

FRÄNKEL'İN FONKSİYON DÜZENLEYİCİ APAREYLERİ

FRÄNKEL'S FUNCTION CORRECTORS

Elif ERBAY (*)

Anahtar Kelimeler: Fonksiyon Düzenleyici, Buccal Yastık, Dudak Yastıkçığı, Fonksiyonel Matriks Kavramı, Yeterli Ağız Kapanışı.

Bu yazıda Fränkel tarafından geliştirilmiş olan fonksiyonel tedavi kavramı ve bu amaç ile düzenlenmiş olan Fonksiyon Düzenleyici Apeylerin etki mekanizmaları, çeşitleri ve yapıları anlatılmaktadır.

Key Words: Function Corrector, Buccal Shield, Lip Pads, Functional Matrix Concept, Oral Seal.

In this article is explained the functional concept to orofacial orthopaedics that has been developed by Fränkel and the concept, the variations and the construction of the Function Correctors which are designed for this purpose.

Ortodontik tedavi amacı ile kullanılan meta-harrik apareylerdeki en büyük gelişme son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlanılan Fränkel'in 'Fonksiyon Düzenleyici' apareyleridir.

İlk kez 1966 yılında ortaya atılan bu apareyler, diğer fonksiyonel apareyler gibi, büyük olmaları, hastaların işbirliğini gerektirmesi, tek tek diş hareketlerinin güç olması gibi nedenlerle gerek Avrupa'da gerekse Amerika'da fazla ilgi görmemişlerdir.

Zamanla Fränkel'in Almanya'da yayınlanan yazıları, çeşitli Amerikan Üniversitelerinde ve Amerikan Ortodontistler Birliği'nde yaptığı seminerler, kurslar ilgi görmeye başladı ve daha önce belirsiz bir kavram olan 'Büyüme Rehberliği' konusu önem kazandı ve hatta Fränkel Metodu Charles Nord tarafından 'Ortodontik Apareylerdeki İhtilal' olarak tanımlandı. (1,2)

A. FRÄNKEL'İN OROFACIAL ORTOPEDIYE GETİRDİĞİ FONKSİYONEL YAKLAŞIM

Genel ortopedide, kas fonksiyonlarının klinik etkileri ve bunlarla iskeletsel bozukluklar arasında ilişki uzun zamandan beri araştırılmış ve iskeletsel bozuklukların gelişiminde hatalı duruş alışkanlıklarının etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle, fonksiyonel ortopedide, tedavinin esas amacı, fonksiyonel bozuklukların

düzeltilmesidir. Fränkel'in geliştirdiği esas da, fonksiyonel tedavi kavramının orofacial ortopediye uygulanması gerekliliğidir (3).

Moss tarafından geliştirilen Fonksiyonel Matriks Kavramının en önemli görüşü, iskelet dokularının şekli, büyüklüğü ve pozisyonu üzerinde hiçbir genetik etki olmadığı ve fonksiyonel matrikslerin birinci derecede morfogenetik etkisi olduğudur. Bu nedenle, orofacial kompleks etrafındaki çevre yumuşak dokuların, bu bölge üzerindeki etkisinin önemi açıktır. Buna bağlı olarak da ortodontik tedavinin ana amacı, çevre yumuşak dokuların dentoalveolar yapılar üzerindeki hatalı mekanik etkilerinin düzeltilmesi olmalıdır (4).

Solunum ve sindirim sistemlerinin yüzdeki açılış yerleri olan ağız ve burun boşlukları fonksiyonel yönden oldukça önemlidir. Ağız ve burun boşluklarının büyüklük ve şekli her iki sistemin fonksiyonlarını ihtiyacı karşılayacak şekilde olmalıdır. Besinlerin alınışı ve aktarılışı kadar, solunum da hayati bir fonksiyon olduğundan, bu boşlukların yeterli olması oldukça önemlidir (3).

Orofacial bölgedeki yapılar üzerinde oldukça büyük etkisi olan diğer bir faktör de, Fränkel tarafından "Oral Seal" olarak tanımlanan yeterlik ağız kapanışının sağlanmasıdır (5).

(*) İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

Fizyolojik olarak ağız kapanışının sağlanması şu şartlara bağlıdır:

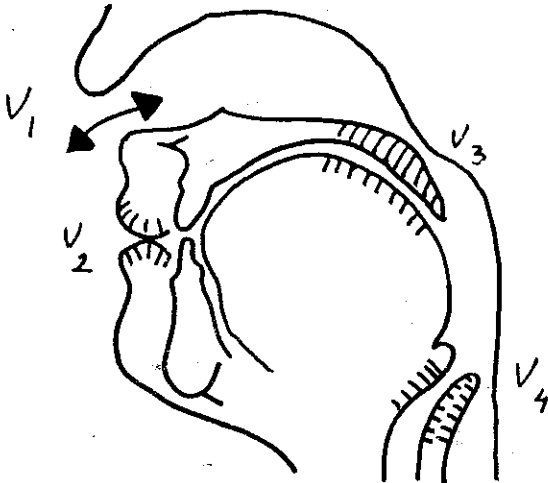
1- Anterior Oral Seal: Dudakların normal kasılması ile sağlanır.

2- Posterior Oral Seal: Yumuşak damak ile dil kökü arasındaki temas ile sağlanır.

3- Median Oral Seal: Dil dorsumu ile sert damak arasındaki temas ile sağlanır.

Orofacial bölgedeki fizyolojik şartların sağlanması için Labial Valf'in yani yeterli dudak kapanışının önemi geçmişte pek önemsenmemiştir. Bu konunun ele alınması Eckert-Möbius'un yaptığı çalışmalar ile olmutur. Eckert-Möbius yaptığı radyografik çalışmalarla, dudaklar temas haline geldikten sonra, dilin önce alçaldığını, normal olarak kendiliğinden meydana gelen yutkunmadan sonra, damağa doğru yaklaştığını ve peristaltik hareketi sebebiyle ağız boşluğu içindeki havanın pharynx'e itildiğini ve vakum meydana geldiğini göstermiştir. Sağlanan bu vakum damak ile dil dorsumu arasındaki temasın, yani Posterior Oral Seal'in meydana gelmesi için gereklidir (3) (Şekil 1).

Yapılan hidrolik ölçümler, yutkunmadan sonra mandibulanın rest pozisyona doğru alçaldığını ve ağız boşluğundaki atmosfer basıncında önemli bir azalma olduğunu göstermiştir. Bu nedenle dişlerin vestibül yüzeylerinde ölçülen yumuşak doku basıncı, sadece kas kuvvetleri nedeni ile değil, aynı zamanda yutkunmak sırasında dişler arasında dudak ve yanakların emilmesinin yarattığı subatmosferik basıncın da



Şekil 1- Orofacial bölgedeki valfler
 V1-Nasal valf
 V2-Labial valf
 V3-Posterior oral seal'i sağlayan valf
 V4-Epiglottis valfi

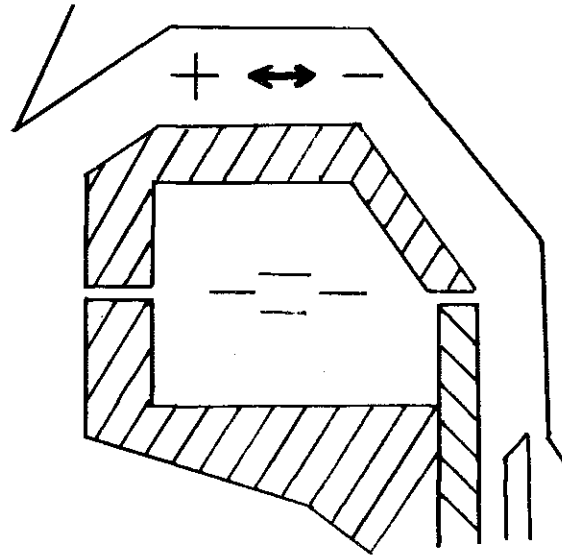
etkisindedir. Bu bulgular Gould ve Picton tarafından yapılan araştırma ile de desteklenmişti (6).

