

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**POWER-ARM YÜZ ARKI UYGULAMASININ VE ÜST ÇENEDE TEK
TARAFLI MOLAR DİSTALİZASYONU İÇİN OLUŞTURULAN YENİ BİR SİSTEMİN
ORTODONTİK BÖLGEYE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Neşe AK

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Emel YÜCEL

ANKARA
Mayıs 2009

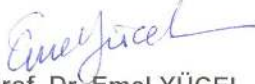
T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ortodonti Ana Bilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

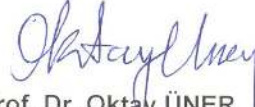
Tez Savunma Tarihi: 04/05/2009



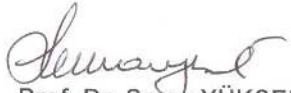
Prof. Dr. Sevil AKKAYA
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı



Prof. Dr. Emel YÜCEL
Gazi Üniversitesi



Prof. Dr. Oktay ÜNER
Başkent Üniversitesi



Prof. Dr. Sema YÜKSEL
Gazi Üniversitesi



Prof. Dr. İlken KOCADERELİ
Hacettepe Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	I
İçindekiler	II
Şekiller, Resimler	V
Tablolar	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlar ve etyolojisi	4
2.2. Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlarda tedavi yaklaşımları	9
2.3. Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlarda ağız dışı tedavi yaklaşımları	10
2.4. Simetrik servikal headgear	11
2.4.1. Simetrik servikal headgearin dentoskeletal etkileri	15
2.5. İkinci ve üçüncü molarların birinci molar distalizasyonu üzerine etkisi	17
2.6. Unilateral headgear	19
2.7. Unilateral yüz arkı tipleri	19
2.7.1. Power-arm yüz arkı (Tek taraflı uzun kollu ve/veya tek kolu dışa açılı yüz arkı)	19
2.7.2. Ata headgear	27
2.7.3. Asimetrik milli yüz arkı (Swivel offset face bow/swivel union face bow)	30
2.7.4. Asimetrik lehimli yüz arkı (Soldered-offset face bow)	32
2.7.5. Yayla güçlendirilmiş yüz arkı (Spring attachment face bow)	32
2.7.6. İçten menteşeli yüz arkı (Internal-hinge face bow)	35

2.8. Unilateral yüz arklarının karşılaştırılması	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM	41
4. BULGULAR	72
4.1. Yaş ve süre ile ilgili ölçüm bulguları	72
4.2. Lateral sefalometrik, posteroanterior filmler ve okluzogramlar üzerinde ölçülen parametrelere ilişkin bulgular	74
4.3. Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan değerlendirmelere ilişkin bulgular	75
4.3.1. Lateral sefalometrik filmlerde, dentoskeletal yapıların sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelere ilişkin biyometrik bulgular	75
4.3.2. Lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen, üst molar dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelere ilişkin biyometrik bulgular	77
4.3.3. Lateral sefalometrik filmlerde üst çene lokal çakıştırma üzerinde ölçülen, üst molar dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelere ilişkin biyometrik bulgular	80
4.4. Posteroanterior filmler üzerinde yapılan değerlendirmelere ilişkin bulgular	84
4.5. Okluzogramlar üzerinde yapılan değerlendirmelere ilişkin bulgular	87
4.5.1. Okluzogramlar üzerinde ölçülen transversal düzlemdeki bulgular	87
4.5.2. Okluzogramlar üzerinde ölçülen sagittal yöndeki bulgular	89
4.6. Klinik gözlemler ve bulgular	90
5. TARTIŞMA	119
5.1. İskeletsel yapılara ilişkin bulguların tartışılması	131
5.1.1. Sagittal yön değerlendirmeler	131
5.1.2. Vertikal yön değerlendirmeler	132
5.2. Üst çenede keser dişlere ilişkin bulguların tartışılması	134

5.3. Üst çenede kanin ve molar dişlere ilişkin bulguların tartışılması	136
5.3.1. Sagittal yön değerlendirmeler	136
5.3.2. Vertikal yön değerlendirmeler	145
5.3.3. Transversal düzlemde değerlendirmeler	147
6. SONUÇLAR	154
7. ÖZET	156
8. SUMMARY	158
9. KAYNAKLAR	160
10. EKLER	175
10.1. Teşekkür	175
10.2. Etik kurul izni	176
11. ÖZGEÇMİŞ	177

ŞEKİLLER, RESİMLER

Şekil 1. Simetrik yüz arkının teorik analizi	24
Şekil 2. Power-arm yüz arkının teorik analizi	26
Şekil 3. Ata headgearin teorik analizi	29
Şekil 4. Asimetrik milli yüz arkının teorik analizi	31
Şekil 5. Asimetrik lehimli yüz arkının teorik analizi	33
Şekil 6. Yayla güçlendirilmiş yüz arkının teorik analizi	34
Şekil 7. Araştırmada total çakıştırmada kullanılan yapılar	60
Şekil 8. Araştırmada üst çene lokal çakıştırmada kullanılan yapılar	60
Şekil 9. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar	61
Şekil 10. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler	62
Şekil 11. Araştırmada kullanılan dentoskeletal yapılara ilişkin açısal ve boyutsal ölçümler	63
Şekil 12. Araştırmada A, P ve K grubunda total çakıştırmada kullanılan molar dişlere ilişkin ölçümler	65
Şekil 13. Araştırmada A, P ve K grubunda lokal çakıştırmada kullanılan molar dişlere ilişkin ölçümler	66
Şekil 14. Araştırmada A, P ve K grubunda posteroranterior filmlerde kullanılan noktalar, düzlemler, açısal ve boyutsal ölçümler	68
Şekil 15. Araştırmada A, P ve K grubunda okluzogramlarda kullanılan noktalar, düzlemler, açısal ve boyutsal ölçümler	70
Resim 1. a-e. Power-arm yüz arkı uygulamasının ağız dışı cephe, ağız dışı profil, ağız içi görünüşleri ve yüz arkının görünümü	54
Resim 2. a-f. Power-arm yüz arkı uygulamasının, uygulama başlangıcı ağız içi ve ağız dışı görünümü	55
Resim 3. a-f. Power-arm yüz arkı uygulamasının, uygulama sonu ağız içi ve ağız dışı görünümü	56

- Resim 4. a-c.** Ata headgear uygulamasının ağız dışı cephe, ağız dışı profil, ağız içi görünüşleri **57**
- Resim 5. a-f.** Ata headgear uygulamasının, uygulama başlangıcı ağız içi ve ağız dışı görünümü **58**
- Resim 6. a-f.** Ata headgear uygulamasının, uygulama sonu ağız içi ve ağız dışı görünümü **59**

TABLOLAR

- Tablo 1.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan sagittal ve vertikal yönde değişen dentoskeletal ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları 64
- Tablo 2.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan lateral sefalometrik filmlerde, total (T) ve lokal (L) çakıştırma üzerinde yapılan, sagittal ve vertikal yönde değişen dentoalveoler ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları 67
- Tablo 3.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan posteroanterior filmlerde transversal düzlemdeki dentoalveoler ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları 69
- Tablo 4.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan okluzogramlar üzerinde, transversal düzlemde ve sagittal yönde dentoalveoler ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları 71
- Tablo 5.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarındaki ve kontrol (K) grubundaki bireylerin uygulama/kontrol başlangıcına ait kronolojik ve iskeletsel yaşlarının tanımlayıcı biyometrik bilgileri ve ortalama değerleri arasındaki farkların önem kontrolü 92
- Tablo 6.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarındaki ve kontrol (K) grubundaki bireylerin uygulama/kontrol sonuna ait kronolojik ve iskeletsel yaşlarının tanımlayıcı biyometrik bilgileri ve ortalama değerleri arasındaki farkların önem kontrolü 92
- Tablo 7.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarındaki ve kontrol (K) grubundaki bireylerin uygulama/kontrol süresinin ortalama değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü 92
- Tablo 8.** Araştırmada kullanılan parametrelere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları (r) 93
- Tablo 9-13.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol başlangıcında tüm parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler. 94

- Tablo 14-18.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol sonunda tüm parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler **98**
- Tablo 19-24.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol süresince tüm parametrelerin değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler **102**
- Tablo 25.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı sagittal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **107**
- Tablo 26.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu(T2) sagittal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **107**
- Tablo 27.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu sagittal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü **108**
- Tablo 28.** Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **108**
- Tablo 29.** Ata Headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **109**

Tablo 30. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü **110**

Tablo 31. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **110**

Tablo 32. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **111**

Tablo 33. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü **111**

Tablo 34. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **112**

Tablo 35. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **113**

Tablo 36. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştıma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü **114**

Tablo 37. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı posteroanterior filmlerde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **114**

Tablo 38. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) posteroanterior filmlerde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **115**

Tablo 39. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu posteroanterior filmlerde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü **115**

Tablo 40. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **116**

Tablo 41. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü **117**

Tablo 42. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü **118**

Tablo 43. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun okluzogramlar üzerinde çakıştırılan dişsel yapıların sagittal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerde oluşan değişme değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü **118**

1. GİRİŞ

Literatür irdelendiğinde tek taraflı sınıf II molar ilişkinin olduğu malokluzyonların bir çok etyolojik faktöre¹⁻⁹ bağlı olarak ortaya çıkabileceği ve çeşitli tedavi seçeneklerinin bulunduğu görülmektedir. Bildirilen tedavi seçeneklerinin; çekimli^{10,11} veya çekimsiz olabileceği, çekimsiz^{8,12-20} tedavi yaklaşımlarında ise çeşitli ağız içi^{12,14,15,17,19,21,22} veya ağız dışı^{9,23-31} molar distalizasyon yöntemlerinin uygulandığı bildirilmiştir.

Unilateral headgearler veya başka bir deyişle asimetrik headgearler, asimetrik molar distalizasyonu sağlamak amacıyla yaygın kullanılan ve kuvveti sağ ve sol tarafa asimetrik dağıtarak etkili olan apareylerdir.^{9,23-31} Yüz arkının iç ve dış kollarında yapılan değişimlerle, sagittal düzlemde asimetrik molar distalizasyon kuvveti oluşturulabilmektedir.²⁴

Literatürde en sık karşılaşılan asimetrik yüz arkı tipleri, power-arm yüz arkı (tek taraflı uzun kollu ve/veya tek kolu dışa açılı yüz arkı),^{9,25-29,32,33} asimetrik milli,^{28,30} asimetrik lehimli,^{27,28,33} yayla güçlendirilmiş^{28,33} ve içten menteşeli yüz arkı^{9,34} tipleridir.

Power-arm yüz arkı, fazla distalizasyon istenen taraftaki yüz arkının dış kolunun, diğer taraftaki dış kola göre daha uzun tutulduğu ve/veya açılındırıldığı asimetrik yüz arkı tipidir.^{9,25-29,32,33} Literatürde, power-arm yüz arkı ile ilgili klinik çalışmaların yeterince olmadığı görülmektedir. Daha çok deneysel çalışmalar dikkat çekici olup ancak, bunların da sınırlı sayıda olduğu saptanmıştır.^{9,24-30} Klinik uygulamaların çoğunlukla bir birey üzerinde uygulanan vaka raporu olarak yayınlandığı görülmüştür.^{31,35} Araştırmalarda, sadece distalizasyonu istenen molar diş bölgesinin değerlendirilmesi, her iki taraftaki distalizasyon miktarları ile ilgili çok fazla bilgi olmaması göze çarpan bir eksikliklerdir. Ayrıca, power-arm yüz

arkı uygulamasında, dış arkta yapılan kısaltma ve açılardırma miktarlarına dair yeterli bilgi verilmemesi de bir diğerk eksiklik olarak tespit edilmiştir.

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ 2002 yılında hazırladıkları tez çalışmasında üst çenede tek taraflı molar distalizasyonu sağlamak amacıyla geliştirilen yeni bir yöntemin etkinliğini araştırmışlardır. Bu yeni yöntem, hareketin fazla istendiğı tarafta ankrajın azaltılıp, karşı tarafta ankrajın artırılması ile asimetrik molar distalizasyonu sağlanması esasına dayanmaktadır. Tüm bireylerde, daha fazla molar hareketi istenen taraftaki üst ikinci molar dişe ve daha az distalizasyonu istenen ve molar ilişkisinin göreceli olarak daha normal olduğı taraftaki üst birinci molar dişe, servikal yönlü kuvvet dış ark uzunlukları eşit olan standart yüz arkı aracılığıyla uygulanarak, dental arkın her iki tarafında diferansiyel ankraj ortamı oluşturulabileceğı öngörülmüştür.

Bu araştırmada, bir tarafın sınıf II molar ilişkide diğerk tarafın göreceli olarak daha normal molar ilişkide olduğı bireylerde, asimetrik molar distalizasyonu sağlamak amacıyla power-arm yüz arkı uygulandı. Her iki taraftaki üst birinci molar diş bantlanarak, asimetrik kuvvet dağılımının, yüz arkının dış kollarında yapılan kısaltma ve dışa açılardırma ile sağlanması planlandı.

Araştırmada, power-arm yüz arkı ve Kısakürek ve Yücel-Eroğlu'nun³⁶ uyguladığı asimetrik headgear (Ata headgear) uygulamasının dişsel ve iskeletsel etkilerinin sagital, vertikal yönde ve transversal düzlemde ayrıntılı olarak araştırılması ve sonuçlarının biyometrik olarak karşılaştırılması amaçlandı. Büyüme ve gelişimin etkilerinin tamamen mekaniğın etkilerinden ayırt edilebilmesi için üçüncü grup olarak kontrol grubu oluşturuldu.

Unilateral headgear uygulamalarıyla ilgili araştırmaların çoğunlukla deneysel olması ve klinik araştırmaların çok az olması nedeniyle, tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğı malokluzyonların

tedavisinde bir çok soru işareti bulunmaktadır. Bu araştırmanın, klinik araştırma olması nedeniyle bir çok konuya ışık tutacağı düşünüldü.

2. GENEL BİLGİLER

Vücutun her iki tarafında, ideal simetri nadir görülebilmektedir. Özellikle kraniofasial yapılarda görülen asimetri, teşhisi, tedavi planlaması ve tedavisi bakımından klinisyenleri zorlamaktadır.

2.1. Tek Taraflı Sınıf II Molar İlişkinin Olduğu Malokluzyonlar ve Etyolojisi

Tek taraflı sınıf II molar ilişkinin olduğu malokluzyonlar subdivizyon olarak adlandırılmaktadır.³⁷

Tek taraflı sınıf II molar ilişkinin olduğu malokluzyonların tedavisindeki zorluğun, asimetrik okluzal ilişkiden ve bu tip malokluzyonlara neden olan faktörlerin tam olarak tanımlanamamasından kaynaklandığı belirtilmiştir.⁶

Wertz,³⁸ sınıf II malokluzyonların teşhisinde, dil ve dudak fonksiyonlarının, alışkanlıkların, tonsil ve adenoid dokuların, solunum ve konuşma fonksiyonlarının, dişlerin şekli ve sağlığının, periodontal sağlığın, TME fonksiyonunun ve yumuşak dokuların değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Araujo ve arkadaşları,² etyolojik faktör belirlenmeden, tedavi seçeneğinin belirlenmemesini önermişlerdir.

Shroff ve arkadaşları,²⁰ kraniofasial yapılardaki asimetrik anomalilerin etyolojisini 3 gruba ayırmışlardır.

1. Gerçek iskeletsel asimetri
2. Dental asimetri
3. Her ikisinin kombinasyonu

İskeletsel asimetrielerin, maksilla veya mandibula gibi tek bir kemikte deviasyon ile oluşabileceği gibi, hemifasial mikrosomia gibi yüzün bir tarafında birkaç kemik ve kassal yapıyı da içerebileceği belirtilmiştir.³

Wertz,³⁸ iskeletsel asimetrinin, öncelikle dental arkın hangi segmentinden kaynaklandığının belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. İskeletsel asimetrinin, sınıf II tarafta mandibulanın büyüme yetersizliğinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Mandibular asimetri vakalarında, bir tarafta şiddetli sınıf II malokluzyon görülebilmektedir. Mandibula sentrik ilişkiye geçtiğinde, maksilladakine göre mandibular dişlerin distalde konumlandığı belirtilmiştir. Mandibular asimetrinin, bir taraftaki mandibular korpusun yetersizliğinden veya kondildeki dik yön büyüme eksikliğinden kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür.³⁹

Vitral ve Telles,⁷ tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyon vakalarında, sınıf I tarafla, sınıf II taraf arasında kondiler proçesin anteroposterior veya mediolateral simetrisinde fark bulamamışlardır.

Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyona sahip bireylerde varolan iskeletsel asimetri, normal okluzyona sahip bireylerle karşılaştırıldığında aralarında biyometrik olarak önemli fark olmadığı bulunmuştur.⁵ Bir çok araştırmacı,^{5,7,38} tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonların genel olarak dentoalveolar kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir. Dentoalveolar kaynaklı tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonların ise mandibular dentoalveolar bölgeden kaynaklandığı belirtilmiştir.^{1,2,5}

Dental asimetrielerin, tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlarda, sınıf II taraftaki alt birinci moların distalde konumlanmasından, üst birinci moların mezialde konumlanmasından veya

her iki nedenden de kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür.⁵ Araştırmacılar,^{1,2,5,6} alt birinci moların distalde konumlanmasının birincil neden olduğunu belirtmişlerdir. Angle,⁴⁰ sınıf II tarafta, üst birinci moların normal konumunda olduğunu, alt birinci moların ise normalden daha distalde sürdüğünü ileri sürmüştür. Bu nedenle, mandibular orta hattın sınıf II tarafa doğru kaymasının üst orta hattın kaymasından daha sık görüldüğü belirtilmiştir.⁵

Wertz,³⁸ tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlarda, üst ve alt dental arkın iskeletsel kaidesi üzerindeki konumunun simetrisini değerlendirmiştir. Dental modelde, midpalatal raphe orta hat kabul edilerek, modelin en arkası bu düzleme dik olacak şekilde trimlenmiştir. Alt ve üst modelde, 4 quadran ayrıntılı olarak incelenir. Sınıf II tarafta maksiller bukkal segmentin ileride konumlanmasının veya mandibular bukkal segmentin geride konumlanmasının tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlara sebep olacağı ileri sürülmüştür.³⁸

Rose ve arkadaşları,⁶ tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlarda, asimetrisinin transversal düzlemde mandibular ark rotasyonundan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonların, üst süt ikinci moların erken dönemde kaybı sonucu üst daimi birinci moların mezializasyonu ile görüldüğü belirlenmiştir.^{9,41} Erken süt dişi çekimi sonucu, maksiler arkta mandibular arka göre göreceli olarak daha fazla yer kaybı olduğu ve çekim sonrası en fazla yer kaybının ilk bir yılda gerçekleştiği ileri sürülmüştür.⁴¹ Ayrıca, ikinci süt azının erken kaybının fazla miktarda yer kaybına neden olduğu belirtilmiştir.⁴²

Üst daimi birinci moların ektopik erüpsiyonu, üst daimi birinci moların normal erüpsiyon yolundan genelde daha mezialde sürmesi ile görülmektedir. Bu durumun, üst süt ikinci moların distalinde atipik

rezorbsiyona neden olduğu bildirilmiştir.⁴³ Reversible (geri dönüşümlü) ektopik er psiyonda, üst birinci moların serbestleşerek normal okluzyona ulaştığı; irreversible (geri dönüşümsüz) ektopik er psiyonda ise, üst süt ikinci moların spontan eksfoliasyonu olmadıkça, üst daimi birinci moların tedavi ile normal okluzyona getirilmesi gerektiği belirtilmiştir.⁴³ Geri dönüşümsüz ektopik erüpsiyonun tedavi seçenekleri olarak, üst daimi birinci moları distalize etmek, üst daimi birinci moların mezial tippingini (eğilme) düzeltmek ve gerekli ise maksiler intermolar mesafeyi artırmak sayılmıştır. Üst süt ikinci moların çekilerek, üst daimi birinci moların sürdürülmesinin erken dönemde yer kaybına neden olduğu bildirilmiştir.⁴³

Tek taraflı sınıf II molar ilişkinin olduğu malokluzyonlarda, sınıf II taraftaki üst birinci molar dişin diğer taraftaki üst birinci molar dişe göre daha fazla miktarda meziopalatinal yönlü rotasyonda olduğu belirtilmiştir.⁹ Bu tip malokluzyonlarda sınıf II molar ilişkinin üst birinci molardeki meziopalatinal yönlü rotasyona bağlı olabileceği ileri s r lm ştir.^{20,44} Liu ve Melsen⁴⁵ vakaların %70'den fazlasında, sınıf II molar ilişkinin, üst birinci moların mezialde konumlanmasından çok, üst birinci moların meziopalatinal yönlü rotasyonundan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca,  st birinci molardeki mezial yönlü eğilmeye bağlı olarak, tek taraflı sınıf II molar ilişkinin oluşabileceği g r lm ştir.²⁰

Tek taraflı sınıf II molar ilişkinin olduğu malokluzyonlu vakalarda posterior yönde mandibular shift (kayma) olabileceği ileri s r lm ştir.⁸

Warren,⁸ posterior yönde mandibular kaymanın teşhisinde çeşitli kriterler belirtmiştir:

1. Ağız kapanırken, mandibulada sağa veya sola kaymaya eşlik eden posterior yönde kayma görülür.

2. Ağız kapama sırasında, mandibulanın okluzal interferensler nedeniyle daha posteriorda konumlanmaya zorlandığı görülür.

3. Bir tarafta sınıf II, diğer tarafta sınıf I molar ilişki mevcuttur.

4. Ağız açılırken, maksiler ve mandibular iskeletsel orta hatta düzelme görülür.

Mandibulada görülen fonksiyonel deviasyonların, daralmış maksiler ark veya malpoze diş gibi lokalize faktörler ve eklem disfonksiyonu ve buna eşlik eden redüksüyonsuz anterior disk deplasmanı sonucu oluşabileceği görülmüştür.³ Maksiller veya mandibular dişlerdeki malpozisyonlar sonucu görülen okluzal interferenslerin, mandibulayı bir tarafa doğru rotasyona zorladığı ve bu tarafta sınıf II malokluzyona neden olduğu belirtilmiştir.⁴⁶

Warren,⁸ mandibulayı serbestleştirmek için okluzal interferenslerin elimine edilmesi gerektiğini belirtmiş ve aşağıdaki uygulamaları önermiştir.

1. Üst keserlerin ileri alınması
2. Bukkal segmentlerin genişletilmesi
3. Kanin interferenslerinin elimine edilmesi
4. Şiddetli overbite vakalarında, overbite'ın azaltılması
5. Çapraz kapanışın düzeltilmesi

Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyona, genel olarak orta hat sapması ve derin kapanışın eşlik ettiği görülmüştür.²⁰ Orta hat sapmasının, bir çok vakada görülebildiği gibi en sık sınıf II malokluzyona sahip vakalarda görüldüğü belirtilmiştir.⁴⁶

Lewis,⁴⁶ orta hat sapmasının nedenlerini belirtmiştir:

1. Mandibular kaymaya eşlik eden posterior çapraz kapanış
2. Çapraz kapanışın olmadığı durumlarda, mandibulanın lateral yönde kayması
3. Üst ve/veya alt anterior dişlerde eğilme veya kayma
4. Ark asimetritleri
5. Dört faktörün kombinasyonu

2.2 Tek Taraflı Sınıf II Molar İlişkinin Olduğu Malokluzyonlarda Tedavi Yaklaşımları

Tek taraflı sınıf II molar ilişkinin olduğu malokluzyonların tedavisinde çeşitli araştırmacılar çeşitli yöntemler önermiştir. Bunlar, çekimli^{10,11} ve çekimsiz^{8,12-20} tedavi seçenekleri ile ağız içi ve ağız dışı tedavi seçenekleridir.

Tedavi seçeneğinin belirlenmesinde etyolojik faktörün rolü büyüktür. Maksiler ve mandibular apikal kaidelerde görülen iskeletsel kaynaklı asimetritlerin cerrahi tedavi veya asimetrik diş çekimli maskeleme tedavisi ile düzeltilebileceği belirtilmiştir.²⁰ Dental asimetritlerin ise diş çekimi ve diş hareketi ile düzeltilebileceği ileri sürülmüştür.² Tedavi sonucunda, en iyi dişşel ve iskeletsel uyumun sağlanması gerektiği ve böylece maksimum fonksiyon, stabilite, fasial ve dental estetik sağlanacağı ifade edilmiştir.³⁸

Son yıllarda sınıf II malokluzyonların tedavisinde kooperasyon ve çekim gerektirmeyen tedaviler tercih edilmeye başlamıştır. Bu nedenle çeşitli ağız içi molar distalizasyon yöntemleri uygulanmaktadır. Ağız içi nance apareyi,¹⁹ magnetler,^{14,22} Niti coil

spring,^{21,47} pendulum,^{15,48,49} Keleş slider,¹⁷ distal jet¹² gibi çeşitli ağız içi distalizasyon yöntemleri bildirilmiştir.

Ten Hoeve,⁵⁰ üst birinci molar diş distalize edilmeden önce, bu dişteki çapraz kapanışın ve meziopalatinal rotasyonun düzeltilmesi gerektiğini belirtmiştir. Rotasyona bağlı sınıf II molar ilişki mevcutsa, üst birinci molar dişin rotasyonu düzeltildikten sonra sınıf I molar ilişki elde edilebileceğini ifade etmiştir.⁵⁰

Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonların düzeltilmesinde kullanılan tek taraflı sınıf II lastiklerin istenmeyen etkileri belirtilmiştir.²⁰ Okluzal düzlem eğiminde bozulma, alt keserlerde protrüzyon, üst molar dişin distalizasyonu yerine tüm üst arkın rotasyonu belirtilen olumsuz etkileridir.²⁰

2.3. Tek Taraflı Sınıf II Molar İlişkinin Olduğu Malokluzyonlarda Ağız Dışı Tedavi Yaklaşımları

Sınıf II molar ilişkisinin, sınıf I molar ilişkiye getirilmesi amacıyla yapılan çekimsiz tedavi uygulamalarında, tedavinin başlangıcında üst molarların distal yönde hareket ettirilmesi sıklıkla uygulanan bir tedavi protokolüdür.¹³ Bu amaçla kullanılan headgearler, ortodontide genellikle molar dişlerin distalizasyonu ve ankrajı için kullanılabilmektedir.³⁰

Headgearin net etkisini belirlemek güç olup, kuvvet miktarı, yönü, kuvvetin süresi, hastanın yaşı, kooperasyonu ve biyolojik cevabının her hastada farklılık gösterebileceği belirtilmiştir.^{51,52}

Ağız dışı kuvvet uygulandığında elastik ve plastik materyallerin doğal yapısından dolayı, reaktivasyona kadar devamlı bir kuvvet kaybı olduğu ileri sürülmüştür.⁵³ Bu nedenle, kuvvet miktarı tam olarak kontrol edilememektedir.

Headgearin etkinliğinde önemli bir faktör hasta kooperasyonudur. Doruk ve arkadaşları,⁵⁵ headgear kooperasyonunu belirlemek için molar mobilitesinin değerlendirilmesi, hastanın headgear yerleştirmedeki kolaylığı, dişler arasında oluşan boşluklar, molar konumunun tedavi başı model ve sefalogramlarla karşılaştırılması ve ankrajın değerlendirilmesi gibi konvansiyonel yolların tercih edildiğini belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar ise kooperasyonun tespiti için headgear timer kullanmışlardır.^{55,56}

2.4 Simetrik Servikal Headgear

Bugün bildiğimiz servikal headgearin dizaynı ilk olarak Kloehn tarafından yapılmıştır.⁵⁷ Servikal headgear, iç ve dış arkın ortada lehimlenmesi ile oluşmuş yüz arkından ve dış arkın ucuna takılan servikal bölgeden geçen elastik banttandır. Yüz arkının çeşitli dış kol uzunlukları bulunmaktadır.⁵⁸ 1) Dış kol, iç koldan daha kısadır 2) Dış kol, iç kolla eşit uzunluktadır 3) Dış kol, iç koldan daha uzundur.

Kuvvet, dış koldan iç kola oradan da molar dişe aktarılmaktadır. Genel olarak, üst birinci molar dişlere uygulansa da diğer üst ve alt posterior dişlere de uygulanabileceği belirtilmiştir.⁵⁸

Servikal headgear tam olarak uyumlandığında, yüz arkının lehimli bölgesinin alt ve üst dudak arasında konumlanması gerektiği ifade edilmiştir.⁵⁸ Gould,⁵⁹ yüz arkının lehimli bölgesinin santral dişin insizali ile orta üçlüsü arasında hizalanması gerektiğini bildirmiştir. Tedavinin ilerleyen seanslarında lehimli bölgenin, üst dudağa doğru yer değiştirmesinin üst molar diş kronunun mezial yönde eğilmesinin, alt dudağa doğru yer değiştirmesinin üst molar diş kronunun distal yönde eğilmesinin bir göstergesi olduğu ileri sürülmüştür.⁵⁸

Servikal headgear uygulamasında kuvvet miktarı, süresi ve yönü 3 önemli değişkendir. Bu değişkenlerin kontrolü ile ağız dışı kuvvetin etkilerinin önemli düzeyde değiştirilebileceği ifade edilmiştir.⁵³

Bench ve arkadaşları,⁶⁰ biyolojik olarak etkili hareket için tek molar 180 gr kuvvet gelmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle iki moların hareketi için 300-350 gr kuvvetin optimal olacağını belirtmişlerdir.⁶⁰ Akkaya,⁶¹ araştırmasında servikal headgear ile tek taraflı 350 gr kuvvet uygulayarak üst molar distalizasyonu sağladığını bildirmiştir. Hubbard ve arkadaşları⁵² ise tek tarafta 680-770 gr kuvvet uygulayarak molar distalizasyonu sağladıklarını belirtmişlerdir. Graber ve Swain,⁶² maksillada bir taraftaki tüm dişlere 400 gr'dan fazla servikal yönlü kuvvet uygulanırsa, diş hareketi için fazla olacağını ileri sürmüşlerdir. Haas,⁶³ 1400 gramın üzerinde servikal kuvvet uygulandığında diş hareketinin yanı sıra maksillada ortopedik hareket de bildirmiştir. Kurol ve Bjerklin,⁴³ ikinci molarları sürmemiş vakalarda, servikal headgearle tek tarafta 250 gr kuvvet uygulamışlardır. Fazla kuvvetlerin, kök rezorpsiyonlarına, yumuşak doku dehisenslerine ve destekleyici kemik kaybına neden olabileceği belirtilmiştir.²¹

Armstrong,⁵³ genel olarak, istenen sürede ağız dışı kuvvet uygulamasının, hastalar tarafından çok daha az uygulandığını belirlemiştir. Brousseau ve Kubisch,⁶⁴ Macaca nemestrina maymunlarında yaptıkları çalışmada, bir gruba 12 saat, diğer gruba 24 saat olmak üzere tek taraflı 400 gr ağız dışı kuvvet uygulamışlardır ve 24 saat grubunda daha fazla maksiller retraksiyon ve distalizasyon görülse de, 12 saat grubunda sonuçların daha stabil ve retraksiyonun rotasyonsuz olduğunu bildirmişlerdir. Dinçer,⁶⁵ araştırmasında servikal headgeari tek taraflı 300 gr kuvvet ile günde 16 saat uygulayarak üst molarlarda distalizasyon elde etmiştir.

Diş hareketini etkileyen önemli bir faktör de kuvvetin yönüdür. Dişin rezistans merkezinin aparey dizaynı ve aktivasyonundan etkilenmediği belirtilmiştir.⁶⁶ Ancak, kuvvet yönü ve dişin rezistans merkezi arası ilişki diş hareketini etkilemektedir. Servikal headgear uygulamasında kuvvet doğrultusu, molar dişin rezistans merkezinden geçiyorsa, dişte eğilme gözlenmediği belirtilmiştir.⁵⁸ Rezistans merkezinden geçen kuvvet vektörünün dişe paralel hareket yaptırdığı ileri sürülmüştür.⁶⁷ Kuvvet doğrultusu, üst birinci molar dişin rezistans merkezinin okluzalinden geçiyorsa üst birinci molar diş kronunda distale eğilme, kökünde meziale eğilme gözlemlendiği ve rotasyon merkezinin rezistans merkezinin apikalinde yer aldığı belirtilmiştir.^{58,68} Kuvvet doğrultusu, üst birinci molar dişin rezistans merkezinin apikalinden geçiyorsa üst birinci molar diş kronunda meziale eğilme, kökünde distale eğilme gözlemlendiği ve rotasyon merkezinin rezistans merkezinin koronalinde yer aldığı belirtilmiştir.⁵⁸ Üst birinci molar dişin rezistans merkezinin, trifurkasyo seviyesinde olduğu bildirilmiştir.⁶⁹

Kuvvet doğrusu eğiminin, yüz arkının dış kolunun uzunluğundan ve pozisyonundan etkilendiği ileri sürülmüştür.⁵⁹ Dış kolun uzunluğu ve dış-iç kol arasındaki vertikal yönlü açı değiştirilerek, dişteki hareketin ve kuvvet doğrusunun moların rezistans merkezi ile olan ilişkisinin değiştirilebileceği belirtilmiştir.⁵⁹

Yoshida ve arkadaşları,⁶⁸ servikal headgearle uygulanan yüz arkı çok rijit kabul edildiğinde kuvvet doğrultusunun üst birinci moların rezistans merkezinin biraz aşağısından geçtiğini ve az miktarda distale eğilme beklendiğini belirtmişlerdir. Ancak, yüz arkının elastikiyetine bağlı olarak metalin esnemesi sonucu kuvvet arttıkça, yüz arkının dış kolunun aşağı yönde eğileceğini ve kuvvet doğrultusunun üst birinci moların rezistans merkezinden uzaklaşacağını ifade etmişlerdir. Bu nedenle üst birinci moların distale eğilmesi artacaktır. Yüz arkı, aktivasyon sırasında ne kadar az esnemeye uğrarsa, o kadar molar dişe kuvvetin tam

iletileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle, yüz arkının kuvvet altındaki son halinin, tedavinin başında dikkate alınması gerektiğini ifade etmişlerdir.⁶⁸

Worms ve arkadaşları,⁶⁹ yüz arkının dış kolu kısaldığında metaldeki esnemenin azalacağını belirtmişlerdir. Dış kolun çok kısa olması durumunda, üst molar dişte fazla miktarda distale eğilme oluşmazken, ekstrüziv kuvvetlerin oluşacağı bildirilmiştir.⁵⁸

Oosthuizen ve arkadaşları,⁵⁸ servikal headgear uygulamasında, genel olarak istenilen distal yönlü kuvvete, ekstrüziv kuvvetlerin eşlik ettiğini belirtmişlerdir. Kuvvet doğrultusunun okluzal düzlemde aşağı ve geriye yönlendiği durumda dişte ekstrüziv komponentin oluştuğunu; kuvvet doğrultusu okluzal düzlemde paralel ekstrüziv ve intrüziv kuvvetlerin oluşmadığını, sadece distale eğilmenin oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu durumda, uygulanan kuvvet ile distal yönlü kuvvet eşittir. Dermaut ve arkadaşları,⁶⁶ uygulanan kuvvet doğrultusu aşağı indikçe, uygulanan kuvvete karşı direncin düştüğünü ve üst birinci molar dişte artan miktarda eğilme olduğunu gözlemlemişlerdir.

Baldini ve arkadaşları,⁷⁰ servikal headgear uygulaması ile üst birinci molar dişler üzerinde bukkal kuvvetlerin oluştuğunu belirtmişlerdir. Yoshida ve arkadaşları,⁶⁸ servikal headgear uygulanan vakalarda üst birinci molar dişlerde bukkale eğilme olduğunu bildirmişlerdir. Bukkale eğilmenin 3 nedeni bulunmaktadır: Bukkal kuvvetler, intrüziv kuvvetler ve yüz arkının iç kollarında yapılan genişletmenin oluşturduğu ekspansif etki. Teorik olarak ekstrüziv kuvvetler lingual yönde eğilmeye neden olmaktadır.⁶⁸ Ancak, servikal headgear uygulaması sonrası bukkale eğilme bildirilmiştir.⁶⁸ Yoshida ve arkadaşları,⁶⁸ bunun nedenini, oluşan fazla bukkal kuvvetin yarattığı bukkale eğilmenin, lingual yönde eğilmeyi aşması olarak açıklamışlardır.

Bukkale eğilme istenmeyen bir etkidir. Lingual cuspın sarkmasına, prematür temasa ve açık kapanışa neden olduğu ileri

sürülmüştür.⁶⁸ Yüz arkının iç kollarında isteyerek yapılan genişletmenin bukkal kuvveti artırdığı ancak aşırı bukkale eğilmeyi önlemek için bir seferde fazla miktarda genişletme yerine azar azar genişletme yapılması önerilmiştir.⁶⁸ Worms ve arkadaşları,⁶⁹ bukkale ve distale eğilmeyi önlemek için üst molar bantlarının mümkün oldukça gingivale yerleştirilmesini önermişlerdir.

Üst molar distalizasyonunda, molar dişin paralel hareketi tercih edilmektedir. Distalizasyon sırasında aksial eğimi değişen dişlerde, tedavi sonrası dönemde geri dönme eğilimi görüldüğü başka bir deyişle distale eğilmenin relaps oluşumunu artırdığı ileri sürülmüştür. Bu nedenle distalizasyon sırasında hem apeksin hem de kronun yer değiştirmesi gerektiği belirtilmiştir.⁷¹

Armstrong,⁵³ devamlı ağır kuvvetlerin ve hızlı paralel diş hareketinin ciddi kök rezorbsiyonuna neden olmadığını, ancak kök rezorbsiyonunun, uzun tedavi süresi, dişte eğilme hareketi ve uzun dönem aralıklı diş hareketiyle bağlantılı olduğunu ileri sürmüştür.

2.4.1. Simetrik Servikal Headgearin Dentoskeletal Etkileri

1. Maksillanın ileri yön büyümesini engellediği veya aşağı ve geriye yönlendirdiği, mandibulanın ileri ve aşağı yön büyümesine izin verdiği saptanmıştır.⁷²

Merrifield ve Cross,⁷³ tam sınıf II kapanışı düzeltmek için yaklaşık bir premolar genişliği kadar (7 mm) üst molar distalizasyonu veya alt molar mezializasyonu yapmak gerektiğini belirtmişlerdir. Büyüme ile molar ilişkisinin düzelebilmesi için maksillanın ileri ve aşağı yönde büyümesinin tamamen durdurulması ve mandibulada en az 7 mm büyüme gerçekleşmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak, çok az vakada 2 yıllık tedavi periodunda 5 mm'den fazla mandibuler büyüme bildirmişlerdir.⁷³

2. SNA açısında azalma^{35,52,72,74,75} ve ANB açısında azalma^{53,71,75-78} görülmüştür. Bazı araştırmacılar,^{75,79} SNB açısında azalma tesbit ederlerken, Cangialosi ve arkadaşları⁷⁷ ise sınıf II divizyon 1 vakalarda bu açıda artış bildirmişlerdir.

3. Palatal düzlemin anteriorunda aşağı yönde eğilme^{72,79-82} ve buna bağlı olarak üst yüz yüksekliğinde artış⁷⁷ görülmüştür. Bir çok araştırmacı da aynı görüş doğrultusunda palatal düzlem eğiminde artış bildirmişlerdir.^{61,73,75,77,78}

4. Merrifield ve Cross,⁷³ okluzal düzlemde aşağı ve geriye rotasyon tespit etmişlerdir. Bir çok araştırmacı^{73,75,77} okluzal düzlem eğiminde artış bildirirken, Hubbard ve arkadaşları⁵² ise okluzal düzlem eğiminin değişmediğini savunmuşlardır.

5. Üst keserlerde palatinal eğilme görülmüştür.^{77,81} Mills ve arkadaşları⁷⁵ ise servikal headgear uygulaması ile overbite'da azalma bildirmişlerdir.

6. Yumuşak dokular değerlendirildiğinde, dudakların konveksitesinde azalma tespit edilmiştir.⁷⁷

7. Üst molarlarda ekstrüzyon,^{73,77,83} üst molarlarda distale eğilme^{79,83,84} ve distalizasyon,^{61,83} üst molarların ileri erüpsiyonunun ve migrasyonunun durduğu⁸⁴ tespit edilmiştir.

8. Kapanışın açıldığı ve ön yüz yüksekliğinde artış görülmüştür.^{72,85,86,87}

9. Mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak B noktasında ve pogonionda posteriora hareket bildirilmiştir.^{51,77} Bazı araştırmacılar^{73,75,78,85,88} mandibular düzlem eğiminin arttığını savunurken, Cangialosi ve arkadaşları⁷⁷ mandibular düzlem eğiminde biyometrik olarak önemli olmadığı bulunan azalma tespit etmişlerdir.

10. Üşümez ve arkadaşları,⁸⁹ servikal headgear kullanımının baş postüründe fleksiyona neden olduğunu bildirmişlerdir. Headgearin kuvvet vektörünün, kraniyumun rezistans merkezinin altından geçmesi sonucu başın fleksiyona uğrayabileceği belirtilmiştir.⁸⁹

11. Hayvan çalışmaları, uzun dönem headgear kullanımı ile maksillanın ve maksiller dentisyonun distal yönde yer değiştirdiğini göstermiştir.^{83,90}

Merrifield ve Cross,⁷³ üst molar distalizasyonu ile ark uzunluğunun artmadığını sadece anterior segmentteki darlığın posteriora taşındığını belirtmişlerdir.

