

# Arnett Yumuşak Doku Sefalometrik Analizinin Ortodontik Ve Cerrahi Uygulamaları

## Orthodontic And Orthognatic Applications Of Arnett Soft Tissue Analysis

Dr. Öğr. Gör. Elif Nadide AKAY POLAT<sup>1</sup>

### ÖZET

Ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi uygulamaları günümüzde artan yaşam süresi, sosyoekonomik düzey, estetik beklenti ile birlikte daha geniş uygulama alanı bulmaktadır. Estetik, fonksiyonel ve ideal bir sonuca ulaşmanın anahtarı hastanın doğru teşhisi ve doğru tedavi planıdır. Ortodontik ve ortognatik tedaviler sert dokular üzerinde değişikliğe sebep olmakla birlikte, estetik beklentiler düşünüldüğünde tedavilerin yumuşak dokulara etkisi de oldukça önemli olmaktadır. Yumuşak dokularda ortodontik tedavinin etkilerini ölçen en güncel yöntemlerden biri Arnett Yumuşak Doku Sefalometrik Analizidir. Bu analizde yumuşak doku ve iskeletsel sert dokuların ilişkisi kafa kaidesinden bağımsız olarak değerlendirilir. Ortodontik kayıtlar alınırken hastanın doğal baş konumunda, okluzyonun sentrik ilişkide ve dudakların istirahat pozisyonunda olması gerekmektedir. İlk aşamada klinik muayene yapılır. Daha sonra hastanın yüzü, uzayın üç yönünde değerlendirilir ve belirli yumuşak doku noktalarına metalik işaretler konularak sefalometrik röntgen çekilir. Sefalometrik röntgen üzerinde gerçek dikey çizgi belirlenerek sert ve yumuşak dokuda ölçümler tamamlanır. Arnett Yumuşak Doku Sefalometrik Analizi ile yumuşak doku ve iskeletsel yapıların kafa kaidesiyle olan ilişkisine bakılmaksızın detaylı ve objektif değerlendirilmesi yapılabilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Sefalometrik analiz, Yumuşak doku analizi, Arnett yumuşak doku analizi, Ortognatik cerrahi.

### ABSTRACT

Orthodontic treatment and orthognathic surgery are widely used nowadays in terms of life expectations, socioeconomic level, aesthetic expectations. The key to achieving an aesthetic, functional and ideal result is the correct diagnosis of the patient and the correct treatment plan. Although orthodontic and orthognathic treatments cause changes on hard tissues, the effects of treatments on soft tissues are also very important when aesthetic expectations are considered. Arnett & MSinifaughlin Soft Tissue Cephalometric Analysis is one of the most recent methods to measure the effects of orthodontic treatment on soft tissues. The analysis makes it possible to evaluate the soft tissue and skeletal structures in detail and objectively, regardless of the relationship with cranial base. During Smifinical and cephalometric examinations, the patient should be in the natural head position, jaws in the centric relationship and the lips in the relaxed position. After Smifinical examination is obtained, the patient's face is analyzed in three dimensions of the space and a cephalometric radiograph is taken by placing metallic marks on certain soft tissue points of the face. First, a Smifinical examination is performed, the face of the patient is analyzed in three dimension and essential measurements are made and a cephalometric X-ray is made by placing metallic marks on certain soft tissue points of the face. After determination of the true vertical line on the cephalometric film, the measurements on the soft and hard tissues were determined and facial analysis are completed. Arnett Soft Tissue Cephalometric Analysis allows detailed and objective evaluation of soft tissue and skeletal structures irrespective of their relation to cranial base.

**Keywords:** Cephalometric analysis, Soft tissue analysis, Arnett soft tissue analysis, Orthognathic surgery.

### GİRİŞ

Günümüzde bireylerin sosyoekonomik durumlarının iyileşmesi, ölüm yaşının artması, tedavilere ulaşımın kolaylaşması ile birlikte bireylerin estetik beklentileri de artmıştır. Ortodontik ve ortognatik tedaviler öncelikli olarak

sert dokulara odaklanmış olsa da, tedavilerin yumuşak dokulara önemli oranda yansımaları olmaktadır.

Tarih boyunca farklı araştırmacılar tarafından, ideal sert doku ve yumuşak doku ilişkilerinin belirlenebilmesi amacıyla çeşitli analiz sistemleri geliştirilmiştir. İlk yıllarda araştırmacılar, horizontal dudak pozisyonunun estetik algıda önemli olduğunu düşünerek, üst ve alt dudakların, yüz ile

<sup>1</sup> ORCID no: <https://orcid.org/0000-0002-8196-2345>, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Mail adresi: [elifnadideakay@gmail.com](mailto:elifnadideakay@gmail.com)

olan ilişkisini değerlendirmek amacıyla farklı doğruları kullanmışlardır.

Ricketts analizinde, burun ucuna ve yumuşak doku pogonion noktasına teğet olan ve “estetik E doğrusu” adı verilen bir doğru çizilmiştir. Ünlüler ve modellerden oluşturulan bir grupta, alt dudakın E doğrusundan 2 mm, üst dudakın ise 4 mm geride olduğunda ideal estetik görünümün sağlanabileceğini belirtilmiştir. 7-12 yaşlarındaki çocuklarda ise alt dudak E doğrusuna teğet veya çok az gerisinde konumlanmıştır. Karışık dişlenme döneminden itibaren, burun ucunun her yıl bir milimetre öne doğru yer değiştirmesi sonucu yaş ilerledikçe dudaklar estetik doğruya göre daha geride konumlanmaktadır. Ricketts üst kesicilerin her 3 mm retraksiyonu sonucu, üst dudakın 1 mm kalınlaştığını belirtmiştir. (Ricketts, 1957: 14-37)

Steiner analizinde, burun ucu ile üst dudakın üst kısmının oluşturduğu ‘s’ harfinin orta noktasından yumuşak doku çene ucuna bir doğru çizilmektedir. Alt ve üst dudakların bu doğruya teğet konumlanması, dengeli bir yüz yapısını ifade etmektedir. (Steiner, 1960: 721-735)

Burstone analizinde, yumuşak doku subnazale noktasından yumuşak doku pogoniona uzanan “B” adlı doğrunun, alt ve üst dudaklardan ortalama 2,2 mm ve 3,5 mm geride konumlanmasını normal kabul etmiştir. (Burstone, 1967: 262-284).

Holdaway; H doğrusu adını verdiği ve yumuşak doku pogoniondan üst dudakın teğet geçen bir doğru tanımlamıştır. Bu analize göre ANB açısı 1–3° arasındayken, NB doğrusu ile üst dudak ve yumuşak doku çene ucu arasında kalan Holdaway açısının 7–9° arasında olması normal kabul edilmiştir. (Holdaway, 1983: 1-28).

Günümüzde kullanılan tüm bu analizlerin kendi içerisinde bazı yetersizlikleri bulunmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte konik ışınli bilgisayarlı tomografi, dijital fotoğraf kayıtları, üç boyutlu fotoğraflar gibi görüntüleme sistemlerinin gelişmesi farklı yöntemlerin önünü açmıştır.

Arnett sefalometrik analizi, 1993 yılında Bergman ile birlikte yayınladıkları araştırmalara dayanmaktadır. (Arnett - Bergman, 1993: 299-312) (Arnett, 1993: 395-411) Fakat yumuşak dokuları içeren yeni tedavi yöntemleri 1999 yılında yayınladıkları makalelerinde belirtilmiştir. (Arnett, 1999: 239-253) Çalışmalarında 20 kadın–26 erkek, ortodontik tedavi görmemiş, sınıf I oklüzyona sahip toplam 46 yetişkin hastadan sefalometrik film alınmıştır. Sefalometrik radyograflarda izlenmeyen, ön-arka yönde fikir verecek olan; orbital rim, sub-pupil ve alar base konturu gibi orta yüz yapılarını da değerlendirmeye almışlardır. (Arnett-Gunson, 2004: 290–295). Daha sonra sentrik ilişkide ve doğal baş pozisyonunda aldıkları sefalogramları çizerek ortalama değerler ve standart sapmalar oluşturulmuştur.

Arnett yumuşak doku analizinde; oklüzyonun düzeltilmesi, dişlerin periyodontal olarak sağlıklı olması, dengeli yüz yapısı, eklemlerin istikrarlı pozisyonu, yeterli hava yolunun sağlanması hedeflenmektedir. Buna ilave olarak hekim ve cerrah için hedef odaklı teşhis ve tedavi

imkânı sunan sistemli ve objektif bir yaklaşımdır. Bu analizde erkek ve kadın hastaların yüzlerindeki farklılıklar da değerlendirilerek, bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.

Derlememizin amacı, yıllar içinde yumuşak doku analizleri hakkında yapılan diğer çalışmalarla ilgili ayrıntılı bilgi vermek, bu analizlere farklı ve yeni bir soluk getiren Arnett&McLaughlin’in yumuşak doku sefalometrik analizinin tedavi felsefesini, gereğini ve uygulama aşamalarını aktararak, hekimlere vaka seçiminde ve tedavilerinde yol gösterebilmektir.

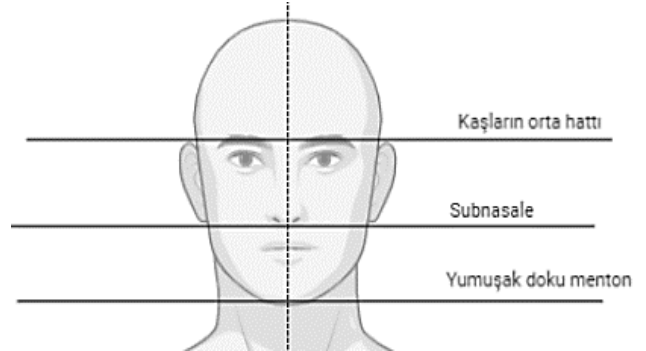
## A. KLİNİK İNCELEMENİN YAPILMASI

### A.1. Temporomandibular Eklem İncelenmesi

Klinik incelemeden önce mutlaka hasta hikâyesi dinlenmelidir. Maksimum ağız açıklığı, sağ ve sol lateral hareketlerin sınırları, bilateral eksternal palpasyon, protrusiv hareketlerin sınırları belirlenmelidir. Temporomandibular eklemdaki hareket aralığı, normal hareketlerdeki deviyasyon, hareket esnasında ağrı varlığı, eklem sesleri incelenmelidir. Daha sonra vücut postürü ve asimetrisi, boyun hareketleri değerlendirilmelidir. (Arnett, 2005:49-51)

### A.2. Yüzün Frontal İncelenmesi

Doğal baş pozisyonu, sentrik ilişki, ilk diş teması, istirahat dudak pozisyonu klinik frontal inceleme yapılırken değerlendirilmelidir. Frontal görünüm ile vertikal boyutlar ve orta hat ile ilgili bilgi edinilebilir. (Arnett, 2005:51-65)



Şekil 1. Yüzün üç parçaya bölünerek vertikal incelenmesi

#### A.2.1. Genel yüz şekli

Genel yüz şekli geniş-dar, kısa-uzun veya yuvarlak şeklinde adlandırılır. Dar ya da geniş olması zigomatik arklar arası mesafeye, mandibula açısına, mandibula korpusu ve çene ucu arasındaki mesafelere göre belirlenir. Yüzün en geniş ölçümü zigomatik arklar arası genişliktir. Bigoniyal genişliğin, zigomatik arklar arası mesafenin %30’u kadar olması ideal kabul edilmiştir. Yüz hatları incelenirken; zigomatik ark, mandibular açı, mandibula korpusu ve çene ucu değerlendirilmelidir. Sağ ve sol tarafta bu bölgelerin eşitliği not edilmelidir.

