili geniş çalışmalar yapmışlardır. Gerber, seyrek de olsa çiğnemenin bir fazında ve yutkunma esnasında kullanılan retrüzyon pozisyonu temel olarak kabul etmez. Fakat tam protez yapımında oklüzyonun bu konumda da dengelenmesi gerektiğini ifade eder (35).

Pretti yaptığı çalışmada bir kişinin ekmek kabuğunun gibi sert bir yiyecek yerken çalışan taraftaki kondil başının maksimum interkusal pozisyonuna çok az mesafe kala glenoid fossa içerisinde "Zenith" pozisyonundan daha geride ve aşağıda konumlandığını kanıtlamıştır (34).

Retrüzyon fasetleri sentrik oklüzyonun distalinde bulunur ve erken temasların varlığında ortaya çıkar. Oklüzal disfonksiyonun belirtisi olarak sayılırlar. Ancak

retrüzyon fasetine sahip hastaların hepsinde disfonksiyon görülmez. Retrüzyon fasetleri son çiğneme darbelerinde sentrik oklüzyona rehberlik eder (119).

Yamashita ve ark. 30 kişide, retrüzyon sırasındaki diş temasları ve kondil pozisyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Retrüzyon sırasında dişler bölgesinde seçilen noktaların (alt keser, sağ ve sol 1.molar) geriye ve aşağıya doğru hareket etmesine rağmen kondillerin, retrüzyon sırasında hangi dişlerde temas olduğuna bağlı olarak geriye-aşağıya veya geriye-yukarıya hareket ettiği bulunmuştur. 21 katılımcıda retrüzyon sırasında premolar dişlerde (PM grubu) temas varken geri kalan 9 katılımcıda da molar dişlerinde (M grubu) temas gözlemlenmiştir. M grubu PM Grubu karşılaştırıldığında, her iki kondil de M grubu daha superior yönde konumlanma eğimi göstermiştir. Sonuç olarak retrüzyon hareketinin kondillerde vertikal yönde de harekete sebep olduğu ve restoratif tedavi sırasında kullanılacak artikülâtörün bu hareket ile uyumlu olması gerektiği söylemişlerdir (195).

Piyasada bulunabilecek artikülâtörlerin birbirlerinden farklı retrüzyon mekanizmaları vardır. Çalışmamızda kullandığımız Grrbach Artex artikülâtörünün retrüzyon hareketi geriye ve yukarı doğru iken, Gerber Condylator artikülâtöründe bu hareket geriye ve aşağıya doğru olmaktadır.

1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı, farklı retrüzyon mekanizmalara sahip iki artikülâtörün, doğal retrüzyon hareketini taklit etmedeki üstünlüğünü test etmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Herhangi bir ağız içi rehabilitasyon sırasında yapılacak olan restorasyonun çığneme sistemiyle uyum göstermesinin en önemli unsurlarından birisi, restorasyonun alt çenenin fonksiyon anındaki başlangıç pozisyonuna uyumlu olmasıdır. Alt çene hareketleri incelendiğinde tüm düzlemlerde döngüsel bir hareket gerçekleştirdiğini görürüz. Dolayısıyla başlangıç pozisyonu olarak tanımlayabileceğimiz bu pozisyon, aynı zamanda da bir bitiş pozisyonudur. Protetik tedavi literatüründe çok büyük yere sahip olan bu pozisyona sentrik ilişki adı verilmektedir (35).

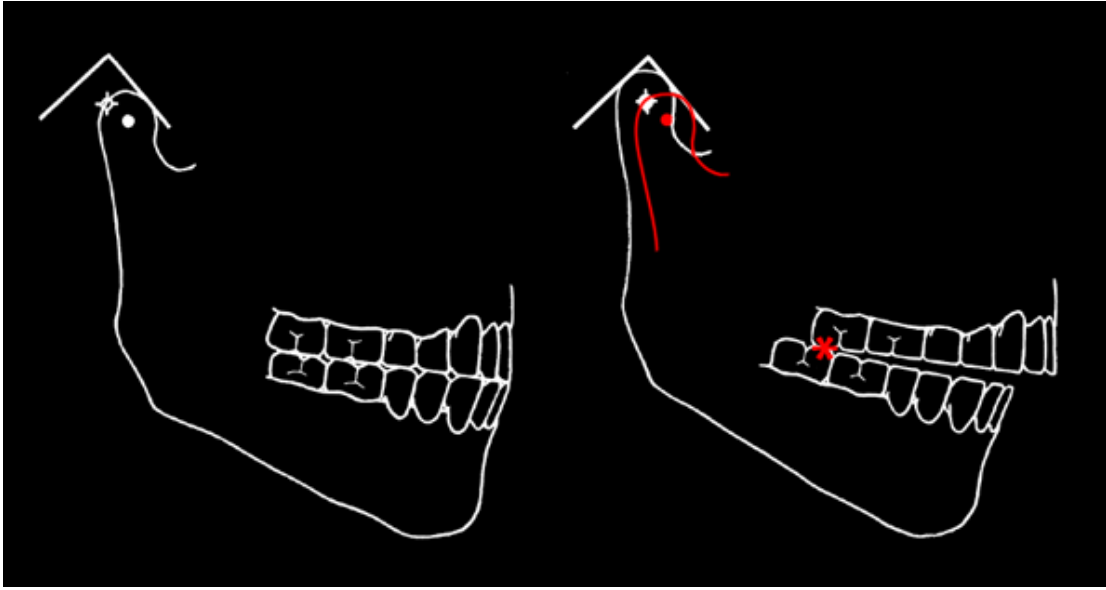
1956 yılında Academy of Prosthodontics tarafından çıkarılan “Prostodontik Terimler Sözlüğü”, son güncellemesi 2005 yılında yayınlanan 8.sayısında sentrik ilişki tanımını yedi ayrı madde halinde ifade edilmiştir.

1. Kondillerin kendi disklerinin en ince ve damarsız kısımlarıyla ilişkide olduğu ve kondil-disk kompleksi artikuler emminens karşısında anteroior-superior pozisyonda bulunduğu, maksillomandibuler ilişkidir. Bu pozisyon diş kontaklarından bağımsızdır. Bu pozisyon klinikte mandibulanın superiora ve anteriora yönlendirilmesi ile elde edilebilir. Transvers horizontal eksen civarında saf rotasyon hareket ile sınırlandırılmıştır.
2. Lateral hareketler esnasında, mandibulanin maksillaya göre fizyolojik olarak en geri ilişkisidir. Çeşitli derecelerde çene açıklıklarında oluşabilen bir durumdur. Terminal menteşe eksenini etrafında gözlenir.
3. Saptanmış herhangi bir çeneler arası açıklıkta, lateral hareketlerin başlatılabileceği, kondiller glenoid fossaları içerisinde en geri gerilimsiz pozisyonda iken mandibulanın maksillaya göre en geri ilişkisidir.
4. Saptanmış bir vertikal boyutta lateral hareketlerin başlatılabildiği, alt çenenin üst çeneye göre en geri ilişkisidir.
5. Kondil ve diskin en orta ve en üst pozisyonda olduğu düşünülen maksillanın mandibula ile olan iliş- kisidir. Bu pozisyonu anatomik olarak tanımlamak zor olmuştur ancak klinik olarak çene sabit bir terminal eksen etrafında menteşe hareketi yaparken saptanabilmektedir (25 mm'e kadar). Kondil ve disk kompleksi mandibuler fossa içerisinde, artikuler eminensin distal eğiminin karşısında en üst pozisyonlarındayken klinik olarak saptanabilen bir ilişkidir.

6. Kondiller glenoid fossa içerisinde en üst ve en geri pozisyonda iken mandibulanın maksillaya göre olan konumudur. Bu ilişki mastikatör sistemin disfonksiyonu halinde tespit edilemez.
7. Her iki kondili en ön/en üst pozisyonlarına yerleştirerek elde edilen mandibulanın klinikte tespit edilmiş pozisyonudur. Bu pozisyon ağrısı veya TME düzensizliği olmayan hastalarda saptanabilir (175).

Yukarıdaki tanımlamaların her biri dünya çapında bir otorite tarafından doğru kabul edilmiştir. Sentrik ilişki hakkında birbirinden farklı tanımlamaların olmasının en temel sebebi, bu pozisyonun her birey için farklılık göstermesidir. Yapılan çalışmalarda, karşılıklı diş ilişkileri açısından bakıldığında, insanların %90'ında sentrik ilişki ile maksimum interküspidasyon ile arasında bir fark bulunmaktadır (31). Normal oklüzyona sahip doğal dişli insanlarda maksimum diş temasının gnatolojistlerin düşüncesine göre kaydedilen sentrik ilişkinin biraz önünde bir yerde olduğu gözlenmiştir. Bu yüzden sentrik ilişkinin tek bir nokta olmadığı bunun bir alan olduğunun farkına varılmasından sonra sentrikte serbestlik "freedom in centric" kavramı ortaya çıkmıştır (89).

Clenza (1973) tüm ağız rekonstrüksiyonu gerektiren 32 hastanın tedavisinde standart gnatolojik prosedürleri izlemiş ve oklüzyonda nokta sentrik uygulayarak tedaviyi tamamlamıştır. Hastaları 2-12 yıl takibi etmiş ve sadece 2 hastada sentrik ilişki ile çakışan maksimum interküspidasyon mevcut olduğunu bulunmuştur. Diğer 30 hastada sentrik ilişki ile maksimum interküspidasyon arasında 0.02-0.36 mm arasında bir farkın olduğunu bulmuştur (30).

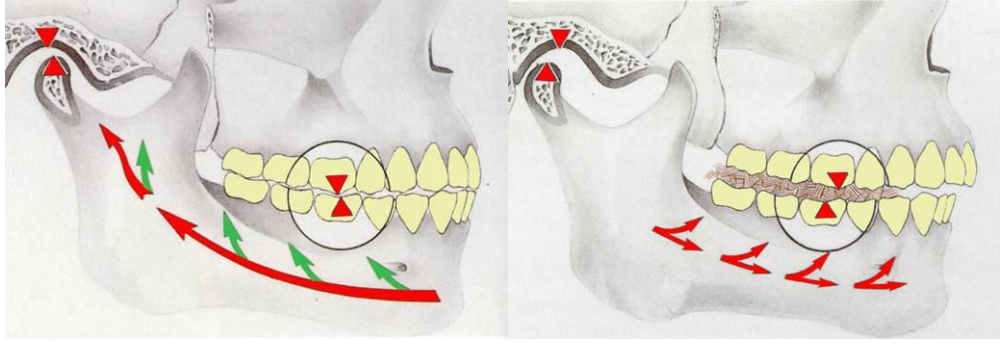


Şekil: 2-1. En Geri Pozisyon. (Dawson P.E.)

Okeson sentrik ilişki ile maksimum interküspidasyon arasındaki antero-posterior yöndeki mesafenin ortalama 1.25 mm (\pm 1.00) kadar olduğu belirtilmiştir (119).

Anglosaksonlar bu serbestliği geriden öne doğru verirken, Gysi ile başlayıp Gerber ile devam eden Avrupa ekolu bunu önden geriye olması gerektiğini vurgular. Sebebi, doğada da ön pozisyonda maksimum interküspidasyon bulunmasıdır. Bu husus ilerde ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

Gerber sentrik oklüzyon ile sentrik ilişki arasında 0.6mm bir farkın olduğunu ifade eder. O yüzden protez yapımı sırasında alt çenenin 0.6mm. lik bir miktarda protrüzyona getirilerek dişlerin maksimum interküspidasyonunun burada oluşturulmasının, bazı eklem rahatsızlıklarının tedavisinde, uzun süreler boyunca anterior alt çene postürüne alışmış hastalarda ve belirgin Angle Class II maloklüzyon olan hastalarda uygulanması gereken bir yöntem olduğunu ifade eder. O yüzden artikülörlerin retrüzyon hareketi yapabilmesi Gerber için önemlidir. Çünkü bu hareket esnasında üst palatinal tüberküllerin alt fossalar içinde takılma olmadan 1.5-2.5 mm kadar kayabilmesi gerekir. Gerber bu aşındırmanın hastaların çiğneme etkinliğini çok artırdığını düşünmektedir (50).



Şekil: 2-2. Çiğneme Esnasında Çenenin Geri Hareketi (A.Gerber)

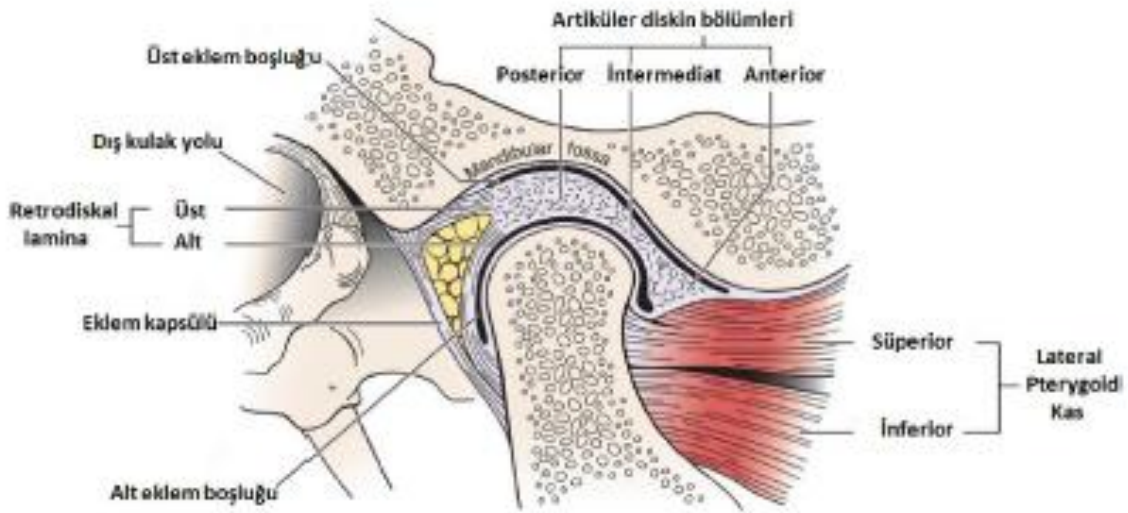
Gnatolojistler uzun yıllar kondillerin glenoid fossa içinde en geri, en üst ve en orta pozisyon iken kondillerin sentrik konumunda olduğuna inanmışlardır ve bu durumda stomatognatik sistemin dengede olduğunu düşünmüşlerdir (122). Ramfjord ve Ash (1971) mandibula pozisyonunun sadece mekanik bir bakış açısı ile incelenmesinin doğru olmayacağını ve bu pozisyonun nöromuskuler adaptasyon açısından da tartışılması gerektiğini vurgulamışlardır. Ramfjord yaptığı çalışmalarda hastalara splint kullandırmış ve çeşitli pozisyonlarda meydana gelen maksimum oklüzal kuvvetin, alt çene sentrik ilişkisinin 0.5 mm önünde konumlandığı zaman uygulanabildiğini görmüştür. Bunun üzerinde Ramfjord ve Ash en geri temas pozisyonu ile maksimum interküs pal pozisyon arasında 0.8-0.5 mm lik bir alanın olduğunu savundular. Bu düşünce sentrikte serbestlik konseptinin içinde yerini buldu (137). Yapılan çalışmalarda sağlıklı bir eklem çok az miktarda en üst pozisyonda ön-arka yönde harekete müsaade ettiğini (yaklaşık 1mm) ve bu “en geri pozisyon” fizyolojik ve anatomik olarak normal bir pozisyon olmadığını savunulmuştur. Bunun sebebi olarak bu pozisyonun retrodiskal dokularda baskıya sebep olduğu, basınca dayanaksız bu dokularda ağrıya neden olduğu belirtilmiştir (89).

Bu sebeplerle herhangi bir restorasyonun yapımı sırasında kullanılacak artikülâtörün retrüzyon mekanizmasına sahip olması, uyumlu bir oklüzyona sahip restorasyon yapımı için vazgeçilmezdir. Fakat tek başına retrüzyonun varlığı yeterli değildir. Çünkü retrüzyonun gerçekleştiği yön, retrüzyon sırasında hangi dişlerin temas edeceğini belirleyen bir faktördür. Dolayısıyla artikülâtörlerin eklem mekanizmalarının temporomandibuler eklem (TME) anatomisini taklit eder yapıda olması önemli bir konudur. Aşağıda TME anatomisini bu çalışma ile ilgili kısımlarından kısaca bahsedilecektir.

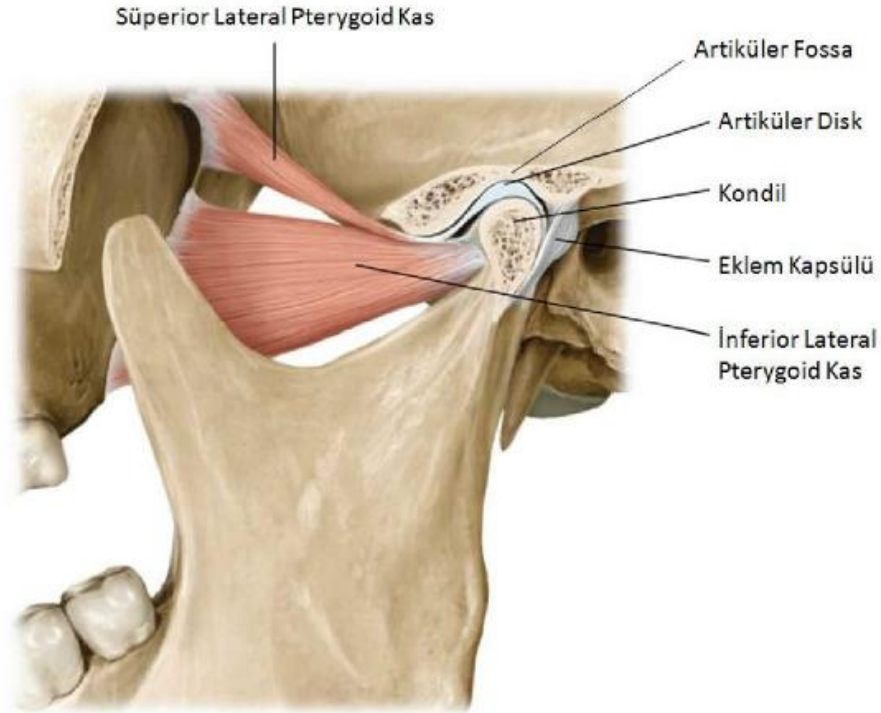
2.1. TME ve Özellikleri

Temporal kemik ve mandibula arasında yer alan TME; insan için hayati öneme sahip mandibuler fonksiyonları, dinamik bir denge mekanizmasıyla gerçekleştiren, uzayın her üç düzlemde hareket yeteneğine sahip kompleks bir eklem sistemidir.

TME'nin dış kulak yolunun hemen önünde, temporal kemiğin altındaki mandibular fossa ile mandibula kondili arasında yer alan diartrodial bir eklem olup, morfolojik olarak kişiden kişiye ve aynı kişide sağ ve sol eklemlerin birbirlerine göre değişkenlik gösterdiği, menteşe ve kayma hareketi yapan, kayma eksenli bileşik bir eklemdir (88, 4).



Şekil: 2-3. TME (Neumann 2002)



Şekil: 2-4. Temporomandibular Eklem (Crowley 2014)

TME’i diğer eklemlerden ayıran bir takım karakteristik özellikler vardır. Bunları sıralayacak olursak; vücuttaki başka hiçbir organ, ancak iki eklemde birlikte ve uyumlu olarak çalışması ile hareket etmek zorunda değildir. TME hem dönme hem de kayma (ginglymus-arthrodiya) hareketlerini aynı anda yapabilen tek eklemdir (ginglymoarthroidal). Vücuttaki diğer tüm eklemlerin hareketini eklem bağları sınırlandırırken, TME’i diğer eklemlerden ayıran bir diğer özellik ise sert bir doku ile sınırlandırılmasıdır (dişler). Bu özellikler diş hekimlerinin çene eklemi ve rahatsızlıkları ile neden yakından ilgilendiklerini açıklamaktadır (65).

2.1.1. Tme’nin Komponentleri

TME’nin Oseöz Komponentleri Şunlardır:

1. Mandibuler Kondil
2. Glenoid Fossa
3. Artiküler Disk

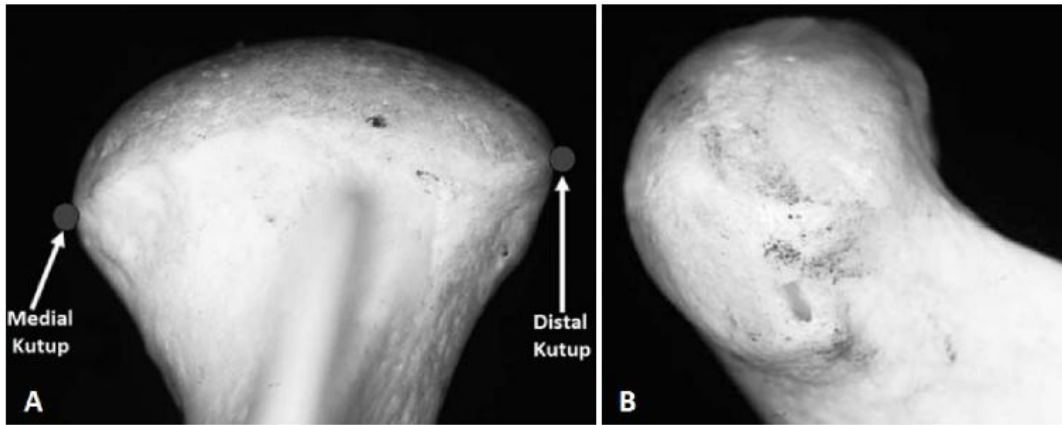
TME'nin Yumuşak Doku Komponentleri Şunlardır:

1. Ligamanlar
2. Eklem Kapsülü

2.1.1.1. Tme'nin Oseöz Komponentleri

2.1.1.1.1. Mandibuler Kondil

İnsan kondil şekli ve boyutu kişilere göre farklılık göstermektedir (161, 147). Doğumdan yetişkinliğe kadar kondil medial-lateral boyutu 2-2,5 kat artarken, sagittal düzlemdeki boyut artışı çok az olmaktadır (115).



Şekil: 2-5. Mandibular Kondilin Anteriordan (A) Ve Lateralden (B) Görünümleri (Schlueter ve ark. 2008)

Eklem yüzeyi kıkırdağı hem eklem yapılarının sürtünmesiz hareketlerine izin verir, hem de baskıları eşit olarak subkondral kemiğe iletir (136). Mandibula hareket kısıtlılığı eklem yüzeylerine daha yoğun yüklemeler sonucu ortaya çıkar. Çiğneme sistemindeki kuvvetler değişmese bile, hareketliliğin kısıtlanması (hipomobilité) durumunda kıkırdağın yüzeyinde alan birimi başına gelen yük miktarı artar. Yapısal değişim miktarı, yüklerin genişlik, sıklık, süre ve yönüne bağlıdır (81). Artmış fonksiyonel yüklem, klinik olarak fark edilemeyen kıkırdaksı hipertrofi (progresif adaptasyon)'yi uyaracaktır. Sürekli kondile gelen ve fizyolojik olmayan yükler dejenerasyona, şekil bozukluğuna ve hatta ankiloza yol açabilmektedir (166).

Kondil tipleri dörde ayrılmıştır. Bunlar görülme sıklıklarına göre konveks (% 58), düz (%25), açılı (%12) ve yuvarlak (%3) olarak sınıflandırılmıştır. Bu

sınıflandırma Öberg ve Carlson tarafından desteklenmekle birlikte iç bükey tipteki kondillerin çok daha sıklıkla görüldüğü belirtilmiştir (118).

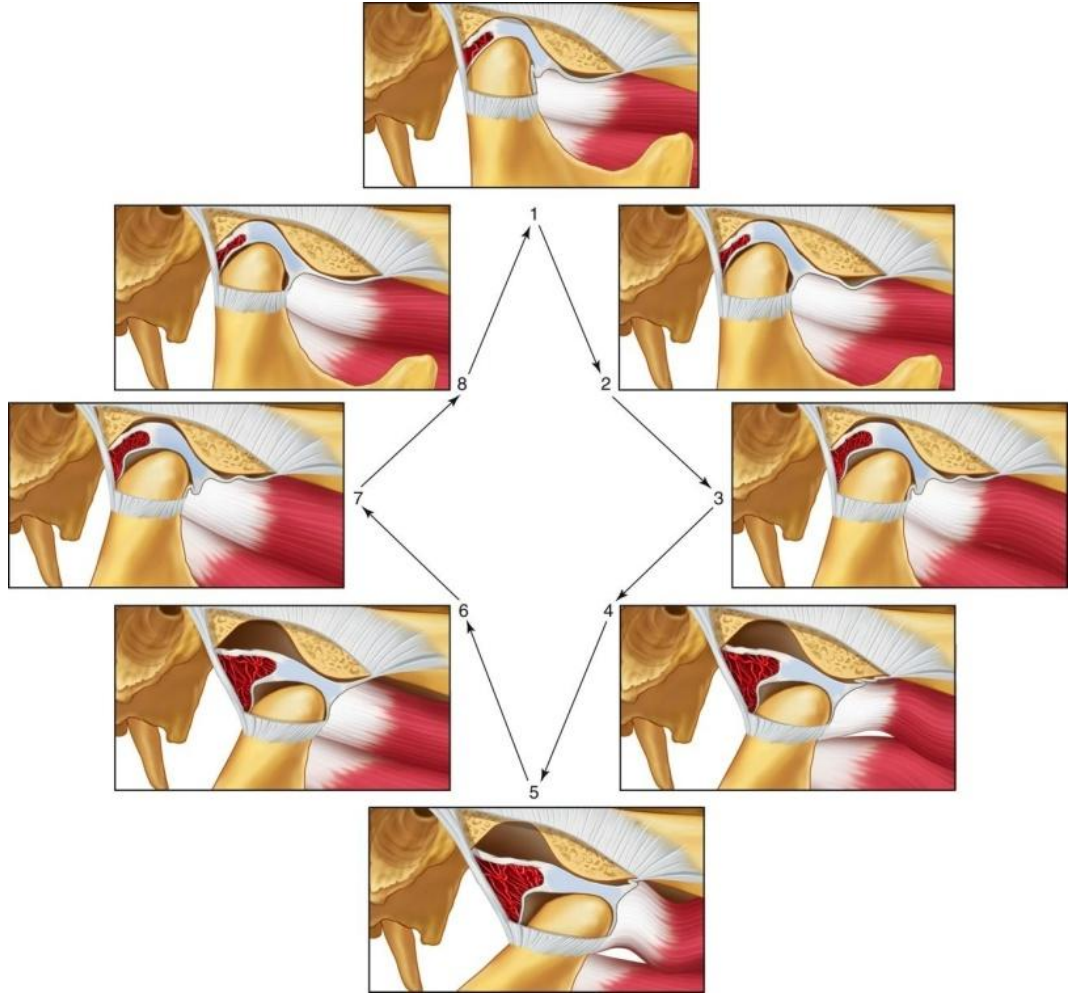
2.1.1.1.2. Glenoid Fossa

Glenoid fossa temporomandibuler eklemin teporal bölümüdür. Fonksiyonel kısmı artiküler dokuyla kaplı olup, “artiküler fossa” diye adlandırılır. Glenoid fossanın tepesindeki kemik çok incedir. Fossanın arka bölümünde postglenoid tüberkül bulunmaktadır (119).

2.1.1.1.3. Mandibuler Kondil-Glenoid Fossa İlişkisi

Artiküler fossanın şekli düzgün değildir ve kondil başının şekline tam uyumlu olmayabilir. Kondil glenoid fossa ilişkisi alt çene hareketlilerine yön veren unsurlardan birisidir. Kondilin pozisyonu glenoid fossaya göre önde, ortada ya da geride bulunabilir (119).

Ağız kapalı pozisyondayken TME'nin kondil pozisyonunun analizi temporomandibuler rahatsızlıklar (TMR) etiyojisi dahilinde incelenen bir konu olmasının yanında TME hareketlerinin başlangıç pozisyonunu belirlemesi nedeniyle eklem hareketlerinin incelenmesinde de önemli bir yere sahiptir.



**Şekil: 2-6. Ağız Açma Ve Kapama Sırasındaki Normal Disk-Kondil İlişkisi
(Okeson JP)**

Kondil glenoid fossa ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında, genelde tomografi, MR görüntüleme yöntemleri ve axiografi gibi elektronik cihazların kullanıldığını görmekteyiz. Bilgisayarlı tomografiyle ilk kondil pozisyon analizi 1981 yılında Blaschke ve Blaschke tarafından 25 sağlıklı bireyde yapılmıştır (17). Katzberg 1983 yılında ilk defa Artrografi kullanılarak kondil pozisyon analizini gerçekleştirmiştir (87).

Seren ve ark. (1994) yaptıkları çalışmada, bilgisayarlı tomografiler üzerinde Angle sınıf III hastaların kondillerin sınıf I olanlarınkine oranla daha posterior olduğunu göstermiştir (150).

Pullinger'in Hollender (1985) ile yaptıkları çalışmada bir sübjektif ve 7 metrik yöntem kullanılarak lateral transkranyal ve tomografik analiz yapmıştır. Bu araştırmanın bulguları sübjektif ölçüm yöntemi ve sadece en yakın eklem aralığının mesafe

ölçümünün yapıldığı yöntemin, alan ölçümlerinin yapıldığı daha karmaşık diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında neredeyse aynı değerlerin bulunduğu saptanmıştır. Araştırmacılar bu bulgulardan yola çıkarak basit ölçüm yöntemlerinin yeterince doğru ve tekrarlanabilir olduğuna karar verilmiştir (130).

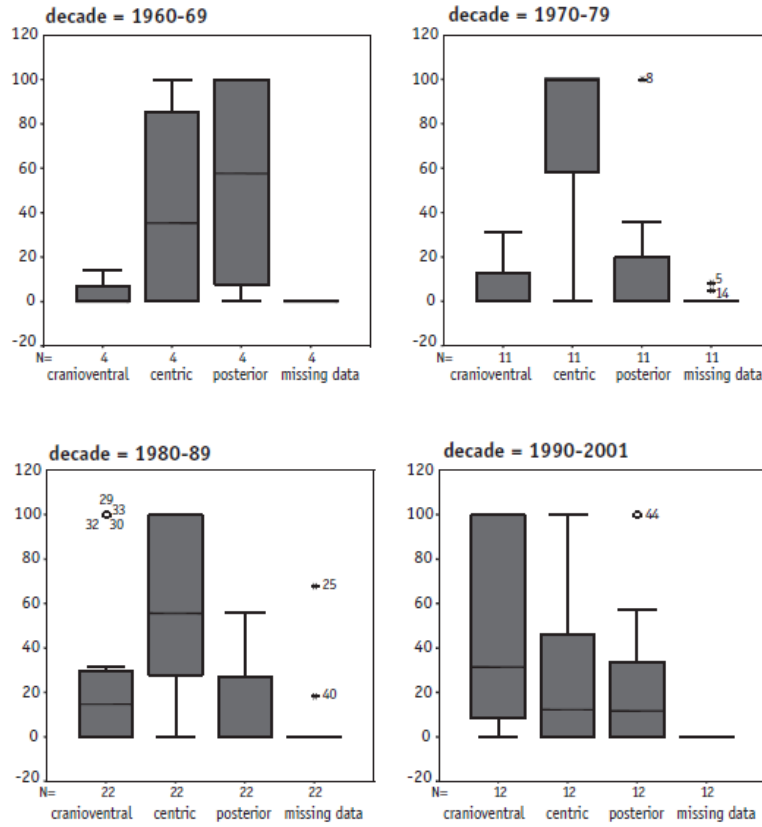
Pullinger ve ark. (1985) 100 sağlıklı diş hekimliği öğrencisi üzerine yapmış olduğu çalışmada, kondil pozizyonun glenoid fossa içerisindeki konumu incelemiştir. Bireylerin sadece %50-65'inde merkezi kondil konumu saptanmıştır (132).

Pullinger ve ark (1985) bir diğer çalışmalarında, erkeklerde kondilin daha önde, kadınlarda ise daha geride konumlandığını belirtmişlerdir (130).

Ricketts (1950) ilk olarak laminografik bir çalışma yaparak kondilin ölçümünü yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda Angle Sınıf 2 vakaların arka eklem aralığının normal oklüzyonlu bireylerden anlamlı derecede daha büyük olduğu saptanmıştır (142).

Zhao (1993) herhangi bir semptomu olmayan, ortodontik tedavi görmeyen bireylerde yaptığı çalışmada, kondilin interkusal pozisyondayken, %53 merkezde, %23 önde ve %24 arkada olduğunu belirtmiştir (200).

Stamm ve ark (2004) 1899-2001 yılları arasında yapılan kondil fossa ilişkisi çalışmaları ile ilgili, 1903 yayına rastlamışlardı (163). Kondilin pozisyonu asemptomatik bireylerde yıllara göre merkezde, ortada, geride mi grafik halinde göstermişlerdir (Şekil: 2-7).



Şekil: 2-7. Kondilin Pozisyonu Yıllara Göre Merkezde, Ortada, Geride (Stamm ve ark 2004)

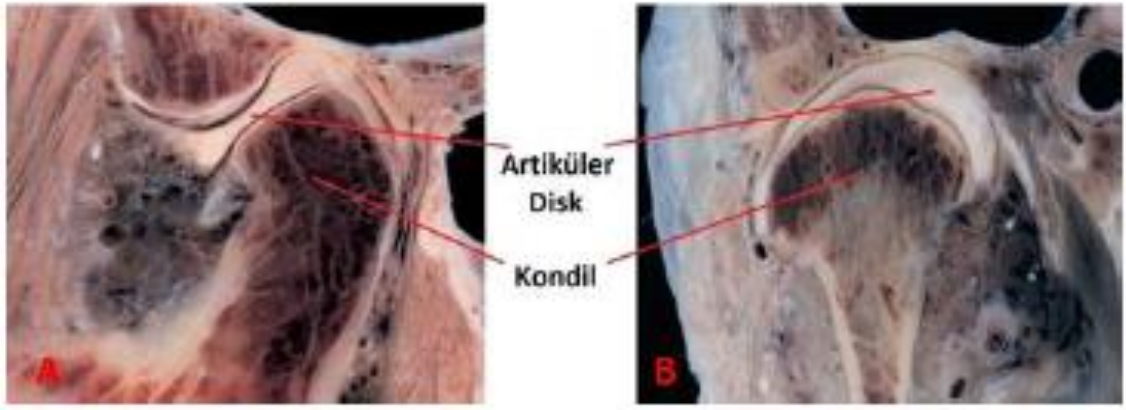
Gonzales (2007) yaptığı değerlemede, kondil interkusal pozisyondayken, çoğu zaman merkezde olduğunu belirtmiştir (56).

Yang ve ark. (2013) tomografi kesitlerinde önceden belirledikleri kondil pozisyonlarına göre gruplandıkları eklemlerin, 3 boyutlu tomografi görüntülerini alt çene hareketlerinin ölçümü ile birleştirip ağız açma ve kapama sırasındaki eklem aralığı değişim miktarlarını ölçmüşlerdir. Sonuç olarak posterior kondil pozisyonuna sahip eklemlerde ağız açma sırasında eklem aralıklarının anterior ve sentrik pozisyonlardakine göre daha fazla daraldığını bulmuşlardır (196).

Yukarda belirtilen kondil fossa ilişkisi oklüzal faktörler tarafından etkilenebileceğini belirtilmiştir. Bunu savunan ve buna karşı çıkan çalışmalar görmek mümkündür (25, 104, 111, 112, 113, 119, 188).

2.1.1.1.4. Artiküler Disk

Artiküler disk, artiküler kapsülün bir yüzeyine bağlanıp diğerine bağlanmayan, eklem boşluğunda serbestçe uzanan, bikonkav, spinadaki diske benzeyen fibrokartilaj bir dokudur. Damar ve sinir içermez. Normal disk yapısı, sagittal planda bikonkav olup, papyon şeklindedir. İstirahat pozisyonunda bu elipsoid yapı kondil başını stabilize eder. İstirahat pozisyonunda diskin en kalın kısmı olan posterior bant, glenoid fossanın dibinde yer alırken, kondiler fasetin tam üzerindedir. Disk, farklı kalınlıktaki yapraklar halinde olan fibröz bir dokudur ve eklemi alt ve üst eklem boşluğu olmak üzere ikiye ayırır (39, 105, 119).



Şekil: 2-8. TME'nin Sagittal (A) ve Koronal (B) Düzlemden Alınan Kesitleri (Almar ve ark. 2007)

Eklem alt kısmı olan disk-kondil kompleksi normalde sadece rotasyon hareketine uygundur, üstte kalan disk-kondil kompleksi ve artiküler tüberkülün posterior yüzüyle bağlantılı olan kısım ise translasyon hareketine imkan sağlamaktadır. Ağız açılmasının ilk 15-20mm'lik aşamasında kondil başı kendi eksenini etrafında rotasyon hareketi yapar, bu sırada disk aksi yönde bir rotasyon yapar, ardından kondil-disk kompleksi artiküler eminensin posterior eğimini takip ederek aşağı ve ileriye doğru bir translasyon hareketi yapar (22, 119).

Fizyolojik olarak temporomandibuler eklemde diskin posterioru, kondilin posterior kısmının üzerinde yer alır. Kondil sentrik konumda iken, pars intermedya, yani diskin en ince kısmı kondilin anterosuperior dışbükey bölümü ve eklem protuberansının arasında yer alır (178). Bu bulgu ölçümler ve matematiksel örneklerin kullanıldığı çalışmalarla desteklenmiştir (23).

