



T.C.

ALTINBAŞ ÜNİVERSİTESİ

Ortodonti Anabilim Dalı

Doktora Tezi

**Ortodontik Model Analizinde Kullanılan Pont,
Schwartz ve Andrew Element III Model Analizlerinin
Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Sena Çulhacı Arıman

Doktora Tezi

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Seden Akan Bayhan

İstanbul, 2021

‘Sena ulhacı Arıman’ tarafından hazırlanmış ve tarihinde sunulmuş
“Ortodontik Model Analizinde Kullanılan Pont, Schwarz ve Andrew
Element III Model Analizlerinin Sonuçlarının Karşılaştırılması” başlıklı
tez, Ortodonti Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak **oy birliği/oy
okluğu** ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Seden Akan Bayhan

Danışman

Tez Savunma Sınavı Jüri Üyeleri:

Dr. Öğr. Üy. Seden Akan Bayhan (Danışman)	Altınbaş Üniversitesi	_____
Prof. Dr. Korkmaz Sayınsu	Altınbaş Üniversitesi	_____
Dr. Öğr. Üy. Pelin Acar Ulutaş	Altınbaş Üniversitesi	_____
Dr. Öğr. Üy. Nevin Kaptan Akar	İstanbul Medipol Üniversitesi	_____
Doç. Dr. Buğra Özen	Dokuz Eylül Üniversitesi	_____

Bu alışma bir Doktora tezi olarak bütün şartları taşımaktadır.

Prof. Dr. Korkmaz Sayınsu

Bölüm Başkanı

Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik davranışlara uygun olarak edinildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bu kuralların ve davranışların gerektirdiği şekilde, bu çalışmada, orijinal olmayan tüm materyalleri ve sonuçları tamamen alıntı yaptığımı ve referans gösterdiğimi de beyan ederim.

Sena Çulhacı Arıman



TEŐEKKÜR

Çalıőmalarım süresince hiç bir desteğini benden esirgemeyen, fikirlerinden ve bilim insanı kiőilięinden olduğu kadar insaniyetinden de çok Őey öğrendiğim saygıdeğer danıőmanım Dr. Öğr. Üyesi Seden Akan Bayhan'a, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum Prof. Dr. Korkmaz Sayınsu'ya, okul hayatım boyunca bilgilerini benden hiç bir zaman esirgemeyen Prof. Dr. S. İlhan Ramoğlu'na, desteğini her zaman hissettiğim ve kendisinden çok Őey öğrendiğim Dr.Öğr.Üyesi Pelin Acar Ulutaş'a, önce arkadaőlıęı daha sonra akademik yardımlarıyla yanımda olan Dr.Öğr.Üyesi Meltem Gelgin'e içtenlikle teőekkür ediyorum. Okul hayatım boyunca, yardıma ihtiyacım olan her durumda, her seferinde koőarak ve içtenlikte bana bu desteği veren okul arkadaőlarımın her birine ayrı ayrı teőekkür ediyorum.

Aileme, okul hayatım boyunca gösterdikleri anlayıő için eőime ve oğlum Ozan'a tüm kalbimle teőekkür ediyorum. Son olarak, meslektaőım, yol arkadaőım, en büyük desteğim ve aynı zamanda babam olan Doç.Dr.Ünay Çulhacı'ya sonsuz teőekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TABLO LİSTESİ	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1.MAKSİLLER DARLIK TANIMI	3
2.2. MAKSİLLER DARLIK ETİYOLOJİSİ.....	3
2.3.MAKSİLLER DARLIK BERLİRTİLERİ.....	4
2.4.MAKSİLLER DARLIK GÖRÜLME SIKLIĞI	4
2.5.MAKSİLLER DARLIK ÖLÇME YÖNTEMLERİ VE MODEL ANALİZİ.....	5
2.6.MODEL ANALİZ YÖNTEMLERİ	6
2.6.1.Pont Model Analizi	6
2.6.2.Andrew Model Analizi.....	8
2.6.3.Schwartz Model Analizi.....	9
2.6.4.Ricketts Posteroanterior Sefalometrik Analizi	9
2.6.5.Howe Model Analizi	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM	11

3.1.SCHWARTZ MODEL ANALİZİ İLE TRANSVERSAL DARLIK MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ.....	12
3.2.PONT MODEL ANALİZİ İLE TRANSVERSAL DARLIK MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ.....	15
3.3.ANDREW MODEL ANALİZİ İLE TRANSVERSAL DARLIK MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ.....	16
4. İSTATİKSEL ANALİZ	19
5. BULGULAR	20
6. TARTIŞMA.....	28
6.1.TRANSVERSAL DARLIĞIN ÖLÇÜMÜ AMACIYLA MODEL ANALİZ YÖNTEMLERİNİN KULLANIMI.....	28
6.2.TRANSVERSAL ANALİZ AMACIYLA KULLANILAN İŞARET	30
6.3.PONT, ANDREW VE SCHWARTZ MODEL ANALİZLERİNİN GEÇERLİLİĞİ	31
7. SONUÇLAR.....	35
8. REFERANSLAR	36

ÖZET

Ortodontik Model Analizinde Kullanılan Pont, Schwartz ve Andrew Element III Model Analizlerinin Sonuçlarının Karşılaştırılması

Sena Çulhacı Arıman

Doktora, Ortodonti Anabilim Dalı, Altınbaş Üniversitesi

Danışman: Dr.Öğr.Üy. Seden Akan Bayhan

Tarih:

Sayfa: 41

Anahtar Kelimeler: Maksiller darlık, Model analizi, Transversal analiz

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı, üst çenenin transversal darlık miktarını ölçen model analiz yöntemlerinden *Pont*, *Schwartz* ve *Andrew Element III* model analizlerinin sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM: *Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı*'na ortodontik tedavi amacıyla başvuran maksiller darlığa sahip 60 hastanın ortodontik modelleri üzerinde model analiz yöntemleri uygulanmıştır. *Pont*, *Andrew* ve *Schwartz* formülleri ile, 60 ortodontik çalışma modeli üzerinde premolarlar 'Ka' ve molarlar 'Ba' arası transversal genişlik miktarı hesaplanmış ve olması gereken ideal transversal genişlik miktarından çıkarılarak darlık miktarları ölçülmüştür. *Schwartz* model analizi yapılırken hastaların yüz indisi ölçüme dahil edilmiştir. İstatistiksel analiz amacıyla, *Kolmogorov-Smirnov*, *ANOVA* ve *Kruskal Wallis* testleri kullanılmıştır.

BULGULAR: *Pont* 'Ka'-'Ka' ile *Schwartz* 'Ka'-'Ka' ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal, pozitif ve çok güçlü ($r=0,928$, $p<0,05$), *Pont* 'Ba'-'Ba' ile *Schwartz* 'Ba'-'Ba' ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve güçlüdür ($r=0,767$, $p<0,05$). *Pont* 'Ba'-'Ba' ile *Andrew* 'Ba'-'Ba' ölçümleri arasındaki ilişki ile *Schwartz* 'Ba'-'Ba' ile *Andrew* 'Ba'-'Ba' ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve zayıf bulunmuştur ($r=0,491$, $p<0,05$) ($r=0,439$, $p<0,05$).

SONUÇ: *Pont* ve *Schwartz* model analizlerinin sonuçları arasındaki ilişki güçlü-anlamlyken, *Andrew* model analizinin sonuçlarının *Pont* ve *Schwartz* model analizlerinin sonuçlarıyla arasındaki ilişki zayıftır.



ABSTRACT

Comparison of Results of Pont, Schwartz and Andrew Element III Model Analysis Used in Orthodontic Model Analysis

Sena Çulhacı Arıman

PhD, Orthodontics Department, Altınbaş University,

Supervisor: Dr.Öğr.Üy. Seden Akan Bayhan

Date: 2021

Pages: 41

Keywords: Maxillary deficiency, Model analysis, Transversal analysis

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study was to compare the results of *Pont*, *Schwartz* and *Andrew Element III* model analyses, which are among the model analysis methods that measure the amount of transversal deficiency of the upper jaw.