### A.2.2. Yüzün orta hattı

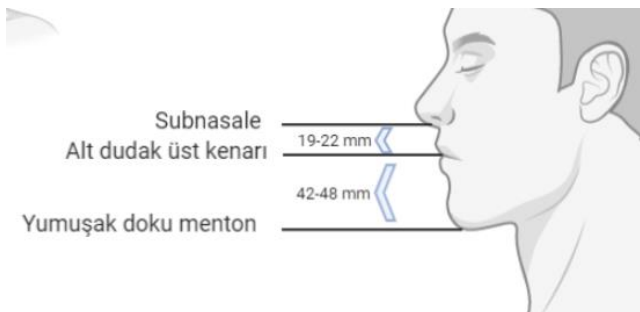
Kondiller, eklemlere ait fossaların merkezinde konumlandığında ve ilk diş teması sağlandığında orta hat değerlendirilmelidir. Filtrum ile nazal köprünün orta noktası (iç kantuslar arası mesafenin orta noktası) arasında çizilen düzlem orta hattı belirler. Çene ucu, üst ve alt kesicilerin orta hatları yüzün orta hattına göre incelenir. (Arnett, 2005:53)

### A.2.3. Yatay referans düzlemler

Yüzün orta hattına dik çizilir. Üst ve alt kaninler (üst ve alt oklüzal düzlem), mandibulanın alt kenarı ve çene ucundan geçen yatay düzlemler birbirine paralel olmalıdır. Alt ve üst oklüzal hat kaninlerin insizal ucuna göre değerlendirilirken, çene ucu ve mandibula gövdesi hattı maksimum doku teması sağlanarak çizilmelidir. Bu üç çizgi paralel değilse "kant" varlığı tanımlanır.

### A.2.4. Yüzün vertikal incelenmesi

Vertikal değerlendirmede yüz; trichion noktasından, subnazale noktasından, yumuşak doku mentondan ve kaşların orta hattından geçen doğrularla üst, orta ve alt olmak üzere üç eşit parçaya bölünmektedir. Frontal görünüm ile yüzün eşit üç parçaya bölünerek vertikal incelenmesi Şekil 1'de gösterilmiştir. Yüzün alt üçte birlik bölümü; üst dudak uzunluğu, alt dudak uzunluğu ve interlabial boşlukların toplamına eşittir. Yüzün alt üçte birlik kısmını oluşturan kısımlar Şekil 2'de gösterilmiştir. Üst dudak uzunluğu; subnazale-üst dudak alt kenarı arası mesafe olarak ölçülür ve 19-22 mm olmalıdır. Alt dudak uzunluğu; alt dudak üst kenarından yumuşak doku mentona olan uzaklık olarak tanımlanır ve 42-48 mm olmalıdır. İnterlabial boşluk; dişler temastayken dudaklar istirahat durumundayken üst dudak alt kenarı ve alt dudak üst kenarı arası mesafe olarak tanımlanır ve 1-5 mm olmalıdır. Üst dudak ve alt dudak oranı 1:2,2'dir. Bu analiz, ortodontik tedavinin cerrahi tedavi ile birlikte yapılabileceğinin seçiminde önem taşımaktadır. (Arnett, 2005:55)



Şekil 2. Yüzün alt üçte birlik kısmını oluşturan bölümler.

### A.2.5. Overbite ve üst keser kuron miktarı

Üst keser kuron boyu 9,5-11,5 mm'dir. Normal overbite miktarı 3 mm'dir.

### A.2.6. Dudaklar istirahat pozisyonundayken kesici görünümü

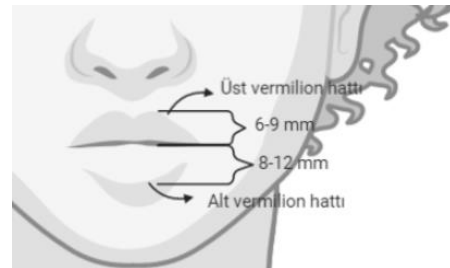
İstirahat pozisyonundaki maksiler kesici görünümü 1-5 mm arasında olmalıdır. Kesici görünümü, cerrahi vertikal değişikliklerin planlanmasında anahtar rol oynamaktadır. Ameliyat sonrasında 3-5 mm görünüm amaçlanmalıdır. Kadınlarda görünme miktarı erkeklerden daha fazla olup, genç bireylerde yaşlı bireylerden daha fazladır. Cerrahi olarak üst keser görünme miktarı normalleştirilebilmektedir. (Arnett, 2005:57)

### A.2.7. Gülümsemede üst keser ve dişeti görünme miktarı

İdeal olarak gülümsemede üst kesici diş görünümü, kesici diş kuronu uzunluğunun dörtte üçü ile 2mm dişeti görünümü arasında olmalıdır. (Arnett, 2005: 60)

### A.2.8. Üst ve alt dudak sınırları

İdeal olarak üst dudak ve alt dudak sınırlarına (vermilyon noktasına) olan mesafeleri sırasıyla 6-9mm ve 8-12mm'dir. Üst dudak vermilyon uzunluğu alt dudaktan 2-3mm kısa olduğunda normal denge sağlanabilmektedir. Alt ve üst dudaklara ait ideal mesafeler Şekil 3'te gösterilmiştir. (Arnett, 2005:62)



Şekil 3. Üst ve alt dudakların ideal mesafeleri.

### A.3. Yüzün Profilden İncelenmesi

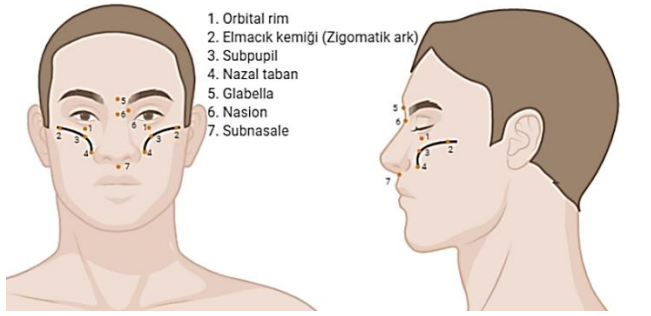
Doğal baş pozisyonu, sentrik ilişki, ilk diş teması, istirahat dudak pozisyonu profil incelemesi yapılırken dikkate alınmalıdır. (Arnett, 2005: 65-76)

#### A.3.1. Üst orta yüz

Glabella, orbital kenar, zigomatik ark, subpupil bölgeleri düz, normal veya belirgin olarak adlandırılabilir. Bu bölge incelenirken bir kâğıt ile subpupil bölgenin altı kapatılarak incelemeler yapılırsa, burun ve çene bölgesinin değerlendirmeyi yanıltması engellenebilir. İdeal olarak yumuşak doku glabella, yumuşak doku nasion noktasının 2 mm önünde konumlanmalıdır. İdeal olarak subpupil; orbital rim ile Nazal taban arası uzaklığın ortasında konumlanmalıdır. Orbital kenar pupilin ortasından indirilen vertikal çizgi ile infraorbital kemiğin keşişimindeki noktadır ve pupilin en ön noktasından 2-4 mm geride



konumlanmalıdır. Zigomatik ark noktası profilden incelendiğinde gözün dış kantusundan indirilen dikey çizgi ile frontalden incelendiğinde yanağın en çıkıntılı noktasının kesişimidir. Zigomatik ark ve subpupil hattı kulağın ön tarafından başlamalı, burnun nazal tabanında sonlanarak hafif konveks bir eğim göstermelidir. (Arnett, 2005:66) Üst orta yüze ait önemli anatomik noktalar Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Frontal yüz incelenmesinde önemli olan noktaların anatomik pozisyonları.

### A.3.2. Maksiler bölge

Nazal taban, üst dudak belirginliği ve desteği, nazal projeksiyon bu bölgede incelenmelidir. Nazal taban konkav, düz, konveks olarak isimlendirilmektedir. İdeal olarak nazal taban, burnun alar tabanı arkasında öne doğru konveks bir yön izler. Bu bölgede yapılan klinik incelemeye göre nazal taban cerrahi sonrası 2-6 mm öne alınabilmektedir. Bu bölgede arkaya hareket uygun değildir; çünkü üst dudak retraksiyonu, nazolabiyal katların derinleşmesi sonucu yaşlı bir görünüme yol açabilmektedir. Üst dudak belirginliği; üst kesici pozisyonu ve dudak kalınlığına göre retruze, normal veya protruze olarak adlandırılabilir. Üst dudak desteği dişler, hava ya da dişeti tarafından sağlanır. Dişler öne 2-8 mm kadar hareket ettirilebilir. Nazal projeksiyon uzun, kısa veya normal olarak adlandırılmaktadır. Burun ucu

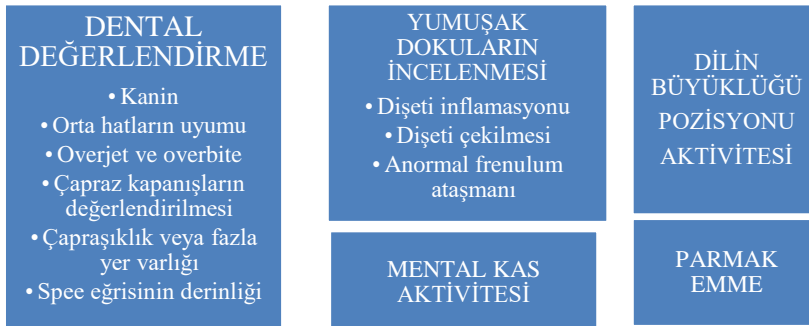
ise aşağı/yukarı yönlendirilmiş olabilir. Burun kemeri tümsek ya da eyer şeklinde olabilir. (Arnett, 2005:69-70)

