

DERİN KAPANIŞLI BİREYLERİN KARAKTERİSTİK YAPI ÖZELLİKLERİ VE ERKEN DÖNEM TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Doç. Dr. Meliha RÜBENDÜZ
Dt. Elçin ESENLİK

ÖZET: Derin kapanışlara maloklüzyonlar arasında sıkça rastlanır ve başarılı bir şekilde tedavisi de oldukça zordur. Populasyonda %10 oranında görülmekte ve sıklıkla maksilla ve mandibulanın antero-posterior yöndeki anomalileriyle birlikte kombine olarak karşımıza çıkmaktadır. Keser açıları, kanin pozisyonu, molarların infraoklüzyonu, molar tüberkül yükseklikleri gibi dental faktörlerle birlikte kraniyofasiyal morfoloji deep bite'in gelişmesine etki edebilmektedir. Bu belirtiler sıklıkla erken dönemde ortaya çıkar ve pubertal dönemde de giderek artma eğilimi gösterir (1). Kraniyofasiyal büyüme modeli ve bu modelin belirtileri, bireyin tedaviye nasıl cevap vereceğinin tahminini yapmada en önemli rolü üstlenmektedir. Derin kapanışın erken tedavisinde çeşitli şekillerde dizayn edilmiş hareketli, fonksiyonel ve ortopedik aygıtlar kullanılabilir. Bu aygıtların diş hareketleri, iskeletsel değişim ve büyüme modeli üzerine etkileri farklıdır. Her birey için spesifik tedavi şekli, süresi ve zamanının saptanması, elde edilen sonuçların stabilizasyonu açısından son derece önemlidir. İyi bir teşhis ve tedavi planlamasının yapılabilmesi için büyüme modeli, fonksiyonel faktörler ve erken dönemde dentoalveoler gelişim modeli iyi değerlendirilmelidir. Bu makalede kısa yüz sendromu ile birlikte derin kapanış gösteren bireylerin dentofasiyal yapıları tanımlanacak ve erken dönemdeki müdahaleler üzerinde durulacaktır.

Anahtar kelimeler: Overbite, kraniyofasiyal yapı, tedavi, preadolesan ve adolesan.

SUMMARY: CHARACTERISTIC PROPERTIES OF INDIVIDUALS WITH DEEP BITE AND TREATMENT APPROACHES IN EARLY PERIOD Deep bites are encountered among malocclusions very often and it is very difficult to treat them successfully. They are found on 10% of the population and we are commonly faced in combination with anomalies in the direction of antero-posterior of maxilla and mandibula. Craniofacial morphology together with dental factors such as incisor angles, canine position, infraocclusions of molars, molar tubercules heights can effect the growth of deep bite. These symptoms are often revealed in early stages and show an increasing trend in pubertal stage (1). Craniofacial growth model and the symptoms of this model play the most important role to estimate

how the individual may answer the treatment. Removable, functional and orthopedic appliances, designed in various shapes, can be used in the early deep bite treatments. The effects of these appliances on dental movements, skeletal change and growth models are different. The determination of specific treatment way, period and time for each individual is very important for the stabilization of the results. Growth model, functional factors and the development of dentoalveoler structures should be evaluated precisely in order to make an effective diagnosis and treatment plan. In this article, dentofacial structures of individuals showing short face syndromes with deep bite will be identified and interventions in early stages will be analyzed. In addition, a case treated in the early period of developmental stage will be presented in this article .

Key words: Overbite, craniofacial structure, treatment, pre adolescent and adolescent.

1-Derin Kapanışlı Bireylerde Sefalometrik Bulgular ve Büyüme modeli: Kısaca "Shortface Sendromu" olarak adlandırılan iskeletsel derin kapanışlar bilindiği gibi sıklıkla mandibuler kondilin ileri ve yukarı doğru büyümesi, posterior dentoalveoler bölgenin ve maksillanın vertikal büyümesinin azalmasıyla karakterizedir. Anterior fasiyal yükseklik ve posterior fasiyal yükseklik artışları arasındaki oransızlık sebebiyle de ortaya çıkabildiği belirtilmektedir. Bu durum ise mandibulanın pozisyonel değişimini etkilemektedir. Anterior yüz yüksekliği maksiller ve mandibuler dentoalveoler gelişim ile maksillanın sutural gelişiminden etkilenirken; posterior yüz yüksekliği ise kondiler ve tempromandibuler fossa gelişiminden etkilenmektedir. Bjork ve Skieller implant çalışmaları sonucunda normal populasyonda alt çene büyüme yönünün oldukça değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir (2). Yüzün veya çenelerin büyüme rotasyon tahminlerini yapmak bireysel farklılıklardan dolayı oldukça zor olması sebebiyle birçok araştırmacı rotasyon tahminlerinde çeşitli teoriler ortaya atmıştır. Bunlardan biri 1969 yılında Björk'ün rotasyon tahmininde bulunduğu yapısal kriterlerdir (3). Bu yapısal kriterler; kondil başı eğimi, mandibular kanal kurvatürü, simfiz eğimi, mandibula alt kenarının

* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

şekli, keserlerarası açığı, premolarlar ve molarlar arası açığı ve alt önyüz yüksekliğidir.

Kondilin ileri ve yukarı doğru büyümesi mandibulanın anterior rotasyonuna ve anterior yüz yüksekliğinde azalmaya sebep olurken, derin kapanış oluşması maksiller ve mandibuler keserlerin ilişkilerine de bağlıdır. Björk, şayet mandibuler keserler maksiller keserlerin 1/3 kesici kenar lingual yüzeyi ile iyi kontak ilişkisi içindeyse deep bite gelişmeyeceğini ve normalde anterior rotasyon gösteren bireylerde fulkrum noktasının keserlerde olduğunu belirtmektedir (2). Bununla beraber keser bölgesinde düzgün bir kontakt yoksa, bu durumda fulkrum hattı daha geride kalır ve bu şekildeki büyüme paterni sonucunda deep bite gelişecektir. Böyle durumlarda erken yaşta anomali kendini gösterir. Çünkü başlangıçta dentoalveolar yapı, daha sonra iskelet yapı büyük ölçüde yeni duruma adapte olmaktadır. Björk ve Skieller de, keser bölge oklüzyonunun sadece mandibula rotasyonunu değil, dentoalveolar gelişimi de etkilediğini bildirmişlerdir (2). Bu etkileşim sebebi ile üstte tersine, altta artmış spee'nin görülmesi söz konusudur. Bu durumun oluşmasında posterior dentoalveolar gelişimin kas kuvveti sebebi ile baskılanması da göz ardı edilmemelidir. Ayrıca derin kapanışa sahip bireylerde keserler arası açığı ile premolarlar ve molarlar arası açığının da artmış olduğu görülmektedir (2).

Bilindiği gibi mandibuler kanalın şekli mandibula rotasyonlarının tahmininde oldukça önemli bir yer tutar ve bu yüz tipinde, köşeli mandibuler yapıya bağlı olarak kurtatürlü seyretmektedir. Erken dönemde dahi mandibula yapısını bu derece etkileyen temel faktörlerden biri de bireyin ısırma kuvveti dolayısıyla vertikal kas zincirinde yer alan posterior temporal, pterigoid ve masseter kaslarının aşırı kuvvetle çalışıyor olmasıdır. Bu konuya yumuşak doku değerlendirmesi başlığı altında tekrar değinilmektedir.

