

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI

ORTOGNATİK CERRAHİ HASTALARINDA ANESTEZİ ÖNCESİ VE İNDÜKSİYON
SONRASI OKLÜZYON FARKLILIKLARININ AMELİYAT PLANLAMASINDA
KULLANIMININ UZUN DÖNEM AMELİYAT SONUÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Efe ŞİMŞEKCAN

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

ANKARA
2021

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI

ORTOGNATİK CERRAHİ HASTALARINDA ANESTEZİ ÖNCESİ VE SONRASI
OKLÜZYON FARKLILIKLARININ AMELİYAT PLANLAMASINDA KULLANIMININ
UZUN DÖNEM AMELİYAT SONUÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Efe ŞİMŞEKCAN

Danışman Öğretim Üyesi

Prof.Dr. Mehmet Emin MAVİLİ

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

ANKARA

2021

TEŐEKKÖR

Çalıőmanın gerçekleőmesine katkıları olan, tez çalıőması için gerekli ortamı sağladığından dolayı Sayın Prof.Dr. Figen ÖZGÖR'e, çalıőmanın istatistiksel olarak planlamasındaki katkılarından dolayı Sayın Dr. Hasan Nadir RANA'ya, çalışmaya yardımları için Sayın Diş Hekimi Aslıhan KUĞUOĞLU'na teőekkör ederim.

ÖZET

ŞİMŞEKCAN, E., Ortognatik cerrahi hastalarında anestezi öncesi ve sonrası oklüzyon farklılıklarının ameliyat planlamasında kullanımının uzun dönem ameliyat sonuçları üzerine etkisi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Tezi, Ankara, 2021. Bu çalışmada, dik pozisyonda uyanırken ve yatar pozisyonda genel anestezi altında meydana gelen sentrik ilişki değişiminin saptanarak ameliyat öncesi planda düzeltme yapılan hastaların uzun dönem sonuçları değerlendirildi. Yetmiş-üç Sınıf III kapanış bozukluğu olan, çift çene ameliyatı planlanan hastaların 25'ine anestezi öncesi dik pozisyonda ve anestezi sonrası yatar pozisyonda kesici dişlerdeki sentrik ilişki değişimi ölçülerek ameliyat öncesi plan bu doğrultuda düzeltildi. 48 hasta düzeltme yapılmadan ilk plana uygun olarak ameliyat edildi. İki grup arasında cerrahi sonrası ortodontik tedavi süreleri ve sefalometrik parametre değişimleri karşılaştırıldı. İntraoperatif düzeltme yapılan hastalarda cerrahi sonrası ortodontik tedavi süresi anlamlı olarak azaldı. Sefalometrik incelemede, intraoperatif düzeltme yapılan hastalarda A noktası sagittal düzlemindeki hareketinin ameliyat öncesi plana uyumu, kontrole göre anlamlı olarak arttı. Genel anestezi altındaki hastada sentrik ilişki posterior değişimi basit bir yöntem olan ısırtma mumu ile saptanarak planın bu doğrultuda düzeltilmesiyle, cerrahi sonrası istenmeyen oklüzal ilişkiler önlenebilir ve cerrahi sonrası ortodontik tedavi süreleri azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: Ortognatik cerrahi, Maloklüzyon / cerrahi, Maxilla / cerrahi, Mandibula / cerrahi, Sefalometri, Dental Oklüzyon / Sentrik

ABSTRACT

ŞİMŞEKCAN, E., The effect of pre- and post-anesthetic occlusion difference utilization in surgical planning on long-term surgical outcomes in orthognathic surgery patients, Hacettepe University Faculty of Medicine, Thesis in Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Ankara, 2021. In this study, the long-term results of patients who underwent correction in the preoperative plan were evaluated by determining the centric relation change that occurred in the upright position while awake and under general anesthesia in supine position. In 25 of the 73 Class III malocclusion patients on whom bimaxillary osteotomy was planned, the preoperative plan was adjusted accordingly by measuring the centric relation change at the incisive teeth in the upright position before anesthesia and in supine position after anesthesia. 48 patients were operated in accordance with the first plan without correction. Postoperative orthodontic treatment duration and cephalometric parameter changes were compared between the two groups. The duration of orthodontic treatment after surgery was significantly shortened on patients who underwent intraoperative correction. Cephalometric examination revealed that, compatibility of the movement of point A in the sagittal plane with the preoperative plan increased significantly in patients who underwent intraoperative correction compared to control. Postoperative occlusal discrepancies can be prevented and postoperative orthodontic treatment duration can be shortened by detecting the posterior change of the centric relation at patient under general anesthesia with a simple method of wax bite and correcting the plan accordingly.

Keywords: Orthognathic surgery, Malocclusion / surgery, Maxilla / surgery, Mandible / surgery, Cephalometry, Dental Occlusion / Centric

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
1.1. Kondiler Sarkma	2
1.2. Postür ve Anestezinin Kondil Konumuna Etkisi	3
1.3. Sentrik İlişki, Sentrik Kapanış, Tam Kapanış Ayrımı ve Klinik Kullanım	9
1.4. Ortognatik Cerrahi Olgularında Sefalometrik Değerlendirme	10
1.4.1. SNA, SNB ve ANB Açıları	11
1.4.2. Maksiller Yükseklik Açısı	11
1.4.3. Yüz Ekseni Açısı	11
1.4.4. A-to-Nperp., B-to-Nperp. ve Gon-to-Nperp. Uzunlukları	11
1.4.5. Wits Appraisal ve Overjet	12
1.5. Train of Four ve Kas Gevşekliğinin Takibi	12
GEREÇ ve YÖNTEM	14
2.1. Sefalometrik değerlendirme	17
2.1.1. Açısal Ölçümler	17
2.1.2. Doğrusal Ölçümler	19

	Sayfa
2.1.3. . Üst ve alt çenenin sagittal düzlemde doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu	22
2.2. İstatistiksel Değerlendirme	22
BULGULAR	24
3.1. Sefalometrik değerlendirme	26
3.1.1. Açısal Ölçümler	26
3.1.2. Doğrusal Ölçümler	29
3.1.3. . Üst ve alt çenenin sagittal düzlemde doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu	32
TARTIŞMA	34
SONUÇLAR	38
KAYNAKLAR	39
EKLER	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ANB	A noktası-Nazion-B noktası
BSSRO	Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi
FH	Frankfort Horizontal
İD	İntraoperatif Düzeltme
İDD	İntraoperatif Düzeltme Değeri
mm	milimetre
Si	Sentrik İlişki
SK	Sentrik Kapanış
SNA	Sella-Nazion-A noktası
SNB	Sella-Nazion-B noktası
TK	Tam Kapanış
TOF	Train of Four Kayıt Cihazı

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Üstte - Ameliyattan 1 gün önce hasta uyanırken 45-60° dik konumda alınan 1. sentrik kapanış kaydı. Altta - Anestezi indüksiyonundan sonra, hasta yatar konumda aynı ısırma mumu üst çene kesici dişlere yerleştirilerek alınan 2. sentrik kapanış kaydı. Bu ölçümde indüksiyon sonrası meydana gelen kas gevşekliğinin değerlendirilmesi için TOF ile ölçüm alındı. (>20)	15
2.2. 1. ve 2. sentrik kapanış kaydı alınması sonrası, ısırma mumunda alt çene kesici dişlerinin bıraktığı izler arasındaki uzaklığın (mm) ölçümü. (İDD)	16
2.3. Üst çenenin kafa tabanına göre konumunun belirlenmesinde SNA açısı (sol), alt çenenin kafa tabanına göre konumunun belirlenmesinde SNB açısı (orta), her iki çenenin birbirine göre konumunun belirlenmesinde ANB açısı (sağ) ölçüldü(°).	18
2.4. Üst çenenin horizontal düzlemde dönme hareketinin belirlenmesi için Maxiller Yükseklik Açısı (sol), alt çenenin horizontal düzlemde dönme hareketinin belirlenmesi için Yüz Eksen Açısı (sağ) ölçüldü(°).	19
2.5. Frankfort Horizontal yatay düzleminde üst çenenin kafa tabanına göreceli uzaklığının ölçümünde A-to-Nperp değeri, alt çenenin kafa tabanına göreceli uzaklığının ölçümünde B-to-Nperp değeri, Pogonion noktasının kafa tabanına göreceli uzaklığının ölçümünde Pog-to-Nperp değeri ölçüldü(mm).	21
2.6. Oklüzal düzlemde, üst ve alt çenenin birbirlerine olan uzaklıklarının ölçümünde Wits Appraisal değeri (sol), üst ve alt çenenin kesici diş uyumunun değerlendirmesinde Overjet değeri (sağ) ölçüldü(mm).	22

TABLULAR

Tablo	Sayfa
Tablo 3.1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri.	24
Tablo 3.2. İntraoperatif Düzeltme Grubunda ölçülen İntraoperatif Düzeltme Değerlerinin grup içerisinde dağılımı.	25
Tablo 3.3. Sefalometrik değerlendirmede elde edilen açısal ölçümler.	28
Tablo 3.4. Sefalometrik değerlendirmede elde edilen doğrusal ölçümler.	31
Tablo 3.5. Sefalometrik değerlendirmede, ameliyat ile meydana gelen çenelerin doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu.	32
Tablo 3.6. Sefalometrik değerlendirmede, ameliyat ile meydana gelen çenelerin doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plandan farklarının dağılımı. İntraop Düz. = İntraoperatif Düzeltme Grubu.	33

GİRİŞ

Ortognatik cerrahi olgularında ameliyat sırasında, anestezi altında elde edilen sonuçlar ve sağlanan kapanış ameliyat sonrasında, anestezi etkileri ortadan kalkınca değişiklik gösterebilmektedir. Bu değişiklikler olgular arasında farklılık ihtiva eder ve eski çalışmalarda birçok araştırmaya konu olmuştur.(1-4)

Ortognatik cerrahi öncesi hastaların ameliyat öncesi planları hasta uyanırken gerçekleştirilmektedir. Ancak; ameliyat sırasında hasta yatar pozisyonda uyutulmakta ve tam bir kas gevşekliğine sahip olmaktadır. Kas gevşekliği özellikle temporal, masseter ve medial pterygoid kasların gevşemesi ile alt çene kondilinin daha arkada konumlanmasına sebep olmakta ve ameliyat sonrası uyumsuzluklara neden olmaktadır.(5,6)

Bu durum ameliyat sonrası elastikler ile tedavi, uzamış ortodontik tedavi ve hatta düzeltici cerrahi gerektirir. Bunlara ek olarak hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın çene kapanışında karşılaşılabileceğimiz uyumsuzlukların ortodontik yöntemler ile daha rahat düzeltilebilmesi için değişik kemik tespit yöntemleri de önerilmiştir.(7)

Bu etkinin ortadan kaldırılması için eski çalışmalarda hastanın ameliyat sırasında uyandırılmasından, kondilin zigomaya tespitine, kondil konumlandırma araçlarından, bilgisayar destekli *intraoperatif* hesaplama sistemlerine kadar çeşitli yöntemler kullanılmıştır.(8-20) Ancak bu yöntemler gerek *invaziv*, gerekse uygulanması zor, zaman kaybettirici olmakta ve bazıları etkili sonuç vermemektedir.

Çalışmada, ortognatik cerrahide; genel anestezi altında, yatar pozisyonda kondilin arkada konumlanması nedeniyle meydana gelen çene kapanışındaki değişimlerin daha kolay uygulanabilir ve az maliyetli bir yöntem ile belirlenmesi; bu doğrultuda ameliyat sırasında alt ve üst çene konumlandırmasının elde edilen bulgulara göre değiştirilerek opere edilen hastalarda, uzun dönem sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

Ortognatik cerrahi, yüzdeki *dentofasiyal* şekil bozukluğu veya yanlış oluşumları düzeltmeyi amaçlar. Anesteziyoloji deki büyük ilerlemeler, kemik tespit malzemelerinin geliştirilmesi ve hepsinden önemlisi iyi planlama sayesinde başarı oranları tarihsel süreç içinde artış göstermiştir. Yine de; cerrahinin karmaşıklığından dolayı birçok sorunla karşılaşılmakta; bu da ameliyat sonrası uyumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Bu sorunlardan bir tanesi ameliyat sırasında alt çene kondil konumunun değişimidir.(2,3,21)

Ameliyat esnasında meydana gelen alt çene kondil pozisyonu değişimleri, ameliyat sonrası, *intermaksiller fiksasyon* açıldıktan sonra, tahmin edilemez alt çene konumlanmasına ve uyumsuz çene kapanışına neden olmaktadır.(22) Bu değişim alt çene kemik kesme ve sabitleme müdahaleleri sırasında, alt çene kondilinin glenoid çukurun dışına çıkması (kondiler sarkma) şeklinde olabileceği gibi(8); anestezi etkileri ve baş pozisyon değişimleri gibi etkiler ile, glenoid çukur içerisinde kondil konumunda meydana gelen sapmalar şeklinde de olabilmektedir.(5,6,23-26)