### A.3.3. Mandibular bölge

Bu bölgede alt dudak belirginliği, boğaz uzunluğu ve konturu, overjet incelenmelidir. Alt dudak belirginliği artarsa labiyomental oluk derinleşir. Alt dudak belirginliği ideal olarak GVÇ'ye göre bayanlarda 0,5 ila 3,3 mm, erkeklerde -1,2 ila 3,2 mm olmalıdır. Yumuşak doku pogonion belirginliği ideal olarak GVÇ'ye göre bayanlarda -4,5 ila -0,7 mm, erkeklerde -5,3 ila -1,7mm olmalıdır. Pogonion değerlendirilirken alt dudak konumu da dikkate alınmalıdır. Boğaz uzunluğu; kısa, normal veya uzun olarak adlandırılabilir. Boğaz konturu ise sarkık, düz veya çene hattını takip ediyor olarak not edilir. Burada dikkat edilmesi gereken mandibulanın konumundan boğaz uzunluğu ve konturunun etkilenmesidir. Bu nedenle mantınutanın geriye alınacağı durumlara özellikle dikkat edilmelidir. (Arnett 2005:71-73)

### A.4. Ağız İçi İnceleme

Ağız içi inceleme, sefalometrik inceleme ve fasiyal inceleme ile birlikte değerlendirilmelidir. Ağız içinde inceleme yapılırken dikkat edilmesi gereken önemli bölgeler Şekil 5'te gösterilmiştir. Dil büyüklüğü tedavinin stabilitesini ve oklüzal düzenlemeyi olumsuz etkileyebilmektedir. Yutkunma esnasındaki dil pozisyonu incelenmelidir. Mental kastaki hiperaktivite, alt dudakın "strap-like" etkisi adı verilen kayış görünümüne ve alt kesici dişlerin retroklinasyonuna yol açmaktadır. Genellikle üst çene dişlerindeki orta hat uyumsuzluğu sadece dental kökenli olmakla beraber, alt çenede görülen orta hat uyumsuzluğu dental etkenler, iskeletsel asimetri, alt çenenin laterale kayması gibi birçok sebepten kaynaklanabilmektedir. (Arnett, 2005:76-78)



Şekil 5. Ağız içi inceleme yapılırken değerlendirilmesi gereken bölgeler.

## B. KAYITLARIN ALINMASI

Standardizasyonun sağlanması amacıyla kayıtların doğal baş pozisyonunda, kondillerin fossada doğru konumlandığı pozisyonda ve istirahat dudak pozisyonunda alınması gerekmektedir.

### B.1. Doğal Baş Pozisyonu

Doğal baş pozisyonu kavramı (DBP) ilk kez 1950'lerde Moorees & Kean'ın makalelerinde bahsedilmiştir. Sonrasında, yapılan çalışmalar sefalometrik tanı için doğal baş pozisyonunun geçerli ve tutarlı olduğunu göstermiştir. (Moorrees -Kean, 1958: 213-234) 1988'de, Cooke ve Wei 12 yaşında, rastgele seçilmiş 217 Çinli çocukta yaptığı çalışmanın raporunu sunmuştur. Tekrar edilmiş radyograflarda DBP'yi ölçüp, yenilenebilirliği 2°'ye yakın bulmuşlardır. Aynaya bakan hastalarla yapılanlarda elde edilen yenilenebilirlik değeri (1,9°) bakmayanlarınkine (2,7°) göre daha iyi bulunmuştur. Ayrıca kulak çubuğu (ear post) varlığında yapılan DBP ölçümlerinde yenilenebilirlikte önemli bir ayırım bulunmamıştır. Ancak kulak çubuğu yokken alınan radyografların çözünürlüğü düşüktür. Eğer hastanın ayakları rahat olacak biçimde dışarıya dönükse, hastaların sefalometride ayakta dururken daha sabit konumlanabileceğini belirtmişlerdir. (Cooke, 1988: 280-288)

1992 yılında, Lundström'ün çalışmalarında her hasta için DBP, fotoğraf çekilerek kaydedilmiş ve sefalometrik radyografa aktarılmıştır. DBP'nin yenilenebilirliği 2°'ye yakın olarak ölçülmüştür (4,5° ile 5,6° arasında standart sapma gösteren sella-nasion, basion-nasion ve porion-orbitale ile karşılaştırılmıştır). Lundström, DBP'nin hastaların durumunu gerçekçi bir biçimde gösterdiğini belirtmiştir. Araştırma bulguları ve sonuçları, dentofasiyal anomalilerin sefalometrik analizleri için DBP kullanımını desteklemiştir. (Lundstrom, 1992: 244-247) Elde edilen sonuçlar, 12-45 yaş aralığında doğal baş pozisyonunun istikrarlı olduğu göstermiştir. Angle sınıf II ve III fasiyal paterni olan hastalar alışkanlıkları gereği başını daha arkaya ya da öne doğru konumlandırarak alt çene retrognatisini veya prognatisini maskeleyebilecek modifiye doğal baş pozisyonuna sahip olabilirler. Bu durumda klinisyenin doğal baş pozisyonunu belirlemesi gerekmektedir. (Lundström, 1989: 408-413)

1985 yılında yapılan bir çalışmada aynı protokolleri, 16-45 yaş aralığındaki çinli bireyleri karşılaştırmak için kullanmıştır. Frankfort horizontal ile doğal baş pozisyonuna göre bulunan GVC arasındaki açıyı ortalama 86,6°(yetişkin erkekler) ile 86,4°(genç erkekler) bulmuşlardır. (Chow, 1985 277-282)

Solow ve Tallgren doğal baş pozisyonunun kaydı için hastanın önce biraz dolaşıp rahatlamasını tavsiye etmişlerdir. Sonra, hasta ayahtayken başıyla öne-arkaya azalan salınımlar yapar. Daha sonra hastaların, 200 cm önlerindeki, başlarını görebilecekleri küçük aynaya bakmaları istenir. Erkek hastaların bu durumda daha yukarı baktığı da ayrıca kayıtlara geçirilmiştir. (Solow, 1971: 591-607)

Eliasson, kulak çubuğunu yerleştirirken, başın DBP'den uzaklaşmaması ve fossadaki kondil pozisyonunun değişmemesi için dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. (Eliasson, 1977: 39-43)

Bu konuda yapılan bir diğer çalışmada, hastalara yürüme ve kafa eğme alıştırmalarını yaptırmayıp, radyologların müdahalesiyle doğal baş pozisyonu yönlendirilmiştir. Bu durumda yenilenebilirliği 1,4° bulmuşlar ve fotoğrafların, radyologların eğitimi amaçlı kullanılmasının doğru sonuçlar vereceğini belirtmişlerdir. (Bister ve ark., 2002: 457-470)

Yapılan literatür çalışmaları ışığında, doğal baş konumunun doğru ve yenilenebilir baş konumu olduğu görülmüştür. Eğer sefalometrik radyografi doğal baş pozisyonunda, kapanış kaydı sentrik ilişkideyken alınmışsa, gerçek mandibular pozisyon kaydedilebilmektedir. Doğal baş pozisyonu kullanılarak yapılan fasiyal planlamanın doğrudan yüz ile ilişkili olması ve kranyal kaide değişikliklerinden etkilenmemesi önem arz etmektedir. Ayrıca, NHP kraniyofasiyal morfoloji, gelecekteki büyüme eğilimleri ve solunum ihtiyaçlarını da göstermektedir. (Verma ve ark, 2012: 46-49)

### B.2. Sentrik İlişkide Kapanış Kaydı

Doğru kapanışın elde edildiğinden emin olmak için mum kapanış kaydının ilk diş temasında 3 kere doğrulanması gerekmektedir. Kondillerin sentrik pozisyonda olması ve alt keserlerin kapanış kaydına net bir şekilde çıkması sağlanmalıdır. Eğer hastadan her seferinde farklı bir kapanış kaydı alınıyorsa veya TME problemleri varsa diagnostik akrilik splintler 3-6 ay kullanılmalıdır. Ağız açık (bite-open) kapanış kayıtları ise iskeletsel veya dental uyumsuzluğun dişler oklüzyundayken üst dudağın kompresyonuna yol açtığı vakalarda kullanılmalıdır. Bu durum maksiler vertikal yetersizlik vakalarında görülmektedir. Kapanış mumu en az 4 kat yapılmalı ve ilk diş temasından önce birkaç mm açık olacak şekilde alınmalıdır. Bu sayede daha doğru istirahat dudak pozisyonu ve kesici diş ölçümlerinin yapılması sağlanmaktadır. Derin kapanış vakalarında ise dudak kasları normalden daha kısa görünmektedir. Bu durumda dudaklar birbirine temas etmeyecek kadar, kapanış mumlarıyla oklüzyon yükseltilmelidir. Kapanış mumları trimlendikten sonra fotoğraf sefalometri, tomografi ve model mantolama aşamalarında kullanılmaktadır. (Arnett, 1993: 299-312; Arnett, 2005:101-105)

### B.3. Ağız İçi Ve Ağız Dışı Fotoğrafların Alınması

Ağız dışı fotoğraflar alınırken hastanın doğal baş pozisyonunda olması, mum kapanışta ısırması ve dudakların istirahat pozisyonunda olması gerekmektedir. Ağız içi fotoğraflar alınırken hastanın ilk diş temasından sentrik oklüzyona geçerken alt çenede kayma olup olmadığından emin olunmalıdır. Asimetri varsa hem sağ hem sol tarafın fotoğrafları alınmalıdır. Ortodonti hastaları için üç tane yüz fotoğrafı yeterli kabul edilmekle birlikte dentofasiyal



deformite (özellikle nasal deformitelerde) varlığında, oblik fotoğrafın da çekilmesi önem arz etmektedir. (Arnett, 2005;106)

#### B.4. Metalik Yüz İşaretlerinin Yerleştirilmesi ve Radyograf Kayıtlarının Alınması

Arnett analizinde, Orta yüz bölgesinde yumuşak doku üzerinde bulunan belirli noktalar metalik işaretleme kalemiyle işaretlenerek, bu yapılar sefalometrik röntgende incelenebilir hale getirilir. Bu noktalar aşağıda açıklanmış ve Şekil 4'te gösterilmiştir.