Proffit ise dişlerin pozisyonunu etkileyen esas nedenin, bu kuvvetlerin şiddetinin değil, süresinin olduğunu söylemektedir (7).

Geçmişte yapılan çalışmalar, yanaklar ve dudaklar ile dilin dinlenme halindeki basınçlarının tamamen dengelenmediğini, bu nedenle de ağız içindeki subatmosferik basıncın etkisinin de göz önüne alınması gerektiğini göstermiştir.

Ağız boşluğunda olduğu gibi, nasopharyngeal boşluktaki basıncın da önemi büyüktür. (Şekil 2)'de görüldüğü gibi, inspirasyon sırasında basınç azalmakta, expirasyon sırasında da atmosfer basıncının üzerine çıkmaktadır. Böyle sürekli bir değişim hem sağlık açısından, hem de nasopharyngeal boşlukları örten yumuşak dokunun fonksiyonu için faydalıdır. Ancak bu basınç değişimleri, ağız boşluğunun ön ve arka kapanışı uygun olarak sağlandığında normal sınırlar içindedir.

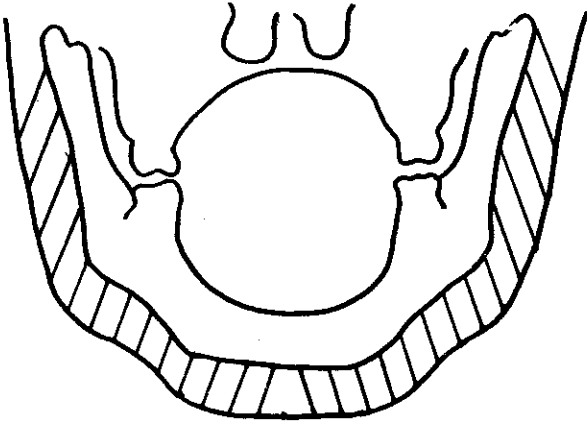
Bütün bu şartlar Labial Valf'in yani yeterli dudak kapanışının solunum ve sindirim gibi hayati sistemlerin fonksiyonları için birinci derecede önemli olduğunu ileri süren hepotezi desteklemektedir. Eğer yeterli dudak kapanışı sağlanamıyorsa, ağız ve burun boşluklarındaki basınç şartları fizyolojik sınırlar dışında olacaktır. Bu nedenle ağız kapanışının sağlanması fonksiyonel ortopedinin ana amacıdır.



Şekil 2- Ağız ve burun boşluklarındaki fizyolojik atmosfer basınçları
 + Artma
 - Azalma

Yeterli dudak kapanışı ağız çevresinde sirküler ve radial biçimde yerleşmiş kaslar arasındaki dengeye bağlıdır. Ancak, dudak kapanışı yetersiz ise, sadece bu iki kas grubu arasındaki denge değil, bu kapanışın yeterli olmasına bağlı olan bütün orofacial kompleksin fizyolojisinin de etkilenmiş olduğu açıktır (3).

Fonksiyonel ortopedide dikkat edilmesi gereken bir konu da, dudaklar, yanaklar, ağız tabanı ve yumuşak damakla temas halindeki dil tarafından oluşturulan yumuşak doku duvarlarının ağız boşluğunun büyüklük ve şeklinin gerçek tayincisi olduğudur. Bu yumuşak doku kapsülünün hacmi, kuşattığı sert dokuların gelişiminde önemli bir morfogenetik etkiye sahip olduğundan bir kapsüler matris olarak kabul edilmektedir (3) (Şekil 3).

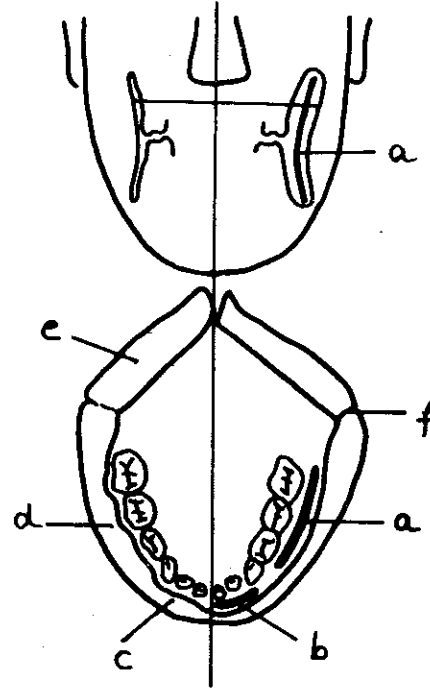


Şekil 3- Dudaklar, yanaklar, ağız tabanı ve yumuşak damak ile temas etmekte olan dil tarafından oluşturulan yumuşak doku duvarları.

Ağız boşluğunun hacmi, dişlerin sürme yolunun saptanmasında ve buna bağlı olarak iskelet yapıların gelişiminde önemli bir faktördür. Bu görüş, fonksiyon düzenleyiciler ile elde edilen tedavi sonuçlarıyla da desteklenmiştir (8).

(Şekil 4)'de de görüldüğü gibi, apareyin ağız vestibülünde yer alan akrilik bölümleri ile yumuşak doku kapsülünün, yani kapsüler matrisin şekli ve büyüklüğü artırılabilir ve dişlerin daha geniş bir alana doğru sürmesi, buna bağlı olarak da dento-alveolar yapıların gelişimi sağlanabilir. Fonksiyon düzenleyiciler ile bu yolla sürme rehberliği yapılmakta, elde edilen sonuçların kalıcı olması, dış yumuşak doku kapsülünün dento-alveolar yapıların morfogenezinde kesin olarak etkili olduğunu söyleyen kavramları desteklemektedir (8,9).

Vestibüdeki akrilik bölümlerin amacı, sadece yumuşak doku kapsülünü mekanik olarak arttırmak de-



Şekil 4- Fonksiyon düzenleyicilerin buccal yastıkları ile, dış yumuşak doku kapsülünün hacminin artırılması

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| a- Buccal yastık | b- Dudakyastıkçığı |
| c- M. Orbicularis oris | d- M. Buccinator |
| e- Superior pteryngis constrictor | |
| f- Pterygo-mandibular raphe | |

ğildir, aynı zamanda kasların da yapısal olarak uyum göstermesini sağlamaktadır. Bu da, fonksiyon düzenleyicilerin aynı zamanda bir egzersiz aracı olduğunu ortaya koymaktadır. Genel ortopedide kullanılan jimnastik ve alıştırmalar, orofacial ortopediye uygulanmadığından, orofacial sistem kaslarının egzersizleri ancak, uygulanan aparey, fonksiyon düzenleyiciler gibi bir egzersiz aracı olarak iş görüyorsa sağlanabilir.