İşlevsel olarak, kondil için disk 'hareket edebilir fossa' olarak hizmet etmektedir. Eşsiz doku yapısı sayesinde, aşırı güçleri dağıtıp hafifletebilir. Tam anlamıyla söylemek gerekirse, hem fonksiyonel yüklemeler hem de sürekli fizyolojik olmayan yüklemeler yapısal bozulmalarla sonuçlandığı için diskte hiçbir 'olumlu' doku tepkisi yoktur (22).

Disk klasik olarak kalınlığına göre sagittal planda 3 kısma ayrılır ve bu bölümler arasında belli bir demarkasyon hattı yoktur.

1. İntermediyet Zon: 1mm kalınlığındaki merkezi en ince bölümdür. Kapalı ve açık pozisyonda artiküler yüzeyler arasındadır.

2. Posterior bölge: Diskin en kalın kısmıdır.

3. Anterior bölge: İntermediat zondan daha kalın posteriordan daha incedir (119).

2.1.1.2. TME'nin Yumuşak Doku Komponentleri

2.1.1.2.1. Ligamanlar

Ligamanlar kollajen bağ dokusundan oluşmuş yapılardır. Eklem bünyesindeki yapıların korunmasında önemli rol oynarlar. Eklem fonksiyonuna aktif olarak girmezler, bunun yerine, pasif olarak eklem kapsülü ile birlikte, eklem hareketini kısıtlayan, engelleyici yapılar olarak hareket ederler. Sato ve Carlsson'sa göre ligamanların non-elastik veya az elastik olduğuna dair bir konsensus mevcut değildir (145).

Çiğneme sistemi içinde ligamanların sayısı ve bilimsel olarak isimlendirilmesini konu alan farklı yorumlar da bulunmaktadır (146).

Beş ligaman tanımlanmıştır:

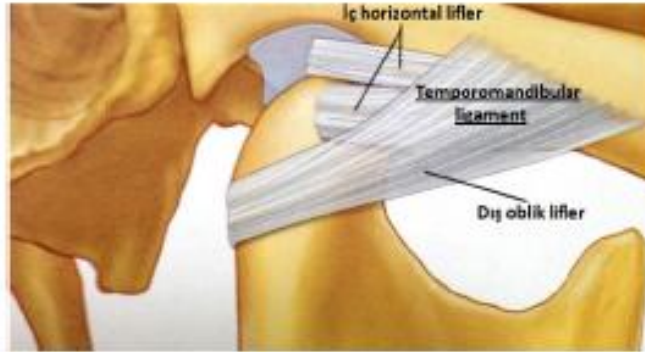
1. Temporomandibuler ligaman
2. Sphenomandibuler ligaman
3. Stylomandibuler ligaman
4. Diskomalleoler ligaman (pinto ligaman)
5. Tanaka ligaman.

Bazen lateral ve medial ligamanlar gibi disk ve kondil arasında yer alan yardımcı bağlantı lifleri de listeye alınmaktadır, ancak fonksiyonel olarak kesin kabul görmemiştir (119, 199, 80).

2.1.1.2.1.1. Temporomandibuler Ligaman

Birçok yayın temporomandibuler ligamanın iki kısımdan oluştuğunu belirtmekte: bunlar derin yatay yüzeysel kısım ve daha dikey yönlü kısım (158, 98, 6). Yatay kısım hem sagittal yönde retrüzyon hem de transvers yönde laterotrüzyon hareketi sınırlar. Bundan dolayı hassas bilaminar zonu yaralanmalardan korur. Dikey kısmı ise çenenin açılışını kısıtlar. Temporomandibuler ligamanın yüzeysel kısımları Golgi tendon organı içerir. Bu sinir sonlanmaları mandibula hareketinin nöromusküler olarak denetlenmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır (63, 146, 73, 151).

Ligamanların retrüzyon hareketindeki önemi ve de bu ligaman liflerinin yerlerini belirlenmesinde, kadavralar üzerinde yapılan çalışmalarla birlikte ortaya çıkmıştır (18).



Şekil: 2-9. Temporal Ligaman (Okeson 2013)

1940'lı yılların sonlarına doğru bu ligamanın retrüzyon üzerinde etkisi tartışılmaya başlanmıştır ve günümüze kadar devam etmektedir. Posselt ve Arstad göre retrüzyon hareketinin tekrarlanabilir ve kaydedilebilir bir pozisyon olmasının sebebinin temporomandibular ligamanın gerilen ama non-elastik olan yapısına bağlı olduğunu belirtmişlerdir (125, 6).

Bu yüzden mandibulanın en geri retrüzyon pozisyonunu, "ligamentoz pozisyon" olarak da adlandırmışlardır. Ama günümüzde bu adlandırma pek kullanılmamaktadır (21).

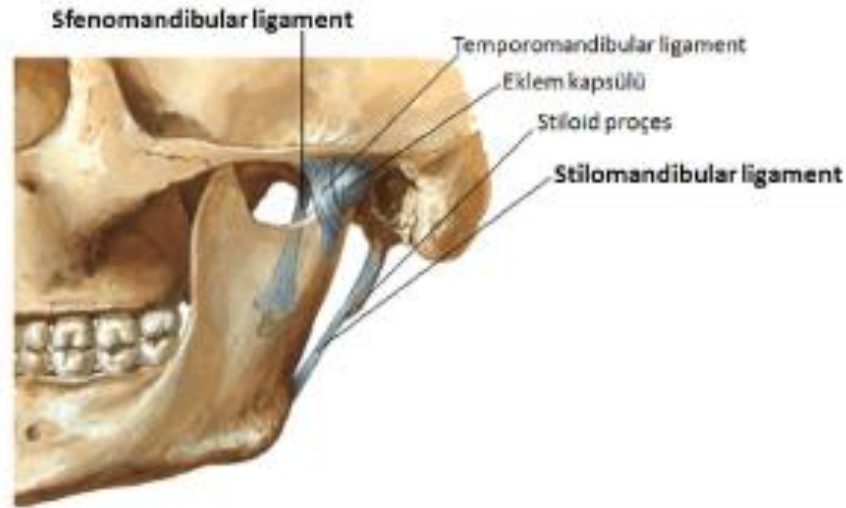
2.1.1.2.1.2. Sphenomandibular Ligaman

Teorik analiz ve matematik yaklaşımlara bakılırsa sphenomandibular ligaman, ağız açmanın geç bir fazında rol oynar, oysa açmanı nerdeyse tamamında temporomandibular ligaman rol oynar (67, 120).

Rossow (1968) kafatasında yerleştirilmiş yapay elastik ligamanları kullanarak yaptığı çalışmada sphenomandibular ligamanın ağız açmada bir rol olmadığını belirtmiştir (144).

2.1.1.2.1.3. Stylomandibular Ligaman

Boyun derin fasyasının bir bölümü olup stiloid çıkıntıdan angulus mandibulanın posterior kenarına doğru yönelir. Ligamanın bir kısmı mandibula içine bağlarken, asıl büyük kısım medial pterigoid kasın fasyasına doğru yönelir (22).



Şekil: 2-10. Sfenomandibular ve Stilomandibular Ligamanlar (Netter 2002)

Hesse ve Hansson'a (1988) göre ağız çok açık veya kapalı olduğu durumlarda bu ligaman gevşektir. Çenenin protruziv hareketinde ligaman gerildiği için, protruziv hareketler kısıtlanır. Ayrıca mandibulanın aşırı yukarı doğru rotasyonunu engeller. Bu durum azalmış dikey boyuttu olan hastalara sorunlara yol açabilir (67).

Hesse ve Hansson'nun düşüncesini Okeson de desteklemektedir. Okeson bu ligamanın çenenin maksimum protrüzyona geldiğinde aktive olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Okeson buna ve sphenomandibular ligamana "aksesuar" yardımcı ligaman de adını vermektedir (119).

2.1.1.2.1.4. Diskomalleoler Ligaman (Pinto Ligaman)

Diskomalleoler ligaman (pinto ligaman): Pinto (1962) tarafından malleus ve eklem kapsülünün medial duvarı arasında bir bağlantı olarak tanımlanmıştır (124).

2.1.1.2.1.5. Tanaka Ligaman

Tanaka ligamanı, medial kapsül duvarında temporomandibuler ligamana benzer şekilde şerit benzeri bir destek oluşturmaktadır (173).

2.1.1.2.2. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü alt kısımda kondil başının altına ve kondil boyununun üst sınırına yapışır. Medial ve lateralde kapsül oldukça sıkıdır ve alt çeneyi hareketleri sırasında stabilize eder. Önde ve arkada ise çok gevşektir ve böylece mandibular hareketlerin rahatça yapılabilmesine izin verir.

Eklemkapsülü iki tabakadan oluşur:

1-Dış tabaka (Stratum fibrosum)

2-İç tabaka (Stratum synoviale) Bu tabaka eklem aralığına bitişik konumlanır.

Temporomandibuler eklem kemik kısımları ince fibröz bir kapsül ile kaplıdır. Kapsülün lateral, medial ve posterior duvarlarına ek olarak; üst ve alt kısım olarak incelenen bir anterior duvar bulunur. Medial ve lateral duvarlar aynı isimli medial ve lateral ligamanlar tarafından desteklenirler (100).

Eklem yüzeylerinin kayganlaştırılması işlemi, iki mekanizma sayesinde gerçekleşir (119). Birincisi çene hareketlerinin sonucunda sinoviyal sıvının hareket etmesi, diğeri ise kıkırdağın bir miktar sinoviyal sıvıyı depolayabilmesidir. Fonksiyonel basınçlar altında sürtünmeyi en aza indirmek için eklem içine yeniden sinoviyal sıvı salınır. Eklem kapsülünün bir diğeri önemli görevi de uzaydaki pozisyonu ve hareketlerini kinetiği ile ilgili duyuşsal bir geri besleme (feedback) mekanizması olan propriyosepsiyondur (153).

Kapsülün temel fonksiyonları proprioseptif duyuş alımı ve fibrokartilojenöz eklem yüzeylerinin beslenmesi. Eklem artmış fonksiyonel yüklemesi kapsülün gerilmesi ve kasılmasıyla sonuçlanabilir.

Maısa ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, fiziksel limitleri aşan kronik yüklemeler, ağrıyla sonuçlanan iltihaplanmalara neden olabileceğini belirmişlerdir (103). Protez yapımı sırasında dikkat edilmesi gereken bir konudur. Sentrik ilişki kaydı

alım sırasında çeneyi aşırı geriye iterek aldığımızda bu tür rahatsızlıklara sebebiyet verebiliriz.

2.1.2. Çiğneme Kasları

Kaslar, bedendeki tüm eylemler için, harekete sebep olacak kuvveti uygulayan yapılardır. Mesela, kalp kası kanı pompalıyorken, çiğneme kasları çiğnemeyi üretmektedir. Çiğneme stomatognatik sistemin önemli bir fonksiyonudur. Çiğneme siklüsü, alt çenenin depresyon elevasyonu ile başlar ve protrüzyon, retrüzyon ve laterotrüzyon hareketlerinin ritmik tekrarlanması ile devam eder. Alt çenenin tüm bu hareketleri, dolayısıyla kısmen de olsa çene eklemine hareketleri ve dişlerin oklüzyonu hep çiğneme kaslarının çalışmaları ile gerçekleşir.

Klasik bilgilerde ve yapılan araştırmalarda çiğneme kasların yapısal heterojenitesinden sıklıkla söz edilir. Bu yapısal özellikler, kasların fonksiyonlarına da yansır (91). Geçmişte yapılan çalışmalar genellikle klinik içeriklidir ve alt çene pozisyonlarının ve pozisyonel değişikliklerinin incelenmesinden ibarettir. Çiğneme kaslarının disk-kondil bütünlüğü ile olan ilişkisi ve bu bütünlüğün eklem fonksiyon ve disfonksiyonlarındaki rolü halen incelenmektedir. Çiğneme siklusünün dinamik yapısı, nöral kontrol ve feedback'i, motor ünitelerin özellikleri gündemde olan diğer bilimsel araştırma konularıdır (119).

Çiğneme kasları anatomik olarak basit ve kompleks kaslar olmak üzere iki gruba incelenebilir. Basit kaslara örnek olarak lateral pterygoid ve digastrik kaslar gösterilebilir. Bu kaslar eklem göre kaldırıcın uzun kolu gibi çalıştıklarından, fonksiyonel mandibula hareketleri ortaya çıkarmak için büyük miktarda güç harcamaya ihtiyaç duymazlar. Bunlardaki paralel kas lifleri, yeterli kas kasılması oluşturabilen sıralar halinde düzenlenmiş sarkomerlere sahiptir. Her kasın çapı kasılma sırasında artmakta ve kasın yaklaşık orta hattında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır (62).

Kompleks kaslara örnek olarak temporal, masseter, ve pterygoid kaslar gösterilebilir. Fonksiyon sırasında aponövrozlar değişebilmekte ve şekilleri bozulabilmektedir (99). .Bu gruptaki kasların lifleri obliktir ve kasılma sırasında birbirlerine göre açıları artmaktadır. Kas bulgularını belli bir yönde uygulanan yüklemelerle ortaya çıkıp farklı yönlerden gelen yüklemelerle oluşmamasının nedeni bu kasların liflerinin düzenlenişi ve değişik mandibula hareketlerini sırasında gösterdikleri

seçici etkinliklerdir (93, 85). Kasların yapısında yinelenen presipler görülse de kas bağlantılarında ve kas içi yapılarda oluşan değişimler kraniyofasiyal gelişime etki etmektedir (57).

Aşağıda hangi kasların çene hareketlerinde etkili olduğu kısaca bahsedilecektir.

Çeneyi kapatan kaslar

1 -Temporal kas

2-Masseter kas

3-Medial (iç) pterygoid kas

Çeneyi açan kaslar

1-Lateral (dış) pterygoid kas

2-Anterior digastrik kas

Çeneyi ileri ve geri hareket ettirenler

1-Lateral pterygoid kas (ileri)

2-Medial pterygoid kas (geri)

3-Temporal kasın arka bölümü (geri)

Çenenin lateral hareketini sağlayanlar

1-Medial pterygoid kas

2-Lateral pterygoid kas

Konu itibariyle retrüzyon hareket sırasında hangi kasların aktive olduğu önem kazanmıştır. Literatüre baktığımızda retrüzyon hareket sırasında rol alan kaslar: masseter, temporal, lateral pterygoid kaslardır.

2.1.2.1. Masseter Kası

Masseter kası; iki bölümden oluşur: yüzeysel (superfisiyal) ve derin liflerden olmak üzere iki kısımdan oluşur. Yüzeysel lifler zigomatik arkta başlar ve mandibula angulusundaki lateral masseterik tüberositaza tutunur. Derin lifler, zigomatik arkta başlamakla birlikte, tutunma yeri yükselen ramusun lateral yüzeyidir. Derin lifleri, temporal kasın posterior lifleriyle birlikte alt çenenin retrüzyon hareketinde görevlidir.

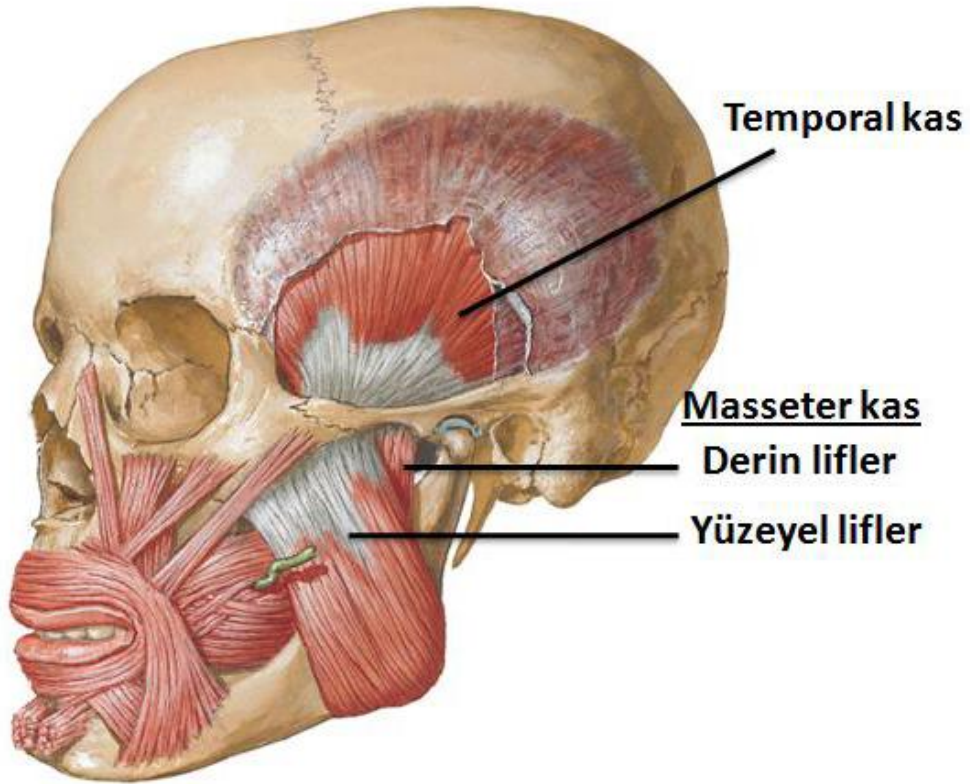
Okeson, masseterin temel fonksiyonu çeneyi kapamak, aynı zamanda, alt çenenin retrüzyona gitmesinde de rol oynadığını belirtmiştir (119).

Yüzeyel lifleri protrüzyona katkıda bulunurken, derin lifleri artiküler eminense karşı kondili stabilize eder.

2.1.2.2.Temporal Kas

Temporal kas; temporal kemiğin superior ve inferior temporal çizgilerinden (linea temporalis superior/inferior) başlayan bölümlere ayrılmış bir kاستır. Koronoid çıkıntıyla ve mandibulanın yükselen ramusunun ön kenarına tutunur.

Kas yapısında üç işlevsel kısım tanımlanmıştır. Moller (1966) ön bölgedeki kas lifleri yukarı çekme hareketi ile kaldıraç görevi gördüğünü ifade etmiştir (110).



Şekil: 2-11. Masseter ve Temporal Kaslar (Netter 2002)

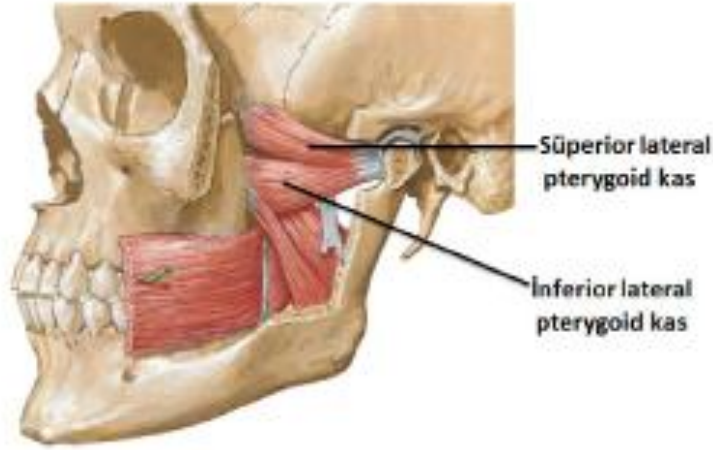
Blanksman ve van Eijden (1990) orta kısım, çenenin kapanmasından ve posteriora yönelmesi sayesinde retrüzyon hareketinden sorumlu olduğunu belirtmişlerdir (16).

DuBrul'a (1980) göre posterior kısım öncelikli olarak çenenin kapanması ve çok az oranda retrüzyon hareketi ile ilgili olduğunu savunmuştur (38).

Zwijnenburg ve ark (1996) yaptıkları deneysel çalışmalar sonucunda, posterior kısmın etkinleştirilmesiyle belirgin bir retrüzyon hareketinin oluştuğunu belirtmişlerdir (203).

2.1.2.3. Lateral Pterygoid Kas

Lateral pterygoid kas: işlevi farklı iki kısımdan oluşur: bir üst (superior) baş ve bir alt (inferior) baş. Abe ve ark (1993) üzerinde çalıştıkları örneklerin %12'sinde bir üçüncü orta hat (intermedikus) kas karnı göstermişlerdir. Eklem çalışmalarının %22'sinde lateral pterygoid kas liflerinin diskin periferine tutunduğunu görülmüştür. Bu örneklerde kas liflerinin %88'i superior, %12'si ise inferior baştan kaynak almaktadır (1).



Şekil: 2-12. Lateral Pterygoid Kas (Netter 2002)

Yoshida (1995) yaptığı EMG çalışması sonucunda, inferior başın ağız açıcı mandibuler hareketler sırasında her zaman etkin iken, superior başın kapatıcı hareketler sırasında etkinleşerek (çene kapama, retrüzyon, laterotrüzyon) disk-kondil yapısının, eminens eğimine karşı tuttuğunu ve açık hareketler sırasında engellediğini ifade etmiştir (198).

Kaslar tarafından yönlendirilen alt çene, hareketi esnasında diğer eklemlerden farklı olarak ligamanlar dışında diş temaları ile sınırlanmıştır. Bu sebeple alt çene hareketlerinin incelenmesi diş hekimliğinde önemli konulardan birisi olmuştur.

2.2. Mandibula Hareketleri

Ritmik çene hareketleri beyinde, periferal feedback mekanizmasına gerek kalmadan trigeminal motor aktivitesi ile yapılır. Çiğneme ritmi oluşturan veya santral patern oluşturan alan, beyin sapı retiküler formasyonda görülmektedir. Bu alan; nöronların kortikal olarak başlatılan tonik aktivasyonunun, trigeminal motonöronlarda görülen bir çeşit ritmik aktivasyona dönüştürüldüğü yerdir. Ritmik çene hareketleri orofasiyal afferentleri etkiler ve etkilenirler (119).

TME kendine özgü yapısı sayesinde alt çenenin çeşitli yönlerdeki hareketlerine izin verebilecek özelliktedir. Bu sayede; çiğneme, yutkunma, nefes alma ve konuşma fonksiyonlarını yerine getirebilir.

Eklemler çeşitli derecelerde hareket serbestliğine sahiptirler. Bu durum bir eklemin, merkezi eksen etrafındaki rotasyon yeteneğine ve uzayda durumu değiştirebilme yeteneğine bağlıdır. Bunlardan birinci tip harekete açısal (angula) hareket denir. İkincisi ise çizgisel (linear) hareket olarak bilinir. İnsan olduğu yerde döndüğü zaman birinci tip hareket, fakat bir yol üzerinde yürüdüğü zaman da ikinci tip hareket meydana gelir. İşte TME kendisine has özellikleri ve düzeni sayesinde bu her iki tip hareketi de yapmaya muktedirdir (156).

1908 yılında Bennett'in yaptığı çalışmalar sonucunda, alt çene hareketleri sırasında her iki kondil başının birbirinden farklı eksenler etrafında hareket ettiği anlaşıldı. Ancak bu çift eksen teorisinin artikülasyon dizaynına yansımaları ve böylece alt çene hareketlerinin daha doğru taklit edilebilmesi Gysi'nin çalışmalarıyla mümkün oldu. Artikülasyon kısmında bu konu daha detaylı anlatılacaktır.

Alt çene hareketleri, kondillerin;

Dönme (rotasyon) ve

Kayma (translasyon) hareketlerini kapsayan çok karmaşık faaliyetler dizisidir.

Sol ve sağ TME'ler birbirinden tamamen bağımsız hareket yapamazlar. Ancak nadir de olsa aynı anda oluşan benzer hareketler yapabilirler. Vitral ve ark. (2011) bazı hareketleri sağ-sol eklemlerin asimetrik olarak yapmaları normal sayılabileceğini belirtmişlerdir (180).

Çiğneme sisteminde rotasyon hareketi, sabit bir nokta etrafında veya kondillerin içinden geçen bir eksen etrafında alt çene açılıp kapandığı zaman oluşur. Normal mandibular açılma 35-50 mm'dir. Bu hareketin 25 mm'si rotasyon, 15 mm'si ise translasyon ile sağlanır.

Dönme (Rotasyon): bir objenin kendi ekseni etrafında dönmesi olarak tanımlanır. Çiğneme sisteminde rotasyon, ağzın kondildeki bir nokta ya da eksen etrafında açılıp kapanmasıyla oluşur. Alt ve üst diş kavsi, kondillerin konumunda değişiklik olmadan ayrılıp tekrar birleşebilirler. Mandibulanın rotasyon hareketi, horizontal, frontal ve sagittal olmak üzere üç düzlemde gerçekleşir. Bu hareket her düzlemde bir nokta etrafında meydana gelir. Buna da eksen adı verilir (35).

Horizontal rotasyon ekseni: Diğer adıyla "Menteşe (hinge) ekseni" alt çenenin horizontal eksen etrafındaki hareketi açma ve kapama hareketidir ve muhtemelen menteşe hareketi, mandibuler kavite içinde bulan yegane "saf" rotasyon hareketidir.

Frontal rotasyon ekseni: sağ kondilin öne doğru hareket edip sol kondilin terminal menteşe pozisyonunda kaldığında, alt çene frontal eksen etrafında rotasyon hareketi yapar. Öne doğru hareket eden kondilin öne doğru hareketine dikte eden artiküler eminensin eğimi nedeniyle doğada böyle bir hareket olmaz.

Sagittal rotasyonel ekseni: sağ kondilin aşağı doğru hareket edip sol kondilin ise terminal menteşe pozisyonunda kalırsa, sagittal eksen etrafında rotasyon hareketi oluşur. Mamafih yörüngede dönen kondilin, artiküler eminens karşısında aşağı ve ileri doğru hareket ettiğinde diğer hareketler birlikte bu hareket de olur (119).

Translasyon; hareket eden bir objenin her noktasının aynı yön ve hıza sahip olduğu hareket tipi olarak tanımlanmaktadır. Çiğneme sisteminde mandibulanın öne hareketiyle gerçekleşir. Diskler, kondiller, ramuslar aynı yönde ilerler. Bütün noktalar aynı anda, aynı hızda ve aynı yönde hareket ettiği zaman, o cisimim hareketine "kayma" adı verilir.

Kayma hareketi çene açılmasının ikinci evresinde, protruziyonda ve lateral hareketlerde görülür.

Mandibula hareketlerinde çoğunlukla, rotasyon ve translasyon birlikte gözlenir. Mandibula bir ya da birden fazla eksen etrafında rotasyon yaparken, her bir eksen

translasyon yapar. Bu nedenle mandibula hareketleri gözle canlandırılması güç, karmaşık hareketler olarak görülür.

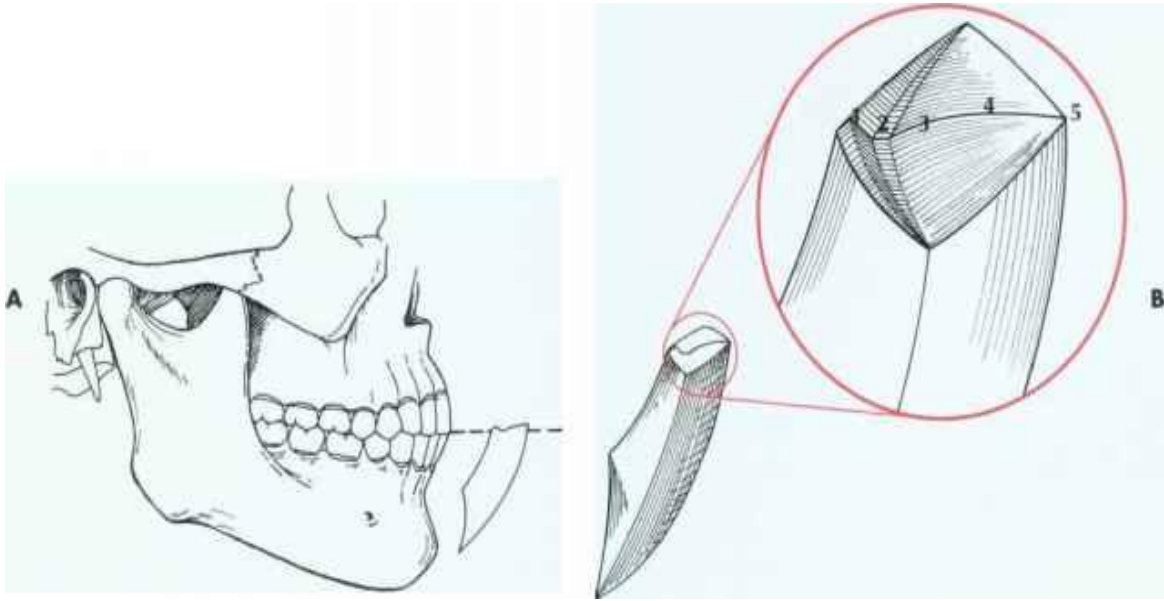
2.2.1. Alt Çene Hareketlerinin Yön Dikkate Alınarak Yapılan Sınıflandırması

1. Açma ve kapama hareketler
2. Protruzyon hareketi
3. Retrüzyon hareketi
4. Lateral hareketler
5. Kombinasyon ara hareketler (intermediate)
 - a. Latero-Protruziv hareketler

Bennett Hareketi

- Latero-supero-anterior hareket
- Latero-infero-posterior hareket

Yukarda belirtiler alt çene hareketlerinin çizimi üç düzlemde yapılır. Bunlar sagittal, frontal ve horizontal düzlemlerdir. Bunları ilk defa İsveç'te Malmö Üniversitesi profesörlerinde Ulf Posselt (1952) tarafından çizilmiştir. Meslekte Posselt Diyagramı ismiyle anılır (155).



Şekil 2-13. Posselt Diagramının 3 Boyutlu Görüntüsü (Carter S. 2015)

Açma ve kapama hareketleri: açılma ve kapanma eylemi rotasyon ve translasyon fazlarında oluşur.

Protrüzyon hareketi: dişlerin temas halinde alt çenenin ileriye hareketi sırasında olur. Sonra tekrar geri gelerek sentrik oklüzyon durumunda kalır.

Retrüzyon hareketi: Davies ve Gray (2001) tarafından retrüzyon; “sentrik ilişkide prematür kontakt” olarak ifade edilir (36). Bazı yazarla ise buna “ligametöz pozisyon” demiştir (21).

Retrüzyon hareketi alt çenenin sentrik oklüzyon durumundan daha geriye giderek meydana gelmektedir. Retrüzyon hareketi diş hekimliğinde uzun yıllar tartışmalara neden olmuştur. Temellerin Gysi'nin attığı, sonra Gerber'in ve öğrencisi Pretti'nin retrüzyon ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Konu itibariyle retrüzyon hareketinin önemini ve yapılan çalışmalar kısaca anlatılacaktır.

Gerber ve Pretti 1978 yılında retrüzyon hareketinin çiğnemenin hangi safhasında ve ne yönde olduğuyla ilgili geniş çalışmalar yapmışlardır. Gerber, seyrek de olsa çiğnemenin bir fazında ve yutkunma esnasında kullanılan retrüzyon pozisyonu temel olarak kabul etmez. Fakat tam protez yapımında oklüzyonun bu konumda da dengelenmesi gerektiğini ifade eder.



Şekil: 2-14. Retrüzyon hareketi (Sülün T.)

Pretti yaptığı çalışmada bir kişinin ekmek kabuğun gibi sert bir yiyecek yerken çalışan taraftaki kondil başının maksimum interkusal pozisyonuna çok az mesafe kala glenoid fossa içerisinde “Zenith” pozisyonundan daha geride ve aşağıda konumlandığını kanıtlamıştır (34).

Sert besinler çiğnenmeye başlandığında çalışan taraf kondili, yutkunurken ise her iki kondil sentrik ilişkiden daha geriye doğru hareket eder. Çiğneme fonksiyonunun % 20’si burada olur. Norömusküler mekanizmanın hassasiyetini göz önünde bulundurduğumuzda, protez yapımında buna dikkat edilmesi gerekir. Ağrılı yutkunmaya neden olabilir. Bu durumu daha iyi anlayabilmek için; retrüzyon hareketi yapabilen yani sentrikte kayma (slide in centric) hareketine sahip (toplumun %80’inde vardır), herhangi bir gnatolojik problemi olmayan, tüm dişleri tam olan bir hastanın alt çenesine birinci premolar ile birinci molar diş arasında bir köprü protezi yapıldığında genellikle maksimum interkusal pozisyon sentrik ilişki kaydı olarak kabul edilir. Bu pozisyonda iken, retrüzyon hareketi yapma becerisi olmayan bir artikülatörde bitirilen bir metal seramik köprünün hasta ağızda birçok probleme sebep olabilmesi mümkündür. Çünkü retrüzyon hareket sırasındaki retrüzyon fasetlerinin teknisyen tarafından oluşturulabilmesi olanaksızdır. Bu durumda sadece ağızda aşındırma alternatifi kalır. Bu yöntem ise oklüzal morfolojide bazı eksikliklere sebep olacak ve hasta başında daha fazla zaman sarf edilmesine yol açacaktır. Oysa doğal doğru taklit edebilen bir retrüzyon mekanizmasına sahip bir artikülatörün kullanıldığı durumda hekimin bu sakıncaların hiçbiri ile karşı karşıya kalması söz konusu değildir.

Graf (1961), Butler (1961) ve Gilling (1963) yutkunma fonksiyonu sırasında da mandibulanın hafif geriye doğru hareket ettiğini, belirtmişlerdir (53, 58, 26).

Çiğneme esnasında kondillerin hareketinin 3boyutlu olarak incelendiği bir diğer çalışmada, sağlıklı bireylerde çalışan taraf kondilinin sentrik oklüzyondan 0,6mm geri ve 0,5mm yukarı doğru, çalışmayan taraf kondilinin ise sadece 0,1mm geriye doğru bir hareket gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir (107).

Retrüzyon sırasında hangi dişlerde temasın olduğunu Yamashita ve ark.(2006) yaptıkları çalışmada incelemiştir. Sonuç olarak en fazla temasın ikinci büyük azılarda olduğunu bulmuşlardır, bunu sırasıyla birinci premolar ve birinci molar dişler takip etdiklerini bildirmişlerdir (Şekil 2-15) (195).

Table 1. Location of maxillary RCP contacts

RCP contacts	Central incisor	Lateral incisor	Canine	First premolar	Second premolar	First molar	Second molar	Third molar
Percent of teeth	0	0	0	25	21	16	37	1

Şekil: 2-15. Retrüzyon Sırasında Diş Temasları. (Yamashita ve ark.)

Retrüzyon hareketinin yönü, fossa morfolojisine bağlı olarak, kondilin fossa içerisindeki konumundan etkilenir. Yapılan bir diğer çalışmada; 30 kişide retrüzyon sırasındaki diş temasları ve kondil pozisyonu arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Alt çene interkusal pozisyondan geriye doğru yönlendirilirken, alt çenede seçilen 5 noktanın (alt kesiciler, sağ 1.molar, sol 1.molar, sağ ve sol kondiller) hareket yönü 3 boyutlu analiz yapabilen elektronik bir alet ile incelenmiştir. Retrüzyon sırasında dişler bölgesinde seçilen noktaların (altkeser, sağ ve sol 1.molar) geriye ve aşağıya doğru hareket etmesine rağmen kondillerin, retrüzyon sırasında hangi dişlerde temas olduğuna bağlı olarak geriye-aşağıya veya geriye-yukarıya hareket ettiği bulunmuştur. 21 katılımcıda retrüzyon sırasında premolar dişlerde (PM grubu) temas varken geri kalan katılımcılarda molar dişlerinde (M grubu) temas gözlemlenmiştir. PM grubunda kondil geriye-aşağı doğru hareket ederken, M grubunda kondil geriye-yukarı doğru hareket etmiştir. Sonuç olarak retrüzyon hareketinin kondillerde vertikal yönde de harekete sebep olduğu ve restoratif tedavi sırasında kullanılacak artikülâtörün bu hareket ile uyumlu olması gerektiği belirtilmiştir (195).

Yapılan çalışmalarda interkusal pozisyon ile retral kontakt pozisyon arasında 0,3mm. den fazla fark olmasının ve retral kontakt pozisyonunda tek taraflı temas olmasının TMR semptomları (eklem tıklaması) ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir (129, 133). Ayrıca Gibs tarafında yapılan çalışmada retral kontakt pozisyonunda kas kuvvetinin

interkusal pozisyona göre daha az olduğu gösterilmiştir (51). Raustia ve ark. aynı şekilde oklüzal çatışmalara bağlı retral kontakt pozisyon ile maksimum interkusal pozisyonları arasında gelişen lateral deviasyon hareketi TME rahatsızlıklarına ve semptomlarına sebep olabilir demiştir (140).

Tomografi görüntülerinin incelendiği bir çalışmada interkusal pozisyon ile retral pozisyon arasında kondil düzeyinde fark olmasının tek veya çift taraflı TME osteoartiriti ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir (194).