12. Servikal headgearin istenmeyen etkileri olarak, molar ekstrüzyonu ve erken dönemde molarların freeway boşluğuna hareketi gösterilmiştir.⁷³ Molar ekstrüzyonu sonucu büyüme potansiyeli olan bireylerde mandibular rotasyon⁷³ ve dik yön yüz uzunluğunda artış^{53,73,75,91} bildirilmiştir. Erken dönemde freeway boşluğuna molar hareketinin ise prematür temasa ve eklem problemine neden olabileceği belirtilmiştir.⁷³

2.5. İkinci ve Üçüncü Molarların Birinci Molar Distalizasyonu Üzerine Etkisi

Molar distalizasyonunun erken dönemde uygulanması, bazı araştırmacılar^{14,22,50,53,78,92,93,94} tarafından savunulmaktadır. Karma dentisyon döneminin, en hızlı doku cevabının alındığı dönem olduğu ve bu dönemde kısa zamanda diş hareketi sağlandığı belirtilmiştir.^{63,95} Ayrıca, erken dönemde iyi kooperasyon sağlamanın, büyük yaşlara göre daha kolay olacağı belirtilmiştir.^{53,78}

Wieslander,⁷⁸ sınıf II malokluzyon vakalarda, servikal headgearle tedavinin erken karma dentisyon döneminde başlaması gerektiğini savunmuştur. Erken dönemde tedaviyle, üst molardaki ve

pterygomaksiller fissürdeki posterior hareket daha belirgin bulunmuş ve kraniofasial kompleksin erken dönemde oluşan değişimlere daha fazla adaptasyon gösterdiği belirtilmiştir.⁷⁸

Armstrong,⁵³ ağız dışı kuvvetlerle karma dentisyonda sınıf II molar ilişkisi sınıf I molar ilişkisiye 3-4 ayda getirebilirken, erken daimi dentisyonda aynı sonucu elde edemediğini ifade etmiştir. Ayrıca, üst birinci moların distal yönde paralel hareketiyle, sürmemiş üst ikinci moların germinin de distale hareket ettiğini, nadiren bukkale itildiğini veya distale eğildiğini belirtmiştir. Oysa ki, üst ikinci molar diş sürdüğünde veya yumuşak doku içinde sürme aşamasında olduğunda, genelde bukkale hareket ettiği ve distale eğildiği ileri sürülmüştür.⁵³

İkinci molarlar sürdükten sonra, önce ikinci molar distalizasyonunun, sonra birinci molar distalizasyonunun yapılması gerektiği savunulmuştur.^{13,46,50,93,96} İki aşamalı distalizasyonun ankraj kaybını azalttığı fakat tedavi süresini artırdığı belirtilmiştir.¹³ Ayrıca, birinci ve ikinci molarların beraber distalizasyonunun büyük ölçüde molar dişlerde eğilmeye neden olduğu ileri sürülmüştür.²¹

Bazı araştırmacılar,^{97,98} molar distalizasyonu öncesi, üst ikinci molarların çekimini önermişlerdir. Üst ikinci molar çekimi olmadığı durumlarda, birinci molarların 2 mm'den fazla distalizasyonunun zor olduğu belirtilmiştir.⁹⁸ Üçüncü molarların boyutu ve şekli uygunsa, ikinci molarların çekilerek, üçüncü molarların uygun okluzyonda sürmesi sağlanabilmektedir.⁹⁷ Hilgers,¹⁵ fazla miktarda distalizasyon istendiği ve birinci premolar çekiminin olmayacağı durumlarda ikinci molarların çekilerek, üçüncü molarların sürdürülmesini önermiştir. İkinci moların çekilmesinin, kortikal kemikte boşluk yaratarak, ikinci ve üçüncü moların, birinci molar üzerindeki baskısını kaldıracağını belirtmiştir.¹⁵

Lewis,⁴⁶ molar distalizasyonu öncesinde üçüncü molarların çekilmesini ve ikinci molarların distalizasyonundan sonra birinci molarların

distalize edilmesi gerektiğini savunmuştur. Üçüncü moların sürmesinin veya sürmeye yaklaşmasının birinci ve ikinci moların distalizasyonunu engellediği belirtilmiştir.¹³

Bazı araştırmacılar,^{16,49,99,100} üst ikinci moların sürmesinin, üst birinci moların distalizasyonu üzerinde önemli bir fark yaratmadığını savunmuşlardır. Ghosh ve Nanda,⁹³ ikinci moların varlığının birinci moların distalizasyonu üzerine çok az etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

2.6. Unilateral Headgear

Unilateral headgearler, asimetrik molar distalizasyonu sağlamak amacıyla yaygın kullanılan ve kuvveti sağ ve sol tarafa asimetrik dağıtarak etkili olan apareylerdir.^{9,23-31} Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlar, unilateral headgear uygulaması ile tedavi edilebilmektedir.^{9,23-31,34-36}

Yüz arkının iç ve dış kollarında yapılan değişimlerle, sagittal düzlemde asimetrik molar distalizasyon kuvveti oluşturulabilmektedir.²⁴ Bir taraf dış kolun kısaltılması veya uzatılması, sağ ve sol iç kol uzunluk farkı, dış kolların lateral yönde açılımlarında farklılık, dış ve iç arkın bir mille bağlanması, içten menteşeli iç ark uygulamaları ile asimetri sağlanmıştır.^{9,24-31,34-36} Asimetrik olarak iç kollarına distal kuvvet iletimini başaran bu tip yüz arkları, unilateral face bow (tek taraflı yüz arkı) veya asimetrik yüz arkı olarak adlandırılmaktadır.^{23,28}

2.7. Unilateral Yüz Arkı Tipleri

2.7.1. Power-Arm Yüz Arkı (Tek Taraflı Uzun Kollu ve/veya Tek Kolu Dışa Açılı Yüz Arkı)

Fazla distalizasyon istenen taraftaki yüz arkının dış kolunun, diğer taraftaki dış kola göre daha uzun tutulduğu ve/veya açılıdırıldı

asimetrik yüz arkı tipidir.^{9,25-29,32,33} Tüm asimetrik yüz arkı tiplerine göre uygulama ve yapım kolaylığı nedeniyle daha fazla tercih edilmektedir.^{9,24}

Power-arm yüz arkı uygulamasında, uzun dış kol tarafında üst birinci molarlara iletilen molar distalizasyon kuvvetinin, kısa dış kol tarafındaki molar distalizasyon kuvvetinden daha fazla olduğu bildirilmiştir.^{24,28} Hershey ve arkadaşları,²⁸ fazla distal kuvvet istenen iç kola, %60'dan daha fazla distal kuvvet iletildiğini belirtmişlerdir. Asimetrik distalizasyonun, dış kollar arasındaki uzunluk farkıyla ve kuvvetin doğrultusunun midsagital düzlemle olan ilişkisiyle bağlantılı olduğu ileri sürülmüştür.²⁸ Dış kollar arasındaki uzunluk farkı ve kuvvet doğrultusunun midsagital düzlemle olan açısı arttıkça, yüz arkının asimetrik etkisinin de o derece artacağı savunulmuştur.²⁸

Brosh ve arkadaşları,²⁴ uzun ve kısa dış kol arasındaki optimal uzunluk farkının 40 mm olması gerektiğini savunmuşlardır. 40 mm dış kollar arası uzunluk farkının, toplam molar distalizasyon kuvvetinin %69'unun uzun dış kol tarafında oluşmasına neden olduğunu belirtirlerken,²⁴ Hershey ve arkadaşları²⁸ ise %72-74'ünün oluştuğunu belirtmişlerdir.

Yoshida ve arkadaşları,⁹ uygulamalarında bir kolu diğerinden 25 mm kısa tutmuşlardır. Hershey ve arkadaşları,²⁸ power-arm yüz arkı uygulamasında bazı önerilerde bulunmuşlardır. Power-arm yüz arkı aktive edildiğinde; uzun dış kolun üst birinci molar yakınında sonlanmasını ve lateral yönde yanaktan 2" (5 cm) uzakta olmasını önermişlerdir. Kısa dış kolun kanin diş yakınında sonlanması ve kısa dış kolun, elastik bantın lateral yönde hemen hemen midsagital düzleme paralel olarak uzanmasına izin verecek ve yanağa hafifçe dokunacak kadar lateralde konumlanması gerektiğini belirtmişlerdir.²⁸ Altuğ ve arkadaşları,²³ kısa kolu üst premolarlar hizasında sonlandırmışlardır. Power-arm yüz arkının dış

kolu tek tarafta uzun tutulduğu için esnemelerin oluşabileceği bu nedenle dış kolun kalın ve rijit olması gerektiği ileri sürülmüştür.²⁶

Yüz arkının uzun dış kolunda yapılan dışa açılabilirmanın, o taraftaki molar distalizasyon kuvvetini arttırdığı bildirilmiştir.^{26,27,32,58} Araştırmacılar,^{27,28,33} uzun kolu dışa açılabilirma ile asimetrik etkide artış bildirirler de, bir çoğu açılabilirma miktarını belirtmemiştir. Bratcher ve arkadaşları,²⁶ dış kola 20 derece ek büküm önermişlerdir. Araştırmacılar,^{28,32} fazla miktarda distal kuvvet istenen tarafta dış kolun uzun ve geniş tutulması gerektiğini savunmuşlardır.

Bratcher ve arkadaşları,²⁶ simetrik yüz arkında, tek tarafta dışa açılabilirma yaparak da asimetrik etki sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Simetrik yüz arkının tek kolu dışarı açılabilirilirse, o tarafta %70'den fazla ağız içi kuvvet oluşacağını savunmuşlardır. Oosthuizen ve arkadaşları,⁵⁸ ise ağız içi kuvvet dağılımında herhangi bir değişim bildirmemişlerdir.

Power-arm yüz arkı uygulamasında, dış ve iç arklardaki asimetri miktarı dış hareketini etkileyebilmektedir. Dış arkın kolları arasındaki uzunluk farkı arttıkça, molar dişlere etkiyen lateral kuvvetin arttığı bildirilmiştir.^{27,28} Ancak, dış arkın kolları arasındaki uzunluk farkı arttıkça, asimetrik etkinin de o derece artacağı belirtilmiştir.²⁸ Brosh ve arkadaşları,²⁴ dış kolların uzunluk farkında artış ile uzun ve kısa kol tarafındaki molar distalizasyon kuvvetleri farkında artış bildirmişlerdir. Uzun dış ark tarafındaki molar distalizasyon kuvvetindeki artış ile kısa dış ark tarafındaki molar distalizasyon kuvvetindeki azalışın hemen hemen aynı miktarda olduğunu belirtmişlerdir.²⁴

Nobel ve Waters,³⁰ yüksek kuvvetlerin ve yüz arkındaki fazla miktarda asimetrinin (uzun-kısa dış kol uzunluk farkı ve açılabilirma farkı) molar kökünde rezorbsiyona neden olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu durumda, kuvvetin ve asimetrinin azaltılması gerektiğini belirtmişlerdir.³⁰

Asimetrik yüz arklarının, molar dişlerde sadece distal yönlü kuvvetler değil, istenmeyen lateral yönlü kuvvetler ve rotasyona neden olan kuvvetler de oluşturduğu bildirilmiştir.^{9,27,58,70} Tüm asimetrik molar distalizasyon sistemlerinde meziopalatinal rotasyonlu molar dişi, distopalatinal yönde döndüren moment oluştuğu belirtilmiştir.^{9,30} Asimetrik yüz arklarında, fazla distalizasyon istenen tarafta distal kuvvetin, distalizasyon istenmeyen tarafta ise bukkal kuvvetin ve molar dişte rotasyona neden olan kuvvetlerin baskın olduğu bildirilmiştir.³⁰

Yoshida ve arkadaşları,⁹ genelde tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu bireylerde, sınıf II okluzal ilişkideki üst birinci moların diğer taraftaki üst birinci molara oranla daha fazla miktarda meziopalatinal yönde rotasyonlu olduğunu belirtmişlerdir. Sınıf II taraftaki üst birinci molar dişe uygulanan yüz arkının iç koluna distal toe-in büküm verildiğinde, sınıf I taraftaki üst birinci molar dişe de distal yönlü bir kuvvet etkidiği ileri sürülmüştür.⁹ Bu kuvvete karşı oluşan reaksiyonel kuvvetler sonucu, sınıf II taraftaki meziopalatinal rotasyonlu üst birinci molar dişte mezial yönlü kuvvet, sınıf I taraftaki üst birinci molar dişte distal yönlü kuvvetler oluşmaktadır. Bu nedenle, üst molar rotasyonlarının iç arkın uçlarına toe-in bükümler verilerek düzeltilmemesi gerektiği, üst molar distalizasyonu sonrası sabit tedaviyle düzeltilmesi gerektiği bildirilmiştir.⁹

Simetrik yüz arkı uygulamasında, lateral kuvvetler ve kuvvet çiftlerinin (couple) her iki tarafa eşit dağıldığı ve lateral kuvvetin bukkal yönlü, kuvvet çiftinin ise meziobukkal yönlü olduğu bulunmuştur.^{28,30} Simetrik yüz arkında, bukkal yönlü lateral kuvvetler, iç arkta yapılan genişletmenin oluşturduğu ekspansif etki olarak açıklanmıştır.^{28,33} Asimetrik yüz arkında ise iç kollarda oluşan lateral kuvvetin fazla distal kuvvet oluşan taraftan, daha az distal kuvvet oluşan tarafa doğru olduğu bildirilmiştir.^{9,27,28,29,33,58} Bu istenmeyen etkinin distalizasyon istenen taraftaki üst molarda lingual çapraz kapanışa, distalizasyon istenmeyen taraftaki üst molarda bukkal nonokluzyon eğilimine neden olduğu

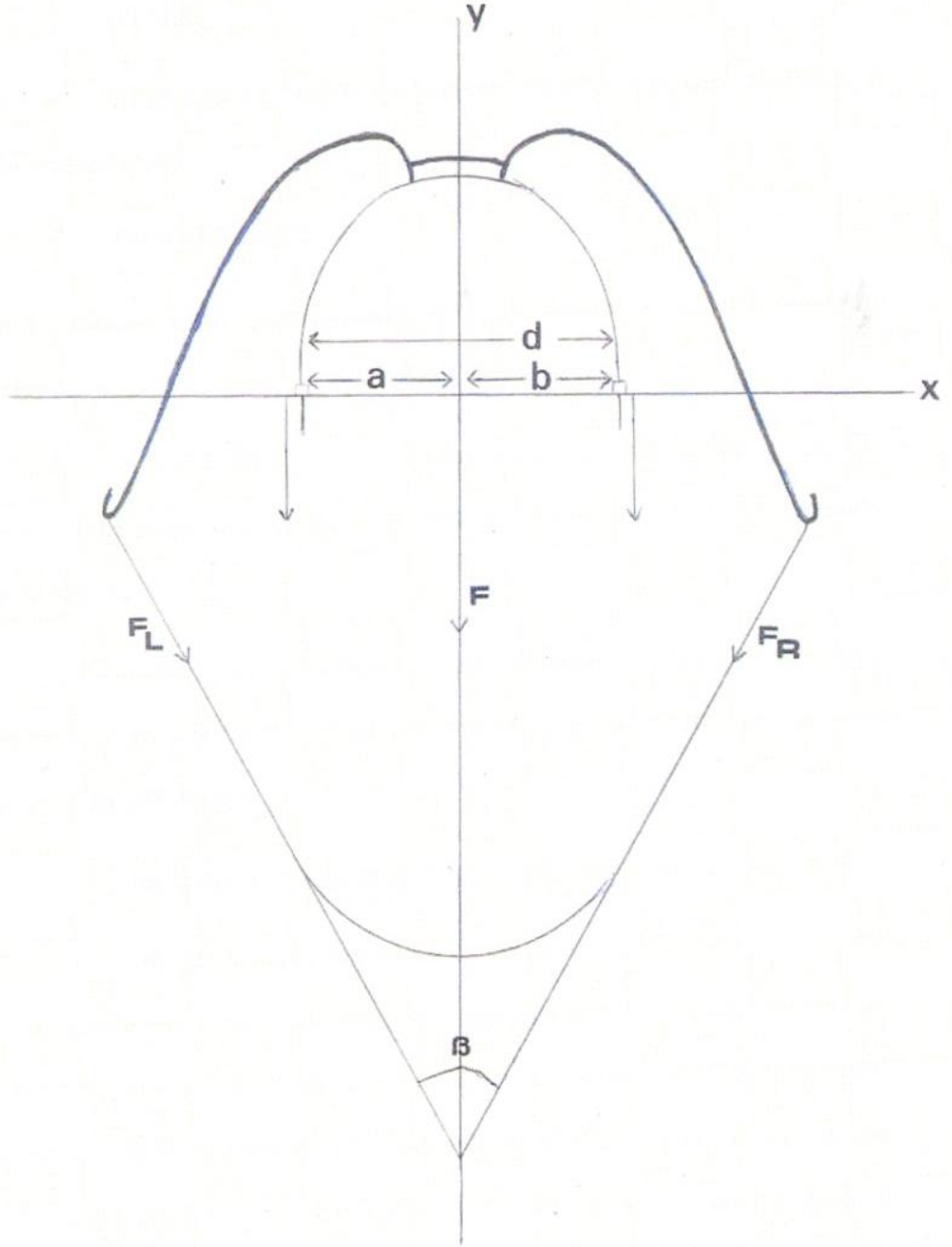
belirtilmiştir.^{9,25,28,29,30,35,70} Headgear aktif olduğu sürece bu istenmeyen etkinin devam ettiği ileri sürülmüştür.³⁰ İç kollarda yapılan genişletme ve daraltmalar ile bu etkinin manipule edilebileceği belirtilmiştir.^{9,27,28,33,70} Nobel ve Waters,³⁰ yanak basıncıyla oluşabilecek lateral kuvvetlerin engellenebilmesi için iç kolların yanağı uzaklaştıracak şekilde ayarlanmasını önermişlerdir. İç arkta yapılan genişletmenin sadece bukkal yönlü kuvvetleri artırdığını diğer kuvvetlere etkimeydiğini ileri sürmüşlerdir.³⁰

Bratcher ve arkadaşları,²⁶ asimetrik yüz arkı uygulamalarında ağız dışı kuvvet arttıkça, asimetrik etkide azalma bildirmişlerdir. Asimetrik etkiyi artırmak amacıyla tek kolun dışa açıldırıldığı power-arm yüz arkı uygulamasında, yüksek kuvvetlerin dış kol ile elastik bant arasındaki açığı azaltarak, asimetrik etkiyi azaltacağı belirtilmiştir.²⁶ Brosh ve arkadaşları,²⁴ ise ağız dışı kuvvet arttıkça, uzun ve kısa dış kol tarafındaki molar distalizasyon kuvveti farkının arttığını savunmuşlardır. Ancak, yüz arkının asimetrik etkisindeki artışın, lateral kuvveti artırdığı belirtilmiştir.²⁸

Power-Arm Yüz Arkının Teorik Analizi

Araştırmacılar,^{25,27,28,33} yüz arklarının etkinliğini ve iç arklara iletilen kuvvetleri belirlemek için teorik analizler yapmışlardır.

Simetrik servikal headgearle, sağ ve sol molara uygulanan sagittal kuvvet eşitse, bileşke kuvvetin orta hatta, aynı yönde ve sağ ve sol sagittal kuvvetin toplamına eşit olduğu bulunmuştur (Şekil 1).²⁷ Servikal headgearin enselik kısmını boyuna sabitlemek mümkün olsaydı, sağ ve sol tarafta eşit olmayan kuvvetlerin uygulanabileceği ancak elastik bantın tabiatı gereği her iki tarafa da eşit şiddette kuvvet uygulayacağı belirtilmiştir.²⁷



Şekil 1. Simetrik yüz arkının teorik analizi

Asimetrik yüz arkında her iki tarafa da uygulanan kuvvetin aynı olduğu, ancak yüz arkının eşit olmayan dış kol uzunluklarından dolayı, bu kuvvetlerin doğrultularının kafa merkezine göre simetrik olmadığı belirtilmiştir.²⁷

Hershey ve arkadaşlarının,²⁸ power-arm yüz arkında iç kollara iletilen kuvvetleri belirlemek için yaptıkları teorik analiz şu şekildedir (Şekil 2):

1. Dış kollardaki çekme kuvvetleri F_L ve F_R olarak ifade edilmiştir ve birbirine eşittir. q_Z , F_L ile bileşke kuvvet F_Z arasındaki açıdır. Bileşke kuvvet F_Z 'nin miktarı şu şekilde belirlenmiştir.

$$F_Z = (F_L + F_R)(\cos q_Z)$$

2. Bileşke kuvvet F_Z , F_Y (distal) ve F_X (lateral) kuvvet bileşenlerine ayrılır. Aralarındaki açı ise q_Y olarak adlandırılmıştır. Distal kuvvet F_Y 'nin miktarı şu şekilde belirlenmiştir.

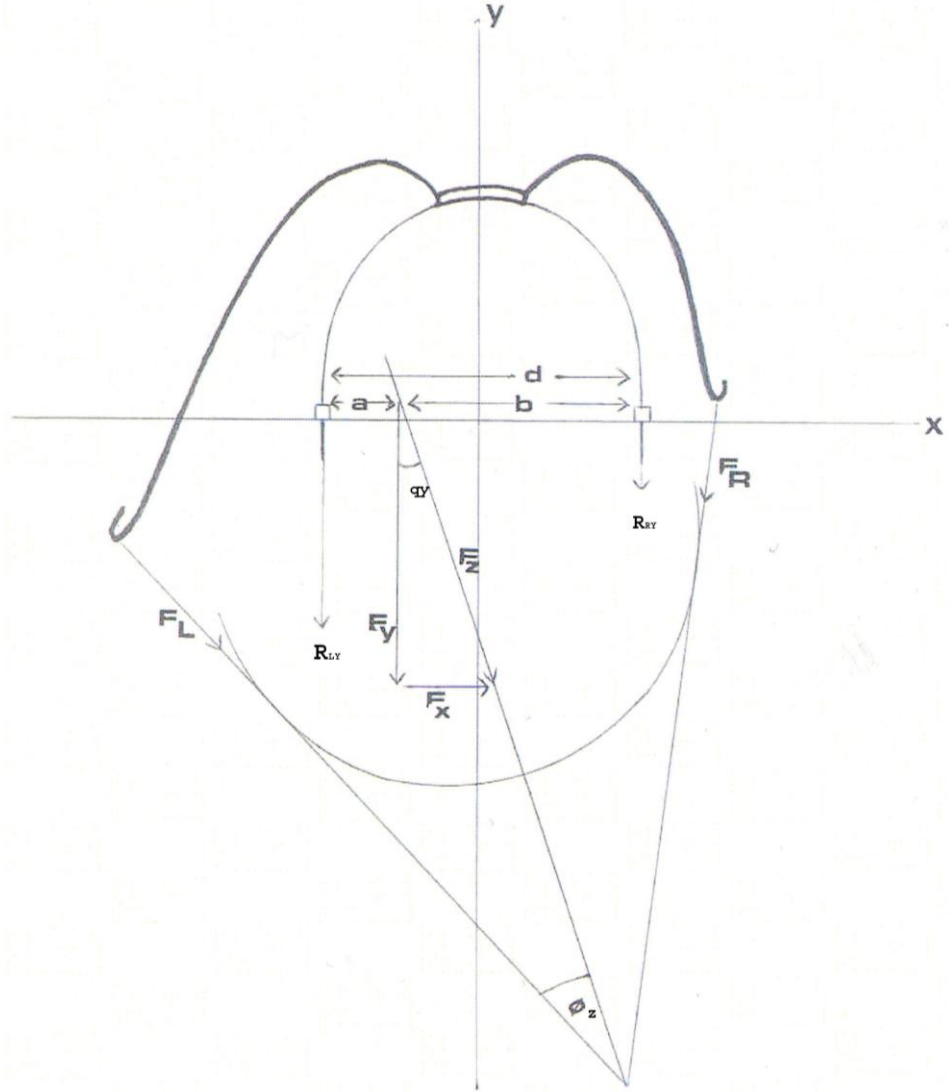
$$F_Y = (F_Z)(\cos q_Y)$$

3. Sol iç kol ile F_Z 'nin interterminal düzlemi(d) kestiği nokta arası mesafe "a", sağ iç kol ile F_Z 'nin interterminal düzlemi(d) kestiği nokta arası mesafe "b"dir. Diş aparey uygulandığında, dişte çevre periodontal membran ve kemikten kaynaklanan, aynı kuvvette ve zıt yönde reaksiyonel kuvvetler oluşmaktadır.²⁷ Molarlar üzerindeki reaksiyonel kuvvetler R_{LY} , R_{RY} , R_{LX} , R_{RX} ' dir. Sol iç kola iletilen R_{LY} kuvvetinin miktarı şu şekilde belirlenmiştir.

$$R_{LY} = (F_Y).(b) / (a+b)$$

4. Sağ iç kola iletilen R_{RY} kuvvetinin miktarı şu şekilde belirlenmiştir.

$$R_{RY} = (F_Y).(a) / (a+b)$$



Şekil 2. Power-arm yüz arkının teorik analizi

5. F_z kuvvetinin, net lateral komponenti olan F_x kuvvet miktarı şu şekilde belirlenmiştir.

$$F_x = (F_z)(\sin q_y)$$

F_y , total distal kuvvet vektörü, F_x net lateral kuvvet vektörüdür. Dış kolların uçlarındaki asimetri arttıkça, q_y açısının arttığı belirtilmiştir. q_y 'deki hafif bir artışın, net lateral kuvvet miktarında önemli artışa neden olduğu belirtilmiştir. Hershey ve arkadaşları,²⁸ teorik analizin klinik olarak açıklamasında; yüz arkının dış kolları arasındaki asimetri arttıkça, iç kol uçlarına ulaşan distal kuvvetler arasındaki fark artarak, asimetric etkinliğin arttığını, ancak, yüz arkının dış kol uçlarındaki asimetri arttıkça, lateral kuvvet miktarında da hızlı bir artışın gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Kuvvet doğrultusunun midsagital düzlemle olan açısı arttıkça, yüz arkının asimetric etkisinde o derece artacağı savunulmuştur.²⁸ Bileşke kuvvet F , x aksını bir taraftaki molarlara çok yakın keserse, diğer molarlardaki kuvvetin azalacağı ve arkın bukkal tüpten çıkmasına neden olacağı ileri sürülmüştür. Şayet, bileşke kuvvet, bir taraftaki moların bukkalinden x aksını keserse, diğer taraftaki molarlara mezial yönlü kuvvetin etkidiği tespit edilmiştir.²⁷ Bu nedenle dış kollar arası uzunluk farkının çok fazla olmaması gerekmektedir.

2.7.2. Ata Headgear

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda 2002 yılında yaptıkları tez çalışmasında, tek taraflı molar distalizasyonu sağlamak amacıyla geliştirilen yeni bir yöntemin etkinliğini araştırmışlardır. Bu yeni yöntem (Ata headgear), hareketin fazla istendiği tarafta ankrajın azaltılıp, karşı tarafta ankrajın artırılması ile asimetric molar distalizasyonu sağlanması esasına dayanmaktadır. Bir başka deyişle, araştırmada asimetric molar

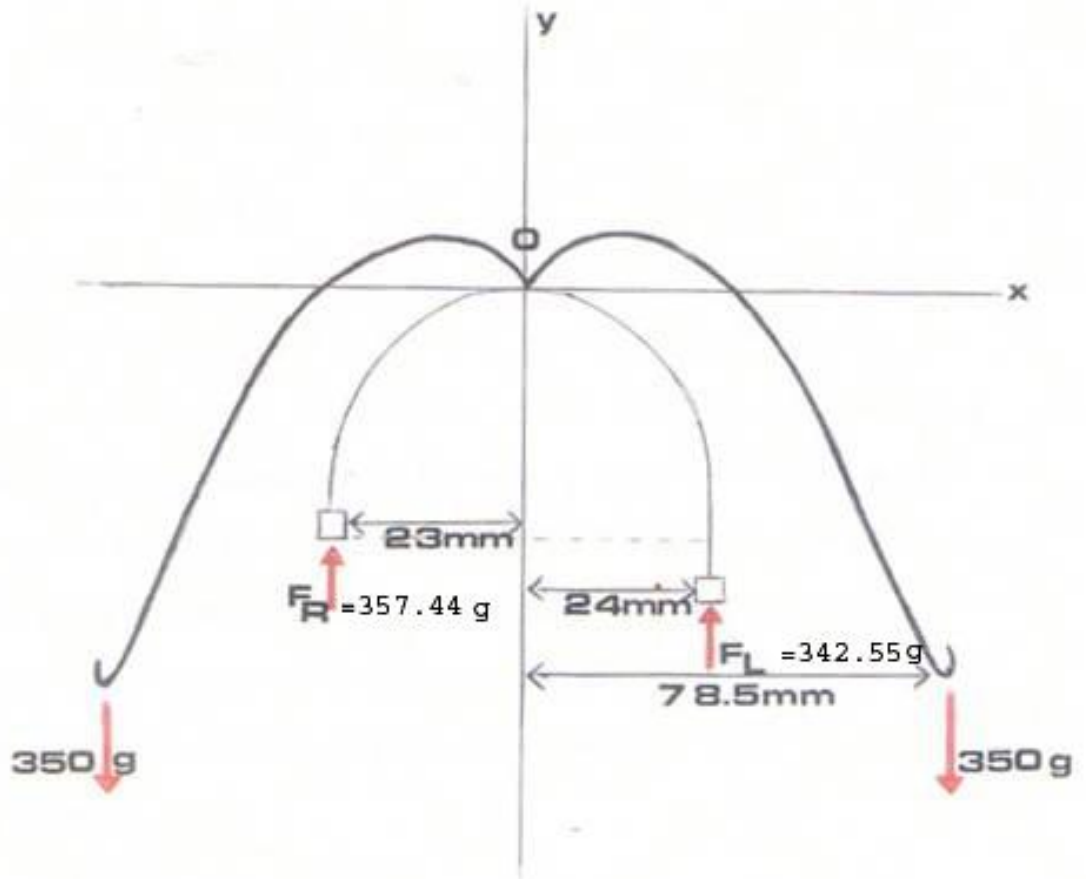
distalizasyonu istenen ve iki taraflı üst ikinci molar dişlerin sürmüş olduğu vakalarda, dişlerin harekete karşı dirençlerinin farklı olması sağlanarak, diferansiyel ankraj ortamı yaratılması düşünülmüştür. Bu görüşten hareketle tüm bireylerde, daha fazla molar hareketi istenen taraftaki üst ikinci molar diş ile daha az distalizasyon istenilen tarafta, üst birinci molar diş bantlanarak kuvvet uygulandığı belirtilmiştir. Diğer unilateral headgear uygulamalarından farklı olan bu yöntemde, servikal yönlü yaklaşık 350-400 gr kuvvetin tek taraflı olarak, diş ark uzunlukları eşit olan standart yüz arkı aracılığıyla ilgili dişlere iletildiği bildirilmiştir.³⁶

Araştırma başında öngörülen, ankrajın fazla olduğu tarafta daha az distalizasyon oluşacağı, ankrajın az olduğu tarafta ise daha fazla distalizasyon oluşacağı hipotezinin biyometrik olarak desteklenemediği ileri sürülmüştür. Ancak, bireysel bazda değerlendirildiğinde, bu yeni uygulamanın asimetrik etkili olduğu fakat ne yönde daha etkin olacağının tahmin edilmesinin güç olduğu ifade edilmiştir. Bunun da tüberin yapısı, ikinci molar dişin konumu, okluzal ilişkiler gibi faktörlerden etkilenmiş olabileceği belirtilmiştir.³⁶

Ata Headgear Teorik Analizi

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ yaptıkları teorik analiz sonucunda, üst bantlı ikinci molar dişin midsagital düzleme olan uzaklığı ile üst bantlı birinci molar dişin midsagital düzleme olan uzaklığı arasındaki farklılığa bağlı olarak, kuvvet dağılımlarının da farklılık gösterdiğini ve üst bantlı birinci molar diş tarafında daha fazla kuvvetin etkidiğini bulmuşlardır.

Üst bantlı ikinci molar dişin midsagital düzleme olan uzaklığının 1 mm daha fazla olduğu düşünülerek yapılan teorik analiz sonucunda, bantlı birinci molar dişe etkiyen kuvvetin 357.44 gr, bantlı ikinci molar dişe etkiyen kuvvetin ise 342.55 gr olduğu saptanmıştır (Şekil 3).³⁶



Şekil 3. Ata headgearin teorik analizi

2.7.3. Asimetrik Milli Yüz Arkı (Swivel Offset Face Bow/ Swivel Union Face Bow)

Asimetrik milli yüz arkında dış ve iç ark, orta hattın dışında daha fazla distal kuvvet istenen tarafa doğru bir mil ile birbirine bağlanmıştır.²⁸ Her iki taraftaki dış kola eşit miktarda kuvvet uygulandığı zaman, dış ark mil etrafında dönerek, milin olduğu taraftaki kolun labiale, diğer kolun linguale doğru denge oluşuncaya kadar hareket ettiği bildirilmiştir. Bu durumda bileşke kuvvetin, x aksını eşit olmayan bir şekilde böldüğü ve böylece asimetrik distal kuvvetin oluştuğu belirtilmiştir (Şekil 4).²⁸

Asimetrik milli yüz arklarıyla ilgili çok az araştırma bulunmaktadır.^{9,28} Etkisinin ve geometrik konfigürasyonunun power-arm yüz arkına yakın olması nedeniyle, asimetrik milli yüz arkı satın almak yerine, klinikte power-arm yüz arkı yaparak aynı etkiyi sağlayabileceğimiz belirtilmiştir.^{9,28} Ayrıca kullanımı, hastalar tarafından rahat bulunmamıştır.⁹

Asimetrik milli yüz arklarında, fazla distal kuvvet istenen taraftaki iç kola, %60'dan daha fazla distal kuvvet iletildiği belirtilmiştir.²⁸ Bu tip yüz arkları, asimetrik distal kuvvet iletmede etkili bulunsa da, iç kollarda, distalizasyon istenen taraftaki üst molarda lingual çapraz kapanış, distalizasyon istenmeyen taraftaki üst molarda bukkal nonokluzyon eğilimine neden olduğu bildirilmiştir.²⁸ Jacobson,³³ milin istenmeyen lateral kuvvetleri azalttığını savunmuştur. Bazı araştırmacılar^{25,28,30} ise aktive edilmiş power-arm yüz arkı ile aktive edilmiş asimetrik milli yüz arkının iç kollarındaki distal ve lateral kuvvet dağılımının aynı olduğunu bildirmişlerdir. Yoshida ve arkadaşları,⁹ asimetrik milli yüz arkının lateral kuvvetleri en fazla ileten yüz arkı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Her iki taraftaki üst molarda, hafif kuvvet tarafında daha belirgin olmak üzere distopalatinal yönlü rotasyon tespit etmişlerdir.⁹

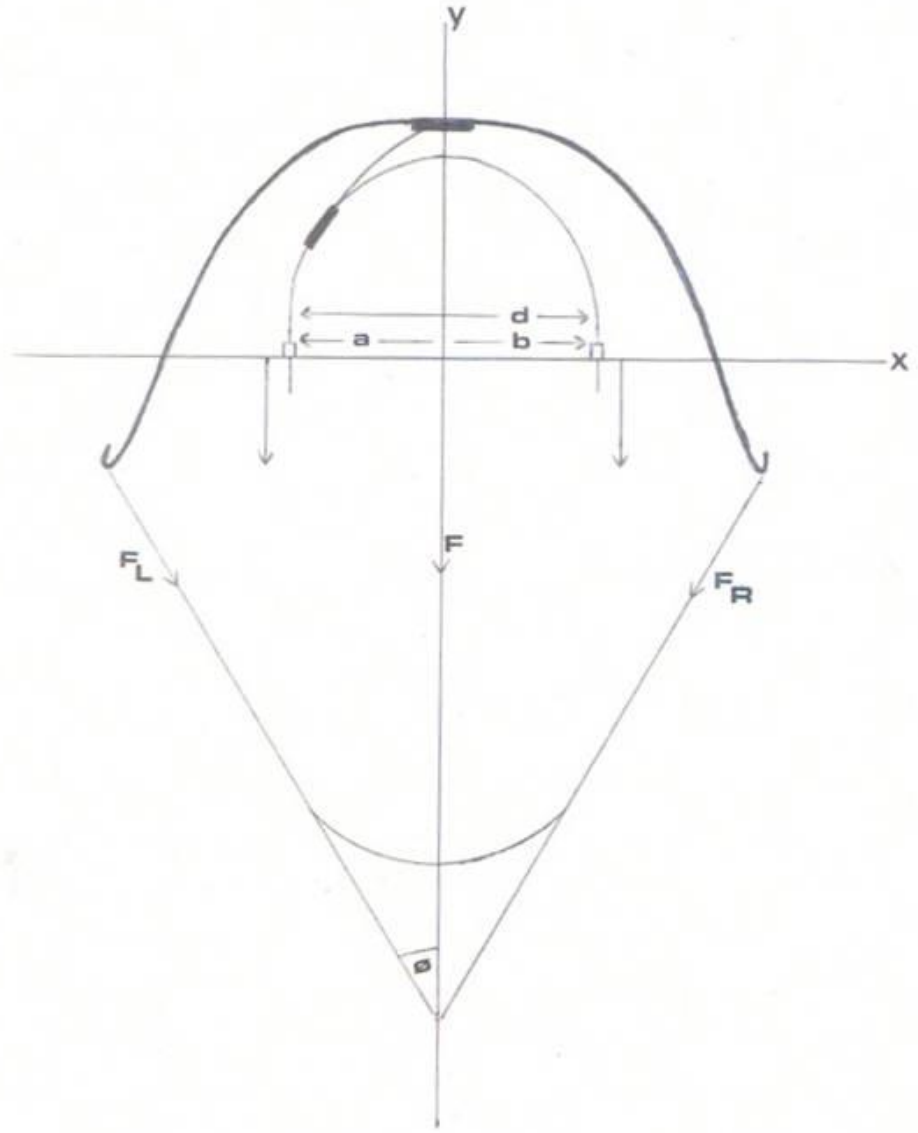
2.7.4. Asimetrik Lehimli Yüz Arkı (Soldered-Offset Face Bow)

Daha fazla distal kuvvet istenen tarafa yakın olacak şekilde, dış kol ve iç kol birbirine lehimle fikse edilmiştir.²⁸ Asimetrik distal kuvvet iletmede etkisi tartışmalıdır. Lehimli bölgenin bir tarafa yakın olmasının, kuvvet dağılımını değiştirmeyeceği belirtilmiştir.⁵⁸ Dış kol ile iç kol bir tarafa daha yakın lehimlendiğinde, dış kollar eşit olduğu takdirde her iki tarafta eşit miktarda kuvvet oluşacağı bildirilmiştir.²⁷ Yapılan teorik analizinde, etkisi simetrik yüz arkı ile aynı bulunmuştur.^{27,28} Aktive edildiği zaman dış kol ve iç kol midsagital düzleme göre simetriktir. Distal yönlü kuvvetler F_L ve F_R , midsagital düzleme göre simetrik yönde ve eşit kuvvettedir. Bu nedenle, iç kollara iletilen distal kuvvet miktarı eşit bulunmuştur. Simetrik yüz arkında olduğu gibi iç kollarda asimetrik distal kuvvet oluşmamıştır ve lateral kuvvet sağ ve sol iç kolda eşit miktarda ve zıt yönlüdür (net lateral kuvvet yoktur) (Şekil 5).^{27,28}

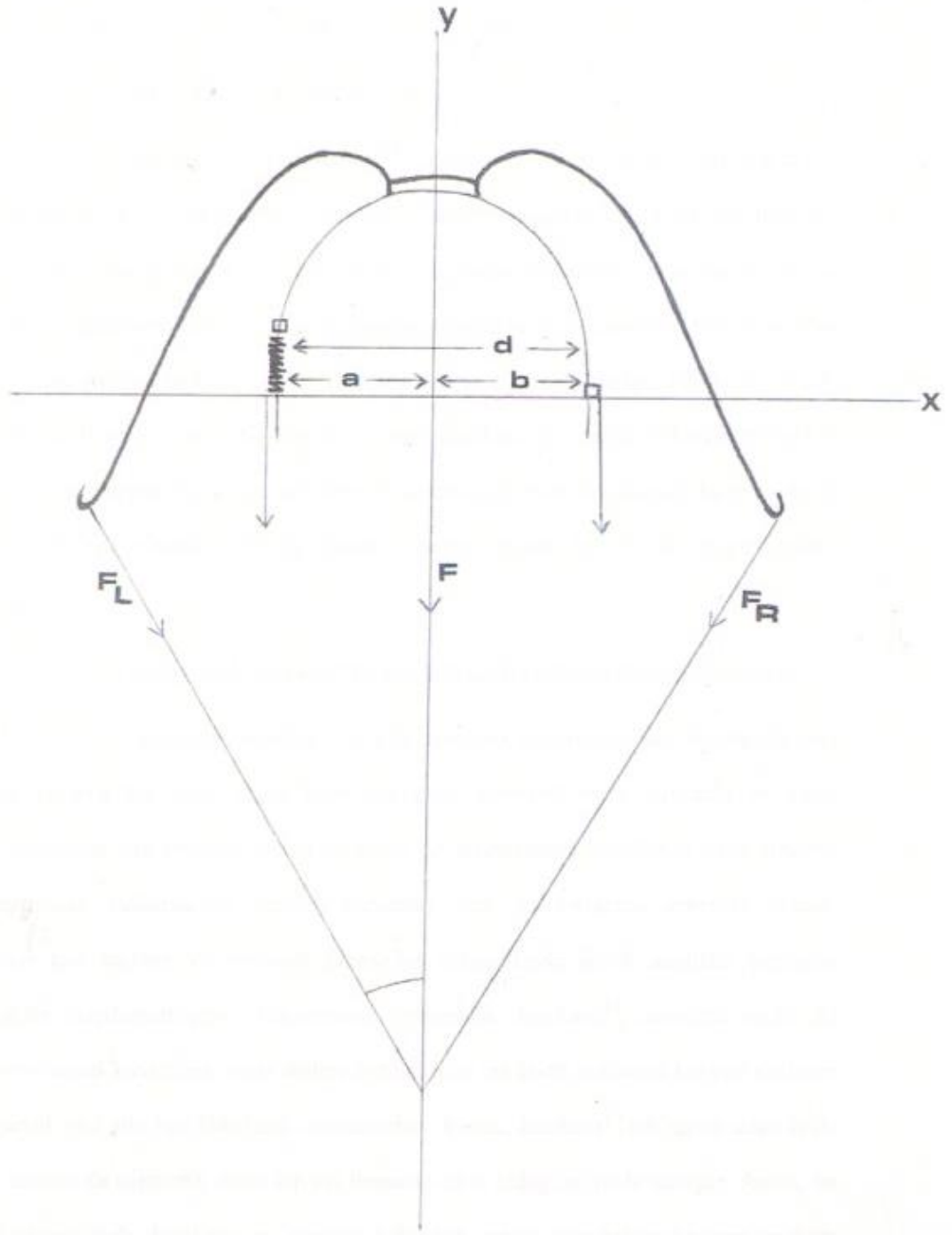
Skinazi³¹ yaptığı çalışmada, tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyona sahip bir bireye 6-8 hafta simetrik servikal headgear kullandırdıktan sonra, fazla distalizasyon istenen tarafta iç ve dış kolları rijit bir bar aracılığıyla birbirine lehimlemiştir. Tek taraflı 800gr kuvvet uygulamıştır. Rijit barın olduğu tarafa daha fazla distal kuvvetin iletildiğini savunmuştur.

2.7.5. Yayla Güçlendirilmiş Yüz Arkı (Spring Attachment Face Bow)

Simetrik yüz arkının daha fazla distalizasyon istenen taraftaki iç koluna yay eklenmiştir.²⁸ Yapılan teorik analizinde, iç kollarda asimetrik distal kuvvet ve net lateral kuvvet oluşmadığı, bu nedenle asimetrik distal kuvvet iletiminde etkili bir yüz arkı olmadığı bildirilmiştir.²⁸ Dış kollara eşit miktarda kuvvet uygulandığında, fazla distalizasyon istenen tarafta, açık yay molar tüpü ile iç koldaki stoper (durdurucu) arasında sıkışmaktadır.