Apareyin buccal yastıkları, dıştaki kas çevresine direkt bir etkide bulunur ve bunların hipertonic ve anormal aktivetelerini önlerler. Aynı sırada bu dış kapsülde, apareye uyabilmek için kuvvet sarfeder. Apareyin dış yüzeyleri dento-alveolar yapılar içinde olması gereken bir kapsüler matris olarak iş görmektedir. Böylece "şekil ve fonksiyon" tedavinin başında düzeltilmeye başlanmaktadır.

Orofacial kompleksteki fizyolojik şartların yeniden elde edilmesinde esas şart, daha önce de belirtildiği gibi yeterli ağız kapanışının "Oral Seal" in sağlanmasıdır. Bu da ancak dudak kapama alıştırmaları ile elde edilebilir. Bunun için hastaya TV seyrederken,

ders çalışırken dudakları arasında bir spatül taşıması ve hergün okula giderken "Dudak" yazılı bir not verilmesi ve aileye sürekli olarak çocuğa dudaklarını kapatması gerektiğinin hatırlatılması tavsiye edilmektedir. Burada hatırlanması gereken diğer bir konu da, estetik olmayan yüz görünüşünün çocuklar ve aile üzerinde tedaviyi sürdürmek için en uygun motive edici unsur olduğudur. Aileler çoğunlukla çocuklarının ön bölgedeki dişlerindeki düzensizlikler ile ilgilidirler, bu nedenle neuromuscular davranışlardaki bozukluğun önemi ve bunları istenmeyen yüz görünümü üzerindeki etkisi hakkında onları aydınlatmalıdır (10).

B. FONKSİYON DÜZENLEYİCİLERİN TEMEL KAVRAMLARI

Bu apareylerin ana farkı, tüm ağız vestibülünü kaplayıp, buccal ve labial kas sistemlerinin dento-alveolar yapıların dışarıya doğru gelişimini güçleştiren basıncını diş dizilerinden uzaklaştırmaktır. Bu da "çekme kuvvetleriyle kas çevresini genişletmek, bu suretle apikal kaide bölgesindeki buccal duvarların apikal bölümündeki gerilimi arttırıp, maksimum büyüme potansiyeline izin vermek" esasına dayanmaktadır (1).

Yeterli genişlik ve yer elde etmek için, diş dizilerini içerden dışarıya doğru itmeye dayanan genişletme kavramı, dudak ve yanak kaslarının önemini ve elde edilen sonuçların kalıcı olabilmesi için, bu kaslarda meydana gelen fonksiyonun da düzenlenmesi gerektiğini göz önüne almamaktadır.

Oysa Fränkel apareyleri, stomatognathic sistemin düzenli olarak çalışabilmesinde önemli etkisi olan kaslar için bir çatı görevi görmektedir. Tedavi sonunda, apareylerin egzersiz rolü sayesinde kaslar yeni pozisyona uyum sağlamakta ve özellikle üst dişi dizisinde elde edilen genişleme de kalıcı olmaktadır (2,11).

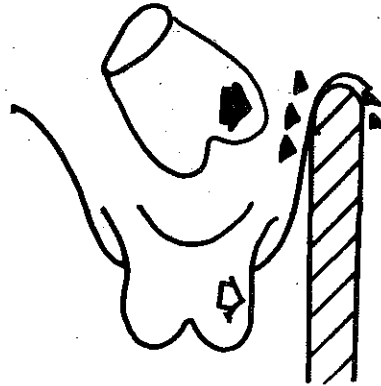
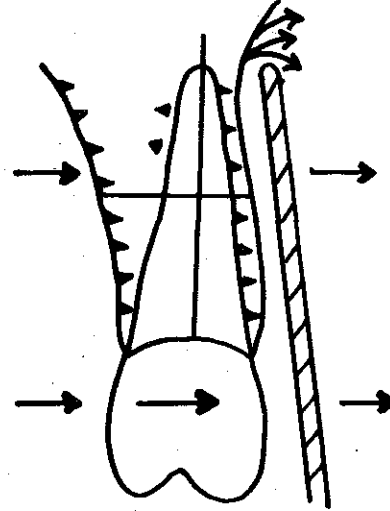
C. FONKSİYON DÜZENLEYİCİLERİN ETKİ ŞEKLİ

1- Ağız boşluğunun ön-arka ve yatay yönde arttırılması; Esas olarak buccaldeki akrilik bölümler ve dudak yastıkçıkları ile sağlanmaktadır. Bunlar, ağız boşluğu içindeki kuvvetlerin, yani dil kuvvetlerinin rolünü arttırarak, basınca duyarlı olan mebranöz kemik yapıları üzerindeki zararlı mekanik baskıları ortadan kaldırırlar. Yanakların baskısı ortadan kaldırıldığında, dişler direncin az olduğu yöne yani buccale doğru eğilmekteyler. Kökler bölgesindeki alveolar duvarları da aynı şekilde buccal yönde hareket ederler. Bir buccal kuron hareketi olduğunda, kök ucu lingual yöne doğru hareket etme eğiliminde olmasına rağmen, böyle bir hareket kalın lingual kemik nede-

niyle engellenir. Ağız vestibülündeki bağ dokusu fibrilleri ve kas atışmanlarına uygulanan bu çekme kuvveti, periost ve kemik içindeki fibriller sayesinde alveolar kemiğine aktarılır ve periost üzerindeki bu gerilim iç yüzeyde kemik depozisyonuna neden olur. Bütün bunlar sürmüş ve sürememiş dişlerin aşağı ve dışarıya doğru hareketiyle normal bir gelişim olayı olarak meydana gelir. Elde edilen sonuç, dişlerin paralel hareketidir (Şekil 5).

Apikal kaide de yatay ve ön-arka yöndeki bu gelişim, sadece büyüme potansiyeli mevcut olduğunda mümkündür. Bu da ark şekil değişikliği için ortalama tedavi zamanının karmaşık dişlenme döneminde olmasının uygun olduğunu göstermektedir.

2- Ağız boşluğunun dik yönde arttırılması; Class II vakalarında mandibula öne doğru getirilip kapanış alındığında, arka segmentlerde kapanış açıldı-



Şekil 5- Apareyin vestibülde yer alan akrilik bölümlerinin yatay yöndeki genişleme ve dişlerin buccal yöndeki gövdesel hareketleri üzerindeki etkisi.

ğı için mümkün olmaktadır. Arka dişlerin uzaması, ağız boşluğuna yumuşak dokuların sokulmasının önlenmesi dışında, diğer aktivatörlerde olduğu gibidir. Alt arka dişlerin spontane dikilmesi ve Spee eğrisinin düzelmesi, mesio-distal yönde yer olması şartıyla, buccal yastıkların etkisine bağlanmaktadır.

3- Fonksiyon düzenleyici ile mandibulanın ileride konumlandırılması; Kondildeki adaptasyonu izleyerek, protractor ve retractor kasların eğitilmesi ile sağlanır. Lingualde yer alan akril ya da tel bölüm daha mesial pozisyona doğru bir stimülasyon yaratarak mandibulaya rehberlik eder. Mandibula öne getirilirken alt kesicilerde istenilmeyen bir eğilme olmaması için, lingualdeki tel ya da akril bölümün bu dişlere temas etmemesi, bunun için de apareyin üst diş dizisine sıkıca adapte olması sağlanmalıdır.