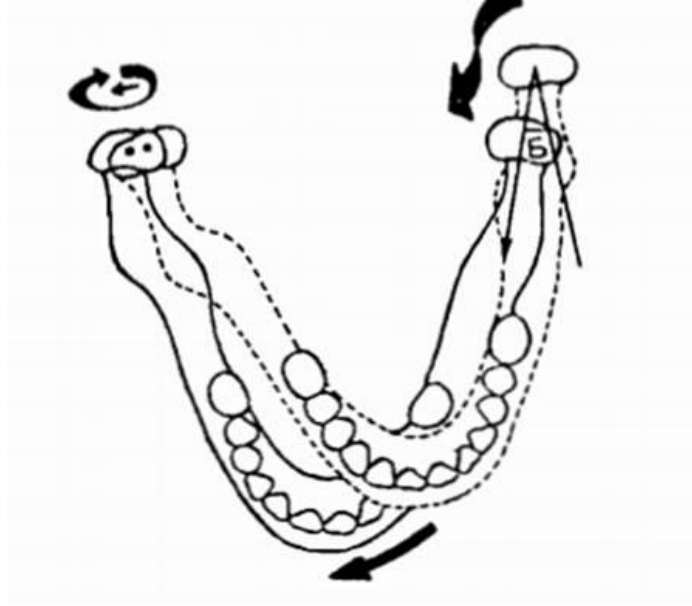
Yukarıda belirtilen çalışmalar ışığında oklüzal uygulamalarda interkusal pozisyon ile retral kontakt pozisyon arasında simetrik ve küçük bir miktar fark olmasının TME'yi korumak için yararlı olacağı Pullinger, Rustia ve Westling tarafından vurgulanmıştır (129, 190, 140).

Ancak Okeson; oklüzyon ve TMR ilişkisine dair yapılan çalışmaların farklı sonuçlar verdiğini, bu nedenle oklüzyon ve TMR arasında doğrudan bir sebep sonuç ilişkisi kurulamayacağını belirtmiştir (119).

Yukarıda bahsedilen çalışmalar beraber değerlendirildiğinde, özellikle Pullinger'in çalışmaları TMR belirtilerinin yalnızca sentrikte kayma yani retrüzyon fasetlerinin özellikleriyle ilgili olduğu görülmektedir. Diğer oklüzal faktörler (çapraz kapanış, derin kapanış, ön açık kapanış) Okeson'un da belirttiği gibi çiğneme sistemi rahatsızlıklarının etiolojisinde kanıtlanabilir bir yer kaplamamaktadır. Bu durum açıklanması birçok çalışmada gösterildiği gibi ilk çiğneme darbesinin retrüzyon fasetleri üzerinde olması ve yutkunma sırasında alt çenenin retrüzyona gitmesi ve bu fasetler üzerinde oklüzal temasların meydana gelmesi ile açıklanabilir. Bilinen diğer bir gerçek de bu temaslar dışında çiğneme esnasında oklüzal temas yok denebilecek kadar az olmaktadır. Dolayısıyla interkusal pozisyondaki erken temasların retrüzyondaki erken temaslar kadar çiğneme sistemini etkilemeyeceği anlaşılabilir bir durumdur (129). Ancak bahsedilen retrüzyon hareketin yönü, miktarının TME patolojisi ile olan ilişkisi konusunda çok kısıtlı bilimsel çalışma mevcuttur (40, 102).

Lateral hareketler: sağ ve sol olarak iki tarafta da olan bir harekettir. Kondiller sentrik ilişki pozisyonunda olduğu zaman sağ inferior lateral pterygoid kasının kasılması, sağ kondilin öne ve ortaya doğru (aynı zamanda aşağı doğru) hareketine sebep olur (sol lateral hareket için geçerlidir).

Bennett hareketi: Frontal düzlemde bakıldığında alt çenenin bir bütün olarak medio-lateral yönde bir harekettir. Bu hareketi ilk olarak 1908 yılında Londra’da yaşayan çene cerrahı olan Sir Norman Grodfrey Bennett tarafından tanımlanmıştır. Alt çene lateral hareket sırasında ek bir hareket daha yaparak, kütleli olarak yana kaydığında Bennet hareketi olmuş olur. Bennet hareketinde üç husus dikkate alınır; miktarı, yönü ve zamanı. Bu hareket toplumun %80’inde olur ve kaydedilebilmesi çok zordur. Çünkü bu hareket sert bir yiyecek çiğnemeye başlarken oluşur ve lokma yumuşadıkça miktarı azalır (70).



Şekil: 2-16. Bennet Hareketi

Bennett hareketinin klinikte ki önemi: Eğer bir hasta çiğneme sırasında bu hareketi yapabiliyorsa

- oklüzal fonksiyonel yolları daha dik bir açı oluşturacak şekilde biçimlendirilir.
- tüberküller arasında çatışmalar meydana gelir.
- çalışmayan taraf erken teması olarak kendini gösterir.
- alt protezin stabilizasyonunda bozukluğa ve
- alt çenede vuruklara sebep olur.
- sabit protezlerde ise ikinci büyük azı dişinin oklüzal yüzeyinde tekrarlayan kırıklara,
- periodontal problemlere veya
- masseter kasında miyofasyal ağrıya sebep olur (202, 128).

Stomatognatik sistem sadece çiğneme sırasında değil, yutma, soluk alıp verme ve konuşma esnasında da sürekli çalışır. Araştırmalar insanın çene eklemi bir günde 1500-2000 kere kullandığını; bu organlar topluluğu ile 50-100 kez yutkunduğumuzu, dakikada 6-8 kez nefes aldığımızı göstermiştir. Bu nedenle bu sistemin herhangi bir yerindeki sorun yalnızca o bölgenin fonksiyonlarını etkilemekle kalmaz, sisteme ait diğer bölge ve fonksiyonları da zincirleme olarak etkiler (3, 116).

2.3. Alt Çene Hareketlerinin Analizi

Alt çene hareketlerinin analizi başta çiğneme sisteminin nasıl işlediğinin anlaşılması, protetik tedavinin fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesi ve TMR tanısı ve tedavisinde kullanılmaktadır. Alt çene hareketlerinin incelenmesini zorlaştıran bazı faktörler vardır; TME yüzeylelerinin birbirleriyle uyumsuz yapısı, çiğneme sisteminin farklı şekil, boyut ve yönlerde birçok kas içermesi ve kas yapılarının karmaşık olması (74, 76).

İlk yapılan ölçümler bir düzlem üzerine çizilmiş 2 boyutlu çizimler verirken günümüzde alt çenenin tüm hareketleri eş zamanlı ve 3 boyutlu olarak görüntülenebilmektedir.

Walker (1896) grafik kayıt metodları alanındaki ilk çalışmasını yayınlamıştır (186).

Hesse (1897) geliştirdiği grafik kayıt metoduna göre; alt çene büyük azı dişinin çekim boşluğuna yerleştirilen bir çizici uç, üst çeneye yerleştirilen ebonit bir disk üzerine çizimler yapmıştır (66).

Gysi; mandibula hareketlerinin kaydedilmesini ve bu kayıtların kondil yolu eğiminin hesaplanmasını ilk olarak 1908 yılında açıklamıştır.

Posselt (1952) alt çenenin horizontal ve medial düzlemdeki sınır hareketlerini sırasıyla ağız içi ve ağız dışı kayıtlarla göstermiştir (125).

Geçmişten günümüze mandibula hareketlerinin analizini yapan yöntemleri aşağıda ki gibidir:

- a) Mekanik
- b) Fotografik

- c) Radyografik
- d) Elektronik ve telemetrik
- e) Manyetik
- f) Opto-elektronik
- g) Ultrasonik

Mekanik yöntemin ana fikri; mandibulaya sabitlenen çizici uç veya uçların, alt çene hareketleriyle uyumlu olarak alçıya ve kâğıt üzerine işaretlenmesi esasına dayanmaktadır. Stuart (1957) pantografi esasına dayanan bir alet geliştirmiştir. Bu alet ile başın etrafına yerleştirilen 6 adet kayıt plağı ve alt çene bağlanan çizici uçlar yardımıyla alt çene hareketlerinin kaydı yapılmıştır. Ayrıca yapılan kayıtlar bir yüz arkı aracılığı ile artikülatöre aktarılabilmektedir (168).

Gibs ve ark. (1971) kendi geliştirdikleri Case Gnathic Replicator adı verdikleri alet ile alt çenenin tüm hareketlerini ve çiğneme sikluslarını 0,13mm hata payı ile kayıt altına almışlardır (52).

Fotografik yöntemin ana fikrini; ışığa duyarlı plakalar üzerine mandibula ve maksilaya yerleştirilen gümüş bilyelerden yansıyan ışığın yaptığı izler oluşturmuştur. Atkinson ve Shepherd mandibula fonksiyonu sırasındaki hareketlerini saniyede 64 kare ile filme alarak, alt ve üst dişlere yerleştirilen indikatör topçukların izlediği yolu çizmeyi başarmışlar ve TME'de ağrı veya tıklama olan hastalarda çiğneme sırasında düzensizlik meydana geldiğini göstermişlerdir (7).

Elektronik yöntemlerin alt çene hareketlerinin kaydına dahil edilmesi ağızdaki metal içerikli restorasyon aracılığı ile bir elektrik devresi kurulması ve dişlerin temaslarının incelenmesiyle başlamıştır. Elektronik yöntemlerinin örnek; mandibulanın açma, kapama ve protrüzyon hareketlerinde, kondil üzerindeki veya civarındaki bir noktanın izlediği yolun kaydedilmesine dayanan aksiyograf'tir. Aksiyografin kullanımı 1986 yılında programlanabilir SAM artikülatörü için Rudolf Slavicek tarafından öne sürülmüştür. Aksiyografide çizici uç bir kağıda değil de elektronik bir sensör üzerine hareket miktarını çizer ve bilgisayar bu değerleri otomatik olarak hesaplayarak alt çenenin hareket miktarını ve yönünü verir. Slavicek'in bilim dünyasına sunduğu bu prosedür "aksiyografik kayıt alma" olarak isimlendirilmiştir. Aksiyograf eş zamanlı olarak horizontal (x), vertikal (z) ve transversal (y) olmak üzere üç boyutlu olarak menteşe eksenini (hinge axis) hareketlerini takip eder ve kaydeder. Bu

çizimler her iki TME'nin fonksiyonel ve biyolojik durumları hakkında bilgi verir. Aksiyografla TME hareketlerini değerlendirmeyi amaçlamış pek çok çalışma bulunmaktadır (159, 201, 97, 185).

Elektronik kayıt yöntemleri gelişimi ilk defa Jeckelson'la (1953) başlamıştır (78). Sonra Brewer ve Hudson (1961) total protezler üzerine yerleştirdikleri vericiyle yaptıkları çalışmayla devam etmiştir (20). Gillings (1967) Photoelectric Mandibulograph isimli alet ile, alt çene kesicilere bağlanan ışık kaynağından çıkan ışınların kafaya bağlanan fotoseller ile algılanıp, alt çene hareketlerinin ölçümünü arada herhangi bir bağlantı olmadan gerçekleştirmiştir (54).

Karlsson (1977), opto-elektronik kayıt cihazını tanıtmıştır. Bu cihaz; LED (light emitting diods), pozisyon değişikliklerine hassas bir kamera ve içinde kamera bulunan bir bilgisayar olmak üzere üç ana parçadan oluşmaktaydı. LED ışığı yumuşak dokulara penetre olabilen bir özelliğe sahipti. Bu ışıkla alınan sinyaller, fotosentetive yüzeyde toplanıp, dijital impulslere dönüşüyorlardı. Hassas detektörler herhangi bir ışığın yüzeye temas etmesi halinde sinyal veriyordu. Sağ tarafta 2 ayrı köşeye yerleştirilen kameralar sayesinde, bir hareketin 3 boyutlu ölçülebiliyordu. Bu sistemle yapılan ölçümlerin güvenilir, uyumlu, ve dışarda hiçbir etki olmaksızın doğru olduğu kanısına varılmıştır (84).

Jemt ve Karlsson (1980) bu sistemi; full mouth restorasyonlarının yapımından önce ve sonra, mandibula hareket analizinde kullandılar (79).

90'li yıllarda da birçok bilim adamı bu sistemi kullandılar. Karlsson ve Carlsson, doğal dişlere sahip genç ve yaşlı bireylerde çiğneme sistemlerini karşılaştırdılar. Yaptıkları incelemelerde göre mandibulanın bir çiğneme hareketinde; mandibulanın açılma fazı, kapanış fazı ve oklüzyon fazı olmak üzere üç faz tespit edildi ve bir toplam çiğneme siklüsünden farkı olmadığını saptadılar (83).

Mesqui ve Palla (1985) tarafından, daha gelişmiş bir opto-elektronik kayıt sistemi geliştirilmiştir (JAWS-3D). Bu sistem; 2 üçgen çerçeve üzerinde yerleştirilmiş 6 LED ışığının pozisyonlarını takip eden üç CCD (charge Coupled Device) kameradan oluşuyordu ve kondiler rotasyon ve translasyon hareketlerinin incelemede kullanılmıştır (106).

Airoldi (1994) laboratuvar ortamında, JAWS-3D'nin doğruluğunu test etmiştir. Verdiği raporlara göre; kondil yolu kayıtlarında % 0.11-1.33 arasında değişiklik gösteren bir hata olduğunu saptamıştır (2).

Mandibula hareketlerinin analizi yapılırken, kullanılacak aletin hiç bir şekilde alt çene fonksiyonlarına etki etmemesi gerekmektedir, dinamik ve statik çene ilişkilerinde oklüzal çatışmalara neden olmamalı, çiğneme kaslarını etkilemeyecek kadar hafif olmalı, farklı çene ilişkisine sahip veya farklı tipte protez kullanan bireylerde uygulanabilir olmalıdır. Günümüzde bu özelliklere sahip aletler manyetik, opto elektronik veya ultrasonik yöntemler kullanan aygıtlardır. Bu aygıtlarda verici parça dişlere sabitlenir, alıcı kısım ise kafaya sabitlenir veya baş alıcıların bulunduğu apacey içerisinde sabit tutulur. Alt çenenin hareket etmesiyle değişen sinyal yoğunluğuna göre oluşan veriler bilgisayarda işlenerek mandibulada işaretlenen herhangi bir noktanın konumu 3 boyutlu olarak hesaplanabilir. Bu tez yapımında da kullanılan, ultrasonik bir yöntem olan Zebris Jaw Motion Analyzer (zebris Medical GmbH, Isny, Deutschland) buna bir örnektir (197, 149).



Şekil: 2-17. Zebris; Mandibula Hareketlerinin 3 Boyutlu Elektronik Analiz Cihazı

Reicheneder ve ark. (2009) 3 boyutlu elektronik kayıt cihazı Zebris JMA ile yaptığı çalışmada ortalama yaşı 10,3 olan çocukların sağ ve sol kondil yolu eğimleri yetişkin bir bireyin kondil yolu eğimine kıyasla yaklaşık %20 daha sığ olduğu ve yetişkinlerde de kondil yolu eğiminin değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (141).

Baqaien ve ark. (2009) bir diğer çalışmada 3 boyutlu elektronik kayıt cihazı Zebris JMA kullanarak çeşitli yaş gruplarındaki çocuklar üzerinde yaptıkları ölçümlerde, kondil yolu eğiminin yaş ve oklüzyonun gelişmesi ile beraber dikleştiğini belirtmişlerdir (9, 10).

Yıldız (2014) tek taraflı redüksiyonsuz disk deplasmanı hastaları üzerinde yapmış olduğu doktora tezinde, tek taraflı distraksiyon splinti ile hasta eklemde distraksiyon sağlandığı, elektronik pozisyon analiz (Zebris JMA) yöntemi ile göstermiştir (197).

Temporomandibuler eklem rahatsızlıkları'nın ve protetik tedavisinde önemli bir yeri olan artikülâtör ayarları, 3 boyutlu elektronik kayıt cihazları ile entegre edilerek daha kolay hale gelmiştir. Ratzmann ve ark. (2007) horizontal kondil yolu değerlerinin ayarlanmasında, zebris JMA ile yapılan ölçümlerin mum kayıt yöntemine göre daha doğru sonuçlar verdiğini göstermiştir (139).

Restoratif ve TMR tedavisinde laboratuvarın vazgeçilmez olan artikülâtörlerde karmaşık biyomekaniğe sahip bu yapının tam anlamıyla taklidi mümkün değildir. Ancak son yıllarda görüntüleme ve elektronik analiz alanındaki gelişmeler, hastanın kendi eklem hareketlerini sanal ortama aktarılmasına olarak sağlamıştır (64).

2.4. Artikülâtörler

Artikülâtörler, kraniomandibular sistemin analogu olarak kullanılan, dental protez yapımında karşıt çenelere ait modellerin belirli bir ilişki dahilinde bağlandıkları mekanik bir araçtır (44).

Artikülâtörler esas olarak protetik tedavisinde kullanılır. Ayrıca ortodonti ve ortognatik cerrahi planlamasında da kullanılmaktadır.

1956 yılında Academy of Prosthodontics tarafından çıkarılan “Prostodontik Terimler Sözlüğü”, son güncellemesi 2005 yılında yayınlanan 8.sayısında artikülâtörler şu şekilde tanımlanmıştır; çene hareketlerinin tümünü veya bir kısmını taklit etmek üzere alt ve üst modellerin bağlanabildiği, çenelerin ve temporomandibular eklem temsili edilebildiği mekanik aletlerdir (175).

Artikülâtöre laboratuvarında hastayı canlandırma, hastayı temsil etme ve uygun fonksiyonları kullanışlı olarak yapma görevi yüklenir. Bir artikülâtör bir hastayı ne kadar taklit edebilirse, imalat çalışmaları için gerekli önemli fonksiyonlarda hastayı ne kadar iyi canlandırabilirse, en uygun çalışmanın üretimi o denli yüksek oranda beklenebilir. Dişlerin fizyolojik hareketliliği, mandibuler reziliens ya da çene eklemi reziliensi gibi durumların artikülâtörde taklit edilebilmesi çok zor ya da çoğunlukla

imkânsızdır. Kısacası mekanik bir sistem ne kadar akılcı olursa olsun, “biyomekanik” şeklini hiçbir zaman tam olarak gösteremeyecektir (29).

Günümüzde bilgisayar destekli ölçüm sistemlerinin kullanımı ile diş hekimini ayarlanabilir olan özel ölçüm değerlerini belirleme yükü belirgin bir şekilde azaltılabilir. Son araştırma sonuçları, yüz arkı kullanımını çiğneme alanı şekillendirilmesinin fonksiyonel kalitesini uygun bir şekilde etkilediğini gösteriyor. En yeni oklüzyon konseptine göre sentrik ilişki, kondilin glenoid fossa içerisinde “kranio-ventral” konumu olarak tanımlanmaktadır. Kondilin geriye doğru itilerek konumlandırılması da kayıt tekniği olarak artık kabul edilmemektedir. Bu sebeple özellikle çalışan taraf kondilinin lateral hareket yanında retrüzyon hareket de yapabildiğinin fizyolojik olduğu kabul edilmiştir. Bu hareket tekrarlayabilmek için, retrüzyon alanını yapısal olarak boş bırakan ve taklit edebilen artikülasyonlara ihtiyaç duyulur (157).

2.4.1. Artikülasyonlarda Dünü, Bugünü ve Yarını

Artikülasyonlar yaklaşık 150 yıldır diş hekimleri ve diş teknisyenlerinin hizmetindedir ve onlarsız bir teşhis ve tedaviden bahsetmek imkânsızdır.

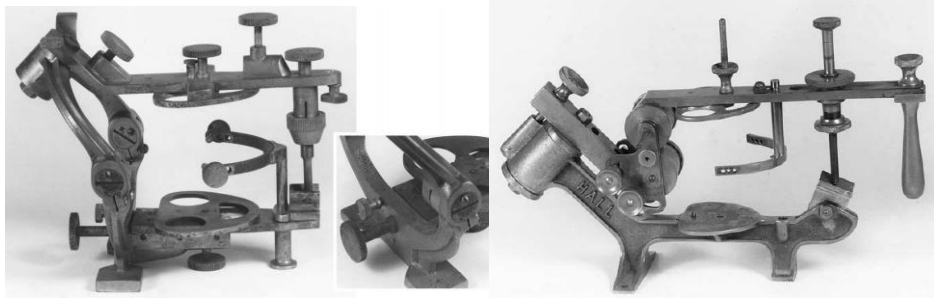
20. y.y.’da kişiler arası ve aynı kişide sağ-sol kondiller arasındaki kondil yolu eğimi farklılıkları basit menteşe hareketi yapan artikülasyonların sıradan bir hale gelmesine neden olmuştur. Fakat araştırmacılar bu alanda yaptıkları çalışmalarda başarılı sonuçlar elde etmiş ve bu sonuçları ileride tasarladıkları artikülasyonlarda de yansıtmışlardır. Başta W.E. Walker, Alfred Gysi ve George Snow gibi araştırmacılar bu alanda önemli gelişmeler kaydeden isimlerdir (40).

1910 yıllarında, mandibula hareketlerinin taklit edilmesi konusunda araştırmalar daha sistematik bir şekilde yürütülmüştür.

Artikülasyon tasarımı okulları, kondil rehberliği ve rotasyon merkezlerinin önemini vurgulamak adına “kondiler” veya “anatomik” okulları adıyla adlandırılmışlardır.

20. y.y. başlarında sadece menteşe hareketi yapan artikülasyonlar çok popüler oldular. Ancak piyasadaki rekabetin artması ve diş hekimlerinin daha basit artikülasyonlara taleplerinin artmasıyla birlikte “ortalama değerlere göre ayarlanmış” artikülasyonların daha fazla rağbet görmeye başlamışlardır. 1921 yılında tanıtıldığında, birçok tartışmaya neden olan Gysi Simplex artikülasyonlar bunlara en tipik örnektir (165).

Kondiller arası mesafesi ayarlanabilen ilk artikülatör 1913 yılında John Davis ve Herman Leuchsenring tarafından tasarlanmıştır. Dausden önce 1912 yılında Gysi rotasyon merkezlerinin yerini değiştirerek kondiller arası mesafeyi ayarladığı artikülatörünü geliştirmiştir. Fakat literatürde Davis'in adı daha önce yer almaktadır. Bunu 1913 yılında William W. Evans izlemiştir. Ruber Hall günümüzde kullanılan modern artikülatörlere benzer, kondiller arası mesafesi ayarlanabilen bir artikülatörü 1917 yılında tasarlamıştır (Şekil: 2-18.), Rudolph Hanau 1923 yılında 'Kinescope' adını verdiği artikülatörünü tasarlamıştır (43).



Şekil 2-18. Hall Artikülatörü. (Starcke E. N. 2002)

Hanau 1922 yılında ilk defa vida yardımıyla retrüzyon hareketi yapabilen artikülatörü dizayn etti. Artikülatörün bu hareketi tekrarlaması tamamıyla kayıt alma yöntemiyle ilgiliydi. Bu düşüncenin temeli daha 1912 yılında ağız dışı gotik ark çizimiyle kayıt almayı öneren Gysi tarafından atılmıştır. Gysi'ye göre kondiller gotik arkın apeksindeki konumlarından daha geriye de gidebilirlerdi. Bu görüş çerçevesinde Simplex artikülatörünün bir modelinde bir önde ve bir de arkada olmak üzere alt çene modelinin bağlanabileceği iki vida dizayn edildi ve böylece retrüzyon pozisyonundaki diş temasının artikülatörde düzenlenebilmesi sağlandı. 1926 yılında ise Trubyte artikülatörü dizayn edildi, kilit mekanizması sayesinde artikülatör kondilerin istenildiği zaman retrüzyona doğru gitmesi sağlandı. 1932 yılında ise Schöder-Trebitsch artikülatöründe ilk defa geriye doğru olan bu hareketin aşağı veya yukarı doğru eğimini ayarlayabilmek için de bir mekanizma dizayn edildi. 1959 yılında ise Gerber, Condylator'de çok daha rahat kullanılabilir ve doğal çok daha iyi taklit edebilen bir retrüzyon mekanizması yaptı. Gerber'in, Condylar teorisine göre dizayn ettiği bu artikülatörün eklem mekanizması daha önceki yıllarda Gysi'nin de denediği gibi eklem anatomisine uygundu (61, 123, 43). Günümüzde retrüzyon hareketi bir artikülatörün

vazgeçilemez özelliklerin biri haline gelmiştir. Bu nedenle firmalar artikülâtör üretiminde eklem mekanizmalarına protruziv ve lateral kondil yolu eğimi ayarlamalarının yanında retrüzyon mekanizması da eklemiştirler. Aşağıda çeşitli firmalara ait artikülâtörlerin retrüzyon mekanizmaları tabloda gösterilmiştir. (Tablo 2,1.)

Tablo: 2-1. Çeşitli Artikülâtörlerin Retrüzyon Miktarları ve Yönleri

Artikülâtör	Model	Retrüzyon Miktarı ve Yönü
SAM	ARTK 551,552K, 566MK, 567MK	0-2mm. Geri ve Yukarı
KAVO	REVO7,9	0-1mm. Geri ve Yukarı
DENAR-WHİPMİX	MARK 306	0-2mm. Geri ve Yukarı
GERBER CONDYLATOR	VARİO	0-1,5mm. Geri ve Aşağıya
GIRRBACH ARTEX	CR, CPR	0-2mm. Geri ve Yukarı
DENTATUS	ARH, ARL	0-2mm. Geri ve Yukarı
STRATOS	300	0-2mm. Geri ve Aşağıya

Hanau tasarladığı Model H artikülâtöründe lateral hareketlerin kaydedilmesinin gereksiz olduğunu söylemiştir. Lateral hareketlerin kayıtlarının yerine protruziv kayıtlardan elde edilecek protruziv kondil yolu eğimi kullanılarak lateral kondil yolu eğiminin hesaplanması için bir formül önermiştir. Bu formül $L=(H/8)+12$ 'dir. Formülde L lateral kondil yolu eğimini, H ise protruziv kondil yolu eğimini temsil etmektedir (61).

Artikülatorler basit olarak insan çenelerini taklit eden aletler olduğu için, tasarımlarında ve yapımlılarında yine, insanların stomatognatik sisteminin özelliklerine göre bazı temel esaslar söz konusudur. Tasarımında dayandığı temel esaslar; oklüzyon teoriler (Bonwill, Koni ve Monson sferik) ve ayarlanabilmeleri için kullanılan kayıt tipleri ve üzerinde yapabildiği ayarlamalardır (interoklüzal kayıtlarla, grafik kayıtlarla ve yüz ark yardımıyla menteşe ekseninin lokalizasyonu) (34).

Bergstrom (1950) tarafından artikülatorlerin tasarımına göre arcon ve non-arcon terimleri ilk defa ortaya atılmıştır. Articulator- Condyle kelimelerin baş harflerinden alan bu sınıflama anlamı şudur: Artikülatorün üst parçasında kondil yuvası denilen ve insanlardaki glenoid fossa'ya benzeyen bir bölüm vardır. Artikülatorlerin alt parçasında ise yine insandaki kondil başlarına benzeyen ve kondil küreleri denilen küreler vardır. Başka bir deyimle artikülatorün eklem mekanizması da aynen insanın temporomandibuler eklemindeki ana unsurları ihtiva eder. Artikülatorlerde fossa, aletin üst parçasında, kondilin başı ise aletin alt parçasında olursa, bu yapıda olan aletlere arcon, tam tersi olduğunda ise non-arcon artikülatorler adı verilir (43).

Çalışmamızda kullandığımız Gerber'in artikülatorü (Şekil: 2-19) non-arcon tasarıma sahiptirken, Girrbach Artex CR (Şekil: 2-20) ise arcon tasarıma sahiptir.

2.4.2. Artikülatorlerin Sınıflandırılması:

Çeşitli yazarlar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır:

Gillis (1926)

- 1- Ayarlanamayan artikülatorler
- 2- Ayarlanabilen artikülatorler

Boucher (1934)

- 1- Ayarlanamayan artikülatorler
- 2- Ayarlanabilen artikülatorler
 - a- İki boyutlu artikülatorler
 - b- Üç boyutlu artikülatorler

Kingery (1942)

- 1- Basit artikülatorler

- 2- Ayarlanabilen artikülatörler

Beck (1962)

- 1- Asma artikülatörler
- 2- Eksen artikülatörler
- 3- Üçayaklı artikülatörler

Weinberg (1963)

- 1- İzafi artikülatörler
- 2- Konumsal artikülatörler
- 3- Yarı ayarlanabilen artikülatörler
- 4- Tam ayarlanabilen artikülatörler

Posselt (1968)

- 1- Düz çizgi artikülatörler
- 2- Ortalama değerli artikülatörler
- 3- Ayarlanabilen artikülatörler

Thomas (1973)

- 1- İzafi artikülatörler
- 2- Konumsal artikülatörler
- 3- Fonksiyonel artikülatörler

Sharry (1974)

- 1- Basit, menteşe tipi artikülatörler
- 2- Sabit rehberliğe sahip artikülatörler
- 3- Ayarlanabilen artikülatörler

Celenza (1979)

- 1- Yan hareketleri yapabilen artikülatörler
- 2- Yan hareketleri yapamayan artikülatörler

Rihani (1980)

- 1- Tam ayarlanabilen artikülatörler
- 2- Yarı ayarlanabilen artikülatörler
- 3- Ayarlanamayan artikülatörler

Heartwell ve Rahn (1974)

- 1- Pantografik ve grafik kayıt alabilen artikülatörler
- 2- Pantografik ve grafik kayıt alamayan artikülatörler
 - a- Menteşe tipi artikülatörler
 - b- İzafi artikülatörler
 - c- Konumsal artikülatörler d- Fonksiyonel artikülatörler (44).

Tarihsel gelişimleri incelendiğinde artikülatörlerin alçı, plastik ve metallerden yapıldığı görülmektedir. Artikülatörlerin boyutsal stabilitelerinin önemi ortaya çıkınca artikülatör yapımında sadece metal alaşımları kullanılmaya başlanmıştır.

Günümüzde üretilen modern artikülatörlerde ise metal alaşımları, karbon ve teflon gibi sert plastik malzemeler kullanılmaktadır. Çalışmamızda kullandığımız Gerber artikülatörün tamamen metal alaşımdan yapılmıştır, Grrbach Artex CR artikülatöründe ise, ana gövdesi karbondan, hareketli parçaları ise metal ve plastikten yapılmıştır.

Yukarıda bahsettiğimiz artikülatörlerin nerdeyse birçoğunun yüz arkları (face bow) mevcuttur. Bilindiği üzere yüz arkının amacı kondil ile oklüzal düzlem arasındaki geometrik mesafelerin korelasyonunu, artikülatöre nakletmektir (69). Protez terim sözlüğüne göre yüz arkı: üst çenenin TME ile olan ilişkisini kaydetmek ve modelleri de, aynı ilişkiler dahilinde artikülatörün açma eksenine göre oryante etmek için kullanılan pergele benzeyen alettir (175).



Şekil: 2-19. Gerber Condylator

Ellinger ve ark. (1989) 64 hasta üzerine total protez yapmışlardır. Rastgele iki gruba ayrılmış; 1. grupta, yüz arkı ve tam ayarlanan artikülör kullanmışlar, 2. grupta ise yüz arkı kullanılmamış, basit artikülör kullanılmıştır. Kısa ve uzun dönem (20 yıl) takip edilmiş, iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (41).

Jaime ve ark.(2001) 3 farklı sistemle yaptıkları yüz arkı transferinin oklüzal düzlem eğimini sefalometrik radyografi ölçümleriyle karşılaştırmışlardır. SAM anatomik yüz arkı, Erickson cerrahi yüz arkı ve Jaime Gateno yüz arkı karşılaştırmıştır. Oklüzal düzlemin eğimini oluşturmak için Jaime Gateno yüz arkının konvansiyonel SAM ve Erickson yüz arkına göre daha doğru sonuç verdiği bildirilmiştir (77).



Şekil:2-20. GIRRBAACH ARTEX CR

Virgilio ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada postural yüz arkı ile oklüzal düzlemin üç boyutlu oryantasyonunun transferinin güvenilirliğini ölçmüşlerdir. 20 hastadan yüz arkı kullanılarak kayıtlar alınmış ve artikülatöre nakledilmiştir. Aynı hastaların komputere noninvaziv enstrümanla (3Draw; Polhemus Inc, Colchester, Vt.) ölçümleri yapılmıştır. Frontal düzlemden oklüzal düzlemin eğimine, Sagittal düzlemden oklüzal düzlemin eğimine, kondiller arası mesafeye, maksiller sağ kanin ile sağ kondil arasındaki mesafeye bakılmıştır. Bu veriler karşılaştırıldığında yüz arkı kullanımı ortalama 2,5-3 derece farkla güvenilirdir bulunmuştur. Horizontal düzlemin artikülatöre minimum hatayla transfer edildiği bildirilmiştir (179).

Yüz arklar diş hekimliğinde daima tartışma konusu olmuştur, kullanılması gereken ve tersini iddia eden araştırmalar mevcuttur.

Artikülatörler günümüzde, fonksiyon sırasında oklüzyonda oluşan morfolojik değişikliklerin tanısında ve de fonksiyonel hareketlerin taklit edilmesinde kullanılmaktadır. Bu mekanik yapılar, biyolojik yapılardan oldukça farklılıklar

göstermektedirler. Bu yüzden mekanik artikülasyonlar kasların ve eklemlerin hareketlerini tek başlarına taklit edemezler. Ayrıca, dişlerdeki mobilite de alçı modeller üzerinde taklit edilemeyen hareketler arasındadır (19, 92). Bu kısıtlamalar dışında ölçü maddeleri ve kullanılan yöntemlerden kaynaklanan problemler de ortaya çıkmıştır; alçı modelin artikülasyonlarda konumlandırılmasındaki hassasiyet, alçı modellerin genişleme ve büzülmesi, kapanış materyalinin deformasyonu, artikülasyonun stabilitesi, v.s. gibi bütün bu faktörlerden dolayı artikülasyonların güvenilirliği azalmıştır (92).

Tamaki ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada; mekanik artikülasyonlarla aksiyograf yardımıyla protruziv temasların sadece %82 sinin, lateral temasların ise sadece %90 nın taklit edilebileceğini belirtmişlerdir (171).

Mekanik artikülasyonlardan daha üstün olduğunu düşündüğümüz günümüzde artık yavaş yavaş yerini sanal artikülasyonlar almaya başlamıştır. Sanal artikülasyonların mekanik olanlara göre bazı avantajlar olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. Bu avantajları sıralayacak olursak; statik ve dinamik oklüzyonun tam analizi, intermaksiller ilişkilerin analizi, eklem konumunun analizi, mandibulanın maksillanın veya her ikisinin birden 3 boyutlu analizleri, TME gibi yapıların ayrıntılı incelenmesine olanak sağlayan düzlem kesitleri gibidir (92).

Proschel ve ark. (2000) 57 asemptomatik hastalarının oklüzyon hatalarını belirlemek amacıyla sanal artikülasyonlarla mekanik artikülasyonları karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda, sanal artikülasyonlarda oklüzyon hataları, mekanik olanlara göre oldukça daha düşük bir oranda olduğu, bu hata oranının da klinikte kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir (128).

1999 yılında Gartner ve Kordass, sanal artikülasyonların programlanması ve kullanım yöntemlerini açıklamışlardır. Öncelikle, her bir dişin tüm yüzeylerini, diş arkları ve kapanış kayıtlarını kapsayan bir dijital görüntü elde edilmiştir. Bu görüntünün elde edilmesinde lazer tarayıcılar kullanılmıştır, buna örnek olarak Laser Scan 3D gösterilebilir (Willytec, Munich, Germany). Bu tarayıcı, lazer ışınını yüzeylere dikey yönde yansıtmaktadır. Şarj ile donatılmış bir dijital kamera, nesneden yansıyan ışını kaydedip, bunları dijital sinyaller olarak elektronik bir sisteme aktarır. Bu işlenmiş görüntü verileri, dijital matriks parlaklık verileri olarak depolanır ve tarayıcı yazılımı tarafından ekranda görselleştirme ve bilgisayarda manipülasyon için hazır hale getirilir (48).

Bisler ve ark. (2002) ve Gartner, Kordas (2003) mandibula hareketlerinin analizinde 3 boyutlu elektronik kayıt cihazı Zebris JMA Jaw Motion Analyser (JMA) ultrasonik sistemi kullanmışlardır (15, 48). Bu sistem, mandibulada hareketlerini 3 ayrı noktada kaydetmektedir. Bu üç nokta, mandibulanın her iki kondili ve de merkezini kapsamaktadır. Bu şekilde, tüm serbestlik derecesi ile mandibulanın dönme hareketini (rotasyonunu) ve tam pozisyonunu tespit etmek mümkündür ve sanal artikülatörlerde kullanılması mümkündür (42).

Bu sistemin dışında, mandibula hareketlerini kaydedilmesinde kullanılan bir başka sistem de optoelektronik cihazlardır. Fang ve Kuo (2008), bu sistemi kullanarak mandibula hareketlerinin incelenmesinde yeni bir yöntem sundular. Hasta ağzında ve alçı modellerde aynı pozisyonda sabit olan, kişiye özel tasarlanmış cihazlar kullandılar. İlk önce modeller taranarak hastaya 3 yönde mandibular hareketler yapılması söylendi (açma/kapama, protrüzyon/ retrüzyon ve lateral hareket). Bu hareketlerin 20 kez tekrar edilmesi istendi. Elde edilen veriler, matematiksel modellere dönüştürülerek bilgisayar ortamında sanal bir görüntü oluşturmaktadır (45).

İdeal bir sanal artikülatör, hastaya söylenen her mandibular hareketi detaylı bir şekilde kaydedip (JMA gibi), bu kayıtları dijital verilere dönüştürebilme özelliğine sahip olmalıdır.

Sanal artikülatörler mekanik artikülatörlere göre teşhis, tanı ve tedavi kullanımında daha güvenilir olduklarını söyleyebiliriz. İleri yıllarda şüphesiz mekanik artikülatörlerin yerini alacak ve rutin diş hekimi tedavilerinde kullanılacaktır (101).