MATERIAL AND METHOD: Model analysis methods were applied on the orthodontic models of 60 patients who applied to *Altınbaş University Faculty of Dentistry Department of Orthodontics* for orthodontic treatment. Using *Pont*, *Andrew* and *Schwartz* formulas, the amount of transversal width between premolars '*Ka*' and molar '*Ba*' was calculated on 60 orthodontic models and the amount of stenosis was measured by subtracting the ideal transversal width amount. While the *Schwartz* model analysis was performed, the face index of the patients was included in the measurement. *Kolmogorov-Smirnov*, *ANOVA* and *Kruskal Wallis* tests were used for statistical analysis.

RESULTS: The relationship between *Pont* '*Ka*' - '*Ka*' and *Schwartz* '*Ka*' - '*Ka*' measurements was statistically significant, linear, positive and very strong ($r = 0.928$, $p < 0.05$), the relationship between *Pont* '*Ba*' - '*Ba*' and *Schwartz* '*Ba*' - '*Ba*' measurements was statistically significant, linear positive and strong ($r = 0.767$, $p < 0.05$). The relationship between *Pont* '*Ba*' - '*Ba*' and *Andrew* '*Ba*' - '*Ba*' measurements and the relationship between *Schwartz* '*Ba*'

- 'Ba' and Andrew 'Ba' - 'Ba' measurements were found to be statistically significant, linearly positive and weak ($r = 0.491, p < 0.05$) ($r = 0.439, p < 0.05$).

CONCLUSION: While the relationship between the results of *Pont* and *Schwartz* model analysis was strong-significant, the relationships between the results of the *Andrew* model analysis and the results of the *Pont* and *Schwartz* model analysis were weak.



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: ‘Pont İndeks’ Tablosu. [42].....	7
Tablo 3.1: Ortodontik çalışma modeli kullanılan bireylerin yüz indisine göre dağılımı....	13
Tablo 3.2: <i>Schwartz</i> model analizine göre, premolarlar ve molarlar bölgesindeki ideal transversal genişlik miktarının yüz indisine göre sınıflandırılması.....	14
Tablo 3.3: <i>Pont</i> model analizine göre, premolarlar ve molarlar bölgesinde olması gereken ideal genişlik miktarı.	16
Tablo 3.4: Andrew Element III model analizi ile maksiller darlık miktarı ölçümünün örneği.....	18
Tablo 5.1 : <i>Pont</i> ‘Ka’- ‘Ka’ ile <i>Schwarz</i> ‘Ka’- ‘Ka’ ölçümleri arasındaki ilişkinin karşılaştırılması.....	20
Tablo 5.2: <i>Pont</i> ‘Ba’- ‘Ba’ ile <i>Schwarz</i> ‘Ba’- ‘Ba’, <i>Pont</i> ‘Ba’- ‘Ba’ ile <i>Andrew</i> ‘Ba’- ‘Ba’ ve <i>Schwarz</i> ‘Ba’- ‘Ba’ ile <i>Andrew</i> ‘Ba’- ‘Ba’ ölçümleri arasındaki ilişkinin karşılaştırılması..	22
Tablo 5.3: Maksiller darlık ölçümlerinin yüz indisine göre ortalamalarının karşılaştırması.	24

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: Ölçüm amacıyla kullanılan, ölçüm aralığı 0,150 mm, çözünürlüğü 0,1mm olan AEK-Tech model dijital kumpas.....	12
Şekil 3.2: Üst 1. Premolar ve 1. Molarların Schwartz	14
Şekil 3.3: Üst 1. premolarların ve üst 1. molarların Pont model analizi için kullanılan işaret noktaları	16
Şekil 3.4: Alt çene 'Wala' ve 'Fa' noktaları	17
Şekil 3.5: Üst çene 'Fa' noktaları.....	17
Şekil 5.1: Pont 'Ka'-'Ka' ve Schwarz 'Ka'-'Ka' ölçümleri arasındaki ilişkiyi gösteren serpilme diyagramı.	21
Şekil 5.2: Pont 'Ba'-'Ba' ,Schwarz 'Ba'-'Ba' , ve Andrew 'Ba'-'Ba' ölçümleri arasındaki ilişkiyi gösteren serpilme matrisi.....	23
Şekil 5.3: PONT 'Ka'-'Ka' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.	25
Şekil 5.4: PONT 'Ba'-'Ba' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.	25
Şekil 5.5: Schwarz 'Ka'-'Ka' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.....	26
Şekil 5.6: Schwarz 'Ba'-'Ba' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği:	26
Şekil 5.7: Andrew 'Ba'-'Ba' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.....	27

KISALTMALAR

Antegonial Nokta: Ag

Fasiyal Aksis: Fa

Hızlı maksiller genişletme: RME

Jugal Nokta: Mx

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi: CBCT

Molar dişler: BA

Premolar dişler: KA

Schwartz İndeks: SI

Wala Ridge: Wala



1.GİRİŞ

Maksiller darlık, üst çenenin alt çeneye göre transversal olarak yeterli olmadığı durumlarda görülen ortodontik anomalidir. Dental ark form ve genişliği, gülme arkına ve estetiğe katkı sağlarken, dişlerin stabilitesine de etki ettiği için ortodontik tedavinin planlanmasında büyük önem taşımaktadır [1]. Literatürde, geniş arkların daha stabil bir oklüzyona katkı sağladığını ve maksiller darlığın sentrik ilişki ve sentrik oklüzyon ilişkisi arasındaki tutarlılığı olumsuz etkilediğini savunan araştırmalar vardır [2], [3]. Genetik faktörler, iatrojenik faktörler, ağız solunumu, parmak emme, dil itimi, anormal yutkunma alışkanlıkları, erken oklüzal temaslar gibi alışkanlıklar maksillada transversal darlığa neden olabilir. Transversal darlık görülen vakalarda çarpaz kapanış, maksiller posterior dişlerde bukkale devrilme ve mandibular posterior dişlerde linguale devrilme sıkça görülen durumlardır [4]. Transversal uyumsuzluğa sahip bireylerde, posterior çarpaz kapanışın görülmesi oldukça yaygınken, bu durumun oluşmaması için kompanzasyon mekanizmasının görüldüğü durumlar da vardır. Dental kompanzasyon varlığında, palatinal tüberküllerin bukkal tüberküllerden aşağıda seyrettiği ve *Wilson* eğrisinin abartılı olduğu görülür. Sarkan palatinal tüberküller erken temasa yol açar ve erken temaslar, Temperomandibular Eklem rahatsızlıkları ile sonuçlanabilir [3].

Maksiller darlığın etkileri dental yapıyla sınırlı değildir. *Ricketts* [5], adenoid yüz tipini tanımlamış ve dar hava yolu ile transversal darlığın ilişkisini vurgulamıştır. Nazal hava yolu tıkalı olan bireyler ağız solunumu yaparlar ve bu esnada dil, hava yolu açıklığını sağlamak amacıyla daha aşağıda konumlanmaktadır. Aşağıda konumlanan dil, damak gelişimini destekleyemez ve sirkumoral kasların yaptıkları basınç nedeniyle damak darlığı meydana gelir.

Günümüzde, transversal olarak normal kabul edilen değerler farklı yazarlar için değişkenlik göstermektedir [3]. '*American Board of Orthodontics*'[6], ideal bitmiş bir tedavinin 7 kriterini (1-seviyelenme, 2-marjinal sınırlar, 3-bukkolingual eğim, 4-overjet, 5-oklüzal ilişki, 6-oklüzal temas, 7-kök eğimleri) belirtmiştir. Bunlardan arka dişlerin bukkolingual eğimi, bu çalışmada ölçüm yapılacak 1.büyük azı dişlerin de nasıl olması gerektiğini tanımlamaktadır. Bu tanımlamaya göre maksiller ve mandibular posterior dişlerin kusursuz konumlanmaları için sağ ve sol 1. büyük azı dişlerin oklüzal yüzeylerine düz bir yüzey konulduğunda, bu yüzey, alt çenede mandibular molarların bukkal tüberkülüne temas

ederken lingual tüberküller bu yüzeyden 1 mm kısa kalır. Üst çenede ise düz yüzey maksiller molarların palatinal tüberkülüne temas ederken, bukkal tüberküller 1 mm kısa kalmaktadır.