4- Kas fonksiyonlarının düzeltilmesi; Buccal yastıklar ve dudak yastıkçıkları yardımı ile sağlanır. Bunlar kan dolaşımını artırarak yumuşak dokulara masaj uygular, sıkı ve yapışık kasları gevşetir, tonisiteyi artırırlar, ayrıca alt dudak yastıkçıkları M.Mentalisin hiperaktivasyonunu azaltır, uygun bir ağız kapanışının sağlanmasına yardım ederler.

Aparey uygulandıktan sonra yutkunma, konuşma ve mimik hareketlerinin hepsi birer jimnastiktir. Ayrıca hastaya sürekli olarak dukalarını kapalı tutması da söylenmektedir.

D. FONKSİYON DÜZENLEYİCİLERİN YAPILIŞI VE KULLANIMI

Fränkel tarafından geliştirilmiş olan 4 tip fonksiyon düzenleyici vardır (2,12,13,14).

FR I, Class I ve Class II Division 1 vakaları

FR II, Class II Division 2 vakaları

FR III, Class İli vakaları

FR IV, Açıklık ve Bilmaxiller protrüzyon vakalarının tedavisi için kullanılmaktadırlar.

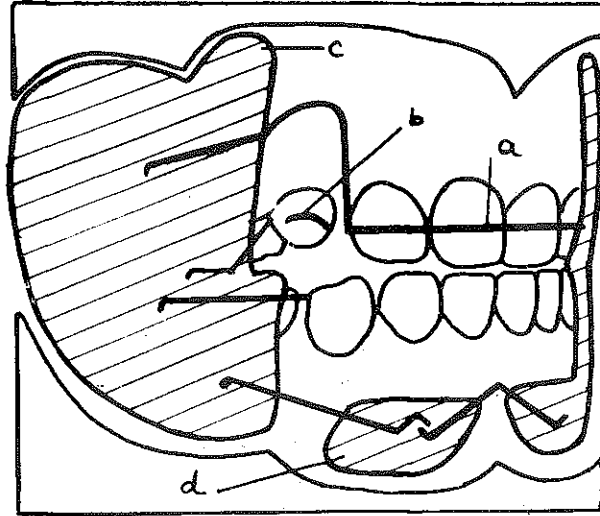
FR I: Bu apareyin FR Ia, FR Ib, FR Ic olmak üzere 3 modifikasyonu vardır.

FR Ia: (Şekil 6)

Endikasyonları:

1- Hafif ve orta derecede çapraşıklığın söz konusu olduğu ya da bazal kaidenin gelişiminin engellenmiş olduğu Class I maloklüzyonlar.

2- Üst kesicilerin protrüzyonu ve alt kesicilerin retrüzyonunun bulunduğu Class I derin kapanış vakaları,



Şekil 6- FR Ia

a- Labial ark b- Kanin loop'u
c- Buccal yastık d- Dudak yastıkçıkları

3- Overjetin 5 mm'yi geçmediği Class II Div.1 vakaları.

Apareyin Bölümleri:

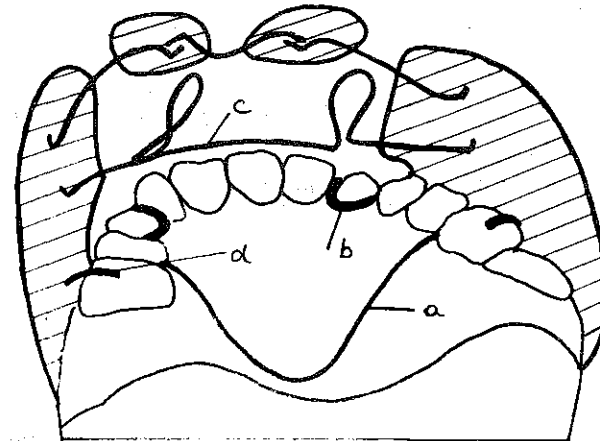
Fränkel apareylerinin ana unsuru olan büyük buccal yastıklar ve alt vestibüler oluk içindeki dudak yastıkçıkları ve bunları birleştiren bağlayıcı teller dışında apareyin diğer tel unsurları şunlardır:

Üst çenede; (Şekil 7)

- Labial ark (0.9 mm)

- Kanin loop'ları (0.9 mm)

- 1. Büyük azıların oklüzal yüzeylerinde dayanakları olan palatal ark (1.0 mm).



Şekil 7- Üst model üzerinde FR Ia'nın görünüşü

a- Palatal ark b- Kanin loop'u
c- Lingual ark d- Oklüzal dayanaklar

Alt çenede; (Şekil 8)

- Kesicilerin lingualinde yer alıp, ağız tabanına doğru uzanan U loop'ları olan lingual ark (0.9 mm).

Palatal ark, apareyi bir arada tutarak, 1. büyük azılar üzerindeki uzantıları ile apareyin vestibül boşluğuna gömülmesini önler, böylece üst büyük azıları da yerlerinde tutar.

Kanin loop'ları, apareyin üst diş dizisine sıkıca tutunmasına ve kaninlerin linguale doğru sürmesine yardım ederler.

Lingual ark, U loop'ları ile mandibulaya rehberlik yapar, ayrıca apareye genel bir destek verir. Alt kesicilerin gerisindeki bölümü sadece bu dişlerin protrüzyonu istendiğinde dişlere temas eder.

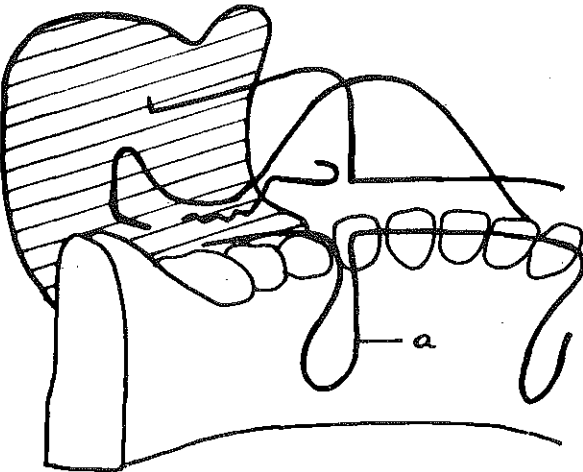
Buccal yastıklar, küçük ve büyük azıların vestibül yüzeyleri ile bu bölgedeki alveol yapılarını örterler. Buccinatör mekanizmasının zararlı basıncını ortadan kaldırırlar. Sulcus dibine kadar uzanarak bağ dokusu liflerinde gerilmeye ve buna bağlı olarak apikal kaide de yeni kemik yapımına yardım ederler.

Dudak yastıkçıkları, M. Mentalisin aşırı basıncını ortadan kaldırır, alt dudağa mekanik bir destek sağlar ve alt kesicilerdeki protrüzyon nedeni ile alt dudağın dışarıya doğru bükülmüş durumunu düzeltirler.

FR I için mumlu kapanış, kesiciler başbaşa ilişkide iken alınır. Overbite'ın az ya da normal olduğu Class I vakalarında ise, habitual kapanışta alınır.