1.1. Kondiler Sarkma

Alt çene kemik müdahaleleri sonrası kondil konumundaki değişimler, ameliyat sonrası iskeletsel uygunluğu etkilediğine dair kanıtlar mevcuttur. Ameliyat sırasında meydana gelen kondiler sarkma neticesinde kondilin glenoid çukur dışında konumlanması, cerrahi nüksün başlıca sebebidir.(1-3) Bu nedenle, kondili glenoid çukur içerisine konumlandırarak ve ameliyat esnasında veya sonrasında kondilin glenoid çukurdaki konumundan çıkmamasını sağlayacak kondil yerleştirme yöntemleri tanımlanmıştır.(8-12,16,18,20)

Kondiler sarkma, önceden planlanmış çene kapanışının cerrahi olarak kurulmasından ve kemik *fragmanlarının* tespitinden sonra, kapanışta değişikliğe yol açan kondilin glenoid çukurdaki pozisyonunda ani veya geç bir değişiklik olarak

tanımlanabilir.(27) Bu durum, ameliyat sonrası *intermaksiller fiksasyon* açıldıktan sonra, kondilin glenoid çukura geri yerleşmesi sonucu çene kapanışının Sınıf II kapanışa sapmasına veya açık kapanış şekil bozukluğuna neden olmaktadır.(22) Wade, çalışmasında, Sınıf II ilerletme yapılan hastalarda, kondiler sarkma miktarı ile nüks büyüklüğü arasında istatistiksel bir ilişki olduğunu göstermiştir.(4)

1.2. Postür ve Anestezinin Kondil Konumuna Etkisi

Çene kapanışı, diş diziliminin mimarisi ve çene eklemi mekaniği gibi değişmeyen etkenlerin yanında, çiğneme kaslarının *nöromüsküler* etkinliği, yerçekimi, bilinç düzeyi, *postür* alışkanlıkları, psikolojik ve hatta psikiyatrik faktörler gibi birçok, *proprioseptif* duyuları etkileyen ve değişme özelliği gösteren, etkenden etkilenmektedir. Çene ekleminden gelen *proprioseptif* duyular, merkezi sinir sisteminin alt çene hareketini ve konumunu algılamasını ve bu bilgiler ışığında kas kuvvetinin düzenlenmesini sağlar.

Elektromiyografik kayıtlar, anterior temporalis ve digastrik kas etkinliğinin dik pozisyondan yatar pozisyona doğru azaldığını göstermiştir. Lateral pterygoid kas aktivitesinin ise eğik pozisyonda en güçlü, sırtüstü pozisyonda en az olduğu gösterilmiştir.(28,29) Yine alt çenenin, olgularda yatar konumda oldukları durumda daha arkada pozisyon aldığı gösterilmiştir.(23) Diğer çalışmalar, anestezi altında 12 olgudan 11'inde alt çenenin 2.0 milimetre (mm)'ye kadar arkada konumlandığını(5) ve 10 hastanın 6'sında kondil pozisyonunda değişiklikler olduğunu(6) bildirmiştir.

Bamber ve arkadaşları, Sınıf I II ve III hastalarda, oturur pozisyonda ve anestezi altında yatar pozisyonda alınan çene kapanışı kayıtlarını karşılaştırdığı çalışmasında; bütün Sınıf I ve II vakalarda ve bazı Sınıf III vakalarda kondilin 2 mm'ye kadar daha arkada konumlandığını bulmuştur. Yazarlar tartışma bölümünde, anestezi altında meydana gelen bu farklılıkların düzeltilmediği takdirde; Sınıf II alt çene ameliyatı yapılan hastalarda fazla ilerletmeye neden olacağı, bazı Sınıf III üst çene ameliyatı yapılan hastalarda yetersiz ilerletme, alt çene ameliyatı yapılan hastalarda da yetersiz geriletmeye neden olacağı uyarısında bulunmuştur.(25)

Matsushita, Sınıf I II ve III kapanış bozukluğu olan 50 hastada, oturur pozisyonda ve anestezi altında yatar pozisyonda alınan kesici diş ısırma kayıtlarında, dişlerin *referans* nokta uzaklıklarını karşılaştırdığı çalışmada; bütün çene kapanışı bozukluklarında alt çenenin anestezi altında daha arkada konumlandığını göstermiştir.(30)

Ortognatik ameliyatlarda, hem alt çene girişimleri sırasında gözlenebilen kondiler sarkma, hem de postür değişimi ve anestezi etkisiyle meydana gelen kondil pozisyon değişimleri, anestezi altında elde edilen sonuçlar ve sağlanan kapanışın ameliyat sonrasında, anestezi etkileri ortadan kalkınca değişiklikler göstermesine neden olmaktadır.

Bu istenmeyen etkilerin önlenmesi amacıyla 1986'da Epker ve Wylie, alt çene kondil pozisyonunu doğru bir şekilde kontrol etmek için 3 hedef gösterdi(31):

1. Cerrahi sonucun uygunluğunu sağlamak
2. Çene eklemi üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak
3. Çiğneme işlevini iyileştirmek

Birçok yazar, ortognatik cerrahi sırasında alt çene kondil konumunun değişimlerini önlemeyi amaçlayan kondil konumlandırma araçlarını kullandı.(13-15,17)

Rotskoff, alt çene ilerletmeden önce ve 1 gün sonra 20 hastada kondil pozisyonunu değerlendirdi. 10 hastaya kondil konumlandırma cihazı kullanılarak kondiler konumlandırma uygulandı. Konumlandırma aracının yardımıyla kondili, ameliyat öncesi pozisyona daha iyi yerleştirdiler; ancak cihaz alt çene ramusun *rotasyonunu* engelleyemedi.(22) Çalışma, kondil konumlandırma cihazının ameliyat öncesi pozisyonu koruma yeteneğini karşılaştıran bir çalışma olarak görülebilir; ancak iskelet stabilitesi veya çene eklemi işlevi açısından hiçbir kazanım bildirilmemiştir.

Helm ve Stepke, *prospektif* çalışmasında Sınıf III kapanış bozukluğu olan, kondil konumlandırma cihazı ile çift çene ameliyatı yapılan hastaların, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *aksiyografik* eklem kayıtlarını karşılaştırdı. Çalışmada 30 hastanın 1'inde kondiler sarkma saptandı. Yazarlar çalışmada kondil konumlandırma cihazının kondil pozisyonunu ve dolayısıyla çene eklemi işlevini güvence altına almada etkili olduğu sonucuna vardı.(32) Bu çalışmadaki sorun kontrol grubunun olmamasıdır; bu nedenle kondil konumlandırma cihazının faydasını değerlendirmek zordur.

Renzi, iskeletsel sınıf III kapanış bozukluklarını düzeltmek için çift çene ameliyatı uygulanan 15 hastadan oluşan 2 grupta, 1 yıllık izlemde *linik ve radyolojik* bulguları karşılaştırdı. Bir grupta ameliyat sırasında meydana gelen kondil pozisyon değişikliklerini düzeltmek için kondil konumlandırma cihazı ve diğerinde manuel yeniden konumlandırma kullanıldı. 30 hastanın hiçbirinde nüks veya ameliyat sonrası alt çene eklemi işlev bozukluğu gözlenmedi. Yazarlar, ameliyat öncesi çene eklemi işlev bozukluğu olmayan, iskeletsel Sınıf III kapanış bozukluğu olan hastalarda kondil konumlandırma cihazının gerekli olmadığı sonucuna vardı.(33) Yazarlar kondil konumlandırma cihazının yalnızca çene eklemi işlev bozukluğu olan hastalarda kullanılmasını önerse de; çalışmadaki hiçbir hastada çene eklemi işlev bozukluğu olmadığı için, hasta örnekleri böyle bir öneriyi desteklememektedir.

Landes ve Sterz, *splint* ve kondil konumlandırma cihazı kullanarak ameliyat sırasında eklem konumlandırması yapılan, 23 hastadan oluşan çalışma grubunda, çift çene cerrahisi gerçekleştirdi. 18 çift çene ameliyatı olan kontrol hastasında, sentrik kapanışa göre kondil konumlandırması yapıldıktan sonra, geleneksel *plaklar* ile kondil içeren parça sabitlemesi yapıldı. Çalışma grubu, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha az ameliyat sonrası çene eklemi işlev bozukluğuna sahipti. Çalışma grubunda, daha düşük eklem diski çıkığı oranı, kondiler konum değişiminde daha sınırlı ameliyat sonrası değişiklikler ve kontrolde %22'ye karşılık, %8 iskeletsel nüks saptandı.(34)

Gerressen ve arkadaşları, ortognatik cerrahi sırasında uygun kondil pozisyonunun verilmesi için, kondil konumlandırma cihazı kullanılan hastaların, manuel konumlandırma yapılan kontrole göre, uzun dönem sonuçlarını karşılaştırdı. Alt çene veya çift çene ameliyatı yapılan 49 hastada (28 hastanın 10'u alt çene ilerletme, 21 hastanın 10'u alt çene geriletme) *aksiyografi* ve *linik* muayene kullanılarak eklem işlevi değerlendirildi. Kondiler pozisyonu yeniden oluşturmak için ameliyat sırasında Luhr konumlandırma cihazı kullanıldı. Alt çene ilerletme vakalarında, manuel olarak kondil konumlandırması yapılan grup, önemli ölçüde daha az eklem işlev bozukluğu belirtisi gösterdi. Alt çene geriletme cerrahisinden sonra, *linik* değerlendirme ve *aksiyografik* sonuçlar 2 grupta benzer sonuçlar gösterdi. Yazarlar çalışmada, konumlandırma cihazı kullanmanın, çene eklemi işlevi açısından, alt çene ilerletme veya gerileme cerrahisinde, manuel konumlandırma yönteminden daha iyi uzun dönem sonucu sağlamadığı sonucuna vardı.(35)

İkinci makalede Gerressen ve arkadaşları, alt çene veya çift çene ameliyatı yapılan 49 hastada, manuel konumlandırma yerine kondil konumlandırma cihazının kullanımının, iskeletsel uyumluluk üzerinde olumlu bir etkisi olup olmadığını inceledi. Çalışmada alt çene ilerletme ve geriletme cerrahisinde, konumlandırma aracının kullanılması, daha iyi bir sonuçla sonuçlanmadı. Yazarlar, konumlandırma apaneylerinin kullanılmasının iskeletsel uyumu iyileştirmedeği ve çene eklemi işleviyle ilgili olarak, manuel konumlandırma yönteminin ilerletmede olduğu kadar geriletme cerrahisinde de eşit derecede uygun sonuçlar elde edilmesini sağladığı sonucuna vardı.(36)

Landes, ortognatik cerrahi sırasında alt çene kondil pozisyon değişimlerini , *sonografik* yöntem ile saptadı.(34) Yazar, sınıf II ve sınıf III kapanış bozukluğu olan hastalarda, ameliyat sırasında *sonografi* ile dinamik kondil konumlandırmasını, *splint* ve *plak* yöntemi ile karşılaştırdı. Çalışmada sonografik konumlandırma, kondiler pozisyonun ameliyat sırasında dinamik olarak izlenmesini mümkün kıldı ve geleneksel pozisyonlama için gereken 25 dakikanın aksine ortalama 5 dakika sürdü. Yazar, ameliyat sonrası kondiler pozisyon değişimi ve iyileşme, eklem işlev bozukluğu ve disk yer değişiminin 1 yıllık takipte, 2 yöntemde de karşılaştırılabilir

olduğu; ancak yeni yöntemin ameliyat sırasında gerçek zamanlı izleme ve dinamik düzeltme sağladığı ve geleneksel *plak* ile konumlandırma yönteminden daha güvenli, daha kolay ve daha hızlı olduğunu sonucuna vardı.(37) Makaleden, *linik* tedavi uzmanlarının ameliyat sırasında, *sonografik* yöntem konusunda uzmanlaşırlarsa, hastalar için önemli bir *linik* iyileşme olmaksızın, geleneksel atel ve *plak* ile kondil konumlandırmasına göre 20 dakikalık ameliyat süresinden tasarruf edebilecekleri anlaşılmaktadır.