Şekil 5. Asimetrik lehimli yüz arkının teorik analizi



Şekil 6. Yayla güçlendirilmiş yüz arkının teorik analizi

Diğer tarafta oluşan kuvvetle dengeye ulaşana kadar yay, tüp ve durdurucuya aynı miktarda kuvvet uygular. Her iki taraftan dış kollara uygulanan kuvvet, yön ve şiddet olarak eşit olduğundan, bileşke kuvvetin x aksını iki eşit parçaya böldüğü belirtilmiştir. Sonuç olarak, iç kollara iletilen distal kuvvet miktarı eşit bulunmuştur (Şekil 6).²⁸

2.7.6. İçten Menteşeli Yüz Arkı (Internal-Hinge Face Bow)

Sınıf I taraftaki, distalizasyonu istenmeyen üst birinci moların mezialine, iç kola menteşe yerleştirilip, lehimlenmiştir ve aynı taraftaki iç kolun distal ucu 90 derece kıvrılmıştır. Yüz arkının ortası ağız içinde merkezden yaklaşık 1 mm uzak olacak şekilde ayarlanır. Sınıf II tarafta dış kol, dışa doğru açıldırılmaktadır.³⁴ Power-arm yüz arkı ile aynı konfigürasyona sahip olduğu belirtilmiştir.⁹

Kaprelian,³⁴ içten menteşeli yüz arkının çeşitli avantajları olduğunu ileri sürmüştür.

1. Menteşe tarafındaki üst molar dişte bukkale hareket görülmemektedir. Rotasyon olsa da düzeltimi kolaydır.

2. Kuvvet kontrolü kolaydır.

3. Kuvvet dağılımındaki fark hasta ve hekim tarafından hissedilebilir

4. Herhangi bir simetrik yüz arkı kolaylıkla asimetrik kuvvet sistemine dönüştürülebilmektedir.

5. Bu yüz arkı tüm headgear tipleriyle (enselik, başlık ve kombinasyonu) uygulanabilmektedir.

İçten menteşeli yüz arkında, diğer yüz arklarının aksine hafif kuvvet tarafında lateral kuvvetin, lingual yönlü olduğu bulunmuştur. Bunun, menteşenin hafif kuvvet tarafında konumlanmasından ve bukkal kuvveti engellemesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.⁹ Buradaki menteşenin, lateral kuvvetleri kırıcı olarak görev yaptığı ileri sürülmüştür.⁹ Ancak, bu durum ağır kuvvet tarafında çapraz kapanış eğilimini artırmaktadır. Başka bir deyişle, hafif kuvvet tarafında bukkal ekspansiyonun engellenmesinin, ağır kuvvet tarafında lingual yönlü kuvveti artırdığı ve distalizasyonu istenen üst molar dişte önemli miktarda çapraz kapanış eğilimi yarattığı belirtilmiştir.⁹

Sınıf II taraftaki molarlar genel olarak meziopalatinal rotasyonlu konumdadır. İçten menteşeli yüz arkında, ağır kuvvet tarafında meziopalatinal yönlü rotasyon bildirilmiştir.⁹ Bu nedenle, distalizasyon sonrası, molar rotasyonunu düzeltmek için ek bir tedavi gerektiği belirtilmiştir. Hafif kuvvet tarafında ise distopalatinal yönlü rotasyon gözlenmiştir.⁹

2.8. Unilateral Yüz Arklarının Karşılaştırılması

Jacobson,³³ simetrik yüz arkı, power-arm yüz arkı, asimetric milli yüz arkı, asimetric lehimli yüz arkı ve yayla güçlendirilmiş yüz arklarının etkilerini deneysel ortamda makaralı bir düzenek kurarak test etmiştir. Araştırmanın sonucunda, asimetric milli yüz arkının lateral kuvvetler oluşturmada en etkin asimetric distal etkiyi sağlayan yüz arkı olduğunu bulmuştur. Power-arm yüz arkının asimetric distal kuvvet ilemede etkin olduğunu fakat lateral kuvvetlerin oluştuğunu belirtmiştir. Simetrik yüz arkının, asimetric lehimli yüz arkının ve yayla güçlendirilmiş yüz arkının asimetric kuvvet ilemede etkisiz olduğunu ileri sürmüştür.³³

Haack ve Weinstein,²⁷ power-arm yüz arkı ve asimetric lehimli yüz arkını değerlendirdikleri deneysel araştırmanın sonuçlarını bildirmişlerdir. Araştırmada, yüz arklarının teorik analizleri yapılarak, yüz

arklarının etkileri gerilim ölçer bir cihaz üzerinde test edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, power-arm yüz arkının asimetrik distal kuvvet iletmeye etkin olduğunu fakat lateral kuvvetlerin oluştuğunu belirtmişlerdir. Asimetrik lehimli yüz arkının ise asimetrik distal kuvvet iletmeye etkisiz olduğunu, bu nedenle lateral kuvvetler oluşturmayacağını savunmuşlardır.²⁷

Hershey ve arkadaşları,²⁸ simetrik yüz arkı, power-arm yüz arkı, asimetrik milli yüz arkı, asimetrik lehimli yüz arkı ve yayla güçlendirilmiş yüz arklarını karşılaştırdıkları deneysel araştırmalarında, tüm yüz arklarının teorik analizlerini yapmışlardır. Deneysel ortamda kurdukları düzenek ile yüz arklarının her iki dış koluna 250 gr kuvvet uygulayarak, iç kol uçlarına ulaşan distal ve lateral yönlü kuvvetler kaydedilmiştir. Sonuç olarak, sadece power-arm yüz arkı ve asimetrik milli yüz arkı asimetrik distal kuvvet iletmeye etkin bulunmuştur.²⁸

Martina ve arkadaşları²⁹ yaptıkları araştırmada 5 tip yüz arkını deneysel ortamda karşılaştırmışlardır. Elektrikli gerilim ölçer içeren bir düzenek ile yüz arkının dış ark uçlarına 250-350 gram kuvvet uygulayarak, iç ark uçlarında oluşan distal ve lateral kuvvetler kaydedilmiştir

1. Simetrik yüz arkı
2. Tek kol 30 derece dışarı açılmış yüz arkı
3. Tek kol yarı yarıya kısaltılmış yüz arkı
4. Tek kol yarı yarıya kısaltılmış, diğer kol 30 derece dışarı açılmış yüz arkı
5. Tek kol kısaltılıp iç kola asimetrik olarak lehimlenmiş ve diğer kol dışarı açılmış yüz arkı

Martina ve arkadaşları²⁹ sonuç olarak, asimetric distal kuvvet iletmede en etkili yüz arkının 4. tip olduğunu bildirmişlerdir. 2. ve 3. tip hemen hemen aynı distal kuvvet dağılımına neden olsa da 2. tipte, hafif tarafta daha fazla bukkal kuvvet oluştuğu belirtilmiştir. Fazla distalizasyon istenen tarafta genel olarak 350 gr kuvvetin, ortodontik hareket için yeterli olduğunu belirtmişlerdir.²⁹

Bratcher ve arkadaşları,²⁶ bilateral simetrik yüz arkı, power-arm yüz arkı, tek kolu yarıya kadar kısaltılmış simetrik yüz arkı ve high-pull headgear 4 hasta üzerinde deneysel ortamda uygulayarak karşılaştırmışlardır. Elektrikli gerilim ölçerler ile ağız içinde ölçümler yapmışlardır. Sonuç olarak, en fazla asimetric etkinin, high-pull headgearin tek tarafına fazla kuvvet uygulanması ile elde edildiğini, servikal headgearle uygulanan yüz arklarında ise power-arm yüz arkının uzun dış kolunu 20 derece açılandırarak en fazla distal etkinin elde edildiğini belirtmişlerdir.²⁶

Yoshida ve arkadaşları,⁹ normal okluzyona sahip iki birey üzerinde yaptıkları deneysel araştırmada, 3 farklı tipte power-arm yüz arkını, asimetric milli yüz arkını ve içten menteşeli yüz arkını kıyaslamışlardır. Bir mıknatıs ve 4 manyetik sensörden oluşan düzenek ağız içinde ölçüm yapılacak molar dişin okluzal tablasına yerleştirilmiştir. Molar diş üzerinde oluşan distal ve lateral yönlü kuvvetler kaydedilmiştir.

Araştırmacılar,⁹ power-arm yüz arkını 3 farklı tipte uygulamışlardır.

Tip 1. Distalizasyonun istenmediği taraftaki dış kolun kısaltıldığı tip

Tip 2. Tip 1'e ek olarak distalizasyon istenen taraftaki dış kolun laterale doğru açılandırıldığı tip

Tip 3. Tip 2'ye ek olarak distalizasyon istenen taraftaki dış kolun daha uzun tutulduğu tip

En fazla asimetrik distal etki sırasıyla, asimetrik milli yüz arkında, içten menteşeli yüz arkında, tip 3, tip 2 ve tip 1'de bulunmuştur. En fazla lateral etki ise asimetrik milli yüz arkında saptanmıştır. Lateral etkinin, tip 1, tip 2, tip 3 ve asimetrik milli yüz arklarında fazla kuvvet istenen tarafta linguale doğruyken, daha az kuvvet istenen tarafta bukkale doğru olduğu bildirilmiştir. İçten menteşeli yüz arkında ise, her iki tarafta da lingual yönlü lateral kuvvetler olduğu belirtilmiştir. Rotasyonlar açısından değerlendirildiğinde, tip 1,2,3'ün ve asimetrik milli yüz arkının her iki tarafta da distopalatinal rotasyona neden olduğu, hafif kuvvet tarafında ise rotasyonun daha belirgin olduğu bulunmuştur. İçten menteşeli yüz arkında ise hafif kuvvet tarafında daha az oranda distopalatinal rotasyon görülürken, ağır kuvvet tarafında diğer yüz arklarının aksine meziopalatinal rotasyon gözlenmiştir.⁹

Balridge,³² simetrik yüz arkının, power-arm yüz arkının ve asimetrik lehimli yüz arkının etkilerini bir birey üzerinde uyguladığı deneysel araştırmada değerlendirmiştir. Molar diş ile yüz arkının durdurucu bükümü arasına yay yerleştirerek, yayda oluşan gerilim ağız içinde ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda, sadece power-arm yüz arkının asimetrik distal kuvvet iletmede etkin olduğunu bildirilmiştir.³²

Brosh ve arkadaşları,²⁴ servikal headgearle uygulanan dış arkı ve iç arkı asimetrik iki headgear sistemini deneysel ortamda değerlendirmişlerdir. Birinci headgear sisteminde bir taraftaki dış kol uzunluğu kısaltılırken, ikinci headgear sisteminde bir taraftaki iç kol uzunluğu artırılmıştır. İki bantlı molar diş içeren düzenek kurulmuş, yüz arkının iç kollarına takılan transducer (dönüştürücü) ile iç ark molar tüplere geçirilmiştir. Bu şekilde molar dişler üzerinde oluşan kuvvetler kaydedilmiştir. Sonuç olarak, birinci headgear sisteminde, uzun dış kol

tarafında, kısa dış kol tarafındakine göre daha fazla molar distalizasyon kuvveti, ikinci headgear sisteminde yine, uzun iç kol tarafında, kısa iç kol tarafındakinden daha fazla molar distalizasyon kuvveti olduğu bildirilmiştir. Dış arkı asimetric yüz arkında toplam molar distalizasyon kuvvetinin, ağız dışı kuvvete eşit olduğu, kuvvet kaybı olmadığı bildirilirken, iç arkı asimetric yüz arkında kuvvet kaybı olduğu bildirilmiştir. İç arkı asimetric yüz arkında kuvvetin bir kısmının lateral kuvvetlere dönüştüğü belirtilmiştir. Ağız dışı kuvvet ve iç kol asimetrisi arttıkça, kuvvet kaybının arttığı ileri sürülmüştür.²⁴

Dış arkı asimetric yüz arkında optimal uzun/kısa dış kol uzunluk farkı 40 mm, iç arkı asimetric yüz arkında optimal uzun/kısa iç ark uzunluk farkı 4.5-6 mm bulunmuştur. 30-40 mm dış ark asimetrisi olan yüz arkında molar distalizasyonu kuvvet oranının 7:3 olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, her iki taraftaki moların sınıf II molar ilişkide olduğu, ancak bir tarafın daha şiddetli sınıf II molar ilişkide olduğu vakalarda dış arkı asimetric yüz arkı önerilmiştir. 6 mm iç ark asimetrisi olan yüz arkında molar distalizasyonu kuvvet oranının 10:0 olduğu belirtilmiştir. Bir tarafın sınıf II molar ilişkide, diğer tarafın sınıf I molar ilişkide olduğu vakalarda ise iç arkı asimetric yüz arkı önerilmiştir.²⁴

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran hastalar arasından seçilen, üst daimi ikinci molar dişlerin tamamen sürdüğü, tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyona sahip 3'ü erkek 14'ü kız toplam 17 birey power-arm yüz arkı uygulama grubuna, 3'ü erkek 14'ü kız toplam 17 birey ise kontrol grubuna dahil edildi

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ 2002 yılında hazırladıkları tez çalışmasında, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran hastalar arasından oluşturdukları Ata headgear uygulama grubuna, üst daimi ikinci molar dişlerin tamamen sürdüğü, tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyona sahip, 3'ü erkek, 14'ü kız toplam 17 bireyi dahil ettiklerini belirtmişlerdir.

Bu araştırmada, Ata headgear uygulama grubu (A Grubu) ile aynı şartları sağlamak amacıyla power-arm yüz arkı uygulama grubuna (P Grubu) ve kontrol grubuna (K Grubu) dahil edilen her birey, A grubundaki her bireyle cinsiyet, iskeletsel yaş, sagittal ve vertikal yön yüz boyutları bakımından eşleştirildi. Sagittal ve vertikal yön yüz boyutları bakımından eşleştirme aşağıdaki parametreler dikkate alınarak yapıldı.

1. ANB açısı ($\pm 2^\circ$)
2. Wits (± 2 mm)
3. SN/GoGN ($\pm 4^\circ$)
4. SN/ANS-PNS ($\pm 3^\circ$)

Tüm gruplarda birey seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alındı.

1. Üst daimi ikinci molar dişlerin tamamen sürmüş olmaları

2. Bireylerin dişsel olarak asimetrik molar ilişkiye sahip olmaları (tek tarafta baş başa sınıf II molar ilişkisi diğer tarafta sınıf I molar ilişkisi olan veya tek tarafta tam sınıf II molar ilişkisi, diğer tarafta sınıf I molar ilişkisi olan veya tek tarafta tam sınıf II molar ilişkisi, diğer tarafta başbaşa sınıf II molar ilişkisi olan bireyler)

3. Open bite olmaması

4. Daimi dentisyonda olmaları

5. Üst daimi üçüncü molarların mevcut olduğu durumda, kron seviyelerinin ikinci molar dişin trifurkasyo hattından yukarıda olmaları

6. Sagital, vertikal ve transversal yönde çok şiddetli iskeletsel problem olmaması

A grubunda, uygulama sırasında 3 bireyin üst daimi üçüncü molar dişlerinin olmaması ve 1 bireyin ise tek tarafta var olan üst daimi üçüncü molar dişinin germinin okluzal seviyeden çok yukarda olması nedeniyle, bu 4 bireyle eşleştirilen, P ve K grubundaki bireylerin üst daimi üçüncü molar dişlerinin olmaması dikkate alındı.

Yukarıdaki kriterler çerçevesinde seçilen bireylerin araştırma başındaki kronolojik ve iskeletsel yaşlarının ortalaması Tablo 5'te belirtilmiştir. Bireylerin uygulama/kontrol başlangıcında alınan el-bilek grafileri, Greulich-Pyle¹⁰¹ atlasına göre değerlendirilerek kemik yaşları hesaplandı.

A grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama başı, kronolojik yaşları ortalamasının 14.3 ± 1.7 yıl (12 yıl 2 ay ve 17 yıl 7 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 15.1 ± 1.4 yıl (12 yıl 6 ay ve 18 yıl) olduğu bulundu. P grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama başı, kronolojik yaşları ortalamasının 14.6 ± 1.8 yıl (12 yıl 4 ay ve 18 yıl 1 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 14.9 ± 1.5 yıl (12 yıl 10 ay ve 18 yıl 6 ay) olduğu bulundu

ve K grubuna dahil edilen 17 bireyin kontrol başı, kronolojik yaşları ortalamasının 14.1 ± 2.5 yıl (12 yıl 2 ay ve 19 yıl 6 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 14.6 ± 1.7 yıl (12 yıl 6 ay ve 18 yıl) olduğu hesaplandı (Tablo 5).

P ve K grubuna dahil edilen tüm bireylerden uygulama/kontrol başlangıcında ve sonunda lateral sefalometrik filmler alındı. Sağ ve sol birinci molarların film üzerinde ayırt edilebilmesi için, sağ ve sol birinci molar dişler ayrı ayrı bantlanarak, araştırma başlangıcında ikişer adet lateral sefalometrik film alındı. Ayrıca, bireylerden posteroanterior filmler, el-bilek grafileri, panoramik filmler, intraoral ve ekstraoral fotoğraflar ile dental modeller alındı. Lateral sefalometrik ve posteroanterior filmlerin hepsi standart şartlar altında çekildi. Tüm filmler sentrik okluzyonda ve Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde elde edildi. Röntgenler elde edilirken, ışın kaynağıyla kaset arası mesafe 152 cm ve orta oksal düzlem ile film arası uzaklık 12.5 cm olarak standardize edildi. Bu şartlar altında magnifikasyon miktarı 1.1 bulundu. Lateral sefalometrik film, posteroanterior film ve okluzogram ölçümlerinde boyutsal ölçümleri gösteren parametreleri etkileyen magnifikasyon miktarı elimine edilmedi.

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ üst çenede tek taraflı molar distalizasyonu için oluşturulan yeni yöntemde (Ata Headgear), daha fazla molar distalizasyonu istenen taraftaki üst ikinci molar dişi, daha az distalizasyon istenen taraftaki üst birinci molar dişi bantladıklarını belirtmişlerdir. Servikal yönlü kuvvet ise dış ark uzunlukları eşit olan standart yüz arkı aracılığıyla uygulanıp, yüz arkının dış kollarında herhangi bir değişiklik (açılandırma, kısaltma v.s.) yapılmadığı ifade edilmiştir. Ata headgear bu şekilde uygulandığında, yüz arkının iç kollarından biri diğer tarafa göre yaklaşık bir molar diş meziodistal boyutu kadar uzun olmaktadır. Yüz arkının iç kollarında ise 5 mm genişletme yapılarak uygulanmıştır. Servikal headgear vasıtasıyla tek taraflı yaklaşık 350- 400

gr kuvvet uygulandı ve günde yaklaşık 16 saat kullandırıldı belirtilmiştir.³⁶

P grubunda ise 17 bireye power-arm yüz arkı uygulandı. Her iki tarafta üst daimi birinci molar dişler bantlandı. Distalizasyonu istenen üst daimi birinci molar dişin olduğu tarafta, yüz arkının dış kolu uzun tutularak, uzun kol lateral yönde 20 derece dışarı açlandırıldı. Distalizasyonu istenmeyen üst daimi birinci molar dişin olduğu tarafta ise yüz arkının dış kolu kısaltıldı. Kısa dış kolun uzunluğu, yaklaşık olarak üst birinci moların mezialine denk gelecek şekilde ayarlandı. Yüz arkının iç ve dış kollarını birleştiren lehimli bölge, üst ön dişlerin yaklaşık 5 mm ilerisinden seyredecek ve mümkün oldukça orta oksal referans düzlemiyle çıkışacak şekilde düzenlendi. Ata headgearde olduğu gibi yüz arkının iç kolları, molar dişlerin bantları üzerindeki bukkal tüplerin mezialinde durdurucular bükülerek ve yüz arkının iç kollarında 5 mm genişletme yapılarak adapte edildi. Servikal headgear vasıtasıyla uzun dış kol tarafında 350-400 gr kuvvet uygulandı. Kuvvet hasta ayakta ve başı dik pozisyondayken ölçüldü. Power arm yüz arkı bireylere günde yaklaşık 16 saat kullandırıldı. Aylık kontroller yapıldı ve kuvvet ölçümleri tekrarlandı. Power- arm yüz arkı uygulamasında, Ata headgear uygulaması ile aynı kuvvet miktarı uygulandı ve bireylerin headgearlerini aynı sürede kullanmaları istendi.

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu'nun,³⁶ Ata headgear uygulamasını değerlendirmek amacıyla yaptıkları araştırmanın sonuçları, bireysel ölçüm farklılığından kaynaklanan hata payını ortadan kaldırmak amacıyla ölçümler tekrarlanarak yeniden değerlendirildi ve power-arm yüz arkı uygulamasının sonuçları ile karşılaştırıldı. Her iki araştırmada standardizasyonun sağlanması amacıyla, her 3 grupta lateral sefalometrik ve posteroanterior filmler aynı şartlarda çekildi ve her 2 uygulama grubunda aynı firmanın yüz arkı ve enseliği kullanıldı.

Uygulama/kontrol sonunda tüm bireylerden, uygulama/kontrol başlangıcındaki şartlar altında tüm materyal toplandı.

Bireylerin uygulama/kontrol sonundaki kronolojik ve iskeletsel yaşlarının ortalaması Tablo 6'da belirtilmiştir. A grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama sonu, kronolojik yaşları ortalamasının 15.1 ± 1.8 yıl (12 yıl 8 ay ve 18 yıl 4 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 15.6 ± 1.3 yıl (13 yıl 3 ay ve 18 yıl) olduğu bulundu. P grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama sonu, kronolojik yaşları ortalamasının 15.2 ± 1.9 yıl (12 yıl 8 ay ve 18 yıl 11 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 15.5 ± 1.6 yıl (13 yıl 4 ay ve 19 yıl) olduğu bulundu ve K grubuna dahil edilen 17 bireyin kontrol sonu, kronolojik yaşları ortalamasının 14.7 ± 2.6 yıl (11 yıl 6 ay ve 20 yıl 2 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 15.2 ± 1.8 yıl (13 yıl ve 18 yıl 6 ay) olduğu hesaplandı (Tablo 6).

Araştırma materyalini oluşturan lateral sefalometrik filmler ve posteroanterior filmler, çizim kağıdı üzerine 0.3 mm'lik kurşun kalemle çizildi. Açısal ölçümler 0.5° , boyutsal ölçümler 0.25 mm duyarlılığına göre yapıldı.

P ve K grubunda, hem uygulama/kontrol başlangıcında hem de uygulama/kontrol sonunda, üst sağ ve sol birinci molar diş ayrı ayrı bantlanarak alınan ikişer adet lateral sefalometrik film üzerinde ölçümler yapıldı. Uygulama/kontrol başlangıcında üst sağ molar diş bantlı çekilen lateral sefalometrik film, uygulama/kontrol sonunda üst sağ molar diş bantlı çekilen lateral sefalometrik filmle karşılaştırıldı. Yine, uygulama/kontrol başlangıcında üst sol molar diş bantlı çekilen lateral sefalometrik film, uygulama/kontrol sonunda üst sol molar diş bantlı çekilen lateral sefalometrik filmle karşılaştırıldı ve molar dişler şablon ile tek bir filme aktarıldı. P, A ve K grubunda, lateral sefalometrik filmler üzerinde Björk ve Skieller'in^{102,103} total karşılaştırması ve lokal üst çene karşılaştırması yapıldı.

Björk ve Skieller'in¹⁰² belirttiği anterior kranial kaidedeki stabil yapılar şunlardır (Şekil 7):

1. Sella tursika'nın ön duvarının konturu
2. Orta kranial fossa'nın ön konturları
3. Processus clineideus anterior'un alt konturunun, sella tursika'nın ön duvarını kestiği nokta
4. Frontal kemiğin iç yüzeyi ve iç konturu
5. Cribriform plate'in konturu
6. Bilateral fronto-ethmoidal çıkıntının konturları
7. Orbita tavanının serebral yüzeyleri

P, A ve K grubunda, belirtilen stabil yapılar üzerinde total çakıştırma ile uygulama/kontrol başlangıcı ve uygulama/kontrol sonu filmler çakıştırıldı. Palatal düzlemin (ANS ve PNS noktaları arasında çizilen düzlemdir) oluşturduğu x koordinatı ile buna T noktasından¹⁰⁴ (Sella tursika'nın ön duvarının en üst noktası ile tüberkülüm sella'nın kesişme noktasıdır) çizilen dikmenin oluşturduğu y koordinatı, birinci filmde çizilerek ikinci filme aktarıldı. Aynı koordinat sistemi, lokal çakıştırma sırasında da ikinci filme aktarıldı. Yapısal çakıştırma, zigomatik proçesin anterior konturu üzerinde yapıldı. Dik yöndeki ilişkiler de, nazal tabandaki rezorbsiyonla, orbital tabandaki apozisyon 2/3 oranında olacak şekilde ayarlandı (Şekil 8).¹⁰³

Araştırma başlangıcında ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmlerde kullanılan noktalar şunlardır (Şekil 9):^{48,52,93,104,105,106}

1. Sella (S): Sella tursika'nın orta noktasıdır.
2. Nasion (N): Frontonazal suturun en ön noktasıdır.

3. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nazal açıklığın alt sınırı hizasında maksillanın orta, sivri kemik proçesidir.
4. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sert damağın lateral sefalometrik filmdeki görüntüsünün en arka noktasıdır.
5. A noktası: ANS ile prosthion arasındaki kemik iç bükelyliğinin en derin noktasıdır.
6. B noktası: İnfradentale ve pogonion arasında kalan alveoler kontur üzerindeki en derin noktadır.
7. Gonion (Go): Ramus mandibulanın arka ve korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açıortayının alt çene kemiği dış sınırını kestiği noktadır.
8. Gerçek gnathion (Gn): Alt çene ucunun en alt ve en ileri noktasıdır.
9. Menton (Me): Mandibular simfizin en alt noktasıdır.
10. Pogonion (Pg): Alt çene simfizinin dış konturu üzerindeki en ileri noktadır.
11. T noktası (T): Sella tursika'nın ön duvarının en üst noktası ile tüberkülüm sella'nın kesişme noktasıdır. Processus clineideus anterior'un sella tursika'nın ön duvarını kestiği noktadır.
12. 6 kron merkezi (6): Üst birinci molar dişin kronunun meziodistal genişliğinin orta noktasıdır.
13. 7 kron merkezi (7): Üst ikinci molar dişin kronunun meziodistal genişliğinin orta noktasıdır.
14. 1 kesici kenar noktası (1): Üst en ileri orta keser dişin insizal kenarıdır.
15. $\bar{1}$ kesici kenar noktası ($\bar{1}$): Alt en ileri orta keser dişin insizal kenarıdır.

16. 1 apeksi (1a): Üst en ileri orta keser dişin kök ucudur.

Araştırma başlangıcında ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmlerde kullanılan düzlemler şunlardır (Şekil 10):^{48,93,105,106}

1. SN düzlemi (SN): Sella ve nasion noktaları arasında çizilen düzlemdir.
2. NA düzlemi (NA): N ve A noktaları arasında çizilen düzlemdir.
3. NB düzlemi (NB): N ve B noktaları arasında çizilen düzlemdir.
4. Mandibular düzlem (GoGn): Gonion ve gerçek gnathion noktaları arasında çizilen düzlemdir.
5. Palatal düzlem (ANS-PNS): ANS ve PNS noktaları arasında çizilen düzlemdir.
6. Üst okluzal düzlem (ÜOD): Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepe noktası ile üst santral kesici kenarı noktası arasında çizilen düzlemdir.
7. Alt okluzal düzlem (AOD): Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepe noktası ile alt santral kesici kenarı noktası arasında çizilen düzlemdir.
8. Fonksiyonel okluzal düzlem (FOD): Alt ve üst birinci molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri arasındaki uzaklığın ortasında belirlenen nokta ile alt ve üst birinci premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri arasındaki uzaklığın ortasında belirlenen noktalardan geçen düzlemdir.¹⁰⁷
9. Üst birinci molar eksen: Üst birinci molar kronunun meziodistal genişliğinin orta noktasına çizilen dik düzlemdir.
10. Üst ikinci molar eksen: Üst ikinci molar kronunun meziodistal genişliğinin orta noktasına çizilen dik düzlemdir.

11. Üst keser eksen: Üst en ileri orta keser dişin apeksi ve insizal kenarından geçen düzlemdir.

Ata Headgear uygulama grubu A grubu, power-arm yüz arkı uygulama grubu P grubu ve kontrol grubu K grubu olarak adlandırılmıştır. A, P ve K grubuna ait lateral sefalometrik filmler üzerinde, 26 parametre belirlendi. Lateral sefalometrik filmler üzerinde dentoskeletal etkileri gösteren 15 parametre, total karşılaştırmada (T) 4 parametre ve lokal karşılaştırmada (L) 7 parametre belirlendi.

Araştırma başlangıcında ve sonunda A, P ve K grubunda alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan sagittal ve vertikal yönde değişen dentoskeletal ilişkileri gösteren parametreler Tablo 1 ve Şekil 11'de gösterilmiştir.^{48,93,104,105,106}

Araştırma başlangıcında ve sonunda A, P ve K grubunda alınan lateral sefalometrik filmlerde, total ve lokal karşılaştırma üzerinde yapılan, sagittal ve vertikal yönde değişen dentoalveoler ilişkileri gösteren parametreler Tablo 2, Şekil 12 ve Şekil 13'te gösterilmiştir.

Araştırma başlangıcında ve sonunda alınan posteroanterior filmlerde kullanılan noktalar ve oluşturulan düzlemler şunlardır (Şekil 14):^{1,105,106,108}

1. Krista Galli (Cg): Krista Galli'nin merkezidir.
2. NS noktası (NS): Nazal septumun en dar alt kısmının orta noktasıdır.
3. Üst birinci molar dişin kombine tüpünün üst noktası (Gu): Üst bantlı birinci molar dişin kombine tüpünün gingival kısmındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.

4. Üst birinci molar dişin kombine tüpünün alt noktası (6I): Üst bantlı birinci molar dişin kombine tüpünün okluzal kısmındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
5. Üst ikinci molar dişin kombine tüpünün üst noktası (7u): Üst bantlı ikinci molar dişin kombine tüpünün gingival kısmındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
6. Üst ikinci molar dişin kombine tüpünün alt noktası (7I): Üst bantlı ikinci molar dişin kombine tüpünün okluzal kısmındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
7. Santral keserler arası orta nokta (Kor): Dental orta hattın belirlenmesinde yardımcı olur ve üst santral keserlerin arasındaki okluzal embraşurun tepe noktasıdır.
8. Midsagital Referans Düzlemi (M): Krista galli ile NS noktaları arasından geçen düzlemdir.
9. Horizontal referans düzlemi: Midsagital referans düzlemine dik çizilen düzlemdir.

Posteroanterior filmler üzerinde A, P ve K grubunda dentoalveoler etkileri gösteren 5 parametre belirlendi. Araştırma başlangıcında ve sonunda A, P ve K grubunda alınan posteroanterior filmlerde transversal düzlemdeki dentoalveoler ilişkileri gösteren parametreler Tablo 3 ve Şekil 14'te gösterilmiştir.^{1,5,105,106,108}

Araştırma başlangıcında ve sonunda alınan dental modellerin okluzogramları elde edildi. Alçı modeller üzerinde belirlenen noktalar, sutura palatina media ve rugaların konturları 0.5'lik kalemle işaretlendi. Modellerin kopyalarının standart şartlar altında alınabilmesi için, karton bir şablon hazırlandı ve fotokopi makinesinin camına

sabitlendi. Modellerin okluzal yüzleri bu şablona yerleştirilerek, asetat kağıtlarına kopyaları çekildi.^{109,110}

Araştırma başlangıcı okluzogram, rugalar üzerinde araştırma sonu okluzogramla karşılaştırıldı ve sutura palatina mediayı temsil eden midsagital düzlem araştırma başlangıcı okluzogramda çizildi. Çizilen midsagital düzlem araştırma sonu okluzograma aktarıldı.^{109,110}

Araştırma başlangıcında ve sonunda alınan okluzogramlar üzerinde kullanılan noktalar ve oluşturulan düzlemler şunlardır (Şekil 15):

1. Üst kanin tepe noktası (3t): Üst kanin dişin tüberkülünün tepe noktasıdır.
2. Üst birinci molar okluzal merkezi (O): Üst birinci molar dişin, distobukkal ve meziopalatinal tüberküllerinin arasındaki mine çıkıntısının merkezidir.
3. Üst birinci molar meziopalatinal tüberkül tepe noktası (mp)
4. Üst birinci molar mezial kontak noktası (mk)
5. Üst birinci molar distobukkal tüberkül tepe noktası (db)
6. Üst ikinci molar okluzal merkezi (2O): Üst ikinci molar dişin, distobukkal ve meziopalatinal tüberküllerinin arasındaki mine çıkıntısının merkezidir.
7. Üst ikinci molar meziopalatinal tüberkül tepe noktası (2mp)
8. Üst ikinci molar distobukkal tüberkül tepe noktası (2db)
9. Üst ikinci molar mezial kontak noktası (2mk)
10. Orta hat düzlemi (M): Midsagital düzlem ile çakışan sutura palatina mediayı izleyen, rafe palatina medianın en derin noktasının biraz önü ve gerisine konulan iki noktanın birleştirilmesiyle oluşturulan düzlemdir.

11. Santral keserler arası orta nokta (Kor)

Okluzogramlar üzerinde A, P ve K grubunda açısal ve boyutsal toplam 11 parametre belirlendi. 39-42. parametreler arası ölçümler araştırma başı ve sonu okluzogramlar midsagital düzlemde çakıştırılmış konumdayken ölçülen değişim miktarlarını belirtir.

Araştırma başlangıcında ve sonunda A, P ve K grubunda alınan okluzogramlar üzerinde, transversal düzlemde ve sagittal yönde dentoalveoler ilişkileri gösteren parametreler Tablo 4 ve Şekil 15'te gösterilmiştir.^{2,22}

Lateral sefalometrik filmlerin, posteroanterior filmlerin ve okluzogramların çizim ve ölçümleri bittikten sonra, bireysel çizim ve ölçüm hatasının kontrolü için P, A ve K grubuna dahil edilen tüm bireylere ait bütün materyal (170 adet lateral sefalometrik film, 102 adet posteroanterior film ve 102 adet okluzogram) yeniden çizildi ve ilk çizimlerden bağımsız olarak toplam 42 parametrenin içinden 20 adet parametrenin ikinci kez ölçümü hem uygulama/kontrol başlangıcı hem de uygulama/kontrol sonu materyalinde tekrarlandı. Seçilen her bir parametreye ilişkin ölçümlerin güvenilirlik düzeyleri sınıf içi korelasyon katsayısının önemlilik testi ile hesaplanan ölçüm tekrarlama katsayıları (r) aracılığıyla bulundu.¹¹¹

Tüm parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik değerler hesaplandı. Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 istatistik paket programında yapıldı. Sürekli ölçümlü değişkenlerin dağılımının normale uygun olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile araştırıldı. Varyansların homojenliği ise Levene testi ile incelendi. Tanımlayıcı istatistikler normal dağılan sürekli ölçümlü değişkenler için ortalama olarak, normal dağılmayan sürekli ölçümlü değişkenler için ortanca olarak gösterildi. Gruplar arası ve grup içi değerlendirmelerde parametrik ve nonparametrik testler kullanıldı. Normal dağılan sürekli ölçümlü değişkenler için

değerlendirme parametrik testlerle, normal dağılmayan sürekli ölçümlü değişkenler için değerlendirme nonparametrik testlerle yapıldı.^{112,113}

Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği parametrik testlerden Tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ile değerlendirildi. Ortancalar yönünden gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığı ise nonparametrik testlerden Kruskal Wallis testi ile incelendi. Tek yönlü varyans analizi sonucunun önemli bulunduğu durumlarda anlamlı farka neden olan grup veya grupları tespit etmek amacıyla post hoc Tukey testi kullanıldı. Kruskal Wallis testi sonucunun önemli bulunduğu durumlarda anlamlı farka neden olan grup veya grupları tespit etmek amacıyla Conover'in geliştirdiği çoklu karşılaştırma testleri kullanıldı.^{112,113}

Gruplar içerisinde normal dağılan sürekli değişkenler için uygulama/kontrol başlangıcına göre uygulama/kontrol sonunda anlamlı değişimin olup olmadığı parametrik testlerden Eşleştirilmiş t testi (Paired t test) ile normal dağılmayan sürekli değişkenler için uygulama/kontrol başlangıcına göre uygulama/kontrol sonunda anlamlı değişimin olup olmadığı ise nonparametrik testlerden Wilcoxon işaret testi ile araştırıldı.^{112,113}

$p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Grup içi karşılaştırmalarda ve uygulama başlangıcında ölçümlerin, gruplar arasında homojen olup olmadığını göstermede Tip I hatayı (gerçekte doğru olduğu halde, hipotez testi sonucuna göre reddedilmişse Tip I hata yapılmıştır) kontrol altına alabilmek amacıyla Bonferroni düzeltmesine başvuruldu. Bonferroni düzeltmesi sonucu, grup içi dağılımlarda $\alpha = 0.05/3$, uygulama başlangıcında ölçümlerin, gruplar arasında dağılımında $\alpha = 0.05/2$ kabul edildi.^{112,114}



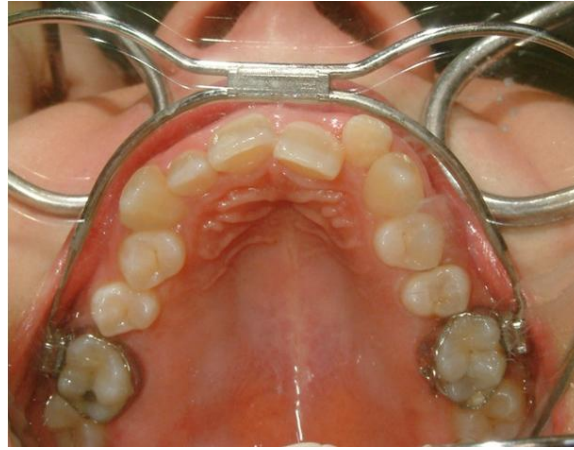
Resim 1a



Resim 1b



Resim 1c



Resim 1d



Resim 1e

Resim 1. Power-arm yüz arkı uygulamasının a) ağız dışı cephe b,c) ağız dışı profil d) ağız içi görünüşleri ve e) yüz arkının görünümü



Resim 2a



Resim 2b



Resim 2c



Resim 2d



Resim 2e



Resim 2f

Resim 2-a,b,c,d,e,f. Power-arm yüz arkı uygulamasının, uygulama başlangıcı ağız içi ve ağız dışı görünümü



Resim 3a



Resim 3b



Resim 3c



Resim 3d



Resim 3e

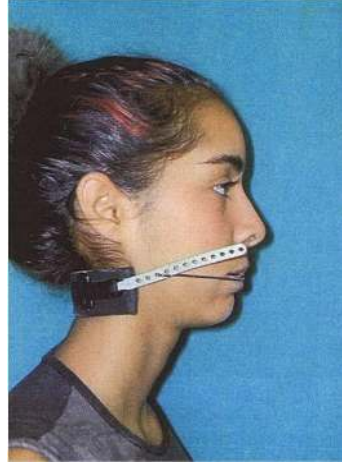


Resim 3f

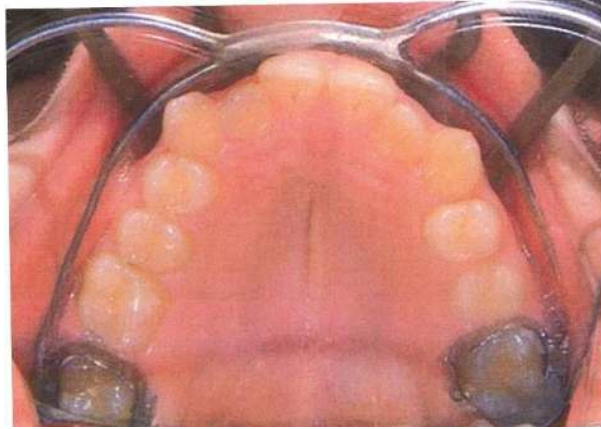
Resim 3-a,b,c,d,e,f. Power-arm yüz arkı uygulamasının, uygulama sonu ağız içi ve ağız dışı görünümü



Resim 4a



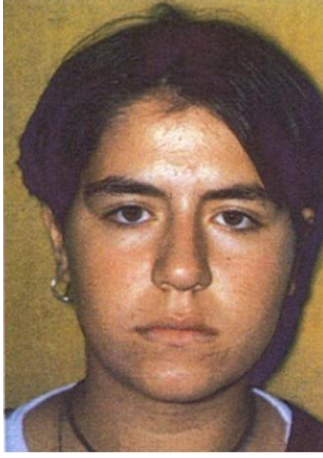
Resim 4b



Resim 4c

Resim 4. Ata headgear uygulamasının a) ağız dışı cephe
b) ağız dışı profil d) ağız içi görünümü

* Kısakürek P.I.'nın izniyle doktora tezinden alınmıştır.



Resim 5a



Resim 5b



Resim 5c



Resim 5d



Resim 5e



Resim 5f

Resim 5-a,b,c,d,e,f. Ata headgear uygulamasının, uygulama başlangıcı
ağız içi ve ağız dışı görünümü

* Kısakürek P.I.'nın izniyle doktora tezinden alınmıştır.