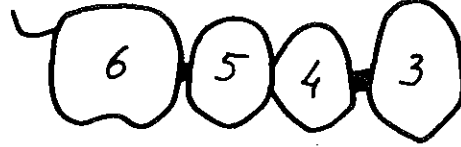
FR I'nin yapılışı bütün FR I'lerin ve FR II'ninkiyle hemen hemen aynıdır.

- Ölçü almadan önce yapılacak iş separasyondur. Bu işlem üst süt kanini ve 1. süt azısı ile 2. süt azı-



Şekil 8- Alt model üzerinde FR I'nin görünüşü
a- Lingual ark

sı ve 1. büyük azılar arasındaki yapılmaktadır. Separasyonun elastik separatörler ile ölçü almadan 1 hafta önce yapılması daha uygundur. Ancak karmaşık dişlenme dönemindeki tedavide alçı modeller üzerinde de 1 mm derinliğinde oluklar hazırlanması faydalıdır. Aparey ağıza ilk uygulandığında teller kontakt noktaları üzerinde olmasına rağmen, kısa bir süre sonra dişler arasına yerleşecektir (Şekil 9).



Şekil 9- Kontakt noktaları kazandıktan sonra FR I ve FR II'de arka dişler arasındaki tellerin konumu.

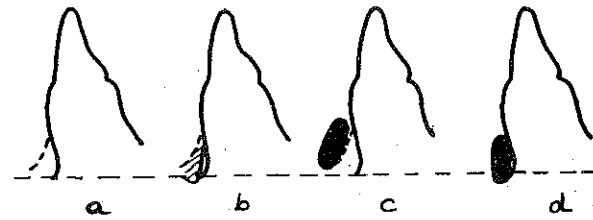
- Bu aparey için alınacak ölçü, sulcus dibine kadar bütün alveolar processleri, özellikle tuber bölgelelerini içine almalıdır.

- Kapanış mumu alınıp, modeller artikülatöre tesbit edildikten sonra yapılacak işlem buccal yastıklar ve dudak yastıkçıkları için modellerin kazınmasıdır.

Üst modeldeki kazıma, sulcus derinliği arka dişlerin dişeti kenarından 10-12 mm aşağıda olacak şekilde yapılırken, alt buccal bölgelerde kazıma yapılmamaktadır.

Alt dudak yastıkçıkları için kazıma, kesici dişlerin dişeti kenarından 12 mm kadar derine doğru yapılmaktadır, böylece yastıkçıkları birleştiren tel dişeti kenarından 7 mm aşağıda olacaktır (Şekil 10).

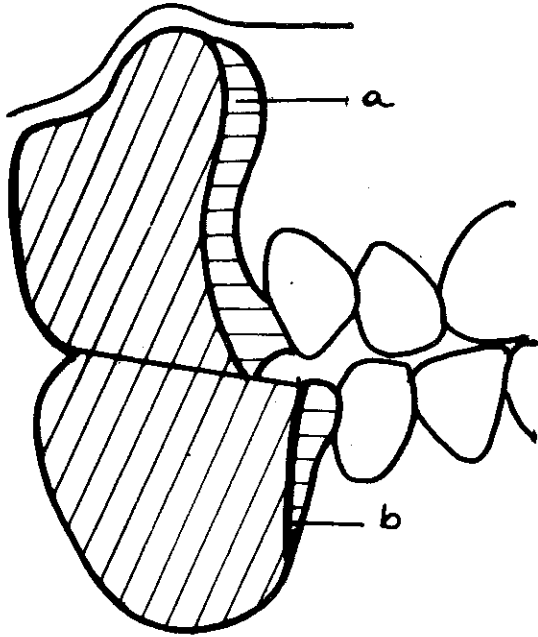
- Kazıma işleminden sonra bireysel olarak yatay yönde istenilen genişleme miktarına bağlı olarak mumlama yapılır. Ancak, mum kalınlığı dişler bölge-



Şekil 10- Alt dudak yastıkçıkları için modelin kazınması

- a- Koyu çizgi sulcusun gerçek derinliğini, kesikli çizgi ölçüdeki büzülmeyi
- b- Yeterli kazımayı
- c- Yetersiz kazıma nedeni ile, yastıkçığın hatalı pozisyonunu
- d- Yastıkçığın doğru pozisyonunu göstermektedir.

sinde 4-5 mm'yi, alveol bölgesinde 2.5-3 mm'yi geçmemelidir (Şekil 11).

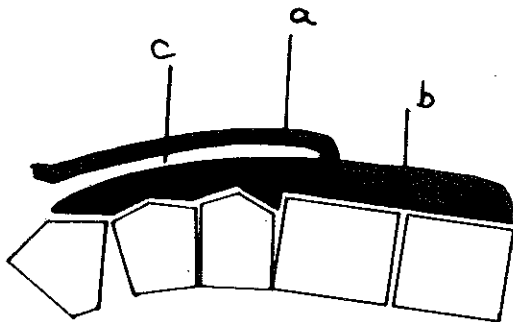


Şekil 11- Modellerin mumlanması

- a- Maxiller sulcustaki mum kalınlığı 3 mm'dir.
b- Mandibular bölgede 0.5 mm'ye inmektedir.

Alt modelde sadece apikal kaide üzerine 0.5 mm kalınlığında mumlama yapılır. Alt dudak yastıkcıkları bölgesine hiç mumlama yapılmaz.

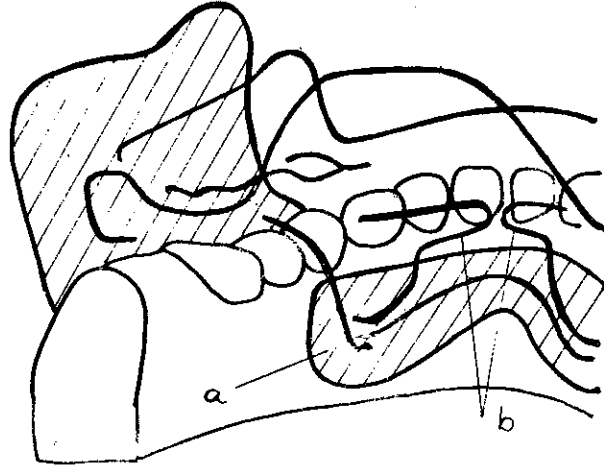
- Stabilizasyon ve bağlama işini gören teller ile diğer teller hazırlanırken, akril içinde kalmayan tellerin mukozadan 1.5 mm, akril içinde kalan tellerin ise mum tabakasında 0.75 mm uzakta olmasına dikkat edilmelidir (Şekil 12).



Şekil 12- Buccal yastıklar altında modelin mumlanması
a- Labial ark b- Mum tabakası
c- Labial ark ile mum arasındaki mesafe 0.75 mm'dir.

- Teller modeller üzerine tesbit edildikten sonra alt ve üst mum bölümleri birleştirilir. Akril bölümler de hazırlandıktan sonra apareyin bütün kenarlarının yuvarlak ve cilalı olmasına dikkat edilerek aparey tamamlanır.

FR Ib: (Şekil 13)



Şekil 13- Alt model üzerinde FR Ib

- a- Lingual plak b- Lingual teller

Endikasyonları:

1 - Overjetin 7 mm'yi geçmediği, derin kapanışlı Class II Div. 1 vakaları.