Mandibula alt kenarı, derin kapanışlı bireylerde, açık kapanışlı bireylerin tersine mandibula simfizinin ön kısmı altında belirgin bir apozisyon görülmesi sebebiyle (alt ön kenar) konveks bir şekil almaktadır (3). Mandibula alt kenarının bu şekilde değişikliğe uğramasında en etkili faktör mental ve perioral kasların aşırı kuvvetli olmasıdır. Bu doğal kompenzasyon mekanizması ile Sınıf II yapı kısmen gölgelenebilmektedir.

Yine kasların yapışma yerleri, formları ve çekme gücüne bağlı olarak simfizin şekli ve boyutları da tipik özelliklere sahiptir. Kısa ve geniş bir yapı gösteren simfiz arkaya doğru eğimlenmiş, simfiz oranı denilen yükseklik/derinlik azalmış (3,4,5) mandibuler planla yaptığı simfiz açısı da artmıştır. Bu boyutlar yetişkinliğe kadar değişmeye devam eder ve erkeklerde bu değişim biraz daha uzun sürer (4). Kortikal kemik kalınlığının da yüz tipleri ile çok yakın ilişkide olduğu bildirilmiştir. Küçük mandibuler plan ve düşük gonyal açığı, anterior yüz yüksekliğine göre artmış posterior yüz yüksekliği ile birlikte, linguale eğimli alt kesici dişlerle karakterize derin kapanış yüz tipine sahip bireylerde, kortikal kemik kalınlığının da daha fazla olduğu ortaya konulmuştur (6). Bu iskeletsel ve dental yapısal farklılıkta da yine kas kuvvetlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu etkileşimler sonucunda kafa kaidesi, palatal plan, oklüzal plan ve mandibuler düzlem açısı birbirlerine paralel bir hal alır ve profilin çok uzağında kesişirler. Dolayısıyla bu bireylerde yüz yükseklikleri ve birbirine oranı belirgin olarak normal bireylerden farklıdır.

Düşük yüz yüksekliğine sahip bireylerin genellikle anterior rotasyon modeline sahip oldukları bilinmektedir. Jaraback sefalometrik analizinde ise bir fasiyal poligona göre rotasyon tahmini yapılmaktadır. Bu analizde eğri açısı (N-S-Ar), artiküler açığı (S-Ar-Go) ve gonial açıların (Ar-Go-Me) toplamı 396 dereceden küçük olan bireylerin anterior rotasyon modeline sahip olduğu belirtilir. Yine Jaraback oranı olarak bilinen posterior yüz yüksekliğinin (S-Go), anterior yüz yüksekliğine oranı (N-Me) %65-80 arasında ise anteriora büyüme eğilimi olduğu belirtilmektedir (4).

Aynı zamanda derin kapanışlı bireylerin brakisefalik kafa tipine sahip oldukları, bunun yanısıra kısa yüz yapısının, yuvarlak kafalarda ve kısa boylularda olduğu belirtilmektedir. Riesenfeld ve Enlow kafatası şekli, yüz profili ve oklüzyon arasında yapısal ve gelişimsel bir ilişki olduğunu bildirmiş ve başın maksimum genişliği/başın maksimum uzunluğu x100 = ile bilinen sefalik indeksi kullanmıştır. Bu indekse göre %81 ve yukarısının brakisefal, %76-80.9 mezosefal ve %75.9 ve aşağısının dolikosefal olduğunu bildirmişlerdir (7).

Derin kapanışlı bireylerde üst yüz yüksekliğinin open bite'lı hastalarla karşılaştırıldığında artmış olduğu belir-

tilmesine rağmen, bu durumun açık kapanışlı bireylerde palatal planın yukarı eğimlenmiş olması sebebiyle açık kapanışlı bireylerde zaten orta yüz yüksekliğinin azalmış olması, derin kapanışlı bireylerde ise üst yüz yüksekliğinin daha normal olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Üst yüz yüksekliği, normal bireylerde alt yüz yüksekliğine oranla daha hızlı büyümektedir ve cinsiyetler arasında da belirgin bir farklılık gösterdiği belirtilmektedir (8).

Yüz yükseklikleri ile overbite arasındaki ilişki araştırıldığında; Björk anterior üst yüz yüksekliğiyle vertikal overbite arasında bir ilişki bulamazken, Atherton üst yüz yüksekliğinin derin kapanış vakalarında artmış olduğunu belirtmiştir (2). Son zamanlarda yapılan bir çalışmada ise normal bireylerle, sınıf 2 bölüm 2'li bireyler arasında üst yüz yüksekliği bakımından farklılık olmadığı tespit edilmiştir (9).

Posterior yüz yüksekliği ve ramal yükseklik (Ar-Go) derin kapanışlı bireylerde genellikle artmış gibi görünmesine rağmen, açık kapanışlı bireylerle karşılaştırıldığı zaman önemli bir değişiklik olmadığı görülmüştür (8). Ancak posterior yüz yüksekliğinin ve Co-Go boyutunun normal bireylerden daha düşük olduğunu belirten çalışmalar vardır (9). Bu bulgular arasındaki farklılık, çalışmalardan birinde açık kapanışlı, diğerinde ise normal yapıya sahip bireylerin kontrol grubu olarak kullanılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Bulgular birbirine zıt görünmesine rağmen açık kapanışlı bireylerde de ramal yüksekliğin yetersiz olduğu düşünülecek olursa her iki anomali grubunda da bu boyutun düşük olduğu söylenebilir. Vertikal yön anomalilerinde değişiklikler daha çok ön yüz yüksekliğinde, özellikle de alt yüz yüksekliğinde ortaya çıkmaktadır. Ancak yüz yüksekliklerinin incelenmesinde oranların kullanılmasının daha iyi bir değerlendirmeye olanak sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anterior yüz yüksekliği ve mandibuler plan açısı birbirlerine etki ederek farklı yüz formasyonlarına sebep olurken; posterior yüz yüksekliği ise mandibuler plan açısını az bir oranda etkilemektedir (2). Björk mandibuler plan açısının yaşla azaldığını belirtmiştir (3). Bu açıda puberte sonrası anterior rotasyon gösteren bireylerden; kızlarda 2,83°; erkeklerde 2,77° azalma tespit edilmiştir (10). Adolesan dönemde mandibulanın önemli derecede anterior rotasyon yaptığı söylenebilir. Björk ve Skieller yaptıkları

çalışmada bazı bireylerin yüksek mandibuler plan açısı göstermesine rağmen anterior rotasyon yapabildiklerini gözlemlemiştir (2). Dolayısıyla mandibuler plan açısının büyüme modelini belirlemede her zaman güvenilir olmadığı düşünülmektedir. Ancak mandibulanın rotasyonu maksilladan bağımsız olarak düşünülemez.

Moyers ve arkadaşları Sınıf 2 bölüm 1 vakalarda derin kapanışın, mandibulanın rotasyonundan etkilenerek, nazal planın anterior yönde aşağı doğru devrilmesiyle oluştuğunu bildirmiştir (11). Enlow ise brakisefalik bireylerde beynin geniş ve kısa olduğunu, buna bağlı olarak da dik bir kraniyel tabana sahip olduklarını bildirmiştir. Bu bireylerde anterior ve orta kraniyal segmentlerin daha kısa olduğunu ve nazomaksiller kompleksin daha geride konumlandığını, bu durumun ise sınıf 3 ilişki ve prognatik profille sonuçlanabileceğini bildirmişlerdir (7).

Gerçek büyüme rotasyonu tahminindeki güçlük bilinmektedir. Bu durum çenelerdeki remodeling olaylarıyla daha da zorlaşmaktadır. Total rotasyon bu şekilde bazen %50 oranında maskelenebilmektedir. Rhesus maymunlarında yapılan bir çalışmada, intramatriks rotasyonun, maksilla da %70, mandibulada %90 oranında gerçek rotasyonu maskeleyebileceği belirtilmiştir (12).