Bettega, ortognatik cerrahi sırasında meydana gelen alt çene kondili pozisyon değişimlerini saptamak için kullanılan bilgisayar destekli *optoelektronik* yöntemi tanımladı.(38) Yazar 2002 yılındaki makalesinde, 3 düzlemde bilgisayar destekli kondil konumlandırması yapılan hastalar, sadece *sagittal* düzlemde bilgisayar destekli kondil konumlandırması yapılan hastalar ve manuel yöntem ile kondil konumlandırması yapılan hastaların anatomik ve işlevsel sonuçlarını karşılaştırdı. 11 hastadan oluşan ve manuel yöntemle kondil konumlandırması yapılan grupta, ameliyat sonrası *sagittal* düzlemde kondil pozisyonunda sapma ortalama 1.4 mm (sd 1 mm, en az 0,2 mm, en çok 3,6 mm) olurken, gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. Manuel yöntem ile kondil konumlandırması yapılan hastaların 3'ünde <2 mm nüks, 2'sinde ise >2 mm nüks ve düzeltici cerrahi ihtiyacı görülürken; *sagittal* düzlemde bilgisayar destekli kondil konumlandırması yapılan 10 hastanın 1'inde <2 mm nüks görüldü. Üç düzlemde bilgisayar destekli kondil konumlandırması yapılan 10 hastanın hiçbirinde nüks görülmedi. Manuel yöntem kullanılan grupta 5 hastada çene eklemi işlev bozukluğu görülürken; 6. ayda hastaların sadece 63,37%'si ameliyat öncesi eklem hareketliliğini geri kazandı. *Sagittal* düzlemde bilgisayar destekli kondil konumlandırması yapılan grupta, 1 hastada çene eklemi işlev bozukluğu görülürken; 6. ayda hastaların 62,65%i ameliyat öncesi eklem hareketliliğini geri kazandı. Üç düzlemde bilgisayar destekli kondil konumlandırması yapılan grupta çene eklemi işlev bozukluğu görülmedi; 6. ayda hastaların 77,58%'i ameliyat öncesi eklem hareketliliğini geri kazandı. Bilgisayar destekli kondil konumlandırması yapılan hastalarda ameliyat süresi %15 daha uzun saptandı. Yazar, *sagittal* düzlemde yeniden konumlandırma kalitesinin, iyi

bir çene kapanışına ve iskeletsel uygunluğa katkıda bulunan ana faktör olduğunu, buna karşın işlevsel sonuçların daha çok kemik tespiti sırasında kondiler dönme kuvvetlerinin sınırlandırılmasına bağlı olduğu sonucuna vardı.(39)

Ameliyat sırasında kullanılan bilgisayar destekli yönlendirme araçları kusursuz görülmektedir. Ancak yöntem ayrıntılı ve karmaşıktır; ek cerrahi kesiler, donanım ve *diyot reflektörlerinin* uyarlamasını gerektirir.

Costa ve arkadaşları, 6 çalışmayı içeren, ortognatik cerrahi sırasında 141 kondil konumlandırma aracının kullanıldığı hasta ile manuel yöntem ile kondil konumlandırmasının yapıldığı 112 hastanın karşılaştırıldığı literatür derlemesini yayınladı. Üç çalışma kondil konumlandırma araçlarının kullanımını desteklerken, bunlardan yalnızca biri, çene eklemi işlevi ve iskeletsel uygunluk ile ilgili *linik* sonuçların iyileştirelebildiğini gösterdi. Sınıf III kapanış bozukluğu ile sınırlı olan bir çalışma, yalnızca çene eklemi işlev bozukluğu olan hastalarda kondil konumlandırma araçlarının kullanımını destekledi. İki çalışmada, tedavi edilen iskeletsel bozukluktan bağımsız olarak, iskeletsel uygunluğu veya çene eklemi işlevini iyileştirmede başarısız olduklarından dolayı, kondil konumlandırma araçlarının kullanımını desteklemedi. Yazarlar çalışmada, kondil konumlandırma araçlarının kullanımını destekleyen bilimsel kanıt olmadığı sonucuna vardı.(31)

Politi ve arkadaşları, Sınıf III kapanış bozukluğu olan ve çift çene ameliyatı yapılan, kondil pozisyon değişiminin saptanması amacıyla ameliyat sırasında uyandırılan 76 hastanın (A grubu) ameliyat sonrası çene kapanışı farklılıklarını, 73 kontrol (B grubu) ile karşılaştırdı. A grubunda, 11 hastada kemik tespitinden sonra çene kapanışı kontrol edilerek kapanış bozukluğu saptandı, hasta ameliyat sırasında uyandırılarak doğrulandı, eş zamanlı düzeltildi. Sekiz hastada, kapanış bozukluğu çene kapanışı kontrolünde saptanmazken, sadece hasta ameliyat sırasında uyandırılarak ortaya konuldu. Hiçbir hastada nüks ve çene eklemi işlev bozukluğu görülmedi. B grubunda, 2 hastada çene kapanışı kontrolünde kapanış bozukluğu saptandı ve eşzamanlı düzeltildi. Ameliyat sırasında kapanış bozukluğu saptanmayan

7 hastada, ameliyat sonrası kapanış bozukluğu görüldü; 3'ü ortodontik tedavi ile tedavi edilirken, 4 hastada düzeltici cerrahi ihtiyacı oldu.(19)

Ameliyat sırasında, kemik tespitinden sonra yapılan, hastanın uyandırılarak *analgoledasyon* altında çene kapanışının kontrol edilmesi, kondiler sarkma ve anestezi etkilerine bağlı kondil konum değişimlerini ortaya çıkarmada etkilidir. Ancak; yöntemin zorluğu yanında, tanı konan hastalarda kemik tespitinin tekrar yapılması gerektiği ortadadır.

Ortognatik cerrahi sırasında, alt çene kemiğinde *vertikal* düzlemde meydana gelen (kondiler sarkma) konum değişiklikleri manuel kondil konumlandırması ile, diğer karmaşık yöntemlere benzer şekilde, düzeltilebilir.(31) Anestezi etkilerine bağlı bazı hastalarda meydana gelen *sagittal* düzlemde arkaya doğru olan yer değişikliği ise bu yöntem ile düzeltilememektedir. Bu durum ameliyat sonrası elastikler ile tedavi, uzamış ortodontik tedavi ve hatta düzeltici cerrahi gerektirir. Bunlara ek olarak hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın kapanışta karşılaşılabileceğimiz uyumsuzlukların ortodontik yöntemler ile daha rahat düzeltilebilmesi için değişik kemik tespit yöntemleri de önerilmiştir.(7)

Bu etkinin ortadan kaldırılması için eski çalışmalarda hastanın ameliyat sırasında uyandırılmasından, kondilin zigomaya tespitine, kondil konumlandırma araçlarından, bilgisayar destekli *intraoperatif* hesaplama sistemlerine kadar çeşitli yöntemler kullanılmıştır.(8-20) Ancak bu yöntemler gerek *invaziv*, gerekse uygulanması zor, zaman kaybettirici olmakta ve bazıları etkili sonuçlar vermemektedir.

1.3. Sentrik İlişki, Sentrik Kapanış, Tam Kapanış Ayrımı ve Klinik Kullanım

Dokuzuncu Prostodontik Terimler Sözlüğüne göre(40);

Sentrik ilişki(Sİ): Diş temasından bağımsız, alt çene kondilinin glenoid çukur arka eğimine göre daha yukarıda ve önde konumlandığı, çeneler arası ilişki. Mevcut

ilişkide alt çene tamamen döner bir hareket ile sınırlıdır ve bu çeneler arası ilişki *linik* olarak faydalı, tekrarlanabilir bir *referans* noktasıdır.

Sentrik kapanış(SK): Alt çene sentrik ilişkideyken, karşıt dişlerin ilk temas ettiği noktada çeneler arası pozisyon. Bu pozisyon tam kapanış pozisyonu ile çakışabilir veya çakışmayabilir.

Tam kapanış(TK): Kondil pozisyonundan bağımsız, karşılıklı dişlerin tam temasının sağlandığı çeneler arası pozisyon.

TK karşılıklı diş dizilimleri ile değişirken; Sİ kondilin en işlevsel olduğu konumda çenelerin iskeletsel ilişkisini tanımlamaktadır. Yetişkin olguların sadece %12'si SK ile çakışan TK pozisyonuna sahiptir. Kalan %88, iki konum arasında 1,3 ila 4 mm farka sahiptir.(41,42) Bir çalışmada, *anteroposterior* ve *superoinferior* SK-TK tutarsızlıklarının, en fazla 4,3 mm ile Sınıf II Küme 1 vakalarında olduğunu bildirmiştir. Bu tutarsızlıkların, estetik bozuklukları maskelemek ve çiğneme veya konuşma güçlüklerinin üstesinden gelmek için yapılan telafi edici *postür* alışkanlıklarından kaynaklanabileceği yorumu yapılırken; bu nedenle yazar, tüm ortognatik ameliyatların planlanması sırasında sırtüstü konumda iken bir SK ısırma kaydı alınmasını önermiştir.(25)

Uygun kondiler pozisyonun yeniden sağlanması için SK ve TK 'ın tekrarlanabilirliği ve etkinliği tartışmalıdır. Gilboe; Sİ'yi "eklem diskinin aralarında yer aldığı; kondillerin glenoid çukurda en ön ve üstte konumu" olarak tarif ederken; mevcut pozisyonda çene eklemine işlevselliğine atıf yapmıştır.(43) Kondil konumlandırma yöntemlerini inceleyen birçok araştırmada SK kılavuz alınmıştır.(11,20,30,33,34,37,39)

1.4. Ortognatik Cerrahi Olgularında Sefalometrik Değerlendirme

Sefalometri, insan kafasının, özellikle *radıyografi* gibi tıbbi görüntüleme ile incelenmesi ve ölçülmesidir. Sefalometrik analiz dişlerin, çenenin ve kafatasının boyut ve uzamsal ilişkilerini ölçmek için kullanılır. Bu değerlendirme, tedavi

planlaması hakkında bilgi verir, tedavi veya cerrahi sonrası değişiklikleri ölçer ve *klinik* araştırmalar için veri sağlar. Sefalometrik değerlendirmede, kemik, diş ve yüzün diğer sert ve yumuşak dokularının ölçümleriyle oluşturulan doğrusal ve açısal boyutlara odaklanılır.

1.4.1. SNA, SNB ve ANB Açıları

Steiner Analizinin bir parçası olan Sella-Nazion-A Noktası (SNA), Sella-Nazion-B Noktası (SNB) ve A noktası-Nazion-B Noktası (ANB) açıları, çenelerin kafa kaidesiyle ve birbirleriyle olan ilişkilerini tarif eder. SNA açısı, üst çene tepe kaidesinin, kafa kaidesi ile olan ilişkisini belirler. Ortalama değeri 82° olup, yüksek değerler üst çenenin fazla gelişimini; düşük değerler üst çenenin az gelişimini düşündürmektedir. SNB açısı, alt çene tepe kaidesinin, kafa kaidesi ile olan ilişkisini belirler. Ortalama değeri 80° olup, yüksek değerler alt çenenin fazla gelişimini; düşük değerler alt çenenin az gelişimini düşündürmektedir. ANB açısı, çenelerin tepe kaidelerinin birbiriyle olan ilişkileri belirler. Ortalama değeri 2°dir.(44)

1.4.2. Maksiller Yükseklik Açısı

Ricketts Analizinin bir parçası olan Maksiller Yükseklik Açısı, üst çenenin *vertikal* düzlemde konumu hakkında bilgi verir. Normal değeri 53°dir.(45) Maksiller Yükseklik Açısının ortognatik cerrahi olgularında, cerrahi sonrası meydana gelen üst çene horizontal düzlemdeki dönme hareketinin belirlenmesindeki kullanımı tarif edilmiştir.(46)

1.4.3. Yüz Ekseni Açısı

Ricketts Analizinin bir parçası olan Yüz Ekseni Açısı, alt çenenin gelişim yönünü gösterir. Normal değer 90° olup; artan değerler öne doğru dönme, azalan değerler arkaya doğru dönme hareketini tarif eder.(45) Yüz Ekseni Açısının ortognatik cerrahi olgularında, cerrahi sonrası meydana gelen alt çene horizontal düzlemdeki dönme hareketinin belirlenmesindeki kullanımı tarif edilmiştir.(46)

1.4.4. A-to-Nperp., B-to-Nperp. ve Gon-to-Nperp. Uzunlukları

Mcnamara Analizinin bir parçası olan A-to-Nperp., B-to-Nperp. ve Gon-to-Nperp. uzunlukları, Frankfort Horizontal (FH) yatay düzleminde çenelerin kafa tabanına olan göreceli uzaklıklarını tarif eder.(47) A-to-Nperp., B-to-Nperp. ve Gon-to-Nperp. uzunluklarının ortognatik cerrahi olgularında, cerrahi sonrası *sagittal* düzlemde meydana gelen alt ve üst çene doğrusal hareketinin belirlenmesindeki kullanımını tarif edilmiştir.(46)

1.4.5. Wits Appraisal ve Overjet

Wits Appraisal, *oklüzal* düzlemde üst ve alt çenenin birbirlerinden uzaklıklarını tarif eder.(48) Ortalama değeri farklı etnik gruplarda değişmekle birlikte(49), 0'a yakın değerler Sınıf I kapanışı, artan değerler Sınıf II kapanışı, azalan değerler Sınıf III kapanışı tarif eder.

Overjet, *oklüzal* düzlemde üst ve alt çene kesici dişlerinin tepe noktalarının *sagittal* düzlemde birbirlerinden uzaklıklarını tarif eder. Normal değer 2,5 mm kabul edilmektedir.(45)

1.5. Train of Four ve Kas Gevşekliğinin Takibi

Bir *periferik* sinir uyarıcısı olan Train of Four kayıt cihazı (TOF), kas-iskelet iletimini engellemek için verilen *nöromüsküler* bloke edici ajanların, *nöromüsküler* iletim üzerindeki etkinliğini değerlendirmek için kullanılır. TOF, hastalarda sinir-kas iletimi etkinliğinin sürekli izlemi amacıyla, halihazırda ameliyathanelerde ve yoğun bakımlarda kullanılmaktadır.