Resim 6a



Resim 6b



Resim 6c



Resim 6d



Resim 6e



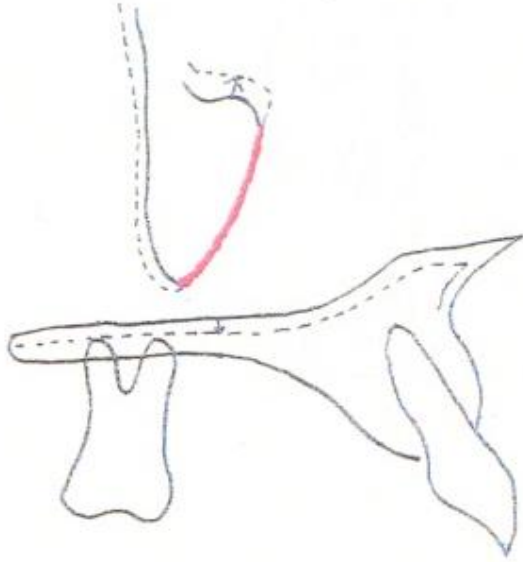
Resim 6f

Resim 6-a,b,c,d,e,f. Ata headgear uygulamasının, uygulama sonu ağız içi ve ağız dışı görünümü

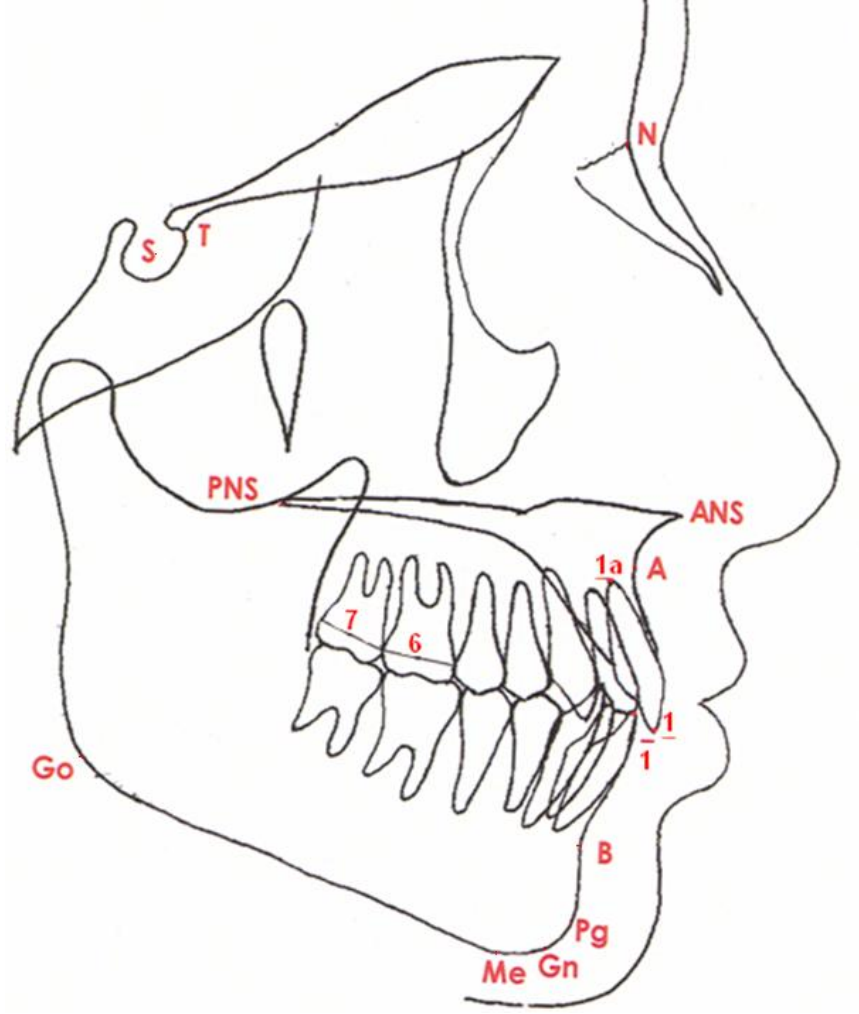
* Kısakürek P.I.'nın izniyle doktora tezinden alınmıştır.



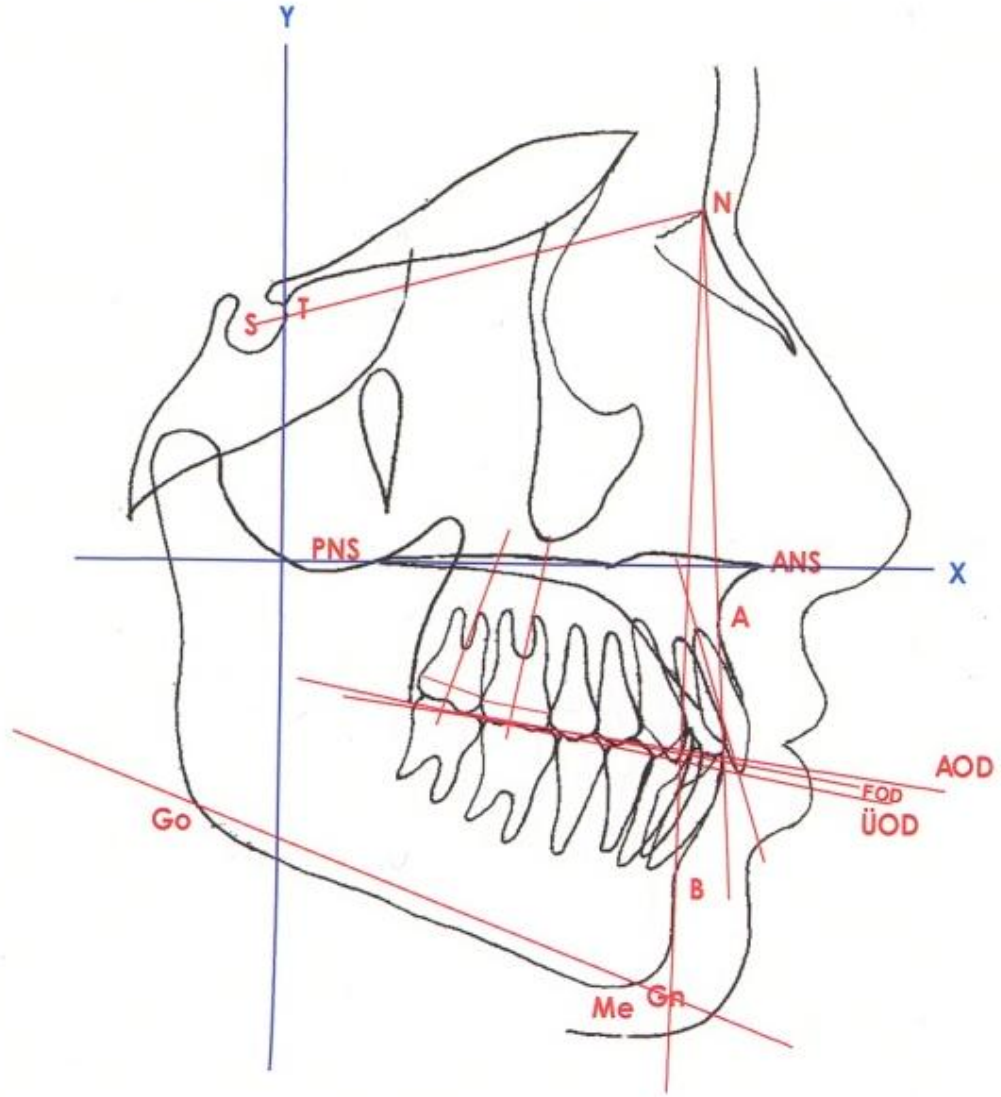
Şekil 7. Araştırmada total çakıştırmada kullanılan yapılar



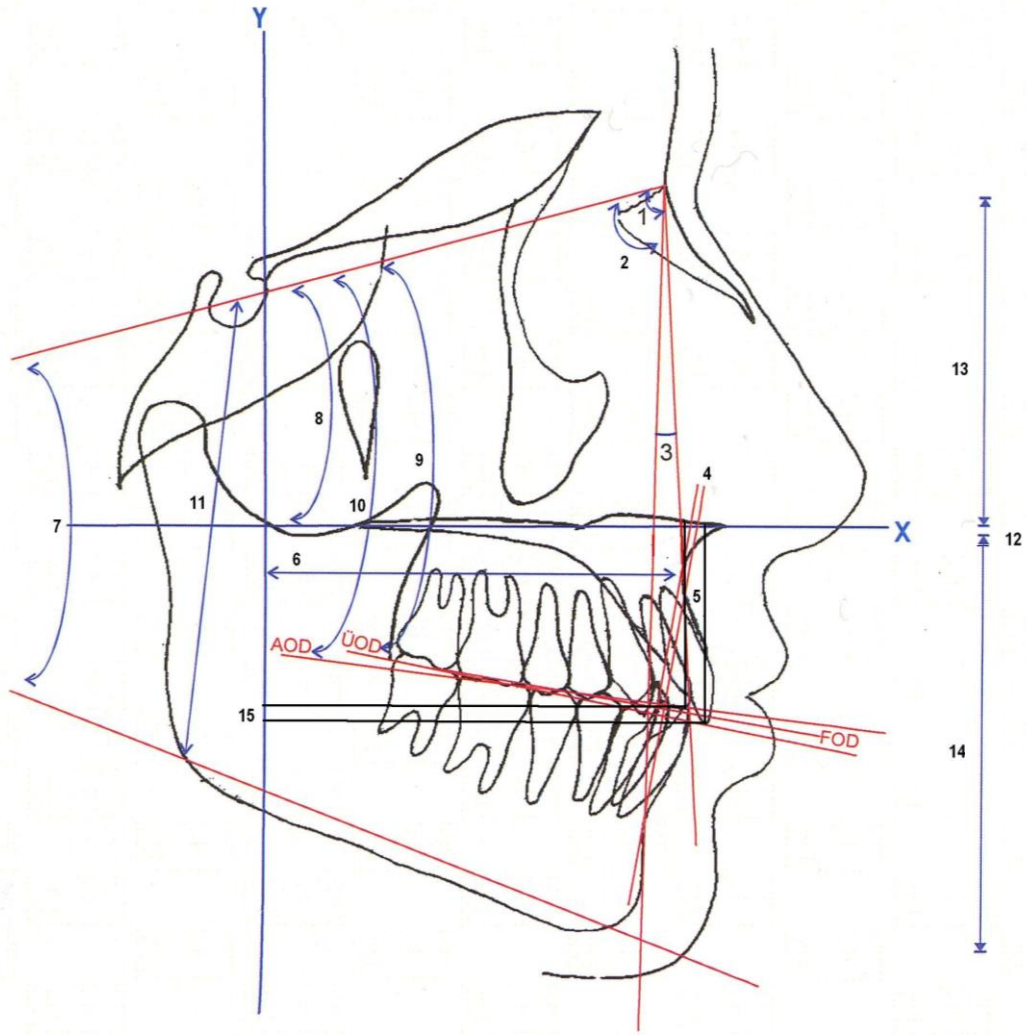
Şekil 8. Araştırmada üst çene lokal çakıştırmada kullanılan yapılar



Şekil 9. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar



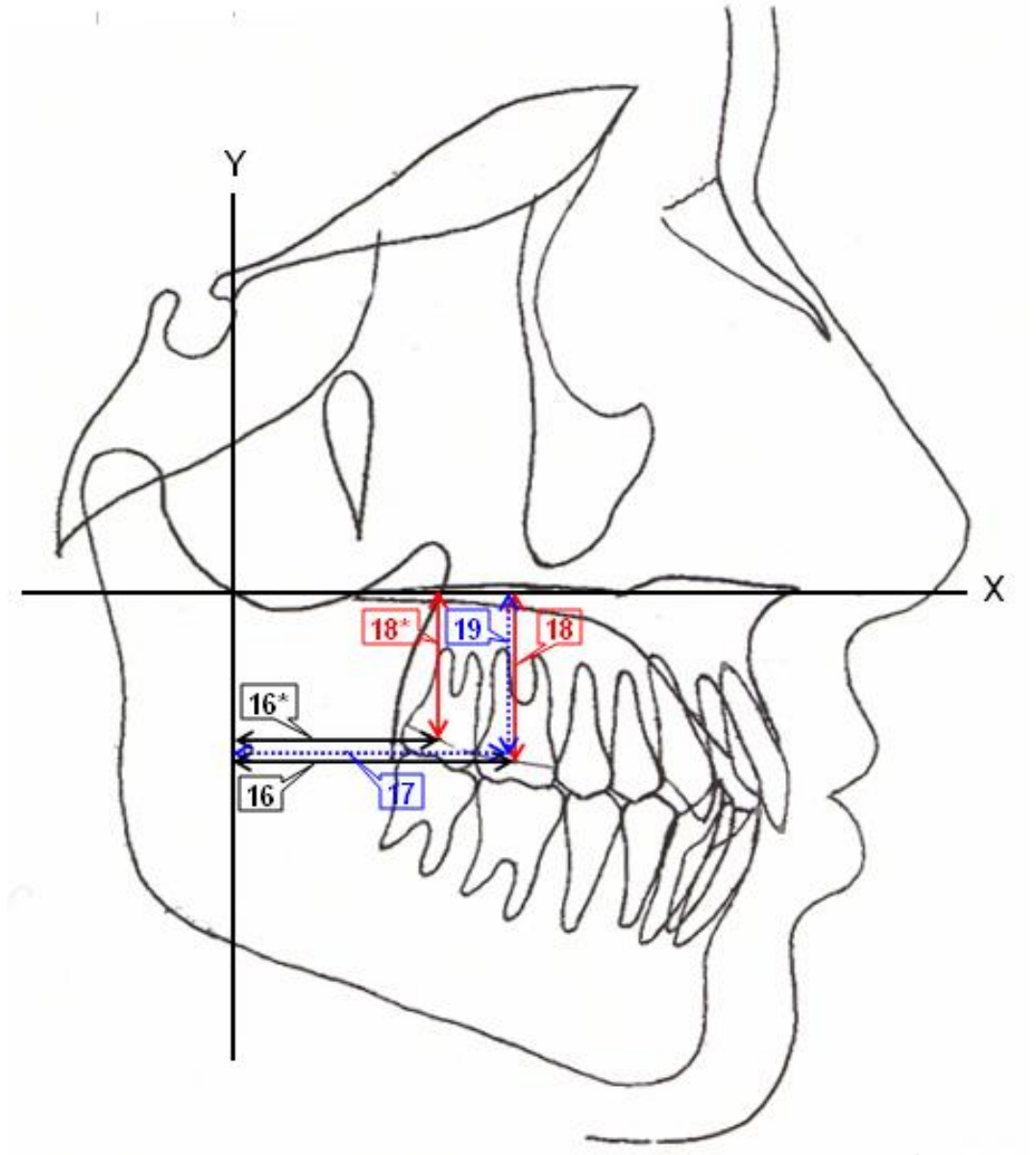
Şekil 10. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler



Şekil 11. Araştırmada kullanılan dentoskeletal yapılarla ilişkin
açısal ve boyutsal ölçümler

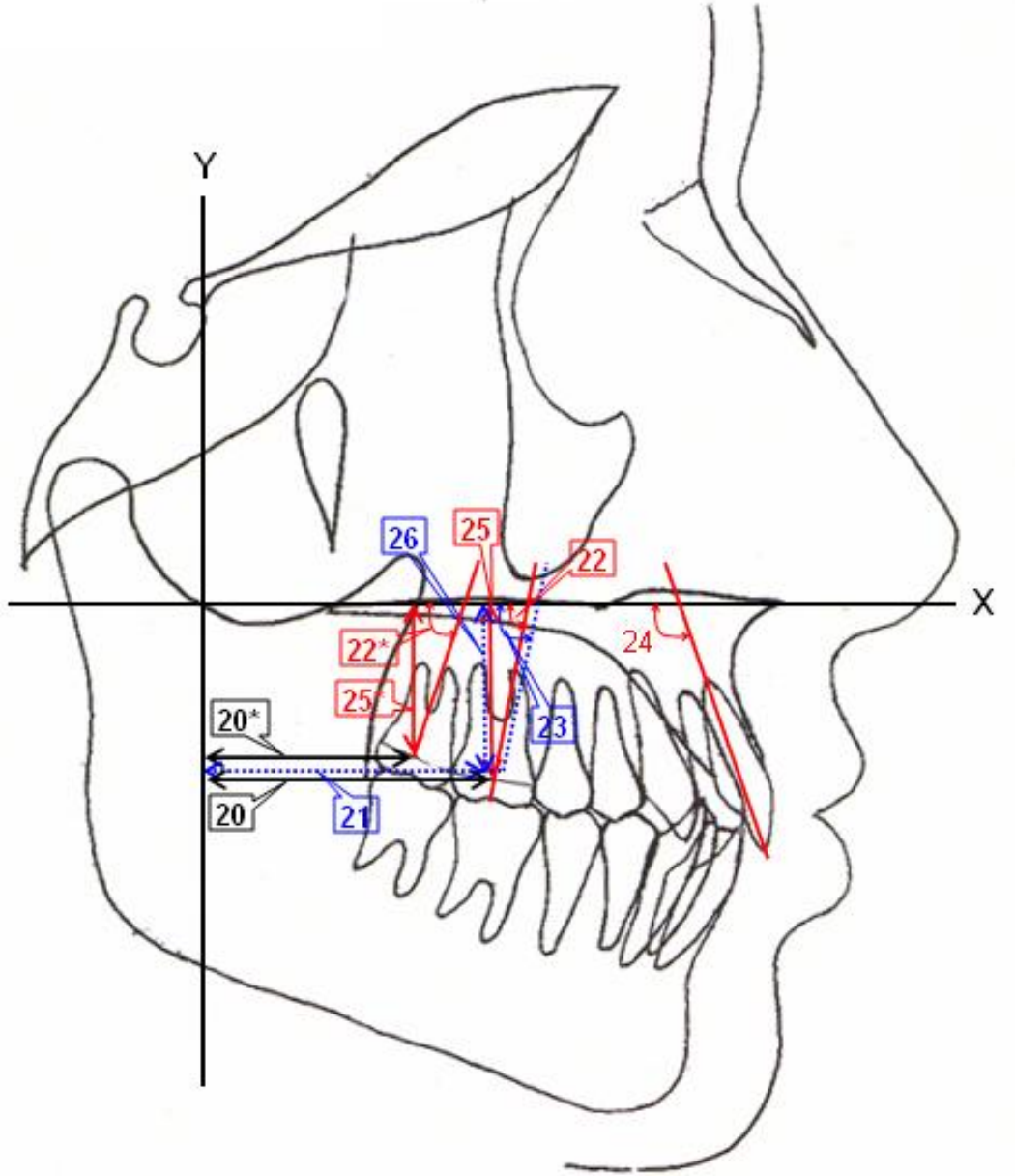
Tablo 1. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan sagittal ve vertikal yönde değişen dentoskeletal ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları

Parametre		Tanım
1. SNA	(°)	Maksillanın anterior kranial kaideye göre sagittal yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
2. SNB	(°)	Mandibulanın anterior kranial kaideye göre sagittal yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
3. ANB	(°)	Maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirleriyle olan ilişkisini belirleyen açıdır.
4. Wits	(mm)	Fonksiyonel okluzal düzlem üzerinde A ve B noktaları arasındaki sagittal yön uzaklığıdır.
5. Overjet	(mm)	Üst ve alt en ileri orta keser dişlerin kesici kenarlarının x koordinatı üzerindeki izdüşümleri arasındaki sagittal yöndeki mesafedir.
6. A-sag	(mm)	A noktası ile y koordinatı arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklığıdır. A noktasının sagittal yön konumunu belirlemektedir.
7. SN/GoGn	(°)	SN ve GoGn düzlemleri arasında kalan dar açıdır. Mandibulanın anterior kranial kaideye göre vertikal yönde büyümesini tanımlar.
8. SN/ANS-PNS	(°)	SN düzlemi ile palatal düzlem arasında kalan dar açıdır. Palatal düzlemin anterior kranial kaideye göre vertikal yönde konumunu belirler.
9. SN/ÜOD	(°)	SN düzlemi ile üst okluzal düzlem (ÜOD) arasında kalan dar açıdır. Üst okluzal düzlemin anterior kranial kaideye göre vertikal yönde konumunu tanımlar.
10. SN/AOD	(°)	SN düzlemi ile alt okluzal düzlem (AOD) arasında kalan dar açıdır. Alt okluzal düzlemin anterior kranial kaideye göre vertikal yönde konumunu tanımlar.
11. S-Go	(mm)	S noktası ile Go noktası arasındaki uzaklıktır. Arka yüz yüksekliğini temsil eder.
12. N-Me	(mm)	N noktası ile Me noktası arasındaki uzaklıktır. Total ön yüz yüksekliğini temsil eder.
13. N-ANS	(mm)	Nasion-pogonion doğrusuna spina nasalis anteriordan indirilen dikmenin bu doğruyu kestiği nokta ile nasion noktası arasındaki uzaklıktır. Üst ön yüz yüksekliğini temsil eder.
14. ANS-Me	(mm)	Nasion-pogonion doğrusuna spina nasalis anteriordan indirilen dikmenin bu doğruyu kestiği nokta ile menton noktasından aynı doğruya indirilen dikmenin doğruyu kestiği nokta arasındaki uzaklıktır. Alt ön yüz yüksekliğini temsil eder.
15. Overbite	(mm)	Üst ve alt en ileri keser dişlerin kesici kenarlarının y koordinatı üzerindeki izdüşümlerinin dik yön kapanış fazlalığıdır.



Şekil 12. Araştırmada A, P ve K grubunda total çakıştırma üzerinde kullanılan molar dişlere ilişkin ölçümler

* A grubu



Şekil 13. Araştırmada A, P ve K grubunda lokal çakıştırma üzerinde kullanılan keser ve molar dişlere ilişkin ölçümler

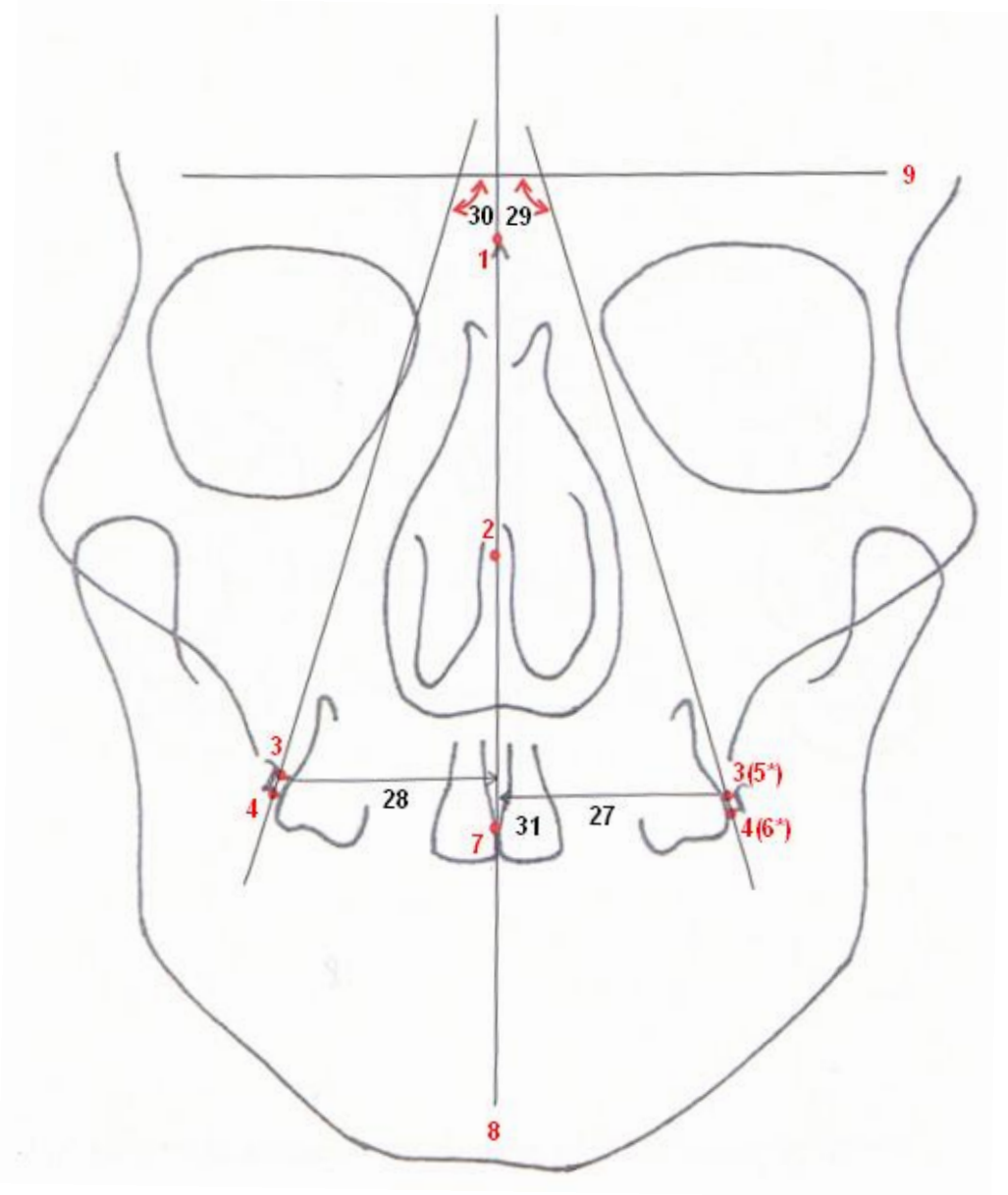
* A grubu

Tablo 2. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan lateral sefalometrik filmlerde, total (T) ve lokal (L) çakıştırma üzerinde yapılan, sagittal ve vertikal yönde değişen dentoalveoler ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları

Parametre		Tanım
Sagittal		
16. TIIy	(mm)	Total çakıştırma (T) üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin (II) merkezinin, y koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenen ilgili dişin [†] sagittal yöndeki konumunu belirtir.
17. TIy	(mm)	Total çakıştırma (T) üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin (I) merkezinin, y koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenmeyen ilgili dişin [†] sagittal yöndeki konumunu belirtir.
Vertikal		
18. TIIx	(mm)	Total çakıştırma (T) üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin (II) merkezinin, x koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenen ilgili dişin [†] vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.
19. TIx	(mm)	Total çakıştırma (T) üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin (I) merkezinin, x koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenmeyen ilgili dişin [†] vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.
Sagittal		
20. LIIy	(mm)	Lokal çakıştırma (L) üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin (II) merkezinin, y koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenen ilgili dişin [†] sagittal yön hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.
21. LIy	(mm)	Lokal çakıştırma (L) üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin (I) merkezinin, y koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenmeyen ilgili dişin [†] sagittal yön hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.
22. LIIdg/x	(°)	Lokal çakıştırma (L) üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin [†] (II) uzun eksenini (dg) ile x koordinatı arasında oluşan alt arka açıdır.
23. LIIdg/x	(°)	Lokal çakıştırma (L) üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin [†] (I) uzun eksenini (dg) ile x koordinatı arasında oluşan alt arka açıdır.
24. L1dg/x	(°)	Lokal çakıştırma (L) üzerinde, üst orta keser dişin uzun eksenini (1dg) ile x koordinatı arasında oluşan alt arka açıdır.
Vertikal		
25. LIIx	(mm)	Lokal çakıştırma (L) üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin (II) merkezinin, x koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenen ilgili dişin [†] vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.
26. LIx	(mm)	Lokal çakıştırma (L) üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin (I) merkezinin, x koordinatına dik uzaklığıdır. Distalizasyonu istenmeyen ilgili dişin [†] vertikal yöndeki hareketinin değerlendirilmesinde kullanılır.

†. Distalizasyonu istenen ilgili diş: A grubunda üst bantlı ikinci molar diş, P ve K grubunda sınıf II okluzyondaki üst bantlı birinci molar diştir.

Distalizasyonu istenmeyen ilgili diş: A grubunda üst bantlı birinci molar diş, P ve K grubunda sınıf I okluzyondaki üst bantlı birinci molar diştir.



Şekil 14. Araştırmada A, P ve K grubunda posteroranterior filmlerde kullanılan noktalar, düzlemler, açısal ve boyutsal ölçümler

* A grubu

Tablo 3. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan posteroanterior filmlerde transversal düzlemdeki dentoalveoler ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları

Parametre		Tanım
27. IIM	(mm)	Posteroanterior filmlerde, distalizasyonu istenen ilgili dişin [†] (II) kombine tüpünün gingival kısmındaki içbükeyliğin en derin noktası ile midsagital referans düzlemi (M) arasındaki dik uzaklıktır.
28. IM	(mm)	Posteroanterior filmlerde, distalizasyonu istenmeyen ilgili dişin [†] (I) kombine tüpünün gingival kısmındaki içbükeyliğin en derin noktası ile midsagital referans düzlemi (M) arasındaki dik uzaklıktır.
29. IIdg	(°)	Posteroanterior filmlerde, distalizasyonu istenen molar dişin (II) bukkolingual eksen eğimi (dg) (Horizontal referans düzlemi ile distalizasyonu istenen ilgili dişin [†] kombine tüpünün alt ve üst noktalarından geçen doğrunun aşağıda ve medialde yaptığı açıdır)
30. Idg	(°)	Posteroanterior filmlerde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin (I) bukkolingual eksen eğimi (dg) (Horizontal referans düzlemi ile distalizasyonu istenmeyen ilgili dişin [†] kombine tüpünün alt ve üst noktalarından geçen doğrunun aşağıda ve medialde yaptığı açıdır)
31. H ₁ M	(mm)	Posteroanterior filmlerde, horizontal düzlemde (H) maksiler dental orta hat sapması (Midsagital referans düzlemi (M) ile üst keser orta noktası arasındaki dik uzaklıktır) A grubunda, üst keser orta noktası, üst bantlı ikinci molar diş tarafında yer alıyorsa (-), üst bantlı birinci molar diş tarafında yer alıyorsa (+) değer almıştır. P ve K grubunda üst keser orta noktası distalizasyonu istenen üst birinci molar diş tarafında yer alıyorsa (-), distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar diş tarafında yer alıyorsa (+) değer almıştır.

†. Distalizasyonu istenen ilgili diş: A grubunda üst bantlı ikinci molar diş, P ve K grubunda sınıf II okluzyondaki üst bantlı birinci molar diştir.

Distalizasyonu istenmeyen ilgili diş: A grubunda üst bantlı birinci molar diş, P ve K grubunda sınıf I okluzyondaki üst bantlı birinci molar diştir.

Tablo 4. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda, alınan okluzogramlar üzerinde, transversal düzlemde ve sagittal yönde dentoalveoler ilişkileri gösteren parametrelerin tanımları

Parametre		Tanım
32. II3M	(mm)	Okluzogramlar üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin [†] (II) olduğu tarafta bulunan kanin dişin (3) tepe noktasının midsagital düzleme (M) olan dik uzaklığıdır.
33. I3M	(mm)	Okluzogramlar üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin [†] (I) olduğu tarafta bulunan kanin dişin (3) tepe noktasının midsagital düzleme (M) olan dik uzaklığıdır.
34. IIOM	(mm)	Okluzogramlar üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin [†] (II) okluzal merkezinin (O), midsagital düzleme (M) olan dik uzaklığıdır.
35. IOM	(mm)	Okluzogramlar üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin [†] (I) okluzal merkezinin (O), midsagital düzleme (M) olan dik uzaklığıdır.
36. IIrot	(°)	Okluzogramlar üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin [†] (II) meziopalatinal ve distobukkal tüberküllerinin arasından geçen düzlem ile midsagital düzlem arasındaki arka medial açıdır. Distalizasyonu istenen molar dişteki rotasyon hareketini (rot) değerlendirir.
37. Irot	(°)	Okluzogramlar üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin [†] (I) meziopalatinal ve distobukkal tüberküllerinin arasından geçen düzlem ile midsagital düzlem arasındaki arka medial açıdır. Distalizasyonu istenmeyen molar dişteki rotasyon hareketini (rot) değerlendirir.
38. 1M	(mm)	Okluzogramlar üzerinde, üst keserlerin orta noktası ile midsagital düzlem (M) arası dik uzaklıktır. A grubunda keser orta noktası üst bantlı ikinci molar diş tarafında yer alıyorsa (-), üst bantlı birinci molar diş tarafında yer alıyorsa (+) değer almıştır. P ve K grubunda keser orta noktası distalizasyonu istenen üst birinci molar diş tarafında yer alıyorsa (-), distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar diş tarafında yer alıyorsa (+) değer almıştır.
39. II3sag	(mm)	Okluzogram çakıştırması üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin [†] (II) olduğu tarafta bulunan kanin dişin (3) tüberkül tepesinin sagittal (sag) yöndeki konum değişikliğidir.
40. I3sag	(mm)	Okluzogram çakıştırması üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin [†] (I) olduğu tarafta bulunan kanin dişin (3) tüberkül tepesinin sagittal (sag) yöndeki konum değişikliğidir.
41. IIsag	(mm)	Okluzogram çakıştırması üzerinde, distalizasyonu istenen molar dişin [†] (II) mezial kontak noktasının, sagittal (sag) yöndeki konum değişikliğidir.
42. Isag	(mm)	Okluzogram çakıştırması üzerinde, distalizasyonu istenmeyen molar dişin [†] (I) mezial kontak noktasının, sagittal (sag) yöndeki konum değişikliğidir.

†. Distalizasyonu istenen molar diş: A grubunda üst bantlı ikinci molar diş, P ve K grubunda sınıf II okluzyondaki üst bantlı birinci molar diştir.

Distalizasyonu istenmeyen molar diş: A grubunda üst bantlı birinci molar diş, P ve K grubunda sınıf I okluzyondaki üst bantlı birinci molar diştir.

4. BULGULAR

Power-arm yüz arkı ve Ata headgear uygulamalarının dişsel ve iskeletsel etkilerini incelemek; uygulamaların ve büyüme-gelişimin etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılan bu araştırmada, uygulama kapsamına alınan ve kontrol grubuna dahil edilen, her grupta 17 birey olmak üzere toplam 51 bireyin bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, 170 adet lateral sefalometrik film, 102 adet posteroanterior film ve 102 adet okluzogram yeniden çizildi ve ilk çizimlerden bağımsız olarak toplam 42 parametrenin içinden seçilen 20 adet parametrenin ikinci kez ölçümü hem uygulama/kontrol başlangıcı hem uygulama/kontrol sonu materyalinde 1 ay sonra tekrarlandı. Ölçüm tekrarlamaya katsayılarının (r) 1.00 tam değerine çok yakın olduğu bulundu (Tablo 8).

4.1. Yaş ve Süre İle İlgili Ölçüm Bulguları

A, P ve K gruplarında, uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu kronolojik yaşa, iskeletsel yaşa (kemik yaşı) ve uygulama/kontrol süresine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler ve ortalama değerleri arasındaki farkların biyometrik önem kontrolü sonuçları Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7’de belirtilmiştir.

A, P ve K grupları arasında, uygulama/kontrol başlangıcına ve sonuna ilişkin kronolojik ve iskeletsel yaşlara ait ortalama değerlerin karşılaştırılmasında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 5 ve Tablo 6).

A, P ve K grupları arasında, uygulama/kontrol süresinin ortalama değerleri karşılaştırıldığında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 7).

A grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama başlangıcı, kronolojik yaşları ortalamasının 14.3 ± 1.7 yıl (12 yıl 2 ay ve 17 yıl 7 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 15.1 ± 1.4 yıl (12 yıl 6 ay ve 18 yıl) olduğu bulundu (Tablo 5).

A grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama sonu, kronolojik yaşları ortalamasının 15.1 ± 1.8 yıl (12 yıl 8 ay ve 18 yıl 4 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 15.6 ± 1.3 yıl (13 yıl 3 ay ve 18 yıl) olduğu bulundu (Tablo 6).

A grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama süresinin ortalama 8.76 ± 4.42 ay (4 ay ve 18 ay) olduğu hesaplandı (Tablo 7).

P grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama başlangıcı, kronolojik yaşları ortalamasının 14.6 ± 1.8 yıl (12 yıl 4 ay ve 18 yıl 1 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 14.9 ± 1.5 yıl (12 yıl 10 ay ve 18 yıl 6 ay) olduğu bulundu (Tablo 5).

P grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama sonu, kronolojik yaşları ortalamasının 15.2 ± 1.9 yıl (12 yıl 8 ay ve 18 yıl 11 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 15.5 ± 1.6 yıl (13 yıl 4 ay ve 19 yıl) olduğu bulundu (Tablo 6).

P grubuna dahil edilen 17 bireyin uygulama süresinin ortalama 7.70 ± 2.28 ay (4 ay ve 11 ay) olduğu hesaplandı (Tablo 7).

K grubuna dahil edilen 17 bireyin kontrol başlangıcı, kronolojik yaşları ortalamasının 14.1 ± 2.5 yıl (12 yıl 2 ay ve 19 yıl 6 ay), kemik yaşları ortalamasının ise 14.6 ± 1.7 yıl (12 yıl 6 ay ve 18 yıl) olduğu bulundu (Tablo 5).

K grubuna dahil edilen 17 bireyin kontrol sonu, kronolojik yaşları ortalamasının 14.7 ± 2.6 yıl (11 yıl 6 ay ve 20 yıl 2 ay), kemik yaşları

ortalamasının ise 15.2 ± 1.8 yıl (13 yıl ve 18 yıl 6 ay) olduğu bulundu (Tablo 6).

K grubuna dahil edilen 17 bireyin takip süresinin ortalama 7.35 ± 1.45 ay (6 ay ve 11 ay) olduğu hesaplandı (Tablo 7).

4.2. Lateral Sefalometrik, Posteroanterior Filmler Ve Okluzogramlar Üzerinde Ölçülen Parametrelere İlişkin Bulgular

P ve A uygulama gruplarının uygulama başlangıcı ile kontrol grubu (K) bireylerinin kontrol başlangıcı ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgileri sırasıyla Tablo 9, Tablo 10, Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13'te gösterildi.

P ve A uygulama gruplarının uygulama sonu ile kontrol grubu (K) bireylerinin kontrol sonu ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgileri sırasıyla Tablo 14, Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17 ve Tablo 18'de gösterildi.

P, A ve K gruplarına ait uygulama/kontrol süresince olan değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler Tablo 19, Tablo 20, Tablo 21, Tablo 22, Tablo 23 ve Tablo 24'te gösterildi.

P, A ve K gruplarında ölçülen parametrelerin uygulama/kontrol başlangıcına ait parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerlerinin gruplar arasındaki karşılaştırmalı biyometrik önem kontrolü sonuçları Tablo 25, Tablo 28, Tablo 31, Tablo 34, Tablo 37 ve Tablo 40'ta gösterildi.

P, A ve K gruplarında ölçülen parametrelerin uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu, parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farklara ilişkin biyometrik önem kontrolü sonuçları Tablo 26, Tablo 29, Tablo 32, Tablo 35, Tablo 38 ve Tablo 41'de gösterildi.

P, A ve K gruplarında ölçülen parametrelerin uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu, parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırmalı biyometrik önem kontrolü sonuçları Tablo 27, Tablo 30, Tablo 33, Tablo 36, Tablo 39 ve Tablo 42’de gösterildi.

P, A ve K gruplarında ölçülen okluzogramlar üzerinde karşılaştırılan dişsel yapıların sagittal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerde oluşan değişme değerlerinin gruplar arasında karşılaştırmalı biyometrik önem kontrolü sonuçları Tablo 43’te gösterildi.

4.3. Lateral Sefalometrik Filmler Üzerinde Yapılan Değerlendirmelere İlişkin Bulgular

4.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde, Dentoskeletal Yapıların Sagittal ve Vertikal Yöndeki İlişkilerini Gösteren Parametrelere İlişkin Biyometrik Bulgular

Sagittal ve vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili ölçüm bulgularının, gruplar arası uygulama/kontrol başına ilişkin, parametrik testlerde ortalama değerlerin, nonparametrik testlerde ortanca değerlerin karşılaştırılmasında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 25 ve Tablo 28).

Sagittal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerde, P, A ve K gruplarında Eşleştirilmiş t testi ve Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, Bonferroni düzeltmesine göre değerlendirildiğinde ($p < 0.0167$), uygulama/kontrol süresince olan değişimin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 26).

SNA açısında, Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda uygulama/kontrol süresince görülen ortalama değişme değerinin gruplar arasında karşılaştırılmasında, P grubu ile K grubu

arasında, A grubu ile K grubu arasında biyometrik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli fark olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 27).

Uygulama/kontrol süresince vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerde:

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama/kontrol süresince, arka yüz yüksekliğindeki (11. S-Go) ortancalar arasındaki artış miktarının, P ve K gruplarında $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. A grubunda ise artışın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 29).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama/kontrol süresince, ön yüz yüksekliğindeki (12. N-Me) ortalama artışın, P grubunda $p<0.001$ düzeyinde, K grubunda $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu, A grubunda ise artışın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 29).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama/kontrol süresince, üst ön yüz yüksekliğindeki (13. N-ANS) ortalama artışın, P grubunda, Bonferroni düzeltmesine göre $p<0.0167$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. A ve K gruplarında ise artışın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 29).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama/kontrol süresince, alt ön yüz yüksekliğindeki (14. ANS-Me) ortalama artışın, P ve K gruplarında $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. A grubunda ise artışın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 29).

Vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin, uygulama/kontrol süresince görülen değişme değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılmasında yapılan parametrik ve nonparametrik test sonuçları doğrultusunda farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 30).

4.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Total Çakıştırma Üzerinde Ölçülen, Üst Molar Dişlerin Sagital Ve Vertikal Yöndeki İlişkilerini Gösteren Parametrelere İlişkin Biyometrik Bulgular

i) Total çakıştırma üzerinde ölçülen sagital yöndeki ilişkileri gösteren parametrelere ilişkin bulgular

Üst molar dişlerin sagital yön ölçüm bulgularının, gruplar arası uygulama/kontrol başına ilişkin, parametrik testlerde ortalama değerlerin, nonparametrik testlerde ortanca değerlerin karşılaştırılmasında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 31).

P, A ve K gruplarında uygulama/kontrol süresince üst molar dişlerin sagital yön konumundaki değişimin biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 32).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ortalama distalizasyon miktarının (16. TIIy), biyometrik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince, Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin mezializasyon miktarının (16. TIIy), Bonferroni düzeltmesine göre $p < 0.0167$ düzeyinde biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 32).

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, P

grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin distalizasyon miktarının (17. TIy), biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince, Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin mezializasyon miktarının (17. TIy), biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 32).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin sagital yöndeki ortalama hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (16. TIIy), P grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 33).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin sagital yöndeki hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (17. TIy), P grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile K grubu arasındaki ortancalar arası farkın $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 33).

ii) Total çakıştırma üzerinde ölçülen vertikal yöndeki ilişkileri gösteren parametrelere ilişkin bulgular

Üst molar dişlerin vertikal yön ölçüm bulgularının, gruplar arası uygulama/kontrol başına ilişkin, parametrik testlerde ortalama değerlerin karşılaştırılmasında biyometrik olarak önemli fark olmadığı bulundu (Tablo 31).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (18. TIIx), biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (18. TIIx), biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 32).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (19. TIx), biyometrik olarak sırasıyla, $p<0.01$ ve $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. A grubunda bantlı üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (19. TIx), biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 32).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (18. TIIx), A grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki ve P grubu ile K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 33).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket

miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (19. Tİx), gruplar arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 33).

4.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Üst Çene Lokal Çakıştırma Üzerinde Ölçülen, Üst Molar Dişlerin Sagital Ve Vertikal Yöndeki İlişkilerini Gösteren Parametrelere İlişkin Biyometrik Bulgular

i) Lokal çakıştırma üzerinde ölçülen sagital yöndeki ilişkileri gösteren parametrelere ilişkin bulgular

Üst molar dişlerin sagital yön ölçüm bulgularının, gruplar arası uygulama/kontrol başına ilişkin, parametrik testlerde ortalama değerlerin, nonparametrik testlerde ortanca değerlerin karşılaştırılmasında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 34).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ortalama distalizasyon miktarının (20. LIIy), biyometrik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin mezializasyon miktarının (20. LIIy), biyometrik olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 35).

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin distalizasyon miktarının (21. LIy), biyometrik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin mezializasyon miktarının (21. LIy), Bonferroni düzeltmesine göre $p < 0.0167$ düzeyinde biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 35).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin uzun ekseninin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açıdaki (22. LII_{dg}/x) ortalama azalmanın, biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açıdaki (22. LII_{dg}/x) ortalama artışın biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 35).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açıdaki (23. LI_{dg}/x) ortalama azalmanın, biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açıdaki (23. LI_{dg}/x) ortalama artışın Bonferroni düzeltmesine göre $p<0.0167$ düzeyinde biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 35). Uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açıdaki (23. LI_{dg}/x) ortalama azalmanın ise biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 35).