Solow ve Siersbaek-Nielsen mandibuler rotasyon tahmininde kraniyoservikal açılanmanın önemini belirtmişler ve küçük kraniyoservikal açıya sahip bireylerde mandibula büyüme yönünün yukarıya doğru olduğunu söylemişlerdir (13). Bu durumda baş postürü fleksiyon gösteren bireylerin daha ziyade anterior rotasyon modeli gösterdiği gerçeği ortaya çıkmaktadır.

2- Derin Kapanışlı Bireylerde Dentoalveoler Bulgular:

Derin kapanışa sahip bireylerde maksiller ve mandibuler molarlar ve premolarlar mesiale doğru eğimlenmişlerdir ve aralarındaki açı artmıştır. Spee eğrisi ve alt ve üst keserler arasındaki açıda artış gözlenir ve keserler oldukça dik pozisyondadırlar.

Björk ve Skieller tarafından mandibuler keser pozisyonlarındaki değişimin büyüme sırasında mandibuler simfizinin yapısındaki derin kapanışa özgü yapı ve şekil değişimi ile ilgili olduğu belirtilmiştir (14). Bu değişim aynı zamanda mandibuler büyüme rotasyonu ile yakından ilgilidir. Bu durum dentoalveoler kompanzasyon mekanizması olarak tanımlanmıştır (15).

Karlsen Sınıf 2, bölüm 1 anomaliye sahip bireylerde yaptığı bir çalışmada, posterior ve anterior yükseklik farkının, normal kapanışlı bireylere göre anterior alveoler yükseklik lehine artmış olduğunu belirtmiştir (16). Bir başka çalışmada ise üst keser yüksekliğinin alt keser yüksekliğine oranla daha fazla artmış olduğu belirtilmektedir (9). Bu durumda anterior maksiller alveoler boyutun, hem posterior maksiller, hem de anterior mandibuler alveoler boyuta oranla daha fazla olduğu görülmektedir.

Sefalometrik değerlendirmede ise maksiller plan (ANS-PNS) ile maksiller oklüzal plan arasındaki açının normalde $10\pm 3^\circ$, mandibuler plan (Go-Gn) ile mandibuler oklüzal plan arasındaki açının ise normalde $20\pm 4^\circ$ olması gerekirken, anterior rotasyon gösteren bir bireyde bu değerlerin azalmış olmasının kompanzasyon mekanizmasının işlediğini göstereceği bildirilmiştir (12).

Molar konumları incelendiğinde, üst ve alt posterior alveoler yüksekliklerin derin kapanışlı bireylerde normal bireylerden daha az olduğu belirtilmektedir (9). Yine Rübendüz tarafından yapılan ve dik yönü düşük normal overbite'lı Sınıf I bireylerle, artmış overbite'lı Sınıf 2 anomaliye sahip bireylerin karşılaştırıldığı çalışmada sadece mandibuler posterior alveoler boyutun derin kapanışlı bireylerde, normal overbite'lı bireylerden daha düşük olduğu belirtilmiştir (17).

Derin kapanışlılarda maksiller ve mandibuler dental arklar da yapı ve şekil olarak normal bireylerden farklılık göstermektedir. Bahat ve Enlow (18), dolikosefal bireylerde mandibular ark uzunluğunun kısa, brakisefal bireylerde ise uzun olduğunu bildirirken, Christie (19), brakisefal bireylerde üst keser-molar arası ark boyunun mezosefal bireylerden daha uzun olduğunu bildirmiş, brakisefal bireylerde interkanin ve intermolar genişliklerin daha fazla olduğunu ve bu yüz tipine sahip bireylerde daha az çapraşıklığın beklenebileceğini ileri sürmüştür. Aynı araştırmacı bu bireylerin tedavi ile normal oklüzyona sahip olma şanslarının daha fazla olduğunu ve çekim kararı verilirken dikkat edilmesi gerektiğini de bildirmiştir. Bunun yanısıra başın ve dental arkların genişlik ölçümleri arasında ilişki olmadığını belirten araştırmacılar da vardır (20, 21). Bulgular arasındaki bu uyumsuzlukların araştırma materyalinin özelliğinden kaynaklanabileceği de unutulmamalıdır.

McKeown ve Richardson kafataslarında yaptıkları çalışmalarında kranyuma ait boyutların hep birlikte azaldığını veya arttığını, kraniyel ölçümler ile üst yüz arasında bir ilişki mevcut olduğunu, ancak bu ilişkinin alt yüzde düştüğünü bildirmişler ve bunu dento alveoler bölgenin çevresel faktörlerden daha çok etkilenmesine bağlamışlardır (22).

Yine bilindiği gibi derin kapanışlı bireylerde özellikle üst anterior dişlerin farklı bir morfolojik yapı arzettiğinden de bahsedilir. Lavelle, 50 dolikosefal ve 50 brakisefal erişkin erkek üzerinde yaptığı çalışmasında brakisefal bireylerde dişlerin meziodistal çapları toplamının dolikosefal bireylerinkinden daha büyük olduğunu ortaya koymuştur (23). Aynı zamanda keser kontaktının sağlandığı yerde, interinsizal açının ve üst keserlerin palatinal yüz morfolojisinin genel olarak overbite'ı etkilediği kabul edilir ve Sınıf 2 bölüm 2 anomaliye sahip bireylerde artmış bir kron kök açısı vardır (9,24). Diğer faktörlerin yanısıra derin kapanışın oluşmasında bu açılanmanın da göz ardı edilmemesi gerçeği ortaya çıkmaktadır. Bunun yanısıra overjet miktarı da keser kontaktını önleyip keserlerin aşırı sürmesine neden olarak overbite'ı artırmaktadır. Stabil bir kontakt üst keserin palatinal yüzündeki sırtın açısına da bağlıdır. Artmış interinsizal açı ise genellikle derin kapanışlarla birlikte görülür ve Sınıf 2 iskeletsel sapsmalarda olduğu gibi Sınıf 3 anomalilerde de aynı interinsizal açı, azalmış overbite'la birlikte görülebilir (24). Buradaki etken ise kompanzasyon mekanizması ile spontan alt keser retrüzyonudur. Björk overbite'ı 2mm.den fazla olan hastalarda, 2mm.den az olanlara göre interinsizal açıda ortalama 5° 'lik bir artış olduğunu belirtmiştir (25). Birçok araştırmacı da keserlerarası açıyla overbite arasında benzer ilişkiler bulmuşlardır (9,17,26-31).

3- Derin Kapanışlı Bireylerde Yumuşak Doku Değerlendirmesi;

a) Nöromusküler yapı: Düşük alt yüz yüksekliği gösteren bireylerde kaslar ve diğer yumuşak dokular da bazı tipik özellikler göstermektedir. Tedavi seçeneklerine karar verebilmek ve daha stabil sonuçlar elde edebilmek için kas fonksiyonlarının değerlendirilmesi iyi yapılmalıdır.

Bu yüz tipinin oluşmasında en önemli etyolojik faktörlerden birinin de çiğneme kasları olduğu bilinmektedir.