Yöntemde, ön kol ulnar sinir trasesi üzerine konan uyarıcı *elektrodun* ürettiği uyarılar; 1. ve 2. parmaklar arasına konan hareket algılayıcı *elektrod* üzerinden kaydedilir. TOF etkinleştirildiğinde, 500 milisaniye aralıklarla 4 uyarı ulnar sinire gönderilirken, 1. parmakta elde edilen fasikülasyonlar kayıt altına alınır. Bu döngü 10 saniyede bir tekrarlanır. Her bir döngüde elde edilen cevaplar kaydedilir;

- 4 fasikülasyon görüldüğünde, *reseptörlerin* %0-75'i bloke olmuştur ve TOF da 100-25 arası bir değer ölçülür.
- 3 fasikülasyon görüldüğünde, *reseptörlerin* en az %75'i bloke olmuştur ve TOF da 25 değeri ölçülür.
- 2 fasikülasyon görüldüğünde, *reseptörlerin* en az %80'i bloke olmuştur ve TOF da 20 değeri ölçülür.
- 1 fasikülasyon görüldüğünde, *reseptörlerin* en az %90'ı bloke olmuştur ve TOF da 10 değeri ölçülür.
- Hiç fasikülasyon görülmediğinde, *reseptörlerin* tamamı bloke olmuştur ve TOF da 0 değeri ölçülür.(50-52)

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, ortognatik cerrahide mevcut alt çene kondil konumlandırma yöntemlerine *alternatif* bir yöntemin etkinliğini kanıtlamak amacıyla, *prospektif* kontrollü deneysel bir çalışma olarak tasarlandı. *Randomizasyon*, hasta tercihli olarak yapıldı.

01.01.2015 – 31.12.2018 tarihleri arasında , Hacettepe Üniversitesi Hastanesi (Ankara, Türkiye) Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniğine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden, Sınıf III çene kapanış bozukluğu olan ve çift çene ameliyatı planlanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Dışlanma kriterleri;

- Damak-dudak yarığı ve/veya *sendromik* olan hastalar
- Daha önceden çene travması ve/veya cerrahisi geçirmiş olan hastalar
- Ağır open-bite şekil bozukluğu ve/veya maksillo-mandibular *asimetri* olan hastalar olarak seçildi.

Çalışma protokolü Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulları ve Komisyonları tarafından onaylandı (Proje no: GO 14/167, onay tarihi: 26.06.2014). Her hastadan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu yönergelerine uygun olarak yapıldı.

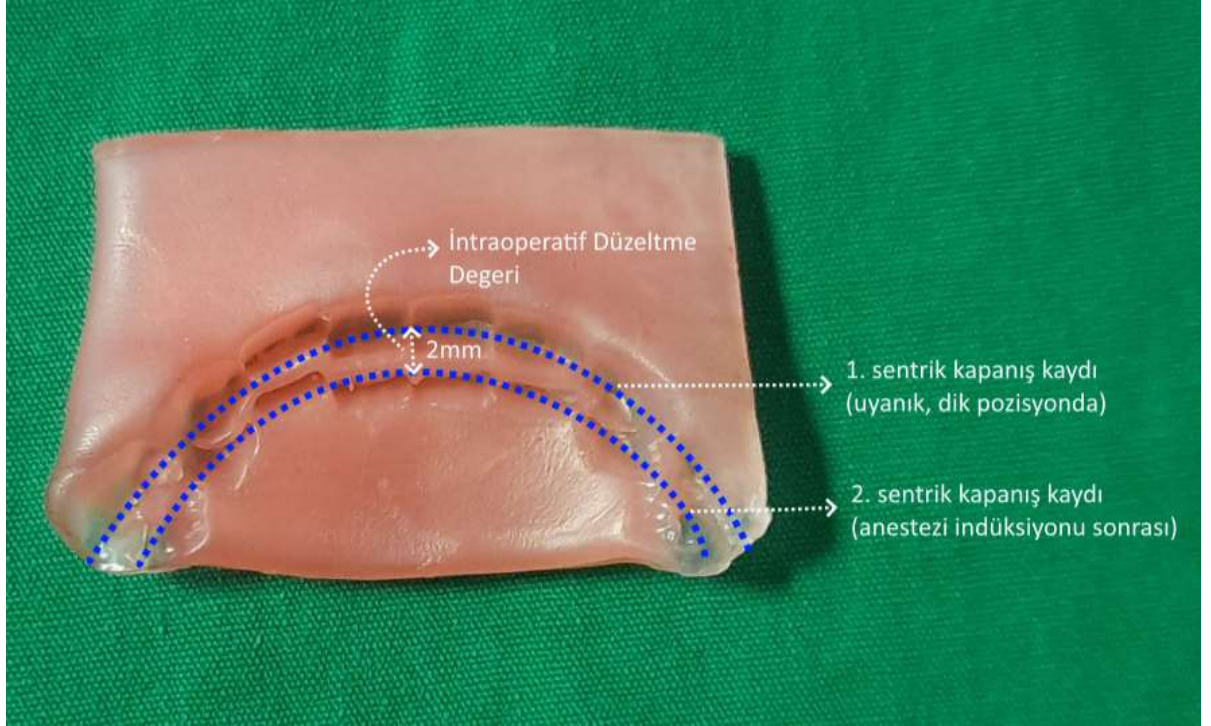
Bütün ameliyatlar aynı 3 kıdemli cerrah tarafından gerçekleştirildi. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası ortodontik takipleri Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (Ankara, Türkiye) Ortodonti Kliniği tarafından yapıldı.

Intraoperatif Düzeltme (İD) Grubu'nda, ısırma mumu ile ameliyat öncesi ve anestezi sonrası SK kayıtları alındı. SK kayıtları Dawson'ın iki taraflı müdahale yöntemiyle yapıldı. Birinci SK kaydı, ameliyattan 1 gün önce hasta uyanırken 45-60° dik konumda alındı. İkinci SK kaydı, anestezi *indüksiyonundan* sonra, hasta yatar konumda aynı ısırma mumu üst çene kesici dişlere yerleştirilerek tekrar alındı. **(Şekil 2.1)** Bu ölçümde *indüksiyon* sonrası meydana gelen kas gevşekliğinin değerlendirilmesi için TOF ile ölçüm alındı. (>20) İki ölçümde alt çene kesici dişlerin

ısıрма mumunda bıraktığı izler arasındaki fark cetvel ile mm cinsinden ölçüldü. Bu değer intraoperatif düzeltme değeri (İDD) olarak kaydedildi. (**Şekil 2.2.**)



Şekil 2.1. Üstte - Ameliyattan 1 gün önce hasta uyanıkken 45-60° dik konumda alınan 1. sentrik kapanış kaydı. Altta - Anestezi indüksiyonundan sonra, hasta yatar konumda aynı ısırma mumu üst çene kesici dişlere yerleştirilerek alınan 2. sentrik kapanış kaydı. Bu ölçümde indüksiyon sonrası meydana gelen kas gevşekliğinin değerlendirilmesi için TOF ile ölçüm alındı. (>20)



Şekil 2.2. 1. ve 2. sentrik kapanış kaydı alınması sonrası, ısırma mumunda alt çene kesici dişlerinin bıraktığı izler arasındaki uzaklığın (mm) ölçümü. (İDD)

Bütün hastalara, önce üst çene çift çene operasyonu yapıldı (üst çene Lefort I osteotomi, alt çene Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi(BSSRO)). Üst ve alt çene tespitinden önce manuel yöntem ile kondiler konumlandırma yapıldı. (ön kısımda arkaya, angulusta yukarıya olacak şekilde)

İD Grubu'nda Lefort I Osteotomi yapıldıktan sonra *intermaksiller fiksasyonda* üst çenenin yeri belirlenerek İDD kadar ek ilerletme yapıldı; iki taraflı 2 adet L şekilli *plak* ve 8 adet vida ile kemik tespiti yapıldı. Aynı şekilde, alt çene BSSRO sonrası *intermaksiller fiksasyonda osteotomi* hattında İDD kadar ek geriletme yapıldı; iki taraflı 1 veya 2'şer adet 11-13 mm *bikortikal* vida ile kemik tespiti sağlandı. Çenenin sabitlenmesi sırasında, kas gevşekliğinin değerlendirilmesi için TOF ile ölçüm alındı. (>20) Kontrol Grubunda ek bir düzeltme yapılmadan olağan çift çene ameliyatı uygulandı.

Çalışmada, iki grup arasında kullanılan yöntemin etkinliğini göstermek için kullanılan bağımlı değişkenler;

1. Düzeltici cerrahi yüzdeleri
2. Cerrahi sonrası ortodontik tedavi süresi
3. Sefalometrik değerlendirmede, çenelerin *sagittal* düzlemde doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu olarak belirlendi.

Ameliyat sonrası, ortodontik tedavi ile düzeltilemeyeceği düşünülen iki çene arasında erken ve geç dönemde meydana gelen uyumsuzlukları düzeltmek amacıyla yapılan ameliyatlar, düzeltici cerrahi ihtiyacı olarak değerlendirildi. 1 aydan önce yapılan düzeltici ameliyatlar erken, 1 aydan sonra yapılan düzeltici ameliyatlar geç düzeltici cerrahi ihtiyacı olarak kaydedildi. Cerrahi sonrası ortodontik tedavi süresinin belirlenmesinde , ortognatik ameliyattan itibaren sabit apareyin çıkarılması (*debonding*)'na kadar geçen süre kullanıldı.

2.1. Sefalometrik değerlendirme

Ameliyat öncesi *lateral* sefalometrik *radıyografiler*, cerrahiden 1 ay önce elde edildi. Ameliyat sonrası aynı tetkik 1., 2. veya 3. ayda tekrardan elde edildi. Bütün *radıyografiler* aynı ortodontist tarafından *elektronik* ortamda, Dolphin Imaging Software (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California) programı kullanılarak değerlendirildi. Sefalometrik değerlendirmede, çene hareketlerinin tayini, eski çalışmalarda tanımlandığı şekliyle yapıldı.(46)

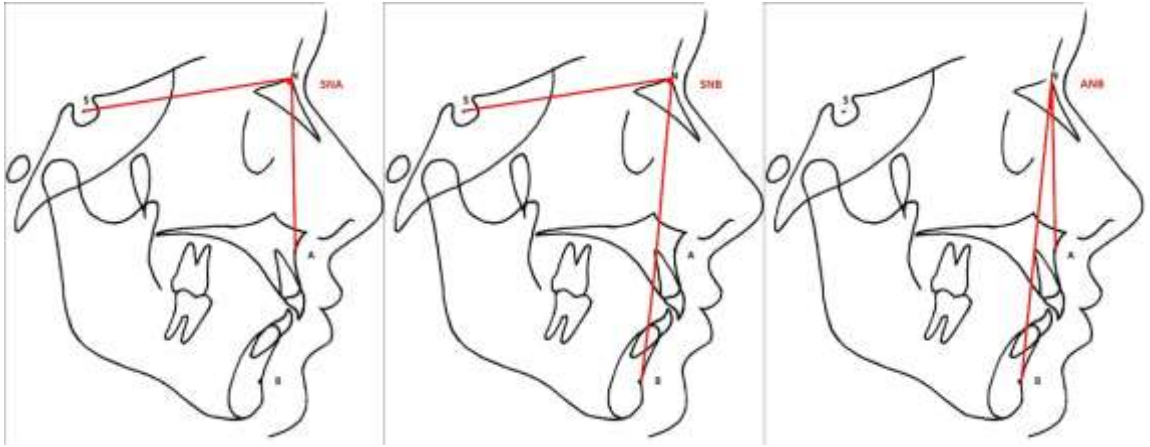
2.1.1. Açısal Ölçümler

Üst çenenin kafa tabanına göre konumunun belirlenmesinde SNA açısı, alt çenenin kafa tabanına göre konumunun belirlenmesinde SNB açısı, her iki çenenin birbirine göre konumunun belirlenmesinde ANB açısı ölçüldü(°). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri,

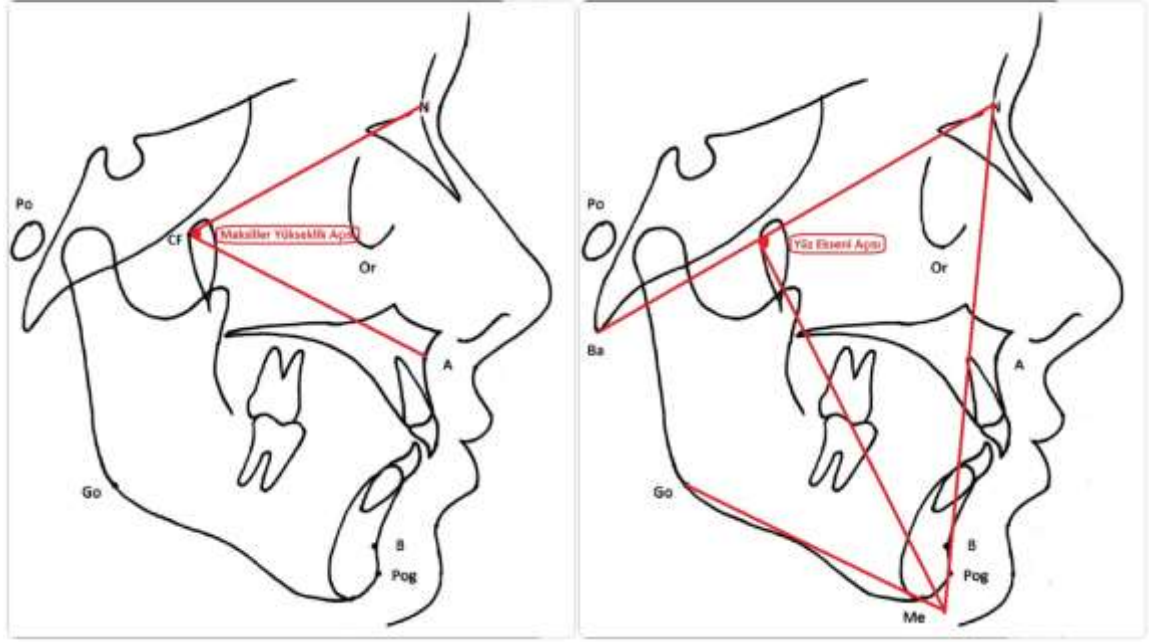
standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı. **(Şekil 2.3.)**

Üst çenenin *horizontal* düzlemde dönme hareketinin belirlenmesi için Maxiller Yükseklik Açısı ölçüldü($^{\circ}$). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri, standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı. **(Şekil 2.4.)**

Alt çenenin *horizontal* düzlemde dönme hareketinin belirlenmesi için Yüz Ekseni Açısı ölçüldü($^{\circ}$). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri, standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı. **(Şekil 2.4.)**



Şekil 2.3. Üst çenenin kafa tabanına göre konumunun belirlenmesinde SNA açısı (sol), alt çenenin kafa tabanına göre konumunun belirlenmesinde SNB açısı (orta), her iki çenenin birbirine göre konumunun belirlenmesinde ANB açısı (sağ) ölçüldü($^{\circ}$).