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, üst orta keser dişin uzun eksenini ile x koordinatı arasında kalan açıda (24. L1_{dg}/x) görülen ortancalar arasındaki azalma miktarının, P grubunda biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Bu açıda, A grubunda ortancalar arası azalma miktarının, K grubunda ise ortancalar arası artış miktarının biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 35).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin sagittal yöndeki ortalama hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (20. LIIy), P grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 36).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin sagittal yöndeki hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (21. LIy), P grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile K grubu arasındaki ortancalar arası farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 36).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açının ortalama değişme değeri gruplar arasında karşılaştırıldığında (22. LII dg/x), P grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 36).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A

grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açının ortalama değişme değeri gruplar arasında karşılaştırıldığında (23. LIdg/x), A grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki ve P grubu ile K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 36).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama/kontrol süresince, üst orta keser dişin uzun eksenini ile x koordinatı arasında kalan açığa (24. L₁dg/x) ilişkin ortancalar arasındaki değişme değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında, P grubu ile K grubu arasındaki farkın $p<0.001$ düzeyinde, A grubu ile K grubu arasındaki farkın $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 36).

ii) Lokal çakıştırma üzerinde ölçülen vertikal yöndeki ilişkileri gösteren parametrelere ilişkin bulgular

Üst molar dişlerin vertikal yön ölçüm bulgularının, gruplar arası uygulama/kontrol başına ilişkin, parametrik testlerde ortalama değerlerin karşılaştırılmasında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 34).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (25. LIIx), biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (25. LIIx), biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 35).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (26. LIX), biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. A grubunda bantlı üst birinci molar dişin, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarının (26. LIX), biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 35).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin vertikal yöndeki ortalama hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (25. LIIx), A grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki, P grubu ile K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 36).

4.4. Posteroanterior Filmler Üzerinde Yapılan Değerlendirmelere İlişkin Bulgular

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda uygulama/kontrol başlangıcına ait P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığına (28. IM) ilişkin ortalama değerler gruplar arasında karşılaştırıldığında, A grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile P grubu arasındaki farkın $p<0.001$ düzeyinde biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 37).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama/kontrol başlangıcına ait P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve K

grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin bukkolingual eksen eğimini gösteren açıya (30. Idg) ilişkin ortanca değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında, A grubu ile K grubu arasındaki ve K grubu ile P grubu arasındaki farkın biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 37).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (27. IIM) ortalama azalmanın, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (27. IIM) ortalama artışın biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (27. IIM) ortalama artışın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 38).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (28. IM) ortalama azalmanın $p<0.01$ düzeyinde, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (28. IM) ortalama artışın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (28. IM) ortalama artışın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 38).

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama/kontrol süresince, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin bukkolingual eksen eğimini gösteren açıya (29. IIdg)

ilişkin ortanca değerinde görülen değişimin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 38).

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin bukkolingual eksen eğimini gösteren açındaki (30. Idg) ortancalar arası azalma miktarının biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin bukkolingual eksen eğimini gösteren açındaki (30. Idg) ortancalar arasındaki artış miktarının biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 38).

Eşleştirilmiş t testi sonuçları doğrultusunda, ortalamalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama/kontrol süresince, horizontal düzlemde, maksiler dental orta hat sapmasına ilişkin parametrede (31. H1M) P, A ve K grubunda meydana gelen değişimin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 38).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklıklarındaki (27. IIM), ortalama değişme değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında A grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın $p<0.05$ düzeyinde, P grubu ile A grubu arasındaki ortalama farkın $p<0.001$ düzeyinde biyometrik olarak önemli olduğu bulundu. P grubu K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 39).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklıklarındaki (28. IM), ortalama değişme değerleri gruplar arasında

karşılaştırıldığında A grubu ile K grubu arasındaki, P grubu ile A grubu arasındaki ortalama farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile K grubu arasındaki ortalama farkın biyometrik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 39).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin bukkolingual eksen eğimini gösteren açıdaki (30. Idg) ortancalar arasındaki değişme değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında A grubu ile K grubu arasındaki, A grubu ile P grubu arasındaki ortancalar arası farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 39).

4.5. Okluzogramlar Üzerinde Yapılan Değerlendirmelere İlişkin Bulgular

Okluzogramlardaki bulgular transversal düzlemde ve sagittal yönde değerlendirildi.

4.5.1. Okluzogramlar Üzerinde Ölçülen Transversal Düzlemdeki Bulgular

Okluzogramlar üzerinde transversal düzlemde ölçülen, dişsel yapılarla ilgili bulguların, gruplar arası uygulama/kontrol başına ilişkin, parametrik testlerde ortalama değerlerin, nonparametrik testlerde ortanca değerlerin karşılaştırılmasında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 40).

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (34. IOM) ortancalar arası azalma miktarının biyometrik olarak $p<0.01$

düzeyinde önemli olduğu bulundu. Uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (34. IOM) ortancalar arasındaki değişme miktarının biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 41).

Wilcoxon işaret testi sonuçları doğrultusunda, ortancalar arası farkların önem kontrolü değerlendirildiğinde, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (35. IOM) ortancalar arası artış miktarının biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. Uygulama süresince, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklığındaki (35. IOM) ortancalar arasındaki değişme miktarının biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 41).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama/kontrol süresince, distalizasyonu istenmeyen molar dişin olduğu tarafta bulunan kanin dişin orta hat düzlemine olan uzaklığına (33. I3M) ilişkin ortalama değişme değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında, K grubu ile P grubu arasındaki ortalama farkın biyometrik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 42).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklıklarındaki (34. IOM), ortancalar arasındaki değişme değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında, A grubu ile K grubu arasındaki farkın $p<0.01$ düzeyinde, P grubu ile A grubu arasındaki farkın, $p<0.001$ düzeyinde biyometrik olarak önemli olduğu bulundu. P grubu K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 42).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin orta hat düzlemine olan uzaklıklarındaki (35. IOM), ortancalar arasındaki değişme değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında P grubu ile K grubu arasındaki, P grubu ile A grubu arasındaki farkın, biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. A grubu K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 42).

4.5.2. Okluzogramlar Üzerinde Ölçülen Sagital Yöndeki Bulgular

Uygulama/kontrol başına ve sonuna ait okluzogramların karşılaştırılması ile dişsel yapıların sagital yöndeki hareket miktarına ait bulgular elde edildi (Tablo 43).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama/kontrol süresince, distalizasyonu istenen molar dişin olduğu tarafta bulunan kanin dişin sagital yöndeki hareket miktarları (39. II3sag) gruplar arasında karşılaştırıldığında, A grubu ile K grubu arasındaki değişme değerleri arası farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. K grubu ile P grubu arasındaki değişme değerleri arası farkın biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 43).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama/kontrol süresince, distalizasyonu istenmeyen molar dişin olduğu tarafta bulunan kanin dişin sagital yöndeki hareket miktarları (40. I3sag) gruplar arasında karşılaştırıldığında, A grubu ile K grubu arasındaki değişme değerleri arası farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. K grubu ile P grubu arasındaki değişme değerleri arası

farkın biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 43).

Tek yönlü varyans analizi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst ikinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf II ilişkideki üst birinci molar dişin sagittal yöndeki hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (41. IIsag), P grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile K grubu arasındaki değişme değerleri arası farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 43).

Kruskal Wallis testi sonuçları doğrultusunda, uygulama süresince, P grubunda distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin, A grubunda bantlı üst birinci molar dişin ve kontrol süresince, K grubunda Sınıf I ilişkideki üst birinci molar dişin sagittal yöndeki hareket miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında (42. Isag), P grubu ile K grubu arasındaki ve A grubu ile K grubu arasındaki değişme değerleri arası farkın biyometrik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulundu. P grubu ile A grubu arasındaki değişme değerleri arası farkın biyometrik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bulundu (Tablo 43).

4.6. Klinik Gözlemler Ve Bulgular

Tüm uygulama süresince hastalardan alınan bilgiler doğrultusunda, power-arm yüz arkı uygulaması sırasında bazı hastalarda kooperasyon problemi yaşandığı tespit edildi. Aynı şekilde, Ata headgear uygulamasında da kooperasyon problemi yaşandığı belirtilmiştir.³⁶

A grubunda uygulama süresince, 1 bireyde bantlı birinci molar dişte, yine 1 bireyde bantlı ikinci molar dişte, 3 bireyde ise bantlı birinci molar ve bantlı ikinci molar dişte lingual çapraz kapanış eğilimi

tespit edildiği bildirilmiştir.³⁶ P grubunda ise uygulama sũresince, bireylerde lingual çapraz kapanış ve bukkal nonokluzyon eğilimi gũzlenmedi.

A grubunda, 3 vakada distalizasyon sırasında sınıf II tarafta, birinci molar dişle ikinci molar diş arasında klinik olarak diastema gũzlendiđi belirtilmiştir.³⁶ P grubunda, 3 vakada distalizasyon sırasında sınıf II tarafta, birinci premolar ve ikinci premolar arasında diastema gũzlendi. Diğer bireylerde, transseptal lifler aracılığıyla premolar dişlerin molar dişlerle beraber distalize oldukları belirlendi.

Tablo 5. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarındaki ve kontrol (K) grubundaki bireylerin uygulama/kontrol başlangıcına ait kronolojik ve iskeletsel yaşlarının tanımlayıcı biyometrik bilgileri ve ortalama değerleri arasındaki farkların önem kontrolü

Uygulama/ kontrol başlangıcı	Grup K (n=17)				Grup P (n=17)				Grup A (n=17)				
Cinsiyet E / K	3 / 14				3 / 14				3 / 14				
	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	p
Kronolojik yaş (yıl)	14.1	2.5	12.16	19.5	14.6	1.8	12.33	18.1	14.3	1.7	12.1	17.6	0.817
İskelet yaşı (yıl)	14.6	1.7	12.5	18.0	14.9	1.5	12.1	18.5	15.1	1.4	12.5	18.0	0.599

Tablo 6. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarındaki ve kontrol (K) grubundaki bireylerin uygulama/kontrol sonuna ait kronolojik ve iskeletsel yaşlarının tanımlayıcı biyometrik bilgileri ve ortalama değerleri arasındaki farkların önem kontrolü

Uygulama/ kontrol sonu	Grup K (n=17)				Grup P (n=17)				Grup A (n=17)				
Cinsiyet E / K	3 / 14				3 / 14				3 / 14				
	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	p
Kronolojik yaş (yıl)	14.7	2.6	11.5	20.16	15.2	1.9	12.6	18.11	15.1	1.8	12.6	18.3	0.807
İskelet yaşı (yıl)	15.2	1.8	13.0	18.5	15.5	1.6	13.3	19.0	15.6	1.3	13.2	18.0	0.069

Tablo 7. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarındaki ve kontrol (K) grubundaki bireylerin uygulama/kontrol süresinin ortalama değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

	Grup K (n=17)				Grup P (n=17)				Grup A (n=17)				
	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Sd	Min.	Maks.	p
Uygulama/ kontrol süresi (ay)	7.35	1.45	6.0	11.0	7.70	2.28	4.0	11.0	8.76	4.42	4.0	18.0	0.367

Tablo 8. Araştırmada kullanılan parametrelere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları (r)

Lateral sefalometrik film ölçümleri	r	
	Uygulama başlangıcı film	Uygulama sonu film
Total çakıştırmada sagittal yön		
16. TIIy (mm)	0,8	1,0
17. TIy (mm)	0,9	1,0
Total çakıştırmada vertikal yön		
18. TIIx (mm)	1,0	1,1
19. TIx (mm)	1,0	1,1
Üst çene lokal çakıştırmada sagittal yön		
20. LIIy (mm)	0,9	0,9
21. LIy (mm)	0,8	0,9
22. LIIdg/x (°)	1,1	1,2
23. LIIdg/x (°)	1,1	1,1
Üst çene lokal çakıştırmada vertikal yön		
25. LIIx (mm)	1,2	1,0
26. LIx (mm)	1,2	1,1
Posteroanterior film ölçümleri		
27. IIM (mm)	0,8	0,9
28. IM (mm)	0,9	0,8
30. Idg (mm)	1,0	0,9
Okluzogram ölçümleri		
32. II3M (mm)	0,9	1,1
34. IIOM (mm)	0,9	0,8
36. IIrot (°)	1,2	1,1
37. Irot (°)	0,9	1,1
39. II3sag (mm)	1,1	1,2
41. IIsag (mm)	0,8	1,0
42. Isag (mm)	0,9	1,1

Tablo 9. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol başlangıcında lateral sefalometrik filmlerde dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
Sagital						
1. SNA (°)	Grup K	80,1	3,19	79,5	74,5	86
	Grup P	80,7	3,9	80	75	87,5
	Grup A	79,2	3,19	79	74	85
2. SNB (°)	Grup K	76,3	3,14	76	69	81
	Grup P	77,4	3,26	77,5	72,5	83
	Grup A	75,9	2,99	75	72,5	82
3. ANB (°)	Grup K	3,7	1,2	3,5	1,5	5,5
	Grup P	3,3	1,64	3	0	6,5
	Grup A	3,4	1,76	3,5	0,5	7
4. Wits (mm)	Grup K	2	2,67	2	-1,5	7,5
	Grup P	0,3	2,53	0,5	-4,5	4,5
	Grup A	0,1	3,31	0,5	-7,5	5,5
5. Overjet (mm)	Grup K	3,3	1,67	3	1	6,5
	Grup P	3,7	1,64	3,5	1,5	7,5
	Grup A	3,7	1,36	3,5	2	6,5
6. A-sag (mm)	Grup K	64,2	3,74	63,5	59,5	70,5
	Grup P	63,3	3,31	63	59,5	70,5
	Grup A	65,1	5,29	65	56	74,5
Vertikal						
7. SN/GoGn (°)	Grup K	33,2	3,45	32,5	28	39
	Grup P	33,1	2,68	32	28,5	37,5
	Grup A	34,4	3,23	35,5	27,5	38,5
8. SN/ANS-PNS (°)	Grup K	8,9	2,77	9	2,5	13
	Grup P	8,5	2,5	8,5	2,5	14
	Grup A	8,9	1,85	9	5	12
9. SN/ÜOD (°)	Grup K	18,4	4,63	18	8,5	28
	Grup P	18,6	4,25	18	12	27
	Grup A	19,9	2,81	20	15,5	25
10. SN/AOD (°)	Grup K	13,1	4,55	13	4,5	21
	Grup P	13,7	5,01	14,5	3	22,5
	Grup A	15	4,04	16	8,5	20
11. S-Go (mm)	Grup K	77,9	6,62	76	67	91,5
	Grup P	77,7	6,98	77	65,5	89,5
	Grup A	78,7	4,88	77,5	69	87
12. N-Me (mm)	Grup K	122,1	6,33	121	113	133
	Grup P	120,6	7,35	121	109,5	135,5
	Grup A	124,6	5,11	124	116	135
13. N-ANS (mm)	Grup K	54,2	2,47	54	49,5	58,5
	Grup P	53,4	3,35	52,5	48,5	61,5
	Grup A	53,7	2,72	53,5	48	57,5
14. ANS-Me (mm)	Grup K	67,9	5,17	66,5	60	79
	Grup P	67,2	5,85	67,5	56	80,5
	Grup A	70,9	4,52	70,5	64,5	79
15. Overbite (mm)	Grup K	2,7	2,49	2	0	9
	Grup P	2,9	1,64	2,5	0	5
	Grup A	2,6	1,92	2	-1	5,5

Tablo 10. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol başlangıcında lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
Sagital						
16. TIIy (mm)	Grup K	35,9	5,28	36,5	27	43,5
	Grup P	35,2	3,88	34,5	29,5	43
	Grup A	34,9	5,4	34	27	45
17. TIy (mm)	Grup K	33,9	4,19	33,5	27	42
	Grup P	34,6	3,83	35	28,5	44
	Grup A	36,6	5,16	36,5	27	45,5
Vertikal						
18. TIIx (mm)	Grup K	20,3	3,15	19,5	15	27,5
	Grup P	20,4	3,47	20,5	14	29
	Grup A	21,2	1,93	21,5	18	24
19. TIx (mm)	Grup K	20,1	2,61	19,5	16	25
	Grup P	20	3,15	20,5	16	27,5
	Grup A	21,3	2,35	21,5	16	25

Tablo 11. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol başlangıcında lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
Sagittal						
20. LIIy (mm)	Grup K	35,9	5,28	36,5	27	43,5
	Grup P	35,2	3,88	34,5	29,5	43
	Grup A	34,9	5,4	34	27	45
21. LIy (mm)	Grup K	33,9	4,19	33,5	27	42
	Grup P	34,6	3,83	35	28,5	44
	Grup A	36,6	5,16	36,5	27	45,5
22. LII _{dg} /x (°)	Grup K	77,9	4,52	78	71	85
	Grup P	78,2	7,2	79	62,5	87,5
	Grup A	75,8	2,86	76	70	79
23. LI _{dg} /x (°)	Grup K	76,1	3,96	75	70	82,5
	Grup P	78	4,5	79	68,5	88
	Grup A	78,6	4,34	78,5	71,5	87
24. L1 _{dg} /x (°)	Grup K	108,7	9,74	111	85	119
	Grup P	113,7	6,62	115	102,5	129
	Grup A	109,7	6,51	108	100	123,5
Vertikal						
25. LIIx (mm)	Grup K	20,2	3,19	19,5	15	27,5
	Grup P	20,4	3,47	20,5	14	29
	Grup A	21,2	1,93	21,5	18	24
26. LIx (mm)	Grup K	20,1	2,61	19,5	16	25
	Grup P	20	3,15	20,5	16	27,5
	Grup A	21,3	2,35	21,5	16	25

Tablo 12. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol başlangıcında posteroanterior filmlerde dişsel yapılarla ilgili parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	<i>Sd</i>	Ortanca	Min.	Maks.
27. IIM (mm)	Grup K	29,9	2,43	30	26	34,5
	Grup P	28,9	2,53	29	25	34
	Grup A	30,3	1,67	30,5	28	33,5
28. IM (mm)	Grup K	29,4	1,51	29,5	27	33
	Grup P	29,6	1,88	29,5	27	34
	Grup A	33,1	1,56	32,5	30,5	36
29. IIdg (°)	Grup K	79,4	6,87	78	70	93
	Grup P	84,5	9,05	84	74	104
	Grup A	76,6	7,65	76	55,5	90
30. Idg (°)	Grup K	79,2	5,94	80	68	92
	Grup P	83,4	6,03	84	72	91
	Grup A	85,8	9,68	84,5	72	112,5
31. H1M (mm)	Grup K	-1,2	2,04	-1,5	-4,5	2,5
	Grup P	0,3	2,26	0	-4	5,5
	Grup A	-0,7	2,05	-1,5	-3,5	3,5

Tablo 13. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol başlangıcında okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	<i>Sd</i>	Ortanca	Min.	Maks.
32. II3M (mm)	Grup K	17,3	1,87	18	11	19
	Grup P	17,9	1,74	18	14	21
	Grup A	17,5	0,95	17,5	15	19
33. I3M (mm)	Grup K	17,7	1,08	17,5	16	20
	Grup P	17,6	1,55	17,5	15,5	20
	Grup A	18,1	0,97	18	16,5	19,5
34. IIOm (mm)	Grup K	22,8	1,36	22,5	20,5	25,5
	Grup P	22,5	1,57	22	20	25,5
	Grup A	23,6	1,3	23,5	21	26
35. IOm (mm)	Grup K	22,8	1,16	22,5	21	25,5
	Grup P	22,4	1,49	22,5	18,5	24,5
	Grup A	22,7	1,13	22,5	20,5	25,5
36. IIrot (°)	Grup K	81,2	7,62	82	66	93
	Grup P	75,7	8,73	72	66	96
	Grup A	75,6	8,36	76	58	90
37. Irot (°)	Grup K	78,5	6,27	78	68	90
	Grup P	75,8	6,16	77	62	85
	Grup A	74,7	9,67	77	50	89
38. 1M (mm)	Grup K	-0,1	0,65	0	-1,5	1
	Grup P	-0,2	0,66	0	-1,5	1
	Grup A	-0,1	0,49	0	-1,5	0,5

Tablo 14. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol sonunda lateral sefalometrik filmlerde dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
Sagital						
1. SNA (°)	Grup K	80,5	3,14	80	75,5	86
	Grup P	80,4	3,78	80	75	87,5
	Grup A	79	3,57	79	73	85
2. SNB (°)	Grup K	76,7	3,32	76,5	69,5	82
	Grup P	77,2	3,32	76,5	72	83
	Grup A	75,9	2,95	75,5	72	81,5
3. ANB (°)	Grup K	3,7	1,43	3,5	0,5	6
	Grup P	3,2	1,62	3	0	6,5
	Grup A	3,2	1,67	4	0,5	6,5
4. Wits (mm)	Grup K	1,8	2,86	1,5	-4	8
	Grup P	0,9	2,68	0,5	-6	5
	Grup A	0,7	2,94	0,5	-4,5	5,5
5. Overjet (mm)	Grup K	3,4	1,56	3	1	6,5
	Grup P	3,2	1,08	3	1,5	6
	Grup A	3,7	0,99	3,5	2	5
6. A-sag (mm)	Grup K	64,8	3,67	63,5	59,5	71,5
	Grup P	63,5	3,31	62,5	59	70,5
	Grup A	64,8	5,24	65	55	73,5
Vertikal						
7. SN/GoGn (°)	Grup K	33,3	3,47	32,5	28,5	39,5
	Grup P	33	2,79	32,5	28,5	37,5
	Grup A	34,6	3,53	36	28	39
8. SN/ANS-PNS (°)	Grup K	9,1	2,75	10	2,5	13
	Grup P	8,6	2,27	9	2,5	14
	Grup A	8,8	1,93	8	5,5	12
9. SN/ÜOD (°)	Grup K	18,6	4,51	18	9	28
	Grup P	18,7	4,54	18,5	11	26
	Grup A	19,3	3,26	19,5	13	25
10. SN/AOD (°)	Grup K	12,6	4,45	12	3	20
	Grup P	13,1	4,46	14	3	20
	Grup A	14,6	4,11	15	9	21
11. S-Go (mm)	Grup K	78,7	6,76	77	68,5	93
	Grup P	78,7	7,65	77,5	65,5	92
	Grup A	79	4,48	78	72	87
12. N-Me (mm)	Grup K	122,9	6,57	121	113,5	135,5
	Grup P	121,9	7,28	123	109,5	136
	Grup A	125,2	5,53	125	114	135
13. N-ANS (mm)	Grup K	54,5	2,44	55	50	59
	Grup P	53,8	3,25	53	49	61,5
	Grup A	54	2,81	54,5	49	57,5
14. ANS-Me (mm)	Grup K	68,5	5,45	67,5	60	80,5
	Grup P	68	5,83	68,5	56	81
	Grup A	71,1	5,23	70	61,5	79
15. Overbite (mm)	Grup K	3	2,47	2,5	0	9
	Grup P	2,9	1,4	3	1	5
	Grup A	2,6	1,79	2,5	0	6,5

Tablo 15. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol sonunda lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
Sagital						
16. TIIy (mm)	Grup K	36,3	5,53	37,5	27	45
	Grup P	32,3	4,45	32	26,5	42
	Grup A	32,3	5,74	32,5	24,5	43
17. TIy (mm)	Grup K	34,3	4,41	34	27	43
	Grup P	33,1	3,75	32	28	43,5
	Grup A	35	5,51	34	26,5	45
Vertikal						
18. TIIx (mm)	Grup K	20,9	2,96	20	16,5	28
	Grup P	20,4	3,42	21	14	27,5
	Grup A	21,1	2,04	21,5	16,5	24
19. TIx (mm)	Grup K	20,9	2,82	20,5	17	27
	Grup P	20,6	3,37	21	15,5	28,5
	Grup A	21,4	2,31	21	18	25,5

Tablo 16. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol sonunda lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
Sagittal						
20. LIIy (mm)	Grup K	36,4	5,49	36,5	27	44
	Grup P	32,6	4,14	32,5	26,5	41
	Grup A	32,4	5,52	32	25	41,5
21. LIy (mm)	Grup K	34,3	4,15	34	27,5	43
	Grup P	33,2	3,86	33	28	44
	Grup A	35,1	5,13	34,5	27	44
22. LII _{dg} /x (°)	Grup K	79,6	3,69	81	73	85
	Grup P	74,1	6,71	74	58,5	85,5
	Grup A	69,6	5,87	68,5	62	84
23. LI _{dg} /x (°)	Grup K	77,7	4,02	78	70	87
	Grup P	76,9	5,4	77	68	88
	Grup A	74,8	5,71	73,5	65	84
24. L1 _{dg} /x (°)	Grup K	109	9,62	111	86,5	120
	Grup P	110,9	7,66	111	97,5	126
	Grup A	107,9	5,43	109	99	119
Vertikal						
25. LIIx (mm)	Grup K	20,6	3,16	19,5	15,5	28
	Grup P	20,1	3,76	21	13	29,5
	Grup A	20,8	2,08	21,5	16	23,5
26. LIx (mm)	Grup K	20,5	2,78	20	16,5	26
	Grup P	20,3	3,22	21	16	28
	Grup A	21,3	2,4	20,5	16,5	25,5

Tablo 17. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol sonunda posteroanterior filmlerde dişsel yapılarla ilgili parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
27. IIM (mm)	Grup K	29,9	2,44	30	26	34,5
	Grup P	29,7	2,22	29,5	25	34,5
	Grup A	29,4	1,49	29,5	27	33
28. IM (mm)	Grup K	29,5	1,52	29,5	27	33
	Grup P	30,6	1,75	30,5	27	34,5
	Grup A	32,1	1,88	31,5	28,5	35,5
29. IIdg (°)	Grup K	79,2	6,09	78	70	90
	Grup P	86,5	4,76	86	76	96
	Grup A	74,5	7,53	75	57	88
30. Idg (°)	Grup K	78,5	5,46	78	68	90
	Grup P	85,4	6,16	86	70	94
	Grup A	80,3	8,44	80	65	100,5
31. H1M (mm)	Grup K	-1,3	2,08	-1,5	-4,5	2,5
	Grup P	0,1	2,46	0	-4,5	5,5
	Grup A	-0,6	2,01	-1	-3,5	4

Tablo 18. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol sonunda okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelere ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{X}$	Sd	Ortanca	Min.	Maks.
32. II3M (mm)	Grup K	17,5	2,04	18	11	19,5
	Grup P	18,2	1,57	18,5	15,5	20,5
	Grup A	17,8	0,79	18	15,5	19
33. I3M (mm)	Grup K	17,6	1,21	17,5	15	20
	Grup P	18	1,19	18	16	20
	Grup A	18,1	0,92	18,5	17	19,5
34. IIOm (mm)	Grup K	22,8	1,2	22,5	21,5	25,5
	Grup P	22,8	1,44	22,5	20,5	25,5
	Grup A	22,6	1,73	22,5	20,5	26
35. IOm (mm)	Grup K	22,9	1,34	23	20,5	25,5
	Grup P	23,8	1,26	24	21,5	26
	Grup A	22,4	1,44	23	20	25,5
36. IIrot (°)	Grup K	81,8	7,85	85	66	93
	Grup P	71,2	8,55	70	57	89
	Grup A	74	8,66	73	59	87
37. Irot (°)	Grup K	77,8	6,96	78	67	89
	Grup P	74,8	7,96	74	63	92
	Grup A	73,8	5,95	75	64	86
38. 1M (mm)	Grup K	-0,1	0,66	0	-1,5	1
	Grup P	0	0,98	0	-1,5	2
	Grup A	0,1	0,44	0	-1	1

Tablo 19. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol süresince lateral sefalometrik filmlerde dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler.

Parametre	Gruplar	$\bar{D}$	Sd	$S\bar{D}$	Min.	Maks.
Sagittal						
1. SNA (°)	Grup K	0,41	0,71	0,17	0	2,5
	Grup P	-0,29	0,47	0,11	-1	0,5
	Grup A	-0,18	0,79	0,19	-2	1
2. SNB (°)	Grup K	0,41	0,81	0,20	-1,5	2
	Grup P	-0,18	0,56	0,14	-1	1
	Grup A	0,00	0,73	0,18	-1,5	1,5
3. ANB (°)	Grup K	0,00	0,66	0,16	-1,5	1,5
	Grup P	-0,12	0,45	0,11	-1	0,5
	Grup A	-0,18	0,56	0,14	-1	0,5
4. Wits (mm)	Grup K	-0,24	2,53	0,61	-7,5	3,5
	Grup P	0,62	1,50	0,36	-2,5	3,5
	Grup A	0,60	1,81	0,44	-3	3,5
5. Overjet (mm)	Grup K	0,09	0,62	0,15	-1,5	1
	Grup P	-0,44	1,07	0,26	-2,5	1
	Grup A	0,06	1,16	0,28	-2	2
6. A-sag (mm)	Grup K	0,53	0,93	0,22	-1	2,5
	Grup P	0,26	1,02	0,25	-1,5	2,5
	Grup A	-0,32	1,01	0,25	-3	1,5
Vertikal						
7. SN/GoGn (°)	Grup K	0,06	0,56	0,13	-1,5	0,5
	Grup P	-0,12	0,82	0,20	-2	1
	Grup A	0,21	0,95	0,23	-1,5	2
8. SN/ANS-PNS (°)	Grup K	0,18	0,64	0,15	-1,5	1,5
	Grup P	0,15	0,72	0,18	-2	1
	Grup A	-0,09	0,99	0,24	-1,5	2,5
9. SN/ÜOD (°)	Grup K	0,18	1,24	0,30	-2	2
	Grup P	0,12	1,65	0,40	-3	4,5
	Grup A	-0,65	2,12	0,51	-4,5	4
10. SN/AOD (°)	Grup K	-0,47	1,87	0,45	-5,5	2,5
	Grup P	-0,56	1,89	0,46	-4	3
	Grup A	-0,35	2,26	0,55	-6	4
11. S-Go (mm)	Grup K	0,79	0,73	0,18	0	2
	Grup P	0,97	1,08	0,26	0	3
	Grup A	0,29	0,73	0,18	0	3
12. N-Me (mm)	Grup K	0,79	0,95	0,23	0	3
	Grup P	1,21	1,09	0,26	-1	3
	Grup A	0,64	1,45	0,35	-3	3
13. N-ANS (mm)	Grup K	0,29	0,50	0,12	-1	1
	Grup P	0,38	0,57	0,14	0	2
	Grup A	0,32	0,75	0,18	-1,5	2
14. ANS-Me (mm)	Grup K	0,56	0,70	0,17	-0,5	2
	Grup P	0,82	0,97	0,23	-1,5	3
	Grup A	0,26	1,56	0,38	-3	3
15. Overbite (mm)	Grup K	0,35	0,77	0,19	-0,5	3
	Grup P	0,00	1,02	0,25	-1	2,5
	Grup A	0,00	1,24	0,30	-1,5	3

Tablo 20. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol süresince lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{D}$	Sd	$S\bar{D}$	Min.	Maks.
Sagital						
16. TIIy (mm)	Grup K	0,38	0,57	0,14	-0,5	1,5
	Grup P	-2,91	1,29	0,31	-6	-1
	Grup A	-2,68	1,39	0,34	-5,5	-1
17. TIy (mm)	Grup K	0,41	0,57	0,14	0	2
	Grup P	-1,41	1,06	0,26	-3	0
	Grup A	-1,53	1,07	0,26	-3,5	0
Vertikal						
18. TIIx (mm)	Grup K	0,65	0,46	0,11	0	1,5
	Grup P	0,03	0,76	0,18	-1,5	1,5
	Grup A	-0,09	1,16	0,28	-2	2
19. TIx (mm)	Grup K	0,74	0,64	0,16	0	2
	Grup P	0,68	0,88	0,21	-0,5	2,5
	Grup A	0,15	1,00	0,24	-1	2,5

Tablo 21. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol süresince lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{D}$	Sd	$S\bar{D}$	Min.	Maks.
Sagittal						
20. LIIy (mm)	Grup K	0,41	0,54	0,13	0	1,5
	Grup P	-2,65	1,03	0,25	-5	-1
	Grup A	-2,50	1,33	0,32	-5	-1
21. LIy (mm)	Grup K	0,44	0,56	0,13	-1	1,5
	Grup P	-1,35	0,93	0,23	-3	0
	Grup A	-1,50	1,12	0,27	-4,5	0
22. LII _{dg} /x (°)	Grup K	1,74	2,34	0,57	-2	6,5
	Grup P	-4,12	4,08	0,99	-12	2
	Grup A	-6,12	5,22	1,27	-13	5
23. LI _{dg} /x (°)	Grup K	1,62	2,43	0,59	-2	5
	Grup P	-1,15	3,56	0,86	-9	4
	Grup A	-3,85	5,41	1,31	-12,5	8,5
24. L1 _{dg} /x (°)	Grup K	0,24	1,36	0,33	-3	3
	Grup P	-2,82	3,10	0,75	-11	1,5
	Grup A	-1,79	3,24	0,79	-8	4,5
Vertikal						
25. LIIx (mm)	Grup K	0,32	0,35	0,09	0	1
	Grup P	-0,26	0,87	0,21	-2	1
	Grup A	-0,38	1,01	0,24	-2,5	1
26. LIx (mm)	Grup K	0,41	0,48	0,12	0	1,5
	Grup P	0,35	0,79	0,19	-1	1,5
	Grup A	0,00	0,83	0,20	-1,5	1,5

Tablo 22. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol süresince posteroanterior filmlerde dişsel yapılarla ilgili parametrelerin değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{D}$	Sd	$S\bar{D}$	Min.	Maks.
27. IIM (mm)	Grup K	0,06	0,17	0,04	0	0,5
	Grup P	0,79	1,12	0,27	-1	3,5
	Grup A	-0,85	1,14	0,28	-3	1
28. IM (mm)	Grup K	0,18	0,30	0,07	0	1
	Grup P	1,00	0,88	0,21	-0,5	3
	Grup A	-0,97	1,19	0,29	-3,5	1,5
29. IIdg (°)	Grup K	-0,18	2,16	0,52	-6	3
	Grup P	2,03	9,83	2,38	-21	13
	Grup A	-2,12	5,13	1,25	-15,5	4
30. Idg (°)	Grup K	-0,71	1,99	0,48	-5	2
	Grup P	2,09	6,00	1,45	-9	19
	Grup A	-5,53	5,00	1,21	-12	8
31. H1M (mm)	Grup K	-0,09	0,26	0,06	-1	0
	Grup P	-0,21	0,50	0,12	-1	0,5
	Grup A	0,09	0,44	0,11	-0,5	1

Tablo 23. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama/kontrol süresince okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{D}$	Sd	$S\bar{D}$	Min.	Maks.
32. II3M (mm)	Grup K	0,18	0,39	0,10	-0,5	1
	Grup P	0,38	0,67	0,16	-1	1,5
	Grup A	0,26	0,40	0,10	-0,5	1
33. I3M (mm)	Grup K	-0,06	0,43	0,10	-1	1
	Grup P	0,44	0,75	0,18	-1	2
	Grup A	0,00	0,47	0,11	-1	1
34. IIOm (mm)	Grup K	0,00	0,59	0,14	-1	1
	Grup P	0,35	1,03	0,25	-2	3
	Grup A	-1,00	1,30	0,32	-3	1,5
35. IOm (mm)	Grup K	0,12	0,57	0,14	-1	1,5
	Grup P	1,32	1,32	0,32	-1	4
	Grup A	-0,24	0,90	0,22	-0,5	2,5
36. IIrot (°)	Grup K	0,59	3,47	0,84	-6	7
	Grup P	-4,53	13,07	3,17	-34	17
	Grup A	-1,62	7,10	1,72	-13	11
37. Irot (°)	Grup K	-0,71	3,31	0,80	-6	4
	Grup P	-1,00	7,46	1,81	-10	16
	Grup A	-0,91	10,26	2,49	-13	27
38. 1M (mm)	Grup K	-0,03	0,21	0,05	-0,5	0,5
	Grup P	0,21	0,64	0,15	-1	1,5
	Grup A	0,21	0,47	0,11	-0,5	1

Tablo 24. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarına ve kontrol (K) grubuna ait uygulama süresince okluzogram çakıştırmaları üzerinde ölçülen dişsel yapıların sagittal yöndeki değişme değerlerine ilişkin tanımlayıcı biyometrik bilgiler

Parametre	Gruplar	$\bar{D}$	Sd	$S\bar{D}$	Min.	Maks.
39. II3sag (mm)	Grup K	-0,24	0,79	0,19	-1,5	1,5
	Grup P	1,32	1,37	0,33	0	4
	Grup A	1,85	1,03	0,25	0	3,5
40. I3sag (mm)	Grup K	-0,18	0,73	0,18	-1	1,5
	Grup P	1,24	1,28	0,31	0	4
	Grup A	1,24	0,79	0,19	0	2,5
41. IIsag (mm)	Grup K	-0,41	1,25	0,30	-1,5	2,5
	Grup P	3,06	1,6	0,39	1	5,5
	Grup A	3,68	1,56	0,38	1	6
42. Isag (mm)	Grup K	-0,24	1	0,24	-1,5	2
	Grup P	2	1,66	0,40	0	5,5
	Grup A	3,41	1,43	0,35	1	5,5

Tablo 25. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı sagittal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	
1. SNA (°)	80.06	0.77	3.19	80.74	0.95	3.90	79.21	0.77	3.19	0.437
2. SNB (°)	76.32	0.76	3.14	77.41	0.79	3.26	75.85	0.72	2.99	0.338
3. ANB (°)	3.74	0.29	1.20	3.32	0.40	1.64	3.35	0.43	1.76	0.691
4. Wits (mm)	2.03	0.65	2.67	0.29	0.61	2.53	0.07	0.80	3.31	0.102
5. Overjet (mm)	3.29	0.40	1.67	3.68	0.40	1.64	3.68	0.33	1.36	0.651 ^{np†}
6. A-sag (mm)	64.24	0.91	3.74	63.26	0.80	3.31	65.09	1.28	5.29	0.454

†. np: Nonparametrik test : Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 26. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı(T1) ve sonu(T2) sagittal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Gruplar	T1	T2				
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	Sd	p
1. SNA (°)	Grup K	80.06	80.47	0.41	0.17	0.71	0.030 [†]
	Grup P	80.74	80.44	-0.29	0.11	0.47	0.020 [†]
	Grup A	79.21	79.03	-0.18	0.19	0.79	0.370
2. SNB (°)	Grup K	76.32	76.74	0.41	0.20	0.81	0.054
	Grup P	77.41	77.24	-0.18	0.14	0.56	0.210
	Grup A	75.85	75.85	0.00	0.18	0.73	1.000
3. ANB (°)	Grup K	3.74	3.74	0.00	0.16	0.66	1.000
	Grup P	3.32	3.21	-0.12	0.11	0.45	0.299
	Grup A	3.35	3.18	-0.18	0.14	0.56	0.210
4. Wits (mm)	Grup K	2.03	1.79	-0.24	0.61	2.53	0.706
	Grup P	0.29	0.91	0.62	0.36	1.50	0.108
	Grup A	0.07	0.68	0.60	0.44	1.81	0.189
5. Overjet(mm)	Grup K	3.29	3.38	0.09	0.15	0.62	0.457 ^{np††}
	Grup P	3.68	3.24	-0.44	0.26	1.07	0.082 ^{np}
	Grup A	3.68	3.74	0.06	0.28	1.16	0.823 ^{np}
6. A-sag (mm)	Grup K	64.24	64.76	0.53	0.22	0.93	0.032 [†]
	Grup P	63.26	63.53	0.26	0.25	1.02	0.299
	Grup A	65.09	64.76	-0.32	0.25	1.01	0.207

Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.0167

†. Bonferroni düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim yoktur.

††. np: Nonparametrik test : Wilcoxon işaret testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Eşleştirilmiş t testi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 27. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu sagittal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	
1. SNA (°)	0.41	0.17	0.71	-0.29 ^a	0.11	0.47	-0.18 ^a	0.19	0.79	0.008 ^{**}
2. SNB (°)	0.41	0.20	0.81	-0.18	0.14	0.56	0.00	0.18	0.73	0.055
3. ANB (°)	0.00	0.16	0.66	-0.12	0.11	0.45	-0.18	0.14	0.56	0.651
4. Wits (mm)	-0.24	0.61	2.53	0.62	0.36	1.50	0.60	0.44	1.81	0.368
5. Overjet (mm)	0.09	0.15	0.62	-0.44	0.26	1.07	0.06	0.28	1.16	0.354 ^{np†}
6. A-sag (mm)	0.53	0.22	0.93	0.26	0.25	1.02	-0.32	0.25	1.01	0.573

****p<0.01**

a. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05)

†.np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca, $\bar{D}$ =Ortancalar arası fark

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama, $\bar{D}$ =Ortalamalar arası fark

Tablo 28. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	Sd	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	Sd	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	Sd	
7. SN/GoGn (°)	33.21	0.84	3.45	33.09	0.65	2.68	34.41	0.78	3.23	0.412 ^{np†}
8. SN/ANS-PNS (°)	8.88	0.67	2.77	8.47	0.61	2.50	8.88	0.45	1.85	0.847
9. SN/ÜOD (°)	18.38	1.12	4.63	18.59	1.03	4.25	19.91	0.68	2.81	0.482
10. SN/AOD (°)	13.12	1.10	4.55	13.68	1.21	5.01	15.00	0.98	4.04	0.470
11. S-Go (mm)	77.91	1.61	6.62	77.71	1.69	6.98	78.74	1.18	4.88	0.635 ^{np}
12. N-Me (mm)	122.12	1.54	6.33	120.65	1.78	7.35	124.56	1.24	5.11	0.202
13. N-ANS (mm)	54.18	0.60	2.47	53.44	0.81	3.35	53.68	0.66	2.72	0.749
14. ANS-Me (mm)	67.94	1.25	5.17	67.21	1.42	5.85	70.88	1.10	4.52	0.104
15. Overbite (mm)	2.68	0.60	2.49	2.88	0.40	1.64	2.62	0.46	1.92	0.780 ^{np}

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 29. Ata Headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Gruplar	T1	T2				
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	p
7. SN/GoGn (°)	Grup K	33.21	33.26	0.06	0.13	0.56	0.493 ^{np††}
	Grup P	33.09	32.97	-0.12	0.20	0.82	0.754 ^{np}
	Grup A	34.41	34.62	0.21	0.23	0.95	0.404 ^{np}
8. SN/ANS-PNS (°)	Grup K	8.88	9.06	0.18	0.15	0.64	0.269
	Grup P	8.47	8.62	0.15	0.18	0.72	0.415
	Grup A	8.88	8.79	-0.09	0.24	0.99	0.718
9. SN/ÜOD (°)	Grup K	18.38	18.56	0.18	0.30	1.24	0.565
	Grup P	18.59	18.71	0.12	0.40	1.65	0.773
	Grup A	19.91	19.26	-0.65	0.51	2.12	0.226
10. SN/AOD (°)	Grup K	13.12	12.65	-0.47	0.45	1.87	0.316
	Grup P	13.68	13.12	-0.56	0.46	1.89	0.242
	Grup A	15.00	14.65	-0.35	0.55	2.26	0.528
11. S-Go (mm)	Grup K	77.91	78.71	0.79	0.18	0.73	0.002 ^{np**}
	Grup P	77.71	78.68	0.97	0.26	1.08	0.007 ^{np**}
	Grup A	78.74	79.03	0.29	0.18	0.73	0.034 ^{np†}
12. N-Me (mm)	Grup K	122.1	122.8	0.79	0.23	0.95	0.003 ^{**}
	Grup P	120.6	121.8	1.21	0.26	1.09	<0.001 ^{***}
	Grup A	124.5	125.1	0.64	0.35	1.45	0.087
13. N-ANS (mm)	Grup K	54.18	54.47	0.29	0.12	0.50	0.028 [†]
	Grup P	53.44	53.82	0.38	0.14	0.57	0.014 [†]
	Grup A	53.68	54.00	0.32	0.18	0.75	0.094
14. ANS-Me (mm)	Grup K	67.94	68.50	0.56	0.17	0.70	0.005 ^{**}
	Grup P	67.21	68.03	0.82	0.23	0.97	0.003 ^{**}
	Grup A	70.88	71.15	0.27	0.38	1.56	0.495
15. Overbite (mm)	Grup K	2.68	3.03	0.35	0.19	0.77	0.034 ^{np†}
	Grup P	2.88	2.88	0.00	0.25	1.02	0.887 ^{np}
	Grup A	2.62	2.62	0.00	0.30	1.24	0.687 ^{np}

Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.0167

p<0.01 *p<0.001

†. Bonferroni düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim yoktur.