Masseter, pterigoideus medialis ve temporal kasın dikey lifleri bu bireylerde mandibula üzerinde daha önde konumlanmıştır ve dikey yönde daha yüksek bir gerilim gösterirler (32,33). Kısa yüze sahip bireylerde yapılan kinematik ve elektromiyografik çalışmalar nöromusküler yapılara ait değişik sonuçlar vermiştir. Wessberg ve arkadaşları kısa yüzlü bireylerde yaptıkları elektromiyografik çalışmalar sonucunda çiğneme kas aktivitelerinin istirahat pozisyonunda normal bireylere göre genel olarak artmış olduğunu bildirmişlerdir (34). Yine aynı araştırmacılar derin kapanışlı bu bireylerde elektromiyografik aktivitelerin normal bireylerin klinik istirahat pozisyonundan %23-%75 daha fazla olduğunu ve artmış aktivitelerin posterior temporalis ve medial pterygoid kaslarda daha baskın olduğunu belirtmiştir. Ringqvist kısa yüzlü bireylerin genellikle daha güçlü çiğneme kaslarına ve normal kranyofasiyal morfolojiye sahip bireylerden daha fazla ısırma kuvvetine sahip olduklarını ve bu kuvvetin dolikosefal bireylerde 50-90 pound iken, derin kapanışlı bireylerde 150-200 pound olduğunu bildirmiştir (35). Bu kasların dik konumda ve çok kuvvetli olmaları molar dişler üzerinde gömücü bir etki yaratır ve gerek alt yüzün gerekse posterior dentoalveoler bölgelerin vertikal gelişimi baskılanır. Bu sebeple maksiller dental ark geniş ve palatal kubbe sığdır. Kısaca vertikal gelişimin transversal yöne kaymış olduğu söylenebilir. Dolayısıyla kas yapı ve konfigürasyonunu iskelet yapıdan bağımsız düşünmek mümkün değildir.

Möller ve Ingervall fasiyal morfoloji ve kas fonksiyonlarıyla ilgili olarak yaptıkları çalışmada, düşük alt yüz yüksekliğine sahip bireylerde güçlü kaslar nedeniyle maksillanın posterior dentoalveoler gelişiminin daha az ve ısırma kuvvetlerinin daha fazla olduğunu doğrulamıştır (36,37). Ringqvist mandibula şekli ve büyüklüğünün; yani mandibuler korpus uzunluğunun, ramus yüksekliğinin ve gonial açının ısırma kuvvetleriyle ilişkili olduğunu belirtmiştir. Yapılan başka bir çalışmada masseter ve diğastrik kasların vertikal kranyofasiyal morfolojiyle çok yakın ilişkisi sözkonusu iken, temporal kasın daha az ilişkili olduğu bulunmuştur (32). Weijs ve arkadaşları temporal kas kalınlığının iskeletin büyüklüğü ve şekliyle ilgisi olmadığını vurgularken, Weijs ve arkadaşları ile Ahlgren ve arkadaşları, maksimum ısırma sırasındaki temporal kas aktivitesiyle mandibuler plan açısı arasında ilişki olduğunu belirtmektedirler (38,39).

Ayrıca masseter kas aktivitesinin vertikal yön üzerine oldukça büyük bir etkisinin olduğu bazı araştırmacılar tarafından kabul edilmektedir (32,33).

Derin kapanışlı bireylerde kas aktiviteleri incelenirken servikal kaslar bundan ayrı düşünülemez. Al Abbasi ve arkadaşları derin kapanışlı ve Tmd'li hastalarda servikal fleksör kas aktivitesini ısırma, başabaş, habitüel, lateral ve geri pozisyonlarda olmak üzere dört pozisyonunda ölçmüşler ve en fazla aktiviteyi de habitüel ve başabaş kapanışta elde etmişlerdir (40). Bu çalışmada ısırma sırasında servikal kasların %60 oranında fonksiyonda olduğu ve oklüzyonun vertikal boyutunun servikal kasların izometrik kasılmasını etkilediği bulunmuştur.

b) Profil İncelemesi: Derin kapanışlı bireylerdeki tedavi seçenekleri arasında en iyi kararı verebilmek için yumuşak doku profil değerlendirmesi büyük önem taşımaktadır. Derin kapanışlı bireylerde yumuşak doku profilinde bazı tipik özellikler görülür. Dikkat edilecek husus hastanın muayenesinin doğal baş postüründe iken yapılmasıdır. Bu pozisyon özellikle profil incelenmesinde önem kazanır.

Derin kapanışlı bireylerde tipik bulgular alt yüz yüksekliğinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle sagittal yönde bir anomali yoksa, burun projeksiyonu ve orbital kenar genellikle normaldir (41).

Maksiller ve mandibuler sulkus konturu incelendiğinde, bu konturların normal bireylerde hafif eğimli veya düz iken, derin kapanışlı bireylerde bu açıların küçülüp, konturun belirginleştiği görülmektedir. Özellikle Sınıf 2 derin kapanışlı bireylerde labiomentar sulkusun eğiminin oldukça artmış olduğu görülür (41). Burada dikkat edilecek husus, doğru bir değerlendirme için örtülü kapanış nedeniyle birbirini baskılamış olan dudakların istirahat pozisyonunda gevşemesine izin vermektir. Dudaklar istirahat konumunda normal kalınlıkta iken, kapanışta kısa gibi görünebilir. Üst dudak ve subnazale kollumu arasındaki nazolabial açının normal değeri 105° olmasına rağmen, maksiller keserlerin pozisyonuna bağlı olarak değişiklik gösterebilir ve derin kapanışlı bireylerde bu açının azalması söz konusudur.

Yumuşak doku menton ve boyun başlangıcı arasındaki mesafe ve bu bölgenin konturu incelendiğinde, derin kapanışlı bireylerde bu uzunluğun artmış olduğu ve fazla

bir kurvatürün sözkonusu olmadığı belirtilmektedir (41). Bu durumda yine bireye özgü kas yapı ve konfigürasyonlarının etkisi gündeme gelmektedir.

c) Cephe incelemesi: Bu bireylerin cephe görüntüleri de birtakım değişiklikler arzeder. Cephe görünümü 3 başlık altında incelenebilir.

1-İnterlabial aralık: Dudaklar serbest bırakıldığında alt ve üst dudak arasında 2-3 mm. mesafe normal kabul edilirken, vertikal maksiller yetersizliklerde ve deep bite'la birlikte mandibuler retrüzyon vakalarında bu mesafe azalmıştır. Anatomik olarak da uzun üst dudak bu mesafeyi daraltabilir. Bayanlarda bu mesafe daha geniştir. Bireyin interlabial aralığı normale derin kapanış tedavisi sırasında korunması gerektiği belirtilmektedir.

2-Dudak uzunluğu: İstirahat halinde üst dudak uzunluğu, subnazale ile üst dudağın alt kenarındaki mesafe arasından ölçülür. Normal değeri 19-22mm. dir. Alt dudak uzunluğu ise, alt dudağın üst kenarı ile menton arasındaki mesafedir. Normal değeri 38-44mm. arasındadır (42). Derin kapanışlı bireylerde sıklıkla kısa üst dudak nedeniyle hasta geniş interlabial ve keser- stomion uzaklığına sahip olabilir.

3-Gülme hattı: Estetik bir gülüş esnasında üst dudak çizgisi gingivoenemel hat hizasında olmalıdır. Gülme sırasında dişeti dokusu fazlaca görülen hastalarda molar ekstrüzyonundan kaçınılmalı keser intrüzyonuna ağırlık verilmelidir. Kısa klinik kron ve/veya kısa dudaklar da bu hattı etkilemektedir. Dudaklar serbest bırakıldığında maksiller santrallerin 3-4mm. görülmesi normal kabul edilebileceği ve bayanlarda bu mesafenin biraz daha fazla olabileceği belirtilmektedir (42).