Şekil 2.4. Üst çenenin *horizontal* düzlemde dönme hareketinin belirlenmesi için Maxiller Yükseklik Açısı (sol), alt çenenin *horizontal* düzlemde dönme hareketinin belirlenmesi için Yüz Ekseni Açısı (sağ) ölçüldü(°).

2.1.2. Doğrusal Ölçümler

FH yatay düzleminde, üst çenenin kafa tabanına olan uzaklığının ölçümünde A-to-Nasion Perpendiculare (A-to-Nperp) değeri ölçüldü(mm). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri, standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı.

(Şekil 2.5.)

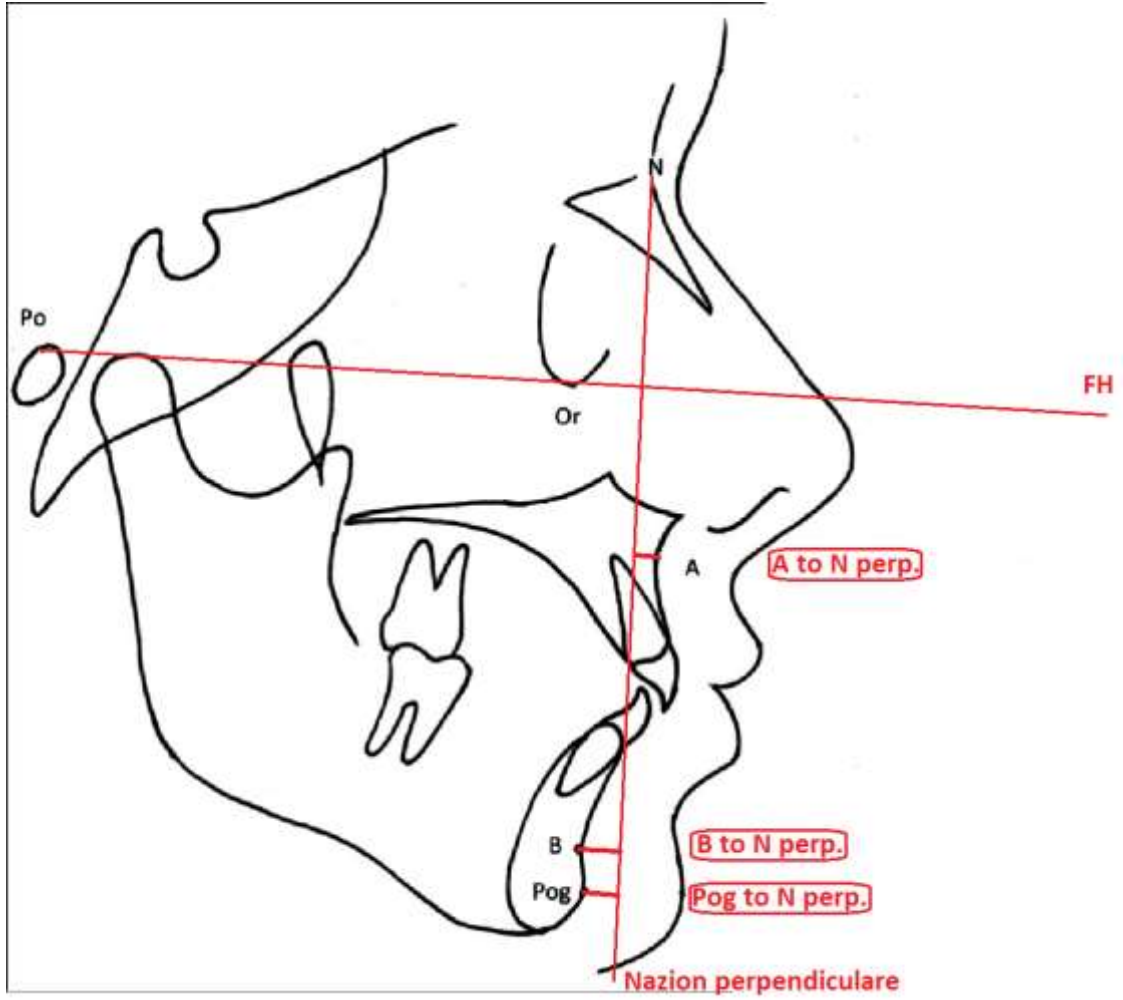
FH yatay düzleminde, alt çenenin kafa tabanına olan uzaklığının ölçümünde B-to-Nasion Perpendiculare (B-to-Nperp) değeri ölçüldü(mm). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri, standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı.

(Şekil 2.5.)

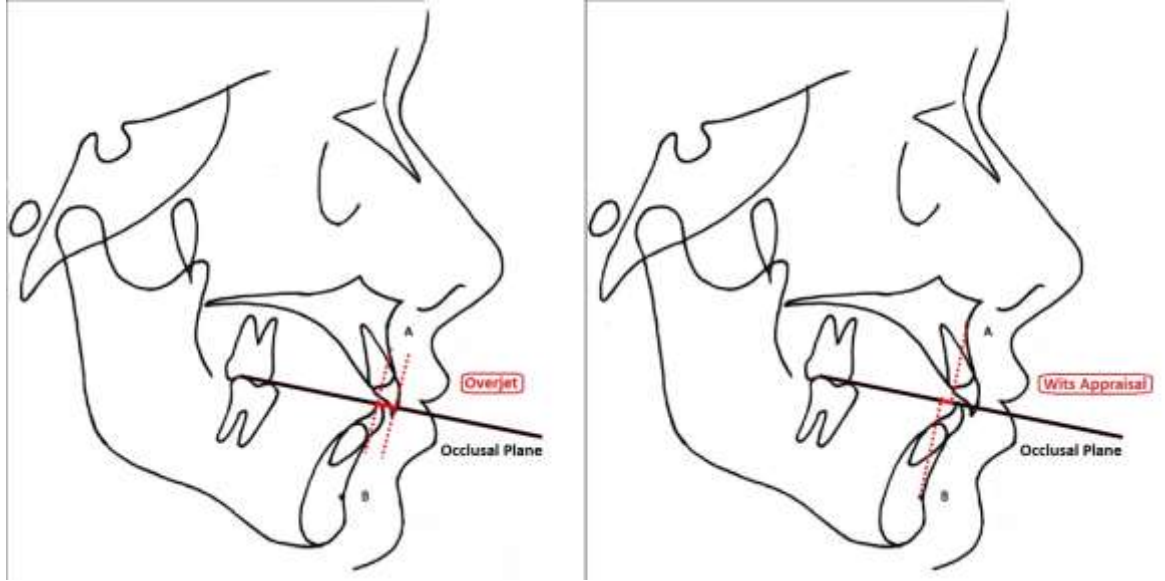
FH yatay düzleminde, Pogonion noktasının kafa tabanına olan uzaklığının ölçümünde Pog-to-Nasion Perpendiculare (Pog-to-Nperp) değeri ölçüldü(mm). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri, standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı. **(Şekil 2.5.)**

Oklüzal düzlemde, üst ve alt çenenin birbirlerine olan uzaklıklarının ölçümünde Wits Appraisal değeri ölçüldü(mm). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri, standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı. **(Şekil 2.6.)**

Oklüzal düzlemde, üst ve alt çenenin kesici diş uyumunun değerlendirmesinde Overjet değeri ölçüldü(mm). Grup içinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası *sefalogramdaki* değerlerin ortalamaları, iki *sefalogram* arasında değişim değerinin ortalaması ve ölçümlerin orta değeri, standart sapmaları ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı. **(Şekil 2.6.)**



Şekil 2.5. Frankfort Horizontal yatay düzleminde üst çenenin kafa tabanına göreceli uzaklığının ölçümünde A-to-Nperp değeri, alt çenenin kafa tabanına göreceli uzaklığının ölçümünde B-to-Nperp değeri, Pogonion noktasının kafa tabanına göreceli uzaklığının ölçümünde Pog-to-Nperp değeri ölçüldü(mm).



Şekil 2.6. Oklüzal düzlemde, üst ve alt çenenin birbirlerine olan uzaklıklarının ölçümünde Wits Appraisal değeri (sol), üst ve alt çenenin kesici diş uyumunun değerlendirmesinde Overjet değeri (sağ) ölçüldü(mm).

2.1.3. Üst ve alt çenenin *sagittal* düzlemde doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu

Ameliyat ile elde edilen *sagittal* düzlemdeki doğrusal hareketin, ameliyat öncesi plana uyumunun değerlendirilmesinde; FH yatay düzleminde cerrahi öncesi ve sonrası üst çene için A-to-Nperp. ve alt çene için B-to-Nperp. değişiminin, *oklüzal* düzlemde cerrahi öncesi ve sonrası her iki çene için Wits Appraisal değişiminin ameliyat öncesi plan ile olan farklılığı ölçüldü(mm). Ölçümlerin ortalama değerleri, orta değeri, standart sapması ile ölçülen değerlerin gruplar arası farklılığının anlamlılık değeri (p değeri) paylaşıldı.

2.2. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel değerlendirme, bilgisayarlı istatistik programı SPSS Statistics v23.0 for Windows (SPSS Inc, Chicago, Illinois) kullanılarak yapıldı. Düzeltici cerrahi ihtiyacının iki grup arası farklılığının anlamlılık değeri Fisher Kesin Olasılık Testi ile

ölçüldü. Cerrahi sonrası ortodontik tedavi süresi, sefalometrik değerlendirmede elde edilen doğrusal ve açısal ölçümler ve bu ölçümlerin ameliyat öncesi plana uyumunun iki grup grup arasındaki farklılığının anlamlılık değeri, verinin normal dağılımı Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov Sınaması yapıldıktan sonra, Welch'in T Testi ile değerlendirildi. Anlamlı farklılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Sefalometrik analizde, metod güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla rastgele seçilen 15 *sefalogram* 1 ay sonra aynı ortodontist tarafından tekrar değerlendirildi. Yapılan ICC (Intraclass Correlation Coefficient) analizinde, güvenilirlik katsayıları doğrusal ölçümler için 0,92 ve 0,95, açısal ölçümler için 0,92 ve 0,96 arası ölçüldü.

BULGULAR

Sınıf III kapanış bozukluğu olan ve çift çene ameliyatı yapılan 73 hasta çalışmaya dahil edildi. 12'si kadın, 13'ü erkek 25 hastada İDD ölçülerek, ameliyat sırasında bu doğrultuda düzeltme yapılırken (İD Grubu); 23'ü kadın 25'i erkek 48 hastada ek bir düzeltme yapılmadan olağan çift çene ameliyatı uygulandı (Kontrol Grubu). İD Grubu'nda ortalama yaş 21,3, Kontrol Grubunda ortalama yaş 23,7 idi. **(Tablo 3.1.)**

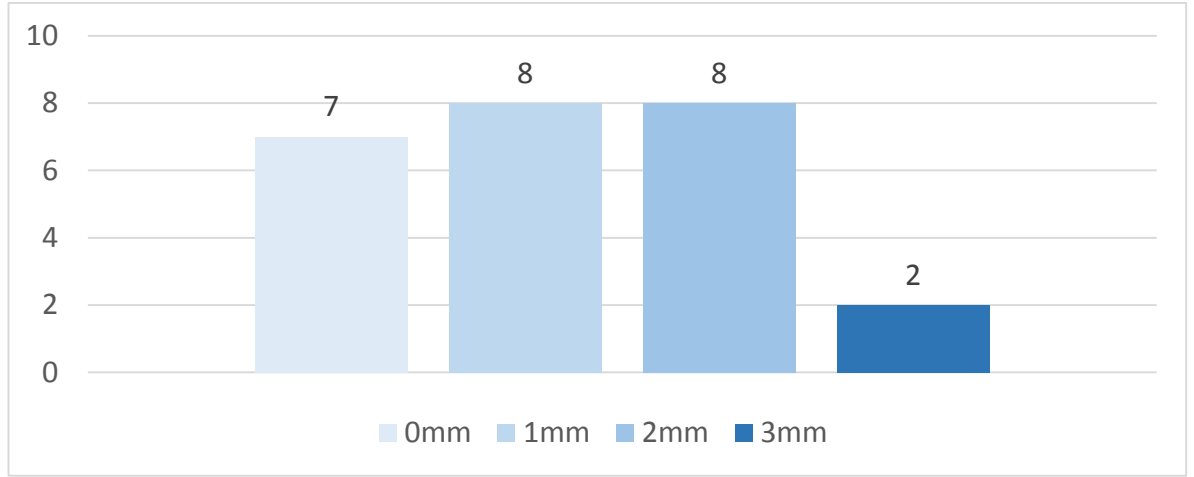
Tablo 3.1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri.