- Elmacık kemiği: Hastaya ön cepheden bakılarak elmacık kemiğinin en dış kenarı belirlenir. Yan taraftan bakıldığında, elmacık kemiğinin en belirgin kontura sahip olduğu yer işaretlenir ve ikisinin kesişimi alınır.
- Orbital rim: İnfra orbital kemik, göz çevresi palpe edilerek belirlenir. Gözbebeğinden inen dik çizginin infraorbital kemik ile kesişimi işaretlenir.
- Nazal taban: Burun kanatlarının lateralindeki en derin nokta belirlenir.
- Subpupil: Göz bebeğinden aşağıya inen dik çizgi üzerinde, orbital rim ve nazal tabanın orta noktası işaretlenir.
- Boyun-boğaz birleşim noktası: Boyun ile boğazın birleşim noktasıdır. (Arnett, 1999; Arnett 2005: 110-113)

#### B.5. Model Mounting;

SAM III artikülatorü ve Great Lake Company Model Block önerilmektedir. (Arnett, 2005: 116)

### C. VAKANIN TANISI

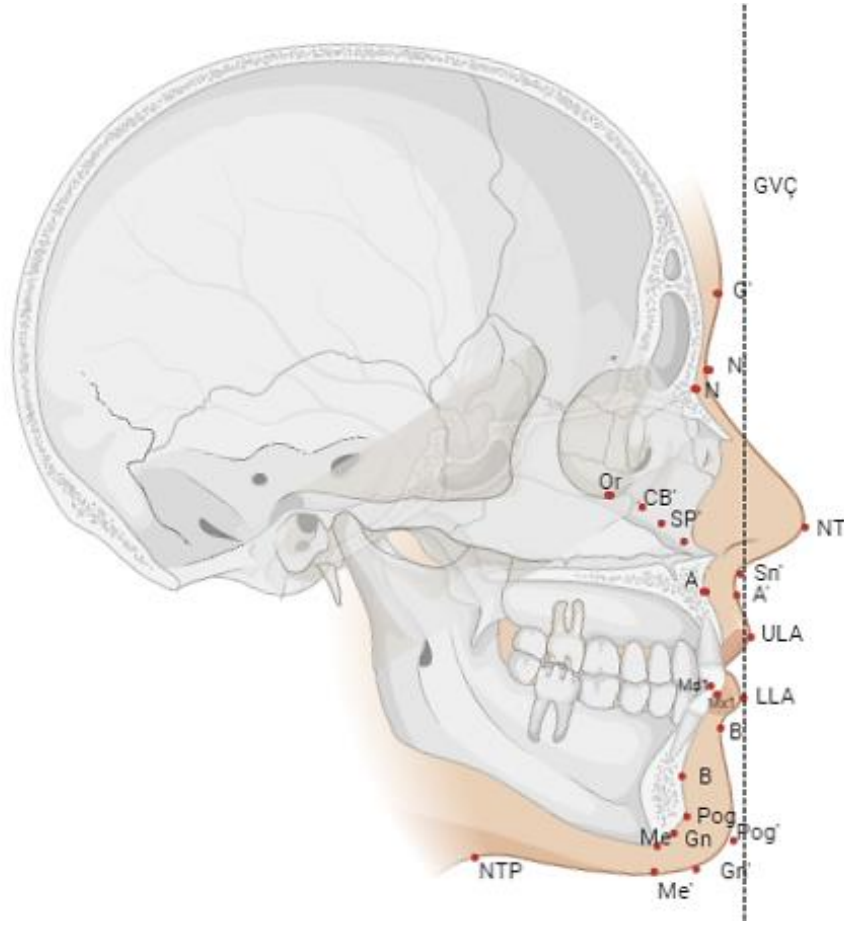
#### C.1- TME Ve Kas Bağlantılarının İncelenmesi

Kondiler remodeling ortodontistler ve ortognatik cerrahlar için fasiyal planlamada anahtar rol oynamaktadır. Ekleme baskı oluşturan tedavi planlamaları, geç dönem relapsın en büyük sebeplerinden olan eklem remodelingi riskini artırmaktadır. Yaş, cinsiyet, hormon seviyeleri ve sistematik hastalıklar eklem uyum kapasitesi ile ilgili etmenlerdir. Lokal kondiler remodeling görülen vakalarda; ramus yüksekliğinde azalma görülmemekte, sadece kondil başının bir kısmı etkilenmektedir. Yetişkinlerde mandibular retrüzyon ve oklüzyon değişiklikleri, büyüme çağındaki hastalarda ise yetersiz büyüme görülmemektedir. (Arnett, 2005: 138-140)

Total kondiler remodeling görülen vakalarda; ramus yüksekliğinde azalma görülmekte ve kondil başının tamamı etkilenmektedir. Bu durum açık kapanışın eşlik ettiği veya etmediği sınıf II oklüzyona yol açabilmektedir. Yetişkinlerde mandibular retrüzyon ve oklüzyon değişiklikleri, gelişimi devam eden hastalarda yetersiz büyüme görülmektedir. Hiperparatiroidizm varlığı, aşırı kortikosteroid salınımı, otoimmün hastalıklar total remodeling ile ilişkilendirilmiştir ve genç bayanlarda daha sık görülmektedir. Bütün bu etkenler kondilin fossada en üst konumda bulunduğu fizyolojik pozisyonunu değiştiren kompresyonların varlığında daha şiddetli etki etmektedir. (Arnett, 2005: 144) Ortognatik cerrahi, ortodontik tedavi, parafonksiyonlar, travma, stabil olmayan oklüzyonlar eklem kompresyonuna yol açabilmektedir. Stabil kondiler anatomi, tamamen kortikasyon göstermesiyle ayırt edilmektedir. Tomografide net görüntü vermekte, kondil başı ile boynu arası açılı görülmekte ve kondil büyüklüğü normal izlenmektedir. Tedavi sürecinde remodelinge meyilli oldukça azdır. Kondilde kortikasyon 15- 16 yaşlarında görülmektedir. Bu aşamadan önceki kondiller immatür olarak kabul edilmiştir. Kondil başı/boynu arasındaki açı azdır. Tomografide normal büyüklüktedir ama kortikasyon eksikliği nedeniyle tedavi sürecinde remodelinge meyillidir. Büyük kondil yapısı, oklüzal değişiklikler için stabil destek sağlar. Sınıf III vakaların büyük bir kısmı büyük kondille, sınıf II vakaların çoğunluğu ise küçük kondil yapısı ile ilişkilendirilir. Fossa, kondil ve kapsülün birbiriyle sıkı bir uyum içinde olması nedeniyle yer değiştirme rezorpsiyonu ve total remodeling oluşumuna daha az meyillidir. (Arnett 2005: 142-149)

#### C.2. Fasiyal Dokuların İncelenmesi

Yüzün değerlendirilmesinde hasta hikâyesi, klinik inceleme ve alınan kayıtlar kullanılır. Klinik inceleme uzayın üç yönünde yapılır. Ön-arka yön değerlendirme, dik yön değerlendirme, orta çizgiler, fasiyal yatay çizgiler, fasiyal dış hatlar incelenir. Sefalometrik radyograf analizi; uzayın iki yönünde yapılır. Yüz profilden incelenir, dik yön, ön-arka yön ilişkilerini incelenir. Klinik inceleme subjektiftir. Sefalometrik radyografi ise objektif ölçümler yapmayı sağlar. Fasiyal uyumsuzluk ve altında yatan nedenleri teşhis etmede yardımcıdır. Arnett analizinde dentoiskeletsel ve yumuşak dokuya ait anatomik noktalar Şekil 6'da gösterilmiştir. GVÇ subnazale noktadan geçen ve doğal baş pozisyonuna dik geçen bir doğrudur. Vertikal ve horizontal yumuşak ve sert doku noktaları hastanın doğal baş pozisyonuna veya GVÇ' ye göre değerlendirilmelidir. (Arnett, 2005:150-164) Erkeklerle ve bayanlara ait değerler ve standart deviyasyonlar bulunmaktadır ve şu bölgelerle belirlenmektedir:



Şekil 6. Arnett analizinde dikkate alınan anatomik noktalar.

### C.2.1. Dentoiskeletsel faktörlerin sefalometrik radyograf ile değerlendirilmesi

Dental ve iskeletsel faktörler normal değerlerde ise nazal taban, dudak, oklüzyon, yumuşak doku A ile B noktaları dengeli ve uyumlu olmaktadır.(Arnett, 2005:154) Ortalama dental ve iskeletsel yumuşak doku sefalometrik ölçümleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Analizde yapılan ölçümler aşağıda açıklandığı gibidir:

Mx1–GVC: Maksiler keser dişin insizal kenarı ile GVC arasındaki horizontal uzaklık

Maksiler/Mandibular oklüzal düzlem: Maksiler/ Mandibular 1. Molar dişin mesial tüberkülünden üst keser dişin insizal kenarına uzanan doğru

Mx1– MxOP: Maksiler keser dişin uzun aksının maksiler oklüzal düzlemle yaptığı açı,

Overjet: Maksiler keser dişin insizal kenarı ile mandibular keser dişin insizal kenarı arasındaki uzaklık

Md1–GVC: Mandibular keser dişin insizal kenarı ile GVC arasındaki mesafe

Md1– Md OP: Mandibular keser dişin uzun aksının mandibular oklüzal düzlemle yaptığı açı

Üst keser görünümü: Dudak istirahat pozisyonundayken üst keserlerin görünme miktarı.

Overbite: Maksiler ve mandibular kesici dişlerin insizal kenarları arasındaki mesafe,

Mandibular yükseklik (Md – Me'): Mandibular keser dişin insizal kenarı ile yumuşak doku menton arasındaki uzaklık.

Posterior yükseklik(Mx OP–GVC): Maksiler oklüzal düzlem ile GVC arasındaki mesafe.

Tablo 1. Ortalama dental ve iskeletsel yumuşak doku sefalometrik ölçümleri.