Transversal genişliği ölçmek amacıyla günümüzde klinik gözlem, radyografik yöntemler ve model analiz yöntemleri kullanılmaktadır [7],[8]. Klinik gözlemlerde maksiller arkın formu, maksiller arkın simetrisi, damak şekli, gülme sırasında bukkal koridorların genişliği, oklüzyon, tek veya çift taraflı çapraz kapanış varlığı, çarpışıklık varlığı ve posterior dişlerin bukkolingual eğimleri maksiller darlık varlığı hakkında ipucu oluşturmaktadır. Klinik muayenede yumuşak doku kalınlığı da göz önüne alınmalıdır çünkü kalın bir yumuşak doku, darlığı kamufle edebilir [7]. Klinik muayeneye ek olarak transversal genişliğin ölçümünde, özellikle posteroanterior radyografilerin kullanımı, en kesin teşhis araçlarından biridir [9], ancak radyografik yöntemlerin kullanılması hasta için radyasyon alımını gerektirir [10] ve 2 boyutlu bir görüntü üzerinde işaret noktalarının ortodontist tarafından doğru yerleştirilememesi gibi sorunlarla karşılaşılabilir [11],[12]. Bu nedenle, transversal analiz yapmak amacıyla model analizinin kullanılması, radyografik yöntemlere göre üstünlük sağlayan ve günümüzde sıkça kullanılan bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Model analizi yöntemleriyle maksiller darlık miktarı ölçüldüğünde, anterior bölgede darlığı ölçmek amacıyla kaninler arası mesafe, posterior bölgede darlığı ölçmek amacıyla molarlar 'Ba' arası mesafe kullanılabilirken [13], bazı araştırmacılar, premolarlar 'Ka' arası mesafeyi de ölçüm amacıyla kullanmışlardır [14]. *Mc Namara* Hipotezi [15], *Pont* Analizi [13], *Andrew Element III* Analizi [3], *Schwartz* Analizi [16], *Korkhaus* Analizi [17], *Ricketts* Metodu [5], *Howe* İndeksi [18] ve *Moyers* İndeksi [19] model analizi ile maksiller darlığı ölçen yöntemlere örnek olarak verilebilir.

Radyografik kayıtlar üzerinden değerlendirmeye izin veren ve günümüzde bu nedenle en sık kullanılan analizlerden biri olan *Andrew Element III* Analizi sonuçlarının, dental ölçümleri esas alan diğer model analizleri olan *Pont* ve *Schwartz* Analizlerinin sonuçları ile karşılaştırıldığı bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu nedenle, sunulan tez çalışmasının amacı, *Schwartz*, *Pont* ve *Andrew Element III* model analizlerinin maksiller transversal darlığı ölçmedeki uyumunun karşılaştırılmasıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.MAKSİLLER DARLIK TANIMI

Maksiller darlık, üst çenenin alt çeneye göre transversal olarak yetersiz olma durumudur ve kraniyofasiyal bölgede en sık görülen anomalilerden biridir [15]. Transversal olarak normal kabul edilen değerler birçok yazara göre farklılık göstermektedir. *Banker* ve arkadaşlarının [2] yaptığı çalışmaya göre, transversal olarak normal kabul edilen bireylerde, kaninin tüberkül tepesiyle 1. moların palatal yüzeyi aynı hizada olmalı ve kaninler arası genişliğin molarlar arası genişliğe oranı 1:1 olan bireylerin ark genişliği normal kabul edilmektedir. Bu oranın kullanımı, maksilla ve mandibulanın ikisinin birden dar olduğu vakalarda uygun değildir. *Mc Namara* [15] ise interpalatal molar genişliği 31 mm altında olan bireylerin üst çenesini dar olarak tanımlarken 36 mm'den fazla olan bireylerin üst çenesini normal olarak tanımlamaktadır.

Ortodontik tedavi ile ark genişliğinin ideal bitirilmesi, optimum estetiği, fonksiyonel oklüzyonu ve stabilizeyi sağlar [2]. Ark genişliğinin yeterli olmadığı ve transversal olarak darlığı mevcut olan bireylerde ortodontik ve ortopedik maksiller genişletme günümüzde tedavi yöntemleri olarak kullanılmaktadır [7]. 1840 yılında *Emerson C. Angle*' in premolarlar bölgesine vidalı bir aparey uygulayarak 2 haftada ¼ inch genişletme sağlaması literatürde hızlı maksiller genişletmenin 'RME' temelini oluşturmuştur. 'RME', transversal olarak uygulanan kuvvet sonucu midpalatal suturun açılmasını hedefler ve bu amaçla yavaş ve hızlı genişletme apareyleri maksiller darlık tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır [20].

2.2. MAKSİLLER DARLIK ETİYOLOJİSİ

Maksiller darlığın etiyojisi multifaktöriyeldir. Konjenital [21], gelişimsel, travmatik veya iatrojenik faktörler bu anomaliye yol açabilmek ile birlikte [9], ağız solunumu, parmak emme ve dilin yanlış konumlandırılması maksiller darlığa doğrudan etki eden faktörlere örnektir [9], [21].

Ağız solunumu yapan bireylerde, normalde damak kubbesinde yer alan ve bu bölgeyi destekleyen dil, hava yolu açıklığını sağlamak amacıyla ağız tabanında konumlanır. Bu sebeple damak kubbesinde derinleşme ve üst çenede darlık meydana geldiği görülmektedir. Parmak emme ise çocuklarda %61 ile %90 arasında görülen bir alışkanlıktır [22],[23] ve 3-

4 yaşına kadar normal kabul edilmektedir [24]. Oral bölgede çiğneme kaslarının, dilin ve mimik kaslarının fonksiyonları arasında hassas bir denge vardır. Parmak emme alışkanlığı bu dengeyi bozan bir alışkanlıktır ve iskeletsel veya dişsel anomalilere sebep olmaktadır. Baş parmağın emilmesi sonucu üst keserlerde protrüzyon, alt keserlerde retrüzyon oluşmasına bağlı overjetle artış ve buna bağlı ön açık kapanış meydana gelebilir. Emme işlemi sırasında ağız boşluğunda oluşan negatif basıncın etkisiyle üst çene kemiği transversal yönde daralmakta ve damak kubbesi derinleşmektedir [25]. *Warren* ve arkadaşları [26], alışkanlığın 2 yaş öncesinde bırakılmasının gerçekçi olmadığını ve 2 yaş sonrası devam ettiğinde dental açıdan patolojik sorunlar doğurabileceğini bildirmişlerdir ve yaptıkları çalışmada alışkanlığını 12. Ayda bırakan ve 36. Ayda hala devam eden 2 grup arasında bir karşılaştırma yaptıklarında, hala devam eden bireylerin mandibular ve maksiller interkanin genişliklerinin, molarlar arası ark derinliğinin ve overjetin daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Alışkanlıklarını 24. ve 36. Ay arasında bırakan bireylerde ise, 12. Ayda bırakanlara göre posterior çarpaz kapanış görülme oranı daha yüksektir.

2.3.MAKSİLLER DARLIK BELİRTİLERİ

Maksiller darlığa eşlik eden en önemli bulgu posterior çarpaz kapanıştır. Bunun yanı sıra dental çarpışıklık [7], maksiller posterior dişlerde bukkale devrilme ve karanlık bukkal koridorlar maksiller darlığın klinik belirtilerine örnektir [3],[7],[27]. *Vanarshdall* [4], maksiller darlık nedeniyle oluşmuş karanlık bukkal koridorlara ‘negatif boşluk’ adını vermiştir. *McNamara* [15], maksiller darlığın belirtilerinin tümüne ‘maksiller yetersizlik sendromu’ adını vermiş, belirtilerini, anterior ve posterior çarpaz kapanış ve maksiller dentisyonda çarpışıklık olarak ifade etmiştir.