4- Derin kapanışlı bireylerde patolojik bulguların değerlendirilmesi;

Genellikle derin kapanışlı bireylerde zaman içerisinde çevre dokularında da istenmeyen değişiklikler oluşur. Bunlar arasında TME ile ilgili problemler, periodontal rahatsızlıklar, minede aşınmalar ve kırıklar sayılabilir.

a) Derin kapanışlar ve TMD arasındaki ilişki: Genel olarak tempromandibuler eklem disfonksiyonlarında oklüzal faktörlerin rolü hala tam olarak açıklık kazanmamıştır. Derin kapanışların TMD'yle ilişkisi yıllardır birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Posterior

kondil displasmanı, disk lüksasyonu ve ağrı şikayetlerine sebebiyet verdiği gerekçesiyle deep bite'lı hastalardan; TMD'li hasta popülasyonu içinde ağırlıklı olarak bahsedilmektedir (43). Bununla beraber tüm çalışmalar bu yönde değildir. Son çalışmalar overbite ve overjet miktarıyla kondil pozisyonu arasında bir ilişki bulunmadığını (44), ya da overbite'in doğal bir adaptasyon sonucu oluştuğunu ve kondiler deplasmanın derin kapanışla direk bir ilişkisi olmadığını belirtmektedir (45-48). Ayrıca Angle sınıflamaları arasında da kliking sıklığı açısından bir fark olmadığı ancak Sınıf 2, bölüm 2 vakalarda mandibula kondilinin hafif geride konumlandığını ya da buna zorlandığını belirten otörler vardır (45). Pullinger ise kondil pozisyonunun geride konumlanmasının overbite miktarıyla değil, diğer faktörlerin etkisiyle olduğunu belirtmiş ve yapmış olduğu çalışmada overbite aralığı 0-10mm arasında olan bireylerde, bu overbite miktarlarıyla, TMD arasında anlamlı bir fark bulamamıştır (44). Benzer şekilde Ingervall de üst keser potrüzyonu yaptığı Sınıf 2, bölüm 2 anomaliye sahip bireylerde mandibulanın anteriora hareket etmediğini savunmuştur (49). Bu durum kondilin posteriora kalmaya zorlanmadığının bir işareti olabilir. Karlson ve Gianelly de aynı şekilde bite derinliği ve kondiler pozisyonun birbirinden bağımsız olduğunu belirtmişlerdir (16,46). Yine Pullinger bir başka çalışmasında, derin kapanışlı bireylerle kas ağrısı, disk deplasmanı ve osteoartrozis semptomları bakımından anlamlı bir ilişki bulamamıştır (47).

Pullinger Sınıf 2, bölüm 2 anomalili bireylerde Sınıf 2 bölüm 1 anomalili bireylere oranla daha fazla TME hassasiyeti görüldüğünü, ancak overbite'ı 5mm den fazla ve daha az olanlar arasında TME hassasiyeti, kliking ve kreptus gibi semptomlar arasında belirgin bir farklılığa rastlanmadığını belirtmiştir (50). Gianelly Sınıf 2, bölüm 2 bireylerde 12-14 yaşları arasında kondilin fossaya göre daha mesialde; 16-18 yaşları arasında ise daha santralde yeraldığını ancak bu durumun TMD ile bir ilişkisi olmadığını bildirmiştir (46).

Liu ve Tsai 6- 56 yaşları arasındaki 508 hastada yaptıkları bir çalışmada %26,6 oranında TMD bulgularına rastlamışlardır (51). Deep bite'lı hastalar bu oranın sadece %27,6'sını oluşturmuş ve TMD ile arasında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Egermark- Erickson ve arkadaşları overbite miktarı ile TMD arasında bir ilişki

olmadığını bildirirken (48), Lieberman ve arkadaşları overbite' i 5mm den fazla hastalarla TMD arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir (43).

Literatürde bu konu ile ilgili çalışmalarda görüşler arasındaki tezatları bakılacak olursa, Sınıf 2 bölüm 2 anomalinin primer olarak TMD'ye sebep olmadığı, ancak TMD için bir predispozan faktör olabileceği düşünülebilir.

b) Derin Kapanışlar ve periodontal hastalık arasındaki ilişki: Plak, kalkulus, gingivitis ve cep miktarı ile çeşitli maloklüzyon tipleri arasında ilişki olduğunu rapor eden pek az uzman vardır. Alexander ve Tipnis ile Buckley overbite ve periodontal sağlık arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir (52,53). Ancak kötü hijyen ve periodontal hastalık varlığında, derin kapanış mevcudiyeti durumun ağırlaşmasında etkili olabilir. Periodontal rahatsızlıklarda mandibuler keserler, bazen maksiller keserlerin palatinal yüzündeki gingivaya kadar sürerek maksiller keserlerin protrüzyonuna sebep olabilirler. Bu durum yaşla ve posterior dişlerin kaybıyla daha da kötüleşir. Aktif periodontal hastalık ve destek kemik kaybı varlığında, oklüzal travmalar diş mobilitesini ve migrasyonunu artıracak şekilde periodontal yıkıma katkıda bulunur. Bu duruma yaygın olarak "oklüzal periodontitis" denir ve erişkin hastalarda daha sık görülür (54,55).

Bunun dışında Sınıf 2 bölüm 2 anomalilerde oklüzyon kuvvetleri anterior dişler üzerine etki ettiğinden, bu kuvvetlere bağlı olarak kronlarda aşırı aşınma ve kırıklar görülebilir.

Tüm bu bilgilerden yola çıkılarak erken dönemde derin kapanışlara müdahalenin avantajları, dezavantajları, tedavi hedefleri ve yaklaşımları gözden geçirilecektir.

ERKEN DÖNEMDE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

A) Süt Dentisyondaki Derin Kapanışlarda Tedavi Yaklaşımları: Diğer maloklüzyonlarda olduğu gibi derin kapanış süt dentisyonda da görülebilir. Bu dönemde görülen derin kapanışların çoğu iskeletsel kökenli olmaktadır. Proffit iskeletsel derin kapanışların süt dentisyonda saptanabilse bile karma dişlenme dönemine kadar tedavinin endike olmadığını, bu vakaların süt dentisyonda tedavisinin, aktif tedavi bitiminde büyüme modelinden dolayı rezidivle sonuçlanabileceğini belirtmiştir (56). Ancak unutulmamalıdır ki erken dönemden itibaren fonksiyonel matrisin de etkisiyle derin kapanışlı yüz

yapısı gelişimle daha da belirginleşecektir. Daimi dişlenmeye geçiş esnasında keser ve molar dişlerin sürmelerine rehberlik etmek ve mevcut kas konumunu değiştirebilmek amacıyla birtakım hareketli ve fonksiyonel aygıtlar uygulanabilmektedir. Bu dönemdeki tedavi hedefleri ise şunlar olabilir:

1- Keserlerin sürmelerine rehberlik ederek, vertikal olarak daha fazla sürmelerini engellemek gereklidir. Bu şekilde yeni sürmekte olan dişlerin etrafındaki kollajen fibrillerin, dişlerin yeni duruma göre şekillenmesi ile relapsın minimuma inmesi beklenmektedir (57).

2- Yüzün vertikal veya horizontal büyümesine engel olmadan farklı bir kompanzasyon mekanizmasının çalışmasına izin verilmelidir (57).

3- Ayrıca erken dönemde vaka Sınıf 1 veya Sınıf 2 olsun, retrüviz konumdaki üst keserlerin hareketli aygıtlarla normal konumuna getirilmesiyle, mandibulanın spontan anterior hareketine ve sagittal yönde normal gelişimini tamamlamasına izin verilmelidir.

4- Spontan posterior alveoler gelişime izin verecek önlemlerin alınması ile alt anterior yüz boyutunun artışı sağlanmalıdır.

Ayrıca mandibulanın anterior gelişiminin provakasyonu için kas jimnastiği etkili bir yöntem olabilir.