ORTALAMA DENTAL ve İSKELETSEL YUMUŞAK DOKU SEFALOMETRİK ÖLÇÜMLERİ			Kız	Erkek
	Yatay Ölçümler	Mx1-GVÇ (mm)		-9,2 ± 2,2
Mx1 - MxOP (°)			56,8 ± 2,5	57,8 ± 3,0
Overjet (mm)			3,2 ± 0,4	3,0 ± 0,6
Md1 -GVÇ (mm)			-12,4 ± 2,2	-15,4 ± 1,9
Md1-Md OP (°)			64,3 ± 3,2	64,0 ± 4,0
Yükseklik ve Uzunluk Ölçümleri	Üst keser görünümü (mm)		4,7 ± 1,6	3,9 ± 1,2
	Overbite (mm)		3,2 ± 0,7	3,2 ± 0,7
	Mx OP - GVÇ (°)		95,6 ± 1,8	95,0 ± 1,4
	Md -Me' (mm)		48,6 ± 2,4	56,0 ± 3,0

### C.2.2. Sefalometrik radyograf ile yumuşak doku kalınlığının değerlendirilmesi

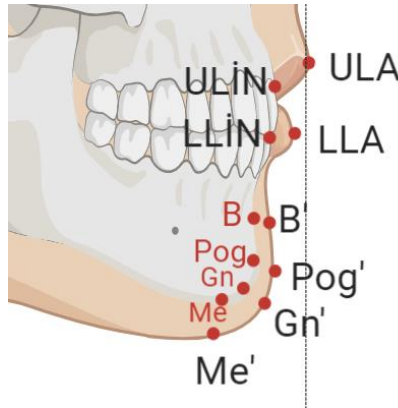
Yumuşak dokuya ait ölçümlerde dikkat edilen anatomik noktalar (Şekil 7) ile yapılan ölçümler aşağıda belirtildiği gibidir:

ULİN-ULA (Üst dudak kalınlığı): Üst dudağın en öndeki kısmı ile dudağın iç kısmı arasındaki mesafe.

LLİN-LLA (Alt dudak kalınlığı): Alt dudağın en öndeki en çıkıntılı kısmı ile dudağın iç kısmı arasındaki mesafe.

Pog-Pog' (Yumuşak doku pogonion kalınlığı): Sert ve yumuşak doku pogonion arasındaki mesafe.

Me-Me' (Yumuşak doku menton kalınlığı): Sert ve yumuşak doku menton arasındaki mesafe. (Arnett, 2005:155) Ortalama yumuşak doku kalınlıklarının değerlendirilmesi Tablo 2'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Yumuşak doku kalınlığının değerlendirilmesinde kullanılan anatomik noktalar.

Tablo 2. Ortalama yumuşak doku kalınlıklarının değerlendirilmesi.

ORTALAMA YUMUŞAK DOKU KALINLIKLARI			Kız	Erkek
	ULİN - ULA (mm)		12,6 ± 1,8	14,8 ± 1,4
LLİN - LLA (mm)		13,6 ± 1,4	15,1 ± 1,2	
Pog -Pog' (mm)		11,8 ± 1,5	13,5 ± 2,3	
Me to Me' (mm)		7,4 ± 1,6	8,8 ± 1,3	

### C.2.3. Fasiyal yükseklik ve uzunlukların değerlendirilmesi

Fasiyal ölçümlerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan parametreler aşağıda belirtildiği gibidir:

Üst dudak uzunluğu (Sn-ULİ): Subnazale noktası ile üst dudağın alt kenarı arasındaki mesafe.

Alt dudak uzunluğu (LLS - Me'): Yumuşak doku menton ile alt dudağın üst kenarı arasındaki mesafe.

Üst keser görünümü: Dudak istirahat pozisyonundayken üst keserlerin görünme miktarı.

İnterlabiyal mesafe (ULİ-LLS): Dudaklar istirahat pozisyonundayken dudaklar arasındaki mesafe.



Alt yüz yüksekliği (Sn – Me’): Subnazale noktası ile yumuşak doku menton arasındaki mesafe.

Total yüz yüksekliği (Na’ –Me’ mm): Yumuşak doku menton ile yumuşak doku nasion arasındaki mesafe.

Maksila yüksekliği (Sn–Mx1): Subnazale noktası ile maksiler keser dişin kesici ucu arasındaki mesafe.

Overbite; Maksiler ve mandibular keser dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafe.

Mandibula yüksekliği (Md1–Me’): Mandibular keser dişin insizal kenarı ile yumuşak doku menton arasındaki mesafe

Maksiler posterior yükseklik (Md1–Md 0P): Mandibular kesici dişin kesici kenarı ile mandibular oklüzal dizlem arasındaki açı. (Arnett, 2005:156-157) Ortalama fasiyal yükseklik ve uzunluk ölçümleri Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Ortalama fasiyal yükseklik ve uzunluk ölçümleri.

ORTALAMA FASİYAL YÜKSEKLİK VE UZUNLUK ÖLÇÜMLERİ	SERT DOKU YUMUŞAK DOKU		Kız	Erkek
		Sn-ULI (mm)	21,0 ± 1,9	24,4 ± 2,5
ULI-LLS (mm)	3,3 ± 1,3	2,4 ± 1,1		
Üst keser görünümü (mm)	4,7 ± 1,6	3,9 ± 1,2		
LLS - Me’ (mm)	46,9 ± 2,3	54,3 ± 2,4		
Alt yüz yüksekliği; Sn - Me’	71,1 ± 3,5	81,1 ± 4,7		
Total yüz yüksekliği; Na’ - Me’ (mm )	124,6 ± 4,7	137,7 ± 6,5		
Maksila yüksekliği; Sn –Mx-1	25,7 ± 2,1	28,4 ± 3,2		
Overbite (mm)	3,2 ± 0,7	3,2 ± 0,7		
Mandibula yüksekliği; Md1- Me’ (mm)	48,6 ± 2,4	56,0 ± 3,0		
Md1-Md 0P (°)	95,6 ± 1,8	95,8 ± 1,4		

#### C.2.4. Gerçek vertikal çizgiye göre yüzün değerlendirilmesi

Mandibula, maksila ve yüksek orta yüzdeki yapılar olmak üzere 3 bölgeye ayrılarak incelenir. Gerçek vertikal çizgiye fasiyal yapıların değerlendirilmesi Tablo 4’te gösterilmiştir.

##### ▪ Mandibula:

- Md1– GVÇ: Mandibular kesici dişin GVÇ’ye olan uzaklığı.
- LLA–GVÇ: Alt dudakın anterior kısmının GVÇ’ye olan uzaklığı.
- B’–GVÇ: Yumuşak doku B noktası ile GVÇ arasındaki uzaklık.
- Pog’–GVÇ: Yumuşak doku pogonion ile GVÇ arasındaki uzaklık.
- NTP–Pog’: Boyun–boğaz birleşim noktası ile yumuşak doku pogonion arasındaki mesafe.

##### ▪ Yüksek orta yüzdeki yapılar;

- Gb’– GVÇ: Yumuşak doku glabella ile GVÇ arasındaki mesafe.
- Or’–GVÇ: Yumuşak doku orbital kenarı ile GVÇ arasındaki mesafe.
- CB–GVÇ: Elmacık kemiği ile GVÇ arasındaki mesafe.

- SP–GVÇ: Subpupil noktası ile GVÇ arasındaki mesafe.

##### ▪ Maksila:

- NT–GVÇ: Burun ucu ile GVÇ arasındaki mesafe.
- Mx1–GVÇ: Maksiler keser dişin insizal kenarı ile GVÇ arasındaki mesafe.
- NB–GVÇ: Nazal taban ile GVÇ arasındaki mesafe.
- Sn ULA– GVÇ: Üst dudak açısı olarak da adlandırılmaktadır. Üst dudakın en ön noktasından subnazale noktasına çizilen doğru ile GVÇ arasındaki açı.
- A’– GVÇ: Yumuşak doku A noktası ile GVÇ arasındaki mesafe.
- ULA – GVÇ: Üst dudakın en ön kısmı ile GVÇ arasındaki mesafe.
- Kolumella–Sn–ULA Naso–labial açı; Kolumella, subnazale ve üst dudakın en ön kısmı arasındaki açı.

Orta yüz geriliği; uzun burun, depreşe veya düz orbita kenarı, elmacık kemiği, subpupil, alar base ile tanımlanır. Ayrıca üst dudak için zayıf kesici desteği, kalın üst dudak, retrüze üst kesicilerin varlığı da maksiler retrüzyonun ek göstergeleridir.



Tablo 4. Gerçek vertikal çizgiye fasiyal bölgelerin değerlendirilmesi.

GERÇEK VERTİKAL ÇİZGİYE GÖRE FASİYAL PROJEKSİYONLARIN UZAKLIKLARININ			Kız	Erkek	
	Yüksek orta yüzdeki yapıların GvÇ'ye olan uzaklıkları	Gb' - GvÇ (mm)		-8,5 ± 2,4	-8,0 ± 2,5
		Or' - GvÇ (mm)		-18,7 ± 2,0	-22,4 ± 2,7
CB - GvÇ (mm)			-20,6 ± 2,4	-25,2 ± 4,0	
SP - GvÇ (mm)			-14,8 ± 2,1	-18,4 ± 1,9	
Maksilanın GvÇ'ye olan uzaklığı	NT - GvÇ (mm)		16,0 ± 1,4	17,4 ± 1,7	
	NB - GvÇ (mm)		-12,9 ± 1,1	-15,0 ± 1,7	
	A' - GvÇ (mm)		-0,1 ± 1,0	-0,3 ± 1,0	
	Mx1 - GvÇ (mm)		-9,2 ± 2,2	-12,0 ± 1,8	
	ULA - GvÇ (mm)		3,7 ± 1,2	3,3 ± 1,7	
	Üst dudak açısı		12,1 ± 5,1	8,3 ± 5,4	
	Naso-labial açı; Kolumella - Sn - ULA		103,5 ± 6,8	106,4 ± 7,7	
Mandibular projeksiyon	Md1-GvÇ (mm)		12,4 ± 2,2 -	-15,4 ± 1,9	
	LLA - GvÇ (mm)		1,9 ± 1,4	1,0 ± 2,2	
	B' - GvÇ (mm)		-5,3 ± 1,5	-7,1 ± 1,6	
	Pog' - GvÇ (mm)		-2,6 ± 1,9	-3,5 ± 1,8	
	NTP - Pog' (mm)		58,2 ± 5,9	61,4 ± 7,4	

GvÇ genellikle subnazale noktastan çizilmektedir. Bununla birlikte, maksiler retrüzyon vakalarında 1-3mm önden çizilmesi daha doğru sonuçlar vermektedir. (Arnett, 2005:158-159)

#### C.2.5. Harmoni değerlerinin incelenmesi

- **Total Fasiyal Harmoni**
- Üst, orta yüz ve çene ucunun uyumu değerlendirilirken; fasiyal açı olarak adlandırılan (Gb'-SN-Pog') ölçümü, Gb'-A' ve Gb'-Pog' mesafeleri dikkate alınmaktadır.
- **Orbita Kenarı-Çene Uyumu;**
- Yumuşak doku orbita kenarı ile A' noktası ve Pog' noktası arasındaki uyum incelenmektedir. Sefalometrik röntgen incelemelerinde orbital kenar ideal kabul

edildiğinde, çenelerin arasındaki uyumsuzluk belirlenebilmektedir.