Çarpaz kapanışın sebep olduğu erken temaslar mandibulada fonksiyonel kaymaya sebep olurken, bu durum mandibular orta hatta kayma ve fasiyal asimetri ile klinikte görülebilir. Fonksiyonel kaymalar erken dönemde tedavi edilmezse morfolojik hale gelebilmekte, kaslarda ve Temporomandibular Eklemde rahatsızlığa yol açabilmekte ve ileri yaşlarda tedavisi ancak cerrahi yöntemlerle mümkün olabilmektedir [28].

2.4.MAKSİLLER DARLIK GÖRÜLME SIKLIĞI

Transversal darlık nadiren tek başına görülen bir anomalidir. *Tollero* ve arkadaşları [29], Sınıf II maloklüzyona sahip 60 bireyde yaptıkları çalışmada, karma dentisyondaki Sınıf II

bireylerde ortalama 3-5 mm maksiller darlık olduğunu göstermişlerdir. *McNamara* [15] ise karma dentisyondaki Sınıf II hastaların genelinde transversal darlık gözlemlemiştir. *Mazelli* ve arkadaşları [21], maksiller darlığa sahip süt ve karma dentisyondaki bireylerin %7,7'sinde posterior çapraz kapanış saptamışlar ve bu insidansın yaşla beraber arttığını bildirmişlerdir. *Betts* ve arkadaşları [9], yaptıkları çalışmada, transversal sapmaların tüm ortodontik bozuklukların %23'ünü oluşturduğunu, *Suri* ve arkadaşları [7] ise %8-18 ini oluşturduğunu göstermişlerdir. *Brunelle* ve arkadaşları [30], maksiller darlığın süt ve karma dişlenme dönemindeki bireylerin %10'undan daha az gözlenen bir anomali olduğunu söylemişlerdir. Sınıf III maloklüzyonların çoğunda maksiller darlık mevcuttur. Bu durum, mandibular uzunluğun fazla oluşuna ve artmış vertikal boyuta bağlı olarak gelişir [31]. Ön açık kapanış olgularına da maksiller darlığın eşlik ettiği sıklıkla görülür. Açık kapanış olgularında mandibula ve zigomatik bölgede transversal darlıklar mevcuttur [31],[32],[33].

2.5.MAKSİLLER DARLIK ÖLÇME YÖNTEMLERİ VE MODEL ANALİZİ

Maksiller darlık miktarı klinik gözlem, model analizi ve kraniofasiyal radyografiler kullanılarak ölçülebilir [7]. *Bumrind ve Frantz* [34], radyografik yöntemlerin 2 tane dezavantajı olduğunu savunmuşlardır. Bunların ilki, projeksiyona bağlı, ikincisi ise noktaların işaretlenmesinin zorluğuna bağlı oluşan hatalardır. Transversal darlık miktarı ölçülürken model analizi kullanılması, bu zorlukları elimine ederken darlığa eşlik eden çapraz kapanış varlığı, dişlerin bukkolingual eğimlerindeki bozukluklar, damak kubbesi şekliyle ilgili olan anomaliler gibi problemlerin de 3 boyutlu olarak tespit edilebilmesi açısından avantaj sağlar [9]. *Terez* [35] bazal kemik ve dişlerin ilişkisini incelemek amacıyla ortodontik model kullanımının esas olduğunu savunmuş, *Huanca* [8] ise yöntemler arasında geleneksel model analizinin en eski olmasına rağmen en basit ve güvenilir yöntem olduğunu göstermiştir.

Transversal problemlerin çoğu diş ve dental ark arasındaki uyumsuzluktan meydana gelmekte olduğunu gören birçok araştırmacı dental arkın nasıl olması gerektiğini ortaya koyan indis ve analizleri dişlerin boyutuna göre yapmıştır. Bu amaçla transversal ölçümlerde üst 4 kesici dişin mesiodistal çap toplamının rehber olarak alınması yaygındır [4]. Ancak rehber olarak üst 4 kesici diş dışında yöntemler kullanan araştırmacılar da vardır. Buna örnek olarak *Andrew*'un ölçümü verilebilir [36]. Model analiz yöntemleriyle maksiler darlık

miktarı ölçülürken, ölçüm amacıyla kaninler arası mesafe, premolarlar arası mesafe ve molarlar arası mesafe kullanılabilir [2].

Araştırmacılar, analizleri ortaya koyarken kendi toplumlarını göz önünde bulundurarak çalışmalarını yapmışlardır. Çıkan sonuçların diğer etnik gruplara uygulanması amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. *Hong* [37], *Bolton* ve *Pont* analizini Nepal halkına, *Gupta* [14], *Pont* analizini kuzey Hintlilere, *Alvaran* [38] Kolombiyalılara, *Çelebi* [39] ise Türklere uygulamıştır. *Kong* [40], *Andrew*'un analizini Peru halkına uygulamıştır. *Banker* [2], kendi hipotezini *Pont* ve *McNamara* hipotezleri ile karşılaştırmıştır. *Stifter* [41], *Pont*, *Howe* ve *Rees*'in indekslerini *Bolton* analizi ile karşılaştırmıştır.

2.6.MODEL ANALİZ YÖNTEMLERİ

2.6.1.*Pont* Model Analizi

Pont [13], 1909 yılında, maksiller arkın genişliği ile, maksiller keserlerin meziodistal genişliklerinin toplamı 'S' arasında sabit bir oran olduğunu savunmuştur. İdeal transversal genişliğe sahip bir dental arkta, maksiller keserlerin meziodistal genişliklerinin toplamının dental ark genişliğine oranının 100 ile çarpımı, premolarlar bölgesinde 80, molarlar bölgesinde 64 olması beklenir. Bu oranlar '*Pont İndeks*' tablosunda gösterilmiştir (Tablo2.1). *Pont*' a göre maksiller ark, relaps eğilimine karşı ideal değerinden 1-2mm daha geniş tutulmalıdır. Tablodaki değerler bu şekilde 1-2 mm fazladan düzeltilmiş haliyle hazırlanmıştır. *Pont*, bu değerlerden farklı olarak, transversal olarak ideal bir dental arkta maksiller keserlerin meziodistal genişliklerinin toplamının yarısının, maksiller kaninin meziodistal genişliğine eşit olduğunu savunur [37].

Tablo 2.1: 'Pont İndeks' Tablosu. [42]

TABLE I PONT'S INDEX		
Total mesiodistal diameters of the maxillary incisors	First Premolar Width	First Molar Width
18.	22.5	28.1
20.	25.	31.94
20.5	25.5	32.
21.	26.25	32.82
21.5	27.	33.77
22.	27.5	34.
22.5	28.	35.
23.	28.75	35.94
23.5	29.5	36.88
24.	30.	37.
24.5	30.5	38.
25.	31.	39.
25.5	32.	39.8
26.	32.5	40.9
26.5	33.	41.5
27.	33.5	42.5
27.5	34.	42.96
28.	35.	44.
28.5	35.5	44.5
29.	36.	45.3
29.5	37.	46.
30.	37.5	46.87
30.5	38.	47.6
31.	39.	48.4
31.5	39.5	49.2
32.	40.	50.
32.5	40.5	50.8
33.	41.	51.5
33.5	42.	52.3
34.	43.	53.
34.5	43.5	53.9
35.	44.	54.5
36.	45.	56.4
37.	46.25	57.8

Pont's Index is obtained as follows:

$$\frac{(S) \times 100}{80} = \text{Ideal interpremolar width.}$$
$$\frac{(S) \times 100}{64} = \text{Ideal intermolar width}$$