Bu amaçlar için Methenitou 5-7 yaşları arasındaki Sınıf 2 derin kapanışlı 43 hastada yaptığı bir çalışmada "Preventive Eruption Guidance" adını verdiği bir aygıtı kesici dişlerin sürmesi sırasında aşırı overjet ve overbite oluşmasını önlemek için geceleri pasif olarak kullanmıştır. Bu aygıtla overbite ve overjet elimine edilirken, kesici dişlere devirme hareketi uygulanmamaktadır. Sadece uykuda kullanılması ise kooperasyonu arttırmaktadır (57).

Derin kapanışlar süt dentisyonda ön çapraz kapanışla birlikte de görülebilmektedir. Ferguson süt dentisyonda yaptığı çalışmalar sonucunda anterior crossbite'in vertikal ve transversal anomalilerin %27'sinde görüldüğünü belirtmiştir (58). Bu dönemdeki overbite ile birlikte görülen cross bite'lar karşımıza dental, fonksiyonel veya iskeletsel kökenli olarak çıkabilirler.

Overbite'i artmış ön çapraz kapanışın erken dönemde tedavisi hem iskelet, hem de dentoalveoler komponentin

normal büyüme gelişimini devam ettirebilmesi, iyi bir dudak postürünün sağlanması ve TMD'den kaçınmak için gereklidir. Buna ilaveten maksiller keserlerin labial yüzünün ve maksiller ve mandibuler kesicilerin kesici kenarlarının zedelenmesi önlenmiş olur. Ayrıca yaşla birlikte artan kas aktivitesi ile oluşan derin kapanışın alt keserlerde oluşturacağı periodontal problemlerden de kaçınılmış olur. Erken tedavi cros bite'ı azaltır ve mandibulanın bu duruma uyumunu önler.

Bu dönemde ön eğik düzlemler veya ön eğik düzlem görevi gören birtakım aygıtlar, eğimleri ayarlanarak ön çapraz kapanışlı deep bite'larda kullanılabilir. Bu basit apereylerin kullanım süresi çok kısa olmasına rağmen (1-3 ay), uzun dönem başarısı genellikle iyidir (59). Bu sayede hem keser eğimi düzeltilmiş, hem de overbite azaltılmış olur. Bu apereyin kullanımından sonra özellikle fonksiyonel anomallerde overjet ve overbite ideal olarak sağlanmışsa ralaps nadir görülür.

Posterior bite yükseltici akrilik bloklar ise molarlararası mesafeyi yükselterek üst çenede utility arkların kullanımına da izin verebilirler. Bunun kullanımı için üst 2. süt molar bant yapılır ve üst keserler braketlenerek 0.014" yuvarlak teller vasıtası ile keser protrüzyonu yapılarak çapraz kapanış düzeltilir (60).

B-Karma ve Erken Daimi Dişlenme Dönemindeki Derin Kapanışlarda Tedavi Yaklaşımları: Derin kapanışlı bireylerde karma dentisyonda ortodontik tedavinin amacı daimi dişlerin sürmesi sırasında maloklüzyonların daha da komplike hale gelmemesi için ark bütünlüğünü sağlamak ve orofasiyal gelişimi yönlendirmek olmalıdır. Puberteden sonra kalan büyüme potansiyeli bu problemin düzelmesine izin vermeyeceğinden, tedavinin erteleneceği durumda sadece dental hareketler ile vertikal anomalinin kompanze edilip edilemeyeceğine karar verilmelidir. Ancak derin kapanışı tedavi etmeden önce başlangıçta da bahsetmiş olduğumuz gibi anomalinin; mandibulanın yukarı rotasyonundan mı, maksiller veya mandibuler kesici dişlerin veya her ikisinin birden aşırı erüpsiyonundan mı, posterior dişlerin sürme eksikliğinden mi, yoksa bu faktörlerin kombinasyonu sonucunda mı ortaya çıktığı saptanmalıdır. Bu değerlendirmeyi takiben etkili tedavi aygıtları seçilmelidir. Bu amaçla kullanılan hareketli, fonksiyonel veya sabit apereyler mevcuttur.

Bu aygıtlardan aktif plaklar ve hareketli bite plane'ler, keser eğimlerini düzeltmek veya aşırı sürmüş olan keserlerin daha fazla sürmesini engellemek ve posterior alveoler gelişimi serbest bırakmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu aygıtlar Sınıf 2 bölüm 2 vakalarda üst keser eğimini düzelterek mandibulanın serbest bırakılmasına yardımcı olurlar. Ancak sagittal yönde belirgin sapmaya sahip bireylerde sadece aktif plakların kullanılması yeterli olmamaktadır. Bu bireylerde daha detaylı düzenlemeler için sabit veya fonksiyonel aygıtlara ihtiyaç duyulmaktadır.

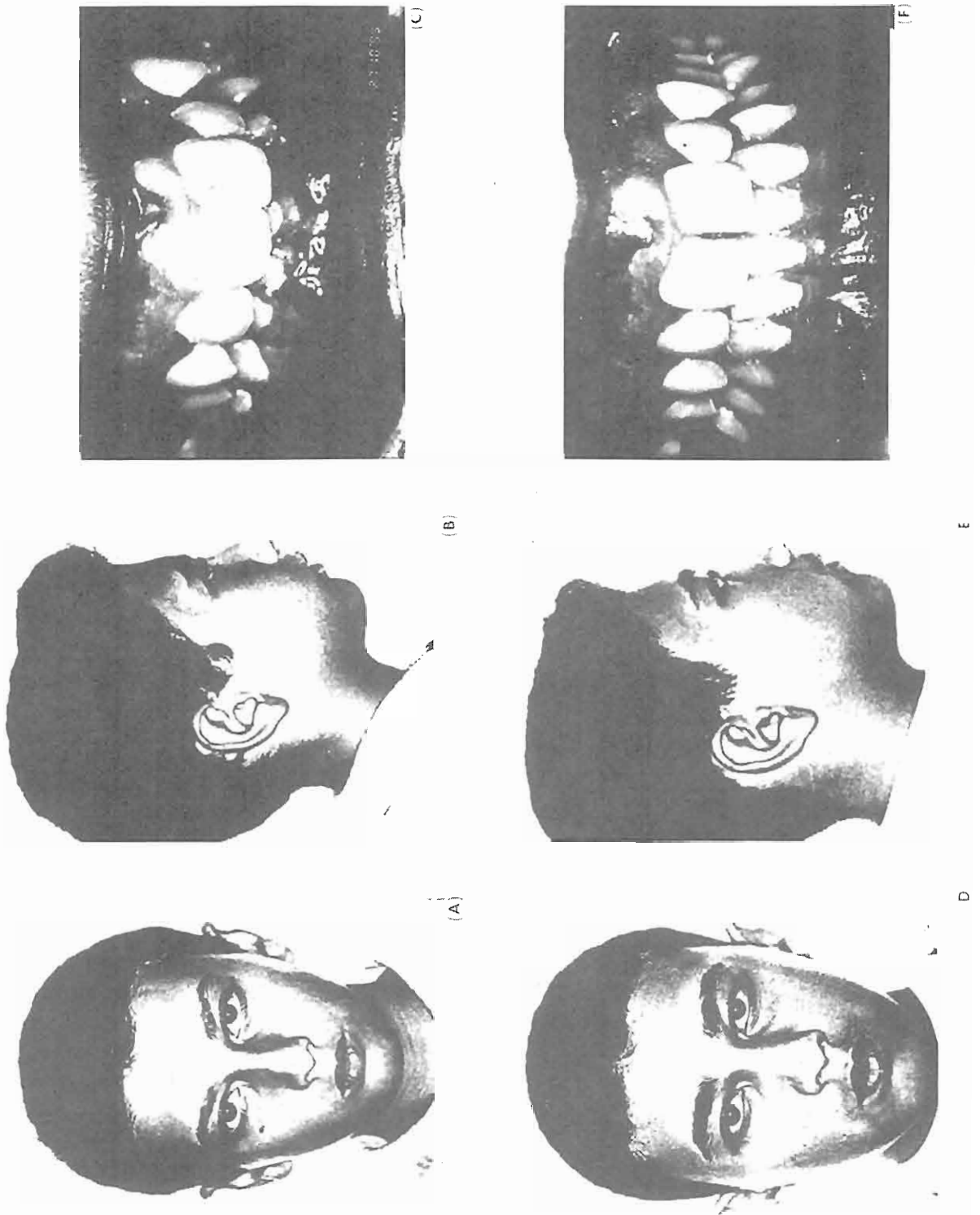
Erken karma dentisyonda azalmış yüz yüksekliğiyle birlikte görülen ve posterior alveoler bölgede vertikal yüksekliğin az olduğu vakalarda, hareketli bite plane'lerin kullanımı uygundur. Bu aygıtta akrilik maksiller keserlerin palatinal yüzüne denk gelir ve mandibuler keserlerin akrilik yüzeye temas etmesiyle molarlar arasında kalan 3-4mm. aralık sayesinde posterior alveoler gelişime izin verilir (61). Proffit bu tip tedavinin erken daimi dentisyona kadar ertelenmesinin kooperasyon açısından daha iyi olduğunu belirtmektedir. Ancak bu durum kranyofasiyal ve dentoalveoler yapıda gelişimle oluşacak istenmeyen değişiklikler için bir dezavantaj teşkil edecektir.