Çalışmamızda kullandığımız Gerber Condylator ve Grrbach Artex artikülatörleri çağdaş bir artikülatörün taşıması gereken özellikleri taşımaktadırlar. Retrüzyon mekanizmalarına baktığımızda Gerber Condylator geri ve aşağı yönde, Grrbach Artex artikülatörü geri ve yukarı yöndedir. İki artikülatör arasındaki diğer teknik farklılıklar tablo 2-2’de gösterilmiştir.

Tablo: 2-2. Gerber Condylator - Grrrbach Artex Artikülatorlerin Özelliklerin Karşılaştırılması

Artikülator özellikleri	Condylator	Artex
Dizaynı Yapan	Albert Gerber	Rudolf Slavicek
Modeller	Implex, İndividual, Vario	Artex BN, CN, CT, CP, CR
Yapıldığı Materyal	Metal (Stainles Steel)	Karbon Fiber
Çalışma Pozisyonu	2 farklı pozisyon	3 farklı pozisyon
Yüz arkı	Var (yarı kinematik)	Var (Basit, Ear bow)
Tasarım	Non-Arcon	Arcon
Kilit Mekanizması	Elle	Özel anahtarla
Kondil Yolu Eğimi	Ortalama Değer "Ogee Path" (Camper düzlem ile yaptığı açı, bireysel değere göre ayarlanır)	-20+60°
İmmediat Side Shift	1,5 mm	1,5 mm
Bennet	(Fixed 3D) 0-17°	-5-30°
Distaksiyon	0-1,2 mm	0-3 mm
Anterior Rehberi	0-15°	0-70°
Protrüzyon	0-6 mm	0-6 mm
Retrüzyon	0-1,5 mm	0-2 mm
Retrüzyon Yönü	Geri ve aşağı	Geri ve yukarı

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, deneklerden TME dijital volümetrik tomografi (DVT) alınması, 3 boyutlu elektronik analiz yöntemiyle alt çene retrüzyon yönü ve miktarının belirlenmesi, alt-üst çene modellerinin elde edilmesi, modellerin artikülatoörlere nakledilmesi, ağız içi ve artikülatoörlerdeki retrüzyon hareketindeki diş temaslarının belirlenmesi ve son olarak verilerin istatistiksel analizinin yapılması safhalarından oluşmuştur.

3.1 Deneklerin Seçimi

Çalışmamıza İstanbul Üniversitesi Diş Hekimiği Fakóltesi öğrencileri arasından seçilen Angel sınıf I okluzyona sahip 35 birey dahil edilmiştir. Araştırma kapsamına alınacak bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterlere dikkat edilmiştir;

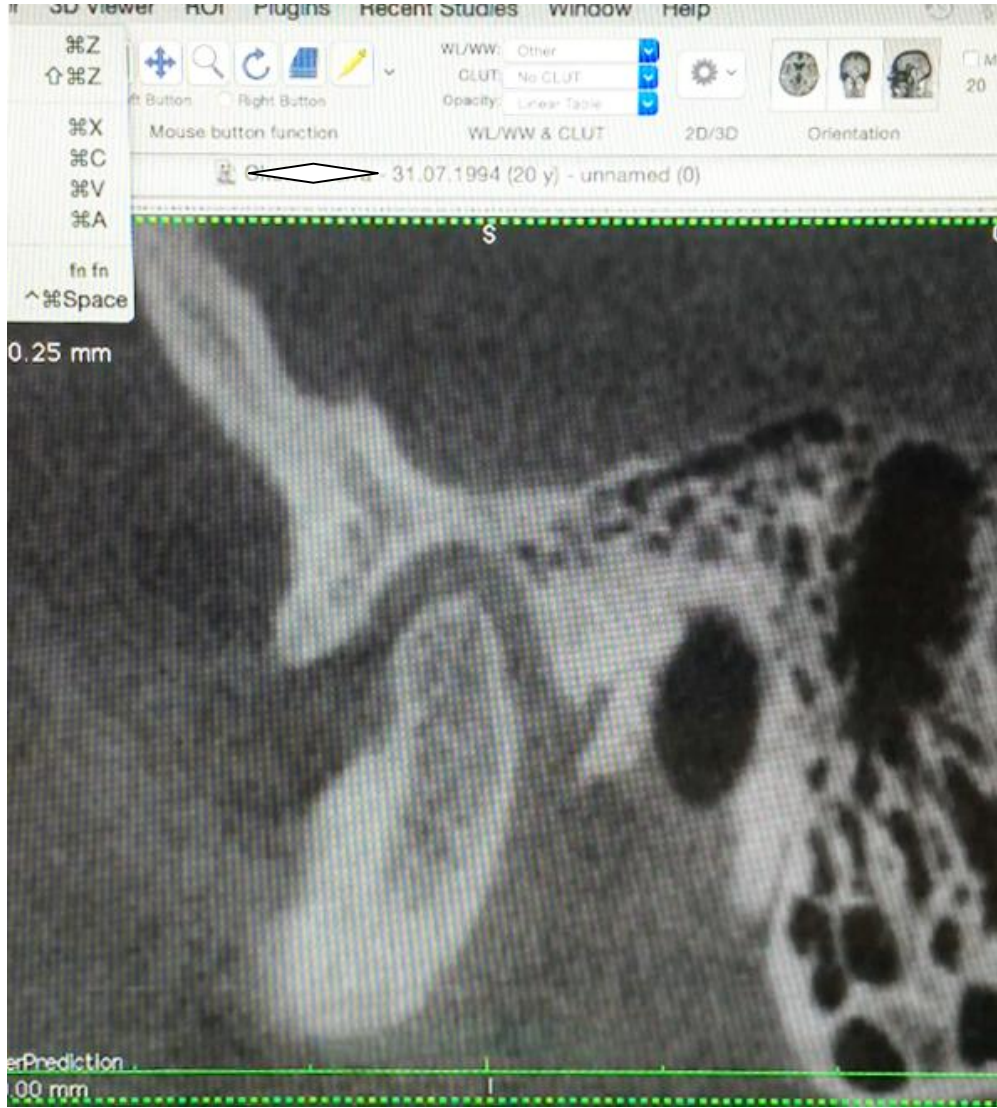
1. Tüm sürekli dişlerin ağızda olmasına (8 nolu dişler hariç)
2. Artı veya süt dişlerin olmamasına
3. Dişlerde kuron veya köprü restorasyonlarının olmamasına
4. Dişlerde var olan konservativ restorasyonların okluzyonu ve diş dizisinin yapısını bozmamış olmasına
5. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmasına
6. Kondiler bölge ve çiğneme kaslarında hassasiyet bulunmamasına
7. TME' de fonksiyonel sorunların (Hipermobilité, hareket kısıtlılığı ve deviasyon) bulunmamasına
8. Alt çenenin gözle görülebilir miktarda retrüzyona gidebilmesine dikkat edilmiştir.

Her deneğe 01-35 arasında bir numara verilmiş ve denekler araştırma süresince numaraları ile tanımlanmıştır

3.2. TME DVT Görüntülerinin Alınması ve Kondil Pozisyonlarının Belirlenmesi

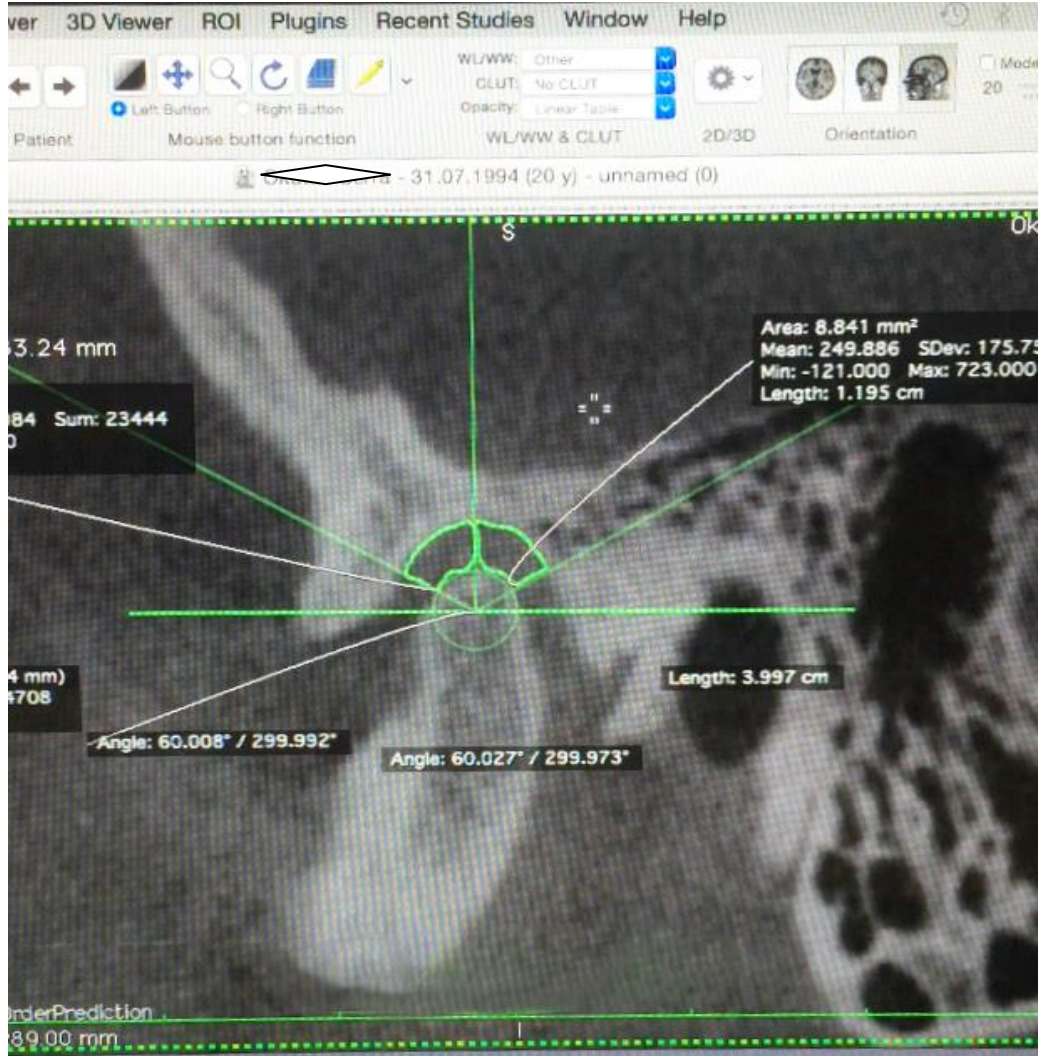
DVT görüntüleri, (i-CAT FLX i-CATCone Beam 3D Imaging) denekler oturur pozisyonda, baş Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde özel bir parça ile sabit tutularak ve dişler habituel interkuspıdasyonda silikon kapanış materyali ile sabit haldeyken alınmıştır. Deneklerin baş pozisyonları lazer oryantasyon belirleyici ile kontrol edilmiştir.

DVT görüntülerinin Dicom verileri OsiriX görüntüleme programında açılarak anterior ve posterior eklem alanları ölçülmüştür.(Şekil: 3-1, 3-2)



Şekil:3-1. DTV Görüntüsü

Kondil pozisyonunun ölçümü eklem yapılarının sınırlarının net görüldüğü en medial, santral ve en lateral kesitlerde yapılmıştır. Böylelikle yapılan işlemlerle kesitsel değil 3 boyutlu bir değer elde edilmeye çalışılmıştır. İlk önce kondil başının şekline en çok uyacak çapta bir daire çizilmiştir. Bu dairenin merkezi kondilin merkezi kabul edilmiştir. Ardından bilgisayar ekranına yani Frankfurt düzlemine paralel bir çizgi çizilmiştir ve bu çizgiyi 90 derece açı ile kesen yine kondil merkezinden geçen dikey bir çizgi ile her iki tarafa doğru 60'ar derece açılı iki çizgi çizilmiştir. Üstte glenoid fossa, altta kondil, yanlarda dik açılı ve 60 derecelik açılarla çizilen çizgilerle sınırlanan bölgeler işaretlenerek alanları bilgisayar tarafından otomatik olarak hesaplanmıştır. Her bir kesitteki ön ve arka alanlar ayrı ayrı hesaplanmıştır. (Şekil: 3-2)



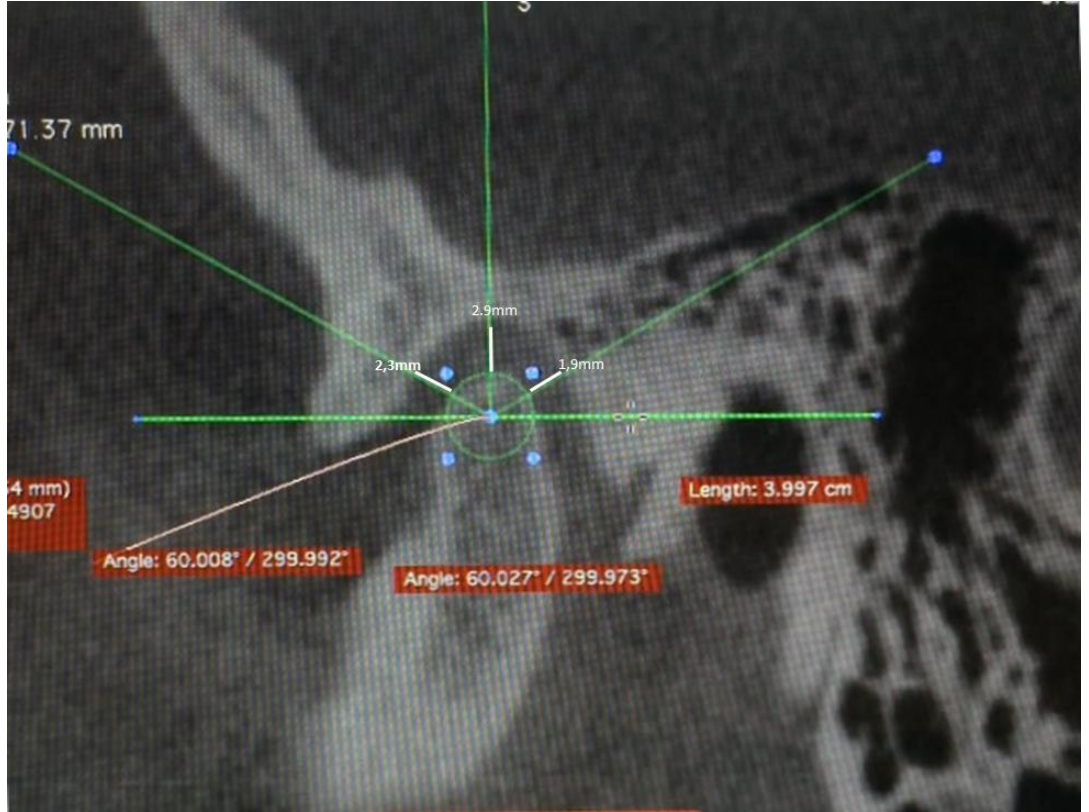
Şekil 3-2. Eklem Aralığının Ölçülmesi ve Kondil Pozisyonunun Belirlenmesi

Kondil pozisyonunun saptanabilmesi için aşağıdaki formül kullanılmıştır;

$(\text{Arka eklem aralığı} - \text{Ön eklem aralığı}) / (\text{Arka eklem aralığı} + \text{Ön eklem aralığı}) \times 100$

Bu formülün sonucuna göre ± 12 arasında kalan kesitler merkezi, bu sınırı aşan pozitif değerler anterior, negatif değerler posterior kondil pozisyonu olarak kabul edilmiştir.

Aynı program üzerinde DVT görüntüsünün sagittal kesitinde kondilin glenoid fossadan uzaklığı kondilin ön, orta ve arka üç farklı bölgesinden ölçülmüştür. Bu ölçümler eklem aralığının ölçümünde kullanılan kondil merkezinden geçen Frankfurt horizontal düzlemine dik inen ve bununla 60° açı yapan sınır çizgileri üzerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil: 3-3). Ardından sağ ve sol eklemler için bu ölçümlerin ortalama değerleri belirlenmiştir.

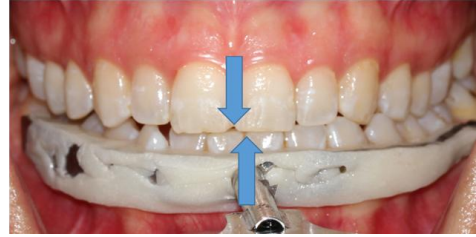
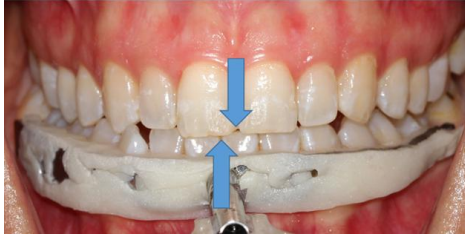


Şekil: 3-3. Kondilin Glenoid Fossadan Uzaklığın Ölçülmesi

3.3. 3 Boyutlu Elektronik Analiz Yöntemiyle Retrüzyon Yönü ve Miktarının Belirlenmesi

3.3.1. Alt Çeneye Bağlantılı Parçasının Sabitlenmesi

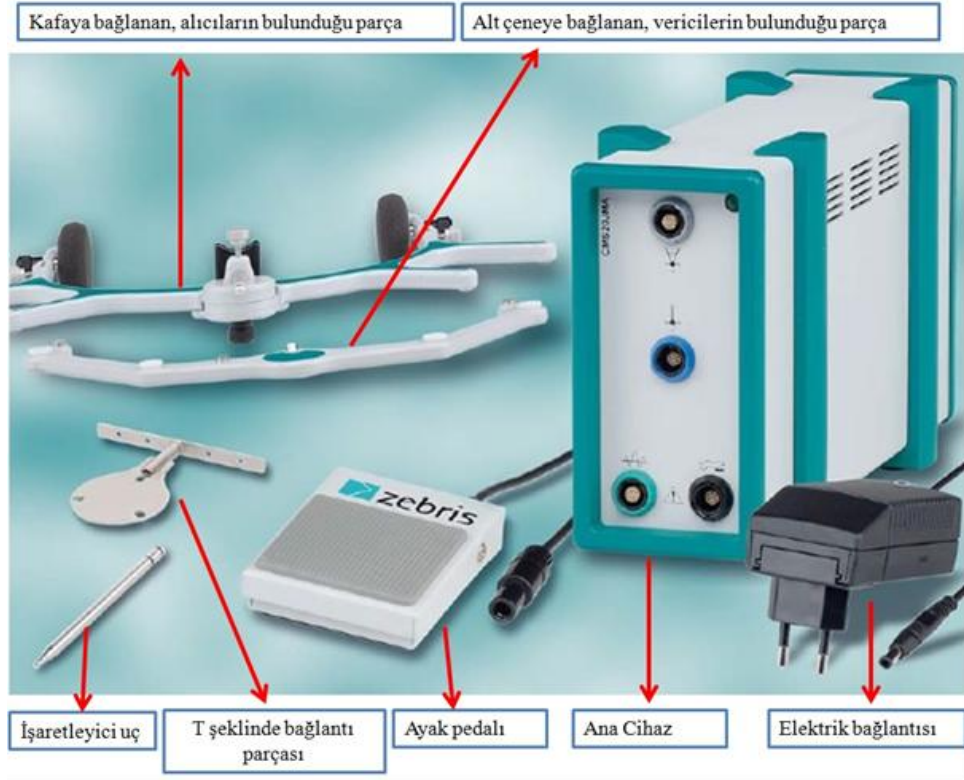
Ölçüm cihazı ile deneklerin alt çenesi arasında bağlantı sağlamak amacıyla kullanılan T şeklindeki bağlantı parçası, geçici kuron-köprü yapımında kullanılan otopolimerizan akrilik reçine (Schütz Temdent) ilavesi ile alt çenede dişlerin vestibül yüzeylerine uyumlu hale getirilmiştir. İlave edilen akrilik reçinenin vestibül kısımdaki ve antagonist dişlerle temas halinde olan fazlalıkları aşındırma yapılarak giderilmiştir. Daha sonra bağlantı parçasının ağızdaki pozisyonu, deneği rahatsız edecek herhangi bir fazlalığının olmadığı ve karşıt dişlerle sentrik oklüzyonda veya eksentrik hareketler sırasında temas olmadığı kontrol edilmiştir. Ölçümler için yeterli stabilite sağlamak amacıyla dişlerin vestibül yüzeyleri kurutulmuş ardından bağlantı parçası ağıza çabuk sertleşen yapıştırıcıyla sabitlenmiştir. (Şekil: 3-4)



Şekil: 3-4. T Şeklindeki Bağlantı Parçasının Alt Çeneye Sabitlenmiş Haldeki Görüntüsü

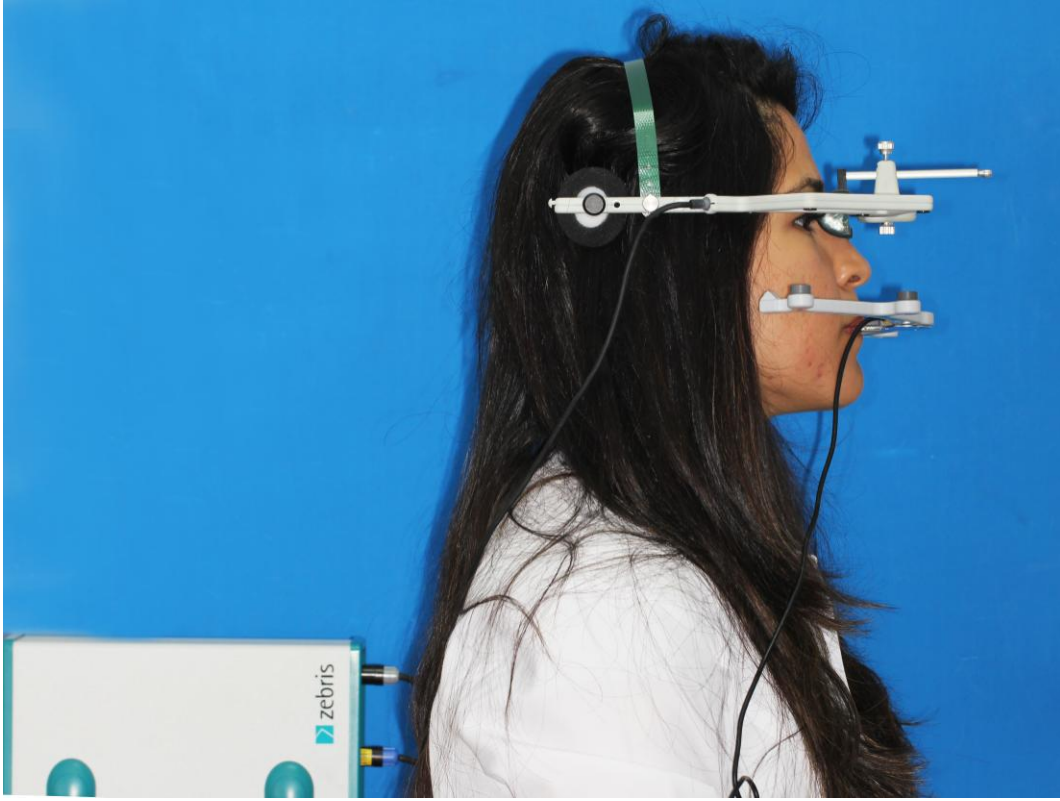
3.3.2. Retrüzyon Yönü ve Miktarının Belirlenmesi

Retrüzyon hareketinin miktarını ve yönünü belirlenmesi alt çene hareketlerinin 3 boyutlu analizini yapan JMA (Zebris Medical GmbH, Isny, Deutschland) ile ölçülmüştür. (Şekil: 3-5)



Şekil:3-5. Zebris Jaw Motion Analyzer Aletinin Elamanları

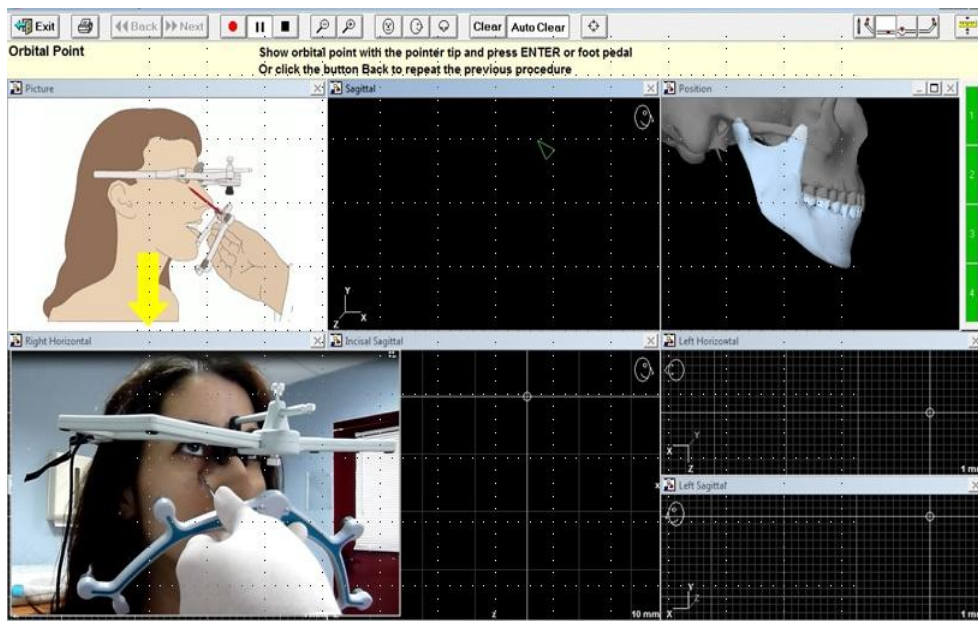
Fonksiyonel analize başlarken, denek ölçüm yapacak kişinin tam karşısında dik bir şekilde sandalyeye oturmuştur. Ölçüm cihazının alıcı kısımlarının bulunduğu kafaya takılan parçası ölçüm sırasında hareket etmeyecek şekilde deneğin başına yerleştirilmiştir. Bunun için başın üstünden geçen sert plastik parça kullanılmış ve alıcıların bulunduğu tüm parçaların vidaları sıkılarak fonksiyonel analize başlanmıştır. (Şekil: 3-6)



Şekil 3-6. Alt Çeneye Vericiler Üst Çeneye de Alıcıların Yerleştirilmesi. Ölçüm Sırasında Hastanın Pozisyonu

WinJaw 10.6 for Windows bilgisayar programının başlangıç ekranında fonksiyonel analiz modülü seçilmiştir. Kullanılacak eksenin belirlenmesinde; tragusun üst kısmı, tragusun orta kısmı, rasgele belirlenen kondil noktası, terminale menteşe eksenini, kinematik eksen ve yüz arkı seçeneklerinde kinematik eksen seçeneği işaretlenmiştir (13). Kondiller arası mesafe programın belirlediği ortalama değer olan 110 mm olarak seçilmiştir. Ultrasonik verici ve alıcıların arasında veri alışverişinin hangi dalga boyuyla yapılacağı programda belirlenen hazır değerler ile belirlenmiştir. Deneklerin yapacağı hareketlerin belirlenmesi için çeşitli seçenekler mevcuttur. Açma, protruziv hareket, sağ ve sol lateral hareket, Posselt diagramının sagittal ve frontal düzlemlerden çizilmesi seçeneklerinden sırasıyla ağız açma-kapama, sağ ve sol lateral hareketler ile son olarak protruziv hareket seçilmiştir. Bilgisayar tarafından belirlenen kondil noktalarının programın yönlendirmesi ile deri üzerinde işaretleme seçeneği tercih edilmiştir.

Bilgisayar programının talimatları doğrultusunda, aletin kullanacağı eksenin belirlenmesi amacıyla, alt çeneye bağlanacak olan ve üzerinde vericilerin bulunduğu parça üzerindeki ilgili yere yerleştirilen işaretleyici parça deri üzerinde sağ infra orbital çentiğin bulunduğu noktaya değdirilmiştir. Bu esnada işaretleyici parçanın bilgisayar programında gösterilen pozisyonda olmasına dikkat edilmiştir. Daha sonra ön referans noktası olarak kullanılan sağ infra orbital çentik, ölçüm işleminin başlatılmasında kullanılan pedala basılarak işaretlenmiştir ve vericilerin bulunduğu parça içindeki mıknatıs yardımıyla alt çeneye sabitlenen bağlantı parçasındaki yuvasına yerleştirilmiştir.(Şekil: 3-7)

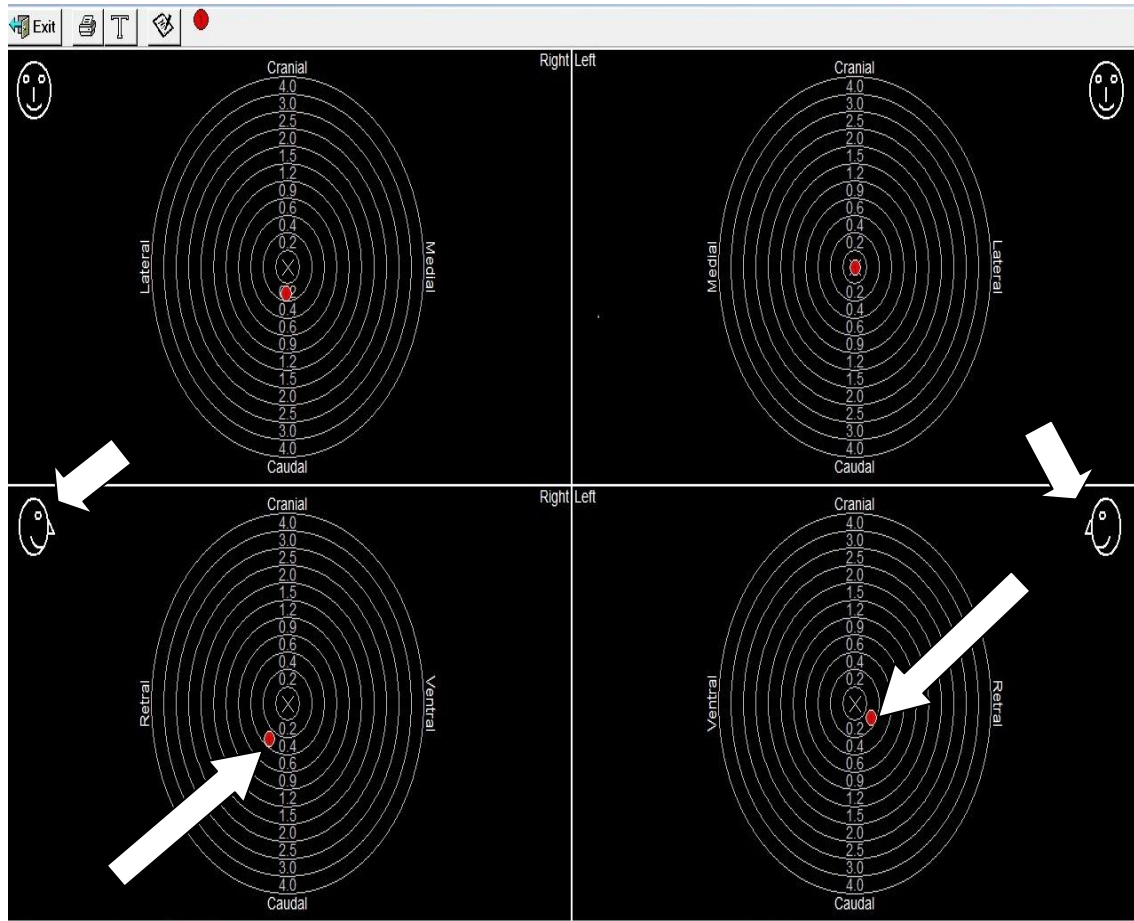


Şekil:3-7. Ön Referans Noktasının Bilgisayara Tanıtılması Sırasında Bilgisayar Talimatı ve Hastaya Uygulanışının Sarı Ok ile Gösterilmesi (Yıldız M. 2014)

Bu işlem bağlantı parçasının dişlerden ayrılmaması için fazla bir kuvvet uygulanmadan gerçekleşmiştir. Ultrasonik vericiyle alıcılar arasında veri alışverişinin olup olmadığı gözle ve program tarafından otomatik olarak kontrol edilmiştir. Deneğe yaptırılacak hareket, tüm aşamalarda ekranda bulunan şematik resim ve yazıyla program tarafında tarif edilmiştir. Veri alışverişi sağlandıktan sonra bilgisayardan gelen uyarı sesi ile deneğe harekete başlaması söylenmiştir. Kondillerin kinematik eksenin belirlenmesi amacıyla deneğe ağzını tam açması ve kapatması ardından çenesini protrüzyona götürüp habituel interküspidasyonda kapatması söylenmiştir. Hareketlerin

ardından alt çenenin kinematik ekseninin ve kondillerin merkezlerinin konumları ölçüm aleti ile otomatik olarak hesaplanmıştır. Yapılan işlemlerin doğruluğu deneğe ağızını açık kapatması, öne geriye götürmesi gibi test hareketleri yaptırılarak değerlendirilmiştir. Eğer bir sorun varsa eksen belirleme işlemi tekrarlanmıştır. Eksen belirlenmesinin ardından programın yönlendirmesi ile işaretleyici parça yardımıyla her bir kondil için deri üzerinde işaretlenmiştir.

Retrüzyon hareketinin ölçülmesi için programın elektronik pozisyon analizi (EPA) modülüne geçilmiştir. Denek çenesini habituel interkuspidyonda kapalı tutuyorken pedala basılmıştır ve bu pozisyon başlangıç noktası olarak kayıt edilmiştir. Ardından denek çenesini götürebildiği kadar retrüzyona götürmüştür ve pozisyon tekrar kayıt edilmiştir. İşlemler sonucunda iki pozisyon arasındaki mesafe 3 düzlemde de grafik olarak kayıt altına alınmıştır. (Şekil: 3-8)



Şekil: 3-8. EPA'da Retrüzyon Hareketinin Görüntüsü, Yön ve Miktar Olarak

Ölçümlerin bitmesinin ardından alt çeneye sabitlenen vericilerin bulunduğu parça ile kafaya bağlanan alıcıların bulunduğu parça vidaları gevşetilerek yavaşça

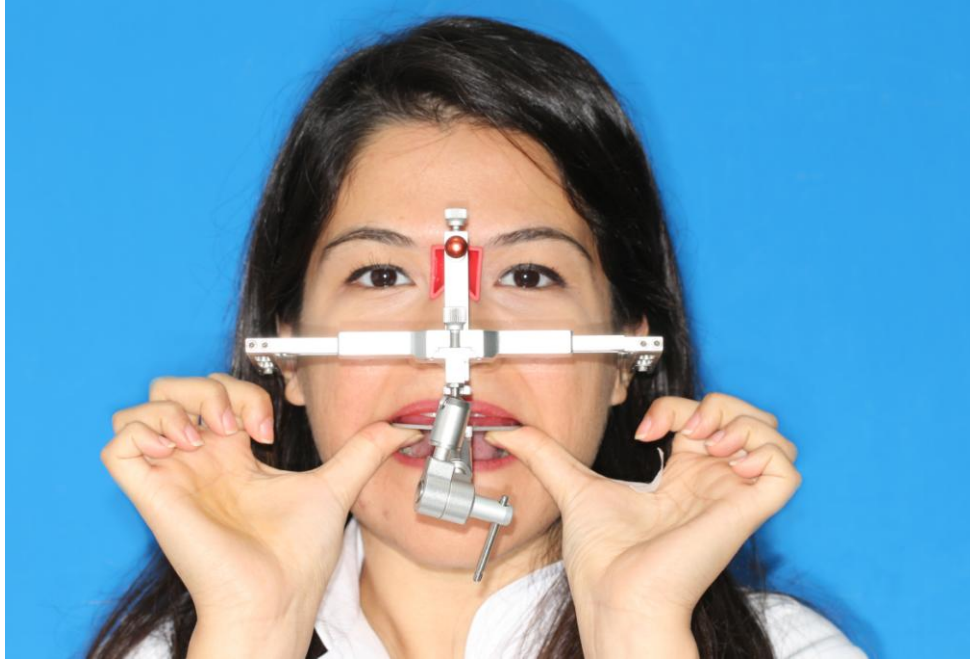
çıkartılmıştır. Ardından bağlantı parçası tek bir hareketle ağızdan çıkarılmıştır. Dişlerin vestibül yüzeyinde kalan yapıştırıcı scaler yardımıyla dişlere ve diş etine zarar vermeden temizlenmiştir.

3.4. Alt ve Üst Çene Modellerinin Oluşturulması ve Artikülatöre Nakli

Çalışmamızda Grrbach Artex CR (AmannGrrbach) ve Gerber Condylator Vario artikülatörleri kullanılmıştır.

İlgili işlemler aşağıda sıralanmıştır;

- Alt ve üst çeneden Rim-Lock (Dentsply Non-Water Cooled) kaşık ve polivinil siloksan (A tip silikon) kullanılarak birer ölçü alınmıştır. Ölçü maddesinin kaşıktan ayrılmasını önlemek amacıyla firmanın önerdiği kaşık adezivi kullanılmıştır.
- Grrbach Artex CR ve Gerber Condylator artikülatörleri için ayrı ayrı yüz arkı kayıtları alınmıştır.