(S) = Sum of the diameters of the four maxillary incisors

Pont bu oranı Fransız halkını göz önünde bulundurarak yapmıştır [43]. Bu oranı elde etmek için kaç denek kullandığını belirtmemiş ve etnik gruplar arasında fark olabileceği bilinmesine rağmen bu farkı göz önünde bulundurmamıştır. Bu nedenle *Pont* indeksinin kullanımını doğru bulan araştırmacılar olmasına karşın indeksin kullanılması bazı yazarlar tarafından güvenilir görülmemektedir. *Stifter* [41], *Agnihotri* [44], ve *Alvaran* [38] *Pont* indeksini güvenilir bulurken, *Joondeph* [42], *Worms* [45], *Gupta* [14], *Nimkarn* [46], *Hong* [37] ve *Al Sarraf* [43] *Pont* indeksini güvenilir bulmamaktadır. *Worms* ve arkadaşları [45], gerçek ark genişliği ile *Pont* 'un öngördüğü genişlik arasında düşük korelasyon bulmuş ve

gerçek değerleri öngörülen değerlerden daha az hesaplamışlardır. *Nimkarn* ve arkadaşları [46] ise *Worms* ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayı desteklemiş ve *Pont*'un genişletme ihtiyacını abartılı bulmuşlardır.

2.6.2. Andrew Model Analizi

1970 yılında *Andrew*, yüz harmonisine sahip bireylerde olması gereken 6 gerekliliği '6 Element' ile ifade etmiş ve bu 6 elementin ortodontik tedavi sonunda sağlanmasını amaçlamıştır. Bu 6 element şu şekilde tanımlanmıştır;

Element I: İdeal diş- ark ilişkileri

Element II: İdeal anteroposterior çene ilişkisi

Element III: Optimal çene genişliği

Element IV: Optimal çene yüksekliği

Element V: Optimal çene belirginliği

Element VI: Optimal oklüzyon

Element III' ün gerekliliğini sağlamak amacıyla *Andrew*, birtakım işaret noktalarını kullanarak çene genişliğini ve ne kadar genişletmeye ihtiyaç duyulduğunu ölçmeyi hedeflemiştir [36].

Element III' ün temel noktasını '*Wala*' oluşturur. '*Wala*', *Willie Anderson* ve *Larry Anderson* isimlerinin baş harflerini ifade eder. *Wala Ridge*, mandibular bukkal alveolar kemiğin en çıkıntılı kısımları arasındaki mesafe olarak tanımlanır ve mandibulada transversal genişliği ifade eder. Bu nokta, aynı zamanda, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi '*CBCT*' üzerinden transversal genişlik ölçülmek istendiğinde rehber nokta olarak kullanılan noktadır. Bunun nedeni '*CBCT*' görüntüsü üzerinden koronal kesit alındığında, '*Wala*' noktasının lokalizasyonunun oldukça kolay olmasıdır [47]. *Fasiyal Aksis (Fa)* noktaları ise, molar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri olarak tanımlanır. '*Wala*', erişkin hastalarda değiştirilemeyen bir nokta olarak kabul edilir ve 2 '*Wala*' noktası arası uzaklık mandibulanın genişliğini ifade eder. Maksillanın transversal darlığını ölçmek amacıyla mandibula için 2 '*Wala*' ve 2 '*Fa*' noktaları arası uzaklık ölçülür. *Andrew* 'a göre mandibular molarların ideal angülyasyonda oldukları durumda, '*Wala*' ve '*Fa*' noktası arası uzaklık 2 mm olmalıdır.

Mandibular 'Fa' noktaları arasındaki uzaklığın optimal değeri bu şekilde hesaplanıp not edilir. Maksillanın transversal boyutu bu bilgiye dayanarak hesaplanır çünkü *Andrew*' a göre optimal maksiller 'Fa' noktaları arası mesafe, optimal mandibular 'Fa' noktaları arası mesafeden 5 mm fazladır. *Andrew*' a göre üst 1. molarların meziopalatal tüberkül tepeleri ile alt 1. molarların santral fossalarının aynı hizada olmaları gerekir. Bu bilgiye dayanarak, maksiller 'Fa' noktalarının düzeltildiği varsayılır ve optimal maksiller 'Fa' uzaklığından, düzeltildiği varsayılan maksiller 'Fa' uzaklığı çıkarıldığında, maksiller darlık miktarı hesaplanmış olur [36].

2.6.3.Schwartz Model Analizi

Schwartz model analizi, bireyin mevcut ark genişliği ile olması gereken ideal ark genişliği arasındaki farkı veren bir diğer model analiz yöntemidir. Transversal darlığın ölçümü amacıyla ilk olarak *Schwartz İndeks (SI)* hesaplanır. 'SI', üst santral ve lateral dişlerin meziodistal genişliklerinin toplamını ifade eder. 'SI'e 8 mm eklendiğinde 1. premolarlar, 16 mm eklendiğinde ise molarlar arasında olması gereken ideal ark genişliği hesaplanmış olur.

Bu analizin daha bireye özgü yapılması amacıyla, bireylerin yüz tipi özellikleri ölçüme katılır. Premolarlar ve molarlar bölgesinde, 'SI'e sırasıyla 8 ve 16 mm eklemek yerine, europrosopik (geniş ve kısa) yüz tipine sahip bireylerde 8 ve 16, mezoprosopik (orta) yüz tipine sahip bireylerde 7 ve 14, leptoprosopik (dar ve uzun) yüz tipine sahip bireylerde ise 6 ve 12 mm eklenerek maksillanın olması gereken genişlik miktarı hesaplanır [16].

2.6.4.Ricketts Posteroanterior Sefalometrik Analizi

Ricketts [5] ,1969 yılında, kendi sefalometrik diaagnoz metodunun bir parçası olarak bu analizi tanımlamış ve bu amaçla posteroanterior sefalometri kullanmıştır. *Ricketts*, analizinde yaşa göre ayarlanmış normatif değerlerin bulunduğu bir tablo kullanılır ve hastanın değerleri tablodaki ideal değerlerle karşılaştırılır. Hastanın yaşını tayin etmek amacıyla el bilek röntgenleri kullanılmaktadır. Maksiller ve mandibular genişliği belirlemek amacıyla, posteroanterior film üzerinde iskeletsel işaret noktalarından *Jugal* nokta 'Mx' ve *Antegonial* nokta 'Ag' noktaları kullanılır. 'Mx', zigomatik prosesin en derin noktasını, 'Ag' ise gonion önündeki mandibular alt kenar girintisinin en derin noktasını ifade

eder. 'Mx-Mx' arası mesafe maksiller genişliği, 'Ag-Ag' arası mesafe ise mandibular genişliği ifade etmektedir. Bireyin maksiller genişliğini bulmak amacıyla 'Mx-Mx' arası uzaklıktan 'Ag-Ag' arası uzaklık çıkarılır ve çıkan fark, yaşa bağlı tablo ile karşılaştırılır.

2.6.5.Howe Model Analizi

Howe [18], dental ark çapraşıklığının esas nedeninin bazal ark genişliğinin yetersizliği olduğunu savunmuştur. İdeal transversal genişliğe sahip bireylerde, *Howe*, kanin fossalar arası apikal bazal kemik genişliğinin diş materyaline oranının %44 olduğunu savunmaktadır. Diş materyali, üst kesiciler, kaninler, premolarlar ve 1. molarların meziodistal çaplarının toplamını ifade ederken, apikal bazal kemik genişliği, 1. premolarlar hizasında kanin eminensinin distalleri arasındaki mesafeyi ifade etmektedir. *Howe*'a göre, apikal bazal kemik genişliğinin diş materyaline oranının %37' den küçük olduğu bireylerde çekim endikedir. Bu oranın %37 ile %44 arasında değiştiği bireyler ise sınır olgular kabul edilir ve çekim ile genişletme arasında bir tercih yapılabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, *Altınbaş Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu* tarafından onaylanmıştır (13362). *Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı* 'nda tedavi görmekte olan 80 tane hastanın ortodontik modeli toplanmıştır. 20 adet model, seçim kriterlerine uymaması sebebiyle elenmiştir. Denek modellerinin seçiminde aşağıdaki kriterler uygulanmıştır.