- **Maksila- Mandibula Harmonisi**
- Tedavi ile en çok değişikliğin elde edildiği yer, yüzün alt üçte birlik kısmıdır. Tablo 5'te belirtilen bölgeler incelenmektedir. Maksila ve mandibula arasındaki uyumsuzluğun sebebi belirgin olmadığında, üst ve alt çenenin altına ve orbital kenara olan ölçümlerine bakılarak objektif değerlendirme yapılabilmektedir.
- **Mandibular Harmoni**

Çene ucunun, alt kesici dişlere, alt dudağa ve yumuşak doku B noktasına göre ilişkisi değerlendirilmektedir. Mandibular harmoni değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir. (Arnett, 2005:159-160)

Tablo 5. Harmoni değerlerinin incelenmesi.

HARMONİ DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ			Kız	Erkek
	Total fasiyal uyum	Fasiyal açı Gb' - Sn - Pog'		169,3 ± 3,4
Gb' - A' (mm)		8,4 ± 2,7	7,8 ± 2,8	
Gb' - Pog' (mm)		5,9 ± 2,3	4,6 ± 2,2	
Yumuşak doku inferior orbital çene uyumu	Or' - A' (mm)		18,5 ± 2,3	22,1 ± 3
	Or' - Pog' (mm)		16,0 ± 2,6	18,9 ± 2,8
	Sn - Pog' (mm)		3,2 ± 1,9	4,0 ± 1,7
Maksila ve mandibula uyumu	A' - B' (mm)		5,2 ± 1,6	6,8 ± 1,5
	ULA - LLA (mm)		1,8 ± 1,0	2,3 ± 1,2
	Md1-Pog' (mm)		9,8 ± 2,6	11,9 ± 2,8
Mandibular uyum	LLA-Pog' (mm)		4,5 ± 2,1	4,4 ± 2,5
	B'-Pog' (mm)		2,7 ± 1,1	3,6 ± 1,3

### C.3. Kadın ve Erkek Farklılıkları

Erkekler ve kadınlar arasında yapılan ölçümlerde bazı farklılıklar göze çarpmaktadır. Erkek bireylerde, tüm yumuşak doku kalınlıkları kadınlara göre daha fazla ölçülmüştür. Kadınların yüzleri erkeklerden daha kısa olmakla birlikte, kadınlarda kesici görünümü(4,7mm) erkeklerden(3,9mm) ve interlabial boşluk daha fazladır.

Kadın ve erkeklerde orta yüz, kesici ve yumuşak doku B noktası projeksiyonları farklıdır. Öte yandan, A/P ölçümlerin GVC'ye göre konumu benzerdir. Harmoni değerleri de oldukça yakındır.(Arnett, 2005: 162-164)

### D. HASTANIN FASİYAL PROBLEMLERİNİN LİSTELENMESİ

Bu bölgedeki incelemeler yapılırken sefalometrik radyograf ölçümlerinin klinik ölçümlerden %8-10 daha büyük görünecek şekilde magnifikasyona uğradığı unutulmamalıdır.(Arnett, 2005:164-173)

#### D.1. Yüzün Orta Üçte Birinin İncelenmesi

Retrüviz maksilaya sahip vakalarda, orbital kenar, elmacık kemikleri ve subpupil bölgenin yetersiz, nazal projeksiyonun

artmış, maksiler kesicilerin retrüviz, üst dudağın kalın olduğu görülmektedir. Tedavisinde ısıyla işlenmiş hidroksi apatit, cerrahi işlem sırasında orbital kenar konturlarını düzeltmede kullanılabilir.

Nazal taban maksila tarafından desteklenir. Dolayısıyla maksila retrüzyonunda nazal tabanda konkavite ve düzleşme görülür. Le Fort I ilerletme ile nazal taban retrüzyonu düzeltilebilmektedir.

Nazal projeksiyon; Nazal projeksiyon maksilanın ön-arka konumunun bir göstergesi olabilmektedir. Normal maksiler gelişime sahip bir hastada burun uzunluğu rinoplasti ile tedavi edilmelidir. Cerrahi olarak maksilanın anterior hareketi gerekiyorsa; artmış nazal projeksiyon maksiler ilerletme miktarını sınırlayabilmektedir.

#### D.2. Alt Yüzün Klinik ve Sefalometrik Radyograf İncelemeleri

Maksilanın dikey yönde fazla geliştiği vakalarda alt üçte bir yüz yüksekliği genellikle artmıştır. Ayrıca interdijitasyonu azalmış Sınıf-III bireylerde de bu durum gözlenebilmektedir. Alt yüz yüksekliğinin azaldığı vakalar mandibüler retrüzyon ve maksilanın dikey yönde yetersiz olduğu derin kapanışlı vakalardır.

Kısa Alt Dudak	Cl III vakalarda uzun alt dudak	Dudak oranları	Dudak fazlalığı	Üst dudağın protrüzyonu	Üst Dudak Desteği	Nazolabial Açık Ve Üst Dudak Açısı
GTC'ye Göre Alt Dudak Projeksiyonu	İstirahat durumunda üst keser görünümü	Gülümsemelerde üst keser ve dişeti görünümü	İnterlabial Boşluk	Dudakların Gerilmesi	Yumuşak Doku Pogonion Belirginliği	Boğaz Uzunluğu Ve Konturu

Şekil 7. Yüzün alt üçte birinin değerlendirilmesinde dikkat edilecek bölgeler.

Dikey yön tedavi planında kesici görünüm miktarı ve interlabial boşluk önemli parametrelerdir. Hastanın alt yüz yüksekliğinin normal olup anatomik olarak kısa dudağı olduğu durumlarda interlabial boşluk ve kesici görünümü artmaktadır. Bu durum maksilanın vertikal yönde aşırı gelişimine bağlı olarak alt yüz yüksekliğinin artması ve dolayısıyla interlabial boşluk ve kesici görünüm miktarının artması durumuyla karıştırılmamalıdır. Yüzün alt üçte birinin değerlendirilmesinde dikkat edilecek bölgeler Şekil 7'de gösterildiği gibidir.

Kısa Alt Dudak: Anatomik olarak kısa alt dudak genelde Sınıf II vakalarda görülür. Bu durum sefalometrik incelemede alt kesici ucu ve yumuşak doku menton arası ölçülerek anlaşılır. Bu ölçüm kadınlarda 45-49 mm, erkeklerde 52-57 mm olduğunda normal kabul edilmektedir. Kısa alt dudak genioplasti ile uzatılabilir. Bu vakalar, Sınıf II derin kapanışlı bireylerde kısa görünen alt dudak vakalarıyla karıştırılmamalıdır.

Sınıf III vakalarda uzun alt dudak: Dudakların kapalı pozisyonda incelenmesi doğru değildir. Sınıf III keser ilişkisini nedeniyle alt dudak uzunmuş gibi görünmektedir. İstirahat pozisyonda alt dudağın incelenmesi de alt dudağın hipertonusitesi nedeniyle yanıltıcı olabilmektedir. Alt dudak uzunluğu anterior dental uzunluğun (alt keser insizal kenar-Me') sefalometrik olarak ölçülmesiyle belirlenmelidir.

Dudak oranları: Üst dudak uzunluğunun (subnazale- üst dudak alt kenarı) alt dudak uzunluğuna (alt dudak üst kenarı-yumuşak doku menton) oranı 1:2.2'dir. Oransızlık durumunda cerrahi olarak uzunluk modifikasyonu yapılmalıdır.

Dudak fazlalığı: Dudak fazlalığı, maksilanın dikey olarak yetersizliğinde görülür. Dudak uzunluğunun doğru teşhisinde dudaklar açılana kadar kapanış açılmalı ve hastaya sentrik ilişkide mum ısırtılarak incelenmelidir. (Arnett, 2005:104) Dudak fazlalığı maksilanın vertikal yetersizliği nedeniyle olmuşsa cerrahi işlem yapılır. Dudak fazlalığı uzun dudak sonucu olmuşsa dudak boyu azaltılır.



**Üst dudağın belirginliği:** Üst dudak belirginliği; maksilanın ön arka yön konumu, üst keser torku ve üst dudak kalınlığı ile ilişkilidir. Maksila retrüviziv ise üst dudak retrüvizivdir ve maksiler sulkus eğrisi düzleşmiştir. Üst dudak retrüzyonu; üst keser labial kuron torku, Le Fort I ilerletme ya da üst dudak kalınlığının artırılması ile düzeltilebilmektedir.

**Üst Dudak Desteği:** Maksiler retrüzyon varsa üst dudak desteği azalmaktadır. İncelemede üst dudağın dişler tarafından desteklenip desteklenmediği teşhis edilmelidir. Genelde derin bir maksiler sulkus eğrisi mevcuttur. Bu durumda maksiler dişler üst dudağa değene kadar ilerletilmelidir. Dişlerin yaptığı destek yetersiz ise labial kuron torku verilmelidir.

**Nazolabial Açığı ve Üst Dudak Açığı:** Columella-subnazale-üst dudak anterior noktaları arasındaki açı nazolabial açığı belirlemektedir. Subnasale- üst dudak anterior- GVÇ arasındaki açı ise üst dudak açısını belirlemektedir. Bu açılar üst dudağın projeksiyonu ile yakından ilişkilidir. Üst keser konumu ve yumuşak doku kalınlığı bu pozisyonu etkilemektedir. Yumuşak doku değişimleri dişsel hareketlerden etkilendiğinden, bu açılar estetik değerler göstermiyorsa, overjet azaltılırken üst dudağın retrüzyonuna ya da düzleşmesine izin verilmemelidir.