2 - Başbaşa ilişkiyi geçmeyen distal kapanış vakaları.

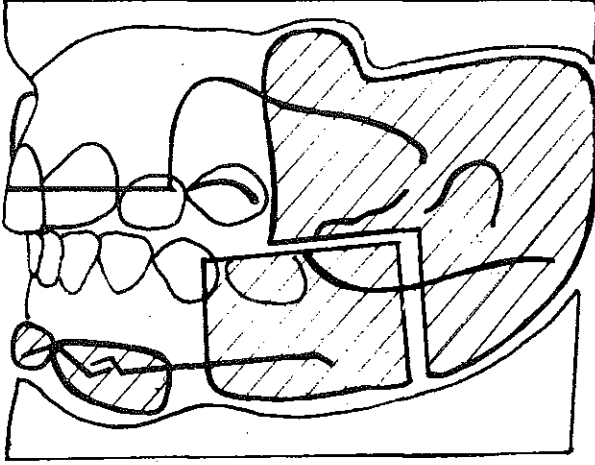
Bu apareyin FR Ia'dan tek farkı, alt çenedeki U lo-op'lu ark yerine akrilik bir bölüm bulunmasıdır. Bu apareye hastanın uyumu daha kolaydır. Lingual frenilum nedeni ile dar olan orta çizgi bölgesinde plak için 0.9 mm kalınlığında bir tel yerleştirilir. Aynı plaktan 0.8 mm kalınlığında 2 tel çıkmaktadır, bunlar alt kesicilerin kesici kenarlarından 3 mm aşağıda ve 0.5 mm uzakta bulunurlar ve gerektiğinde alt kesicilerin lingual versionunu düzeltmek için kullanılırlar.

FR Ib için kapanış mumu, 2-4 mm'ye kadar olan ön-arka yön problemlerinde kesiciler başbaşa ilişkide iken alınır. Dik yöndeki açılma, dişlerin oklüzal yüzeylerinde yer alan teller için yeterli miktarda olmalıdır. Kesiciler başbaşa getirilerek ya da 6 mm'yi geçmeyecek şekilde mandibula öne getirilerek alınan kapanıştaki açılma miktarı yeterlidir, bu da arka dişler arasında en az 2.5-3.5 mm açıklık olmasını gerektirir.

FR Ic: (Şekil 14)

Endikasyonları :

1 - Overjetin 7 mm'den fazla olduğu ve distal ka-



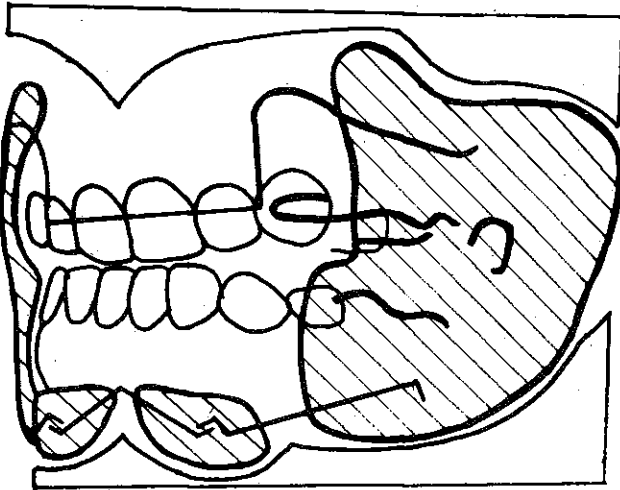
Şekil 14

parıışın başbaşa azı ilişkisini geçtiği daha şiddetli Class II Div. 1 vakaları.

Aşırı overjet nedeniyle, Class I ilişkiye doğru mandibulanın hızla yer değiştirmesi hasta tarafından kolayca tolere edilemeyeceğinden, mandibular ilerleme 2 ya da 3 aşamada gerçekleştirilir. Bu amaçla da buccal yastıklar horizontal ve dikey iki bölüme ayrılmıştır.

İlk kapanış mumu, başbaşa azı ilişkisinde alınır. Daha sonraki seferlerde, buccal yastıkların iki bölümünü birleştiren teller yardımı ile dudak yastıklarına öne doğru hareket ettirilerek, buccal yastığın alt ön parçası ileriye doğru çekilir, arada kısım akrilik ile doldurulur.

FR II: (Şekil 15)



Şekil 15- FR II

Endikasyonu Class II Div. 2 vakalarıdır. Fränkel bu apareyi kullanmadan önce üst kesicilerin retrüzyonunun düzeltilmesini tavsiye etmektedir.

Apareyin FR Ib'den farkı üst kesicilerin palatina-indeki 0.8 mm kalınlığındaki protrüzyon arkıdır. Bu ark FR II kullanılmadan önce elde edilen üst kesicilerin protrüzyonunun korunması ve son olarak gereken labial eğiliminin sağlanması için kullanılır (Şekil 16).

Class II Div. 2 maloklüzyonların düzeltilmesi, üst kesicilerin eksen eğimlerinin değiştirilmesi, dik yönde kapanışın açılması ve mandibulanın öne doğru büyümesinin stimüle edilmesi esasına dayanır.

Kapanış mumu, eğer kaslarda aşırı bir gerilme yoksa kesiciler başbaşa ilişkide iken, aksi söz konusu ise FR Ic'de olduğu gibi alınır.

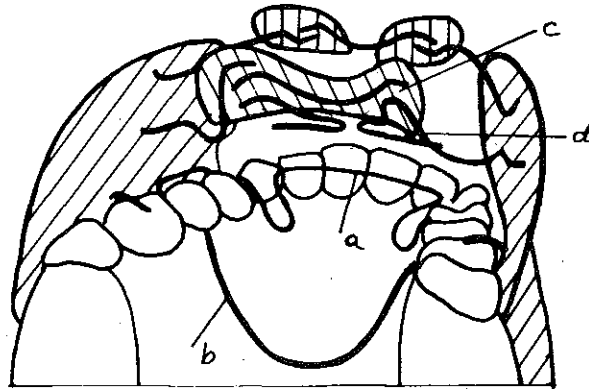
Bu vakalardaki aşırı M. Mentalis aktivitesinden dolayı, vestibüler oluk içinde alt dudağın iritasyonunu önlemek için dudak yastıklarına yuvarlak olmalıdır.

FR III: (Şekil 17)

Class III vakalarının tedavisi için kullanılan bu apareyin en büyük farkı dudak yastıklarının üst labial sulcus içine yerleşmiş olmasıdır.

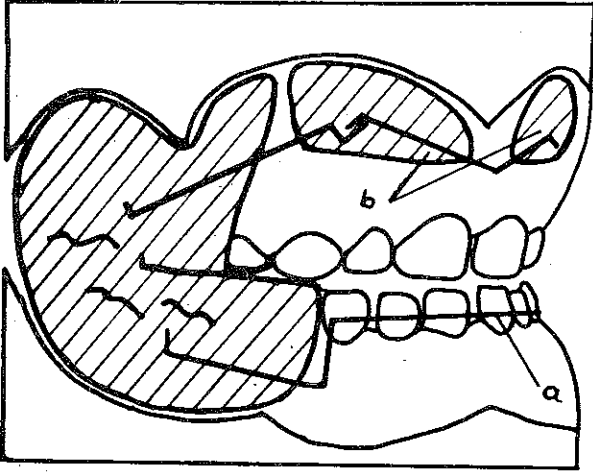
Bu yastıkların amacı:

- 1- Az gelişmiş maksilla üzerindeki üst dudağın basıncını kaldırmak,
- 2- Kemik gelişimini stimüle etmek için periosteal yapılarda gerilim yaratmak,
- 3- Üst dudağın basıncının alt çenede geriye doğru bir harekete neden olacak şekilde alt diş dizisine etkilemektedir.