- Modellerin tümü sabit dişlenme dönemindeki hastalardan toplanmıştır.
- Modeli kullanılan hastalarda persiste süt dişi bulunmamalıdır.
- Modeli kullanılan hastalarda eksik diş bulunmamalıdır.
- Üst küçük azı ve büyük azı dişlerinde kırık, restorasyon olmamalıdır.
- Üst küçük azı ve büyük azı dişleri tam sürmüş olmalıdır.
- Üst kesici dişlerin meziodistal çaplarının ölçümü etkilememesi amacıyla bu dişlerde kırık veya restorasyon olmamalı, bu dişler tam sürmüş olmalıdır.
- Dişlerde hacim anomalisi olmamalıdır.
- Modeli kullanılan hastalarda, dudak damak yarığı gibi çene ve yüz bölgesini ilgilendiren konjenital bir anomali olmamalıdır.
- Modelleri kullanılan hastalar, daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmalıdır.
- Alınan çalışma modelleri, ortodontik model normlarına uygun olmalıdır.

Çalışma modellerinin ortodontik model normlarına uygun hale getirilmesi amacıyla alınan ölçüler, sert beyaz alçı ile dökülüp trimmer'da düzeltilmiştir. Modellerin arka sağ ve sol köşeleri, modelin arka yüzeyi ile 115* açı oluşturacak, yan kenarları ise arka yüzeyi ile 60*açı oluşturacak şekilde trimlenmiştir. Üst modelin ön sağ ve sol kenarları modelin arka yüzeyiyle 30* açı yapacak şekilde trimlenmiştir. Ölçümleri gerçekleştirmek amacıyla, ölçüm aralığı 0,150 mm, çözünürlüğü 0,1mm olan *AEK-Tech* model dijital kumpas kullanılmıştır. (Şekil3.1)



Şekil 3.1: Ölçüm amacıyla kullanılan, ölçüm aralığı 0,150 mm, çözünürlüğü 0,1mm olan AEK-Tech model dijital kumpas.

Çalışma modelleri alınırken, tüm modeller 2 hafta arayla 2 kez ölçülmüş ve sonuçlar not edilmiştir. *Pont* model analizi ve *Schwartz* model analizi için, küçük azılar ve büyük azılar arasındaki darlık miktarı ölçülürken, *Andrew Element III* model analizi için yalnızca büyük azılar arasındaki darlık miktarı ölçülmüştür.

3.1.SCHWARTZ MODEL ANALİZİ İLE TRANSVERSAL DARLIK MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ

Schwartz model analizi ile transversal darlık miktarı ölçümünün bireye özgü yapılması amacıyla, hastaların yüz indisine göre yüz tipi belirlenmiş ve not edilmiştir. Yüz indisinin yapılması amacıyla, ortodontik çalışma modeli kullanılan 60 tane hastanın cephe fotoğrafı alınmıştır ve yüz indisi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır [48];

Yüzün Azami Uzunluğu (Nasion-Gonion)

Yüz İndisi= -----

Yüzün Azami Genişliği (Zygion-Zygion)

X-97: Europrosop

97-104: Mesoprosop

104-Y: Leptoprosop

60 adet ortodontik çalışma modelinin 21 tanesi leptoprosop, 21 tanesi europrosop ve 18 tanesi mezoprosop olarak sınıflandırılmıştır. (Tablo 3.2)

Tablo 3.1: Ortodontik çalışma modeli kullanılan bireylerin yüz indisine göre dağılımı.

<i>Pont 'Ka'-'Ka'</i>	Leptoprosop	21	-7,05±3,10
	Europrosop	21	-6,8±3,95
	Mezoprosop	18	-7,05±3,81
	Total	60	-6,98±3,57
<i>Pont 'Ka'-'Ka'</i>	Leptoprosop	21	-5,62±3,95
	Europrosop	21	-4,78±4,55
	Mezoprosop	18	-4,98±4,29
	Total	60	-5,13±4,21
<i>Schwartz 'Ka'-'Ka'</i>	Leptoprosop	21	-5,10±3,09
	Europrosop	21	-4,76±3,85
	Mezoprosop	18	-6,20±3,52
	Total	60	-5,31±3,49
<i>Schwartz 'Ba'-'Ba'</i>	Leptoprosop	21	-2,88±2,94
	Europrosop	21	-1,36±4,58
	Mezoprosop	18	-3,21±3,87
	Total	60	-2,45±3,87
<i>Andrew 'Ba'-'Ba'</i>	Leptoprosop	21	-6,72±3,84
	Europrosop	21	-4,99±4,36
	Mezoprosop	18	-6,86±3,09
	Total	60	-6,16±3,71

Schwartz model analizi ile çalışma modellerinde mevcut olan transversal darlık miktarını ölçmek amacıyla, üst 1. premolarların distal pitleri ve üst 1. molarların santral fossaları işaretlenmiştir. (Şekil 3.2). Mevcut transversal genişlik miktarı, bu noktalar arasından premolarlar ve molarlar bölgesi için ölçülmüş ve not edilmiştir. Çalışma modellerinin ideal transversal genişlik miktarını ölçmek amacıyla ise, santral ve lateral dişlerin meziodistal çaplarının toplamları 'SI' ölçülüp not edilmiştir. Premolarlar ve molarlar bölgesinde ideal transversal genişliği bulmak amacıyla, europrosopik yüz tipine sahip bireylerde 'SI'e 8 eklenerek premolarlar, 16 eklenerek molarlar arası ideal genişlik not edilmiştir.

Mezoprosopik yüz tipine sahip bireylerde, 'SI'e 7 eklenerek premolarlar, 14 eklenerek molarlar arası ideal genişlik not edilmiştir. Son olarak, leptoprosopik yüz tipine sahip bireylerde 'SI'e 6 eklenerek premolarlar, 12 eklenerek molarlar arası ideal genişlik not edilmiştir. Bu değerler, premolarlar ve molarlar bölgesinde olması gereken ideal genişlik miktarını ifade etmektedir. (Tablo3)



Şekil 3.2: Üst 1. Premolar ve 1. Molarların Schwartz model analizi için kullanılan işaret noktaları.

Tablo 3.2: Schwartz model analizine göre, premolarlar ve molarlar bölgesindeki ideal transversal genişlik miktarının yüz indisine göre sınıflandırılması.

Leptoprosopik
'SI'+6= Premolar Genişliği
'SI'+12= Molar Genişliği
Mesoprosopik
'SI'+7= Premolar Genişliği
'SI'+14= Molar Genişliği
Europrosopik
'SI'+8= Premolar Genişliği
'SI'+16= Molar Genişliği

Çalışma modellerinde transversal darlık miktarını ölçmek amacıyla, 'SI' yardımıyla ölçülen ideal genişlik değerlerinden, işaret noktaları arasından ölçülen mevcut transversal genişlik değeri çıkarılmış ve not edilmiştir.