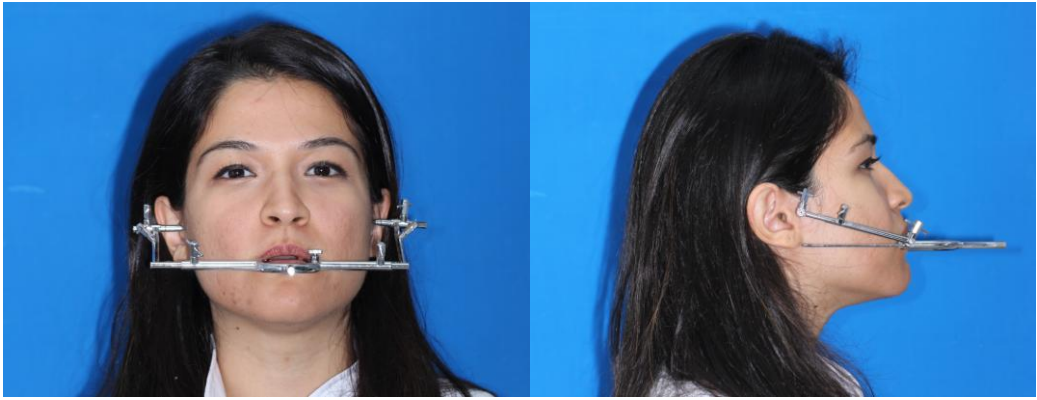


Şekil: 3-9. Grrbach Artex Yüz Arkının Uygulanması

- Grrbach Artex CR yüz arkının ısırma çatalı denegin üst çenesine pembe mum ile yerleştirilmiştir ve denekten çatalı bu pozisyonda parmakları ile tutması istenmiştir. Ardından yüz arkı arka referans noktaları olan kulak deliklerine ve ön referans noktası olan glabellaya yerleştirilmiştir. Isırma

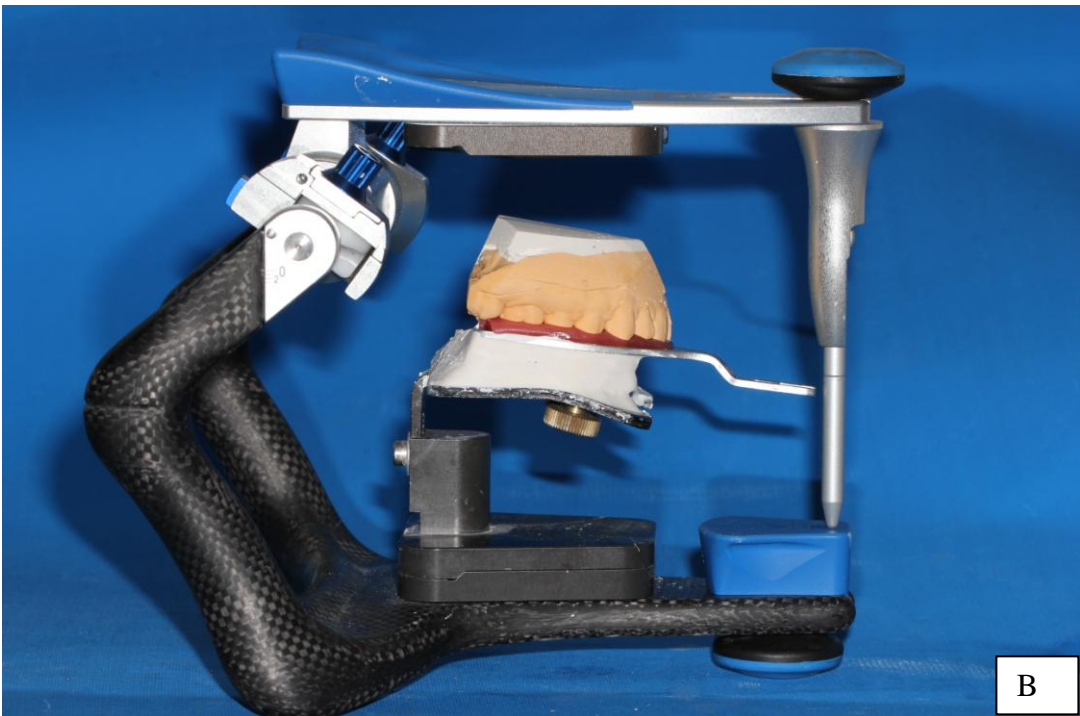
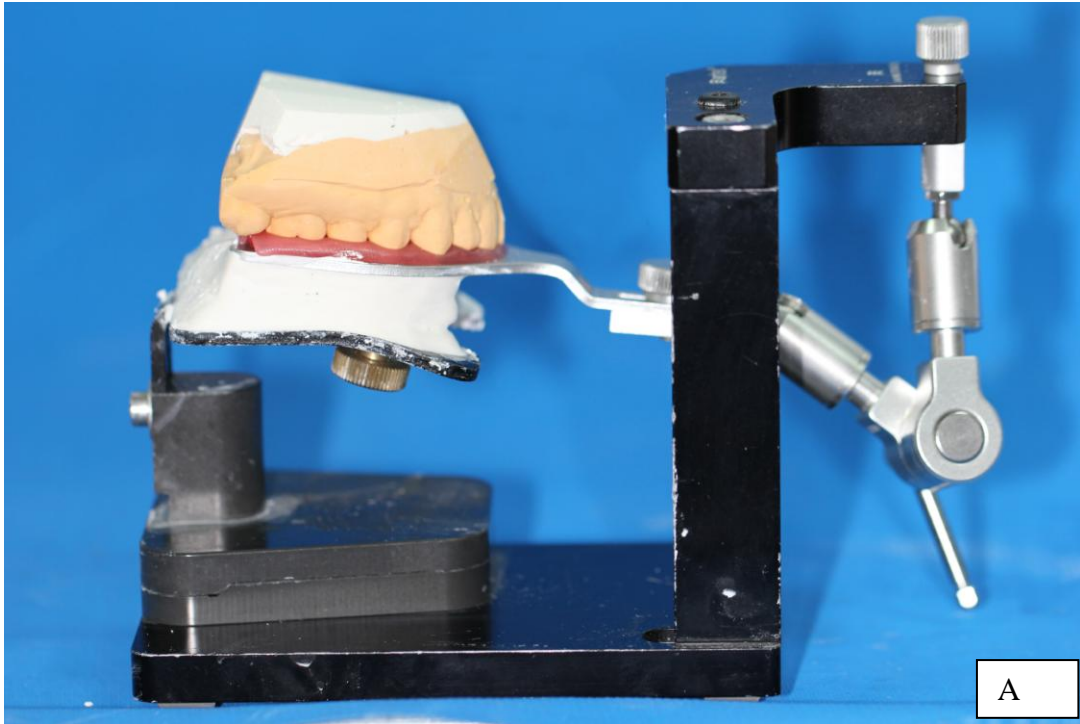
çatalının aktarma parçasına sabitlenmesi ile yüz arkı kaydı tamamlanmıştır. (Şekil: 3-9.)

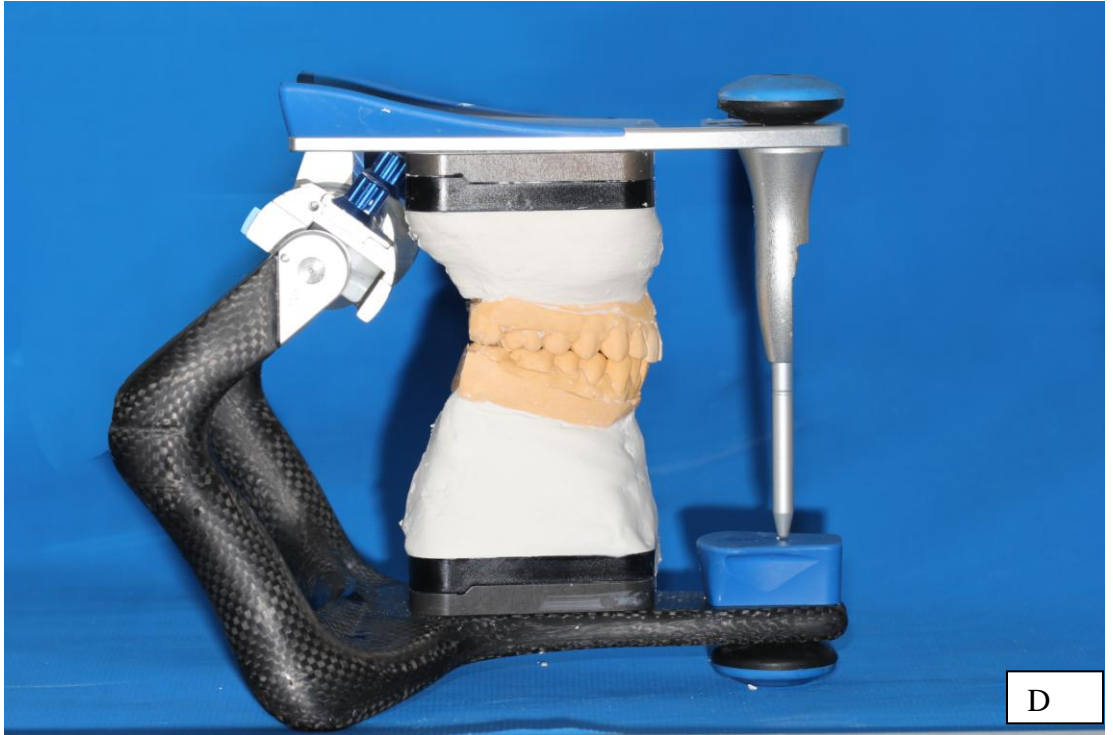
- Gerber Condylator yüz arkının ısırma çatalı alt çeneye pembe mum ile yerleştirilmiştir ve denek pamuk tamponlar ile ısırma çatalını ısırarak sabit halde tutmuştur. Arka referans noktaları olarak tragusun 13mm önünde ve ala-tragus hattı üzerinde bulunan noktalara yerleştirilmiştir. Bağlantı parçası ile ısırma çatalı sabitlendikten sonra yüz arkı kaydı tamamlanmıştır. (Şekil: 3-10.)



Şekil: 3-10. Gerber Condylator Yüz Arkının Uygulanması

- Alınan ölçülere alçı dökülmesinden önce sulkus ve palatinal bölgelere denk gelen yerlerdeki undercut alanlar, model çıkarılırken ölçüdeki muhtemel deformasyonu önlemek amacıyla kesilmiştir. Ardından model elde etmek amacıyla tip4 alçı (Dentsply Glaston 3000) ile vibrasyon yardımıyla dökülmüştür. Her bir ölçüden iki adet bir birinin aynı olan model elde edilmiştir.
- Her iki artikülatörün ayarları ortalama değerlere göre ayarlanmıştır.
- Grrbach Artex artikülatörün yüz arkı kaydı ara bağlantı parçasına artikülatör alçısı (Kemiger tip II) yardımıyla artikülatöre aktarılmıştır. Üst model ısırma çatalına yerleştirilmiştir ve artikülatör alçısı ile artikülatöre bağlanmıştır. Grrbach Artex artikülatöründe yüz arkı nakli bu şekilde tamamlanmıştır. (Şekil: 3-11)

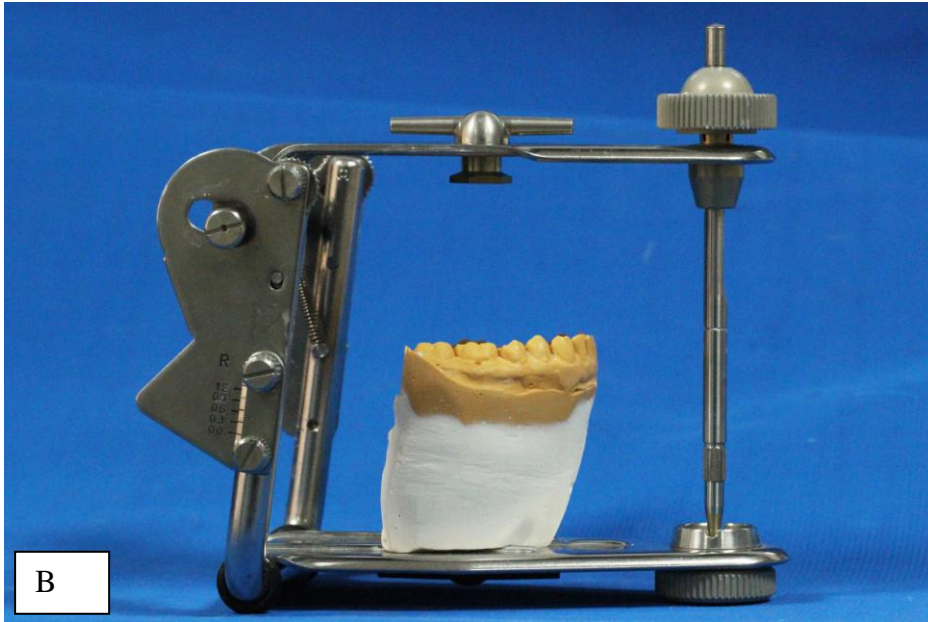


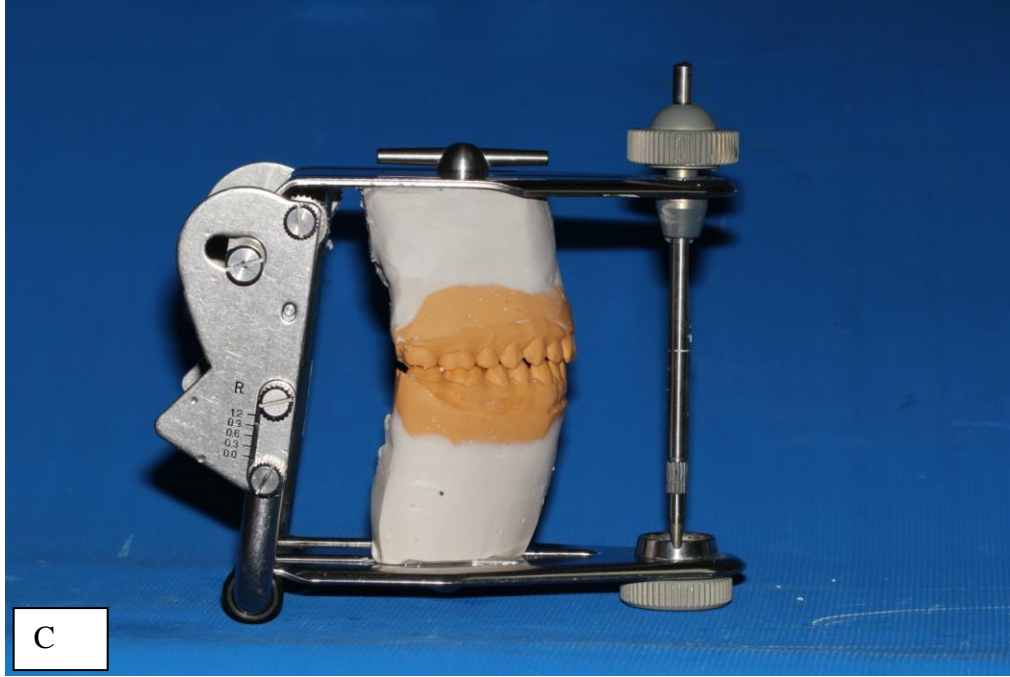


Şekil:3-11. Grrbach Artex Artikülatörün Transferi (A, B, C, D)

- Gerber Condylator yüz arkı bağlantı düzeneğine artikülatörün kondil mekanizmaları ile uyumlu olacak şekilde yerleştirilmiştir. Alt çene modeli ısırma çatalına pembe mum yardımı ile sabitlenmiştir ve artikülatör alçısı

(Kemiger tip II) ile artikülatöre bağlanmıştır. Gerber Condylator artikülatöründe yüz arkı nakli bu şekilde tamamlanmıştır. (Şekil:3-12.)





Şekil:3-12. Gerber Condylator Artikülâtörün Transferi (A, B, C)

- Modeller habituel interküpüsyonda iken sirkolan mumu (Poliwax 772) ile bir birlerine sabitlenerek Girrbach Artex artikülâtöründe alt çene, Gerber Condylator artikülâtöründe üst çene modelleri artikülâtöre bağlanmıştır. Modellerin artikülâtöre nakli bu şekilde tamamlanmıştır. (Şekil 3-11, 3-12)

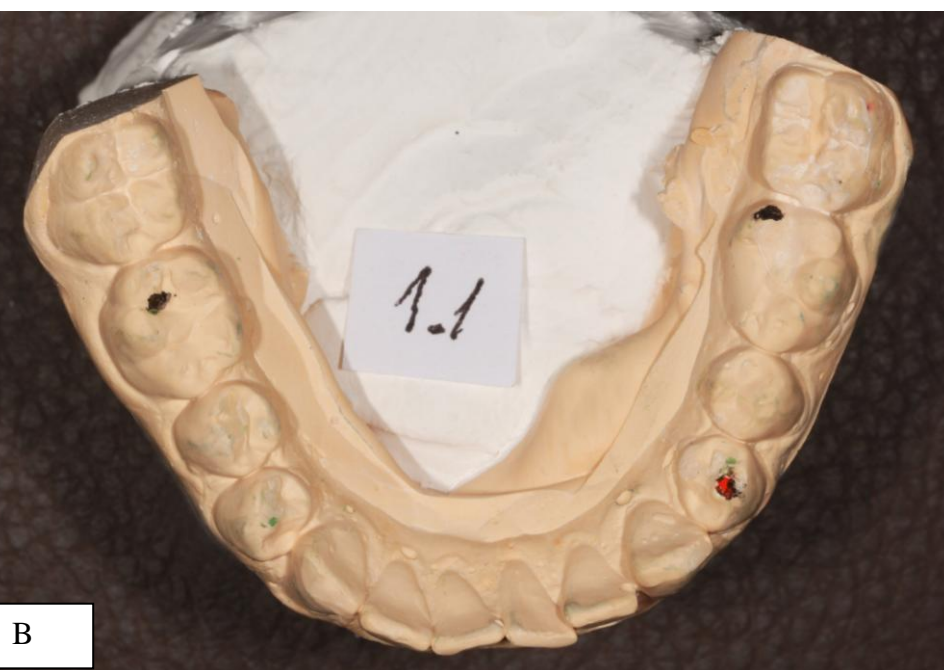
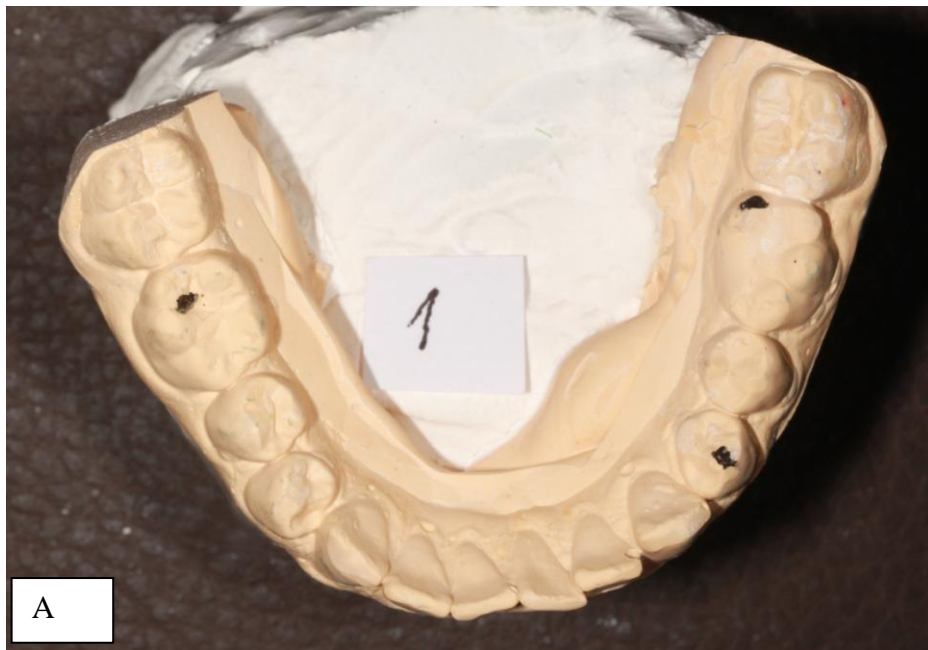
3.5. Ağız İçi ve Artikülâtörlerdeki Retrüzyon Hareketindeki Diş Temaslarının Belirlenmesi

Ağız içi temasların belirlenmesinde oklüzal mum (Kerr Dental Laboratory Products) alt çene dişlerin üzerine yırtılmadan dikkatlice yerleştirilmiştir. Ardından denek, hekimin elle yönlendirmesi ile çenesini retrüzyonda ilk diş teması meydana gelene kadar kapatmıştır ve sonrasında hızlıca ağızını açmıştır. Mumlar dikkatlice ağızdan çıkartılıp alt çene modeline yerleştirilmiştir. (Şekil: 3-13)



Şekil:3-13. Oklüzal Mumların Retrüzyon Hareketi Sonrası Perforasyonu

Diş teması sonucunda delinen noktalar model üzerine mavi pastel boya ile işaretlenmiştir. Ağız içi temas noktaları bu şekilde belirlenmiştir. Aynı işlemler her bir artikülatör için artikülatörlerin retrüzyon mekanizmaları kilitleri açılarak; alt çene, hekim tarafından elle retrüzyonda kapatılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir artikülatörün temas noktaları kırmızı pastel boya ile boyanmıştır. (Şekil 3-14.)



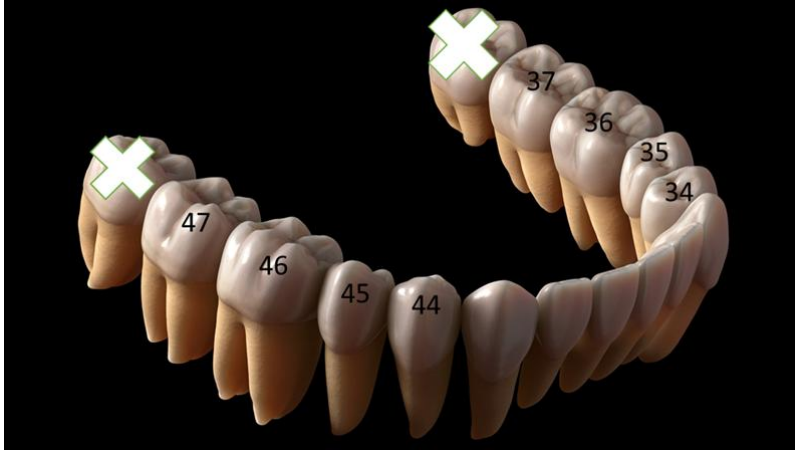


Şekil: 3-14. Boyayla Temasların Belirlenmesi A. Siyah Ağız, Kırmızı Artikülâtör Temasları. (B Gerber Condylator, C Girrback Artex)

Gerber Condylator artikülâtörünün temasları 1. Grup, Girrback Artex artikülâtör temasları ise 2. Grup olarak isimlendirilmiştir. Her bir temas noktasının boyanması sonrası, alt çene modellerinin tüm arkı kapsayacak şekilde oklüzal düzlemden fotoğraflarının çekilmesi ile temas noktaları kayıt altına alınmıştır. Kayıtların analizinde sadece molar ve premolar dişler dikkate alınmıştır. Fotoğraflar üzerindeki diş temasları aşağıdaki sistematığe göre belirlenmiş ve excel tablosuna aktarılmıştır.

Diş temasları şu şekilde gruplandırılmıştır;

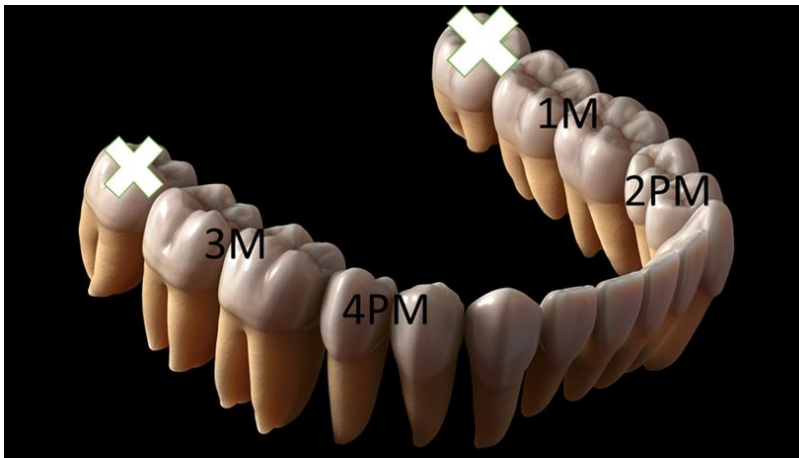
- 1- Diş numaralarına göre (Şekil 3-15)
- 2- Tüberkül detaylarına göre (Şekil 3-16)
- 3- Diş gruplarına göre (Şekil 3-17).



Şekil: 3-15. Diş Numaralarına Göre (<http://www.maxon.net/en/customer-stories/science-nature/singleview/article/dental-visualizations.html>)



Şekil: 3-16. Tüberkül Detayına Göre (<http://www.maxon.net/en/customer-stories/science-nature/singleview/article/dental-visualizations.html>)



Şekil: 3-17. Diş Gruplarına Göre (<http://www.maxon.net/en/customer-stories/science-nature/singleview/article/dental-visualizations.html>)

3.6. İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılmıştır.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlardan yararlanılmıştır (Ortalama, Standart sapma, frekans). Normal dağılıma uygunluk göstermeyen diş numaralarına, diş gruplarına ve tüberkül detaylarına göre retrüzyon fasetleri ile artikülatördeki temasların uyumunun, sağ ve sol kondil pozisyonuna göre kondil hareket uyumlarının değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen sağ ve sol kondil pozisyonları ile eklem sağ ve sol X, Y, Z eksenleri, sağ ve sol eklem aralığının sağ kondilin retrüziv hareketi ile ilişkilerinin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmamız yaşları 20 ile 25 arasında değişen (ortalama \pm SS=21,33 \pm 1,014), 13'ü (%37,1) erkek ve 22'si (%62,9) kadın olmak üzere toplam 35 denek üzerinde yapılmıştır.

Sağ ve sol eklemden yapılan ölçümler sonucunda kondilin hareket miktarı Y, X, ve Z olmak üzere 3 eksende incelenmiştir. Sağ eklemde retrüzyon hareket miktarı X ekseninde ortalama 0,6 mm iken sol eklemde retrüzyon hareket miktarı ortalama 0,5 mm bulunmuştur. Sağ eklemde retrüzyon hareket miktarı Y ekseninde ortalama 0,5 mm iken sol eklemde retrüzyon hareket miktarı ortalama 0,4 mm bulunmuştur (Tablo: 4-1).

Tablo: 4-1. Sağ ve Sol kondilerin X,Y ve Z Eksenindeki Retrüzyon Hareket Miktarı (mm)

	N	Minimum	Maksimum	Oranlar	Standart sap.
Sağ X eksen	35	-3,100	,200	-,54857	,570021
Sağ Y eksen	35	-,300	2,800	,50000	,665980
Sağ Z eksen	35	-,600	,600	,06000	,277807
Sol X eksen	35	-3,000	,400	-,50286	,535496
Sol Y eksen	35	-,500	2,200	,34286	,493061
Sol Z eksen	35	-,600	,600	,06857	,281562
Valid N (listwise)	35				

Deneklerimizde sol eklemde retrüzyon hareket yönünün 29 unda geri ve yukarı, 5'inde geri ve aşağı, 1'inde geri ve düz olduğu gözlemlenmiştir. Sağ taraftaki retrüzyon hareketinin yönü de sol tarafta aynı şekilde dağılım göstermiştir ve 34 kişinin kondileri geriye ve yukarı hareket ediyorken, sadece 1 kişinin kondili geri ve aşağıya hareket etmiştir (Tablo: 4-2). Çalışmamıza katılan 35 denekte sol diş grubu retrüzyon fasetlerinin 5 kişide premolarlarda, 22 kişide molarlarda, 8 kişide ise iki gurubun karışımı ya da hiçbiri görülmüştür (Tablo: 4-3).

Tablo: 4-2. Sağ ve Sol Eklem Retrüzyon Hareket Yönünün Değerlendirilmesi

Sol eklem retrüzyon hareket yönü			Sağ eklem retrüzyon hareket yönü	
	n	%	n	%
Yukarı	29	82,9	34	97.1
Aşağı	5	14,3	1	2.9
Düz	1	2,9	0	0
Toplam	35	100,0	35	100,0

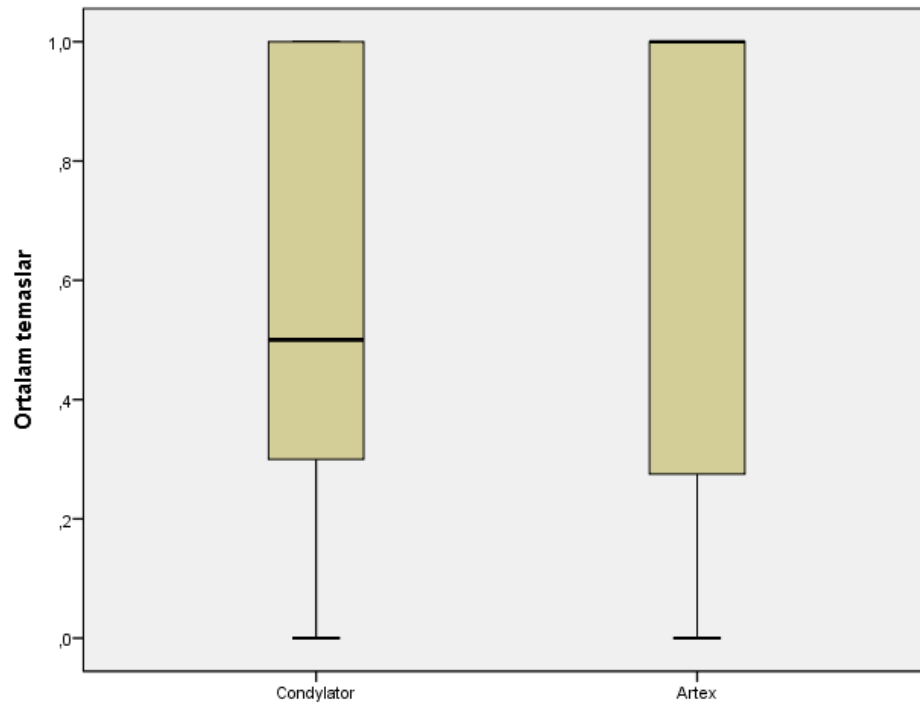
Tablo: 4-3. Sağ ve Sol Diş Gruplarının Retrüzyon Fasetlerinin Değerlendirilmesi

Sol diş grubu retrüzyon fasetleri			Sağ diş grubu retrüzyon fasetleri	
	n	%	n	%
PM	5	14.3	5	14.3
M	22	62.9	22	62.9
PM/M	8	22.9	8	22.9
Toplam	35	100.0	35	100,0

Tablo: 4-4. Diş Numaralarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülâtördeki Temasların Uyumunun Değerlendirilmesi

Diş Numaralarına Göre	Ortalama	Sayı	Standart Sapma	p
Gerber Condylator	0,590	35	0,3882	0,431
Girrbach Artex	0,653	35	0,4086	
Toplam	0,622	70	0,3970	

Mann–Whitney U test, $p < 0.05$



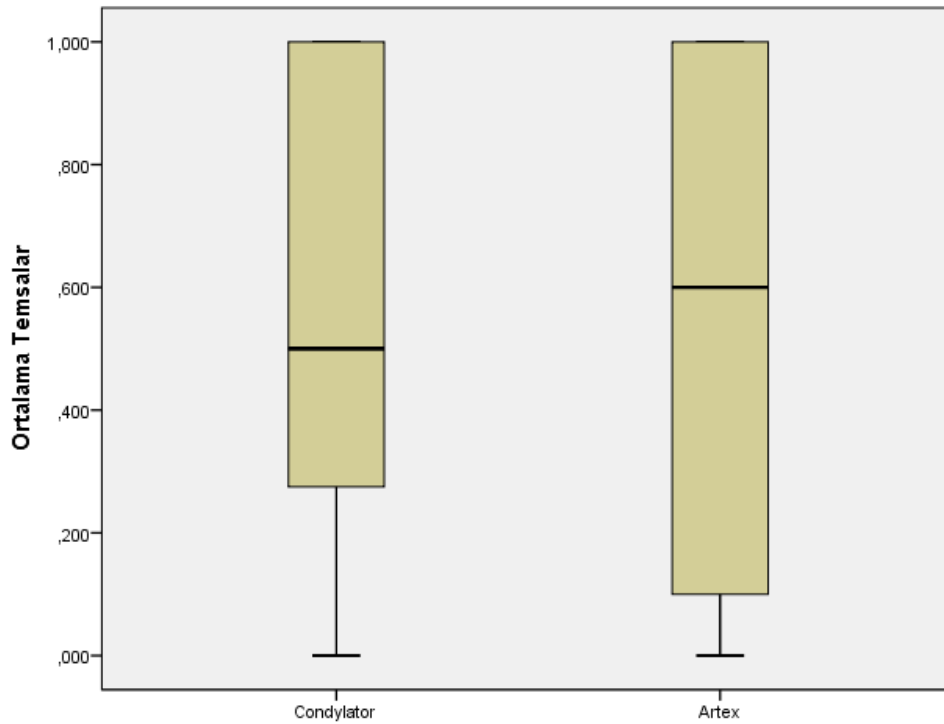
Şekil: 4-1. Diş Numaralarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülâtördeki Temasların Ortalama Uyumunun Grafikle Gösterimi

Ağızdaki retrüzyon fasetleri ile artikülâtördeki temasların uyumu diş numaralarına göre değerlendirildiğinde her iki artikülâtör için de yaklaşık 0,6 değerinde kalmıştır. Bunun anlamı; artikülâtörlerin farklı retrüzyon mekanizmaları olmasına rağmen doğalı taklit etme yetenekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı gibi taklit etmedeki başarılarının da bir anlamda % 60 civarında olduğudur (tablo 4-4, Şekil 4-1)

Tablo: 4-5. Tüberkül Detayına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülâtördeki Temasların Uyumunun Değerlendirilmesi

Tüberkül detayına göre	Ortalama	Sayı	Standart Sapma	p
Gerber Condylator	0,52222	35	0,369061	0,573
Girrbach Artex	0,56806	35	0,417673	
Toplam	0,54514	70	0,392012	

Mann–Whitney U test, $p < 0.05$



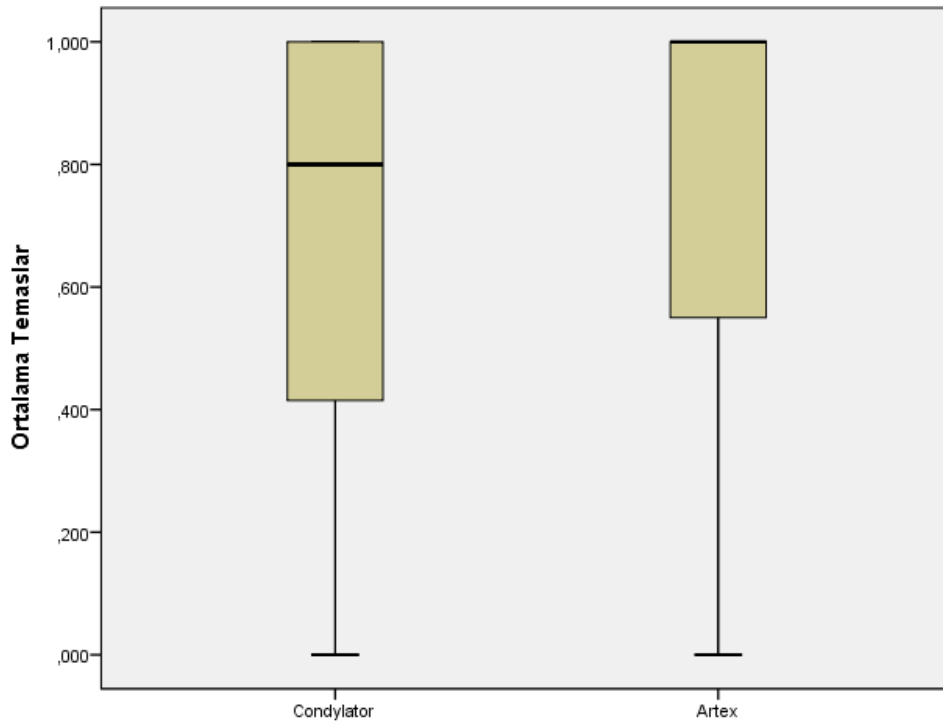
Şekil: 4-2. Tüberkül Detayına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülâtördeki Temasların Ortalama Uyumunun Grafikle Gösterimi

Ağızdaki retrüzyon fasetleri ile artikülâtördeki temasların uyumu tüberkül detayına göre değerlendirildiğinde her iki artikülâtör için de yaklaşık 0,5 değerinde kalmıştır. Bunun anlamı; farklı retrüzyon mekanizmaları olan artikülâtörlerin doğal taklit etme yetenekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı gibi taklit etmedeki başarılarının da bir anlamda % 50 civarında olduğudur (Tablo: 4-5, Şekil: 4-2).

Tablo: 4-6. Diş Gruplarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülâtördeki Temasların Uyumunun Değerlendirilmesi

Diş gruplarına göre	Ortalama	Sayı	Standart Sapma	p
Gerber Condylator	0,65639	35	0,387240	0,098
Girrbach Artex	0,79167	35	0,348364	
Toplam	0,72403	70	0,372001	

Mann-Whitney U test, $p < 0.05$



Şekil: 4-3. Diş Gruplarına Göre Retrüzyon Fasetleri ile Artikülâtördeki Temasların Ortalama Uyumunun Grafikte Gösterimi

Ağızdaki retrüzyon fasetleri ile artikülatördeki temasların uyumu diş gruplarına göre değerlendirildiğinde, Gerber Condylator artikülatörü 0,65, Gırrbach artikülatörü 0,7 değerindedir. Bu iki artikülatörün farklı retrüzyon mekanizmaları olmasına rağmen doğalı taklit etme yetenekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo: 4-6, Şekil: 4-3).