**GVÇ'ye Göre Alt Dudak Projeksiyonu:** Alt dudak projeksiyonu; üst ve alt keser inklinasyonları, maksila ve mandibulanın projeksiyonları, overbite ve alt dudak kalınlığından etkilenmektedir. Sınıf II derin kapanışlı ve maksilanın vertikal olarak yetersiz olduğu vakalarda alt dudağın öne defleksiyonu ile labiomenta oluk derinleşir. (Arnett, 2005:247) Sınıf III hastalarda alt dudak protrüvizivdir ve labiomenta oluk düzdür. Ön-arka yön ve dik yön uyumsuzluklar düzeltilirken alt dudak bozuklukları da tedavi edilir.

**İstirahat durumunda üst keser görünme miktarı:** Artmış/azalmış üst dudak uzunluğu, maksilanın artmış/azalmış iskeletsel uzunluğu, üst kesici kuron boylarının artmış/azalmış olması dudak kalınlığına göre değişmektedir.

**Gülümsemede üst keser ve dişeti görünme miktarı:** Üst dudak uzunluğu, maksilanın dik yön uzunluğu, üst kesicilerin kuron boyları, dişeti hipertrofisi varlığı, gülümsemede dudak kalkma miktarı ile değişmektedir.

**İnterlabial Boşluk:** Artmış interlabial boşluk kısa üst dudak, maksilanın dik yönde aşırı büyüdüğü vakalar ve açık kapanışlı mandibular protrüzyonlu vakalarda görülür. Azalmış interlabial boşluk ise maksilanın dik yön boyutlarının yetersiz olduğu ve üst dudağın anatomik olarak uzun olduğu durumlarda görülür. (Arnett, 2005: 218-252)

**Dudakların Kapalı Durumda Gerilmesi (Lıp Strain):** Bu durumda alar taban daralır, mentalis kası kasılır ve dudaklar gerilir. Bu durum; dik yönde iskeletsel fazlalığa sahip olan, kısa üst dudak ya da açık kapanışlı mandibüler prognati vakalarında görülür.

**Yumuşak Doku Pogonion Belirginliği:** Alt ve üst keser torkları, maksila ve mandibulanın ön arka yön konumu, overjet, oklüzal düzlem açısı ve pogonionun yumuşak doku kalınlığından etkilenir. Bu vakalarda oklüzal düzlem eğimini normalize etmek için çift çene operasyonu ve 2-4mm çene ucu ogmentasyonu yapılır.

**Boğaz Uzunluğu Ve Konturu:** Alt ve üst keser torkları, maksila ve mandibulanın ön arka yön konumu, oklüzal düzlem açısı ve pogonionun yumuşak doku kalınlığı ve submental yağ dokusu varlığından etkilenir. Alt çeneni geri alındığı cerrahi operasyonlar boğaz uzunluğunu değiştirmektedir. Ameliyat sonrasında sarkmayan, yeterli uzunlukta boğaz elde edilmeli ve yeterli havayolu sağlanmalıdır. Kısa ve sarkık boğaza sahip hastalar mandibulanın geriye alınması için ideal değildir; fakat bu hastalarda mandibular ilerletme ve submental lippektomi yapılabilmektedir.

### **D.3. Dental, İskeletsel ve Yumuşak Dokunun Gerçek Vertikal Çizgiye Göre Uyumlanması**

Bireylerde dental ve iskeletsel faktörler normal aralıktaysa; nazal taban, dudaklar, çene ilişkileri, yumuşak doku A ve B noktaları da uyumlu ve dengededir. Bununla birlikte oklüzal düzlemin, alt ve üst kesicilerin GVÇ'ye göre açıları yeterli yumuşak doku profili oluşturmak için daha geniş bir değer aralığında düzenlenebilmektedir.

### **E. ÇİFT ÇENE CERRAHİ İHTİYACININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fasiyal büyüme gelişim mekanizmalarında maksila ve mandibulanın büyüme gelişimi birbirini etkilemektedir. Maksila, mandibulanın gelişim paternini izlemektedir. Mandibula gelişimindeki yetersizlik, maksila büyümesini de yavaşlatmaktadır. Bu nedenle sınıf II vakaların ortognatik tedavisinde, alt çene daha fazla olmakla birlikte çift çene ilerletme yapılmalıdır. Benzer şekilde Sınıf III mandibular prognatizm vakalarında, maksiladaki büyüme geriliği, mandibulanın rehberliğini kaybederek maksilanın önüne atılmasıyla sonuçlanmaktadır. O nedenle bu vakaların tedavisine maksilar ilerletme dahil edilmelidir. Normal vertikal büyüme ise; vertikal ramus büyümesinin posterior maksilar büyümeye izin verdiği durumlarda görülür. Vertikal ramus büyümesi yetersiz olduğunda, maksilanın posterior bölgesindeki büyüme yetersiz kalarak, dik oklüzal düzleme ve yetersiz çene ucu görünümüne sahip Sınıf II vakaların oluşumuna yol açmaktadır. Sınıf II overjet varlığının ötesinde düşünmek ve fasiyal büyüme gelişimde açığa çıkan eksiklikleri de yerine koyacak bir tedaviye odaklanmak daha ideal sonuçlar verecektir. Asimetri vakalarında sıklıkla kondilin bir tarafında aşırı büyüme görülmektedir. Kondil büyümesi artan tarafı, orta hattı diğer tarafa kaydırarak, maksila ve mandibulada kant oluşumuna yol açmaktadır. Tek taraflı kondiler hipoplazide ise tam tersi durum yaşanmaktadır. Kondilin yetersiz geliştiği tarafa doğru orta hat kaymakta ve etkilenen tarafta yukarı yönde kant oluşmaktadır. (Arnett, 2005:174)

## F. DENTİSYON VE İNTRAORAL DOKULARIN İNCELENMESİ

Vertikal: Overbite, oklüzyon düzlemi, spee eğrisi incelenmelidir. Dual oklüzyon düzlemi, ankiloze dişler, oklüzal kant varlığı not edilmelidir.

Horizontal: Yer darlığı, diastema, overjet, bolton, molar ve kanin ilişkisi, dişin genel anatomik formu (üçgen, dikdörtgen, fiç) çekilmiş dişler veya büyüklük anomalisi gösteren dişler not edilmelidir.

Transvers: Alt- üst ark formu ve genişliklerinin birbiriyle uyumu, çapraz kapanış, alt-üst çene orta hat uyumsuzlukları, yüzün filtrumu ile dişlerin orta hattının uyumu, çene ucu ile mandibular kesicilerin orta hattının uyumu, kapanışta oluşan kayma hareketleri not edilmelidir. (Arnett, 2005: 175-183)

## G. GRUP 1, 2 VE 3 VAKALARDA TEDAVİ PLANLAMASI

Grup 1 vakalar; diaagnoz ve tedavi planının basit olduğu vakalardır ve tedavi süreci yan etki olmaksızın tamamlanabilmektedir.

Grup 2 vakalar; daha karmaşık fasiyal patern ve maloklüzyona sahiptir; fakat dental tedaviler ve büyümeyi yönlendiren tedavilerle sıklıkla iyi sonuçlar vermektedir.

Grup 3 vakalar; orta ila şiddetli fasiyal uyumsuzluk ve maloklüzyon gösterirler. Tedavileri ortognatik cerrahi ve ortodontik tedavilerin birleşimiyle olmaktadır. (Arnett, 2005;226)

### G.1. Grup 1 Vakalar İçin Tedavi Planlanması

Grup 1 vakaların tedavi planlanması aşağıdaki sorulara verilecek cevaplara göre yapılmaktadır:

- Hastanın TME rahatsızlığı var mı? Varsa ortodontik tedaviye başlanmadan tedavi edilmesi gerekli mi?
- Üst kesici dişler için ortodontik en iyi pozisyon fasiyal dokularla uyumlu olacak mı? (Fasiyal uyumsuzluk olan vakalar grup 2 ve 3'e dâhil edilmelidir.)
- Alt kesici açılı üst kesicilerle uyumlu olarak 3 mm overbite ve 3 mm overjeti sağlayacak şekilde ideal konumlarına alınabiliyor mu? (Bu durum sağlanamadığı vakalar grup 2 veya 3'e dâhil edilmelidir.)
- Kanin ve posterior dişler, kesicilerin ideal konumlarıyla uyumlu olacak şekilde konumlarına alınabilecek mi? (Arnett, 2005;228)

### G.2. Grup 2 Vakalar İçin Tedavi Planlaması

Grup 2 vakalarda tedavi planlanması aşağıdaki sorulara verilecek cevaplara göre yapılmaktadır:

- Hastanın TME rahatsızlığının ortodontik işlemlere başlanmadan tedavi edilmesi gerekli mi?
- İdeal fasiyal profile sadece ortodontik tedavi ile ulaşılabilecek mi?
- Kanin ve posterior dişler için gerekli hareket miktarı alveol kemiği sınırlarını aşacak miktarlarda mı?

Grup 2 vakalarda 6 aşamalı tedavi planı uygulaması:

1. Üst kesicilerin tork derecelerinin düzeltilmesi: Maksiler oklüzal düzleme göre üst kesici dişlerin torku(°); bayanlarda  $56.8 \pm 2.5$ , erkeklerde  $57.8 \pm 3.0$  derece olmalıdır. Üst kesici dişlerin GVÇ'ye göre açıları ise(°) bayanlarda 110, erkeklerde 115 olmalıdır.
2. Alt kesicilerin tork derecelerinin düzeltilmesi: Maksiler oklüzal düzleme göre bayanlarda (°)  $64.3 \pm 3.2$  erkeklerde  $64.0 \pm 4.0$  olarak belirtilmiştir. Mandibular düzleme göre ise bayanlarda  $90^\circ$  ve erkeklerde  $95^\circ$  olarak belirtilmiştir.
3. Overjet ve overbite miktarının hesaplanması: Bayanlarda  $3.2 \pm 0.4$  mm, erkeklerde  $3.0 \pm 0.6$  mm normal olarak belirtilmiştir.

Büyüme modifikasyonlarının dikkate alınması: Büyümenin öngörülmesi tamamen mümkün olamamakla birlikte çene eklemine sağlığı, kondil büyüklüğü ve morfolojisi, mandibular ramusun anatomik şekli, anterior vertikal fasiyal büyüme miktarı değerlendirilerek büyüme tahmini yapılabilmektedir. Büyüyen Sınıf II bireylerde; anormal dil konumunun tespiti ve egzersizlerin verilmesi, sefalometrik röntgenlerle maksila ve mandibuladaki gelişimin takibi, gerekli görülen fonksiyonel apareylerin yapılması gerekmektedir. Gelişimi devam eden Sınıf III bireylerde ise anteriorda erken diş temasları ortadan kaldırılmalı, sefalometrik röntgenlerle maksila ve mandibuladaki gelişim kontrol edilmeli, gerekli görülen durumlarda yüz maskesi ve hızlı maksiler genişletme aygıtları kullanılmalıdır.