3.2.PONT MODEL ANALİZİ İLE TRANSVERSAL DARLIK MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ

Pont model analizi ile mevcut transversal genişlik miktarını ölçmek amacıyla ilk olarak premolarlar ve molarlar arasındaki genişliğin ölçülebilmesi amacıyla üst premolar ve molarların ölçüm noktaları işaretlenmiştir. Üst premolarların ölçüm noktası, üst 1. premoların vestibüler ve palatinal tüberkülleri arasında kalan çukurun orta noktasıdır. Üst 1. moların ölçüm noktası ise distovestibüler tüberkül ile meziovestibüler tüberkül arasındaki çukurun en belirgin noktasıdır (Şekil 3.3). İşaret noktaları arası mesafeler, premolar ve molar dişler için dijital kumpas ile ölçülmüş ve mevcut transversal genişlik miktarı olarak not edilmiştir. Denek modellerindeki ideal transversal genişlik miktarını ölçmek amacıyla ise maksiller santral ve lateral dişlerin meziodistal çaplarının toplamı 'S' not edilmiştir. Premolarlar bölgesindeki ideal genişliği bulmak için, *Pont*'un ortaya koyduğu tabloya göre bu değer 100 ile çarpılıp 80'e, molarlar bölgesinde ideal genişliği bulmak amacıyla ise bu değer 100 ile çarpılıp 64'e bölünmüştür (Tablo 3.4). *Pont* formülüne göre hesaplanmış, olması gereken transversal genişlik miktarından, mevcut transversal genişlik değerini çıkararak premolarlar ve molarlar bölgesindeki transversal darlık hesaplanmış ve not edilmiştir.



Şekil 3.3: Üst 1. premolarların ve üst 1. molarların Pont model analizi için kullanılan işaret noktaları

Tablo 3.3: *Pont* model analizine göre, premolarlar ve molarlar bölgesinde olması gereken ideal genişlik miktarı.

$'S' \times 100 / 80 = \text{İdeal İnterpremolar Genişliği}$

$'S' \times 100 / 64 = \text{İdeal İntermolar Genişliği}$

3.3.ANDREW MODEL ANALİZİ İLE TRANSVERSAL DARLIK MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ

Andrew Element III model analizi ile transversal darlık miktarını ölçmek amacıyla ilk olarak alt çene çalışma modelleri üzerinde '*Wala*' ve '*Fa*' noktaları (Şekil 3.4), üst çene çalışma modelleri üzerinde ise '*Fa*' noktaları (Şekil 3.5) işaretlenmiştir. '*Wala*' noktası, oklüzal yüzeyden bakıldığında hiperkeratinize yumuşak doku bandının bukkal kısmının en dıştaki en belirgin noktasıdır ve ortalama olarak molar dişin kökünün 1/3 hizasına rastlar. İki '*Wala*' noktası arası mesafe, mandibulanın genişliğini ifade eder. '*Fa*' noktası ise, '*Wala*'

noktasından dişin dik eksenine bir çizgi çizildiğinde bu çizginin üzerinde dişin klinik kronunun en ileri noktasıdır. Burası aynı zamanda klinik kronun ortasıdır.



Şekil 3.4: Alt çene 'Wala' ve 'Fa' noktaları



Şekil 3.5: Üst çene 'Fa' noktaları

Transversal darlık ölçümü amacıyla mandibula da 2 'Wala' ve 2 'Fa' noktaları arası mesafeler not edilir. Bu 2 nokta arasındaki farktan *Andrew*' a göre olması gereken fark (4 mm) çıkarılır. Bulunan değer, mandibular molarların ne kadar dikleştirilmesi gerektiğini ifade eder. Mandibular molarlar için 2 'Fa' noktası arası mesafe, 2 'Wala' noktası arası mesafeden 4 mm eksik olarak hesaplanır ve optimal mandibular 'Fa' noktaları arası uzaklık olarak not edilir. Maksilla için ise 2 'Fa' noktası arası mesafe hesaplanır ve not edilir. Maksillar molarların olması gereken 'Fa' değerleri, üst 1. molarların meziopalatal tüberkül tepeleri ile alt 1. molarların santral fossalarının aynı hizada olmaları gerektiği bilgisine dayanarak hesaplanır. *Andrew*' a göre, maksiller 'Fa' noktaları arası mesafenin optimal

olması için, bu değerin mandibular 'Fa' noktaları arası mesafeden 5 mm fazla olması gerekmektedir. Maksiller transversal darlığı bulmak amacıyla, optimal maksiller 'Fa' noktaları arası mesafeden maksillar molarların olması gereken, düzeltilmiş 'Fa' değerleri çıkarılır.

Tablo 3.5'de, *Andrew Element III* model analizi ile maksiller darlık miktarı ölçümünün bir örneği gösterilmiştir.

Tablo 3.4: *Andrew Element III* model analizi ile maksiller darlık miktarı ölçümünün örneği.

Mandibula

'Wala' - 'Wala' = **40 mm**

'Fa' - 'Fa' = **34 mm**

Fark = 6 mm

Normal = 4 mm

Fark - Normal = 2 mm

Sonuç: Molarlar her tarafta 1 mm dikleştirilmelidir.

Optimal Mandibula 'Fa'-'Fa':

40 - 4 = 36 mm

Maksilla

'Fa' - 'Fa' = **35 mm**

Öngörülen 'Fa' - 'Fa' = **33 mm**

Optimal Maksiller 'Fa' - 'Fa': **36 + 5 = 41 mm**

Fark: 41 - 33 = 8 mm

8 mm genişletme ihtiyacı vardır.

4. İSTATİKSEL ANALİZ

Çalışmanın örnek sayısı *PASS 15 Power Analysis and Sample Size Software* (2017). *NCSS, LLC. Kaysville, Utah, USA*, ncss.com/software/pass. ile hesaplanmıştır. Daha önce yapılmış “*A Comparison between 2D and 3D Images to Study Maxillary and Mandibular Widths: A Pilot Study*” isimli çalışmanın çarpaz kapanış grubundaki ortalama 2 boyutlu ölçümü dikkate alınarak, eşit benzerlik (non-inferiority) tespiti için tek taraflı test kullanılarak, eşit benzerlik payı 0,003, varsayılan ortalamalar arası gerçek fark 0,01, standart sapmaları 0,05 olan popülasyondan seçilmiş veriler için, %0,025 Tip 1 hata ile toplamda 52 örnekle çalışılmasının uygun olduğu tespit edilmiştir. Veri kaybı düşünülerek, çalışma 60 model üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışma verileri ‘*SPSS*’ 25.0 (*Statistical Packages of Social Sciences*) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Açıklayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma, minimum ve maksimum değer şeklinde gösterilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu *Kolmogorov-Smirnov* testi ile değerlendirilmiş, gruplar arası varyansların homojenliği *Levene* testi ile değerlendirilmiştir. Yüz tipleri arasında normal dağılıma uyan ve varyansları homojen olan değişkenlerinin karşılaştırılmasında *ANOVA* testi kullanılırken, normal dağılıma uymayan değişkenlerin karşılaştırılmasında ise *Kruskal-Wallis* testi kullanılmıştır. Gözlemcinin 1. ve 2. ölçümleri arasındaki uyumu Grup içi Korelasyon katsayısı ‘*ICC*’ ile değerlendirilmiş, ölçümler arası ilişki *Pearson* korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiştir. $P < 0,05$ olması durumunda aradaki fark anlamlı kabul edilmiştir.