Tablo 4-7’da da görüldüğü gibi sağ ve sol eklem pozisyonlarının Spearman rho testi sonucunda sağ ve sol kondilin retrüzyon hareketleri ile korale olmadığı saptanmıştır. Eklem başının geriye doğru olan hareketinin sağ x ekseninde ve sol x ekseninde $r= 0,577$ ve $p= 0.00$ düzeyinde pozitif olarak korale ve ileri derecede istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra eklem başının geriye doğru olan hareketinin sağ y eksenini ile sağ ve sol z ekseninde sırasıyla $r= 0,366$ ve $r= 0,410$ düzeyinde pozitif korale ve sırasıyla $p= 0,028$ ve $p= 0,013$ seviyesinde anlamlı olduğu, sağ y ve sol x ekseninde $r= 0.379$ ve $p= 0.023$ düzeyinde negatif korale ve anlamlı olduğu, sağ y ve sol y ekseninde $r= 0,608$ ve $p= 0,00$ düzeyinde ve ileri derecede istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Eklem başının geriye doğru olan hareketinin sağ z ve sol z ekseninde $r= 0,990$ ve $p= 0.00$ düzeyinde pozitif olarak korale ve ileri derecede istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca tabloda kondil başının geriye doğru olan hareketinin sağ z ve sağ y eksenlerinde $r= 0,366$ ve $p= 0,028$ düzeyinde anlamlı bir şekilde korale olduğu izlenebilir.

Sağ kondil pozisyonu 24 denekte merkezde, 11’inde ise geride konumlanmıştır. Sol kondil pozisyonu 1 denekte önde, 15’inde merkezde, 19’unda ise geride konumlanmıştır. Sağ ve sol tarafta kondil pozisyonuna göre x,y veya z eksenindeki kondil hareket miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sağ kondil pozisyonu ile y eksenini yönündeki hareket arasında istatistiksel olarak anlamlılığa yakın bir ilişki vardır ($p= 0,78$) (Tablo: 4-8, 4-9).

Tablo: 4-8. Sağ Kondil Pozisyonuna Göre Kondil Hareket Uyumlarının Değerlendirilmesi

Sağ kondil pozisyonu		X eksen	Y eksen	Z eksen
Kondil Merkezde	Ortalama	-.56800	.43200	.03200
	Sayı	24	24	24
	Standart Sapma	.611501	.621638	.295409
Kondil Geride	Ortalama	-.45455	.65455	.15455
	Sayı	11	11	11
	Standart Sapma	.476159	.736700	.229624
Toplam	Ortalama	-.53333	.50000	.06944
	Sayı	35	35	35
	Standart Sapma	.569210	.656397	.279611
P		0,451	0,78	0,299

Mann–Whitney U test, $p < 0.05$

Tablo: 4-9. Sol Kondil Pozisyonuna Göre Kondil Hareket Uyumlarının Değerlendirilmesi

Sol Kondil Pozisyonu		X eksen	Y eksen	Z eksen
Kondil Önde	Ortalama	-.30000	.70000	-.40000
	Sayı	1	1	1
	Standart Sapma			
Kondil Merkezde	Ortalama	-.62500	.20625	.08125
	Sayı	15	15	15
	Standart Sapma	.712273	.480928	.258763
Kondil Geride	Ortalama	-.39474	.41053	.10000
	Sayı	19	19	19
	Standart Sapma	.309971	.504309	.294392
Toplam	Ortalama	-.49444	.32778	.07778
	Sayı	35	35	35
	Standart Sapma	.530199	.494317	.282955
P		0,756	0,151	0,909

Mann–Whitney U test, $p < 0.05$

Tablo 4-10’de de görüldüğü gibi sağ eklem aralığı ölçümlerinin Spearman rho testi sonucunda sağ kondilin retrüviziv hareketi ile korale olmadığı saptanmıştır. Ayrıca tabloda kondil başının geriye doğru olan hareketinin y ve z düzlemlerinde $r = 0,353$ ve $p = 0,038$ düzeyinde anlamlı bir şekilde korale olduğu izlenebilir.

Tablo: 4-10. Sağ Eklem Aralığının Sağ Kondilin Retrüziv Hareketi ile Korelasyonu

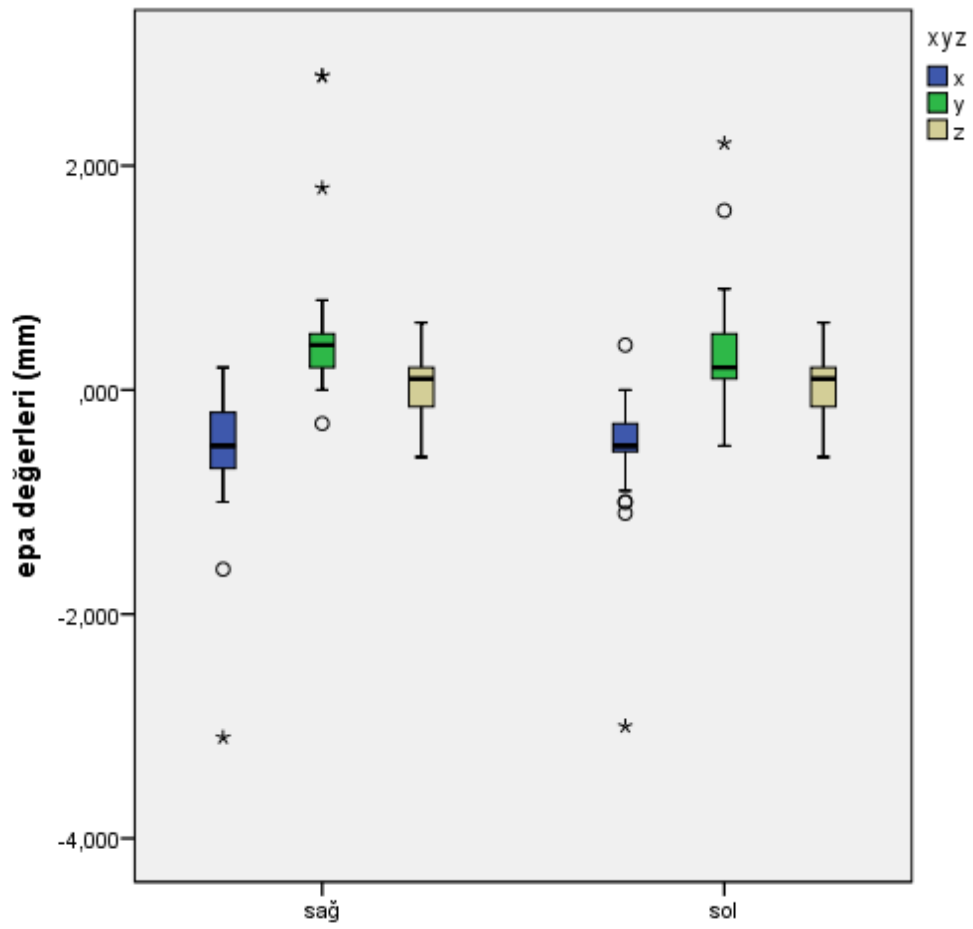
		Sağ Eklem Aralığı	X Eksen	Y Eksen	Z Eksen	
Spearman's rho	Sağ Eklem Aralığı	Korelasyon Katsayısı	1,000	-,033	-,055	-,012
		Anlamlılık (2-tailed)	.	,851	,754	,944
		Sayı	35	35	35	35
	X eksen	Korelasyon Katsayısı	-,033	1,000	,112	-,247
		Anlamlılık (2-tailed)	,851	.	,520	,153
		Sayı	35	35	35	35
	Y eksen	Korelasyon Katsayısı	-,055	,112	1,000	,353*
		Anlamlılık (2-tailed)	,754	,520	.	,038
		Sayı	35	35	35	35

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tablo: 4-11. Sol Eklem Aralığının Sol Kondilin Retrüzyon Hareketi ile Korelasyonu

		Sol Eklem Aralığı	X Eksen	Y Eksen	Z Eksen	
Spearman's rho	Sol Eklem Aralığı	Korelasyon Katsayısı	1,000	-,165	,225	,066
		Anlamlılık (2-tailed)	.	,344	,193	,707
		Sayı	35	35	35	35
	X eksen	Korelasyon Katsayısı	-,165	1,000	-,127	-,317
		Anlamlılık (2-tailed)	,344	.	,468	,063
		Sayı	35	35	35	35
	Y eksen	Korelasyon Katsayısı	,225	-,127	1,000	,075
		Anlamlılık (2-tailed)	,193	,468	.	,670
		Sayı	35	35	35	35

Tablo 4-11'de de görüldüğü gibi sol eklem aralığı ölçümlerinin Spearman rho testi sonucunda sol kondilin retrüzyon hareketi ile korele olmadığı saptanmıştır.



Şekil: 4-4. Sağ ve Sol Eklem X,Y,Z Eksenindeki EPA Değerlerinin Grafikle Gösterimi

Her bir eklem için kondil dış kenarı ile fossa arasındaki uzaklıkların ortalama değerleri Tablo 4-12 üzerinde gösterilmiştir.

Tablo: 4-12. Kondilin En Dış Kenarı ile Glenoid Fossa Arasındaki Uzaklık Değerleri (mm)

Kondilin en dış kenarı ile glenoid fossa arasındaki uzaklığın sağ ve sol için ayrı ayrı ortalama değerleri						
Sağ			Sol			Ortalama (mm)
Ön	Orta	Arka	Ön	Orta	Arka	
2.82	2.83	2.45	2.76	2.93	2.57	

5. TARTIŞMA

5.1. Deneklerin Seçimi

Çalışmamıza katılan deneklerin, muayenesi ve tüm ölçümleri aynı kişi tarafından yapılmıştır. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi okumakta olan Angel sınıf I oklüzyona sahip ve aşağıdaki kriterleri yerine getiren öğrenciler çalışmaya dahil edilmiştir.

- Tüm sürekli dişlerin ağızda olması (8 nolu dişler hariç)
- Artı veya süt dişlerin olmaması
- Dişlerde kuron veya köprü restorasyonlarının olmaması
- Dişlerde var olan konservatif restorasyonların oklüzyonu ve diş dizisinin yapısını bozmamış olması
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması
- Kondiler bölge ve çiğneme kaslarında hassasiyet bulunmaması
- TME' de fonksiyonel sorunların (Hipermobilete, hareket kısıtlılığı ve deviasyon) bulunmaması
- Alt çenenin gözle görülebilir miktarda retrüzyona gidebilmesine dikkat edilmiştir .

Deneklerin çalışmanın yapıldığı fakülte öğrencileri arasından seçilmesinin iki avantajı olduğu söylenebilir. Birincisi en az 3 seans gerektiren çalışmamızın devamlılığı için öğrenciler ile iletişimin daha kolay kurulabilmesidir. İkinci ise retrüzyon gibi günlük hayatta bilinçli olarak yapılmayan bir mandibula hareketinin bilinçli diş hekimliği öğrencisi tarafından hatasız yapılmasının daha muhtemel olmasıdır. Yamashita ve ark. bizim çalışmamıza benzer şekildeki çalışmalarında denek olarak öğrencileri kullanmışlardır (195).

Genç erişkinlerinin kullanımı yaş ilerledikçe olabilecek fizyolojik değişikliklerin sonuçlarını görebilmemizi kısıtlamıştır. Yaşlı bireylerde glenoid fossa ve kondil morfolojisinde bir takım değişiklikler olduğu bilinmektedir (28). Ayrıca dişlerde, aşınma sonucunda oluşan değişiklikler de altçene hareketleri ve oklüzal temasları

etkileyeceklerdir (191). Tüm bunlar sonucunda; araştırmamızda ölçümünü yaptığımız retrüzyon fasetleri, kondil pozisyonu, retrüzyon hareket yönü ve miktarı ve eklem aralığı hususlarında sadece genç erişkinlerle kısıtlı kalmıştır. Muhtemelen yaşlı bireylerin de dahil edildiği bir araştırmanın sonuçları farklı olacaktır. Bu çalışmanın konu hakkındaki sonuçları değerlendirilirken bu eksikliğin beraber düşünülmesi gerekmektedir.

5.1.1. Ölçülerin Alınması

Çalışmamızın başlangıcında her denekten alt ve üst çenelerden, metal, deliksiz “rimlock” kaşık ve kaşık adezivi kullanılarak, polivinil siloksan (A tipi) silikon ile birer ölçü alınmıştır. Standardizasyonu sağlayabilmek için aynı ölçüden deformasyon oluşmadan iki identik model elde edilmiştir.

Bilimsel çalışmalar, polivinil siloksan (A tipi) ölçü maddesinin stabilitesini en uzun süre koruyan malzeme olduğunu gösterir niteliktedir (33, 152). Vojdani ve ark. (2015) ölçü maddesi olarak ilave tip (A tipi) silikonların kondansasyon tipi silikonlar (C tipi)’a oranla daha hassas, daha dayanıklı, daha stabil olmaları nedeni ile başarılı olduklarını belirtmişlerdir (184). Bu tip ölçü maddeleri, 14 güne kadar özelliklerini kaybetmeden saklanabilirler. Ölçü maddelerinin kaşığa tutunmalarını kolaylaştıran yöntemlerden biri de kaşığın delikli olmasıdır. Ancak ölçü maddesinin oklüzal yüzeye uygulayacağı basınç oklüzal yüzeylerin daha ayrıntılı ölçüsünün alınabilmesi için gereklidir. Ölçü malzemesinin kaşığa yapışması için kaşık adezivlerinden ve kaşık kenarlarındaki çıkıntılardan (kilitlerden) yararlanır ve kaşıkların delikli olmasına gerek kalmaz. Bu sebeplerle çalışmamızda ölçüler deliksiz rimlock kaşıklar kullanılmış ve A tipi silikon ile tutunması için kaşık adezivi kullanılmıştır (55, 176). Yapılan çalışmalar; polivinilsiloksan ölçü malzemelerinin dişlerin üzerinden ve andırkatlı bölgelerden deforme olmadan çıkarılabilecek elastikliğe sahip olduğunu göstermiştir (32). Bu sebeple çalışmamızda A tipi silikon ölçü maddesinin kullanılması tercih edilmiştir. A tipi silikonlardan birden fazla model elde edilebileceği bilinmektedir (5). Bu çalışmada, ölçülerin sulkus ve palatinal kısımlarındaki undercut alanlar bistüri ile kesilerek, modelin ölçüden çıkartılması sırasındaki deformasyonun minimuma indirilmesi amaçlanmıştır.

5.1.2. Artikülâtör Seçimi

Çalışmamızda kullanılan Grrbach Artex CR artikülâtörü retrüzyon sırasında geri ve yukarı bir hareket yaparken, Gerber Condylator artikülâtörü geri ve aşağı doğru hareket etmektedir. Bu iki farklı retrüzyon mekanizması artikülâtör seçimimizde etkili olmuştur. Literatüre baktığımızda bu iki farklı retrüzyon mekanizmasına sahip artikülâtörleri karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, kullandığımız Grrbach Artex CR arcon dizaynlı bir artikülâtörken, Gerber Condylator non-arcon dizayna sahiptir. Arcon ve non-arcon artikülâtörler fonksiyonları açısından değerlendirildiklerinde, aralarında bir fark bulunmadığı görülmektedir. Ancak kullanım rahatlığı, demonstratif olma özelliği, sentrik ilişkiyi koruyabilmeleri ve bazı ayarlamaların yapılabilmesi bakımından her iki tipinde artıları ve eksileri vardır (165).

Beck ve Morison arcon tipli artikülâtörlerde ve üst çenenin herhangi bir pozisyonda, oklüzal düzlem ile aletin arcon rehberleri arasında sabit bir ilişkinin bulunduğunu ve bunun sonucu olarak alt çene hareketlerinin daha doğru ve gerçeğe daha yakın olacağını ifade eder (43).

Weinberg yaptığı üç bölümlü çalışmasında arcon ve non-arcon artikülâtörlerin hareket kapasite ve kalitelerinin birbiriyle aynı olduğu sonucunda varmıştır (189).

Beck yaptığı araştırmaların sonucunda arcon ya da non-arcon artikülâtörler arasında fark olduğuna dair kesin kanıtlar bulamadığını belirtmiştir (11).

Çalışmamızda modeller artikülâtöre yüz arkı yardımıyla transfer edilmiştir. Bilindiği üzere yüz arkının amacı kondil ile oklüzal düzlem arasındaki geometrik mesafelerin korelasyonunu, artikülâtöre nakletmektir (69). Böylece artikülâtörlerde her bir dişin, kondillerden uzaklığını hasta ile aynı olması sağlanmaktadır. Bunun sonucunda artikülâtörlerdeki alt çene hareket yönü hastaninkiyle aynı olur. Virgilio ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada yüz arkı ile oklüzal düzlemin üç boyutlu oryantasyonunun transferinin güvenilirliğini ölçmüşlerdir. 20 hastadan yüz arkı kullanılarak kayıtlar alınmış ve artikülâtöre nakledilmiştir. Bu hastaların komputere noninvaziv enstrüman kullanılarak (3Draw; Polhemus Inc, Colchester, Vt.) ölçümleri yapılmıştır. Frontal ve sagittal düzlemden oklüzal düzlemin eğimine, kondiller arası mesafeye, maksiller sağ kanin ile sağ kondil arasındaki mesafeye bakılmıştır. Bu veriler karşılaştırıldığında yüz arkı kullanımının ortalama 2,5-3 derece farkla güvenilir

olduğu saptanmıştır. Horizontal düzlemin artikülatöre minimum hatayla transfer edildiği bildirilmiştir (179). Ayrıca yapılan çalışmalar protruziv kondil yolu ve lateral kondil yolu eğimlerinin ayarlanması ile eksentrik hareketlerde artikülatördeki diş temaslarındaki yanlışların azaltılabileceğini göstermiştir. Ancak çalışmamıza katılan deneklerin hiç birinde görünümde veya alt çene hareketlerinde belirgin bir asimetri, aşırılık veya kısıtlama gözlenmemiştir. Ayrıca deneklerin kapanış saptarken interkusal temaslar esas alınmıştır. Yani dikey boyut artırılmamıştır. Lateral ve protruziv hareket yapılması da bu çalışmanın amaçları arasında değildir. Bu sebeple artikülatördeki diş temaslarının doğruluğunun sağlanabilmesi için sadece yüz arkı transferine ihtiyaç duyulmuştur. Protruziv kondil yolu eğimi ve lateral kondil yolu eğimi ortalama değerlere göre ayarlanmıştır. Bunların yanında retrüzyon hareketinin artikülatörlerde doğru taklit edilmesi ile veya protruziv kondil yolu eğimi veya lateral kondil yolu eğimi ayarlamalarının ilişkisini gösteren herhangi bir çalışma literatürde bulunmamaktadır.

5.1.3. Retrüzyon Temasların Belirlenmesi

Çalışmamızda ağız içinde oklüzal temasların belirlenmesinde oklüzal mum (Kerr Dental Laboratory Products) kullanılmıştır. Bu mumlar ısırıldıklarında, incelen veya delinen noktalar oklüzal temas noktalarını gösterirler. Mumların ağız ortamının ıslığından ve ısırma kuvvetinden etkilenmeleri ve ağızdan çıkarılırken deforme olabilmeleri bu materyalin önemli dezavantajıdır, fakat bu dezavantajlarının giderilmesi için yapılarına alüminyum tozları gibi kuvvetlendirici maddeler ilave edilmiştir (12).

Artikülasyon kâğıt kullanmamamızın sebepleri;

1. Artikülasyon kâğıtları kolayca delinip yırtıldıkları için çatışma noktalarının saptanmasında ideal malzeme olarak sayılamazlar.
2. Kalınlıkları nedeniyle yanlış izlere de neden olabilirler. İpek şerit gibi yumuşak olmadıklarından temas dışı alanları da boyayabilirler.
3. Parlak yüzeyleri boyayamadıkları gibi kuru olmadıklarında da iz bırakma özelliklerini kaybetmektedirler (37, 70). Artikülasyon kağıtları da ipek şeritler gibi kuru ağızlarda işlev görebilirler. Tüm bu olumsuzluklarına karşın artikülasyon kağıtları günümüzde en sık kullanılan oklüzal indikatörlerdir.
4. Artikülasyon kağıtlarında kapanışta katlanmalar oluşabilir (8, 162).

Halperin ve ark. artikülasyon kağıtlarının ısırdıklarında katlanmaları nedeniyle kullanılmamaları gerektiğini ifade etmiştir. Aynı araştırmacılar elastik deformasyona uğrayabilen, plastik artikülasyon bantlarının daha güvenilir olduklarını belirtmişlerdir (59).

Balkan ve ark. ipek şerit, folyo ve kağıt olmak üzere 20 farklı marka oklüzal indikatör üzerinde yaptıkları bir araştırmada ideal koşullara en yakın indikatörün folyo olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmada kullanılan jotfe işaretleyicisi ve oklüzal mumları da başarılı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (8).

Yamashita ve ark. tarafından yayınlanan, retrüzyon hareketi ile diş temasları arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada, diş temasları artikülasyon kağıdı kullanılarak belirlenmiştir (195).

Wilson ve ark. çalışmalarında retrüzyon hareketinin kayıtlarının tekrarlanabilirliği ve doğruluğunu etkileyen bir takım faktörlerden bahsetmişlerdir. Bu faktörler; operatörün becerisi, uygulanan kayıt yöntemi, kayıt sırasında kullanılan malzemeler ve kayıt süresi olarak belirtmişlerdir. Bu kayıt işlemleri için; çene ucu noktası rehberliği, çift elle manipülasyon ve bir anterior jig kullanılmasını önerilmiştir (193).

Bizim çalışmamızda ise katılımcıların alt çeneleri çene ucundan tek elle manipüle edilerek, oturur pozisyonda retruziv kayıtları alınmıştır. Hastanın yatay pozisyonda olması yer çekimi etkisiyle alt çenesini rahatlıkla retrüzyona götürmesini sağlayabilir ancak bizim çalışmamızdaki katılımcıların sağlıklı ve diş hekimliği öğrencileri olması retrüzyon hareketini oturur pozisyonda, bilinçli ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamış olabilir. Ayrıca materyal ve metod bölümünde de belirtildiği gibi araştırmamıza sadece retrüzyon hareketini yapabilen denekler dahil edilmiştir.

Literatürde oklüzal analiz yöntemleri konusunda geniş bilgi verilmesine karşın oklüzal indikatörlerin özellikleri konusunda az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Oklüzal indikatörlerle ilgili çalışmaların çoğu in vitrodur. Alınan sonuçların da bu açıdan irdelenmesi gerekmektedir.

Oklüzal indikatörlerin yukarıda sayılan dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda, hem retrüzyon sırasındaki oklüzal temas noktalarının net bir şekilde belirlenebilmesi hem de ağız ile artikülasyon üzerindeki temas noktalarının aynı

model üzerinde farklı renklerle gösterilebilmesine olanak sağlaması nedeniyle çalışmamızda oklüzal mum tercih edilmiştir.

5.1.4. Retrüzyon Hareketinin Yönünü ve Miktarının Ölçülmesi

Çalışmamızda deneklerin retrüzyon hareketinin yönünü ve miktarını ölçümü için ultrasonik 3 boyutlu elektronik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ses dalgaları kullanılmaktadır ve hastaya bilinen herhangi bir zararı bulunmamaktadır. Ayrıca çalışmamızda kullanılan parçalar alt çene hareketlerini etkilemeyecek derecede hafiftir. Verici kısım ile alıcılar arasında herhangi bir bağlantı bulunmaması nedeniyle çene hareketleri herhangi bir şekilde kısıtlanmamıştır. Uchida ve ark. çalışmamızda kullanılan ölçüm cihazının ölçüm değerlerinin kabul edilebilir doğrulukta olduğunu belirtmişlerdir (177). Hugger ve ark. çalışmamızda da kullanılan ölçüm cihazındaki hata payını ölçmek amacıyla cihaz verilerindeki paraziti ölçmüşlerdir. Cihazı mikron düzeyinde ölçüm yapabilen bir düzeneğe ve bir insana bağlayarak deneyi gerçekleştirmişlerdir. Herhangi bir hareket yokken cihazdaki parazit miktarının hava koşullarından etkilendiğini, parazit miktarının hareket miktarından bağımsız olduğunu ve parazit miktarının bilgisayar programındaki düzenlemeler ile azaltılabileceğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak ultrasonik 3 boyutlu elektronik analiz yönteminin alt çenenin kompleks hareketlerini her aşamada kayıt altına almak için yeterli olduğunu belirtmişlerdir (72).

İlk yapılan ölçümler bir düzlem üzerine çizilmiş 2 boyutlu çizimler verirken günümüzde alt çenenin tüm hareketleri eş zamanlı ve 3 boyutlu olarak görüntülenebilmektedir (160).

Literatüre bakıldığında alt çene hareket analizi için kullanılan yöntemler mekanik, fotografik, radyografik elektronik ve telemetrik, manyetik, opto-elektronik, ultrasonik yöntemler olarak sıralanabilir (160).

Çalışmamızda kullanılan alt çene hareketi analizi yönteminden farklı bir yöntem olan sineradyografi yöntemi ile yutkunma öncesi ve besinin ilk ısırılması sırasında fizyolojik olarak gerçekleşen retrüzyon hareketi gözlenmiştir (14). Ayrıca yöntemin ölçüm sırasında deneğin herhangi bir hareketine engel olmaması sebebiyle, çiğneme sırasındaki dişlerin büyük çoğunlukla oklüzyonda olmadığı ve besinlerin protetik tedaviyi takiben ön bölgeden lateral bölümlerde çiğnenmeye başlandığı ve 13yıl

sonunda yapılan ölçümlerde aynı şekilde çığnendiği gösterilmiştir. X-ışını kullanarak yapılan ölçümler, ağız içi durum ve alt çene hareketlerine herhangi bir müdahalede bulunmadan gerçekleştirilebilmektedir (154, 82) Ancak x-ışınının muhtemel zararları nedeniyle etik olup olmadığı tartışmalıdır.

Aksiyografi diye bilinen elektronik altçene analiz yöntemi, pantografik yöntemde olan çizici ucun bir kâğıda değil de elektronik bir sensör üzerinde hareket miktarını çizmesi esasına dayanır. Bu yöntemde bilgisayar bu değerleri otomatik olarak hesaplayarak alt çenenin hareket miktarını ve yönünü verir (96, 185).

Tamaki ve ark. çalışmalarında, bilgisayarlı aksiyografi verilerine göre ayarları yapılan artikülatördeki diş temasları ile ağız içi diş temaslarında, protrüzyonda %66 laterotrüsivde ise %81 oranında uyum bulmuşlardır (171).

Aksiyografi ile karşılaştırıldığında çalışmamızda kullandığımız ölçüm cihazında hareketli ve sabit olan parça arasında hiçbir şekilde temas yoktur ayrıca alt ve üst çenelerdeki dişler birbirleriyle veya bağlantı parçalarıyla temas etmemektedir. Bu durum retrüzyon sırasında kondillerde istenmeyen hareketlerin önüne geçmektedir. Ayrıca yapılan hareketler eş zamanlı olarak bilgisayar ekranında görülebilmektedir. Çalışmamızda ölçümlerin gerçekleştirildiği oda koşulları ses dalgalarını etkileyebilecek herhangi bir etken içermemektedir ve verilerin işlenmesinde cihaz ile uyumlu bilgisayar programının en son sürümü kullanılmıştır. Böylelikle parazit oluşumuna bağlı muhtemel ölçüm hatalarının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Ayrıca hastanın başına bağlanan ve alıcıların bulunduğu parça aletin lastik ekipmanı yerine sert plastik bandıyla üstten sabitlenmiştir. Böylece istemsiz hareketlerin azaltılması mümkün olmuştur.

Ölçüm yapan hekimin ölçüm sırasında hastanın tam karşısında olması, ölçümleri bilgisayara bakmadan bir pedal yardımıyla başlatabilmesi hastanın yaptıkları yanlış hareketlerin gözlenebilmesine ve hareketi tekrar ederek düzgün bir şekilde yapabilmelerine olanak sağlamıştır. Bu durum, görüntüleme sırasında hasta ile doğrudan iletişimin mümkün olmadığı MR ve tomografik görüntüleme yöntemlerine göre avantaj olarak sayılabilir.

5.1.5. Kondil Pozisyonun Belirlenmesi

Çalışmamızda kondillerin glenoid fossa içerisindeki başlangıç pozisyonları DVT görüntüleri üzerinde doğrudan yapılan alan ölçümleri ile belirlenmiştir. TME veya vücudun herhangi bir bölümünün radyografik muayenesi, teşhis ve tedavi planlamasında önemli bir yer tutmaktadır. Ancak, üç boyutlu bir objenin sadece iki boyutlu görüntüsünün elde edilebildiği ve kemik yapıların değerlendirilebildiği, eklem içi ve dışı yumuşak dokular hakkında direkt bilgi vermediği göz ardı edilmemelidir (114). Buna karşılık DVT ve manyetik rezonans gibi eklemlerin kesitler halinde görüntülenebildiği teknikler ile bu dezavantaj elimine edilmektedir (192, 121). DVT TME kemik yapıları hakkında üst düzeyde bilgi vermekle birlikte, yumuşak dokuları ilgilendiren internal düzensizliklerin teşhisinde yetersiz kalmakta, manyetik rezonans ise yumuşak dokulardaki düzensizliklerin teşhisinde daha net bilgi vermektedir (151). Bu nedenle çalışmamızda, eklem glenoid fossa içerisindeki konumu ve kemik yapıyla ilişkisi açısından MR'a göre DVT tercih edilmiştir. 3 boyutlu görüntüleme olanağı veren tomografi kesitlerinde, kondilin ön-arka yöndeki pozisyonun belirlenmesinde sagittal düzlemde yapılan ölçümler ile daha doğru sonuçlar alınabilir (183). Çalışmamızda da kondilin fossa içindeki pozisyonunu belirlemek ve kondil ile glenoid fossa arasındaki uzaklığı ölçmek için sagittal kesitler kullanılmıştır.

DVT kesitleri kondil pozisyonunun incelenmesi için güvenle kullanılan bir yöntemdir. Klasik bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırıldığında daha az radyasyon yayması nedeniyle tercih edilmiştir. Ayrıca DVT'nin yaydığı radyasyonu minimum indirmek için kulak bölgesinde sadece 5 cm'lik genişliğinde çekim gerçekleştirilmiştir. Bu panoramik röntgenin yaydığı radyasyonun bir buçuk katına tekabül etmektedir (20 snn 0.3 Voxel, 32uSv). Eklem görüntülemesinde kullanılan bir diğer yöntem olan artrografinin yüksek radyasyona ve eklem içine kontrast madde enjeksiyonuna ihtiyaç duyması nedeniyle tercih edilmemiştir (187). DVT görüntülemesinin non invaziv bir yöntem olması yöntemin diğer bir avantajıdır.

Pullinger ve arkadaşlarının kondil pozisyonunu saptama yöntemini karşılaştırdıkları çalışmada ön ve arka eklem aralığının alanını hesaplamak yerine buralarda kondil ile glenoid fossa arasındaki mesafenin ölçülmesinin yeterli olacağını belirtmişlerdir (131). Aynı şekilde Kinniburg ve ark. çalışmasında da kondil ile glenoid fossa arasındaki mesafe ölçülmüştür (90). Ancak çalışmamızda Sülün tarafından

kullanılan eklem aralığının ön ve arka alanlarının ölçümü ile başlangıç eklem aralığı ve kondil pozisyonu ölçümü gerçekleştirilmiştir (169). Bu yöntem ile kemik sınırlarındaki muhtemel düzensizlikler nedeniyle yanıltıcı ölçümler yapılmasının önüne geçilmiştir. Bizim çalışmamızla benzer yöntemi kullanan Rammelsberg ve ark. çalışmasında kondil merkezinden 45° açılarla geçen ön ve arka çizgiler arasında kalan ölçülmüştür (138). Çalışmamızda alan ölçümü için kullanılan programın doğrudan Dicom veriler üzerinde ölçüm yapabilir nitelikte olması nedeniyle farklı DVT cihazlarının verileri çalışmamızda kullanılabilmiştir.

5.2. Bulguların Tartışılması

5.2.1. Retrüzyon Hareketinin Değerlendirilmesi

Deneklerin çoğunluğunda retrüzyon hareketinin geri ve yukarı doğru olduğu gözlemlenmiştir. Bu değerler ve fossa morfolojisi göz önünde bulundurulduğunda, retrüzyon hareketi sırasında çeneyi kapatan kasların etkisiyle fossa morfolojisini takip ederek geri ve yukarı doğru bir yön çizen kondilin başlangıçta anterior pozisyonda olması beklenir. Ancak çalışmamızda ortalama kondil pozisyonu merkezi olarak bulunmuştur. Merkezi konumda yer alan kondilin retrüzyon sırasında geri ve yukarı doğru gitmesinin iki sebebi olabilir. Birincisi çalışmamızda retrüzyon hareketi sırasında meydana gelen diş temaslarının molar ve premolar dişlerde olması, eklem biyomekanik yapısı nedeniyle temas eden dişlerde dayanak noktası meydana getirerek kondil başını yukarı doğru yönlendirmesi, ikinci olarak ise çalışmamıza katılan denekler eklem aralığı daralmamış (ortalama 2.8 mm), sağlıklı genç bireyler olması yani eklemlerinin bastırılabilir olmasıdır.

Çalışmamızda retrüzyon miktarı ortalama 0,6mm olarak bulunmuştur. Mohl ve Zarb'a göre mandibulanın retrüzyon hareket mesafesi oldukça kısadır ve retrüzyon hareketinin sınırları ve sınır pozisyonları TME anatomisi ve TME ligamanları tarafından belirlenmiştir. Angle sınıf 1 oklüzyonda, retral kontakt pozisyon ve maksimum inter kupal pozisyon arasındaki mesafe genellikle 0-5 ile 1-5 mm arasındadır diye belirtmişlerdir (109). Gerber ise sentrik oklüzyonun ile sentrik ilişki arasında 0.6mm bir farkın olduğunu ifade eder. Ancak TME'de bu mesafenin ne kadar olması gerektiğiyle ilgili bir bilgi vermemiştir (50).

Celenza'ya göre, karşılıklı diş ilişkileri açısından bakıldığında, insanların %90'ında sentrik ilişki ile maksimum interkuspasyon ile arasında bir fark bulunmaktadır (31).

Clenza (1973) tüm ağız rekonstrüksiyonu gerektiren 32 hastanın tedavisinde standart gnatolojik prosedürleri izlemiştir ve oklüzyonda nokta sentrik uygulayarak tedaviyi tamamlamıştır. Hastaları 2-12 yıl takip etmiştir ve sadece 2 hastada sentrik ilişki ile çakışan maksimum interkuspasyon mevcut olduğunu bulmuştur. Diğer 30 hastada ise sentrik ilişki ile maksimum interkuspasyon arasında 0.02-0.36 mm arasında bir farkın olduğunu bulmuştur (30).

Ramfjord ve Ash en geri temas pozisyonu ile maksimum interküspsal pozisyon arasında 0.5 mm'lik bir alanın olduğunu savunmuşlardır (137).

Çalışmamızda retrüzyon hareketi yönü geri ve yukarı iken retrüzyon fasetlerin ağırlıklı olarak molar dişlerinde olduğunu göstermiştir. Bu durum Yamashita ve ark. yaptığı araştırmaya bakıldığında, retrüzyon hareketi sırasında 1. premolar ve 2. molar dişlerin temas ettiği, ve bu dişlerin retrüzyon hareketinde anahtar rol oynadığı belirtilmiştir (195).

Koyano retrüzyon hareketi sırasında diş temaslarının, kondil hareketi için önemli bir rehber olduğunu ve dişlerde herhangi bir asimetrik, retral kontakt pozisyon mandibula hareketinde lateral bir komponente neden olduğunu söylemiştir (95). Çalışmamızın bulgularına bakılırsa aynı sonuca vardığımız söylenebilir.

5.2.2. DVT Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu çalışmada deneklerin sağ ve sol eklemlerinin ölçümleri arasında ve cinsiyete bağlı fark görülmemiştir. Sağ ve sol eklem bulguları arasında fark olmamasının sebebi olarak deneklerin hepsinin genç erişkin grupta olması ve tüm deneklerde herhangi bir temporomandibular rahatsızlığın, ortodontik rahatsızlığın bulunmaması görülebilir.

Bu çalışmanın sonucunda kondillerinin glenoid fossaya göre çoğunlukla merkezi bir konumda olduğu bulunmuştur. Bu bulgu Pullinger ve ark. nın ve Ren ve ark. nın sonuçlarıyla örtüşmektedir (131, 132, 133, 135) .

Yukarıdaki çalışmalarda, sağlıklı bireylerde yapılan artografik ve tomografik analizlerdeki metrik eklem aralığını ölçümleri sonucunda kondillerin glenoid fossa içerisinde merkezi bir konumda olduğu saptamıştır.

Katzberg ve ark. da sağlıklı deneklerde posterior eklem aralığının, anterior aralığa oranının çizgisel ölçümleri sonucunda 1.05, yüzey ölçümleri sonucunda ise 0.89 bulmuşlardır (87).