Şekil 16- Üst model üzerinde FR II

a- Protrüzyon arkı b- Palatal ark
c- Lingual plak d- Lingual teller



Şekil 17-FR III

a- Labial ark b- Dudak yastıkçıkları

Class III tedavisinin amacı, mandibular büyümeyi önleyip, maksiller büyümeyi stimüle etmek prensibine dayanır.

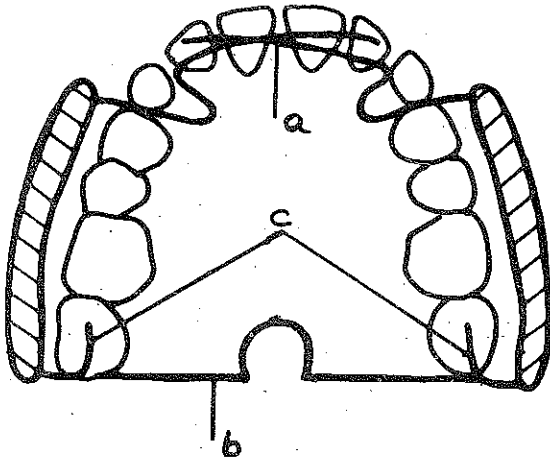
Apareyın Bölümleri

Üst çenede; (Şekil 18)

- Protrüzyon arki 0.6-0.7 mm'den yapılır ve üst kesicilerin labiale doğru olan hareketi için kullanılır.
- Palatal ark 1.0 mm kalınlığındadır. Üst çenenin gelişimi istendiğinden damağa dayanmaz.

Alt çenede; (Şekil 19)

- Labial ark 0.9-1.0 mm kalınlığındadır. Alt kesiciler ile sıkı temastadır. bu ark alt kesicilerin linguale



Şekil 18- Üst model üzerinde FR III

a- Protrüzyon arki b- Palatal ark
c- Oklüzal dayanaklar

doğru eğilmesini önlemek için mümkün olduğu kadar dişeti kenarına yakın olmalıdır.

Kapanış mumu, kondil başı Glenoid fossa içinde en geri pozisyonda iken mandibula mümkün olduğu kadar geri götürülerek alınır. Ayrıca üst kesicilerin vestibüle geçmesine yetecek kadar kapanış açılır. Bu açılma, dudakların minimum bir gerilme ile kapanmasına yetecek kadar olmalıdır.

Eğer derin kapanış söz konusu ise, dik yöndeki açılma miktarı artırılır ve aparey üst dişlerin sürmesini sağlayacak şekilde yapılır, bu durumda alt büyük azılar üzerinde oklüzal dayanaklar veya akrilik bir bölüm bulunabilir (Şekil 19).

FR III'de separasyon yapılmamaktadır.

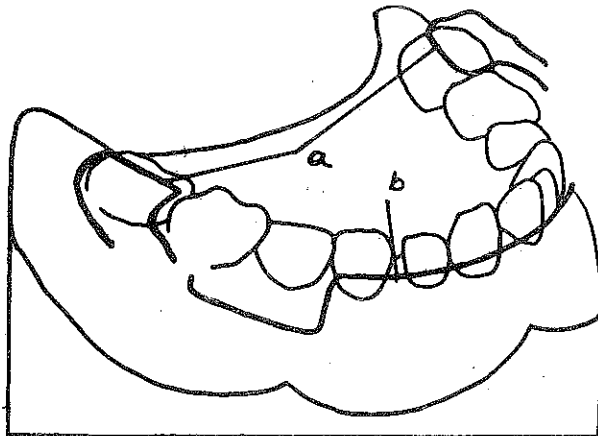
Kazıma işlemi, üst ön bölgede dudak yastıkçıklarının alt sınırı ile dişeti kenarı arasında 7-8 mm olacak şekilde yapılır. Bu yastıkçıkların FR III için gözyaşı damlası şeklinde olması istenmektedir (Şekil 20).

Buccal yastıklar için üst modelin kazınması FR I ve FR II'deki gibidir. Alt modelde herhangi bir kazıma yapılmamaktadır.

Mumlama, buccal yastıklar ve dudak yastıkçıkları altındaki mum kalınlığı 3 mm olacak şekilde sadece üst modelde yapılır.

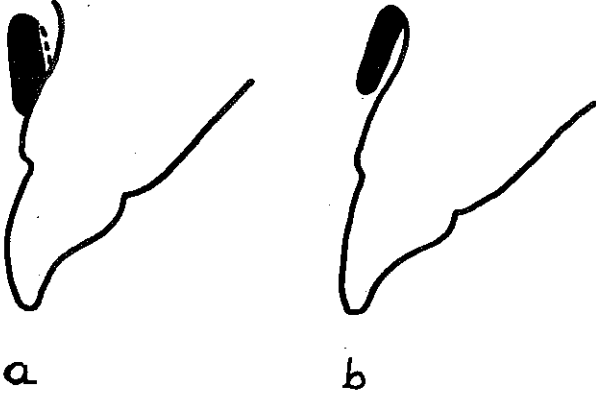
Aktif tedavi ile maksiller sagittal gelişme meydana gelince, 3-4 ay sonra dudak yastıkçıkları mukozaya temas edecektir. Bunun için buccal yastıklar ile bağlantıyı sağlayan telin, buccal yastık içinde kalan ucundaki akrilik kaldırılır ve yastıkçıklar istenildiği kadar önce alınır ve açılan bölüm yeniden akrilik ile doldurulur.

Yeterli overjet meydana gelince üst protrüzyon



Şekil 19- Alt model üzerinde FR III

a- Oklüzal dayanaklar b- Labial ark



Şekil 20- FR III'de üst dudak yastıkçıklarının konumu
a- Hatalı b- Doğru

arkı kaldırılır, ön-arka yönde meydana gelen düzelleme ile oluşan arka bölgedeki açıklık üst azıların uzaması ile kapanır.

FR IV: (Şekil 21)

Endikasyonları:

1 - Hiperdiverjan iskeletsel yapının bulunduğu, geniş bir dudaklar arası mesafenin olduğu ve orofacial kaslarda zayıflığın görüldüğü açıklık vakaları.

2 - Bimaxiller protrüzyon vakaları.