††. np: Nonparametrik test: Wilcoxon işaret testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Eşleştirilmiş t testi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 30. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu vertikal yön dentoskeletal yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	
7. SN/GoGn (°)	0.06	0.13	0.56	-0.12	0.20	0.82	0.21	0.23	0.95	0.815 ^{np†}
8. SN/ANS-PNS (°)	0.18	0.15	0.64	0.15	0.18	0.72	-0.09	0.24	0.99	0.573
9. SN/ÜOD (°)	0.18	0.30	1.24	0.12	0.40	1.65	-0.65	0.51	2.12	0.302
10. SN/AOD (°)	-0.47	0.45	1.87	-0.56	0.46	1.89	-0.35	0.55	2.26	0.956
11. S-Go (mm)	0.79	0.18	0.73	0.97	0.26	1.08	0.29	0.18	0.73	0.052 ^{np}
12. N-Me (mm)	0.79	0.23	0.95	1.21	0.26	1.09	0.64	0.35	1.45	0.363
13. N-ANS (mm)	0.29	0.12	0.50	0.38	0.14	0.57	0.32	0.18	0.75	0.914
14. ANS-Me (mm)	0.56	0.17	0.70	0.82	0.23	0.97	0.27	0.38	1.56	0.365
15. Overbite (mm)	0.35	0.19	0.77	0.00	0.25	1.02	0.00	0.30	1.24	0.143 ^{np}

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca, $\bar{D}$ =Ortancalar arası fark

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama, $\bar{D}$ =Ortalamalar arası fark

Tablo 31. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı lateral sefalometrik filmlerde total çakıştıma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	Sd	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	Sd	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	Sd	
Sagittal										
16. TIly (mm)	35.94	1.28	5.28	35.24	0.94	3.88	34.94	1.31	5.4	0.83
17. TIly (mm)	33.88	1.02	4.19	34.56	0.93	3.83	36.56	1.25	5.16	0.227 ^{np†}
Vertikal										
18. TIlx (mm)	20.26	0.76	3.15	20.35	0.84	3.47	21.21	0.47	1.93	0.588
19. TIlx (mm)	20.12	0.63	2.61	19.97	0.77	3.15	21.29	0.57	2.35	0.309

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 32. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Gruplar	T1	T2				
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	p
Sagital							
16. TIIy (mm)	Grup K	35.94	36.32	0.38	0.14	0.57	0.014*
	Grup P	35.24	32.32	-2.91	0.31	1.29	<0.001***
	Grup A	34.94	32.26	-2.68	0.34	1.39	<0.001***
17. TIy (mm)	Grup K	33.88	34.29	0.41	0.14	0.57	0.010 ^{np**†}
	Grup P	34.56	33.15	-1.41	0.26	1.06	<0.001 ^{np***}
	Grup A	36.56	35.03	-1.53	0.26	1.07	<0.001 ^{np***}
Vertikal							
18. TIIx (mm)	Grup K	20.26	20.91	0.65	0.11	0.46	<0.001***
	Grup P	20.35	20.38	0.03	0.18	0.76	0.875
	Grup A	21.21	21.12	-0.09	0.28	1.16	0.758
19. TIx (mm)	Grup K	20.12	20.85	0.74	0.16	0.64	<0.001***
	Grup P	19.97	20.65	0.68	0.21	0.88	0.006**
	Grup A	21.29	21.44	0.15	0.24	1,00	0.551

Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.0167

p<0.01 *p<0.001

†. np: Nonparametrik test: Wilcoxon işaret testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Eşleştirilmiş t testi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 33. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu lateral sefalometrik filmlerde total çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	
Sagital										
16. TIIy (mm)	0.38	0.14	0.57	-2.91 ^a	0.31	1.29	-2.68 ^a	0.34	1.39	<0.001***
17. TIy (mm)	0.41	0.14	0.57	-1.41 ^a	0.26	1.06	-1.53 ^a	0.26	1.07	<0.001 ^{np***†}
Vertikal										
18. TIIx (mm)	0.65	0.11	0.46	0.03	0.18	0.76	-0.09 ^b	0.28	1.16	0.032*
19. TIx (mm)	0.74	0.16	0.64	0.68	0.21	0.88	0.15	0.24	1,00	0.097

*p<0.05 ***p<0.001

a. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

b. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05)

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca, $\bar{D}$ =Ortancalar arası fark

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama, $\bar{D}$ =Ortalamalar arası fark

Tablo 34. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	
Sagital										
20. LIIy (mm)	35.94	1.28	5.28	35.24	0.94	3.88	34.94	1.31	5.4	0.83
21. LIy (mm)	33.88	1.02	4.19	34.56	0.93	3.83	36.56	1.25	5.16	0.227 ^{np†}
22. LIIdg/x (°)	77.88	1.1	4.52	78.21	1.75	7.2	75.76	0.69	2.86	0.336
23. LIIdg/x (°)	76.06	0.96	3.96	78.03	1.09	4.5	78.62	1.05	4.34	0.198
24. L1_dg/x (°)	108.74	2.36	9.74	113.74	1.61	6.62	109.71	1.58	6.51	0.214 ^{np}
Vertikal										
25. LIIx (mm)	20.24	0.77	3.19	20.35	0.84	3.47	21.21	0.47	1.93	0.579
26. LIx (mm)	20.12	0.63	2.61	19.97	0.77	3.15	21.29	0.57	2.35	0.309

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 35. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Gruplar	T1	T2				
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	p
Sagital							
20. LIIy (mm)	Grup K	35.94	36.35	0.41	0.13	0.54	0.006**
	Grup P	35.24	32.59	-2.65	0.25	1.03	<0.001***
	Grup A	34.94	32.44	-2.5	0.32	1.33	<0.001***
21. LIy (mm)	Grup K	33.88	34.32	0.44	0.13	0.56	0.012 ^{np††}
	Grup P	34.56	33.21	-1.35	0.23	0.93	<0.001 ^{np***}
	Grup A	36.56	35.06	-1.5	0.27	1.12	<0.001 ^{np***}
22. LII _{dg} /x (°)	Grup K	77.88	79.62	1.74	0.57	2.34	0.008**
	Grup P	78.21	74.09	-4.12	0.99	4.08	<0.001***
	Grup A	75.76	69.65	-6.12	1.27	5.22	<0.001***
23. LI _{dg} /x (°)	Grup K	76.06	77.68	1.62	0.59	2.43	0.014*
	Grup P	78.03	76.88	-1.15	0.86	3.56	0.202
	Grup A	78.62	74.76	-3.85	1.31	5.41	0.010**
24. L1 _{dg} /x (°)	Grup K	108.74	108.97	0.24	0.33	1.36	0.415 ^{np}
	Grup P	113.74	110.91	-2.82	0.75	3.10	0.002 ^{np**}
	Grup A	109.71	107.92	-1.79	0.79	3.24	0.046 ^{np†}
Vertikal							
25. LIIx (mm)	Grup K	20.24	20.56	0.32	0.09	0.35	0.002**
	Grup P	20.35	20.09	-0.26	0.21	0.87	0.227
	Grup A	21.21	20.82	-0.38	0.24	1.01	0.137
26. LIx (mm)	Grup K	20.12	20.53	0.41	0.12	0.48	0.003**
	Grup P	19.97	20.32	0.35	0.19	0.79	0.083
	Grup A	21.29	21.29	0	0.2	0.83	1,00

Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.0167

p<0.01 *p<0.001

†. Bonferroni düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim yoktur.

††. np: Nonparametrik test: Wilcoxon işaret testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Eşleştirilmiş t testi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 36. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde ölçülen üst molar ve keser dişlerin sagital ve vertikal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	
Sagital										
20. LIIy (mm)	0.41	0.13	0.54	-2.65 ^a	0.25	1.03	-2.5 ^a	0.32	1.33	<0.001***
21. LIy (mm)	0.44	0.13	0.56	-1.35 ^a	0.23	0.93	-1.5 ^a	0.27	1.12	<0.001 ^{np***†}
22. LII _{dg} /x (°)	1.74	0.57	2.34	-4.12 ^a	0.99	4.08	-6.12 ^a	1.27	5.22	<0.001***
23. LI _{dg} /x (°)	1.62	0.59	2.43	-1.15	0.86	3.56	-3.85 ^a	1.31	5.41	<0.001***
24. L1 _{dg} /x (°)	0.24	0.33	1.36	-2.82 ^a	0.75	3.1	-1.79 ^b	0.79	3.24	0.003 ^{np**}
Vertikal										
25. LIIx (mm)	0.32	0.09	0.35	-0.26	0.21	0.87	-0.38 ^c	0.24	1.01	0.028*
26. LIx (mm)	0.41	0.12	0.48	0.35	0.19	0.79	0	0.2	0.83	0.202

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

a. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

b. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.01)

c. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05)

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca, $\bar{D}$ =Ortancalar arası fark

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama, $\bar{D}$ =Ortalamalar arası fark

Tablo 37. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı posteroanterior filmlerde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	Sd	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	Sd	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	Sd	
27. IIM (mm)	29.85	0.59	2.43	28.91	0.61	2.53	30.26	0.40	1.67	0.208
28. IM (mm)	29.35 ^a	0.37	1.51	29.62 ^a	0.46	1.88	33.09	0.38	1.56	<0.001***
29. IIdg (°)	79.38	1.67	6.87	84.47	2.20	9.05	76.65	1.85	7.65	0.054 ^{np†}
30. Idg (°)	79.24	1.44	5.94	83.35 ^b	1.46	6.03	85.82 ^b	2.35	9.68	0.021 ^{np*}
31. H1M (mm)	-1.24	0.49	2.04	0.29	0.55	2.26	-0.74	0.50	2.05	0.111

*p<0.05 ***p<0.001

a. Grup A ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

b. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.01)

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 38. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) posteroanterior filmlerde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Gruplar	T1	T2				
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	p
27. IIM (mm)	Grup K	29.85	29.91	0.06	0.04	0.17	0.163
	Grup P	28.91	29.71	0.79	0.27	1.12	0.010**
	Grup A	30.26	29.41	-0.85	0.28	1.14	0.007**
28. IM (mm)	Grup K	29.35	29.53	0.18	0.07	0.30	0.029 [†]
	Grup P	29.62	30.62	1.00	0.21	0.88	<0.001***
	Grup A	33.09	32.12	-0.97	0.29	1.19	0.004**
29. IIdg (°)	Grup K	79.38	79.21	-0.18	0.52	2.16	1,00 ^{np††}
	Grup P	84.47	86.5	2.03	2.38	9.83	0.19 ^{np}
	Grup A	76.65	74.53	-2.12	1.25	5.13	0.162 ^{np}
30. Idg (°)	Grup K	79.24	78.53	-0.71	0.48	1.99	0.143 ^{np}
	Grup P	83.35	85.44	2.09	1.45	6.00	0.162 ^{np}
	Grup A	85.82	80.29	-5.53	1.21	5.00	0.003 ^{np**}
31. H1M (mm)	Grup K	-1.24	-1.32	-0.09	0.06	0.26	0.188
	Grup P	0.29	0.09	-0.21	0.12	0.50	0.11
	Grup A	-0.74	-0.65	0.09	0.11	0.44	0.422

Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.0167

p<0.01 *p<0.001

†. Bonferroni düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim yoktur.

††. np: Nonparametrik test: Wilcoxon işaret testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Eşleştirilmiş t testi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 39. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu posteroanterior filmlerde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	
27. IIM (mm)	0.06	0.04	0.17	0.79	0.27	1.12	-0.85 ^{a,b}	0.28	1.14	<0.001***
28. IM (mm)	0.18	0.07	0.30	1.00 ^a	0.21	0.88	-0.97 ^{b,c}	0.29	1.19	<0.001***
29. IIdg (°)	-0.18	0.52	2.16	2.03	2.38	9.83	-2.12	1.25	5.13	0.243 ^{np†}
30. Idg (°)	-0.71	0.48	1.99	2.09	1.45	6.00	-5.53 ^{b,c}	1.21	5.00	<0.001 ^{np***}
31. H1M (mm)	-0.09	0.06	0.26	-0.21	0.12	0.50	0.09	0.11	0.44	0.126

***p<0.001

a. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05)

b. Grup P ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

c. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca, $\bar{D}$ =Ortancalar arası fark

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama, $\bar{D}$ =Ortalamalar arası fark

Tablo 40. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	
32.II3M (mm)	17.32	0.45	1.87	17.85	0.42	1.74	17.5	0.23	0.95	0.523 ^{np†}
33.I3M (mm)	17.71	0.26	1.08	17.59	0.38	1.55	18.06	0.23	0.97	0.512
34.IIOM (mm)	22.79	0.33	1.36	22.47	0.38	1.57	23.65	0.31	1.3	0.052 ^{np}
35.IOM (mm)	22.76	0.28	1.16	22.44	0.36	1.49	22.68	0.27	1.13	0.931 ^{np}
36.IIrot (°)	81.24	1.85	7.62	75.71	2.12	8.73	75.59	2.03	8.36	0.085
37.Irot (°)	78.53	1.52	6.27	75.82	1.49	6.16	74.74	2.35	9.67	0.432 ^{np}
38.1M (mm)	-0.12	0.16	0.65	-0.21	0.16	0.66	-0.12	0.12	0.49	0.656 ^{np}

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 41. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarında ve kontrol (K) grubunda uygulama/kontrol başlangıcı (T1) ve sonu (T2) okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri ve bu değerler arasındaki farkların önem kontrolü

Parametre	Gruplar	T1	T2				
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	p
32. II3M (mm)	Grup K	17.32	17.5	0.18	0.1	0.39	0.084 ^{np††}
	Grup P	17.85	18.24	0.38	0.16	0.67	0.041 ^{np†}
	Grup A	17.5	17.76	0.26	0.1	0.4	0.021 ^{np†}
33. I3M (mm)	Grup K	17.71	17.65	-0.06	0.1	0.43	0.579
	Grup P	17.59	18.03	0.44	0.18	0.75	0.027 [†]
	Grup A	18.06	18.06	0	0.11	0.47	1,00
34. IIOM (mm)	Grup K	22.79	22.79	0	0.14	0.59	1,00 ^{np}
	Grup P	22.47	22.82	0.35	0.25	1.03	0.149 ^{np}
	Grup A	23.65	22.65	-1,00	0.32	1.3	0.010 ^{np**}
35. IOM (mm)	Grup K	22.76	22.88	0.12	0.14	0.57	0.429 ^{np}
	Grup P	22.44	23.76	1.32	0.32	1.32	0.003 ^{np**}
	Grup A	22.68	22.44	-0.24	0.22	0.9	0.557 ^{np}
36. IIrot (°)	Grup K	81.24	81.82	0.59	0.84	3.47	0.494
	Grup P	75.71	71.18	-4.53	3.17	13.0	0.172
	Grup A	75.59	73.97	-1.62	1.72	7.1	0.362
37. Irot (°)	Grup K	78.53	77.82	-0.71	0.8	3.31	0.433 ^{np}
	Grup P	75.82	74.82	-1	1.81	7.46	0.337 ^{np}
	Grup A	74.74	73.83	-0.91	2.49	10.2	0.816 ^{np}
38. 1M (mm)	Grup K	-0.12	-0.15	-0.03	0.05	0.21	0.564 ^{np}
	Grup P	-0.21	0	0.21	0.15	0.64	0.208 ^{np}
	Grup A	-0.12	0.09	0.21	0.11	0.47	0.083 ^{np}

Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.0167

**p<0.01

†. Bonferroni düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim yoktur.

††. np: Nonparametrik test: Wilcoxon işaret testi: $\bar{X}$ =Ortanca

Parametrik test: Eşleştirilmiş t testi: $\bar{X}$ =Ortalama

Tablo 42. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun uygulama/kontrol başlangıcı ve sonu okluzogramlar üzerinde ölçülen dişsel yapılarla ilgili parametrelerin parametrik testlerde ortalama ve nonparametrik testlerde ortanca değerleri arasındaki farkların gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	
32.II3M (mm)	0.18	0.1	0.39	0.38	0.16	0.67	0.26	0.1	0.4	0.368 ^{np†}
33.I3M (mm)	-0.06	0.1	0.43	0.44 ^a	0.18	0.75	0	0.11	0.47	0.026*
34.IIOM(mm)	0	0.14	0.59	0.35	0.25	1.03	-1 ^{b,c}	0.32	1.3	0.004 ^{np**}
35.IOM (mm)	0.12 ^c	0.14	0.57	1.32	0.32	1.32	-0.24 ^c	0.22	0.9	0.005 ^{np**}
36.IIrot (°)	0.59	0.84	3.47	-4.53	3.17	13.07	-1.62	1.72	7.1	0.247
37.Irot (°)	-0.71	0.8	3.31	-1	1.81	7.46	-0.91	2.49	10.26	0.876 ^{np}
38.I1M (mm)	-0.03	0.05	0.21	0.21	0.15	0.64	0.21	0.11	0.47	0.656 ^{np}

*p<0.05 **p<0.01

a. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05)

b. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.01)

c. Grup P ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca, $\bar{D}$ =Ortancalar arası fark

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama, $\bar{D}$ =Ortalamalar arası fark

Tablo 43. Ata headgear (A), power-arm yüz arkı (P) uygulama gruplarının ve kontrol (K) grubunun okluzogramlar üzerinde karşılaştırılan dişsel yapıların sagittal yöndeki ilişkilerini gösteren parametrelerde oluşan değişme değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması ve önem kontrolü

Parametre	Grup K (n=17)			Grup P (n=17)			Grup A (n=17)			p
	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	$\bar{D}$	$S\bar{D}$	Sd	
39. II3sag (mm)	-0.24 ^{a,b}	0.19	0.79	1.32	0.33	1.37	1.85	0.25	1.03	<0.001 ^{np****†}
40. I3sag (mm)	-0.18 ^{a,b}	0.18	0.73	1.24	0.31	1.28	1.24	0.19	0.79	0.002 ^{np**}
41. IIsag (mm)	-0.41	0.30	1.25	3.06 ^c	0.39	1.60	3.68 ^c	0.38	1.56	<0.001 ^{***}
42. Isag (mm)	-0.24	0.24	1.00	2.00 ^c	0.40	1.66	3.41 ^{a,c}	0.35	1.43	<0.001 ^{np***}

p<0.01 *p<0.001

a. Grup P ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.01)

b. Grup A ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

c. Grup K ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.001)

†. np: Nonparametrik test: Kruskal Wallis testi: $\bar{X}$ =Ortanca, $\bar{D}$ =Ortancalar arası fark

Parametrik test: Tek yönlü varyans analizi: $\bar{X}$ =Ortalama, $\bar{D}$ =Ortalamalar arası fark

5. TARTIŞMA

Sınıf II malokluzyonlar, klinikte sıklıkla karşımıza çıkan anomalilerdir. Sınıf II malokluzyonların tedavisinde amaç sınıf I okluzyonu sağlamak, varsa iskeletsel sorunu düzelterek ideal yüz estetiğini, fonksiyonu ve stabiliteyi elde etmektir.

Sınıf II malokluzyonlar çeşitli etyolojik faktörlere¹⁻⁹ bağlı olarak bazen tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlar olarak görülebilmektedir. Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlar etyolojik faktörün tanımlanmasındaki ve asimetric okluzal ilişkisinin düzeltimindeki güçlükten dolayı klinisyenleri zorlamaktadır.⁶

Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonların tedavisinde son yıllarda çekim ve kooperasyon gerektirmeyen tedaviler tercih edilmeye başlamıştır. Ağız dışı tedavi seçeneklerinde kooperasyonun güçlüğü nedeniyle ağız içi distalizasyon yöntemleri geliştirilmiştir.^{12,14,15,17,19,21,22} Gerekli tedavi seçeneği, dentoskeletal anomalinin şiddeti, etyolojik faktör, hastanın uyumu, ayrıntılı teşhis ve muayene sonucu belirlenmeli, tedavi sonucunda ideal dişsel ve iskeletsel uyumun sağlanması hedeflenmelidir.

Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonların tedavisinde ağız dışı kuvvetler yardımıyla, sınıf II molar ilişkisinin sınıf I molar ilişkiye getirilmesi literatürde karşımıza çıkmaktadır.^{9,23-31} Ağız dışı kuvvet uygulamasının en önemli sorunu hasta kooperasyonudur. Kooperasyonun değerlendirilmesi amacıyla çeşitli yöntemler önerilmiştir.^{55,56} Kooperasyon gereksinimi gösteren headgearler ortodontide molar dişlerin distalizasyonu ve ankrajı için kullanılmaktadır.^{9,23-31}

Simetrik servikal headgearlerin, tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonların düzeltiminde istenilen etkiyi göstermediği belirtilmiştir.^{26,28,29,32,33} Bu amaçla geliştirilen unilateral headgearlerin yüz arklarında çeşitli değişiklikler yapılmaktadır. Bir taraf dış kolun kısaltılması veya uzatılması, sağ ve sol iç kol uzunluk farkı, dış kolların lateral yönde açılımlarında farklılık, dış ve iç arkın bir malle bağlanması, içten menteşeli iç ark uygulamaları ile asimetrik distalizasyon sağlanmıştır.^{9,24-31,34-36} En sık kullanılan asimetrik yüz arkı tipleri, power-arm yüz arkı,^{9,25-29,32,33} asimetrik millî,^{28,30} asimetrik lehimli,^{27,28,33} yayla güçlendirilmiş^{28,33} ve içten menteşeli yüz arkı^{9,34} tipleridir.

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda 2002 yılında yaptıkları tez çalışmasında, tek taraflı molar distalizasyonu sağlamak amacıyla geliştirilen yeni bir yöntemin (Ata Headgear) etkinliğini araştırmışlardır. Bu yeni uygulamanın, uygulanan aygıtın şekli ve ankraj ortamı değiştirilerek de asimetrik etki elde edilebileceği düşüncesine dayandığı belirtilmiştir. Bu düşünce doğrultusunda, hareketin fazla istendiği tarafta ankrajın azaltılıp, karşı tarafta ankrajın artırılması ile diferansiyel ankraj ortamı yaratılarak, asimetrik molar distalizasyonu sağlanabileceği hipotezi kurulmuştur. Bu nedenle, fazla distalizasyon istenen tarafta ikinci molar dişe, distalizasyon istenmeyen taraftaysa birinci molar dişe, servikal yönlü ağız dışı kuvvet dış kolları eşit uzunlukta olan standart yüz arkı aracılığıyla uygulanmıştır. Kısakürek ve Yücel-Eroğlu³⁶ araştırmanın amacının, dental arkın her iki tarafında diferansiyel ankraj ortamı yaratılarak, ne ölçüde üst dental arkta asimetrik distalizasyon sağlanabileceği olduğunu belirtmiştir. Literatür incelendiğinde, böyle bir uygulamanın ilk defa yapıldığı görülmüştür. Ancak, uygulamanın farklı unilateral headgear tipleri ile karşılaştırılması sonuçların daha detaylı değerlendirilmesinde faydalı olacaktır.

Power-arm yüz arkı, fazla distalizasyon istenen taraftaki yüz arkının dış kolunun, diğer taraftaki dış kola göre daha uzun tutulduğu

ve/veya açlandırıldığı asimetrik yüz arkı tipidir.^{9,25-29,32,33} Bu araştırmada, tek taraflı molar distalizasyonu sağlamak amacıyla bireylere power-arm yüz arkı uygulandı. Uygulamada tek taraflı uzun kollu ve uzun kolun dışa açlandırıldığı yüz arkı dizayn edildi. Uzun dış kol tarafında molar iletilen molar distalizasyon kuvvetinin, kısa dış kol tarafındaki molar distalizasyon kuvvetinden daha fazla olduğu görüşü^{24,58} desteklenerek sınıf II molar ilişkinin olduğu veya daha şiddetli sınıf II molar ilişkinin olduğu tarafta yüz arkının dış kolu uzun bırakılarak, aynı kol 20 derece dışa doğru açlandırıldı. Yüz arkının diğer dış kolu kısaltılarak, bu kolda herhangi bir açlandırma yapılmadı. Yüz arkının dış kolları arasında uzunluk farkı yaratılarak, her iki taraftaki üst birinci molar dişler üzerine asimetrik distal yönlü kuvvetlerinin iletilmesi amaçlandı. Uzun kolun dışa açlandırılması ile o taraftaki molar distalizasyon kuvvetini artırmak istendi.^{26,27,32,58} Her iki taraftaki üst birinci molar dişler bantlanarak, servikal yönlü kuvvet asimetrik yüz arkı aracılığıyla uygulandı. Yüz arkının iç kollarında herhangi bir asimetri yaratmayarak, sadece yüz arkının dış kollarındaki asimetrinin, asimetrik molar distalizasyonu üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı. Bu uygulamanın aksine, farklı bir uygulama olan Ata headgear uygulamasında yüz arkının dış kollarında asimetri oluşturmayarak, iç kollarda asimetri oluşturulmuştur. Araştırmamızın ana fikrini her iki uygulamanın dişsel ve iskeletsel etkilerinin sagittal, vertikal yönde ve transversal düzlemde ayrıntılı olarak araştırılması ve her iki uygulamanın sonuçlarının ve büyüme ve gelişimin etkilerinin biyometrik olarak karşılaştırılması oluşturmaktadır.

Literatürde, power-arm yüz arkı ile ilgili klinik çalışmaların yeterince olmadığı görülmektedir. Daha çok deneysel çalışmalar dikkat çekici olup ancak, bunların da sınırlı sayıda olduğu saptanmıştır.^{9,24-30} Klinik uygulamaların çoğunlukla bir birey üzerinde uygulanan vaka raporu olarak yayınlandığı görülmüştür.^{31,35} Altuğ ve arkadaşları,²³ tek taraflı sınıf II malokluzyona sahip 20 birey üzerinde yaptıkları çalışmada ise asimetrik

headgear uygulaması ile hareketli plakla beraber uyguladıkları servikal headgear uygulamasının sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Ancak, klinik bir çalışmayla, farklı unilateral headgear uygulamalarının karşılaştırılması sonuçların daha detaylı değerlendirilmesinde faydalı olacaktır. Bu araştırmada, unilateral headgear uygulamalarının sonuçları, unilateral headgearlerle ilgili yeterli klinik çalışma olmaması nedeniyle, daha çok servikal headgear çalışmalarının sonuçları ile karşılaştırıldı.

Araştırma kapsamına dahil edilen bireylerin dişsel tek taraflı sınıf II malokluzyona veya tek taraftaki sınıf II molar ilişkisinin diğer taraftan daha şiddetli olmasına özen gösterildi. Bireylerde fonksiyonel ve iskeletsel kökenli sınıf II malokluzyonun bulunmamasına dikkat edildi. Araştırma kapsamına alınan bireylerin çoğunda, üst ön bölgede yer darlığı olduğu ve tek taraflı üst kanin dişin ark dışında kaldığı gözlemlendi. Bireylerde profilin genelde konveks olduğu ve cepheden herhangi bir asimetrinin mevcut olmadığı görüldü.

Araştırmaya 3 grup dahil edildi. İlk grup Kısakürek ve Yücel-Eroğlu'nun³⁶ araştırma grubunu oluşturan Ata Headgear uygulanan, 3'ü erkek, 14'ü kız toplam 17 bireydir. İkinci grup, power-arm yüz arkı uygulanan, 3'ü erkek, 14'ü kız toplam 17 bireydir. Üçüncü grup ise büyüme ve gelişimin etkilerinin tamamen mekaniğin etkilerinden ayırt edilebilmesi için oluşturulan ortalama 7.35 ± 1.45 ay takip edilen 3'ü erkek, 14'ü kız toplam 17 bireyden oluşan kontrol grubudur.

Birey seçimi yapılırken, klinik değerlendirmenin yanı sıra panoramik film, el bilek filmi ve lateral sefalometrik film değerlendirmesi yapıldı. Ata headgear uygulama grubu ile aynı şartların sağlanabilmesi için, araştırma başlangıcında power-arm yüz arkı uygulama grubuna ve kontrol grubuna dahil edilen her birey, Ata headgear uygulama grubundaki her bireyle cinsiyet, iskeletsel yaş, sagittal ve vertikal yön yüz boyutları bakımından eşleştirildi.

Araştırma başlangıcında, el bilek filmlerinin değerlendirilmesi sonucu, Ata headgear uygulama grubuna kemik yaşları 12 yıl 6 ay ve 18 yıl arasında değişen 17 birey, power-arm uygulama grubuna kemik yaşları 12 yıl 10 ay ve 18 yıl 6 ay arasında değişen 17 birey, kontrol grubuna, kemik yaşları 12 yıl 6 ay ve 18 yıl arasında değişen 17 birey dahil edildi. Her üç gruba dahil edilen bireylerin uygulama/kontrol başı kemik yaşları ortalaması gruplar arasında karşılaştırıldığında farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 5).

Araştırma başlangıcında, lateral sefalometrik filmlerin değerlendirmesi sonucu, araştırma kapsamına alınacak bireylerin, Ata headgear uygulama grubu ile aynı şartları sağlayabilmesi için, sagittal ve vertikal yön yüz boyutları bakımından eşleştirme aşağıdaki parametreler dikkate alınarak yapıldı.

1. ANB açısı ($\pm 2^\circ$)
2. Wits (± 2 mm)
3. SN/GoGN ($\pm 4^\circ$)
4. SN/ANS-PNS ($\pm 3^\circ$)

Bu eşleştirme ile üç grup arasında mümkün olan en fazla benzerliğin sağlanması amaçlandı.

Araştırma başlangıcında, panoramik film değerlendirmesi ve klinik değerlendirme sonucu Ata headgear uygulama grubunda olduğu gibi üst daimi ikinci molar dişleri tamamen sürmüş olan bireyler araştırmaya dahil edildi. Üst daimi üçüncü molarların mevcut olduğu durumda ise kron seviyelerinin ikinci molar dişin trifurkasyo hattından yukarıda olmasına dikkat edildi. Power-arm yüz arkı uygulama grubunda, Ata headgear uygulama grubundan farklı olarak, distalizasyon istenen tarafta üst birinci molar diş bantlandı ve biyometrik olarak değerlendirildi. Ata headgear uygulama grubunda ise distalizasyon istenen tarafta bantlanan üst ikinci molar diş değerlendirme kapsamına alındı. Her iki uygulama grubunda,

sınıf II okluzal ilişkideki üst birinci molar dişte, sınıf I okluzal ilişki sağlanınca uygulama sona erdirildi. Ata headgear uygulama grubunda, transseptal lifler aracılığıyla, 14 bireyde üst birinci molar dişin, bantlı üst ikinci molar dişle beraber distalizasyonu sağlanmıştır. Sadece 3 bireyde molar dişler arasında diastema gözlenmiştir.³⁶ Bu bulgu doğrultusunda, Ata headgear uygulama grubunda, distalizasyon istenen tarafta üst birinci molar dişin biyometrik olarak değerlendirilmesinin gerekli olmadığı düşünüldü.

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu'nun³⁶ araştırmasının ana fikrini oluşturan ikinci molar dişlerin oluşturacağı ankrajın, distalizasyonu zorlaştıracığı fikrini destekleyen bir çok araştırmacı^{12,13,15,22,50,53,69,78,94} bulunmaktadır. İkinci molar dişler sürmeden erken dönem tedaviyi öneren araştırmacıların^{14,22,50,53,78,92,93,94} yanı sıra distalizasyon öncesi ikinci molarların çekilmesini öneren araştırmacılar^{97,98} da bulunmaktadır. Önce ikinci molarların distalizasyonunun, sonra birinci molarların distalizasyonunun yapılması gerektiği de ileri sürülmüştür.^{13,46,50,93,96} Gianelly,¹³ ikinci molar dişler sürdükten sonra baş başa sınıf II molar ilişki düzeltilebilse de, tam sınıf II molar ilişkisinin düzeltilmesinin oldukça güç olduğunu belirtmiştir. Wohl ve arkadaşları,³⁵ ikinci molarların sürdüğü, üçüncü molarların henüz sürmediği bir hastada, asimetric headgear uygulaması ile tam sınıf II molar ilişkiyi 6 ayda sınıf I molar ilişkiye getirdiklerini bildirmişlerdir. İkinci molar dişlerin varlığının, distalizasyon miktarını etkilemeyeceği görüşünü savunan araştırmacılar da^{16,49,99,100} bulunmaktadır. Graber,¹¹⁵ ikinci molarlar sürmeden yapılan birinci molar distalizasyonunda, distalizasyon sırasında birinci molarlarda görülen distale eğilmenin fazla olacağını belirtmiştir. Bu araştırmada, ikinci molar varlığına rağmen, birinci molarlarda distalizasyon sırasında biyometrik olarak önemli distale eğilme olduğu bulundu.

Ata headgear uygulama grubunda, distalizasyon istenen tarafta ikinci molar dişin, power-arm uygulama grubunda distalizasyon

istenen tarafta birinci molar dişin bantlanarak distalize edilmesine rağmen, her iki grubun ortalama tedavi süresindeki (A grubunda ortalama 8.76 ± 4.42 ay, P grubunda ortalama 7.70 ± 2.28 ay) farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulunmuştur (Tablo 7). Ayrıca, uygulama başlangıcında, P grubunda 8 bireyin A grubunda ise sadece 2 bireyin tek tarafta tam sınıf II molar ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu doğrultusunda, tedavi süresi bakımından power-arm yüz arkı uygulama grubunda, Ata headgear uygulama grubuna göre daha hızlı sonuç alındığı söylenebilir. Ancak, Ata headgear uygulama grubunda tedavi sürelerinin hastaların kooperasyon eksikliğine de bağlı olarak uzamış olabileceği düşünüldü.

Servikal headgear ile ağız dışı kuvvet uygulamalarında, kuvvet miktarı ikinci molar dişlerin ve üçüncü molar dişlerin varlığına göre değişebilmektedir. Bench ve arkadaşları,⁶⁰ tek molara 180 gr kuvvetin distalizasyon için gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Bondemark ve arkadaşları,²¹ iki moların hareketi için 300-350 gr kuvvetin optimal olacağını belirtmişlerdir. Graber ve Swain,⁶² tek tarafta 400 gr'dan fazla servikal yönlü kuvvetin, diş hareketi için fazla olacağını, maksillada ortopedik etkiye neden olacağını ileri sürmüşlerdir. Ancak, Badell,¹¹⁶ servikal headgear ile tek tarafta yaklaşık 1500 gr kuvvet uygulayarak ortopedik etki sağlanmadığını belirtmiştir. Mills ve arkadaşları,⁷⁵ servikal headgear ile tek tarafta 1000 gr kuvvet uygulamışlardır. Bench ve arkadaşları,⁶⁰ diş hareketi sırasında yeterli kanlanmanın olabilmesi için kuvvetlerin hafif tutulmasını önermişlerdir. Ancak, headgear uygulamalarında dişin kortikal kemik içinde hareketini sağlayabilmek için ağır kuvvetlerin uygulandığını belirtmişlerdir.⁶⁰

Bratcher ve arkadaşları,²⁶ en iyi asimetrik etkinin high pull headgearle ve bir tarafta 1000-1500 gr, diğer tarafta 500 gr kuvvet uygulayarak sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Uygulanan ağız dışı kuvvet ile molar diş üzerine etkiyen distal yönlü kuvvetin eşit olmadığını ileri sürmüşlerdir. Hershey ve arkadaşları,²⁸ power-arm yüz arkı ile yaptığı

deneysel çalışmada, uzun kol tarafında 250 gr kuvvet uygulamışlardır. Martina ve arkadaşları,²⁹ asimetrik headgear ile yaptıkları deneysel çalışmada, fazla distalizasyon istenen tarafta genel olarak 350 gr kuvvetin, ortodontik hareket için yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Altuğ ve arkadaşları,²³ asimetrik headgear uyguladıkları bireylerde tek tarafta 250 gr kuvvet uygulamışlardır. Skinazi,³¹ rijit bir bar ile tek tarafta iç ve dış kolları birleştirdiği modifiye asimetrik headgear uygulamasında tek tarafta 800 gr kuvvet uyguladığını belirtmiştir.

Bratcher ve arkadaşları,²⁶ asimetrik yüz arklarında ağız dışı kuvvetin artışıyla, asimetrik etkide azalma bildirmişlerdir. Ancak, Brosh ve arkadaşları,²⁴ ağız dışı kuvvetin artışıyla, uzun ve kısa dış kol tarafındaki distal yönlü kuvvet farkının artacağını ileri sürmüşlerdir. Hershey ve arkadaşları,²⁸ uzun ve kısa dış kol tarafındaki distal yönlü kuvvet farkındaki artışın, lateral yönlü kuvveti de artıracığını belirtmişlerdir. Yüz arkındaki asimetri ve uygulanan kuvvet miktarı ne kadar fazla olursa yüz arkının asimetrik etkisinin de o kadar fazla olacağını ifade etmişlerdir.²⁸

Bu araştırmaya, daimi ikinci molar dişleri tamamen sürmüş olan bireyler dahil edildi. Ayrıca, üçüncü molar dişleri mevcut olan bireylerde, üçüncü molar dişin ikinci molar dişin trifurkasyo seviyesinde veya daha yukarda olmasına dikkat edildi. A grubuna dahil edilen bireylerde servikal yönlü kuvvet tek tarafta 350-400 gr olacak şekilde ayarlanmıştır.³⁶ Aynı şekilde, P grubuna dahil edilen bireylerde de uzun kol tarafında kuvvet 350-400 gr olacak şekilde ayarlandı. İkinci ve üçüncü molar dişlerin varlığı göz önüne alınarak, birinci moların distalizasyonu için kuvvetin yeterli olacağı fikrine varıldı. 350-400 gramdan fazla, yüksek miktarda kuvvetin Bratcher ve arkadaşlarının²⁶ görüşleri doğrultusunda asimetrik etkiyi azaltacağı ve çapraz kapanışa neden olan lateral yönlü kuvveti artıracacağı düşünüldü. Power-arm yüz arkı uygulamasında Ata headgear uygulamasında olduğu gibi oluşan lateral yönlü kuvveti kompanze etmek amacıyla yüz arkının iç kollarında 5 mm genişletme

yapıldı. İç kollarda yapılan genişletme ile headgearin neden olduğu molar dişler üzerindeki çapraz kapanışa itici lateral yönlü kuvvetlerin manipule edilebileceği belirtilmiştir.^{9,27,28,33,70}

Dinçer,⁶⁵ servikal headgear tek taraflı 300 gr kuvvet ile günde 16 saat uygulayarak molar distalizasyonu sağladığını belirtmiştir. Brousseau ve Kubisch,⁶⁴ 24 saat headgear kullanımıyla molar distalizasyonunun daha fazla olduğunu bildirmişler ancak 12 saat kullanım sonucu sonuçların daha stabil olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar,^{23,52,79,117-120} günde en az 12-14 saat servikal headgear kullanımını molar distalizasyonu için yeterli bulmuşlardır. Taner ve arkadaşları,¹²¹ servikal headgear tek taraflı 500 gr kuvvet ile günde 14-16 saat kullandıklarını belirtmişlerdir.

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ araştırmalarında tek taraflı 350-400 gr kuvveti servikal headgear vasıtasıyla uygulamışlar ve Ata headgeari bireylere günde 16 saat kullandırarak distalizasyon sağlamışlardır. Bu araştırmada, Ata headgear uygulaması ile aynı şartların sağlanabilmesi için power-arm yüz arkı, bireylere tek tarafta 350-400 gr servikal yönlü kuvvet uygulayarak, günde 16 saat kullandırılmıştır.

Power-arm yüz arkı uygulamasında, asimetric etki, yüz arkının dış kolları arasında uzunluk farkı oluşturularak ve uzun dış kolun midsagital düzlemle olan açısı artırılarak sağlanmaktadır. Hersey ve arkadaşları,²⁸ dış kollar arasındaki uzunluk farkı ve kuvvet doğrultusunun midsagital düzlemle olan açısı arttıkça, yüz arkının asimetric etkisinin de o derece artacağını savunmuşlardır. Ancak, yüz arkının asimetric etkisindeki artışın, distalizasyon istenen tarafta çapraz kapanışa, distalizasyon istenmeyen tarafta bukkal nonokluzyona neden olan lateral yönlü kuvveti artırdığını belirtmişlerdir.²⁸ Brosh ve arkadaşları,²⁴ uzun ve kısa dış kol arasındaki optimal farkın 40 mm olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yoshida ve arkadaşları,⁹ uygulamalarında bir kolu diğerinden 25 mm kısa tutmuşlardır.

Hershey ve arkadaşları,²⁸ uzun dış kolun birinci molar yakınında sonlanmasını, kısa dış kolun kanin diş yakınında sonlanmasını önermişlerdir. Altuğ ve arkadaşları,²³ kısa kolu üst premolarlar hizasında sonlandırmışlardır. Yüz arkının tek kolunda yapılan lateral yönlü açılardırmanın, o taraftaki molar distalizasyon kuvvetini arttırdığı bildirilmiştir.^{26,27,32,58} Ancak açılardırma miktarı literatürde nadiren belirtilmiştir. Bratcher ve arkadaşları,²⁶ dış kola 20 derece ek büküm önermişlerdir.