	İntraoperatif Düzeltilme Grubu	Kontrol Grubu
Hastalar		
Kadın	12	23
Erkek	13	25
Toplam	25	48
Ort. Yaş (yıl)	21,3	23,7
Planlanan Ort. Üst Çene Hareketi (mm)	4,2	4,8
Planlanan Ort. Alt Çene Hareketi (mm)	4,1	4,3
Düzeltilici Cerrahi İhtiyacı		
Erken (<1ay)	1	4
Geç (>1ay)	0	2
Toplam	1	6
Cerrahi sonrası Ort. Ortodontik Tedavi Süresi (hafta)	38,2	57,6
Ort. = ortalama		

İD Grubunda ameliyat öncesi üst çene hareketi ortalama 4,2 mm, alt çene hareketi ortalama 4,1 mm iken; Kontrol Grubunda bu değerler üst çene için ortalama 4,8 mm ve alt çene için ortalama 4,3 mm olarak planlandı. İD Grubunda;

İDD 7 hastada 0 mm, 8 hastada 1 mm, 8 hastada 2 mm, 2 hastada 3 mm, ortalama İDD 1,2 mm olarak ölçüldü. (Tablo 3.2.)

Tablo 3.2. *İntraoperatif Düzeltme Grubunda ölçülen İntraoperatif Düzeltme Değerlerinin grup içerisinde dağılımı.*



Düzeltilici cerrahi ihtiyacı, İD grubunda 1 hastada (4%) görülürken, Kontrol Grubunda 6 hastada (12,5%) takdir edildi. İD grubunda 1 hastada görülen düzeltilici cerrahi ihtiyacı, üst çenenin fazla ilerletilmesinden kaynaklanan, erken düzeltilici cerrahi ihtiyacı (<1 ay) idi. Kontrol Grubunda 6 hastada görülen düzeltilici cerrahi ihtiyacı, 4 hastada erken düzeltilici cerrahi ihtiyacı (2 hastada orta hat uyumsuzluğu, 2 hastada alt çene yetersiz geriletme) iken; 2 hastada geç düzeltilici cerrahi ihtiyacı (2 hastada üst çene yetersiz ilerletme) idi ve düzeltilici ameliyatlar 4 ve 8. ayda yapıldı. İki grup arasında, düzeltilici cerrahi ihtiyacı açısından, anlamlı fark bulunmadı. (p=0,41)

İD Grubunda, cerrahi sonrası ortodontik tedavi süresi ortalama 38,2 hafta (orta değer 34, standart sapma 16,1) iken, Kontrol Grubunda ortalama 57,6 hafta (orta değer 54, standart sapma 25,3) olarak bulundu. İki grup arasında, cerrahi sonrası ortodontik tedavi süreleri açısından anlamlı fark bulundu. (p=0,002*)

3.1. Sefalometrik değerlendirme

3.1.1. Açısal Ölçümler

Sefalometrik değerlendirmede elde edilen açısal ölçümler **Tablo 3.3.**'te özetlenmiştir.

SNA açısı, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $80,2^\circ$ (orta değer $79,3^\circ$, standart sapma $4,8^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $79,2^\circ$ (orta değer $79,1^\circ$, standart sapma $5,1^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,45$)

SNA açısı, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $83,4^\circ$ (orta değer $81,9^\circ$, standart sapma $4,9^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $81,4^\circ$ (orta değer $81,5^\circ$, standart sapma $4,6^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,09$)

SNA açısı, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama $3,3^\circ$ (orta değer $3,1^\circ$, standart sapma $2,1^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $2,1^\circ$ (orta değer $1,9^\circ$, standart sapma $2,6^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulundu. ($p=0,04^*$)

SNB açısı, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $83,7^\circ$ (orta değer $82,4^\circ$, standart sapma $4,7^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $83,1^\circ$ (orta değer $83,8^\circ$, standart sapma 5°) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,57$)

SNB açısı, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $81,2^\circ$ (orta değer $80,3^\circ$, standart sapma 4°), Kontrol Grubunda ortalama $79,9^\circ$ (orta değer $79,6^\circ$, standart sapma $4,6^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,23$)

SNB açısı, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama $-2,6^\circ$ (orta değer $-2,4^\circ$, standart sapma $1,9^\circ$), Kontrol Grubunda

ortalama $-3,2^\circ$ (orta değer $-2,5^\circ$, standart sapma $2,2^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,18$)

ANB açısı, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $-3,6^\circ$ (orta değer $-3,3^\circ$, standart sapma $2,1^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $-3,8^\circ$ (orta değer $-3,6^\circ$, standart sapma $3,7^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,69$)

ANB açısı, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $2,2^\circ$ (orta değer $1,9^\circ$, standart sapma $2,3^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $1,6^\circ$ (orta değer $1,5^\circ$, standart sapma $2,6^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,30$)

ANB açısı, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama $5,8^\circ$ (orta değer $5,8^\circ$, standart sapma $2,4^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $5,4^\circ$ (orta değer $4,6^\circ$, standart sapma $3,3^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,61$)

Maksiller yükseklik açısı, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $62,4^\circ$ (orta değer $62,9^\circ$, standart sapma $3,4^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $61,9^\circ$ (orta değer $62,5^\circ$, standart sapma $3,2^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,65$)

Maksiller yükseklik açısı, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama 62° (orta değer $62,2^\circ$, standart sapma $4,1^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $61,4^\circ$ (orta değer $62,1^\circ$, standart sapma $3,4^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,57$)

Maksiller yükseklik açısı, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama $-0,4^\circ$ (orta değer $-0,1^\circ$, standart sapma $2,4^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama $-0,6^\circ$ (orta değer $-0,7^\circ$, standart sapma $2,1^\circ$) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,78$)

Yüz eksenini açısı, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama $86,8^\circ$ (orta değer 86° , standart sapma $5,6^\circ$), Kontrol Grubunda ortalama

88,6° (orta değer 86,5°, standart sapma 6,7°) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,33)

Yüz eksenini açısı, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirilmede, İD Grubunda ortalama 85,2° (orta değer 84°, standart sapma 5,1°), Kontrol Grubunda ortalama 85,7° (orta değer 84°, standart sapma 4,7°) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,72)

Yüz eksenini açısı, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama -1,6° (orta değer -2°, standart sapma 3°), Kontrol Grubunda ortalama -2,9° (orta değer -2°, standart sapma 5,1°) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,31)

Tablo 3.3. Sefalometrik değerlendirilmede elde edilen açısal ölçümler.

	Preoperatif		Postoperatif		Değişim	
	Ortalama (SS)	P değeri	Ortalama (SS)	P değeri	Ortalama (SS)	P değeri
SNA(°)						
İntraop Düz.	80,2 (4,8)	0,45	83,4 (4,9)	0,09	3,3 (2,1)	0,04*
Kontrol	79,2 (5,1)		81,4 (4,6)		2,1 (2,6)	
SNB(°)						
İntraop Düz.	83,7 (4,7)	0,57	81,2 (4)	0,23	-2,6 (1,9)	0,18
Kontrol	83,1 (5)		79,9 (4,6)		-3,2 (2,2)	
ANB(°)						
İntraop Düz.	-3,6 (2,1)	0,69	2,2 (2,3)	0,30	5,8 (2,4)	0,61
Kontrol	-3,8 (3,7)		1,6 (2,6)		5,4 (3,3)	
Maksillar Yükseklik(°)						
İntraop Düz.	62,4 (3,4)	0,65	62 (4,1)	0,57	-0,4 (2,4)	0,78
Kontrol	61,9 (3,2)		61,4 (3,4)		-0,6 (2,1)	
Yüz Eksenini Açısı(°)						
İntraop Düz.	86,8 (5,6)	0,33	85,2 (5,1)	0,72	-1,6 (3)	0,31
Kontrol	88,6 (6,7)		85,7 (4,7)		-2,9 (5,1)	

SS = standart sapma, *istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05), İntraop Düz. = İntraoperatif Düzeltme Grubu

3.1.2. Doğrusal Ölçümler

Sefalometrik değerlendirmede elde edilen doğrusal ölçümler **Tablo 3.4.**'te özetlenmiştir.

A-to-Nperp. değeri, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama 2,8 mm (orta değer 2,3 mm, standart sapma 2,6 mm), Kontrol Grubunda ortalama 2,9 mm (orta değer 2,2 mm, standart sapma 3,7 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,82$)

A-to-Nperp. değeri, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda -0,4 mm (orta değer -0,3 mm, standart sapma 2,8 mm), Kontrol Grubunda ortalama -0,5 mm (orta değer -0,3 mm, standart sapma 4 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,95$)

A-to-Nperp. değeri, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama 3,7 mm (orta değer 3,6 mm, standart sapma 1,8 mm), Kontrol Grubunda ortalama 3,8 mm (orta değer 3,9 mm, standart sapma 1,8 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,95$)

B-to-Nperp. değeri, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama -2,8 mm (orta değer -3,4 mm, standart sapma 3,8 mm), Kontrol Grubunda ortalama -3,1 mm (orta değer -3,7 mm, standart sapma 8 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,83$)

B-to-Nperp. değeri, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda 1,1 mm (orta değer 1,1 mm, standart sapma 3,6 mm), Kontrol Grubunda ortalama 1,1 mm (orta değer 0,1 mm, standart sapma 7,3 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,99$)

B-to-Nperp. değeri, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama -3 mm (orta değer -2,8 mm, standart sapma 3,8 mm), Kontrol Grubunda ortalama -4,1 mm (orta değer -3,1 mm, standart sapma 3,6 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,24$)

Pog-to-Nperp. değeri, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama -4,6 mm (orta değer -4,7 mm, standart sapma 5,3 mm), Kontrol Grubunda ortalama -6,5 mm (orta değer -8,8 mm, standart sapma 9,7 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,30)

Pog-to-Nperp. değeri, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda -0,4 mm (orta değer -1,2 mm, standart sapma 4,8 mm), Kontrol Grubunda ortalama -1,6 mm (orta değer -3,5 mm, standart sapma 8,9 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,45)

Pog-to-Nperp. değeri, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama -4,3 mm (orta değer -3,7 mm, standart sapma 4 mm), Kontrol Grubunda ortalama -4,9 mm (orta değer -3,9 mm, standart sapma 4,3 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,58)

Wits Appraisal değeri, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda ortalama -10,7 mm (orta değer -11 mm, standart sapma 3,2 mm), Kontrol Grubunda ortalama -11,1 mm (orta değer -11 mm, standart sapma 5,5 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,71)

Wits Appraisal değeri, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda -3 mm (orta değer -3,1 mm, standart sapma 2,5 mm), Kontrol Grubunda ortalama -2,9 mm (orta değer -2,4 mm, standart sapma 3,6 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,90)

Wits Appraisal değeri, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama 7,5 mm (orta değer 8,4 mm, standart sapma 2,6 mm), Kontrol Grubunda ortalama 8,2 mm (orta değer 7,5 mm, standart sapma 3,8 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,36)

Overjet değeri, ameliyat öncesi sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda -6,2 mm (orta değer -6,1 mm, standart sapma 2,1 mm), Kontrol Grubunda ortalama

-5,6 mm (orta değer -5,1 mm, standart sapma 3,3 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,42)

Overjet değeri, ameliyat sonrası sefalometrik değerlendirmede, İD Grubunda 1,9 mm (orta değer 2 mm, standart sapma 0,7 mm), Kontrol Grubunda ortalama 2,2 mm (orta değer 2,1 mm, standart sapma 0,9 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,23)

Overjet değeri, ameliyat öncesi ve sonrası değişimin değerlendirilmesinde, İD Grubunda ortalama 8 mm (orta değer 7,9 mm, standart sapma 1,8 mm), Kontrol Grubunda ortalama 7,5 mm (orta değer 7,1 mm, standart sapma 3,9 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. (p=0,49)

Tablo 3.4. Sefalometrik değerlendirmede elde edilen doğrusal ölçümler.