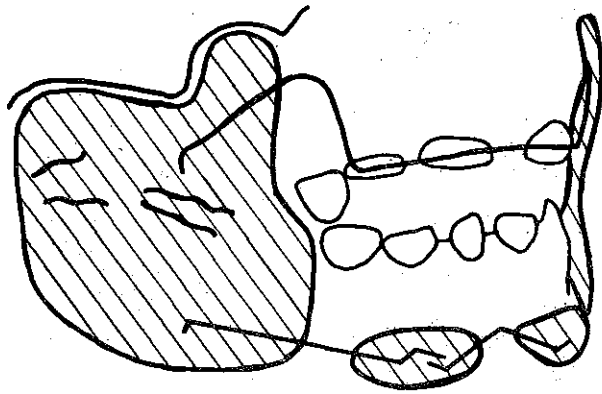
Apareyin Bölümleri (Şekil 22)

- Oklüzal dayanaklar 0.9 mm kalınlığında olup üst 1. büyük azılar ve üst 1. süt azıları üzerinde bulunurlar ve apareyin öne doğru hareketine engel olurlar.

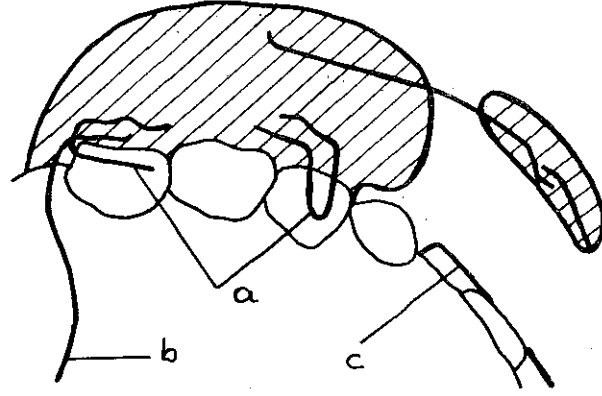
- Palatal ark 1.0 mm kalınlığındadır.

- Üst labial ark 0.9 mm kalınlığındadır.

- Aparey bimaxiller protrüzyon vakalarında kullanıldığında 0.8-0.9 mm kalınlığında alt labial ark ilave edilmektedir.



Şekil 21- FR IV



Şekil 22- Üst model üzerinde FR IV
a- Oklüzal dayanaklar b- Palatal ark
c- Labial ark

Çok yakın zamana kadar dilin malfonksiyonları, labial segmentteki maloklüzyonların gelişiminde en büyük etken olarak görülmüş ve açıklık vakalarında dilin alt ve üst kesiciler arasında bulunuşu bu anomalinin birinci derecede etkeni olarak kabul edilmişti.

Fränkel'e göre dil, adaptasyon özelliği fazla olan bir organdır ve açıklık vakalarında kesici dişler arasında bulunuşu bu özelliğinin bir sonucudur. Bu durum, anterior oral seal'i sağlamak için dudak kaslarının zayıf olduğu hallerde, öndeki açıklığı kapatmak için yaptığı yardımcı bir fonksiyondur. Bu düşünce, dil pozisyonunu ve hareketlerini hiçbir şekilde etkilemeden fonksiyon düzenleyici kullanılarak tedavi edilen açıklık vakalarından elde edilen sonuçlar ile desteklenmektedir (3,15).

D. FONKSİYON DÜZENLEYİCİLERİN KLİNİK UYGULAMALARI

Apareyler kullanılırken, ilk dikkat edilecek konu meydana gelebilecek irritasyondur. Aşırı doku zararlarının görüldüğü en yaygın bölgeler, frenilum ve dudak yastıkçıklarının alt kenarlarının olduğu bölgelerdir. Ancak ilk seansta bu bölümlerdeki akriliği kısaltmak tavsiye edilmemekte ve yumuşak dokularda bir beyazlanma olmazsa apareyin kullanılmasına devam edilmesi önerilmektedir. Ayrıca, akrilik bölümlerin yeteri kadar uzun olduğunu gösteren, yumuşak dokulardaki kırmızılığın görülmesi gerekmektedir.

FR I ve FR II'nin kullanımına ilk iki hafta 2-4 saat olarak başlanmalıdır. Sonraki 3 hafta boyunca gündüz kullanımı 4-6 saate çıkarılır. Üçüncü randevudan sonra da bu sürenin iki katına çıkarılır.

Hastalar FR III'e çok daha kolay uyum göstermekte ve ilk 2 haftadan sonra sürekli olarak kullanabilmektedirler.

Randevular 4 hafta aralıklar ile olmalıdır. 3 aylık tam gün kullanımdan sonra yatay, ön-arka ve dik yöndeki değişiklikler görülebilmektedir.

Bu apareyler ile tedavinin en uygun olduğu zaman karmaşık dişlenme dönemidir. Alt kesicilerin sürdüğü ya da çocuğun 7.5-8.5 yaşında olduğu dönem tedaviye başlamak için gayet uygundur. Bu dönemin beklenmesinin nedeni, hem hastanın işbirliği

yapmak için yeterli olgunluğa gelmesi, hem de bu dönemde yatay yöndeki büyümenin fazla olması nedeniyledir.

Karmaşık dişlenme dönemindeki tedavi süresinin 1.5-2 yıl olması tavsiye edilirken, sürekli diş dizisi döneminde bu sürenin daha uzun olması belirtilmektedir. (2)

KAYNAKLAR

1- Lawrie, D.: *The design and construction of Fränkel function correctors*, 47 th Congress European Orthodontic Society, 1971.

2- Graber, T.M., Neumann, B. : *Removable Orthodontic Appliances "Chapter 16" 520, 573, 1984, 2nd Edition.*

3- Fränkel, R.: *A functional approach to orofacial orthopaedics*, Br.J. Orthod, 7:41-51, 1980.

4- Moss, M.L.: *The differential roles of periosteal and capsular functional matrices in oro-facial growth*, Trans. Eur. Orthod. Soc. 192-206, 1970.

5- Fränkel, R.: *The theoretical concept underlying the treatment with function correctors*, Trans. Eur. Orthod. Soc. 233-249, 1966.

6- Gould, M.S.E., Picton, D.C.A.: *Sub-atmospheric pressures and forces recorded from the labio-buccal surfaces of teeth during swallowing in adult males*. Br. J. Orthod. 2: 121-125, 1975.

7- Proffit, W.R.: *Equilibrium theory revisited: factors in influencing position of the teeth*. Angle Orthod. 48: 125-186, 1978.

8- Fränkel, R.: *Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields*. Am. J. Orthod. 65: 372-406, 1974.

9- Fränkel, R.: *The guidance of eruption without extraction*. Trans. Eur. Orthod. Soc. 303-315, 1971.

10- Fränkel, R.: *Lip seal training in the treatment of skeletal open-bite*. Eur. J. Orthod. 2: 219-228, 1980.

11- Brieden, C., Valmy, P.K., Kulbersh, R.: *Maxillary skeletal and dental change with Fränkel appliance therapy*. Angle Orthod. 54:226-232, 1984.

12- Fränkel, R. : *Technik und Handhabung der Funktionsregler*. Berlin, VEB Verlag Volk und Gesundheit, 1973.

13- McNamara, J.A., Huges, S.A.: *The Fränkel appliance (FR-2)*. Am. J. Orthod, 80:478-495, 1981.

14- McNamara, J.A., Huges, S.A.: *The functional regulator (FR-3) of Fränkel*. Am. J. Orthod. 88:409-424, 1985.

15- Fränkel, R., Fränkel, C.: *A functional approach to treatment of skeletal open - bite*. Am. J. Orthod. 84: 54-68, 1983.

YAZIŞMA ADRESİ

ELİF ERBAY

İ.Ü. DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ÇAPA İSTANBUL