Gonzales (2007) yaptığı değerlemede, kondil interkuspal pozisyondayken, çoğu zaman merkezde olduğunu belirtmiştir (56).

Vitral ve ark., 5-32 yaşlar arasında normal okluzyonlu 30 bireyde kondil fossa ilişkisini, mandibular fossada kondil pozisyonunu, sağ ve sol kondiller arasındaki simetriyi incelemiştir. Sonuç olarak normal okluzyonlu bireylerde sağ ve sol eklemlerde kondillerin en geniş mediolateral boyutu ile posterior eklem boşlukları arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur. Her iki tarafta da kondiller daha anteriorda konumlanmıştır (180).

Sınıf I malokluzyonlu bireylerin kondil fossa ilişkisi, kondil pozisyonu ile sağ ve sol kondillerdeki pozisyonel simetrisinin değerlendirildiği bir çalışmada 30 bireyin bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelenmiştir. Bireylerin 3. molar dışında tüm daimi dişleri sürmüştür ve bireylerde fonksiyonel mandibular deviasyon, çapraz kapanış, açık kapanış, belirgin fasial asimetri veya temporomandibular eklem rahatsızlığı bulunmamaktadır. Bütün ölçümler içinde sadece sağ ve sol posterior artiküler boşluk arasında farklılık bulunmuştur. Her iki kondilin de mandibular fossada merkezi pozisyonda olmadığı belirlenmiştir (143). Bizim çalışmamızda ise kondiller merkezi pozisyonda bulunmuştur. Bulgular arasındaki farklılığın sebebi olarak Rodrigues ve ark. çalışmasında alan ölçümü değil iki nokta arası mesafe ölçümü yapılmış olması düşünülebilir.

Rodrigues ve ark. yaptığı bir çalışmada Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III malokluzyonlu bireylerde kondil fossa ilişkisi, kondil pozisyonu, sağ ve sol kondilin boyutsal ve pozisyonel simetrisi değerlendirilmiştir. 12-38 yaş arasında 30 Sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu birey ve 13-41 yaş arasında 16 Sınıf III malokluzyonlu bireyin bilgisayarlı tomografi görüntüleri alınmıştır. Bireylerin dâhil edilme kriterleri 3. azılar dışında bütün daimi dişlerin sürmüş olması, fonksiyonel mandibular deviasyon, çapraz kapanış, açık kapanış, fasial asimetri veya temporomandibular eklem bozukluğu olmamasıdır. Sınıf II bölüm 1 malokluzyon grubunda sağ ve sol kondiller için posterior artiküler boşluk ve kondil midsagittal düzlem arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf III grupta 2 kondil arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Hem Sınıf II hem Sınıf III malokluzyon grubunda kondiller daha anteriorda

konumlanmıştır (143). Çalışmamızda ise artikülasyonların retrüzyon hareketinin incelenmesi amaçlandığı için ölçümler, ortalama olarak kabul edebileceğimiz sınıf I çene ilişkisine sahip bireylerde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle kondil pozisyonu açısından Rodrigues ve ark. çalışmasından farklı sonuçlar elde edilmiş olabilir. Birçok çalışmada farklı malokluzyonlarda anterior eklem boşluğunun posterior eklem boşluğundan daha küçük olmasıyla beraber kondilin merkezi konumlanmaması ortak bulgudur (86, 143, 182).

Rodrigues ve ark. bir diğer çalışmasında, yaşları 12.8 ve 42 arasında değişen, Sınıf II bölüm 1 subdivizyon malokluzyonu olan 30 bireyin temporomandibular eklemlerinin bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelenmiştir. Yapılan ölçümlerle kondil pozisyonları incelenmiştir. Sınıf I ve Sınıf II taraf arasında kondil fossa ilişkisi, mandibular fossa derinliği ve artiküler tüberkül posterior duvarının açılanması arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kondiller mandibular fossada her iki tarafta da daha anteriorda konumlanmıştır (143). Ancak Vitral ve ark. bu bulgunun bu malokluzyona özel olmadığını belirtmiştir. Sınıf I malokluzyonlu bireylerin incelendiği çalışma ve bu çalışmanın sonuçları önemli oranda benzer bulunmuştur (182).

Seren ve ark. Sınıf III malokluzyonlu bireylerin kondil pozisyonunu normal okluzyonlu bireylerle karşılaştırmıştır. 21 Sınıf III yetişkin birey ve 18 yetişkin normal okluzyonlu bireyin bilgisayarlı tomografi görüntüleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak Sınıf III bireylerde glenoid fossanın daha küçük olduğu ve kondilin daha önde pozisyonlandığı bulunmuştur (150).

5.2.3. Oklüzal Temasların Değerlendirilmesi

Çalışmamızda retrüzyon sırasındaki oklüzal temasların artikülasyonlar tarafından taklit edilmiş 3 farklı yöntemle değerlendirilmiştir. Diş numaralarına göre yapılan istatistiksel analizde Condylator artikülasyon ortalama 0,59, Artex artikülasyonunun ise ortalama 0,65 oranında doğal diş temaslarını taklit ettiği bulunmuştur. Tüberkül detayına göre yapılan analizde ise bu oran sırasıyla 0,52 ve 0,57 olarak hesaplanmıştır. Son yöntem olan diş gruplarına göre yapılan analizde sırasıyla 0,66 ve 0,79 değerleri elde edilmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde Girrbach Artex artikülasyonunun Gerber Condylator artikülasyonuna göre rakamsal olarak daha üstün olduğu ancak bu üstünlüğün istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

Çalışmamıza benzer olarak değerlendirilebilecek, Tamaki ve ark. çalışmalarında, bilgisayarlı aksiyografi verilerine göre ayarları yapılan artikülatördeki diş temasları ile ağız içi diş temaslarında, protrüzyonda %66 (0,66) laterotruzivde ise %81 (0,81) oranında uyum bulmuşlardır. Bahsedilen çalışmada oklüzal temasların belirlenmesinde oklüzyon mumunun kullanıldığı belirtilmiş ancak belirtilen yüzdelerin hangi ölçümler ve hesaplamalar sonucunda bulunduğu belirtilmemiştir. Bu nedenle biz çalışmamızda Tamaki ve ark. çalışmasından farklı olarak oklüzyon mumu ile belirlediğimiz temasları, diş numaraları, tüber detayları ve diş grupları açısından değerlendirerek analiz ettik (170).

Literatürde ağızdaki retrüzyon hareketi sırasında oklüzal fasetleri artikülatörlerle karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Retrüzyon sırasında hangi dişlerin temasta olduğu Yamashita ve ark. yaptıkları çalışmada belirtilmiştir. 3 boyutlu alt çene hareket analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada retrüzyon hareketi geri ve yukarı yönde gerçekleştiğinde molar dişlerde temas olurken geri ve aşağı yönde premolar dişlerde temas olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise deneklerin çoğunda retrüzyonun yönü geri ve yukarı doğruyken molar ve premolar dişlerde temaslar olmuştur. Bu farklılığın sebebi temasların belirlenme yöntemiyle ilişkili olabilir. Yamashita ve ark. çalışmasında artikülasyon kağıdı kullanılırken çalışmamızda mum kayıt yöntemi ile oklüzal temaslar belirlenmiştir.

Ayrıca deneklerin gerçekleştirdiği ortalama retrüzyon miktarının 0,6mm iken piyasadaki artikülatörlerde ortalama 2mm olması çelişkili bir durumdur. Günümüzde üretilen ortalama değerli ve yarı ayarlanabilen artikülatörlerin tümü kondiler arası mesafe, protrüziv kondil yolu eğimi gibi sabit veya önceden belirlenmiş değerler ile ayarlanabilen ölçülere sahiptir. Tüm bu değerlerin çeşitli toplumlar üzerinde yapılmış olan ölçümler sonucunda ortaya çıktığı bilinmektedir (71). Artikülatör tasarımcıları ve üretici firmalar artikülatörün tasarımı için toplumsal ölçüm çalışmalarının yapıldığı fakat bu çalışmaların kendi iç çalışmaları olduğu ve bu çalışmaların sonuçlarının artikülatörün tasarımında uygulandığını söylemişlerdir (27, 69). Yapılan toplumsal ölçüm çalışmalarının açıklanmak istememesinin bir sebebi de çalışmalarda kullanılan ekipmandır. Zira artikülatör tasarlayan bir araştırmacı tasarlayacağı artikülatörün verilerin bir başka firmanın artikülatörünün veya kayıt sisteminin kullanarak elde etmek zorundadır.

Çalışmamızın verileri yukarıdaki bilgiler ile birlikte değerlendirildiğinde mevcut artikülörlerdeki retrüzyon miktarlarının fazla olduğu düşünülebilir. Fakat çalışmamıza dahil olan deneklerin hepsi Angle Sınıf I çene ilişkisine sahip, sağlıklı tam dişli bireylerdir. Özellikle Angle Sınıf II Divizyon II çene ilişkisine sahip bireylerde uygulanan kapsamlı protetik uygulamalarda, pseudoprognaty'e sahip tam protez hastalarının rehabilitasyonunda ve dişlerde aşırı aşınma sonucu kaybedilen dikey boyutun restorasyonu sırasında sentrik ilişki ile habituel kapanış arasında 0,6mm'den daha fazla miktarlarda serbestlik vermek gerekebilir. Bu nedenle artikülör tasarımı sırasında retrüzyon miktarını tüm hasta uygulamalarını kapsayacak şekilde belirlemek doğru olacaktır.

Artikülörlerin çeşitli özellikleri birçok araştırma konusu olmuştur (46, 94, 51, 170, 172). Bu çalışmalar genellikle artikülörlerin lateral ve protrüzyon hareketleri taklit etmesi esasına dayandırılmıştır. Farklı ayarların kapasiteleri farklı eklem mekanizmaları ve farklı dizaynların doğal daha iyi taklit ettiği ayrıntısıyla değerlendirilmiştir. Ancak yaptığımız literatür incelemesinde retrüzyon hareketinin çiğneme siklusunun bir fazı olduğu ve bu hareketin çiğneme sırasında önemini değerlendirmiş çalışmalar bulunmaktadır (53, 58, 107). Bu hareket sırasındaki fasetlerin (retrüzyon fasetleri) önemine değinmiş çalışmalar vardır. Ancak retrüzyon hareketinin farklı artikülörlerinin retrüzyon mekanizmalarının doğal taklit edebilmekteki başarısı test edilmemiş ve oklüzyon üzerindeki etkileri incelenmemiştir. Bu sebeple çalışmamız literatürde artikülörün retrüzyon mekanizmasını test eden ilk çalışma gibi gözükmektedir. Dolayısıyla bu açıdan karşılaştırabileceğimiz ve tartışabileceğimiz başka çalışma bulunmamaktadır.

Yapılan anket çalışmalar sonucunda, protetik uygulamalarında çoğunlukla ortalama değerli artikülörler tercih edildikleri görülmüştür (47, 60). Japonya'da hekim ve teknisyenlerin büyük bölümünün Hundy isimindeki ortalama değerli bir artikülörü kullandıkları bildirilmiştir. Bir de Almanya'da hekimlerin %90'nın tam ayarlanabilen artikülörleri ortalama değerler ile kullandıkları bildirilmiştir (68).

Hekim ve teknisyenlerin ortalama değerli artikülörü kullanmayı tercih etmelerindeki en önemli sebep kullanım kolaylığı ve artikülörün maliyetinin düşük olmasıdır. Bu durumda toplumsal değerlere göre tasarlanmış ortalama değerli

artikülâtörlerin yapılması, bu artikülâtörleri kullanırken ortaya çıkacak olan hata payını azaltacaktır.

Tüm bu bilgiler ışığında tekrar etmek ve özetlemek gerekirse:

1900'lü yılların başından beri alt çenenin dişlerin interkusal pozisyonda oldukları konumundan daha geriye gidebildiği bilinmekteydi. Posselt ve Gysi bu hususa dikkat çekmişler ve bunun artikülâtörde kullanılmasının önemine değinmişlerdi. 1970'li yıllarda Gerber ve Pretti'nin yaptıkları öncü çalışma ile görüldü ki, alt çene çalışan taraf kondili çiğneme sırasında geri ve daha aşağı bir konumdan yukarı-öne doğru bir hareket yapmaktadır. Bu esnada çalışan taraf dişleri de benzer bir hareketle retrüzyon fasetlerinin üzerinde kaymaktadır. Önce Posselt'in daha sonra Gerber'in çok açıklayıcı demonstrasyon modellerinde ve çizimlerinde görülen bu retrüziv hareket sırasında altçene dişleri ve kondiller geri ve aşağıya doğru bir seyir izlemektedir. Bunun temel sebebi; eğer altçene dişler üzerinde tüberkül rehberliğinde kayarak geriye gidiyorsa alt kesici noktasından sagittal düzleme yapılan izdüşüm de geri ve aşağıya doğru bir seyir izlemesidir. Yani dikey boyutta belli bir artış olur. Bu düşüncenin direk sonucu kondillerin de böyle bir hareket yaptığı yönünde olmuştur. Hatta daha önce değindiğimiz Pretti'nin yaptığı sinematografik çalışmada bunu demonstre de etmiştir. Ancak floroskopik inceleme kesitler halinde bir görüntüleme yöntemi değildir ve süperpozisyona nispeten engel olabilmek için belli bir açılındırmaya ihtiyaç duyulur (49, 126). Dolayısıyla bu çalışmanın sonucunda kondilin geriye doğru yaptığı hareket güvenilir olmakla birlikte aşağı veya yukarı komponenti konusunda bir yorum yapmak çok da mümkün gözükmemektedir.

Daha sonraki yıllarda gelişen mekanik ve elektronik altçene hareketi analiz yöntemlerinde ise genellikle altçene dişleri bir metal kaşıkla örtülü olduğu için diş rehberliğinde retrüzyon hareketi analizi sağlıklı bir şekilde yapılamamıştır. Günümüze yaklaşıldıkça bu analizler deha doğru bir şekilde yapılabilmıştır. Böylece ilk olarak Yamashita ve ark. çalışmasında altçene kondilinin sadece geri ve aşağıya değil geri ve yukarı da gidebildiğini göstermiştir. Çalışmamız Yamashita ark. bulgularını bu anlamda destekler niteliktedir.

Tüm bu tarihsel gelişim sırasında düşülen bu bir anlamdaki yanılmanın sebebi ile artikülâtörlerde retrüzyon hareket miktarının 2 mm civarında aşırı büyük hazırlanmasının sebepleri aynıymış gibi gözükmemektedir. Yaptığımız ölçümlerde daha

önce de tablolarda gösterildiği gibi kondilin ortalama geri hareket miktarı 0.6 mm civarındayken, DVT ölçümlerimiz kondil ile glenoid fossa sınırları arasında kalan eklem aralığının 2.5 mm civarında olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla oldukça geniş bir hareket alanı bulunurken kondiller geri doğru hareket ederken bu alanın sadece ¼'ünü kullanmaktadırlar. Bunun durum, eklem ligamanlarının kondillerin hareketini sınırlamasından kaynaklanıyormuş gibi gözükmektedir. Tüm bu bilgileri beraber değerlendirdiğimizde açıkça görülmektedir ki, kondillerin hareketleri tek başına glenoid fossanın kemik morfolojisi rehberliğinde olmamaktadır. Yani kemik yüzeyleri ve hatta dişlerin tüberkül eğimleri kondilleri geri ve aşağıya yönlendirecekmiş gibi görünse de kondilin bu bölgede oldukça geniş bir serbestliği bulunmaktadır.

Çalışmamızda genç erişkinlerin kullanılmış olmasının bu araştırmanın bir kısıtlaması olduğuna daha önce değinmiştik. Yaptığımız incelemede bu genç bireylerin dişlerinde retrüzyon fasetlerinin aşınmamış olduğunu gözlemledik. İleriki araştırmalarda bu husus göz önünde bulundurularak, daha yaşlı ve/veya dişlerinde ileri derecede atrizyon oluşmuş bireylerin kullanılması ile kondil hareketi ve diş rehberliği konusunda doğruya daha yakın sonuçlara varılabilecektir.

Bu araştırmanın üç fazı beraber değerlendirildiğinde şu sonuçlara varılabilir:

SONUÇLAR

1. Çalışmamızın bulgularına göre retrüzyon hareketi 0,6 mm civarındadır. Bu veriden yola çıkılarak, genellikle 1,5-2,5 mm civarında olan artikülâtörlerin retruziv hareket kapasitesinin tamamını kullanmak gereksiz genişletilmiş bir oklüzal morfolojiye yol açabilecektir.
2. Alt çenenin retruziv hareketi sadece geri ve aşağıya doğru değil, genellikle geri ve yukarı doğru olmaktadır. Ayrıca çalışmamızda bu yönü belirleyen (kondil pozisyonu ya da eklem aralığının genişliği) spesifik bir durum saptanamamıştır.
3. Oklüzal temaslar açısından, geriye aşağıya veya geriye yukarı doğru giden mekanizması olan artikülâtörler arasında bir fark bulunamamıştır. Dolayısıyla bu hareketin gerekli olduğu konusuna katılmakla birlikte hareketinin yönünün oklüzyon üzerine etkisi bu araştırmada gösterilemedi. Artikülâtörlerin retruziv hareket mekanizmalarının yönü ve bu yönünün ayarlanabilir olması gerekli değilmiş gibi gözükmektedir.

KAYNAKLAR

1. Abe S, Takasaki I, Ichikawa K, Ide Y. Investigations of the run and the attachment of the lateral pterygoid muscle in Japanese. Bull Tokyo Dent Coll. 1993 Aug;34(3):135-9
2. Airoidi RL, Gallo LM, Palla S. Precision of the jaw tracking system JAWS-3D. J Orofacial Pain 1994; 8: 155-64
3. Aksoy C, Keskin H, Tuncer N. Stomatognatik Sistem. In: Keskin H, Özdemir T, Tuncer N, Aksoy C, ed. Gnatoloji. İstanbul: Dişhekimliği fakültesi yayınları, İ.Ü. Basımevi ve film merkezi; 1997. p. 1-25 4
4. Aksoy C. Temporomandibular Ağrı ve Disfonksiyon. In: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y, ed. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. p. 1391-1425
5. Anusavice K. J. Phillips' Science of Dental Materials. Eleventh Edition. Saunders Elsevier 2007; 223-224.
6. Arstad, T. The Capsular Ligaments of the Temporomandibular Joint and Retrusion Facts of the Dentition in Relationship to Mandibular Movement. Osl Akademisk Forlag, Osla 1954 (pp.51-86)
7. Atkinson HF, Shepherd RW. Temporomandibular joint disturbances and the associated masticatory patterns. Austr Dent J 1961; 6: 219-22
8. Balkan M, Kesercioğlu A, Saraçoğlu A: Oklüzal İndikatörlerin işaretleme özelliklerinin incelenmesi. Ege Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 1994; 15: 39-43

9. Baqaien MA, Al-salti FM, Muessig D. Changes in condylar path inclination during maximum protrusion between the ages of 6 and 12 years. *J Oral Rehabil* 2007 34;27-33
10. Baqaien MA, Barra J, Muessig D. Computerized axiographic evaluation of the changes in sagittal condylar path inclination with dental and physical development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135:88-94
11. Beck HO. Choosing the articulator. *J. A.D.A.* 1962; 64: 468-74.
12. Bernard GN, Smith: Occlusion: 1. General considerations. 141-145. *Dental Update* May 1991
13. Bernhardt O, Küppers N, Rosin M, Meyer G. Comparative tests of arbitrary and kinematic transverse horizontal axis recordings of mandibular movements. *J Prosthet Dent.* 2003 Feb;89(2):175-9
14. Berry H, Hofmann FA. Cinefluorography observations of temporomandibular joint function. *J Prosthet Dent* 1959; 9: 21-33
15. Bisler A, Bockholt U, Kordass B, Suchan M, Voss G. The virtual articulator. *Int J Comput Dent.* 2002; 5:101-6
16. Blanksma NG, Van Eijden TM. Electromyographic heterogeneity in the human temporalis muscle. *J Dent Res.* 1990 Oct;69(10):1686-90
17. Blaschke DD, Blaschke TJ. A method for quantitatively determining temporomandibular joint bony relationships. *J Dent Res.* 1981 Jan;60(1):35-43
18. Boucher L. Limiting factors in posterior movements of mandibular condyles. *J Prosthet Dent* 1961; 11:23-25
19. Böröcz Z, Dirksen D, Thomas C, Runte C, Bollmann F, von Bally G. Investigation of influencing variables on the computer-aided simulation of

- contacts in dynamic occlusion based on optically digitized plaster casts. *Biomed Tech (Berl)*. 2004;49:111-6
20. Brewer AA, Hudson DC. Application of miniaturized electronic devices to study of tooth contact in complete. *J Prosthet Dent* 1961; 12:13-25
 21. Brill N, Lammie GA, Osbone J, Perry HT. Mandibular positions and mandibular movements. A review. *Br Dent J* 1959; 106: 391-400
 22. Bumann A, Lotzmann U. TMJ disorders and orofacial pain: the role of dentistry in a multidisciplinary diagnostic approach. New York, Thieme 2002
 23. Bumann A, Carvalho RS, Schwarzer CL, Yen EH. Collagen synthesis from human PDL cells following orthodontic tooth movement. *Eur J Orthod*. 1997 Feb;19(1):29-37
 24. Bumann A, Lotzmann U. Temporomandibuler Eklem Bozuklukları, Fonksiyonel Tanı ve Tedavi Prensipleri. Palme Yayıncılık. 2009.(Çeviri editörleri Tüz H, Atıl F) (pp. 20-29)
 25. Burley MA. An examination of the relation between the radiographic appearance of the temporomandibular joint and some features of the occlusion. *Br Dent J* 1961;110:195-200
 26. Butler JH, Zander HA: Evaluation of two occlusal concepts, *Periodont Acad Rev* 2:5-19, 1961
 27. Carl O. Boucher. Swenson's Complete dentures. Sixth Edition. The C.V. Mosby Company Saint Louis 1970. Hobo S, Shillingburg HT, Whitsett LD. Articulator selection for restorative dentistry. *J Prosthet Dent*. 1976 jul; 36: 35-43

28. Carlsson GE, Oberg T. Remodelling of the temporomandibular joints. *Oral Sci Rev.* 1974;6(0):53-86
29. Carvalho OT: A new fully adjustable articulator system and procedure; *J Prosthet Dent* 1998 80:376-86
30. Celenza FV. The centric position: replacement and character. *J Prosthet Dent.* 1973 Oct;30(4 Pt 2):591-8
31. Celenza FV. The condylar position: in sickness and in health (Oh when do we part?). *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985;5(2):38-51
32. Chaı, J. Pang, I. Leong, D. Kim, J.E. Torres, P. An investigation of the rheological properties of 10 vinyl-polysiloxane impression materials. *J. Prosthodont.* 1993 2: 167-173
33. Choi JH, Lim YJ, Yim SH, Kim CW. Evaluation of the accuracy of implant-level impression techniques for internal-connection implant prostheses in parallel and divergent models. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22:761-8
34. Çalikkocağlu S. Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi. Klasik Tam Protezler. Quntessence Books. Genişletilmiş 5. Baskı 348-349. 2010
35. Çalikkocağlu S. Tam Protezler, Cilt 2, Protezler akademisi ve Gnatoloji Derneği, İstanbul 1998; 689-698
36. Davies S, Gray R M J. The examination and recording of the occlusion: why and how. *Br Dent J* 2001; 191: 291-302
37. Davvson P: Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. 107-134. The C.V. Mosby Co. Inc., Toronto, 1989
38. DuBrul, E. L.: The Craniomandibular articulation. Sicher's Oral Anatomy. Mosby, St. Louis. 1980.

39. Edwards MK(1993) Magnetic resonance Imaging of the Head and Neck, Dental Clinics of North America,37(4),591-611. 51 42
40. Egermark I, Magnusson T, Carlsson GE. A 20-year follow-up of signs and symptoms of temporomandibular disorders and malocclusions in subjects with and without orthodontic treatment in childhood. Angle Orthod. 2003;73:109–115
41. Ellinger CW, Wesley RC, Abadi BJ, Armentrout TM. Patient response to variations in denture technique. Part VII: twenty-year patient status. J Prosthet Dent 1989;62:45–8
42. Enciso R, Memon A, Mah J. Three-dimensional visualization of the craniofacial patient: volume segmentation, data integration and animation. Orthod Craniofac Res. 2003;6 Suppl 1:66-71
43. Engelmeier RL, Belles DM, Starcke EN. The history of articulators: the Contributions of Rudolph L. Hanau and his company--part I. J Prosthodont. 2010 Jul;19(5):409-18
44. Ergin U. Toplumumuzun Bir Kesiminden Elde Edilen Ölçümlere Uygun Olarak Deneysel Bir Artikülâtör Modelinin Oluşturulması; Doktora Tezi, İst. Üniv. 1999: 12-13, 16-23, 24-29, 30-69, 71-97
45. Fang JJ, Kuo TH. Modelling of mandibular movement. Comput Biol Med. 2008; 38:1152-62
46. Finger IM, Tanaka H. A new semiadjustable articulator. Part III. An investigation of the capability of the Hanau XP-51 articulator. J Prosthet Dent. 1977 Mar;37(3):310-9)
47. Fletcehr AM Ethenic variations in sagital condylar guidance angles. J of Dent. 1985

48. Gärtner C, Kordass B. The virtual articulator: development and evaluation. *Int J Comput Dent.* 2003; 6:11-24
49. Gerber A. Kiefergelenk und Zahnokklusion. *Dtsch Zahnärztl Z* 1971; 26: 119-25
50. Gerber A. Okklusiongestaltung in der Totalprothetik. *Condylatore Service* 1972, Zurich.
51. Gibbs CH, Mahan PE, Wilkerson TM, Mauderli A. EMG activity of the superior belly of the lateral pterygoid muscle in relation to other jaw muscles. *J Prosthet Dent* 1984; 51:691- 702
52. Gibbs CH, Messerman T, Reswick JB, Derda HJ. Functional movements of the mandible. *J Prosthet Dent* 1971; 26; 604-20
53. Gilling BRD, Kohl JT, Zander HA: Contact patterns using miniature radio transmitters, *J Dent Res* 42: 177-180,1963
54. Gillings BRD. Photoelectric mandibulography: A technique for studying jaw movements. *J Prosthet Dent* 1967; 17: 109-21
55. Gonçalves FS, Popoff DA, Castro CD, Silva GC, Magalhães CS, Moreira AN. Dimensional stability of elastomeric impression materials: a critical review of the literature. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2011 Dec;19(4):163-6
56. Gonzalez B. The not-so-controversial issue of condylar position. *Int J Orthod Milwaukee.* 2007 Summer;18(2):17-26
57. Goto TK, Langenbach GE, Koriotoh TW, Hagiwara M, Tonndorf ML, Hannam AG. Functional movements of putative jaw muscle insertions. *Anat Rec.* 1995 Jun;242(2):278-88

58. Graf H, Zander HA: Tooth contact patterns in mastication, *J Prosthet Dent* 13: 1055-1066, 1963
59. Halperin GC, Halperin AR, Norling BK. Thickness, strength, and plastic deformation of occlusal registration strips. *J Prosthet Dent.* 1982;48:575–578
60. Hampson EL, Askew PA, Tanner AN, White GE. A technique for constructing full dentures using Gerber articulator and condyloform teeth. *Quintessence International* April Mai 1973 4:1-17. Rihani A. Classification of articulators. *J Prosthet Dent.* March 1980; 43: 344-347
61. Hanau 1 Full Denture Prosthesis, Intraoral Technique for Hanau Articulator Model H. 4. Baski, Thomer Sidney press 1930
62. Hannam AG, McMillan AS. Internal organization in the human jaw muscles. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1994;5(1):55-89
63. Hannam, AG., Sessle, B. J.: Temporomandibular Neurosensory and Neuromuscular Physiology. In Zarb, G. A., Carlsson, G. E., Sessle, B. J., Mohn, N. D.: *Temporomandibular Joint and Masticatory Muscle Disorders.* Munksgaard, Copenhagen 1994 (pp. 271-297)
64. Hanssen N, Ruge S, Kordass B. SICAT function: anatomical real-time dynamic articulation by merging cone beam computed tomography and jaw motion tracking data. *Int J Comput Dent.* 2014;17(1):65-74
65. Heffez LB, Mafee Mafee MF, Rosenberg H. *Imaging atlas of the temporomandibular joint.* Ed 1. Baltimore; Williams and Wilkins, 1995: 21-55
66. Hesse F. Zur Mechanik der Kaubewegungen des Menschlichen Kiefers. *Deutsch Monatsschr Zahn* 1897;15:517-23

67. Hesse JR, Hansson TL. Factors influencing joint mobility in general and in particular respect of the craniomandibular articulation: a literature review. *J Craniomandib Disord.* 1988 Winter;2(1):19-28
68. History of Dental articulators. Dental education resources on the web. <http://www.derweb.Ac.uk/main/artics.html>
69. Hobo S, Shillingburg HT Jr, Whitsett LD. Articulator selection for restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1976; pp36:35
70. Hobo S. Formula for adjusting the horizontal condylar path of the semiadjustable articulator with interocclusal records. Part I: Correlation between the immediate side shift, the progressive side shift, and the Bennett angle. *J Prosthet Dent.* 1986 Apr; 55(4):422-6
71. House JE. The design and use of Dental articulators in the United States From 1840-1970. MS Tezi Indiana 1097
72. Hugger A, Boloni E, Bertien U, Stütgen U. Accuracy of an ultrasonic measurement system for jaw movement recording. *J Dent Res.* 2001; 80: 1226
73. Hylander, W. L: functional Anatomy. Mosby 2002
74. Imirzalioglu P, Biler N, Agildere AM. Clinical and radiological follow-up results of patients with untreated TMJ closed lock. *J Oral Rehabil.* 2005; 32:326–331
75. In Sarnat, B. C, Laskin, D.M.: The temporomandibular joint. A biological basis from clinical practice, 4th ed. Saunders, Philadelphia 1992 (pp. 60-92)

76. Isberg A, Westesson PL. Steepness of the articular eminence and movement of the condyle and disk in asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:152-7
77. Jaime G, Kim K. F., and Brian C, A Comparison of 3 Methods of Face-Bow Transfer Recording: Implications for Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 59:635-640, 2001
78. Jankelson B, Hoffman GM, Hendron JA. The physiology of the stomatognathic system. *JADA* 1953; 46: 375-86
79. Jemt T, Karlsson S. Mandibular movements during mastication before and after rehabilitations with new complete dentures recorded by light-emitting-diodes. *Swed Dent J* 1980; 4: 195- 200
80. Kaplan, A. S., Assael, L. A.: *Temporomandibular Disorders:Diagnosis and treatment.* Saunders, Philadelphia 1991
81. Karaharju-Suvanto T, Peltonen J, Laitinen O, Kahri A. The effect of gradual distraction of the mandible on the sheep temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Apr;25(2):152-6
82. Karlsson S, Carlson BR, Carlsson GE, Yontchev E. Cinefluoroscopic study of long-term changes of bolus position and chewing cycle duration after fixed prosthetic treatment. *Scand J Dent Res* 1989;97:565-72
83. Karlsson S, Carlsson GE. Characteristics of mandibular masticatory movement in young and elderly dentate subjects. *J Dent Res* 1990; 69: 473-6
84. Karlsson S. Recording of mandibular movements by intraorally placed light emitting diodes. *Acta Odontol Scand* 1977; 35: 111- 7

85. Kwa SH, Weijs WA, Jüch PJ. Contraction characteristics and myosin heavy chain composition of rabbit masseter motor units. *J Neurophysiol.* 1995 Feb;73(2):538-49
86. Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:337-46
87. Katzberg RW, Keith DA, Ten Eick WR, Guralnick WC. Internal derangements of the temporomandibular joint: an assessment of condylar position in centric occlusion. *J Prosthet Dent.* 1983 Feb;49(2):250-4
88. Kavuncu V. Temporomandibular Eklem Disfonksiyon Sendromu. In: Göksoy T, ed. *Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi.* İstanbul: Yüce Basımevi; 2002. p. 791-802
89. Keshvad A, Winstanley RB. An appraisal of the literature on centric relation. Part I. *J Oral Rehabil.* 2000 Oct;27(10):823-33
90. Kinniburgh RD, Major PW, Nebbe B, West K, Glover KE. Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular joint: comparisons of normal and anterior disc positions. *Angle Orthod.* 2000 Feb;70(1):70-80
91. Koolstra JH. Dynamics of the human masticatory system. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2002;13(4):366-76
92. Kordass B, Gärtner C, Söhnel A, Bisler A, Voss G, Bockholt U, et al. The virtual articulator in dentistry: concept and development. *Dent Clin North Am.* 2002;46:493-506

93. Koriouth TW, Romilly DP, Hannam AG. Three-dimensional finite element stress analysis of the dentate human mandible. *Am J Phys Anthropol.* 1992 May;88(1):69-96
94. Koyano K, Takesue Y, Yoshida K, Suetsugu T. Movement analysis of Gysi Simplex OU articulator. 1. Rotational point and lateral axis
95. Koyano K. A three dimensional study of the retrusive movement of the mandible. *Nihon Hotetsu Shika Gakka Zasshi.* 1987;31:805–818
96. Kucukkeles N, Ozkan H, Ari-Demirkaya A, Cilingirturk Am. Compability of mechanical and computerized axiographs: A pilot study. *J Prosthet Dent* 2005; 94:190-4
97. Kucukkeles N, Ozkan H, Ari-Demirkaya A, Cilingirturk Am. Compability of mechanical and computerized axiographs: A pilot study. *J Prosthet Dent* 2005;94:190-4
98. Kurokawa E. Histological observation on the structure of the human temporomandibular ligamant. *Kokubyo Gakkai Zasshi* 1986; 53:508-535
99. Langenbach, G. E. J., Cahoon, P., Chu, B.: Internal architectures of the human masseter muscule. *J Dent Res* 73:369. 1994
100. Loughner B, Miller J, Broumand V, Cooper B. The development of strains, forces and nociceptor activity in retrodiscal tissues of the temporomandibular joint of male and female goats. *Exp Brain Res.* 1997 Feb;113(2):311-26
101. Maestre-Ferrín L, Romero-Millán J, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M. Virtual articulator for the analysis of dental occlusion: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012 Jan 1;17(1):e160-3. Review

102. Magnusson T, Egermark I, Carlsson GE. A prospective investigation over two decades on signs and symptoms of temporomandibular disorders and associated variables. A final summary. *Acta Odontol Scand.* 2005; 63:99–109
103. Máisa Soares G, Rizzatti-Barbosa CM. Chronicity factors of temporomandibular disorders: a critical review of the literature. *Braz Oral Res.* 2015;29. Epub 2015 Jan13
104. Matsumoto MA, Bolognese AM. Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion. *Braz Dent J* 1995; 6:115-22
105. McKay GS and Yemm R The structure and function of the temporomandibular joint, *Br Dent J*, 1992 173,127-133
106. Mesqui F, Palla S. Real-time non-invasive recording and display of functional jaw movements. *J Oral Rehabil* 1985; 12: 541-2
107. Miyawaki S, Tanimoto Y, Kawakami T, Sugimura M, Takano-Yamamoto T. Motion of the human mandibular condyle during mastication. *J Dent Res.* 2001 Feb;80(2):437-42
108. Mohl N, Zarb AG, Carlsson G: A textbook of occlusion. 15, 62, 65, 161. Quintessence Publishing Co. Inc., Chicago, Berlin, London, Tokyo, Hong Kong, 1988
109. Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD. Textbook of occlusion. Chicago: Quintessence Pub. Co., Inc.; 1988
110. Moller E. The chewing apparatus. An electromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Physiol Scand Suppl.* 1966;280:1-229

111. Mongini F. Changes in the temporo-mandibular joint in partial edentulism. *Minerva Stomatol* 1968;17:850-8
112. Mongini F. Dental abrasion as a factor in remodeling of the mandibular condyle. *Acta Anat (Basel)* 1975;92:292-300
113. Mongini F. Remodelling of the mandibular condyle in the adult and its relationship to the condition of the dental arches. *Acta Anat (Basel)* 1972; 82:437-53
114. Muir CB, Goss AN. The radiologic morphology of asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990 Sep;70(3):349-54
115. Nickel, J. C. Iwasaki, L. R. McLachlan, K. R.: Effect of the physical environment on growth of the temporomandibular joint. In McNeill, C.: *Science and Practice of Occlusion*. Quintessence, Chicago 1997 (pp. 115-124)
116. Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Ebenbichler G, Kollmitzer J, Piehslinger E. et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Journal of Rehabilitation* 2001 28; 1158-1164
117. Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi. 1989 Dec;33(6):1491-5 Gibbs CH, Derda HJ. A new articulator emphasizing centric occlusion and the anterior determinants. *J Prosthet Dent.* 1977 Apr;37(4):382-93
118. Oeberg T, Carlsson G, Fajers CM. The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 1971; 29: 349-84
119. Okeson JF. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. 7th ed. Mosby St. Louis 2013. p. 87-104