	Preoperatif		Postoperatif		Değişim	
	Ortalama (SS)	P değeri	Ortalama (SS)	P değeri	Ortalama (SS)	P değeri
A to Nperp(mm)						
İntraop Düz.	2,8 (2,6)	0,82	-0,4 (2,8)	0,95	3,7 (1,8)	0,95
Kontrol	2,9 (3,7)		-0,5 (4)		3,8 (1,8)	
B to Nperp(mm)						
İntraop Düz.	-2,8 (3,8)	0,83	1,1 (3,6)	0,99	-3 (3,8)	0,24
Kontrol	-3,1 (8)		1,1 (7,3)		-4,1 (3,6)	
Pog to Nperp(mm)						
İntraop Düz.	-4,6 (5,3)	0,30	-0,4 (4,8)	0,45	-4,3 (4)	0,58
Kontrol	-6,5 (9,7)		-1,6 (8,9)		-4,9 (4,3)	
Wits Appraisal(mm)						
İntraop Düz.	-10,7 (3,2)	0,71	-3 (2,5)	0,90	7,5 (2,6)	0,36
Kontrol	-11,1 (5,5)		-2,9 (7,3)		8,2 (3,8)	
Overjet(mm)						
İntraop Düz.	-6,2 (2,1)	0,42	1,9 (0,7)	0,23	8 (1,8)	0,49
Kontrol	-5,6 (3,3)		2,2 (0,9)		7,5 (3,9)	

SS = standart sapma, *istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05), İntraop Düz. = İntraoperatif Düzeltme Grubu

3.1.3. Üst ve alt çenenin *sagittal* düzlemde doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu

Sefalometrik değerlendirmede, ameliyat ile meydana gelen çenenin doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu **Tablo 3.5.**'te ve ameliyat öncesi plandan farklarının dağılımı **Tablo 3.6.**'ta özetlenmiştir.

A-to-Nperp. değişiminin, ameliyat öncesi plandan farklılığı, İD Grubunda ortalama 0,3 mm (orta değer 0,7 mm, standart sapma 1,3 mm), Kontrol Grubunda ortalama 1,4 mm (orta değer 1,7 mm, standart sapma 2 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulundu. ($p=0,004^*$)

B-to-Nperp. değişiminin, ameliyat öncesi plandan farklılığı, İD Grubunda ortalama 0,2 mm (orta değer 0,5 mm, standart sapma 2 mm), Kontrol Grubunda ortalama 0,3 mm (orta değer 1 mm, standart sapma 3,4 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,41$)

Wits Appraisal değişiminin, ameliyat öncesi plandan farklılığı, İD Grubunda ortalama 0,7 mm (orta değer 0,8 mm, standart sapma 1,5 mm), Kontrol Grubunda ortalama 1,5 mm (orta değer 1,8 mm, standart sapma 2,7 mm) olarak bulundu; iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,08$)

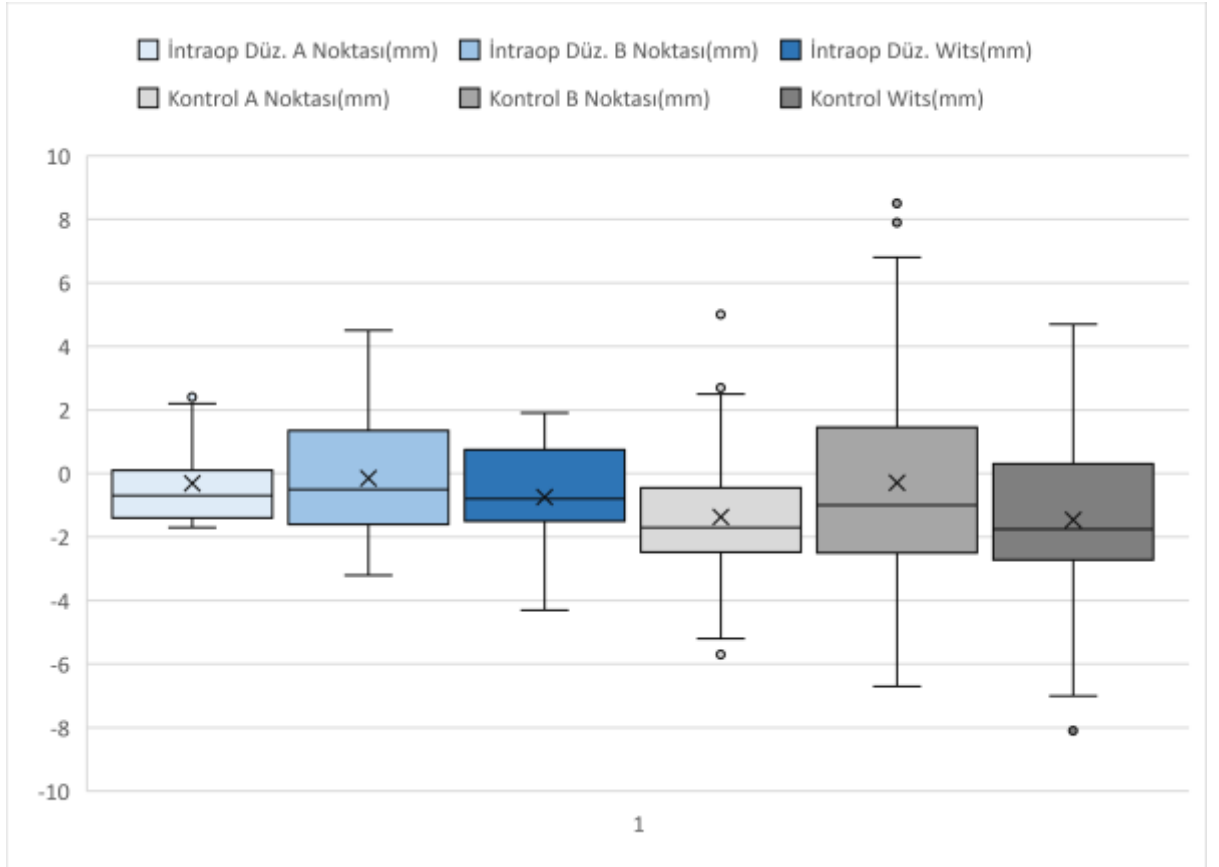
Tablo 3.5. Sefalometrik değerlendirmede, ameliyat ile meydana gelen çenelerin doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plana uyumu.

Plana Uygunluk

	A to Nperp(mm)		B to Nperp(mm)		Wits Appraisal(mm)	
	Ortalama (SS)	P değeri	Ortalama (SS)	P değeri	Ortalama (SS)	P değeri
Intraop Düz.	0,3 (1,3)	0,004*	-0,2 (2)	0,41	0,7 (1,5)	0,08
Kontrol	1,4 (2)		-0,3 (3,4)		1,5 (2,7)	

SS = standart sapma, *istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), Intraop Düz. = İntraoperatif Düzeltme Grubu

Tablo 3.6. Sefalometrik değerlendirmede, ameliyat ile meydana gelen çenelerin doğrusal hareketinin, ameliyat öncesi plandan farklarının dağılımı. İntroaop Düz. = İntrooperatif Düzeltme Grubu.



TARTIŞMA

Ortognatik cerrahi olgularında ameliyat sırasında, anestezi altında elde edilen sonuçlar ve sağlanan kapanış, ameliyat sonrasında anestezi etkileri ortadan kalkınca değişiklik gösterebilmektedir. Bu değişiklikler eski çalışmalarda birçok araştırmaya konu olmuştur.(1-4) Bu durum ameliyat sonrası elastikler ile tedavi, uzamış ortodontik tedavi ve hatta düzeltici cerrahi gerektirir.

Kondil konum değişimleri nedeniyle meydana gelen bu değişikliklerin ortadan kaldırılması için eski çalışmalarda hastanın ameliyat sırasında uyandırılmasından, kondilin zigomaya tespitine, kondil konumlandırma araçlarından, bilgisayar destekli *intraoperatif* hesaplama sistemlerine kadar çeşitli yöntemler kullanılmıştır.(8-20)

Rotskoff, çalışmasında kondil konumlandırma cihazının ameliyat öncesi pozisyonu koruma yeteneğini gösterdi ancak; uygulanan yöntemin iskelet stabilitesi veya çene eklemi işlevi açısından hiçbir kazanımı bildirilmedi.(22)

Renzi ve arkadaşları, kondil konumlandırma cihazı ile manuel yöntemi karşılaştırdı. İki yöntem arasında *linik ve radyolojik* bulgular, nüks oranları ve çene eklemi işlevi açısından fark görülmedi. Yazarlar, ameliyat öncesi çene eklemide işlev bozukluğu olmayan, iskeletsel sınıf III kapanış bozukluğu olan hastalarda kondil konumlandırma cihazının gerekli olmadığı sonucuna vardı.(33) Çalışmada kondil konumlandırma cihazının yalnızca çene eklemi işlev bozukluğu olan hastalarda kullanılmasını önerilsede; araştırmadaki hiçbir hastada çene eklemi işlev bozukluğu olmadığı için, hasta örnekleri böyle bir öneriyi desteklememektedir.

Gerressen ve arkadaşları, manuel konumlandırma yerine kondil konumlandırma cihazının kullanımının, iskeletsel uygunluk üzerinde olumlu bir etkisi olup olmadığını inceledi. Çalışmada kondil konumlandırma cihazının kullanılması, daha iyi bir sonuçla sonuçlanmadı. Yazarlar, konumlandırma aparatlarının kullanılmasının iskeletsel uygunluğu iyileştirmede ve çene eklemi işleviyle ilgili

olarak, manuel konumlandırma yönteminin ilerletmede olduğu kadar geriletme cerrahisinde de eşit derecede uygun sonuçlar elde edilmesini sağladığı sonucuna vardı.(36)

Landes, ameliyat sırasında *sonografi* ile dinamik kondil konumlandırmasını, *atel* ve *plak* yöntemi ile karşılaştırdı. Çalışmada sonografik konumlandırma, kondiler pozisyonun ameliyat sırasında dinamik olarak izlenmesini mümkün kıldı ve geleneksel pozisyonlama için gereken 25 dakikanın aksine, ortalama 5 dakika sürdü. Yazar, ameliyat sonrası kondiler pozisyon değişimi ve iyileşme, eklem işlev bozukluğu ve disk yer değişiminin 1 yıllık takipte 2 yöntemle karşılaştırılabilir olduğu; ancak yeni yöntemin ameliyat sırasında gerçek zamanlı izleme ve dinamik düzeltme sağladığı ve geleneksel *plak* ile konumlandırma yönteminden daha güvenli, daha kolay ve daha hızlı olduğunu sonucuna vardı.(37) Bu yöntem, *linik* tedavi uzmanlarının *sonografik* değerlendirme konusunda uzmanlaşmasını ve ameliyat sırasında *sonografi* ekipmanı bulundurulmasını gerektirmektedir.

Bettega, ortognatik cerrahi sırasında meydana gelen alt çene kondil pozisyon değişimlerini saptamak için kullanılan bilgisayar destekli *optoelektronik* yöntemi tanımladı. Yazar, *sagittal* düzlemde yeniden konumlandırma kalitesinin iyi bir çene kapanışına ve iskeletsel uygunluğa katkıda bulunan ana faktör olduğu, buna karşın işlevsel sonuçların daha çok tespit sırasında kondillere binen dönme kuvvetlerinin sınırlandırılmasına bağlı olduğu sonucuna vardı.(39) Ameliyat sırasında kullanılan bilgisayar destekli yönlendirme araçları kusursuz görülmektedir. Ancak yöntem ayrıntılı ve karmaşıktır; ek cerrahi kesiler, donanım ve *diyot reflektörlerinin* uyarlamasını gerektirmektedir.

Costa ve arkadaşları, kondil konumlandırma araçlarının kullanıldığı hastalar ile manuel yöntem ile kondil konumlandırmasının yapıldığı olguları karşılaştırdığı *literatür* derlemesinde, kondil konumlandırma araçlarının kullanımını destekleyecek bilimsel kanıt olmadığı sonucuna vardı.(31)

Politi ve arkadaşları, kondil pozisyon değişiminin saptanması amacıyla ameliyat sırasında uyandırılan hastaların kontrol grubuyla karşılaştırdığı

çalışmasında, *analgosedayon* altında çene kapanışının kontrol edilmesi, kondiler sarkma ve anestezi etkilerine bağlı kondil konum değişimleri nedeniyle meydana gelen kapanış uyumsuzluklarını ortaya çıkarmada etkili olduğunu gösterdi. Ancak; yöntemin zorluğu yanında, tanı konan hastalarda kemik tespitinin tekrar yapılması gerektiği ortadadır.(19)

Ortognatik cerrahi sırasında, alt çene kemiğinde *vertikal* planda meydana gelen (kondiler sarkma) konum değişiklikleri manuel kondil konumlandırması ile, diğer karmaşık yöntemlere benzer şekilde, düzeltilmektedir.(31) Anestezi etkilerine bağlı bazı hastalarda meydana gelen *sagittal* düzlemde arkaya doğru olan yer değişikliği ise bu yöntem ile düzeltilememektedir.