Dikkat edilmesi gereken bir başka durum da alt keser konumudur. Hareketli apereylerle alt keserlerin pozisyonunun değiştirilmesinin genellikle istenen bir durum olmadığı düşünülmektedir. Mills, çalışmalarında alt labial segmentin dudak ve dil arasında nötral bir zonda bulunduğunu, alt keserlerin retrüze veya protrüze edilmesinin uzun dönemde rezidivle sonuçlanacağını belirtmektedir (62). Bu nedenle hareketli apereylerin kullanımında vaka iyi seçilmelidir.

Derin kapanış vakaları anteroposterior yöndeki iskeletsel sapmalarla birlikte görüldüğünde, erken daimi dentisyonda fonksiyonel aygıtların kullanımı hem sagittal sapmayı önlemek, hem de kapanışı açmak için idealdir. Kliniğimizde erken daimi dentisyonda fonksiyonel aygıtlarla oldukça başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu şekilde tedavi edilmiş ve gelişiminin oldukça erken döneminde (MP3) bulunan bir bireyin tedavi başı ve sonu sefalometrik ve el bilek radyografileri resim 1'de; cephe, profil ve ağız içi fotoğrafları ise resim 2'de verilmiştir. Bireyde derin kapanışın açılmış olduğu, posterior dentoalveoler boyutların artmış olduğu ve mandibuler retrüzyonun giderilmiş olduğu görülmektedir.



Resim 1



Resim 1: Tedavi öncesi (a, b) ve tedavi sonrası (d, e) sefalometrik ve el bilek radyografileri.





Resim 2: Tedavi öncesi (a,b,c) ve tedavi sonrası (d,e,f) cephe, profil ve ağız içi fotoğrafları

Sadece iskeletsel deepbite problemlerinin düzeltilmesi mandibulanın posterior rotasyonunu ve mandibuler yetersizliği de beraberinde getirdiğinden özellikle Sınıf 2 bölüm 1 tipinde fonksiyonel aygıtların kullanımı uygundur. Erken dönemdeki derin kapanışlı bireylerde fonksiyonel aygıtların kullanımı sonrasında ise sabit tedavi zamanına kadar, ya da tedavi bitmişse gelişim sonlanıncaya kadar pekiştirme tedavisini sürdürmek gerekir. Ayrıca aygıtın kullanımı sonrası, özellikle bukkal bölgede vertikal yönde bir açıklık meydana gelmektedir. Bu durumda retansiyon aygıtının anterioruna eğimli bite plane eklendiğinde elde edilen durum korunurken musküler yapının adaptasyonuna ve bukkal bölgede setlinge izin verilmiş olur.

Erken karma dentisyonda two by four şeklinde sabit tedavi uygulamalar da yapılmaktadır. Bu uygulamada, molar ve kesicilerin repozisyonu ve aktif kesici intrüzyonu amaçlanır. Özellikle iskeletsel Sınıf 2 olmayan derin kapanışlarda utility arklar da kullanılabilir (56). Sınıf 2 bölüm 2 anomalilerde erken daimi dentisyon döneminde ise sabit tedavi uygulamaları fonksiyonel tedavi öncesi ya da sonrasında gerekli olabilir. Parker ve arkadaşları gelişimi olan bireylerde sabit tedavi ile olan değişiklikleri Sınıf 2 bölüm 2 ve Sınıf 2 bölüm 1 bireylerde incelemiş ve bilinen dental değişikliklerin yanısıra, maksillada büyüme ile alçalma ve total ön yüz yüksekliğinde artış olduğunu belirtmişlerdir (62).

Sonuç olarak etkili bir tedavi için uygun dönemde ve uygun tedavi aygıtı ile Sınıf 2 bölüm 2 anomalilerde estetik ve fonksiyonel açıdan daha başarılı tedavi sonuçları alabilmek mümkündür. Ancak bu işlemleri doğru sıraya koyabilmek için, vakayı en iyi şekilde deşifre etmenin önemi büyüktür. Bireyin büyüme modeli, anomalie sebep olan etyolojik faktörler ve bunlarla mücadele yöntem ve zamanı dikkatlice değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Parker C. D.: Nanda R.S., Currier G.F. Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. Am. J. Orthod. 107(4):382-93, 1995.

2. Björk, A., Skieller, V.: Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. Am. J. Orthod., 86:359-370, 1984.

3. Bjork, A.: Prediction of mandibular growth rotation. Am. J. Orthod. 55: 585-99, 1969.

4. Aki T., Nanda R.S.: Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. Am. J. Orthod. 106:60-9,1994.

5. Berksu B.: A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara, 1987.

6. Tsunori M., Mashita M., Kasai K.: Relation between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. Angle Orthod. 6:557-562, 1998.

7. Enlow, D. Handbook of Facial Growth. W.B. Saunders, 2nd Ed. 1982.

8. Nanda S. K. Patterns of vertical growth in the face.: Am. J. Ortod. 93: 103-16, 1998.

9. Mete L.: A.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara, 2001.

10. İşeri H., Köklü A.: Mandibula Büyüme Modelinin Tahmini. Türk Ortodonti Dergisi. 2(1): 73-80, 1989.

11. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Brookstein FL.: Differential diagnosis of Class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with Class II malocclusions. Am J Orthod. 78:477-494, 1980.

12. Nielsen L.: Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. The Angle Orthod. 61(4): 247-260, 1991.

13. Solow, B., Siersbaek-Nielsen, S.: Growth changes in posture and morphology. Am. J. Orthod. 89(2): 132-140, 1986.

14. Bjork, A., Skieller, V.: Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. Am. J. Orthod. 62:338-83,1972.

15. Hellekant M. et al.: Overbite and overjet correction in a class II. Europ. J. Orthod., 11(2): 91-106; 1989.

16. Karlsen A. T.: Craniofacial morphology in children with angle class II-1 malocclusion with and without deepbite. Angle Orthod. 64(6): 437-446, 1994.