120. Osborn JW. The temporomandibular ligament and the articular eminence as constraints during jaw opening. *J Oral Rehabil.* 1989 Jul;16(4):323-33
121. Paesani D, Westesson PL, Hatala M, Tallents RH, Kurita K. Prevalence of temporomandibular joint internal derangement in patients with craniomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992 Jan;101(1):41-7
122. Palaskar JN, Murali R, Bansal S. Centric relation definition: a historical and contemporary prosthodontic perspective. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013 Sep;13(3):149-54
123. Palla S. Dr. A. Gerber, a European Pioneer in the Craniomandibular Field. *J Cranio Practice* 1988; 60: Guest Editorial
124. Pinto, O. F.: A new structure and function of the mandibular joint. *J Prosthet Dent* 12:95-103, 1962
125. Posselt U. Studies in the mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scand* 1952;10:1-160
126. Preti G, Pera P, Scotti R. Cinematographic analysis of voluntary unilateral mastication. *Minerva Stomatol.* 1981 Sep-Oct;30(5):369-73
127. Prothero JH. *Prosthetic Dentistry.* Medico-Dental Publishing Company; USA 1928
128. Pröschel PA, Maul T, Morneburg T. Predicted incidence of excessive occlusal errors in common modes of articulator adjustment. *Int J Prosthodont.* 2000;13:303-10
129. Pullinger, A. Seligman, D.A. & Solberg, W.K. (1988) *Temporomandibular disorders. Part II: Occlusal factors associated with*

- temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 59, 363
130. Pullinger A, Hollender L. Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985 Sep;60(3):329-34
131. Pullinger A, Hollender L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986 Dec;62(6):719-27
132. Pullinger AG, Hollender L, Solberg WK, Petersson A. A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J Prosthet Dent*. 1985 May;53(5):706-13
133. Pullinger AG, Seligman DA. Multifactorial analysis of differences in temporomandibular joint hard tissue anatomic relationships between disk displacement with and without reduction in women. *J Prosthet Dent*. 2001 Oct;86(4):407-19
134. Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Guichet D. Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1986; 55: TB- 8
135. Pullinger AG, Solberg WK, Hollender L, Petersson A. Relationship of mandibular condyle position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 91: 200- 6
136. Radin EL, Paul IL. Importance of bone in sparing articular cartilage from impact. *Clin Orthop Relat Res*. 1971;78:342-4
137. Ramfjord SP, Ash MM. Occlusion 2nd ed. Philadelphia: W.B Saunders Co, 1971

138. Rammelsberg P, Jäger L, Duc JM. Magnetic resonance imaging-based joint space measurements in temporomandibular joints with disk displacements and in controls. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Aug;90(2):240-8
139. Ratzmann A, Mundt T, Schwahn C, Langforth G, Hutzen D, Gedrange T, Kordass B. Comparative clinical investigation of horizontal condylar inclination using the JMA electronic recording system and a protrusive wax record for setting articulators. *Int J Comput Dent.* 2007 Jul;10(3):265-84
140. Raustia AM, Pirttiniemi PM, Pyhtinen J. Correlation of occlusal factors and condyle position asymmetry with signs and symptoms of temporomandibular disorders in young adults. *Cranio.* 1995;13:152–156
141. Reicheneder C, Gedrange T, Baumert U, Faltermeier A, Proff P. Variations in the inclination of the condylar path in children and adults. *Angle Orthod.* 2009 Sep;79(5):958-63
142. Ricketts RM. Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod.* 1950 Dec;36(12):877-98
143. Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:192-8
144. Rossow B. The capsule reinforcement and accessory ligaments of the mandibular joint and their significance for the movement of the jaw. *Nor Tannlaegeforen Tid.* 1968 Jan;78(1):19-27

145. Sato H, Ström D, Carlsson GE. Controversies on anatomy and function of the ligaments associated with the temporomandibular joint: a literature survey. *J Orofac Pain*. 1995 Fall;9(4):308-16
146. Sato, S. Kawamura, H. Motegi, K.: Management of nonreducing temporomandibular joint disc displacement. Evolution of three treatments. *Oral Syrg Oral Med Oral Patho Oral Radio Endo* 80:384-388, 1995
147. Scapino R.P. : morphology and mechanism of the jaw joint. In McNeill, C.: *Science and Practice of Occlusion*. Quintessence, Chicago 1997 (pp.23-40)
148. Schmolke C. The relationship between the temporomandibular joint capsule, articular disc and jaw muscles. *J Anat*. 1994 Apr;184 (Pt 2):335-45
149. Seedorf H, Seetzen F, Scholz A, Sadat-Khonsari MR, Kirsch I, Jüde HD. Impact of posterior occlusal support on the condylar position. *J Oral Rehabil*. 2004 Aug;31(8):759-63
150. Seren E, Akan H, Toller MO, Akyar S. An evaluation of the condylar position of the temporomandibular joint by computerized tomography in Class III malocclusions: a preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994 May;105(5):483-8
151. Sernat BG, Laskin DM. The tempromandibular joint; A biological basis for clinical practice. Fourth en *The W B Saunders Comp* 165-82, 382-419, 1992
152. Seyedan K, Sazgara H, Kalalipour M, Alavi K. Dimensional accuracy of polyether and poly vinyl siloxane materials for different implant impression technique. *Res J Appl Sci*. 2008;3:257–63

153. Shengyi T, Xu Y. Biomechanical properties and collagen fiber orientation of TMJ discs in dogs: Part 1. Gross anatomy and collagen fiber orientation of the discs. *J Craniomandib Disord.* 1991 Winter;5(1):28-34
154. Sheppard IM, Markus N. Total time of tooth contacts during mastication. *J Prosthet Dent* 1962; 12: 460-3
155. Sherwood I. A. *Essentials of Operative Dentistry.* First Edition 2010.
156. Shore N.A.: *Temporomandibular joint Dysfunction and occlusal Equilibration,* J.B. Lippincott Co., Philadelphia-Toronto, 1976. Prof. Dr.
157. Shulz D. Winzen O. *Veri Aktarmada Temel Bilgiler.* Medya Yayın Grubu 2013. (52-53)
158. Sicher H, DuBrul EL. *Oral Anatomy.* St Louis: Mosby, 1975: 160-191.
159. Slavicek R. Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 5. Axiography. *J Clin Orthod* 1988; 22: 566- 75
160. Soboleva U, Laurina L, Slaidina A. Jaw tracking devices – historical review of methods development. Part I. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal.* 2005; 7:67-71
161. Solberg WK, Hansson TL, Nordström B. The temporomandibular joint in Young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. *J Oral Rehabil.* 1985 Jul;12(4):303-21
162. Solnit A, Curnutte DC: *Occlusal correction principles and practice.* 245. 333. Quintessence Publishing Co. Inc., Chicago, Berlin, London, Tokyo, Hong Kong, 1988

163. Stamm T, Hohoff A, Van Meegen A, Meyer U. On the three-dimensional physiological position of the temporomandibular joint. *J Orofac Orthop.* 2004 Jul;65(4):280-9
164. Starcke EN, Engelmeier RL. The history of articulators: the wonderful world of "grinders." part I. *J Prosthodont.* 2006 Mar-Apr;15(2):129-40
165. Starcke EN, Engelmeier RL. The History of Articulators: The Wonderful World of "Grinders," Part III. *J Prosthodont.* 2015
166. Stegenga B, de Bont LG, Boering G, van Willigen JD. Tissue responses to degenerative changes in the temporomandibular joint: a review. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991 Oct;49(10):1079-88
167. Stiesch-Scholz M, Tschernitschek H, Rossbach A. Early begin of splint therapy improves treatment outcome in patients with temporomandibular joint disk displacement without reduction. *Clin Oral Investig.* 2002 Jun;6(2):119-23
168. Stuart CE. Diagnosis and treatment of occlusal relations of the teeth. *Texas Dent J* 1957; 75: 430-5
169. Sülün T. Kondil pozisyonu ve glenoid fossa morfolojisinin temporomandibular eklem disk deplasmanları ile ilişkisinin incelenmesi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Doktora tezi, İstanbul,1999
170. Tamaki K, Celar AG, Beyrer S, Aoki H. Reproduction of excursive tooth contact in an articulator with computerized axiography data Part I. *J Prosthet Dent* 1997; **78**:373-78.
171. Tamaki K, Aoki H. Reproduction of excursive tooth contact in an articulator with computerized axiography data Part II. *J Prosthet Dent.* 1998;75:333-9

172. Tanaka H, Finger IM. A new semiadjustable articulator. Part IV: an investigation of three semiadjustable articulators. *J Prosthet Dent.* 1978 Sep;40(3):288-93
173. Tanaka, T. T: Advanced Dissection of the temporomandibular joint. Instruction video. 1986
174. Temperature effects on the rheological properties of current polyether and polysiloxane impression materials during setting. *J. Prosthet. Dent.*, 90: 150-61
175. The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005 Jul;94(1):10-92
176. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT 2nd, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. *J Prosthodont.* 2002 Jun;11(2):98-108
177. Uchida T, Sakai J, Okamoto Y, Watanabe T, Kitagawa T, Aida M, Saito T, Ito T. Studies evaluating measurement accuracy of CMS-JAW, a jaw motion tracking device with six degrees of freedom using an ultrasonic recording system. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi.* 2008 Jul;52(3):350-9
178. Van Blarcom, C.W.: The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005 Jul;94(1):10-92
179. Virgilio F, Ferrario Ch, Sforzm B, Graziano S, and Johannes H. Three dimensional assessment of the reliability of a postural face-bow transfer. *J Prosthet Dent* 2002;87:210-5
180. Vitral RW, da Silva Campos MJ, Rodrigues AF, Fraga MR. Temporomandibular joint and normal occlusion: Is there anything singular about

- it? A computed tomographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jul;140(1):18-24
181. Vitral RW, Fraga MR, de Oliveira RS, de Andrade Vitral JC. Temporomandibular joint alterations after correction of a unilateral posterior crossbite in a mixed-dentition patient: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:395-9
182. Vitral RW, Telles Cde S, Fraga MR, de Oliveira RS, Tanaka OM. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with class II division 1 subdivision malocclusions: condylefossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:48-52
183. Vitral RWF, de Souza Telles C. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II Division 1 subdivision patients: condylar symmetry. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;121:369- 75
184. Vojdani M, Torabi K, Ansarifard E. Accuracy of different impression materials in parallel and nonparallel implants. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015 Jul-Aug;12(4):315-22
185. Wagner A, Seemann R, Schicho K, Ewers R, Piehslinger. A comparative analysis of optical and conventional axiography for the analysis of temporonandibular joint movements. *J Prosthet Dent* 2003;90:503-9
186. Walker WE. Movements of the mandibular condyles and dental articulation. *Dent Cosmos* 1896; 38: 573-83
187. Weber MA, Egermann M, Thierjung H, Kloth JK. Modern Radiological Postoperative Diagnostics of the Hip Joint in Children and Adults. *Rofo*. 2015 Jul;187(7):525-42

188. Wedel A, Carlsson G, Sagne S. Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material. *Swed Dent J* 1978;2:177-87
189. Weinberg LA: An evaluation of basic articulators and their concepts, *J. Prosthet. Dent.* Part I (13:622-644), Part II (13: 615-663), Part III (13: 873-888) 1963
190. Westling L. Occlusal interferences in retruded contact position and temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabil.* 1995; 22:601–606
191. Whittaker DK, Davies G, Brown M. Tooth loss, attrition and temporomandibular joint changes in a Romano-British population. *J Oral Rehabil.* 1985 Sep;12(5):407-19
192. Wilk RM, Harms SE. Temporomandibular joint: multislab, three-dimensional Fourier transformation MR imaging. *Radiology.* 1988 Jun;167(3):861-3
193. Wilson PHR, Banerjee A. Recording the retruded contact position: a review of clinical techniques. *Br Dent J.*2004;196:395–402
194. Yamada K, Fukui T, Tsuruta A, Hanada K, Hosogai A, Kohno S, Hayashi T. The relationship between retruded contact position and intercuspal position in patients with TMJ osteoarthritis. *Cranio.* 2003 Oct;21(4):240-7
195. Yamashita S. , M. Aı, K. Hashıı, S. Akıyama, H. Koike & H. Numao Relationship between tooth contacts in the retruded contact position and mandibular positioning during retrusion. *Journal of Oral Rehabilitation* 2006 33; 800–806

196. Yang HJ, Kim DS, Yi WJ, Hwang SJ. Reduced joint distance during TMJ movement in the posterior condylar position. *J Craniomaxillofac Surg.* 2013 Oct;41(7):e159-64
197. Yıldız M. Reduksiyonsuz Disk Deplasmanı Olan Eklemlerin Kondiller Distraksiyon Miktarlarının 3 Boyutlu Elektronik Analiz Yöntemiyle İncelenmesi. Doktora Tezi 2014
198. Yoshida K. [The electromyographic activity of the masticatory muscles during temporomandibular joint clicking]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 1995;105(1):24-9
199. Yung JP, Carpentier P, Marguelles-Bonnet R, Meunissier M. Anatomy of the temporomandibular joint and related structures in the frontal plane. *Cranio.* 1990Apr;8(2):101-7
200. Zhao YP. [Evaluation of the normal adults' condylar position in the fossa]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 1993 Mar;28(2):70-2, 127
201. Zimmer B, Schwestka R. Differences of clinical and axiographic function parameters in patients with skeletal class II and class III anomalies. *Dtsch Zahnarztl Z* 1989; 44: 72-5
202. Zwijnenburg A, Megens CC, Naeije M. Influence of choice of reference point on the condylar movement paths during mandibular movements. *J Oral Rehabil.* 1996 Dec;23(12):832-7
203. Zwijnenburg AJ, Kroon GW, Verbeeten B Jr, Naeije M. Jaw movement responses to electrical stimulation of different parts of the human temporalis muscle. *J Dent Res.* 1996 Oct;75(10):1798-803

										Sag Sol Molar Premolar																			
Agiz					Condylator					Artex					Zebrits														
1M	2PM	3M	4PM	1M	2PM	sol	3M	4PM	sag	1M	2PM	sol	3M	4PM	sag	EPASag X	EPASag Y	EPASag Z	EPAsol X	EPAsol Y	EPAsol Z								
1	1	1	0	0	1	0.5	0	0	0	0	1	0.5	1	1	1	0.6	-0.6	0.6	0.2	-0.9	0.1	0.2							
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0.5	-0.4	0.3	-0.2	-0.1	0.2	-0.2							
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	-0.9	0.2	0	-0.5	0	0							
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	-0.4	0.5	0.1	-0.7	0.6	0.1							
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-0.9	0.2	-0.2	-0.5	0.1	-0.2							
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-0.3	0.5	0	-0.5	0.3	0							
1	0	1	1	1	1	0	0	1	0.5	1	1	0	1	1	0.5	0.6	-0.1	0.3	0.4	-0.4	-0.2	0.4							
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-0.6	0.1	-0.1	-0.1	0.1	-0.1							
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.4	0.5	0.2	-0.5	0.4	0.2							
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	-0.4	0.5	0.2	-0.5	0.4	0.2							
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	-0.5	0.7	0.2	-0.5	0.7	0.2							
1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	-0.2	0	0.2	-0.4	-0.2	0.2							
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-0.1	0.5	0.2	-0.8	0.9	0.2							
0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0.5	-0.2	0.3	0.6	-0.5	0.1	0.6							
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-0.7	0.1	-0.1	-0.7	0	-0.1							
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-0.3	0.4	-0.4	-0.3	0.5	-0.4							
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	-1.6	0.4	-0.3	-1	-0.5	-0.3							
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	-0.1	0.1	-0.2	-0.3	0.1	-0.2							
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-0.6	0.4	-0.4	-0.3	0.7	-0.4							
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	-0.9	0.4	0.4	-1.1	0.5	0.4							
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0.2	-0.3	-0.2	0.2	0.1	-0.2							
1	1	0	0	1	0	0.5	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	-0.3	0.4	0.1	-0.5	0.5	0.1							
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-0.5	0.2	-0.2	-0.2	0.2	-0.2							
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	-0.2	0.5	0.4	-0.3	0.2	0.4							
0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-0.6	0.8	0.1	-1	0.4	0.2							
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	-0.8	0.2	0.3	-0.5	0	0.3							
1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0.1							
1	1	1	0	1	0	0.5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-1	2.8	0.6	-0.6	0.6	0.6							
1	0	1	1	0	1	1	0	1	0.5	0.6	0	1	1	0	0	0.5	-0.1	0.6	0	-0.1	0.6	0							
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0.3	0.3	0.1	-0.3	-0.3	0.1	0.4							
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	-0.5	1.8	0.1	0	2.2	0.2							
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	-0.7	0.6	0.1	-0.5	0.3	0.1							
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	-0.6	0.2	0.1	-0.3	0.2	0.1							
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	-0.2	0.2	0	0.4	0.2	0							
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	-3.1	2.8	0.2	-3	1.6	0.3							
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	-0.9	0	-0.6	-0.5	0.5	-0.6							

Sağ Tomografi										Sağ kondil-glenoid uzaklık mm						
Lateral					Santiral					Medial						
Ön	Arka	Toplam	Pozisyon	Ön	Arka	Toplam	Pozisyon	Ön	Arka	Toplam	Pozisyon	Ortalama toplam	Ön	Orta	Arka	
13.147	7.981	21.128	-24.451	15.993	9.963	25.956	-23.2316	12.121	11.661	23.782	-1.93424	-16.53894142	2	3.4	3.5	2.6
9.632	9.799	19.431	0.859451	9.387	9.522	18.909	0.713946	7.364	8.801	16.165	8.889576	3.487657792	1	2.6	3.9	3
15.203	14.999	30.202	-0.67545	18.023	13.18	31.203	-15.5209	14.029	14.841	28.87	2.812608	-4.461262404	1	2.7	3.2	2.6
9.458	10.984	20.442	7.465023	10.942	8.934	19.876	-10.1026	12.859	14.12	26.979	4.674006	0.678797452	1	2.6	1.9	2.3
12.559	11.273	23.832	-5.39611	15.791	17.038	32.829	3.798471	12.484	16.531	29.015	13.94796	4.116774247	1	2.5	3.2	2.6
25.888	8.628	34.516	-50.0058	19.375	8.778	28.153	-37.6407	11.067	10.651	21.718	-1.91546	-29.85400167	2	2.9	1.8	1.7
6.235	8.548	14.783	15.64635	8.105	8.589	16.684	2.899245	10.267	7.98	18.247	-12.5336	2.004009538	1	2.2	1.6	2.1
17.271	13.091	30.362	-13.7672	22.665	21.012	43.677	-3.7846	15.141	18.23	33.371	9.25654	-2.765089831	1	2.6	3.9	3.4
8.824	7.048	15.872	-11.1895	20.279	10.152	30.431	-33.2786	17.626	11.749	29.375	-20.0068	-21.49162975	2	4.6	2.7	1.8
5.083	5.244	10.327	1.55902	7.096	5.274	12.37	-14.7292	8.121	4.557	12.678	-28.1117	-13.76061767	2	3.8	1.6	1
10.141	9.215	19.356	-4.78405	13.569	11.21	24.779	-9.52016	10.256	9.809	20.065	-2.22776	-5.510654757	1	2.5	2.2	2.3
16.744	9.032	25.776	-29.9193	22.703	8.879	31.582	-43.7718	23.389	13.336	36.725	-27.3737	-33.68826571	2	3.1	3.2	2.7
11.875	11.254	23.129	-2.68494	18.041	14.674	32.715	-10.2919	12.519	15.497	28.016	10.62964	-0.782405267	1	2.6	4.9	2.4
11.388	17.371	28.759	20.80392	29.534	19.258	48.792	-21.0608	28.814	17.035	45.849	-25.6909	-8.649254052	1	2.7	4.5	2.9
20.994	16.92	37.914	-10.7454	21.006	18.959	39.965	-5.12198	15.418	16.066	31.484	2.058188	-4.60305485	1	3.2	2.9	3.3
6.907	4.605	11.512	-19.9965	14.331	7.871	22.202	-29.0965	8.711	7.311	16.022	-8.73799	-19.27699614	2	2.6	2.2	1.7
10.243	7.356	17.599	-16.4043	6.199	7.985	14.184	12.95165	10.863	11.941	22.804	4.727241	0.304850748	1	1.9	1.6	2
9.042	9.102	18.144	0.330688	8.562	10.442	19.004	9.892654	6.295	10.324	16.619	24.2434	11.48889265	1	2.7	3	2.7
6.489	9.537	16.026	19.01909	11.009	7.674	18.683	-17.8505	8.524	6.038	14.562	-17.0718	-5.301063034	1	2.4	1.6	3
4.382	3.667	8.049	-8.88309	7.044	6.705	13.749	-2.46563	6.518	6.246	12.764	-2.13099	-4.49323945	1	2.4	1.3	1.5
5.435	4.25	9.685	-12.2354	7.707	3.405	11.112	-38.7149	10.729	3.639	14.368	-49.3458	-33.43202892	2	2.7	2.3	1.7
10.089	7.853	17.942	-12.4624	8.247	9.121	17.368	5.032243	7.603	12.115	19.718	22.88265	5.150836576	1	3.2	1.8	3.7
9.416	12.021	21.437	12.15189	6.637	11.637	18.274	27.36128	13.227	10.752	23.979	-10.3215	9.730544634	1	2.5	2.6	2.7
12.351	12.939	25.29	2.32503	12.589	15.917	28.506	11.67474	11.823	8.26	20.083	-17.2414	-1.247202834	1	2.6	3	2.5
7.126	7.254	14.38	0.890125	9.121	7.771	16.892	-7.99195	7.235	6.018	13.253	-9.18283	-5.428216736	1	1.7	2.1	3.3
18.971	14.847	33.818	-12.1947	18.14	12.94	31.08	-16.731	30.436	14.21	44.646	-36.3437	-21.75646245	2	5.2	3.7	2.4
19.178	12.608	31.786	-20.6695	22.142	11.055	33.197	-33.3976	22.048	9.629	31.677	-39.2051	-31.09072493	2	3.1	3.2	2.1
16.741	10.847	27.588	-21.3644	18.178	7.941	26.119	-39.1937	16.886	13.094	29.98	-12.6484	-24.40216134	2	3	2.8	2.1
26.453	11.385	37.838	-39.8224	22.074	11.858	33.932	-30.1073	15.425	12.215	27.64	-11.6136	-27.18109253	2	3.2	3.1	2.4
19.264	28.308	47.572	19.01118	26.245	20.292	46.537	-12.792	22.324	28.364	50.688	11.91604	6.045082141	1	2.3	4.2	2.8
15.826	15.453	31.279	-1.19249	13.704	12.996	26.7	-2.65169	15.261	11.44	26.701	-14.3103	-6.051501405	1	2.6	4.2	2.7
12.767	12.33	25.097	-1.74124	12.441	12.627	25.068	0.741982	14.907	17.947	16.664	9.253059	2.751265608	1	2.6	2.5	2.7
9.632	9.299	18.931	-1.75902	9.887	9.722	19.609	-0.84145	7.864	8.801	16.665	5.622562	1.007364101	1	3	3.2	2.9
10.177	12.62	22.797	10.71632	9.22	9.604	18.824	2.039949	11.432	7.093	18.525	-23.4224	-3.555376945	1	2.7	2.6	1.8
15.134	14.234	29.368	-3.06456	18.789	13.234	32.023	-17.3469	14.008	14.675	28.683	2.325419	-6.028682579	1	2.6	3.1	2.4
Ortalama													2.82	2.83	2.45	

Sol Tomografi												Sol kondil-glenoid uzaklık mm					
Lateral						Santreal						Medial			Ortalama		
Ön	Arka	Toplam	Pozisyon	Ön	Arka	Toplam	Pozisyon	Ön	Arka	Toplam	Pozisyon	Ortalama Toplam	Ön	Orta	Arka		
14.262	9.772	24.034	-18.6819	17.355	12.743	30.098	-15.3233	13.189	12.588	25.777	-2.33154	-12.11222684	3.4	3.4	3.5	3.1	
8.245	9.453	17.698	6.82563	6.354	8.435	14.789	14.07127	7.654	8.535	16.189	5.441967	8.77962199	2.7	2.7	2.7	2.7	
19.759	12.688	32.447	-21.7925	21.608	15.059	36.667	-17.8607	12.306	9.814	22.12	-11.2658	-16.97301035	2.4	2.4	3.7	2.5	
17.41	19.963	37.373	6.83135	15.209	17.528	32.737	7.083728	12.181	17.679	29.86	18.41259	10.77581825	2.1	2.1	3.8	2.2	
7.255	11.144	18.399	21.13702	10.003	17.755	27.758	27.92708	12.286	17.066	29.352	16.28509	21.78306457	2.4	2.4	3	2.6	
18.144	13.213	31.357	-15.7254	21.22	15.262	36.482	-16.3313	14.676	15.082	29.758	1.364339	-10.23078629	1.1	1.1	3.1	2.9	
6.823	7.471	14.294	4.533371	10.449	8.427	18.876	-10.712	10.511	9.863	20.374	-3.18052	-3.119722937	1.9	1.9	1.9	1.8	
15.411	17.949	33.36	7.607914	14.785	16.071	30.856	4.167747	8.678	10.851	19.529	11.12704	7.634234153	2.9	2.9	3	3.9	
14.131	6.309	20.44	-38.2681	16.225	9.623	25.848	-25.5416	18.067	10.804	28.871	-25.1567	-29.65548714	4.3	4.3	2.7	1.9	
10.681	7.158	17.839	-19.7489	13.686	4.944	18.63	-46.9243	13.774	3.766	17.54	-57.0582	-41.24377775	3.7	3.7	2.5	1.1	
5.958	6.932	12.89	7.556245	7.454	12.636	20.09	25.79393	9.523	9.344	18.867	-0.94875	10.80047533	2.9	2.9	2	2.4	
22.161	11.573	33.734	-31.3867	29.356	13.416	42.772	-37.2674	30.856	15.187	46.043	-34.0312	-34.22844478	2	2	3.6	3.3	
17.932	6.796	24.728	-45.034	21.273	3.721	24.994	-70.2249	21.933	4.134	26.067	-68.2817	-61.18018636	4.2	4.2	2.2	2	
12.845	18.156	31.001	17.13171	26.868	17.726	44.594	-20.5005	32.425	16.114	48.539	-33.6039	-12.32423882	3.7	3.7	4.6	2.7	
20.652	15.652	36.304	-13.7726	22.001	19.954	41.955	-4.87904	16.418	16.321	32.739	-0.29628	-6.315968942	3.1	3.1	3	2.9	
10.714	8.399	19.113	-12.1122	10.365	9.791	20.156	-2.84779	6.588	7.848	14.436	8.72818	-2.077260889	2.5	2.5	2.5	2.1	
9.632	9.799	19.431	0.859451	9.387	9.522	18.909	0.713946	7.364	8.801	16.165	8.889576	3.48767792	2.1	2.1	2.2	2.3	
7.522	12.593	20.115	25.21004	7.825	8.511	16.336	4.199314	7.997	12.763	20.76	22.95761	17.45565581	1.4	1.4	2.2	3.2	
7.779	14.591	22.37	30.4515	11.367	9.299	20.666	-10.0068	14.184	16.448	30.632	7.390964	9.278562276	3.8	3.8	1.4	2.6	
15.431	9.237	24.668	-25.1095	12.041	8.581	20.622	-16.7782	6.125	4.417	10.542	-16.2019	-19.36317027	3.2	3.2	2.1	2.3	
8.678	7.035	15.713	-10.4563	11.961	6.773	18.684	-28.0347	11.745	5.098	16.843	-39.4645	-25.9851527	2.1	2.1	2.4	1.7	
8.917	3.49	12.407	-43.7414	9.611	5.304	14.915	-28.877	8.819	10.479	19.298	8.601928	-21.33882604	3.3	3.3	2.3	2.8	
7.496	15.958	23.454	36.07913	6.543	13.198	19.741	33.71156	11.262	17.643	28.905	22.07577	30.62215461	2.4	2.4	3.2	2.8	
18.379	17.664	36.043	-1.98374	17.008	13.096	30.104	-12.995	11.296	9.025	20.321	-11.1756	-8.718107867	2.7	2.7	3.9	2.8	
5.821	7.158	12.979	10.30126	3.755	4.218	7.973	5.807099	5.454	5.283	10.737	-1.59262	4.838577065	1.2	1.2	1.5	2	
12.717	16.658	29.375	13.41617	17.198	12.226	29.424	-16.8978	20.954	16.819	37.773	-10.947	-4.80952434	3.5	3.5	4.9	3	
15.482	13.312	28.794	-7.53629	26.451	13.552	40.003	-32.2451	23.789	15.951	39.74	-19.7232	-19.83485824	2.4	2.4	3.3	1.9	
10.307	15.599	25.906	20.4277	14.834	11.062	25.896	-14.566	16.525	5.121	21.646	-52.6841	-15.60745155	3.1	3.1	3	2.3	
20.449	12.82	33.269	-22.9313	24.014	14.044	38.058	-26.1969	21.017	21.154	42.171	0.324868	-16.26774898	4.8	4.8	3.8	3	
22.073	17.988	40.061	-10.1969	26.047	14.848	40.895	-27.3848	24.471	22.091	46.562	-5.11146	-14.23105993	2.3	2.3	3.8	2.4	
20.64	11.882	32.522	-26.9295	19.15	9.055	28.205	-35.7915	17.762	13.758	31.52	-12.703	-25.14134505	2.4	2.4	3.6	3.3	
16.008	13.608	29.616	-8.10373	14.506	12.958	27.464	-5.63647	8.586	20.085	28.671	40.10673	8.788843593	2.3	2.3	3.1	4.9	
9.654	5.432	15.086	-27.9862	8.566	5.224	13.8	-24.1449	8.819	10.527	19.346	8.828698	-14.43414716	2.7	2.7	2.4	2.2	
7.445	8.477	15.922	6.481598	12.135	11.647	23.782	-2.05197	6.838	7.155	13.993	2.265418	2.231681378	2.3	2.3	2.7	2.6	
19.765	13.655	33.42	-18.2825	21.608	15.056	36.664	-17.8704	11.306	8.815	20.121	-12.3801	-16.17765219	2.4	2.4	3.2	1.9	
Ortalama												2.76	2.93	2.57			

FORMLAR

GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

I) Araştırmayla İlgili Bilgiler

Araştırmanın Adı: İki Farklı Artikülatörün Retrüzyon Mekanizmalarının İncelenmesi

Araştırmanın Özeti: Artikülatörler konusu diş hekimliğinin çok önemli bir bölümünü kapsar. Bunun nedeni gayet basittir. Çünkü artikülatörler olmadan protetik bir apareyin yapımı söz konusu olamaz.

Bilindiği gibi çene hareketleri; Açma ve kapama, protrüzyon, laterotrüzyon ve retrüzyon hareketleridir.

Artikülatörler esas olarak eklemleri, çiğneme kaslarını, ligamanları, alt ve üst çene hareketlerini düzenleyen tüm nöromüsküler sistemi taklit edebilmelerine rağmen bunların fonksiyonlarını asla aynen tekrarlayamazlar. 1805 yılından başlayan ve günümüze kadar gelen çalışmalar sonucunda, en gelişmiş artikülatörlerde bile ancak sınır hareketlerinin taklit edilebilmesi mümkün olmuştur. Bugün kullanılan artikülatörlerin çoğu Gysi ve Hannau artikülatörleri gibi yüzyılın hemen başlarında imal edilmiş artikülatörlerden türetilmiştir.

Retrüzyon hareketi birçok artikülatörün sahip olduğu bir özellik değildir. Halbuki çene eklemine sentrik ilişkiden daha geriye de gidebildiği uzun yıllardır bilinen bir husustur.

Retrüzyon fasetleri sentrik oklüzyonun distalinde bulunur ve erken temasların varlığında ortaya çıkar. Oklüzal disfonksiyonun belirtisi olarak sayılırlar. Ancak retrüzyon fasetine sahip hastaların hepsinde disfonksiyon görülmez. Retrüzyon fasetleri son çiğneme darbelerinde sentrik oklüzyona rehberlik eder.

Yamashita ve ark. (2006) 30 kişide, retrüzyon sırasındaki diş temasları ve kondil pozisyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Retrüzyon sırasında dişler bölgesinde seçilen noktaların (altkeser, sağ ve sol 1.molar) geriye ve aşağıya doğru hareket etmesine rağmen kondillerin, retrüzyon sırasında hangi dişlerde temas olduğuna bağlı olarak geriye-aşağıya veya geriye-yukarıya hareket ettiği bulunmuştur. 21 katılımcıda retrüzyon sırasında premolar dişlerde (PM grubu) temas varken geri kalan

katılımcılarda molar dişlerinde (M grubu) temas gözlemlenmiştir. PM grubunda kondil geriye-aşağı doğru hareket ederken, M grubunda kondil geriye-yukarı doğru hareket etmektedir. Sonuç olarak retrüzyon hareketinin kondillerde vertikal yönde de harekete sebep olduğu ve restoratif tedavi sırasında kullanılacak artikülatörün bu hareket ile uyumlu olması gerektiği söylenebilir.

Piyasada bulunabilecek artikülatörlerin birbirlerinden farklı retrüzyon mekanizmaları olabilir. Örneğin GIRRBAACH ARTEX CR artikülatörünün retrüzyon hareketi arkaya ve yukarı doğru iken, GERBER CONDYLATOR artikülatörünün bu hareket arkaya ve aşağıya doğru olmaktadır. Son yıllarda yapılan bir araştırmanın sonucu doğal dişli bireylerde bu iki hareket paterninin de olabileceğini göstermiştir.

Bu çalışmanın klinikte kullandığımız iki farklı retrüzyon mekanizmasına sahip artikülatörlerden hangisinin retrüzyon hareketi ile daha uyumlu olduğunu incelemektir.

Çalışmada kullanılacak yöntemler:

Araştırmamızın materyalini, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimiği Fakültesi öğrencilerinden seçilen dişsel sınıf I okluzyonu 50 bireyden alınan ölçüler kayıtları, TME röntgenleri ve 3 boyutlu elektronik analiz yöntemiyle alınan kayıtlar oluşturacaktır. Araştırma kapsamına alınacak bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterlere dikkat edilecektir.

1. Tüm sürekli dişlerin ağızda olmasına
2. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmasına
3. Kondiler bölge ve çiğneme kaslarında hassasiyet bulunmamasına
4. TME' de fonksiyonel sorunların (Hipermobilete, hareket kısıtlılığı ve deviasyon) bulunmamasına dikkat edilecektir.

Her bir hastanın alt ve üst çenesinden birer ölçü alınacaktır. Hazırlanmış olan modeller yüz arkı yardımıyla, Gerber Condylator ve GIRRBAACH ARTEX CR artikülatörlere nakledilecektir

Deneklerin retrüzyon hareketinin yönünü ve miktarını ölçümünü 3 boyutlu bir yöntem olan Zebris JMA (Zebris Medical GmbH, Isny, Germany) sistemi ile yapılacaktır. Sistemin alt çeneye bağlamak için kullanılan parça, geçici kuron akriliği ile alt dişlerin vestibül yüzeylerine uygun hale getirilecek ve hızlı sertleşen yapıştırıcı (Demedis, Henry Schein,U.S) ile alt dişlere sabitlenecektir. Ölçümlerin bitmesinin ardından ara parça tek bir hareketle alt dişlerin vestibül kısımlarından çıkarılacak ve

kalan yapışkan artıkları bir kazıyıcı ile artık bırakmadan ve dişlere herhangi bir zarar vermeyecek şekilde temizlenecektir.

II) Gönüllünün Haklarıyla İlgili Bilgiler:

- Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahipsiniz.
- İstedığınız anda araştırmacıya haber vererek çalışmadan çekilebilirsiniz. Ayrıca araştırmacı tarafından gerek görüldüğünde araştırma dışı bırakılabiliyorsunuz.
- Araştırmayı kabul etmemeniz durumunda veya herhangi bir nedenle çalışma programından çıkarılmanız veya çıkmanız halinde, hastalığınız ile ilgili tedavinizde kesinlikle bir aksama olmayacaktır.
- Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyeceksiniz; ayrıca size de bir ödeme yapılmayacaktır.
- Kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Herhangi bir soru veya sorunuz olduğunda hekiminize ulaşabileceğiniz iletişim bilgileri aşağıda belirtilmiştir:

Dt. Burim Kiseri

0 555 226 23 52

e-mail: bkiseri@hotmail.com

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Protetik Diş Tedavisi Total-Parsiyel Protezler Bölümü

Sayın **Dt Burim KISERI** tarafından **İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Total-Parsiyel Protezler Bölümü**'nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, **Dt Burim Kiseri'ı 0555 226 23 52** numaralı telefonda arayabileceğimi ya da **İstanbul**

Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Total Parsiyel Protezler Bölümü adresinden ona ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı-soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon no., faks no,...)

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin Adı-soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon no., faks no,...)

Açıklamaları yapan araştırmacının Adı-soyadı, İmzası

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin Adı-soyadı, İmzası, Görevi

ETİK KURUL KARARI

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : 954

Tarih : 16.06.2014

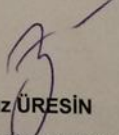
Konu : Prof.Dr.Tonguç SÜLÜN

Sayın Prof.Dr.Tonguç SÜLÜN
Diş Hekimliği Fakültesi

İlgi :Diş Hekimliği Fakültesinin 12/03/2014 gün ve 1709 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Dt.Burim KİSERİ'nin yürüteceği 2014/789 dosya numaralı "İki Farklı Artikülatörün Retruziyon Mekanizmalarının İncelenmesi" başlıklı çalışma kurulumuzun 06/06/2014 tarih ve 11 sayılı sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN
İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Burim	Soyadı	Kiseri
Doğ.Yeri	Prizren	Doğ.Tar.	07.10.1982
Uyruğu	Kosova	TC Kim No	
Email	bkiseri@hotmail.com	Tel	0555 226 23 52

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	“İstanbul Üniv. Dış Hekimliği Fakültesi”	2007
Lise	“Luciano Motroni” Prizren Kosova	2001

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.			-
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	Çok iyi	Çok iyi	İyi	89	
Türkçe	Çok iyi	Çok iyi	İyi		

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):