Çalışmamızda, ortognatik cerrahide; genel anestezi altında, yatar pozisyonda kondilin arkada konumlanması nedeniyle meydana gelen çene kapanışındaki değişimlerin daha kolay uygulanabilir ve az maliyetli bir yöntem ile belirlenmesi; bu doğrultuda ameliyat sırasında alt ve üst çene konumlandırmasının elde edilen bulgulara göre değiştirilerek ameliyat edilen hastalarda, uzun dönem sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bulduğumuz yöntem ile, baş pozisyonu değişiklikleri ve anestezi etkileri nedeniyle, S1'deki değişikliklerin çene kapanışında meydana getirdiği farklılıklar saptanarak ameliyat öncesi planın bu doğrultuda düzeltildiği hastalarda, düzeltici cerrahi oranları ve cerrahi sonrası ortodontik tedavi sürelerinin azaltılabileceği gösterilmiştir.

Sefalometrik değerlendirmede, üst çenenin *sagittal* düzlemde doğrusal hareketini tarifleyen A-to-Nperp. uzunluğundaki değişimin, ameliyat öncesi plana uyumunda, İD grubunda kontrole göre anlamlı olarak fark saptanmıştır. Alt çenenin doğrusal hareketini tarifleyen B-to-Nper. uzunluğu ve *oklüzal* düzlemde üst ve alt çenenin doğrusal hareketlerinin toplamını tarifleyen Wits Appraisal uzunluklarında, İD grubunda, plana uygunluk açısından, anlamlı fark saptanmamıştır. Alt çenenin, ortognatik cerrahi sırasında, *horizontal* düzlemde dönme hareketine meyilli neticesinde, *sagittal* düzlemdeki uzunluklarda hesaplama hataları olabilmektedir.

Yine de, B-to-Nper. ve Wits Appraisal uzunluklarının hem ortalama değerleri, hem orta değerlerinin İD grubunda, ameliyat öncesi plana daha yakın olduğu görölmektedir. Tariflenen yöntemle yapılan ortognatik ameliyatlarda, ameliyat öncesi planlara sadık kalınabilir.

Kondil pozisyonundaki cerrahiye bağlı değişiklikler, sadece erken veya geç çene kapanışı uyumsuzluklarına yol açmamakta, aynı zamanda çene eklemi işlev bozukluğu belirti ve şikayetlerinin başlamasına neden olabilmektedir.(53-56) Bulduğumuz yöntem ile, anestezi etkilerine bağlı Sİ farklılıklarının kemik tespiti sırasında düzeltilmesi ile, kondilin glenoid çukur içerisinde doğru konumda yerleştirilmesi sağlanabilir. Bu şekilde ortognatik cerrahi sonrası gözlenen çene eklemi işlev bozukluklarının önüne geçilebilir.

Postür ve anestezinin kondil konumuna etkisi, ortognatik cerrahi sırasında üst çenenin planlanandan arkada, alt çenenin planlanandan önde tespit edilmesine neden olmaktadır. Ameliyat sonrası gözlenen bu kapanış uyumsuzluğu, düzeltici cerrahi yapılmadığı takdirde, *ortodontik* tedavi ile düzelmeye çalışılmaktadır. Bu yöntem, uzun cerrahi sonrası ortodontik tedavi süreleri gerektirmesinin yanında; alt çene kesici dişlere arkaya doğru eğim verilmesi nedeniyle, diş eti çekilmesi sorunlarına neden olabilmektedir.(57,58) Bulduğumuz yöntem ile, cerrahi sonrası *ortodontik* tedavi sürelerinin kısaltılmasının yanında, bu tedaviye bağlı görülen periodontal hastalıklar da önlenabilir.

İD Grubunda, 1 hastada üst çenenin fazla ilerletilmesi nedeniyle erken dönem düzeltici cerrahi ihtiyacı görülürken; bu istenmeyen etki, kemik tespitinden önce, çenelerin ön-arka hareketlerinin gereğinden fazla yapılmaması açısından dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir.

SONUÇLAR

Sınıf III kapanışı olan ve çift çene prosedürü yapılan, anestezi sonrası meydana gelen çene kapanışı farklılıkları ısırtma mumu ile saptanarak planı bu doğrultuda düzeltilen hastalarda; düzeltici cerrahi oranları ve cerrahi sonrası ortodontik tedavi süreleri azaltılabilir; sefalometrik planlara sadık kalınabilir.

Tariflenen yöntemin, ortognatik cerrahi sonrası görülen çene eklemi işlev bozukluğu bulgu ve şikayetleri ve cerrahi sonrası uzun ortodontik tedavi nedeniyle meydana gelen periodontal hastalıklar açısından uzun dönem etkinliğinin incelenmesi amacıyla, ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Kohn MW. Analysis of relapse after mandibular advancement surgery. *J Oral Surg* 1978;36:676-684
2. Schendel SA, Epker BN. Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. *J Oral Surg* 1980;38:265-82.
3. Lake SL, McNeill RW, Little RM. Surgical mandibular advancement: A cephalometric analysis of treatment response. *Am J Orthod* 1981;80:376-394
4. Wade DB. Surgical-orthodontic stability in retrognathic patients: An implant study. *Angle Orthod* 1988;58:71.
5. Boucher L, Jacoby J. Posterior border movements of the human mandible. *J Prosthet Dent* 1961;11:836- 41.
6. Zak MJ, Dolan EA, Angelillo JC, McGraw TA. No effect of neuromuscular blockade on the temporomandibular joint position during general anesthesia. *Anesth Prog* 1992;39:212-4.
7. Mavili ME, Canter HI, Saglam-Aydinatay B. Semirigid fixation of mandible and maxilla in orthognathic surgery: stability and advantages. *Ann Plast Surg* 2009;63(4):396-403.
8. Epker BN, Wessberg GA. Mechanisms of early skeletal relapse following surgical advancement of the mandible. *Br J Oral Surg* 1982;20:175.
9. Jeter TS, Van Sickels JE, Dolwick MF. Modified techniques for internal fixation of sagittal ramus osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42(4):270-2.
10. Lindqvist C, Söderholm A. A simple method for establishing the position of the condylar segment in sagittal split osteotomy of the mandible. *Plast Reconstr Surg* 1988;82:707
11. Hiatt WR, Schelkun PM, Moore DL. Condylar position in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1988;46:1110.

12. Luhr HG, Kubein-Meesenburg D. Rigid skeletal fixation in maxillary osteotomies. Intraoperative control of condylar position. *Clin Plast Surg* 1989;16:157-63.
13. Luhr HG. The significance of condylar position using rigid fixation in orthognathic surgery. *Clin Plast Surg* 1989;16:147-56.
14. Schwestka R, Engelke D, Kubein-Meesenburg D. Condylar position control during maxillary surgery: the condylar positioning appliance and three-dimensional double splint method. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1990;5(3):161-5.
15. Schwestka-Polly R, Engelke D, Kubein-Meesenburg D. Application of the condylar positioning appliance in mandibular sagittal split osteotomies with rigid skeletal fixation. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1992;7(1):15-21.
16. Arnett GW, Tamborello JA, Rathbone JA. TMJ ramifications of orthognathic surgery, in Bell WH (ed): *Modern Practice in Orthognathic and Reconstructive Surgery*. Philadelphia, PA, WB Saunders 1992, pp 523-533.
17. Harada K, Okada Y, Nagura H. A new condylar positioning appliance for two-jaw osteotomies (Le Fort I and sagittal split ramus osteotomy). *Plast Reconstr Surg* 1996;98:363.
18. Baek RM, Yoon IM. Condylar positioning in sagittal split ramus osteotomy by the triangle method. *Ann Plast Surg* 2005;55(3):335-7.
19. Politi M, Toro C, Costa F, Polini F, Robiony M. Intraoperative awakening of the patient during orthognathic surgery: a method to prevent the condylar sag. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:109-14.
20. Lee CY, Jang CS, Kim JW, Kim JY, Yang BE. Condylar repositioning using centric relation bite in bimaxillary surgery. *Korean J Orthod* 2013;43(2):74-82.
21. Worms FW, Speidel TM, Bevis RR, Waite DE. Posttreatment stability and esthetics of orthognathic surgery. *Angle Orthod* 1980;50(4):251-73.
22. Rotskoff KS, Herbosa EG, Villa P. Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49(1):2-7.

23. Helkimo M, Ingervall B, Carlsson GE. Variation of retruded and muscular position of mandible under different recording conditions. *Acta Odontol Scan* 1971;29(4):423-37.
24. McMillen LB. Border movements of the human mandible. *J Prosthet Dent* 1972;27(5):524-32.
25. Bamber MA, Abang Z, Ng WF, Harris M, Linney A. The effect of posture and anesthesia on the occlusal relationship in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:1164-72.
26. Yaghmaei M, Ejlali M, Nikzad S, Sayyedi A, Shafaeifard S, Pourdanesh F. General anesthesia in orthognathic surgeries: does it affect horizontal jaw relations? *J Oral Maxillofac Surg* 2003;71:1752–1756.
27. Reyneke JP, Ferretti C. Intraoperative diagnosis of condylar sag after bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40:285–292.
28. Lund P, Nishiyama T, Moller E. Postural activity in the muscles of mastication with the subject upright, inclined, and supine. *Scand J Dent Res* 1970;78(5):417-24.
29. McLean LF, Brenman HS, Friedman MG. Effects of changing body position on dental occlusion. *J Dent Res* 1973;52(5):1041-5.
30. Matsushita K. The Mandible is Further Retruded Under General Anesthesia: The Latent Concept for a Favorable Outcome in Sagittal Split Ramus Osteotomy. *J Maxillofac Oral Surg* 2019;18(4):643-647.
31. Costa F, Robiony M, Toro C, Sembronio S, Polini F, Politi M. Condylar positioning devices for orthognathic surgery: a literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106(2):179-90.
32. Helm G, Stepke MT. Maintenance of the preoperative condyle position in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1997;25(1):34-8.
33. Renzi G, Becelli R, Di Paolo C, Iannetti G. Indications to the use of condylar repositioning devices in the surgical treatment of dental-skeletal class III. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61(3):304-9.

34. Landes CA, Sterz M. Evaluation of condylar translation by sonography versus axiography in orthognathic surgery patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61(12):1410-7.
35. Gerressen M, Zadeh MD, Stockbrink G, Riediger D, Ghassemi A. The functional long-term results after bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) with and without a condylar positioning device. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64(11):1624-30.
36. Gerressen M, Stockbrink G, Smeets R, Riediger D, Ghassemi A. Skeletal stability following bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) with and without condylar positioning device. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(7):1297-302.
37. Landes CA. Proximal segment positioning in bilateral sagittal split osteotomy: intraoperative dynamic positioning and monitoring by sonography. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62(1):22-8.
38. Bettega G, Dessenne V, Raphaël B, Cinquin P. Computer-assisted mandibular condyle positioning in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54(5):553-8.
39. Bettega G, Cinquin P, Lebeau J, Raphaël B. Computer-assisted orthognathic surgery: clinical evaluation of a mandibular condyle repositioning system. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60(1):27-34.
40. Ferro KJ, Morgano SM, Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, McGarry TJ. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent* 2017 May;117(5S):e1-e105.
41. Moyers RE. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II division I malocclusion: An electromyographic analysis. *Am J Orthod* 1949;35:837.
42. Shildkraut M, Wood DP, Hunter WS. The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthod* 1994;64:333.
43. Gilboe DB. Centric relation: functional anatomy. *J Can Dent Assoc* 1983;49:345-8.
44. Steiner CC. Cephalometrics In Clinical Practice. *Am J Ortod* 1953;39:729-755.

45. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod* 1981;51:105-115.
46. Mavili ME, Canter HI, Saglam-Aydinatay B, Kocadereli I. Tridimensional evaluation of maxillary and mandibular movements in orthognathic surgery. *J Craniofac Surg* 2007;18(4):792-9.
47. McNamara JA Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(6):449-69.
48. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. 1975. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(5):470-9.
49. Zawawi KH. Comparison of Wits appraisal among different ethnic groups. *J Orthod Sci* 2012;1(4):88-91.
50. Sen S, Sari S, Kurt I, Cobanoglu M. The use of train of four monitoring for clinical evaluation of the axillary brachial plexus block. *J Clin Monit Comput* 2014;28(3):243-9.
51. Lien CA, Kopman AF. Current recommendations for monitoring depth of neuromuscular blockade. *Curr Opin Anaesthesiol* 20;27(6):616-22.
52. Naguib M, Brull SJ, Kopman AF, Hunter JM, Fülesdi B, Arkes HR, Elstein A, Todd MM, Johnson KB. Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring. *Anesth Analg* 2018;127(1):71-80.
53. Onizawa K, Schmelzeisen R, Vogt S. Alteration of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery: comparison with healthy volunteers. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53(2):117-21.
54. Nemeth DZ, Rodrigues-Garcia RC, Sakai S, Hatch JP, Van Sickels JE, Bays RA, Clark GM, Rugh JD. Bilateral sagittal split osteotomy and temporomandibular disorders: rigid fixation versus wire fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89(1):29-34.
55. Hu J, Wang D, Zou S. Effects of mandibular setback on the temporomandibular joint: a comparison of oblique and sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58(4):375-80.

56. Wolford LM, Reiche-Fischel O, Mehra P. Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61(6):655-60.
57. Yared KF, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(1):6.e1-8.
58. Joss-Vassalli I, Grebenstein C, Topouzelis N, Sculean A, Katsaros C. Orthodontic therapy and gingival recession: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2010;13(3):127-41.