Bu araştırmada, power-arm yüz arkı uygulama grubunda, uzun dış kol midsagital düzlemle 20 derece açı yapacak şekilde lateral yönde dışa açıldı. Kısa dış kol, yaklaşık üst birinci moların mezialinde sonlanacak şekilde kısaltıldı. Hershey ve arkadaşlarının²⁸ görüşleri doğrultusunda, yüz arkının dış kolları arasındaki uzunluk farkı ve tek taraftaki dış kolun lateral yönde açılması artırıldıkça, üst molar dişler üzerinde oluşan, distalizasyon istenen tarafta çapraz kapanışa, distalizasyon istenmeyen tarafta bukkal nonokluzyona neden olan lateral yönlü kuvvetin artacağı düşünülerek, asimetri miktarı yeterli görüldü.

Bu araştırmada, power-arm yüz arkı uygulamasının ve kontrol grubunda büyüme ve gelişimin sagittal, vertikal yönde ve transversal düzlemde etkilerini değerlendirmek amacıyla her bireyden uygulama/kontrol başlangıcına ve sonuna ait lateral sefalometrik filmler, posteroanterior filmler ve okluzogramlar alındı. Kısakürek ve Yücel-Eroğlu'nun³⁶ araştırmasıyla standardizasyonun sağlanabilmesi için lateral sefalometrik ve posteroanterior filmler aynı şartlarda çekildi.

Kısakürek ve Yücel-Eroğlu'nun³⁶ araştırmasında bir taraftaki üst birinci molar diş, diğer taraftaki üst ikinci molar diş bantlanarak lateral sefalometrik film alınmıştır. Power-arm yüz arkı uygulama grubunda ve kontrol grubunda, her iki taraftaki üst birinci molar dişler bantlanarak alınan filmlerde, sağ ve sol üst birinci molar dişlerin film üzerinde superpoze

olacağı düşünülerek, sağ ve sol üst birinci molar dişler ayrı ayrı bantlanarak lateral sefalometrik filmler alındı. Sağ ve sol üst birinci molar dişe ait ölçümler 2 ayrı film üzerinde yapıldı. İki ayrı filmin alınması, günlük müsaade edilen maksimum doz olan 20 mRem'in çok altındadır.^{122,123}

Lateral sefalometrik filmlerde, ölçümler molar dişlerde kron merkezleri, kesici dişlerde insizal kenar noktaları kullanılarak yapıldı.^{36,48,49,52,93} Uygulama/kontrol başlangıcında ve sonunda alınan filmlerde, kron merkezinin aynı noktada alınabilmesi için ve çizim ve ölçüm hatasından kaçınabilmek için molar dişlerin şablonu oluşturularak ikinci filme aktarıldı.

Bu araştırmada, Björk ve Skieller'in^{102,103} anterior kranial kaidede total ve maksillada lokal yapısal çakıştırma metodları uygulandı. Björk ve Skieller,¹⁰² sella ve nasion noktalarının yeterli stabil noktalar olamayacağını ileri sürmüşlerdir. Nasion noktasında, frontonazal suturdaki büyüme ile yukarı veya aşağı yönde yer değiştirme olabileceğini, sella noktasında ise, hipofiz bezinin boyutundaki artış ve dorsum sella'da remodeling sonucu posteriora yer değiştirme olabileceğini belirtmişlerdir. Mills ve arkadaşları,⁷⁵ sella tursika'nın ön konturu ile etmoid kemiğin cribriform plate'lerinin kranial kaidenin en stabil noktaları olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ghafari ve arkadaşları,¹²⁴ 4 farklı çakıştırma yöntemini karşılaştırdıkları araştırmada, en iyi yöntemin Björk ve Skieller'in¹⁰² anterior kafa kaidesindeki stabil yapılarda yaptığı çakıştırma olduğunu bulmuşlardır.

Björk ve Skieller,¹⁰³ yaptıkları implant çalışmaları sonucunda, üst çenede büyümenin ve tedavinin etkileri sonucunda görülen değişimleri değerlendirmek için üst çenede çakıştırma yöntemi olarak yapısal metodu önermişlerdir. Bu yöntemde, birinci film ve ikinci film maksillanın zigomatik proçesinin ön duvarında çakıştırılır. Nielsen,¹²⁵ üst çene lokal çakıştırmasında yapısal metod ile implantlar üzerinde yapılan çakıştırma

metodu arasında önemli bir fark olmadığını ileri sürmüştür. Ancak en iyi metodun implant metodu olduğunu belirtmiş, daha sonra yapısal metodu, en son ise palatal düzlem üzerinde ANS noktasında yapılan best fit metodunu önermiştir. Bu araştırmada, araştırmaya dahil edilen bireylerin büyüme ve gelişiminin nispeten az olmasına rağmen, salt büyüme ve gelişimin etkilerini bertaraf edebilmek açısından, üst çene lokal çakıştırmada Björk ve Skieller'in¹⁰³ tanımladıkları yapısal metod tercih edildi.

Total ve lokal çakıştırmalar yapılırken, birinci lateral sefalometrik filmde çizilen palatal düzlemin oluşturduğu x koordinatı ile buna T noktasından çizilen dikmenin oluşturduğu y koordinatı ikinci filme aktarıldı. T noktasının¹⁰⁴ (Sella tursika'nın ön duvarının en üst noktası ile tüberkülüm sella'nın kesişme noktasıdır) bulunduğu sellanın ön duvarının çok fazla remodelling göstermediği ileri sürülmüştür.¹²⁶

Dental modellerin asetat kağıdı üzerine çekilen fotokopilerinde yapılan çizimlerle okluzogramlar elde edildi. Okluzogramlarda yapılan ölçümlerin yanı sıra, dişlerin sagittal yöndeki hareketini değerlendirmek amacıyla rugalar üzerinde çakıştırma yapıldı.¹²⁷ Hoggan ve Sadowsky,¹¹⁰ rugalar üzerinde yapılan çakıştırmanın, sefalometrik çakıştırma kadar güvenilir olduğunu ancak vertikal yön ölçüm yapılamadığını belirtmişlerdir. Almeida ve arkadaşları,¹²⁸ medial ruga bölgelerinin stabil olduğunu, lateral ruga bölgelerinin ise stabil olmadığını bulmuşlardır. Bailey ve arkadaşları¹²⁹ ise çekimsiz vakalarda tüm rugaların stabil landmarklar olduğunu belirtmişlerdir.

Champagne,¹⁰⁹ model fotokopisindeki magnifikasyonun nedeninin fotokopi yönteminden değil, üç boyutlu çalışma modelinin iki boyuta dönüştürülmesinden kaynaklanabildiğini belirtmiştir. Hoggan ve Sadowsky,¹¹⁰ model fotokopisinde dişlerin tüberkül tepelerinde magnifikasyon yokken, palatal bölgenin en derin noktasında %5

magnifikasyon hesaplamışlardır. Bu araştırmada, okluzogram ölçümlerinde boyutsal ölçümleri gösteren parametreleri etkileyen magnifikasyon miktarı elimine edilmedi. Ancak model üzerinde alınan noktalar daha çok dişlerin tüberkül tepeleri ve kontak noktalarıdır.

5.1. İskeletsel Yapılara İlişkin Bulguların Tartışılması

5.1.1. Sagittal yön değerlendirmeler

İskeletsel yapılara ilişkin parametrelerin (1. SNA, 2. SNB, 3. ANB, 4. Wits, 6. A-sag) gruplar arasında uygulama/kontrol başına ait parametrik testlerde ortalama değerlerin karşılaştırılmasında, farkların biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 25). Bunun, araştırma başlangıcında lateral sefalometrik filmlerde yapılan ölçümlerle, uygulama ve kontrol gruplarının benzerlik açısından hassas değerlendirme ile oluşturulmasının bir göstergesi olduğu düşünüldü

Sagittal yön iskeletsel yapılarla ilgili parametrelerde (1. SNA, 2. SNB, 3. ANB, 4. Wits, 6. A-sag) P, A ve K gruplarında yapılan grup içi parametrik test bulguları sonucunda, uygulama/kontrol süresince değişimin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 26). Bu sonucun, uygulama/kontrol süresinin ortalama 7-8 ay gibi kısa bir zamanı kapsamasından ve araştırmaya dahil edilen bireylerin büyüme ve gelişimin büyük kısmını tamamlamasından kaynaklandığı düşünüldü.

Grup içi parametrik test bulguları sonucunda, P ve A grubunda, SNA ve ANB açılarında, uygulama süresince görülen ortalama azalmanın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu. SNB açısında da her üç grupta biyometrik olarak önemli değişim olmadığı bulundu. SNA açısında, uygulama süresince kontrol grubunda görülen ortalama artışın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu. Ancak, gruplar arasında farkın, K grubu ile A ve P grubu arasında biyometrik olarak önemli olduğu ($p<0.05$) bulundu (Tablo 27).

Cangialosi ve arkadaşları,⁷⁷ servikal headgear uygulaması ile SNA ve ANB açılarındaki azalma bildirmişlerdir. Hubbard ve arkadaşları,⁵² servikal headgear uyguladıkları bireylerde SNA açısında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Mills ve arkadaşları,⁷⁵ servikal headgear uygulanan ve tedavi görmeyen bireyleri karşılaştırdıkları araştırmada, SNA ve SNB açılarındaki tedavi grubunda azalma, kontrol grubunda artış bildirmişlerdir. Wohl ve arkadaşları,³⁵ asimetrik headgear uyguladıkları bir vakada, SNA açısının azaldığını, SNB açısının ise değişmediğini belirtmişlerdir.

Kontrol grubunda SNA açısında ortalama 0.4 derecelik artış, üst çenenin büyüme ve gelişimle sagittal yöndeki ileri yön hareketini göstermektedir. P ve A uygulama gruplarındaki ortalama 0.3 derece ve 0.2 derece azalma maksillaya sagittal yönde uygulanan tek taraflı 350-400 gramlık kuvvetlerin A noktasında posterior yönlü harekete neden olması sonucu olduğu düşünüldü.

5.1.2. Vertikal yön değerlendirmeler

Grup içi nonparametrik test bulguları sonucunda, uygulama/kontrol süresince, her üç grupta da SN/GoGN açısındaki değişimin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 29).

Grup içi parametrik ve nonparametrik test bulguları sonucunda, uygulama/kontrol süresince, 11. S-Go, 12. N-Me ve 14. ANS-Me mesafelerindeki artışın P ve K grubunda biyometrik olarak önemli olduğu bulundu. A grubundaki artışın ise biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 29).

Altuğ ve arkadaşları,²³ asimetrik headgear uygulaması ile ön ve arka yüz yüksekliklerinde artış bildirmişlerdir. Mills ve arkadaşları⁷⁵ servikal headgear uyguladıkları bireylerde, ANS-Me (alt ön yüz yüksekliği) ve N-Me (ön yüz yüksekliği) mesafelerinde artış bildirmişlerdir. Baumrind ve arkadaşları,¹³⁰ servikal headgear uygulaması ile mandibulada posterior

rotasyona bağlı olarak ön yüz yüksekliğinde artış saptamışlardır. Servikal headgear uygulaması sonucu mandibuler düzlem eğiminde artış olmamasını, ramus yüksekliğindeki artışa bağlamışlardır.¹³⁰ Servikal headgear uygulaması ile mandibuler düzlem eğiminde artış bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır.^{73,75,78,85,88} Mills ve arkadaşları,⁷⁵ servikal headgear uygulaması ile mandibular düzlem eğiminin arttığını, büyümenin etkisi ile bu eğimin azaldığını belirtmişlerdir.

Her üç grupta uygulama/kontrol süresince SN/GoGN açısında önemli değişim görülmemesi, arka yüz yüksekliğindeki artışa bağlandı. Uygulama/kontrol süresince, ön ve arka yüz yüksekliğindeki artışların P ve K grubunda biyometrik olarak önemli olduğu bulundu. A grubunda ise biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu. Her üç gruba dahil edilen bireylerin kemik yaşı bakımından eşleştirilmesine karşın bireysel farklılıkların bu sonuca neden olduğu düşünöldü.

Grup içi parametrik test bulguları sonucunda, uygulama/kontrol süresince, palatal düzlem eğiminde (7. SN/ANS-PNS), üst okluzal düzlem eğiminde (9. SN/ÜOD) ve alt okluzal düzlem eğiminde (10. SN/AOD), her üç grupta da değişimin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 29).

Mills ve arkadaşları,⁷⁵ servikal headgear uygulanan bireylerde palatal düzlem eğiminde değişim olmadığını bulmuşlardır. Araştırmacılar,^{52,77} servikal headgear uygulaması ile okluzal düzlem eğiminin değişmediğini belirtmişlerdir. Cangialosi ve arkadaşları,⁷⁷ üst birinci molarda görölen ekstrüzyonun, damağın ön bölgesinde görölen aşağı yönde büyüme ile dengeleneceğini ifade etmişlerdir. Bazı araştırmacılar,^{73,75,77} ise servikal headgear uygulaması ile okluzal düzlem eğiminde artış bildirmişlerdir. Altuğ ve arkadaşları,²³ asimetrik headgear uygulaması ile palatal düzlem, mandibular düzlem ve okluzal düzlem eğimlerinde artış saptamışlardır.

5.2. Üst Çenede Keser Dişlere İlişkin Bulguların Tartışılması

Lateral sefalometrik film ölçümlerinde, üst çene lokal çakıştırmada, uygulama/kontrol süresince üst keser uzun ekseninin x koordinatı ile yaptığı açıdaki (24. L₁dg/x) değişim değerlendirildi. Grup içi nonparametrik test bulguları sonucunda, kontrol süresince, K grubunda, üst keser dişlerdeki hareketin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu. Uygulama süresince, üst keser dişlerdeki palatine eğilmenin A grubunda biyometrik olarak önemli olmadığı, P grubunda ise biyometrik olarak önemli olduğu ($p<0.01$) bulundu (Tablo 35). Yine, uygulama/kontrol süresince K ve A grubunda overjetle biyometrik olarak önemli değişim gözlenmezken, P grubunda da overjetle görülen azalmanın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 26). P, A ve K gruplarında overbite'da biyometrik olarak önemli değişim olmadığı gözlemlendi (Tablo 29).

Servikal headgear uygulaması ile bir çok araştırmacı^{35,52,75}, üst keserlerde palatine eğilme ve overjetle azalma bildirmişlerdir. Wohl ve arkadaşları,³⁵ asimetric headgear uyguladıkları bir bireyde, üst keserlerde palatine eğilme saptamışlardır. Altuğ ve arkadaşları,²³ asimetric headgear uyguladıkları bireylerde üst keserlerde retrüzyon olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmada da, her iki asimetric headgear uygulaması ile üst keserlerde palatine eğilme tespit edilmiştir.

P grubunda overjetle azalmanın, üst keserlerin palatine eğilmesi sonucu olduğu düşünüldü. A grubunda, üst keserlerdeki palatine eğilme sonucu overjetle azalma beklenirken, overjetle önemli değişim gözlenmedi. Üst keserlerdeki palatine eğilmenin, alt çenede görülen posterior rotasyon ile dengelenmesi sonucu overjetle değişim olmadığı düşünüldü. Servikal headgear uygulaması ile mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu literatürde bildirilmiştir.^{72,85,87}

Posteroanterior filmlerde, keserlerin horizontal düzlemdeki hareketini değerlendirmek amacıyla, maksiller dental orta hat sapması (31. H1M) ve okluzogramlarda, keserlerin orta noktası ile midsagital düzlem arası dik uzaklık (38. 1M) değerlendirildi. Grup içi parametrik ve nonparametrik test bulguları sonucunda, P, A ve K gruplarında uygulama/kontrol süresince her iki ölçümde de biyometrik olarak önemli değişim olmadığı gözlemlendi (Tablo 38 ve Tablo 41). Yine, P, A ve K grupları arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 39 ve Tablo 42).

Janson ve arkadaşları,⁵ tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlu bireylerde, mandibular orta hat sapmasının, maksiller orta hat sapmasına göre daha sık gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Mandibular orta hat sapmasının sınıf II tarafa doğru, maksiller orta hat sapmasının ise sınıf I tarafa doğru olduğu saptanmıştır.⁵ Bu araştırmada, P, A ve K gruplarında posteroanterior filmler değerlendirildiğinde, uygulama/kontrol başlangıcında orta hat sapmasının 30 bireyde sınıf II tarafta olduğu, 16 bireyde sınıf I tarafta olduğu ve 5 bireyde sapma olmadığı belirlendi.

Posteroanterior filmlerde, orta hattın, P ve K grubunda uygulama/kontrol süresince sırasıyla ortalama 0.2 mm ve 0.1 mm sınıf II tarafa kaydığı, A grubunda ise orta hattın ortalama 0.1 mm sınıf I tarafa doğru kaydığı ancak hareketlerin biyometrik olarak önemli olmadığı tespit edildi (Tablo 38). Okluzogramlarda ise orta hattın P ve A grubunda uygulama süresince ortalama 0.2 mm sınıf I tarafa kaydığı ancak, hareketlerin biyometrik olarak önemli olmadığı saptandı (Tablo 41). Posteroanterior filmler üzerinde bireysel bazda yapılan değerlendirmede, P grubunda uygulama süresince orta hattın, 7 bireyde değişmediği, 7 bireyde distalizasyon istenen tarafa kaydığı ve 3 bireyde de distalizasyon istenmeyen tarafa kaydığı saptandı. A grubunda ise, uygulama süresince orta hattın, 7 bireyde değişmediği, 4 bireyde bantlı ikinci molar diş tarafına

ve 6 bireyde bantlı birinci molar diş tarafına kaydığı belirlendi. Yine, okluzogramlar üzerinde bireysel bazda yapılan değerlendirmede, P grubunda uygulama süresince orta hattın, 7 bireyde değişmediği, 4 bireyde distalizasyon istenen tarafa kaydığı ve 6 bireyde de distalizasyon istenmeyen tarafa kaydığı saptandı. A grubunda ise, uygulama süresince orta hattın, 9 bireyde değişmediği, 2 bireyde bantlı ikinci molar diş tarafına ve 6 bireyde bantlı birinci molar diş tarafına kaydığı belirlendi. Uygulamaların orta hatta etkisini bireysel farklılıkların etkileyebileceği düşünüldü.

5.3. Üst Çenede Kanin ve Molar Dişlere İlişkin Bulguların Tartışılması

5.3.1. Sagital yön değerlendirmeler

Tek taraflı sınıf II molar ilişkisinin olduğu malokluzyonlar, çeşitli asimetrik headgear uygulamaları ile tedavi edilebilmektedir. Yüz arkının iç ve dış kollarında yapılan değişimlerle, sagital düzlemde asimetrik molar distalizasyon kuvveti oluşturulabilmektedir.²⁴ Bir taraf dış kolun kısaltılması veya uzatılması, sağ ve sol iç kol uzunluk farkı, dış kolların lateral yönde açılındırmalarında farklılık, dış ve iç arkın bir mille bağlanması, içten menteşeli iç ark uygulamaları ile asimetri sağlanmıştır.^{9,24-31,34-36} Bu araştırmada, power-arm yüz arkı uygulaması ve Ata headgear uygulamasının asimetrik molar distalizasyonu üzerine etkileri değerlendirildi ve her iki uygulamanın ve büyüme ve gelişimin etkileri karşılaştırıldı. Bu amaçla, lateral sefalometrik filmlerde, posteroanterior filmlerde ve okluzogramlarda üst kanin ve üst molar dişlerin, sagital ve vertikal yöndeki ve transversal düzlemdeki hareketleri değerlendirildi.

P grubunda, lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerde, uygulama süresince, total çakıştırmada ortalama 2.91 ± 1.29 mm, üst lokal çakıştırmada ortalama 2.65 ± 1.03 mm distalizasyonu istenen üst birinci molar dişte distal yönlü hareket (16. TIIy, 20. LIIy), total

çakıştırmada ortancalar arası fark değeri 1.41 ± 1.06 mm, üst lokal çakıştırmada ortancalar arası fark değeri 1.35 ± 0.93 mm distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişte distal yönlü hareket (17. TIy, 21. LIy), elde edildi. Her iki üst birinci molar dişte grup içi, parametrik ve nonparametrik test bulguları sonucunda, uygulama süresince görülen distalizasyon miktarının biyometrik olarak önemli olduğu bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 32 ve Tablo 35). Ata headgear uygulanan A grubunda ise, lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerde, uygulama süresince total çakıştırmada ortalama 2.68 ± 1.39 mm, üst lokal çakıştırmada ortalama 2.5 ± 1.33 mm bantlı üst ikinci molar dişte distal yönlü hareket (16. TIIy, 20. LIIy), total çakıştırmada ortancalar arası fark değeri 1.53 ± 1.07 mm, üst lokal çakıştırmada ortancalar arası fark değeri 1.5 ± 1.12 mm bantlı üst birinci molar dişte distal yönlü hareket (17. TIy, 21. LIy) elde edildi. Power-arm yüz arkı uygulama grubunda olduğu gibi, Ata headgear uygulama grubunda da her iki bantlı üst molar dişte grup içi parametrik ve nonparametrik test bulguları sonucunda, uygulama süresince görülen distalizasyon miktarının biyometrik olarak önemli olduğu bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 32 ve Tablo 35). Total ve üst lokal çakıştırmada, uygulama süresince görülen distalizasyon miktarları (16. TIIy, 17. TIy, 20. LIIy, 21. LIy) gruplar arasında karşılaştırıldığında, A grubu ile P grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 33 ve Tablo 36). Bu bulgular doğrultusunda, her iki uygulamanın asimetric distalizasyon sağlamada etkili olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, distalizasyon miktarları dikkate alınırsa, 2-3 mm distalizasyon miktarının sınıf II molar ilişkisinin sınıf I molar ilişkiye dönüşmesi için yeterli olmayacağı düşünüldü. Merrifield ve Cross,⁷³ tam sınıf II kapanışı düzeltmek için yaklaşık bir premolar genişliği kadar (7 mm) üst molar distalizasyonu veya alt molar mezializasyonu yapmak gerektiğini belirtmişlerdir. Bu görüş doğrultusunda, sağlanan sınıf I molar ilişkisinin daha çok üst bantlı molar dişteki distale eğilme hareketi, distopalatinal

rotasyon hareketi ve alt çenenin ileri-aşağı yön büyümesi ile sağlandığı düşünüldü.

Okluzogram çakıştırmaları üzerinde yapılan değerlendirmede, uygulama süresince, P grubunda ortalama 3.06 ± 1.60 mm, A grubunda ortalama 3.68 ± 1.56 mm distalizasyonu istenen molar dişte distal yönlü hareket (41. IIsag), P grubunda ortancalar arası fark değeri 2.00 ± 1.66 mm, A grubunda ortancalar arası fark değeri 3.41 ± 1.43 mm distalizasyonu istenmeyen molar dişte distal yönlü hareket (42. Isag) elde edildi (Tablo 43). Sınıf I taraftaki bantlı molar dişin distalizasyon miktarı P ve A grupları arasında karşılaştırıldığında nonparametrik test bulguları sonucunda farkın biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.01$) bulundu (Tablo 43). A ve P grubunda bireysel bazda bantlı molar dişlerin hangi yönde daha fazla distalizasyon gösterdiği değerlendirildiğinde; P grubunda, 14 bireyde distalizasyonu istenen üst birinci molar dişte daha fazla distalizasyon elde edildi. 2 bireyde her iki taraftaki distalizasyon miktarı eşitken, yalnızca 1 bireyde distalizasyonu istenmeyen üst birinci molarlarda daha fazla distalizasyon görüldü. A grubunda ise, 9 bireyde bantlı üst ikinci molar dişte, 4 bireyde bantlı üst birinci molar dişte daha fazla distalizasyon görülürken, 4 bireyde her iki taraftaki distalizasyon miktarı eşit bulundu. Bu bulgular doğrultusunda, A grubunda, P grubuna göre sınıf I tarafta görülen distalizasyon miktarının daha fazla olduğu söylenebilir. Araştırmacılar,^{23,25,28} asimetrik headgear uygulamalarında distalizasyonu istenmeyen üst molar dişte de distalizasyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu araştırmada, ikinci molar dişlerin de sürdüğü düşünülerek tek taraflı 350-400 gr kuvvetin optimal olacağı düşünüldü. Ancak, kemik densitesindeki ve ikinci molar dişlerin konumundaki farklılıklar distalizasyon miktarını ve karşı tarafa iletilen kuvveti etkileyebilir. Bu nedenle, optimal kuvvetin de sınıf I okluzal ilişki tarafında distalizasyona neden olabileceği düşünüldü.

Kontrol grubunda, lateral sefalometrik film ölçümlerinde kontrol süresince birinci molar dişlerde görülen mezializasyon miktarlarının (16. TIIy, 17. TIy, 20. LIIy, 21. LIy) biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 32 ve Tablo 35). P ve A gruplarında, uygulama süresince bantlı molar dişlerde görülen distalizasyon miktarları ve K grubunda kontrol süresince bantlı molar dişlerde görülen mezializasyon miktarları (16. TIIy, 17. TIy, 20. LIIy, 21. LIy, 41. IIsag, 42. Isag) lateral sefalometrik film ve okluzogram ölçümlerinde gruplar arasında parametrik ve nonparametrik testler ile karşılaştırıldığında, P grubu ile K grubu ve A grubu ile K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 33, Tablo 36 ve Tablo 43). Araştırmacılar,^{84,127,131} büyüme ile üst molar dişlerde meziale migrasyon bildirmişlerdir. Bu araştırma, beklenildiği gibi, asimetrik headgear uygulamalarının büyüme ve gelişime zıt yönlü bir etki oluşturduğunu desteklemiştir.

Uygulama süresince görülen distalizasyon miktarları, P ve A grupları arasında karşılaştırıldığında, lateral sefalometrik film ölçümlerinde fark bulunmazken, okluzogram ölçümlerinde distalizasyon istenmeyen taraftaki bantlı molar dişte (42. Isag) gruplar arasındaki farkın $p<0.01$ düzeyinde biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 43). Bu sonuç, her iki ölçüm yönteminde alınan referans noktalarının farklı olmasına bağlandı. Lateral sefalometrik film ölçümlerinde referans noktası olarak bantlı dişlerin kron merkezleri alınırken, okluzogramda yapılan ölçümlerde mezial kontak noktalarının referans olarak alınması sonucu, bantlı üst birinci molar dişteki rotasyon hareketinin, distalizasyon gibi yansımalarına neden olduğu düşünüldü. Nobel ve Waters,³⁰ asimetrik yüz arklarında, fazla distalizasyon istenen tarafta distal kuvvetin, distalizasyon istenmeyen tarafta bukkal kuvvetin ve üst molar dişte rotasyona neden olan kuvvetlerin baskın olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmacılar,^{24,28} power-arm yüz arkı uygulamasında, uzun dış kol tarafında molara iletilen molar distalizasyon kuvvetinin, kısa dış kol

tarafındaki molar distalizasyon kuvvetinden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yüz arkının uzun dış kolunda yapılan lateral yönde açılandırmanın, o taraftaki molar distalizasyon kuvvetini arttırdığı belirtilmiştir.^{26,27,32,58} Bu araştırmada, power-arm yüz arkı uygulanan P grubunda, sınıf II molar ilişkinin olduğu tarafta yüz arkının dış kolu uzun bırakıldı. Aynı taraftaki molar distalizasyon kuvvetini artırmak amacıyla dış kol yaklaşık 20 derece dışa açılandırıldı. Bratcher ve arkadaşları,²⁶ molar distalizasyon kuvvetini artırmak amacıyla dış kola 20 derece ek büküm önermişlerdir. Bir çok araştırmacı,^{27,28,33} uzun kolu dışa açılandırma ile asimetrik etkide artış bildirirler de, hiç biri açılandırma miktarını belirtmemiştir. Bratcher ve arkadaşları,²⁶ simetrik yüz arkında, tek tarafta dışa açılandırma yaparak da asimetrik etki sağlanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Simetrik yüz arkının tek kolu lateral yönde dışa açılandırılırsa, o tarafta %70'den fazla ağız içi kuvvet oluşacağını savunmuşlardır. Oosthuizen ve arkadaşları⁵⁸ ise ağız içi kuvvetin dağılımında herhangi bir değişim olmayacağını belirtmişlerdir.

Bratcher ve arkadaşları²⁶, asimetrik yüz arkı uygulamalarında ağız dışı kuvvet arttıkça, asimetrik etkide azalma olacağını ileri sürmüşlerdir. Asimetrik etkiyi artırmak amacıyla tek kolun dışa açılandırıldığı power-arm yüz arkı uygulamasında, yüksek kuvvetlerin dış kol ile elastik bant arasındaki açığı azaltarak, asimetrik etkiyi azaltacağı belirtilmiştir.²⁶ Bu nedenle, bu araştırmada açılandırma miktarı ve kuvvet miktarı yeterli görüldü. Uzun dış kol ile kısa dış kol arasındaki uzunluk farkındaki artışın, üst molar dişlere etkiyen lateral kuvveti artırdığı bildirilmiştir.^{27,28} Bu nedenle, asimetrik etkiyi artırmak amacıyla, kısa kolun daha fazla kısaltılması tercih edilmedi.

Ata headgear uygulaması ile dişlerin harekete karşı dirençlerinin farklı olması sağlanarak, diferansiyel ankraj ortamı yaratılması düşünülmüştür.³⁶ Ankrajın fazla olduğu tarafta daha az distalizasyon oluşacağı, ankrajın az olduğu tarafta ise daha fazla

distalizasyon elde edilerek, asimetrik etki sağlanacağı hipotezi kurulmuştur.³⁶ Ancak yapılan teorik analiz sonucunda, üst bantlı ikinci molar dişin midsagital düzleme olan uzaklığı ile üst bantlı birinci molar dişin midsagital düzleme olan uzaklığı arasındaki farklılığa bağlı olarak, kuvvet dağılımlarının da farklılık gösterdiği bildirilmiştir.³⁶ Üst bantlı ikinci molar dişin midsagital düzleme olan uzaklığının, üst bantlı birinci molar dişin midsagital düzleme olan uzaklığından 1 mm fazla olduğu kabul edilerek yapılan teorik analiz sonucunda, üst bantlı birinci molar dişe etkiyen kuvvetin daha fazla olduğu bulunmuştur (Şekil 3).³⁶ Ancak, Ata headgear uygulaması ile bantlı üst ikinci molar dişteki distalizasyon miktarının, bantlı üst birinci molar dişteki distalizasyon miktarından daha fazla olduğu belirlendi. Bu araştırma, ankrajın fazla olduğu tarafta daha az distalizasyon elde edileceği, ankrajın az olduğu tarafta ise daha fazla distalizasyon elde edilerek, asimetrik etki sağlanacağı hipotezini desteklemektedir.

Power-arm yüz arkı uygulamasında ve Ata headgear uygulamasında, uygulama başlangıcında, mekaniğin salt etkisini görmek amacıyla, yüz arklarının dış kollarında vertikal yönde herhangi bir açılandırma yapılmadı. Araştırmacılar,^{26,96} servikal headgearin dış kolları okluzal düzlemden 20 derece yukarı kaldırılırsa, üst birinci molar dişte paralel hareketle distalizasyon elde edileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle, bu araştırmada distalizasyon sırasında, molar dişlerde distale eğilme hareketi görülmesi araştırmanın beklenen sonucudur. Literatür incelendiğinde, asimetrik headgear uygulamalarına yönelik yeterli klinik çalışma olmaması, bu konudaki çalışmaların daha çok deneysel olması nedeniyle, bu araştırmanın sonuçları daha çok servikal headgear çalışmalarının sonuçları ile karşılaştırıldı. Ayrıca, asimetrik headgear uygulamalarıyla ilgili çalışmalarda, dişlerde görülen eğilme hareketine yönelik yeterli bilgi bulunmamaktadır ve çalışmalarda dış kolda vertikal yönde açılandırma bildirilmemiştir.^{9,25,27,28,29,32,33} Altuğ ve arkadaşları,²³

asimetrik headgear uyguladıkları bireylerde yüz arkının dış kolunda vertikal yönde açılendirma yapmamışlardır. Yüz arkındaki vertikal yönlü açılendirmanın apereyin molar distalizasyonu üzerindeki etkisini azaltacağını ileri sürmüşlerdir.²³

Lateral sefalometrik filmlerde lokal çakıştırma üzerinde yapılan ölçümlerde, uygulama süresince, power-arm yüz arkı uygulanan P grubunda, distalizasyonu istenen üst birinci molar dişte ortalama 4.12 ± 4.08 derece distale eğilme hareketi, Ata headgear uygulanan A grubunda, bantlı üst ikinci molar dişte ortalama 6.12 ± 5.22 derece distale eğilme hareketi (22. LII_{dg}/x) tespit edildi. Her iki uygulama grubunda, distalizasyonu istenen molar dişte, distale eğilme hareketinin grup içi parametrik test bulguları sonucunda, biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.001$) bulundu (Tablo 35). P grubunda, distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişte, ortalama 1.15 ± 3.56 derece distale eğilme hareketi, A grubunda ise bantlı üst birinci molar dişte ortalama 3.85 ± 5.41 derece distale eğilme hareketi (23. LI_{dg}/x) gözlemlendi. P grubunda, distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişte distale eğilme hareketinin grup içi parametrik test bulguları sonucunda, biyometrik olarak önemli olmadığı bulunurken, A grubunda, bantlı üst birinci molar dişteki distale eğilme hareketinin biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.01$) bulundu (Tablo 35). Her iki uygulamada bantlı dişlerde uygulama süresince görülen distale eğilme hareketi (22. LII_{dg}/x, 23. LI_{dg}/x) gruplar arasında karşılaştırıldığında ise farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 36). Bu bulgular doğrultusunda, Ata headgear grubunda, distalizasyon sırasında bantlı molar dişlerde görülen distale eğilme miktarının power-arm yüz arkı uygulama grubuna göre daha fazla olduğu söylenebilir. Ata headgear grubunda, sınıf II tarafta üst ikinci molar dişin bantlanması sonucu, ikinci molar dişin distalinde destek dişin bulunmaması ile eğilme miktarının fazla olduğu düşünüldü. Graber,¹¹⁵ ikinci molar diş tam sürmediğinde birinci molar dişin distalizasyonunun,

paralel hareketten çok eğilme ile olacağını belirtmiştir. Sınıf I okluzal ilişkideki üst birinci molar dişte, Ata headgear grubunda power-arm yüz arkı uygulama grubuna göre daha fazla distale eğilme hareketi görülme nedeni moment kolunun uzunluğuna bağlandı. Power-arm yüz arkına göre Ata headgearde distalizasyon istenmeyen tarafta yüz arkının dış kolu daha uzun bırakılmıştır. Kuvvet doğrultusunun rezistans merkezine olan dik uzaklığı arttıkça, başka bir deyişle moment kolunun uzunluğu arttıkça, moment artacak ve bunun sonucunda bantlı dişteki eğilme miktarı artacaktır.

Servikal headgear uygulamalarında, kuvvet doğrultusu üst birinci molar dişin rezistans merkezinin okluzalinden bir başka deyişle daha aşağısından geçerse, kromda distale eğilme hareketi görüleceği bildirilmiştir.^{58,68} Kuvvet doğrultusu, üst birinci molar dişin rezistans merkezinden geçiyorsa, dişte eğilme gözlenmediği belirtilmiştir.⁵⁸ Rezistans merkezinden geçen kuvvet vektörünün dişe paralel hareket yaptırdığı tespit edilmiştir.⁶⁷ Dişin rezistans merkezinin aparey dizaynı ve aktivasyonundan etkilenmediği belirtilmiştir.⁶⁶ Ancak, kuvvet doğrultusu ile dişin rezistans merkezi arası ilişki dişe hareketini etkilemektedir.⁵⁸ Distalizasyon sırasında aksial eğimi değişen dişlerde, tedavi sonrası dönemde geri dönme eğilimi görüldüğü başka bir deyişle distale eğilmenin relaps oluşumunu artırdığı bildirilmiştir.⁷¹ Altuğ ve arkadaşları,²³ asimetrik headgear uygulaması ile molar dişlerde distale eğilme görüldüğünü belirtmişlerdir.

Bu araştırmada, power-arm yüz arkı ve Ata headgear uygulamasında, sınıf II ilişkideki üst molar dişte daha fazla distalizasyon görülmesine bağlı olarak, daha fazla distale eğilme hareketi beklenmektedir. Yoshida ve arkadaşları,⁶⁸ servikal headgearle uygulanan yüz arkı, çok rijit kabul edildiğinde kuvvet doğrultusunun üst birinci moların rezistans merkezinin biraz aşağısından geçtiğini ve az miktarda distale eğilme hareketinin beklendiğini belirtmişlerdir. Ancak, yüz arkının

elastikiyetine bağılı olarak, metaldeki esneme sonucu kuvvet arttıkça yüz arkının dış kolunun aşağı yönde eğileceğini ve kuvvet doğrultusunun üst birinci moların rezistans merkezinden uzaklaşacağını ifade etmişlerdir. Bu nedenle üst birinci molardaki distale eğilme artacaktır. Bu araştırmada, power-arm yüz arkı uygulama grubunda, uygulanan kuvvetin etkisi ile yüz arkının uzun dış kolundaki aşağı yönde eğilme miktarının, kısa dış koldan daha fazla olabileceği düşünüldü. Worms ve arkadaşları,⁶⁹ dış kol kısaldığında metaldeki esnemenin azalacağını bildirmişlerdir. Ata headgear uygulama grubunda ise, bantlı ikinci molar dişteki distale eğilme miktarının, bantlı birinci molar dişe göre daha fazla olma nedeni şu görüşler doğrultusunda açıklanabilir. Kuvvet doğrultusu, dişin rezistans merkezinden ne kadar uzakta olursa, eğilme miktarının da o kadar artacağı belirtilmiştir.^{33,58} Worms ve arkadaşları,⁶⁹ üst birinci molar dişlerin distalinde, üst ikinci molar dişlerin varlığına bağılı olarak, üst birinci molar dişlerin moment sisteminin değişeceğini ve rezistans merkezinin daha koronele kayacağını ileri sürmüşlerdir. Rezistans merkezinin koronele kayması sonucun da, üst birinci molar dişteki eğilme miktarı azalmaktadır.

Kontrol grubunda, kontrol süresince üst birinci molar dişlerde görülen meziale eğilme hareketinin biyometrik olarak önemli olduğu bulundu. Bu bulgunun, büyüme ve gelişim ile molar dişlerde görülen meziale migrasyonun bir sonucu olduğu düşünüldü.^{84,127,131} Ancak, büyüme ve gelişim ile dişlerdeki hareketin kökle beraber bir hareket değil eğilme hareketi şeklinde olduğu görüldü. P ve A gruplarında, uygulama süresince distalizasyonu istenen bantlı molar dişlerde görülen distale eğilme miktarları ve K grubunda kontrol süresince sınıf II okluzyondaki bantlı molar dişte görülen meziale eğilme miktarı lateral sefalometrik film ölçümlerinde (22. LIIdg/x) gruplar arasında parametrik testler ile karşılaştırıldığında, P grubu ile K grubu ve A grubu ile K grubu arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (Tablo 36). Bu bulgular doğrultusunda, büyüme ve gelişimin, asimetrik headgear uygulamalarında

istenen distal yönlü diş hareketine zıt yönde bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Okluzogramlarda yapılan karşıtırmada, P ve A grubunda sınıf II molar ilişkinin olduğu taraftaki kanin dişte ve sınıf I molar ilişkinin olduğu taraftaki kanin dişte distalizasyon tespit edildi (39. II3sag, 40. I3sag) (Tablo 43). Araştırmacılar,^{53,79} molar distalizasyonu sırasında, kanin ve premolarların interseptal lifler aracılığıyla distale hareket ettiğini bildirmişlerdir. Kontrol grubunda ise büyüme ve gelişimin etkisi ile üst kanin dişlerde mezial yönlü hareket tespit edilmiştir (Tablo 43).

5.3.2. Vertikal yön değeriendirmeler

Power-arm yüz arkı uygulanan P grubunda ve Ata headgear uygulanan A grubunda, lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerde, uygulama süresince total ve lokal karşıtırmada distalizasyon istenen taraftaki bantlı molar dişte görülen vertikal yön hareketin (18. TIIx, 25. LIIx), grup içi parametrik test bulguları sonucunda biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 32 ve Tablo 35). Distalizasyon istenmeyen taraftaki bantlı molar dişte görülen vertikal yön hareketin (19. TIx, 26. LIX), A grubunda total ve lokal karşıtırmada biyometrik olarak önemli olmadığı bulunurken, P grubunda, total karşıtırmada ortalama 0.68 ± 0.88 mm ekstrüzyonun (19. TIx) grup içi parametrik test bulguları sonucunda biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.01$) bulundu (Tablo 32). Bantlı molar dişlerde görülen vertikal yönlü hareketler (18. TIIx, 19. TIx, 25. LIIx, 26. LIX) P ve A grupları arasında karşılaştırıldığında parametrik test bulguları sonucunda farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 33 ve Tablo 36). Kontrol grubunda ise total ve lokal karşıtırmada kontrol süresince üst birinci molar dişlerde görülen ekstrüzyonun, grup içi parametrik test bulguları sonucunda biyometrik olarak önemli olduğu bulundu (18. TIIx, 19. TIx, 25. LIIx, 26. LIX) (Tablo 32 ve Tablo 35). Bu beklenen bir bulgu olup, büyüme ve gelişimle, üst birinci molar dişlerin

aşağı ve ileri yönde yer değiştirdiği bildirilmiştir.^{75,84} Ancak, büyüme ve gelişimin etkisi ile bantlı molar dişlerde biyometrik olarak önemli ekstrüzyon olduğu bulunurken, uygulamaların etkisi ile P grubunda distalizasyonu istenmeyen bantlı molar diş hariç, P ve A grubunda bantlı molar dişlerde önemli vertikal yön hareket gözlenmedi. Bu araştırmada, beklenenin aksine servikal yönlü kuvvet, bantlı molar dişlerde ekstrüzyona neden olmamış hatta, büyüme ve gelişimle beklenen ekstrüzyonu da engellemiştir.