17. Rübendüz M.: A.Ü. Diş Hek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara,

18. Bahat, M., Enlow, D.H.: Facial variations related to head form type. Angle Orthod. 55: 269-280,1985.

19. Christie, T.E.: Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. Angle Orthod. 47:128-135, 1977.

20. Özbek, C., Arat, M.: Baş tiplerine göre kranyofasiyal yapının değerlendirilmesi. A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara,1990.

21. Meredith, H.V., Higley, L.B.: Relationship between dental arch widths and widths of the face and head. *Am. J. Orthod.* 37(3):193-204, 1951
22. McKeown, M., Richardson, A.: The nature of cranial variation and its relation to facial height. *Angle Orthod.* 41: 15-8, 1971.
23. Lavelle, C.L.B. :a study of craniofacial skeleton. *Angle Orthod.* 48: 227-37, 1978.
24. Houston W. J. B.: Incisor edge-centroid relationships and overbite depth. *Europ. J. Orthod.* 11: 139-143, 1989.
25. Bjork, A.: The face in profile. *Odontologisk Boghandels Forlag, Copenhagen, 1947.*
26. Ballard, CF.: Some bases for aetiology and diagnosis in orthodontics. *Transactions of the British society for the study of Orthodontics* pp 27-44, 1948.
27. Popovich, F.: Cephalometric evaluation of vertical overbite in young adults. *Journal of the Canadian Dental Association.* 21: 209-222, 1955.
28. Baclund, E.: Tooth form and overbite. *Transactions of the European Orthodontic society* pp 9-104, 1960.
29. Ludwig, M.: a cephalometric analysis of the relationship between facial pattern, interincisal angulation and anterior overbite changes. *Angle Orthodontist* 37: 194-204, 1967.
30. Solow, B.: The pattern of craniofacial associations. *Acta Odontol.* 24: (Supplement 46) ,1966.
31. Simons, ME., Joondeph, DR.: Change in overbite: A ten year post-retention study. *Am. J. Orthod.* 64. 349-367, 1973.
32. Ueda H. M.: Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. *The Angle Orthod.* 68(3): 233-8, 1998.
33. Algren J., Sonesson B.: An electromyographic analysis of the temporalis function of normal occlusion. *Am. J. Orthod.* 87:230-9, 1985.
34. Wessberg G., Washburn MC., LaBunc, JP., Epker, BN.: Autorotation of the mandible. *Am. J. Orthod.* 81(6): 456-72, 1982.
35. Ringqvist M. :Isometric bite force and its relation to dimensions of the facial skeleton. *Acta Odont. Scand.* 31:35-42, 1973.
36. Möller, E.: The chewing apparatus. *Acta Physiol.* 69: 571-74, 1966.
37. Ingervall, B.: relationship between facial morphology activity of the masticatory muscles. *J. Oral Rehab.* 1:131-147, 1974.
38. Weijjs, WA., Hillen, B.: Correlations between the cross-sectional area of the jaw muscles and craniofacial size and shape. *Am. J. Physical Anthropol.* 71: 423-31, 1986.
39. Ahlgren, J., Posselt, U.: The need of functional analysis and selective grinding in orthodontics: A clinical and electromyographic study. *Acta Odontol. Scand.* 21: 187-217, 1968.
40. Al Abbasi H. : The effect of vertical dimension and mandibular position on isometric strength of the cervical flexors. *J.Craniofacial Surg.* 17(2): 85-92, 1999.
41. Arnett G. W., Bergman R.T.: Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning-part II. *Am. J. Orthod.* 103: 395-411, 1993.
42. Croll T. P., Riesenberger R.E.: Anterior crossbite correction in the primary dentition using fixed inclined planes. I. Technique and examples. *Quintessence International.* 18(12):847-53, 1987.
43. Lieberman M.A., Gazit E., Fuchs C., Lilos P.: Mandibular dysfunction in 10-18 year old school children as related to morphological malocclusion. *J. Oral Rehabilitation* . 12:209-14, 1985.
44. Pullinger A. G., Solberg W.K., Hollender L., Petersson A.: Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am. J. Orthod.* 91: 200-6, 1987.
45. Demisch A., Ingervall B., Thüer U.: Mandibular displacement in angle class II, division 2 malocclusion. *Am. J. Orthod.* 102: 509-18, 1992.
46. Gianelly A.: Condylar position and class II deep-bite, no-overjet malocclusions. *Am. J. Orthod.* 96 (5): 428-32, 1989.
47. Pullinger A.G.: Overbite and overjet characteristics of refined diagnostic groups of temporomandibular disorder patients. *Am. J. Orthod.* 100:401-15, 1991.
48. Egermark-Eriksson I., Ingervall B.: The dependence of mandibular dysfunction in children on functional and morphologic malocclusion. *Am. J. Orthod.* 83(3):187-194; 1983.
49. Ingervall, B.: Recording of retruded positions of mandible in children *Odontol. Rev.* 19: 65-82, 1968.
50. Pullinger A.G. et al. Temporomandibular disorders. Part II: Occlusal factors associated with temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 59(3): 363-7, 1988.
51. Liu J. K., Tsai M.Y.: Relationship between morphologic malocclusion and temporomandibular disorders in orthodontic patients prior to treatment. *Func. Orthod.* 14(5): 13-6, 1997.
52. Alexander, A G., Tipnis, A K.: The effect of irregularity of teeth and the degree of overbite and overjet on the gingival health. *Br. Dent. J.*128: 539-44, 1970.
53. Buckley, LA.: The relationship between malocclusion and periodontal disease. *J. Periodontol.* 43:415-17, 1972.

54. Lindhe J., Svanberg, G.: Influence of trauma from occlusion progression of experimental periodontitis in the beagle dog. J. Clin. Periodontol. 1: 3-14, 1974.
55. Kaufman, H., Carranza, FA Jr., Endres, B., Newman, MG., Murphy, N.: The influence of trauma from occlusion on the bacterial repopulation of periodontal pockets in dogs. J. Periodontol. 5:86-92, 1984.
56. Proffit W.R. Contemporary Orthodontics. The C.V. Mosby Co. Toronto, 1986.
57. Methenitou S. Shein B., Ramathan G., Bergersen E.O.: The prevention of overbite and overjet development in the 3 to 8 year old by controlled nighttime guidance of incisal eruption: A study of 43 individuals. The Journal of Pedodontics. 14(4): 219-30, 1990.
58. Ferguson, FS.: prevalence of labio-lingual and vertical malocclusion in the primary dentition. J. Pedod. 4: 187-91, 1980.

59. Croll T. P. Riesenberger R.E.: Anterior crossbite correction in the primary dentition using fixed inclined planes. I. Technique and examples. Quintessence International. 18(12):847-53, 1987.
60. Al-Sehaibany F., White G.: Posterior bite raising effect on the length of the ramus of the mandible in primary anterior crossbite: case report. J. Clin. Pediatr. Dent. 21(1): 21-26, 1996.
61. Helling E., Helsing G., Eliasson S.: Effect of fixed anterior biteplane therapy- a radiographic study. Am. J. Orthod. 110:61-8, 1996.
62. Mills, JRE.: The stability of the lower labial segment. A cephalometric survey. Dent. Pract. 18: 293-306, 1968.
63. Parker C. D., Nanda R.S., Currier G.F.: Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. Am. J. Orthod. 107(4):382-93, 1995.

YAZIŞMA ADRESİ:

Doç. Dr. Meliha RÜBENDÜZ
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
06500 Beşevler - ANKARA
Tel: +903122122708
Fax: +903122130960
e-mail: rubenduz@dentistry.ankara.edu.tr