5. Dental kompensasyonun dikkate alınması: Tedavi sonucunda dişlerin periyodontal sağlığı zarar göreceksa, fasiyal uyumsuzluk oluşacaksa, hastanın büyümesi sonucu elde edilen dental ilişki kompensasyon tedavisinin önüne geçecekse tercih edilmemelidir. Kesicilerin tork miktarındaki her  $10^\circ$  değişim, üst kesicilerin GVÇ'ye göre konumunu yaklaşık 3 mm değiştirmektedir. Üst kesicilerin retroklinasyonun sınıf II div 1 vakalarda palatal düzleme göre  $100^\circ$  ve altında olması, oklüzal düzleme göre  $67^\circ$  nin altında olması estetik olmayan görünüme ve muhtemel periyodontal problemlere yol açmaktadır. Sınıf III vakalarda ise proklinasyonun palatal düzleme göre  $120^\circ$  ve üzerinde olması, oklüzal düzleme göre  $47^\circ$  nin üzerinde olması oklüzal ve periyodontal problemlere yol açmaktadır.

Alt kesicilerde ise sınıf II div 1 vakalarda kesici dişlerin proklinasyonun mandibular düzleme göre  $100^\circ$  ve



üstünde olması, oklüzal düzleme göre 74 ° ve üstünde olması estetik olmayan görünüme ve muhtemel periyodontal problemlere yol açmaktadır. Sınıf III vakalarda ise kesici dişlerin retroklinasyonun mandibular düzleme göre 80°nin altında olması, oklüzal düzleme göre 54°nin altında olması oklüzal ve periyodontal problemlere yol açmaktadır.

6. İdeal tedavi ile kompensasyon tedavisinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi. (Arnett, 2005; 258-261)

### G.3. Grup 3 Vakalar İçin Tedavi Planlanması

Grup 3 vakaların tedavi planlanması aşağıdaki sorulara verilecek cevaplara göre yapılmaktadır.

- Hastanın temporomandibular eklem rahatsızlığının ortodontik işlemlere başlanmadan tedavi edilmesinin gerekli olduğu durumlarda, cerrahi uygulamadan önce gereken müdahale yapılmalıdır.
- Ön ve yan cephede klinik incelemelere ve sefalometrik radyografa göre en ideal fasiyal patern nedir?
- Kanin ve posterior dişler, kesicilerin ideal konumlarıyla uyumlu olabilecek mi? (Dental tedavi kararlarının fasiyal planlama tamamlanmadan yapılmaması gerekmektedir.) (Arnett, 2005:233)

#### G.3.1. Cerrahi vakalar fasiyal planlama

Cerrahi vakalarda planlama 4 aşamada yapılır. Bu aşamalar: Hastanın motivasyonu, dental modellerin incelenmesi, fasiyal inceleme ve yumuşak doku analizlerinin yapılmasıdır. Vertikal boyutların değerlendirmesi sefalometrik radyograf ile yapılırken orta hatların değerlendirilmesi, kant varlığı ve genel fasiyal hatlar klinik değerlendirmeye göre yapılmaktadır. Vertikal fasiyal planlamada ilk adım istirahat pozisyonuna göre gerekli kesici görünümünü değerlendirmektir. Daha sonra gülümsemedeki kesici görünümü belirlenir. Daha sonra overbite miktarı ve çene uzunluğunun anterior fasiyal yüksekliğe etkileri incelenerek fasiyal dış hatlar değerlendirilir.(Arnett ve ark., 1999: 239-253)

Cerrahi vakalar için sefalometrik tedavi planlaması 7 adımdan oluşmaktadır;

1. Üst kesicilerin torkunun düzeltilmesi
2. Alt kesicilerin torkunun düzeltilmesi
3. Maksiler kesici pozisyonunun düzeltilmesi: Kesici pozisyonunun düzeltilmesi Le fort I ile yapılabilmektedir. Üst kesiciler dudaklar istirahat pozisyonundayken 3-5 mm vertikal olarak görünmelidir. Üst kesicilerin horizontal pozisyonu belirlenirken üst dudak kalınlığı, üst dudağın GVÇ'ye göre projeksiyonu ve üst dudak açısı değerlendirilmelidir. Eğer maksiler retruzyon

görülüyorsa, GVÇ 1- 3 mm önde kabul edilerek üst dudak projeksiyonu ölçülmelidir.

4. 3 mm overbite sağlayabilmek için mandibuların otorotasyonu
5. 3 mm overjet sağlayabilmek için mandibuların anteroposterior hareketinin yapılması
6. Maksiler oklüzal düzlemin ayarlanması: Oklüzal düzlemin en ön noktası; üst kesici dişlerin uç noktasıdır. Oklüzal düzlemin en arka noktası ise maksiler 1. Molar dişin meziobukkal tüberkülünün uç noktasıdır. Molar dişin, insizal dişe göre daha yukarıda olduğu dik oklüzal düzlem varlığında, nazal taban ve subnazal bölge öne çıkmakta, yüz daha konveks olmakta, çene ucu ise daha geride konumlanmaktadır. Oklüzal düzlem, gerçek vertikal çizgi ile 93-97° açı yaptığında; yumuşak doku pogonion noktasının GVÇ'ye olan uzaklığı ise kadınlarda -'2,6+-1,9, erkeklerde 3,5+-1,8 mm profil ideal konumlanmaktadır.
7. Çene yüksekliği ve GVÇ'ye göre antero-posterior pozisyonunun sağlanması

Son aşamada ön-arka ve yukarı-aşağı yönde çene ucu pozisyonu belirlenir. Çene ucunu ideal yerine belirlemek için 2 yöntem kullanılır:(Ricketts, 1957:14-37)

- Hareketli(sliding) çene ucu osteotomisi
- Oklüzal düzlemin açısını değiştirmek. Oklüzal düzlemin dikleşmesi çene ucu belirginliğini azaltırken, düzleşmesi artırmaktadır.(Arnett, 2005:236-241)

### SONUÇLAR

Arnett yumuşak doku analizleri ile iskeletsel yapıların kafa kaidesiyle olan ilişkisine bakılmaksızın yumuşak dokuların kendi içerisinde oluşturduğu dengenin değerlendirilmesi, orta yüzdeki yumuşak doku yapılarının metalik işaretlerle açıkça görülebilmesi daha doğru ölçümler yapılmasına imkân vermektedir. Analizde bay ve bayan hastalarda detaylı ve farklı normlar kullanılmaktadır. Diğer yandan oklüzal düzlemin belirlenmesinde anteriorda veya posteriorda eksik diş varlığında problemler yaşanabilmektedir. Arnett analizinde tüm normlar beyaz Amerikalılara göre belirlendiğinden, farklı etnik toplumlarda özel çalışmalar yapılarak o topluma ait etnik normlar ölçülmelidir. Subnazale üzerinde konumlanan gerçek dikey çizgiye(GVÇ) göre önemli yumuşak doku noktalarının mutlak projeksiyon değerleri ölçülür. Fakat fasiyal yapıların harmoni değerleri GVÇ'nin pozisyonundan bağımsızdır. Arnett yumuşak doku analizleri ile doğru sonuçların alınabilmesi için sefalometrik radyograf ve ağız dışı fotoğrafların alınması sırasında hastanın doğal baş konumunun doğru saptanması, kondillerin fossada doğru konumda olması, dudakların istirahat pozisyonunda olması gerekmektedir. (Arnett, 1999: 239-253)

**KAYNAKÇA**

- Arnett, G., & Bergman, R. 1993. *Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning*. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 103: 299–312.
- Arnett, G., & Gunson, M. 2004. *Facial planning for orthodontists and oral surgeons*. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 126: 290–295.
- Arnett GW, B. R. 1993. *Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning*. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 103: 299–312.
- Arnett, G. W., Jelic, J. S., Kim, J., Cummings, D. R., Beress, A., Worley, C. M., Jr., Chung, B., & Bergman, R. 1999. *Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity*. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 116(3): 239-253.
- Bister, D., Edler, R., & Tom, D. 2002. *Natural head posture-considerations of reproducibility*. *Eur J Orthod*, 24: 457–470.
- Burstone, C. 1967. Burstone CJ. *Lip posture and its significance in treatment planning*. *Am J Orthod*, 53: 262–284.
- Chow TW, C. R., Cooke MS. 1985. *Errors in mounting maxillary casts using face-bow records as a result of an anatomical variation*. *J Dent*, 13(4): 277-282.
- Eliasson, S. 1977. *Postural position of the mandible with ear plug fixation and light cross-orientation*. *Swedish Dental J*, 1: 39–43.
- F Lundström, A. L. 1989. *Clinical evaluation of maxillary and mandibular prognathism*. *Eur J Orthod* 11: 408-413.
- G.W. Arnett, R. T. B. 1993. *Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning*. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 103: 395–411.
- G. William Arnett, J. S. J., Jone Kim, David R. Cummings. . 1999. *Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity*. *Am J of Orthod and Dentofac Orthop*: 239-253.
- GW Arnett, R. M. 2005. *Facial and Dental Planning for Orthodontists and Oral Surgeons*. Mosby, 1st edition.
- Holdaway, R. 1983. *A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning*. *Am J Orthod*, 84: 1–28.
- Lundstrom F, L. A. 1992. *Natural head position as a basis cephalometric analysis*. . *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 101: 244–247.
- Moorrees, C., & Kean, M. 1958. *Natural head position: a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs*. . *Am J Phys Anthropol*, 16: 213–234.
- MS Cooke, S. W. 1988. *The reproducibility of natural head posture: a methodological study*. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 93: 280–288.
- Ricketts, R. 1957. *Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth*. *Angle Orthod*, 27: 14-37.
- Solow B, T. A. 1971. *Natural head position in standing subjects*. *Acta Odontol Scand*, 29: 591–607.
- Steiner, C. 1960. *The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment*. *Am J Orthod*, 46: 721–735.
- Verma, S. K., Maheshwari, S., Gautam, S. N., Prabhat, K., & Kumar, S. 2012. *Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex*. *J Oral Biol Craniofac Res*, 2(1): 46-49.