Ringenberg ve Butts¹³², servikal headgear ile üst molarlarda ekstrüzyon görülmediğini belirtmişlerdir. Bir çok araştırmacı,^{52,75,76,77,79,117,121} ise servikal headgear uygulamasında üst molar dişlerde distalizasyon sırasında ekstrüzyon bildirmişlerdir. Oosthuizen ve arkadaşları,⁵⁸ servikal headgear uygulamasında, genel olarak istenilen distal yönlü kuvvete, ekstrüviz kuvvetlerin eşlik ettiğini tespit etmişlerdir. Kuvvet doğrultusu okluzal düzleme paralelse ekstrüviz ve intrüviz kuvvetlerin oluşmadığını, sadece distale eğilme gözlendiğini belirtmişlerdir.⁵⁸ Wohl ve arkadaşları,³⁵ asimetric headgear uyguladıkları bir bireyde üst molar ekstrüzyonu saptamışlardır. Altuğ ve arkadaşları,²³ asimetric headgear ve servikal headgear uyguladıkları bireylerde üst molarlarda ekstrüzyon bildirmişlerdir. Kısakürek ve Yücel-Eroğlu,³⁶ Ata headgear uygulamasında oluşan kuvvet doğrusunun okluzal düzlemle yaptığı açının nispeten az olmasına bağlı olarak vertikal yön hareket görülmediğini ileri sürmüşlerdir. Bu araştırmada, power-arm yüz arkı uygulama grubunda, distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişte görülen biyometrik olarak önemli ekstrüzyonun, bu dişte görülen bukkale eğilme sonucu lingual tüberkülün sarkmasına bağlı olabileceği düşünüldü. Araştırmacılar,^{9,25,28,29,30,35,70} asimetric headgear uygulamalarında, distalizasyon istenen taraftaki üst birinci molarlarda lingual çapraz kapanış, distalizasyon istenmeyen taraftaki üst birinci molarlarda bukkal nonokluzyon

eğilimi tespit etmişlerdir. Üst molar dişteki bukkale eğilmenin lingual tüberkülün sarkmasına neden olduğu belirtilmiştir.⁶⁸

5.3.3. Transversal düzlemde değerlendirmeler

Posteroanterior filmler üzerinde yapılan ölçümlerde, power-arm yüz arkı uygulanan P grubunda, uygulama süresince distalizasyonu istenen üst birinci molar dişte ortalama 0.79 ± 1.12 mm bukkal yönlü hareket (27. IIM), distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişte ortalama 1.0 ± 0.88 mm bukkal yönlü hareket (28. IM) tespit edildi. Ata headgear uygulanan A grubunda ise uygulama süresince bantlı üst ikinci molar dişte ortalama 0.85 ± 1.14 mm palatinal yönlü hareket (27. IIM), bantlı üst birinci molar dişte ortalama 0.97 ± 1.19 mm palatinal yönlü hareket (28. IM) tespit edildi. P ve A gruplarında, uygulama süresince bantlı molar dişlerde görülen bukkal ve palatinal yönlü hareket miktarlarının grup içi parametrik test bulguları sonucunda biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.01$, $p < 0.001$) bulundu (Tablo 38). Uygulama süresince, transversal düzlemde görülen bu hareketler, P ve A grupları arasında karşılaştırıldığında, parametrik test bulguları sonucunda farkın biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.001$) bulundu (Tablo 39). Kontrol grubunda ise büyüme ve gelişimin etkisi ile transversal düzlemde görülen hareketin biyometrik olarak önemli olmadığı saptandı (Tablo 38).

Okkluzogram ölçümlerinde yapılan değerlendirmede, uygulama süresince, grup içi nonparametrik test bulguları sonucunda, distalizasyonu istenen bantlı molar dişte (34. IIM) görülen, P grubunda, bukkal yönlü hareketin biyometrik olarak önemli olmadığı bulunurken, A grubunda ise ortancalar arası fark değeri 1.0 ± 1.30 mm palatinal yönlü hareketin biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.01$) bulundu (Tablo 41). Distalizasyonu istenmeyen bantlı molar dişte (35. IIM) ise P grubunda, ortancalar arası fark değeri 1.32 ± 1.32 mm bukkal yönlü hareketin biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.01$) bulunurken, A grubunda,

palatinal yönlü hareketin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 41). Okluzogram ölçümlerinde de, kontrol grubunda büyüme ve gelişimin etkisi ile transversal düzlemde görülen hareketin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 41). Okluzogram ölçümlerinde değerlendirilen transversal yönlü hareketlerin (34. IIOM, 35. IOM) P, A ve K grupları arasında karşılaştırılmasında farkın nonparametrik test bulguları sonucunda biyometrik olarak önemli olduğu ($p<0.01$) bulundu (Tablo 42).

Bu araştırmada, hem power-arm yüz arkı uygulamasında, hem de Ata headgear uygulamasında, uygulama başlangıcında, yüz arkının iç kollarında 5 mm genişletme yapılmıştır. Power-arm yüz arkı uygulamasında, distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin bukkal yönlü hareketi asimetric yüz arkının beklenen sonucudur.^{9,25,28,29,30,35,70} Ancak, distalizasyonu istenen üst birinci molar dişte beklenenin aksine palatinal yönlü hareket değil bukkal yönlü hareket görülmesi, yüz arkının iç kollarında yapılan genişletmeye bağlandı. Simetrik yüz arklarında, bukkal yönlü kuvvetler, iç arkta yapılan genişletmenin etkisi olarak açıklanmıştır.^{28,33} Ata headgear uygulamasında ise, yüz arkının iç kollarında yapılan 5 mm genişletmeye rağmen üst bantlı molar dişlerde palatinal yönlü hareket gözlemlendi. Servikal yönlü ağız dışı kuvvetlerin üst arkta daraltıcı etkisi bildirilmiştir.³³ A grubunda, bantlı üst ikinci molar dişte, bantlı üst birinci molar dişe göre daha fazla palatinal yönlü hareket görülmüştür. Asimetric molar distalizasyonu uygulamalarında, distalizasyonu istenen üst molar dişte lingual çapraz kapanış eğilimi bildirilmiştir.^{9,25,28,29,30,35,70} Ayrıca, bantlı üst ikinci molar diş ark üzerinde daha bukkalde yer aldığı için, bukkal yöndeki kortikal kemiğin yarattığı direncin etkisiyle, bu dişin distalizasyon sırasında palatinaldeki daha fazla spongios olan kemiğe doğru harekete zorlanmış olabileceği belirtilmiştir.³⁶ Üst birinci molar dişlerin distalizasyon sırasında bukkal yöne hareketi daha kolayken, üst ikinci molar dişin bukkaldeki kortikal kemiğin direnci nedeniyle bukkale hareketinin daha güç olacağı düşünüldü. Kortikal

kemiğin yoğun yapısı ve sınırlı kanlanması nedeniyle diş hareketini güçleştirdiği, bu nedenle diş hareketinin kortikal kemikten daha az yoğun olan vasküler trabeküler kemikte yapılması önerilmiştir.⁶⁰ Bench ve arkadaşları,⁶⁰ üst molar distalizasyonu sırasında molar dişin içerde tutulmasını ve bukkal kortikal kemik içine yönlendirilmemesini önermişlerdir.

Asimetrik yüz arklarının, üst molar dişlerde sadece distal yönlü kuvvetler değil, istenmeyen lateral yönlü kuvvetler ve rotasyona neden olan kuvvetler de oluşturduğu bildirilmiştir.^{9,27,58,70} Asimetrik yüz arkında iç kollarda oluşan lateral kuvvetin fazla distal kuvvet oluşan taraftan, daha az distal kuvvet oluşan tarafa doğru olduğu belirtilmiştir.^{9,27,28,29,33,58} Bu istenmeyen etkinin distalizasyon istenen taraftaki üst birinci molarda lingual çapraz kapanışa, distalizasyon istenmeyen taraftaki üst birinci molarda bukkal nonokluzyon eğilimine neden olduğu tespit edilmiştir.^{9,25,28,29,30,35,70} İç kollarda yapılan genişletme ve daraltmalar ile bu etkinin manipule edilebileceği belirtilmiştir.^{9,27,28,33,70} İç kollarda yapılan genişletmenin sadece bukkal yönlü kuvvetleri artırdığı diğer kuvvetlere etkmediği saptanmıştır.³⁰ Kirjavainen ve Kirjavainen,¹¹⁸ 7-12 yaş maksiler darlık vakalarında, servikal headgearin iç kollarında yaptıkları 10 mm genişletme ile maksillada ekspansiyon sağlamışlardır.

Bu araştırmada, transversal düzlemde yapılan değerlendirmelerde okluzogram ve posteroanterior filmler arasında ölçüm farklılıkları ve biyometrik test sonuçlarında farklılık görüldü. İki ölçüm metodunda alınan referans noktalarının farklı olmasının, hata kaynaklarının ve hata miktarının farklı olmasının, ayrıca, iki ölçüm metodunda magnifikasyonlarda görülen farklılıkların biyometrik test sonuçlarını etkilemiş olabileceği düşünüldü. Sonuçların daha detaylı değerlendirilmesi amacıyla, bireysel bazda değerlendirme yapıldı.

Posteroanterior filmler üzerinde A grubunda, bireysel bazda yapılan değerlendirmede, bantlı üst ikinci molar dişin 1 bireyde bukkale, 12 bireyde palatinale hareket ettiği ve 4 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı saptandı. Bantlı üst birinci molar dişin ise 2 bireyde bukkale, 9 bireyde palatinale hareket ettiği ve 6 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı belirlendi. P grubunda ise, distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin 11 bireyde bukkale, 1 bireyde palatinale hareket ettiği ve 5 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı saptandı. Distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin ise 14 bireyde bukkale, 1 bireyde palatinale hareket ettiği ve 2 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı belirlendi. Okluzogramlar üzerinde bireysel bazda yapılan değerlendirmede, A grubunda, bantlı üst ikinci molar dişin 3 bireyde bukkale, 12 bireyde palatinale hareket ettiği ve 2 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı saptandı. Bantlı üst birinci molar dişin ise 3 bireyde bukkale, 11 bireyde palatinale hareket ettiği ve 3 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı belirlendi. P grubunda ise, distalizasyonu istenen üst birinci molar dişin 9 bireyde bukkale, 2 bireyde palatinale hareket ettiği ve 6 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı saptandı. Distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişin ise 12 bireyde bukkale, 1 bireyde palatinale hareket ettiği ve 4 bireyde ise transversal yöndeki konumunun aynı kaldığı belirlendi. Bu bulgular doğrultusunda, bireysel bazda yapılan değerlendirmenin biyometrik test sonuçları ile uyumlu çıktığını söyleyebiliriz. Ancak, klinik değerlendirmede, power-arm yüz arkı uygulanan bireylerde, bukkal nonokluzyon eğilimi görülmemiştir. Ata headgear uygulanan bireylerde ise sadece 5 bireyde lingual çapraz kapanış eğilimi bildirilmiştir.³⁶

Okluzogramlar üzerinde yapılan ölçümlerde, P, A ve K gruplarında, üst kanin dişlerin transversal düzlemdeki hareketi (32. II3M , 33. I3M) değerlendirildi. Kanin dişlerin uygulama/kontrol süresince

midsagital düzleme olan mesafesindeki değişimin grup içi parametrik ve nonparametrik test bulguları sonucunda, biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 41). Bu bulgular doğrultusunda, uygulama gruplarında, yüz arkının iç kollarında yapılan genişletmenin, kontrol grubunda da büyüme ve gelişimin kanin dişin transversal düzlemdeki konumu üzerinde önemli bir etkisi olmadığını söyleyebiliriz.

Power-arm yüz arkı uygulanan P grubunda ve Ata headgear uygulanan A grubunda, okluzogramda yapılan ölçümlerde uygulama süresince distalizasyon istenen ve istenmeyen taraftaki üst bantlı molar dişlerde görülen distopalatinal yönlü rotasyonun (36. Irot , 37. Irot), grup içi parametrik ve nonparametrik test bulguları sonucunda, biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 41). P, A ve K gruplarında görülen rotasyon miktarları gruplar arasında karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki farkın biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 42). Kontrol grubunda, bantlı molar dişlerde görülen biyometrik olarak önemli olmayan düzeyde rotasyon hareketinde bireysel farklılıkların etkili olduğu düşünüldü. Asimetrik yüz arklarının, üst molarlarda sadece distal yönlü kuvvetler değil, istenmeyen lateral yönlü kuvvetler ve rotasyona neden olan kuvvetler de oluşturduğu bildirilmiştir.^{9,27,58,70} Tüm asimetrik molar distalizasyon sistemlerinde meziopalatinal rotasyonlu üst moları, distale döndüren kuvvet olduğu belirtilmiştir.^{9,30} Simetrik yüz arkı uygulamasında, üst molar dişler üzerindeki kuvvet çiftinin meziobukkal yönlü olduğu gösterilmiştir.^{28,30} Yüz arkının iç kollarında yapılan genişletmenin, yüz arkının iç kol ucu ve molar tüpü arasında sıkı bir ilişki oluşmasına ve bunun da, üst molar dişte meziobukkal yönlü bir moment oluşumuna neden olduğu belirtilmiştir.⁷⁰ Altuğ ve arkadaşları,²³ asimetrik headgear uygulaması ile üst birinci molarlarda distopalatinal yönlü rotasyon bildirmişlerdir.

Posteroanterior filmler üzerinde yapılan ölçümlerde üst bantlı molar dişlerin bukkolingual eksen eğimlerinde uygulama/kontrol süresince

görülen değişimler değerlendirildi (29. IIdg, 30. Idg). P grubunda, uygulama süresince, distalizasyonu istenen üst birinci molar dişte ve distalizasyonu istenmeyen üst birinci molar dişte görülen bukkal yönde eğilme hareketinin grup içi nonparametrik test bulguları sonucunda, biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 38). A grubunda ise, uygulama süresince, üst bantlı birinci molar dişte görülen ortancalar arası fark değeri 5.53 ± 5.0 derece palatinal yönlü eğilme hareketinin (30. Idg), grup içi nonparametrik test bulguları sonucunda biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.01$) bulundu. Üst bantlı ikinci molar dişte ise palatinal yönlü eğilme hareketinin (29. IIdg) biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu (Tablo 38). Sınıf I okluzyondaki bantlı molar dişlerdeki eğilme hareketi P, A ve K grupları arasında karşılaştırıldığında, A grubu ile P ve K grupları arasındaki farkın nonparametrik test bulguları sonucunda biyometrik olarak önemli olduğu ($p < 0.001$) bulundu (Tablo 39). P grubunda, distalizasyon sırasında her iki üst birinci molar dişte görülen biyometrik olarak önemli bukkal yönlü harekete bağlı olarak, bukkal yönde eğilme hareketi beklenmektedir. Yine, A grubunda, distalizasyon sırasında her iki bantlı üst molar dişte görülen biyometrik olarak önemli palatinal yönlü harekete bağlı olarak, palatinal yönde eğilme hareketi beklenmektedir. Wohl ve arkadaşları,³⁵ asimetrik headgear uyguladıkları bir bireyde distalizasyonu istenen molar dişte palatinal yönlü eğilme bildirmişlerdir. Yoshida ve arkadaşları⁶⁸ ise servikal headgear uygulanan vakalarda üst molar dişlerde bukkale eğilme olduğunu belirtmişlerdir. Yüz arkının iç kollarında isteyerek yapılan genişletmenin bukkal kuvveti artırdığı bildirilmiştir.⁶⁸ Ata headgear uygulama grubunda, iç kollarda yapılan genişletmeye rağmen palatinal kuvvetlerin daha etkin olması sonucu, bantlı molar dişlerde palatinal yönde eğilme olduğu düşünüldü. Ayrıca, kontrol grubunda da büyüme ve gelişimin etkisi ile bantlı molar dişlerde biyometrik olarak önemli olmayan düzeyde palatinal yönlü eğilme hareketi saptandı. Ata headgear uygulama grubunda, distalizasyon istenmeyen tarafta biyometrik olarak önemli olduğu bulunan palatinal yönlü eğilme

hareketine rağmen, klinik değerlendirme de sadece 4 bireyde distalizasyon istenmeyen tarafta lingual çapraz kapanış eğilimi tespit edilmiştir. A grubunda, distalizasyon istenmeyen tarafta ortalama 0.97 ± 1.19 mm palatinal yönlü hareketin biyometrik olarak önemli olduğu bulunsa da bunun, klinik değerlendirmede önemli olmayacağı düşünüldü.

6. SONUÇLAR

1. Tedavi edilmeyen kontrol grubunda ortalama 7 aylık takip süresinde, üst birinci molar dişlerde biyometrik olarak önemli düzeyde mezializasyon, meziale eğilme ve ekstrüzyon görülürken, transversal yönde önemli hareket olmadığı saptandı. Ata headgear ve power-arm yüz arkı uygulama gruplarında ise büyüme ve gelişimin etkileri ile karşılaştırıldığında önemli düzeyde distalizasyon, distale eğilme ve transversal yönlü hareket olduğu saptandı. Ancak, uygulama gruplarında lokal karşıtırmada biyometrik olarak önemli düzeyde vertikal yönlü hareket gözlenmedi.

2. İskeletsel yapıların sagittal ve vertikal yönde değişen ilişkilerini gösteren parametrelerde Ata headgear uygulama grubunda biyometrik olarak önemli düzeyde değişim olmadığı saptandı. Power-arm yüz arkı uygulama grubunda ve kontrol grubunda ise ön ve arka yüz yüksekliklerindeki artışlar dışında biyometrik olarak önemli düzeyde değişim olmadığı görüldü.

3. Power-arm yüz arkı uygulamasında, distalizasyonu istenen üst birinci molar dişte, Ata headgear uygulamasında her iki taraftaki bantlı üst molar dişlerde biyometrik olarak önemli düzeyde distale eğilme hareketi gözlemlendi. Bunun da sınıf II molar ilişkisinin sınıf I molar ilişkiye dönüşmesinde katkısı olduğu kanaatine varıldı.

4. Transversal yönde, her iki taraftaki bantlı üst molar dişlerde, power-arm yüz arkı uygulamasında, biyometrik olarak önemli bukkal yönlü hareket, Ata headgear uygulamasında ise biyometrik olarak önemli palatinal yönlü hareket olduğu tespit edildi. Bukkolingual eksen eğiminde de power-arm yüz arkı uygulamasında, her iki taraftaki bantlı üst molar dişlerin kronunda bukkal yönlü eğilme, Ata headgear uygulamasında ise her iki taraftaki bantlı üst molar dişlerin kronunda palatinal yönlü eğilme gözlemlendi. Ancak, bu hareketlerden sadece, Ata

headgear uygulamasında, üst bantlı birinci molar dişin kronunun palatinal yönlü eğilme hareketi biyometrik olarak önemli bulundu.

5. Hem power-arm yüz arkı hem de Ata headgear uygulamasında, bantlı molar dişlerin distopalatinal rotasyona uğradığı ancak, rotasyonun biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu.

6. Üst keser dişlerde, power-arm yüz arkı uygulamasında, biyometrik olarak önemli düzeyde palatinal eğilme gözlemlendi. Ata headgear uygulamasında ise üst keser dişlerde görülen palatinal eğilmenin biyometrik olarak önemli olmadığı bulundu.

7. Her iki uygulamanın, orta hatta önemli değişime neden olmadığı bulundu.

8. Uygulama gruplarında, üst kanin dişlerde, üst molar dişlerle beraber distalizasyon gözlemlendi.

9. Power-arm yüz arkı ve Ata headgear uygulamasında, her iki taraftaki üst bantlı molar dişlerin biyometrik olarak önemli düzeyde distalize oldukları bulundu. Ancak, her iki uygulama grubunda da sınıf II molar ilişki tarafında daha fazla miktarda distalizasyon gözlemlendi. Hem power-arm yüz arkı hem de Ata headgear uygulamalarının asimetrik distalizasyon sağlamada etkili oldukları bulunmuş olup her zaman bireysel yanıt farklılıklarının sonuçları etkileyebileceği gerçeği de göz önünde bulundurulmalıdır.

7. ÖZET

Power-Arm Yüz Arkı Uygulamasının ve Üst Çenede Tek Taraflı Molar Distalizasyonu İçin Oluşturulan Yeni Bir Sistemin Ortodontik Bölgeye Etkisinin Karşılaştırılması

Comparision Of The Dentofacial Effects Between Power-Arm Face Bow And The New System Used For Unilateral Molar Distalization At Upper Arch

Bu araştırmanın amacı, tek taraflı üst molar distalizasyonu sağlamak amacıyla geliştirilen yeni bir yöntemin (Ata headgear) ve unilateral yüz arkı tiplerinden power-arm yüz arkı uygulamasının etkilerini değerlendirmek ve her iki uygulamanın ve büyüme ve gelişimin etkilerini karşılaştırmaktır. Bu çalışmada, her iki uygulama grubu ve kontrol grubuyla beraber 3 grup oluşturuldu ve her grupta 17 birey (14 kız, 3 erkek) olmak üzere, 51 birey araştırma kapsamına dahil edildi.

Araştırma başlangıcında bireylerin, üst daimi ikinci molar dişlerinin tamamen sürmüştüğü şekilde daimi dentisyonda olması ve iskeletsel problemleri bulunmayarak asimetrik sınıf II molar ilişkiye sahip olması şartı arandı.

Power-arm yüz arkı uygulamasında, her iki üst birinci molar diş bantlandı. Distalizasyon istenen taraftaki uzun dış kol, 20 derece dışa açıldı ve distalizasyon istenmeyen taraftaki kısa dış kol, üst birinci molar mezialinde sonlandırıldı. Ata Headgear uygulamasında, üst birinci molar diş ve diğer tarafta üst ikinci molar diş bantlandı. Servikal yönlü kuvvet distalizasyon istenmeyen tarafta birinci molara, distalizasyon istenen tarafta ikinci molara, simetrik yüz arkı vasıtasıyla iletildi.

Her iki uygulama grubunda, bantlı üst molar dişlerin distalizasyon miktarı biyometrik olarak önemli bulundu.

Sonuç olarak, power-arm yüz arkı ve Ata headgear uygulamalarının asimetric distalizasyon sağlamada etkili oldukları saptandı.

Anahtar kelimeler: Asimetric distalizasyon; Unilateral yüz arkı; Tek taraflı sınıf II molar ilişki; Ata headgear; Power-arm yz arkı

8. SUMMARY

Power-Arm Yüz Arkı Uygulamasının ve Üst Çenede Tek Taraflı Molar Distalizasyonu İçin Oluşturulan Yeni Bir Sistemin Ortodontik Bölgeye Etkisinin Karşılaştırılması

Comparision Of The Dentofacial Effects Between Power-Arm Face Bow And The New System Used For Unilateral Molar Distalization At Upper Arch

The purpose of this study was to evaluate the effects of a new method (Ata headgear) developed to provide unilateral maxillary molar distalization and power-arm face bow, which is a type of unilateral face bow and to compare the effects of both applications and growth and development. There were three groups in this study. One of which was a control group and the other two were application groups. Each group consisted of 17 patients; 14 females and 3 males, a total of 51 patients.

It was conditioned that the subjects were all in permanent dentition with their second molars fully erupted and they had asymmetrical class II molar relationship with no skeletal problem prior to the study.

In power-arm face bow application, both of the maxillary first molars were banded. The long outer arm where molar distalization is required, bended 20 degree outward and the short outer arm where molar distalization is not required terminated at the mesial of maxillary first molar. In Ata headgear application, maxillary first molar and the other side maxillary second molar were banded. Cervically directed force was delivered to the first molar on one side where molar distalization is not required and to the second molar on the other side where molar distalization is required by symmetrical face bow.

In both application group, the amount of distalization for banded maxillary molars were found to be statistically significant.

In conclusion, both power-arm face bow and Ata headgear applications were effective on asymmetrical distalization.

Key words: Asymmetrical distalization; Unilateral face bow; Unilateral class II molar relationship; Ata headgear; Power-arm face bow

9. KAYNAKLAR

1- Alavi DG, BeGole EA, Schneider BJ. Facial and dental arch asymmetries in class II subdivision malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988; 93(1): 38-46.

2- Araujo TM, Wilhelm RS, Almeida MA. Skeletal and dental arch asymmetries in class II division 1 subdivision malocclusions. J Clin Pediatr Dent 1994; 18(3): 181-185.

3- Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. Angle Orthod 1994; 64(2): 89-98.

4- Bjerklin K, Kurol J. Ectopic eruption of the maxillary first permanent molar: etiologic factors. Am J Orthod 1983; 84(2): 147-155.

5- Janson GRP, Metaxas A, Woodside DG, Freitas MR, Pinzan A. Three-dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in class II subdivision malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119(4): 406-418.

6- Rose JM, Sadowsky C, BeGole EA, Moles R. Mandibular skeletal and dental asymmetry in class II subdivision malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994; 105(5): 489-495.

7- Vitral RWF, Telles CS. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II division 1 subdivision patients: Condylar symmetry. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 121(4): 369-375.

8- Warren DW. Subdivision malocclusions: Cracking the riddle. J Clin Orthod 2001; 35(2): 93-99.

9- Yoshida N, Jost-Brinkmann PG, Miethke RR, König M, Yamada Y. An experimental evaluation of effects and side effects of asymmetric face-bows in the light of in vivo measurements of initial tooth movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998; 113(5): 558-566.

10- Janson G, Dainesi EA, Henriques JF, Freitas MR, Lima KJ. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(3): 257-264.

11- Janson G, Carvalho PE, Cançado RH, Freitas MR, Henriques JF. Cephalometric evaluation of symmetric and asymmetric extraction treatment for patients with class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 132(1): 28-35.

12- Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod* 1996; 30(7): 374-380.

13- Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114(1): 66-72.

14- Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM, Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Orthod* 1988; 22(1): 40-44.

15- Hilgers JJ. The pendulum appliance for class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 1992; 26(11): 706-714.

16- Jones RD, White JM. Rapid class II molar correction with an open coil jig. *J Clin Orthod* 1992; 26(10): 661-664.

17- Keleş A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: A preliminary investigation. *Eur J Orthod* 2001; 23(5): 507-515.

18- Mandurino M, Balducci L. Asymmetric distalization with a TMA transpalatal arch. J Clin Orthod 2001; 35(3): 174-178.

19- Reiner TJ. Modified nance appliance for unilateral molar distalization. J Clin Orthod 1992; 26(7): 402-404.

20- Shroff B, Lindauer SJ, Burstone CJ. Class II subdivision treatment with tip-back moments. Eur J Orthod 1997; 19(1): 93-101.

21- Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. Angle Orthod 1994; 64(3): 189-198.

22- Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. Eur j Orthod 1992; 14(4): 264-272.

23- Altuğ H, Bengi AO, Akın E, Karaçay S. Dentofacial effects of asymmetric headgear and cervical headgear with removable plate on unilateral molar distalization. Angle Orthod 2005; 75(4): 584-592.

24- Brosh T, Portal S, Sarne O, Vardimon AD. Unequal outer and inner bow configurations: Comparing 2 asymmetric headgear systems. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128(1): 68-77.

25- Baldini G. Unilateral headgear: Lateral forces as unavoidable side effects. Am J Orthod 1980; 77(3): 333-340.

26- Bratcher HJ, Muhl ZF, Randolph RG. Clinical measurement of distally directed headgear loading. Am J Orthod 1985; 88(2): 125-132.

27- Haack DC, Weinstein S. The mechanics of centric and eccentric cervical traction. Am J Orthod 1958; 44(5): 346-357.

28- Hershey HG, Houghton CW, Burstone CJ. Unilateral face-bows: A theoretical and laboratory analysis. Am J Orthod 1981; 79(3): 229-249.

29- Martina R, Viglione G, Teti R. Experimental force determination in asymmetric face-bows. Eur J Orthod 1988; 10(1): 72-75.

30- Nobel PM, Waters NE. Investigation into the behavior of symmetrically and asymmetrically activated face-bows. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992; 101(4): 330-341.

31- Skinazi GLS. Unilaterally reinforced face bow for asymmetrical correction. J Clin Orthod 2001; 35(5): 300-303.

32- Baldrige JP. Unilateral action with headcap. Angle Orthod 1961; 31(1): 63-68.

33- Jacobson A. A key to the understanding of extraoral forces. Am J Orthod 1979; 75(4): 361-386.

34- Kaprelian G. An effective unilateral facebow. J Clin Orthod 1982; 16(1): 60-61.

35- Wohl TS, Bamonte E, Pearson HE. Nonextraction treatment of unilateral Class II, Division 1 malocclusion with asymmetric headgear. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 113(5): 483-487.

36- Kısakürek PI. Üst çenede tek taraflı molar distalizasyonu için oluşturulan yeni bir sistemin ortodontik bölgeye etkisi. Doktora tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 2002.

37- Turpin DL. Correcting the class II subdivision malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128(5): 555-556.

38- Wertz RA. Diagnosis and treatment planning of unilateral class II malocclusions. Angle Orthod 1975; 45(2): 85-94.

39- Brandt S, Williamson EH. Interviews Dr. E.H. Williamson on occlusion and TMJ dysfunction. Part 2. J Clin Orthod 1981; 15(6): 393-410.

40- Angle EH. Malocclusion of the teeth. 7th ed. S.S. White Dental Mfg. Company; 1907. Alınmıştır: Wertz RA. Diagnosis and treatment planning of unilateral class II malocclusions. Angle Orthod 1975; 45(2): 85-94.

41- Northway WM, Wainright RL, Demirjian A. Effects of premature loss of deciduous molars. Angle Orthod 1984; 54(4): 295-329.

42- Seward FS. Natural closure of deciduous molar extraction spaces. Angle Orthod 1965; 35(1): 85-94.

43- Kurol J, Bjerklin K. Treatment of children with ectopic eruption of maxillary first permanent molar by cervical traction. Am J Orthod 1984; 86(6): 483-492.

44- Steenbergen E, Nanda R. Biomechanics of orthodontic correction of dental asymmetries. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 107(6): 618-624.

45- Liu D, Melsen B. Reappraisal of class II molar relationships diagnosed from the lingual side. Clin Orthod Res 2001; 4(2): 97-104.

46- Lewis PD. The deviated midline. Am J Orthod 1976; 70(6): 601-616.

47- Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese Ni-Ti coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99(6): 564-566.

48- Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and Radiological Evaluation. *Angle Orthod* 1997; 67(4): 249-260.

49- Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary root uprighthing bends. *Angle Orthod* 1997; 67(4): 261-270.

50- Ten Hoeve A. Palatal bar and lip bumper in nonextraction treatment. *J Clin Orthod* 1985; 19(4): 272-291.

51- Fischer TJ. The cervical facebow and mandibular rotation. *Angle Orthod* 1980; 50(1): 54-62.

52- Hubbard GW, Nanda RS, Currier GF. A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in class II malocclusions. *Angle Orthod* 1994; 64(5): 359-370.

53- Armstrong MM. Controlling the magnitude direction, and duration of extraoral force. *Am J Orthod* 1971; 59(3): 217-243.

54- Starnbach HK, Kaplan A. Profile of an excellent orthodontic patient. *Angle Orthod* 1975; 45(2): 141-145.

55- Doruk C, Ağar U, Babacan H. The role of the headgear timer in extraoral co-operation. *Eur J Orthod* 2004; 26(3): 289-291.

56- Banks PA, Reid MJ. An investigation into the reliability of the timing headgear. *Br j Orthod* 1987; 14(4): 263-267.

57- Kloehn SJ. Orthodontics-force or persuasion. Angle Orthod 1953; 23(1): 56-65.

58- Oosthuizen L, Dijkman JFP, Evans WG. A mechanical appraisal of the Kloehn extraoral assembly. Angle Orthod 1973; 43(3): 221-232.

59- Gould IE. Mechanical principles in extraoral anchorage. Am J Orthod 1957; 43(5): 319-333.

60- Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy. Part 6. J Clin Orthod 1978; 12(2): 123-139.

61- Akkaya S. Servikal headgearin Frankfurt-Mandibular düzlem açısına etkisi. Doktora tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 1986.

62- Graber TM, Swain BF. Orthodontics current principles and techniques. St. Louis: The C. V. Mosby company; 1985.

63- Haas AJ. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. Am J Orthod 1970; 57(3): 219-255.

64- Brousseau M, Kubisch RG. Continuous versus intermittent extraoral traction: An experimental study. Am J Orthod 1977; 71(6): 607-621.

65- Dinçer M. Servikal headgear ile intikali olarak distalize edilen üst birinci büyük azı dişlerinin mandibular düzlem eğimine etkisi. Doktora tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı; 1986.

66- Dermaut LR, Kleutghen JP, De Clerck HJJ. Experimental determination of the center of resistance of the upper first molar in a

macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986; 90(1) :29-36.

67- Mulligan TF. Common sense mechanics. J Clin Orthod 1979; 13(10): 676-683.

68- Yoshida N, Jost-Brinkmann PG, Yamada Y. Initial tooth movement under extraoral force and considerations for controlled molar movement. Angle Orthod 1995; 65(3): 199-208.

69- Worms FW, Isaacson RJ, Speidel TM. A concept and classification of centers of rotation and extraoral force systems. Angle Orthod 1973; 43(4): 384-401.

70- Baldini G, Haack DC, Weinstein S. Bilateral bukkolingual forces produced by extraoral traction. Angle Orthod 1981; 51(4): 301-318.

71- Baumrind S, Molthen R, West EE, Miller DM. Distal displacement of the maxilla and the upper first molar. Am J Orthod 1979; 75(6): 630-640.

72- Blueher WA. Cephalometric analysis of treatment with cervical anchorage. Angle Orthod 1959; 29(1): 45-53.

73- Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. Am J Orthod 1970; 57(5): 435-464.

74- Kloehn SJ. Evaluation of cervical anchorage force in treatment. Angle Orthod 1961; 31(2): 91-104.

75- Mills CM, Holman RG, Graber TM. Heavy intermittent cervical traction in class II treatment: A longitudinal cephalometric assessment. Am J Orthod 1978; 74(4): 361-379.

76- Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, West EE, Molthen R. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. Am J Orthod 1983; 84(5): 384-398.

77- Cangialosi TJ, Meistrell ME, Leung MA, Ko JY. A cephalometric appraisal of edgewise class II nonextraction treatment with extraoral force. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988; 93(4): 315-324.

78- Wieslander L. Early or late cervical traction therapy of class II malocclusion in the mixed dentition. Am J Orthod 1975; 67(4): 432-439.

79- Poulton DR. The influence of extraoral traction. Am J Orthod 1967; 53(1): 8-18.

80- Klein PL. An evaluation of cervical traction of the maxilla and the upper first permanent molar. Angle Orthod 1957; 27(1): 61-68.

81- Poulton DR. A three-year survey of Class II malocclusions with and without headgear therapy. Angle Orthod 1964; 34(3): 181-193.

82- Sandusky WC. Cephalometric evaluation of the effects of the Kloehn type of cervical traction used as an auxiliary with the edgewise mechanism following Tweed's principles for correction of class II, division 1 malocclusions. Am J Orthod 1965; 51(4): 262-287.

83- Wieslander L. The effect of force on craniofacial development. Am J Orthod 1974; 65(5): 531-538.

84- Coben SE. Growth and class II treatment. Am J Orthod 1966; 52(1): 5-26.

85- Baumrind S, Molthen R, West EE, Miller DM. Mandibular plane changes during maxillary retraction. Part 1. Am J Orthod 1978; 74(1): 32-40.

86- Brandt S, Root TL. Interview Dr. T.L. Root on headgear. J Clin Orthod 1975; 9(1): 20-31.

87- Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. Angle Orthod 1965; 35(1): 36-50.

88- Baumrind S, Molthen R, West EE, Miller DM. Mandibular plane changes during maxillary retraction. Part 2. Am J Orthod 1978; 74(6): 603-620.

89- Üşümez S, Orhan M, Uysal T. Effect of cervical headgear wear on dynamic measurement of head position. Eur J Orthod 2005; 27(5): 437-442.

90- Wieslander L, Tandlakare L. The effect of orthodontic treatment on the concurrent development of the craniofacial complex. Am J Orthod 1963; 49(1): 15-27.

91- Andreasen G, Johnson P. Experimental findings on tooth movements under two conditions of applied force. Angle Orthod 1967; 37(1): 9-12.

92- Daskalogiannakis J, McLachlan KR. Canine retraction with rare earth magnets : An investigation into the validity of the constant force hypothesis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 109(5): 489-495.

93- Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 110(6): 639-646.

94- Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intra-oral force application. Eur J Orthod 1991; 13(1): 43-46.

95- Dewel BF. Objectives of mixed dentition treatment in orthodontics. Am J Orthod 1964; 50(7): 504-519.

96- Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. J Clin Orthod 1983; 17(6): 396-413.

97- Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. J Clin Orthod 1995; 29(5): 298-301.

98- Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. 3th ed. St. Louis: The C.V. Mosby Company; 1986.

99- Bussick TJ, McNamara JA. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000; 117(3): 333-343.

100- Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 104(6): 556-565.

101- Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2nd ed. Stanford, California: Stanford University Pres; 1959.

102- Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. Eur J Orthod 1983; 5(1): 1-46.

103- Björk A, Skieller V. Roentgencephalometric growth analysis of the maxilla. Trans Eur Orthod Soc 1977; 7: 209-233. Alınmıştır: Nielsen IL. Maxillary superimposition: A comparison of three methods for

cephalometric evaluation of growth and treatment change. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989; 95(5): 422-431.

104- Üçem TT, Yüksel S, Okay C, Gülşen A. Effects of three dimensional bimetric maxillary distalizing arch. Eur J Orthod 2000; 22(3): 293-298.

105- Uzel İ, Enacar A. Ortodontide sefalometri. Ankara: Yargıçoğlu Matbaası; 1984.

106- Athanasio AE. Orthodontic cephalometry. 1st ed. London: Mosby-Wolfe; 1995.

107- Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod 1975; 67(2): 125-138.

108- Toroğlu MS. Orta çizgi sapmaları ve tedavileri. Türk Ortod Der 2000; 13(3): 193-208.

109- Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. J Clin Orthod 1992; 26(10): 648-650.

110- Hoggan BR, Sadowsky C. The use of palatal rugae for the assessment of anteroposterior tooth movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119(5): 482-88.

111- Alpar R. Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemlere giriş 1. Ankara: Nobel Yayınevi; 2003.

112- Akgül A. İstatistiksel analiz teknikleri SPSS uygulamaları. Ankara: Emek Basımevi; 2003.

113- Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. Biyoistatistik. Ankara: Hatiboğlu Yayınları; 1997.

114- Abdi H. The Bonferonni and Šidák Corrections for Multiple Comparisons. In: Salkind N, editor. Encyclopedia of Measurement and Statistics. Sage: Thousand Oaks (CA); 2007. Also available from: URL: <http://www.utdallas.edu/~herve/Abdi-Bonferroni2007-pretty.pdf>

115- Graber TM. Extraoral force facts-fallacies. Am J Orthod 1955; 41: 490-505.

116- Badell MC. An evaluation of extraoral combined high-pull traction and cervical traction to the maxilla. Am J Orthod 1976; 69(4): 431-446.

117- Lima Filho RM, Lima AL, Oliveira Ruellas AC. Longitudinal study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal class II patients treated with Kloehn cervical headgear. Angle Orthod 2003; 73(2): 187-193.

118- Kirjavainen M, Kirjavainen T. Maxillary expansion in class II correction with orthopedic cervical headgear. A posteroanterior cephalometric study. Angle Orthod 2003; 73(3): 281-285.

119- Bondemark L, Karlsson I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: A randomized controlled trial. Angle Orthod 2005; 75(5): 699-706.

120- Melsen B, Dalstra M. Distal molar movement with Kloehn headgear: Is it stable? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 123(4): 374-378.

121- Taner TU, Yukay F, Pehlivanoğlu M, Çakırer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. Angle Orthod 2003; 73(6): 686-691.

122- Goaz PW, White SC. Oral radiology principles and interpretation. 3rd edition. Mosby-Year Book; 1994.

123- Lecomber AR, Yoneyama Y, Lovelock DJ, Hosoi T, Adams AM. Comparison of patient dose from imaging protocols for dental implant planning using conventional radiography and computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30: 255-259.

124- Ghafari J, Engel FE, Laster LL. Cephalometric superimposition on the cranial base: A review and a comparison of four methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91(5): 403-413.

125- Nielsen IL. Maxillary superimposition: A comparison of three methods for cephalometric evaluation of growth and treatment change. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 95(5): 422-431.

126- Buschang PH, LaPalme L, Tanguay R, Demirjian A. The technical reliability of superimposition on cranial base and mandibular structures. *Eur J Orthod* 1986; 8(3): 152-156.

127- Ashmore JL, Kurland BF, King GJ, Wheeler TT, Ghafari J, Ramsay DS. A 3-dimensional analysis of molar movement during headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121(1): 18-30.

128- Almeida MA, Philips C, Kula K, Tulloch C. Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts. *Angle Orthod* 1995; 65(1): 43-48.

129- Bailey LJ, Esmailnejad A, Almeida MA. Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts in extraction and nonextraction cases. *Angle Orthod* 1996; 66(1): 73-78.

130- Baumrind S, Korn EL, Molthen R, West EE. Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. Am J Orthod 1981; 80(1): 17-30.

131- Bernstein M, Rosol ML, Gianelly AA. A biometric study of orthopedically directed treatment of class II malocclusion. Am J Orthod 1976; 70(6): 683-689.

132- Rindenberg QM, Butts WC. A controlled cephalometric evaluation of single-arch cervical traction therapy. Am J Orthod 1970; 57(2): 179-185.

10. EKLER

10.1. Teşekkür

Tezimin hazırlanmasında yardımlarından ve doktora eğitimim boyunca desteğinden dolayı, değerli hocam Prof. Dr. Emel YÜCEL'e ve doktora eğitimim boyunca desteğinden dolayı değerli hocam Prof. Dr. Sevil AKKAYA'ya ve diğer hocalarıma,

Tezimin hazırlanmasında desteğini ve bilgisini esirgemeyen sevgili nişanlım Serdar EREN'e, dostum Dr. Belma IŞIK ASLAN'a, ablam Ayşegül ALAGÖZ'e, bilgisi ile beni aydınlatan Dr. Serhat EREN'e ve yardımlarından dolayı kardeşim Baran AK'a,

Hayatım boyunca benim yanımda olan, sevgisi ve desteği ile bugünlere gelmemi sağlayan sevgili anne ve babama

TEŞEKKÜR EDERİM.

Dt. Neşe AK

10.2. Etik Kurul İzni



T.C.
Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Etik Kurulu

Tarih: 25.03.2007
Sayı: Etik Kurul / 19
Konu: Etik Kurul Onayı Hk.

G.Ü.Dişhekimliği Fakültesi Öğretim Üyesi Prof.Dr.Emel YÜCEL'in Sorumlu Araştırmacısı olduğu "Power-arm face bow uygulaması ve üst çenede tek taraflı molar Distalizasyonu için Oluşturulan yeni bir sistemin Ortodontik bölgeye etkisinin Karşılaştırılması" başlıklı çalışma Etik Kurulumuzca incelenerek uygun bulunmuştur.

Prof.Dr.Mustafa TÜRKER
Başkan

Prof.Dr.Hüsnü YAVUZYLMAZ
Başkan Yardımcısı

Prof.Dr.Tülin OYGÜR
Üye

Prof.Dr.Levent TANER
Üye

Prof.Dr.Emin TÜRKÖZ
Üye

Prof.Dr.Ergun YÜCEL
Rapörtör Üye

Prof.Dr.Alev ALAÇAM
Üye

Prof.Dr.Sevil AKKAYA
Üye

Doç.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU
Üye

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Neşe

Soyadı: AK

Doğum Yeri ve Yılı: Konya-1981

Eğitimi:

2003-2009 Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı/ Ankara

1998-2003 Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi/
Ankara

1991-1998 Hamdi Bozbağ Anadolu Lisesi/ Giresun

1988-1991 Atatürk İlköğretim Okulu/ Giresun

1986-1988 Emniyetçiler ilköğretim Okulu/ Ankara

Yabancı Dili:

İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:

Türk Ortodonti Derneği