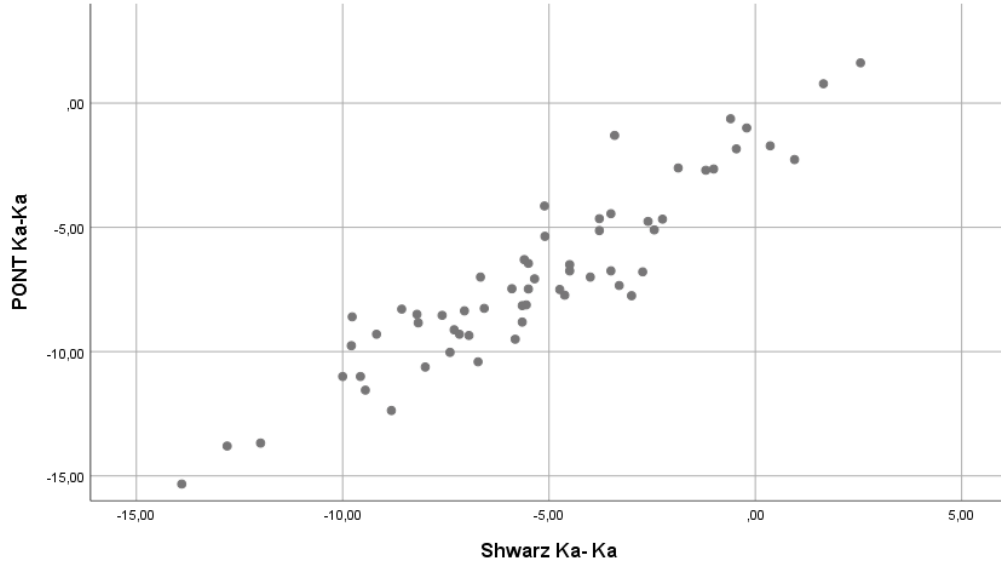
5. BULGULAR

Farklı zamanlarda yapılan ölçümlerin değerlendirildiği güvenilirlik ölçümü olan *Pearson* Korelasyon katsayısı 0,962-0,992 (Genişleme ihtiyacı, *PONT 'Ka'-'Ka'*) arasında bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 5.6'de gösterildiği gibi, *Pont 'Ka'-'Ka'* ile Schwarz *'Ka'-'Ka'* ölçümleri arasındaki korelasyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı doğrusal, pozitif ve çok güçlü bir ilişki bulunmuştur ($r= 0,928$, $p<0,05$) (Şekil 5.6).

Tablo 5.1: *Pont 'Ka'-'Ka'* ile Schwarz *'Ka'-'Ka'* ölçümleri arasındaki ilişkinin karşılaştırılması.

<i>PONT 'Ka'-'Ka'1</i>			
	<i>Pearson</i> Korelasyon	p değeri	N
<i>PONT 'Ka'-'Ka'1</i>	1		60
<i>Schwarz 'Ka'-'Ka'1</i>	,928**	,000	60

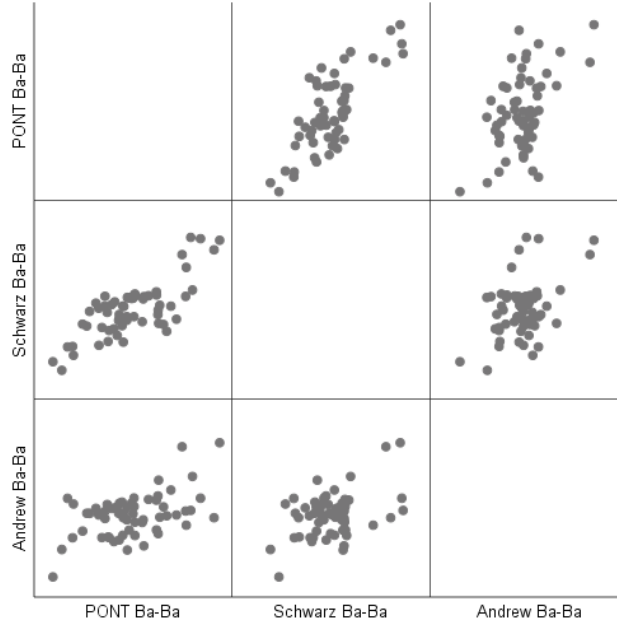


Şekil 5.1: Pont 'Ka'-'Ka' ve Schwarz 'Ka'-'Ka' ölçümleri arasındaki ilişkiyi gösteren serpilme diyagramı.

Pont 'Ba'-'Ba' ile Schwarz '*Ba'-'Ba'*' ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve güçlüyken ($r=0,767$, $p<0,05$); *Pont 'Ba'-'Ba'* ile Andrew '*Ba'-'Ba'*' ölçümleri arasındaki ilişki ile Schwarz '*Ba'-'Ba'*' ile Andrew '*Ba'-'Ba'*' ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve zayıf bulunmuştur ($r=0,491$, $p<0,05$) ($r=0,439$, $p<0,05$) (Tablo 5.7, Şekil 5.7).

Tablo 5.2: Pont 'Ba'-'Ba' ile Schwarz 'Ba'-'Ba', Pont 'Ba'-'Ba' ile Andrew 'Ba'-'Ba' ve Schwarz 'Ba'-'Ba' ile Andrew 'Ba'-'Ba' ölçümleri arasındaki ilişkinin karşılaştırılması.

		<i>PONT 'Ba'- Ba'1</i>	<i>Schwarz 'Ba'- Ba'1</i>	<i>Andrew 'Ba'- Ba'1</i>
<i>PONT 'Ba'-'Ba'</i>	<i>Pearson Korelasyon</i>	1	,767**	,491**
	p değeri		0,000	,000
	N	60	60	60
<i>Schwarz 'Ba'-'Ba'</i>	<i>Pearson Korelasyon</i>	,767**	1	,439**
	p değeri	,000		,000
	N	60	60	60
<i>Andrew 'Ba'-'Ba'</i>	<i>Pearson Korelasyon</i>	,491**	,439**	1
	p değeri	,000	,000	
	N	60	60	60



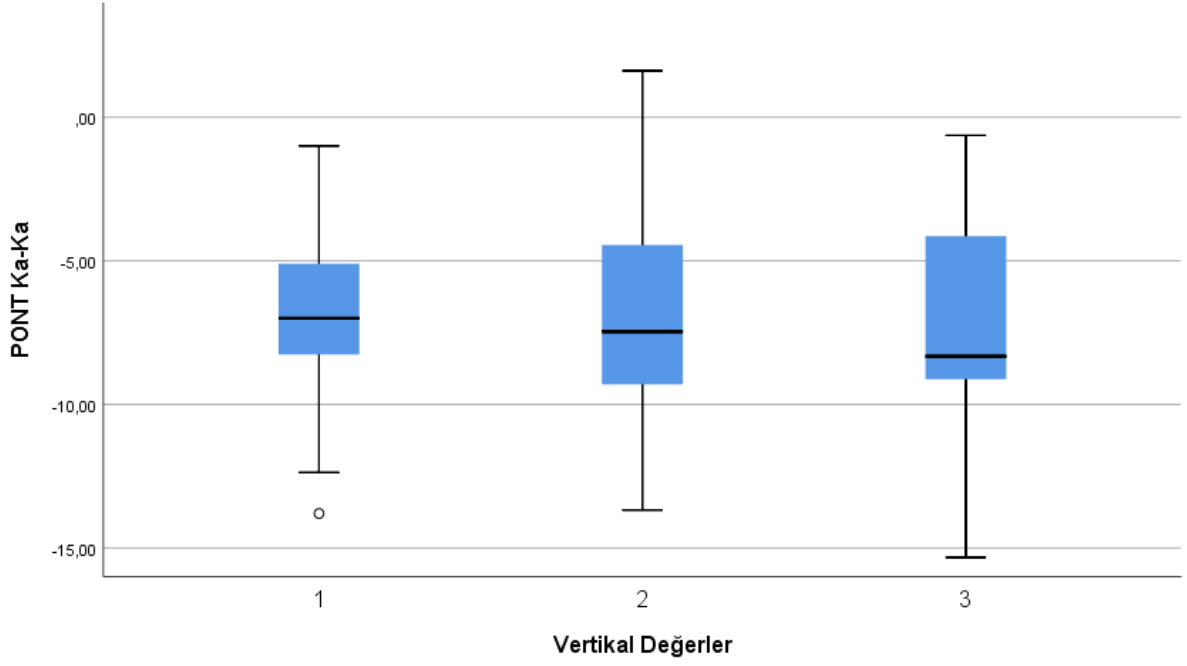
Şekil 5.2: Pont 'Ba'-'Ba', Schwarz 'Ba'-'Ba', ve Andrew 'Ba'-'Ba' ölçümleri arasındaki ilişkiyi gösteren serpilme matrisi.

Maksiller darlık miktarı, 3 analizde europrosop, mezoprosop ve leptoprosop yüz indisleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$, Tablo 5.8). Şekil 8-12 arasında 3 analizin 'Ba'-'Ba' ve 'Ka'-'Ka' için yüz indislerine göre karşılaştırmalarının kutu grafikleri gösterilmektedir.

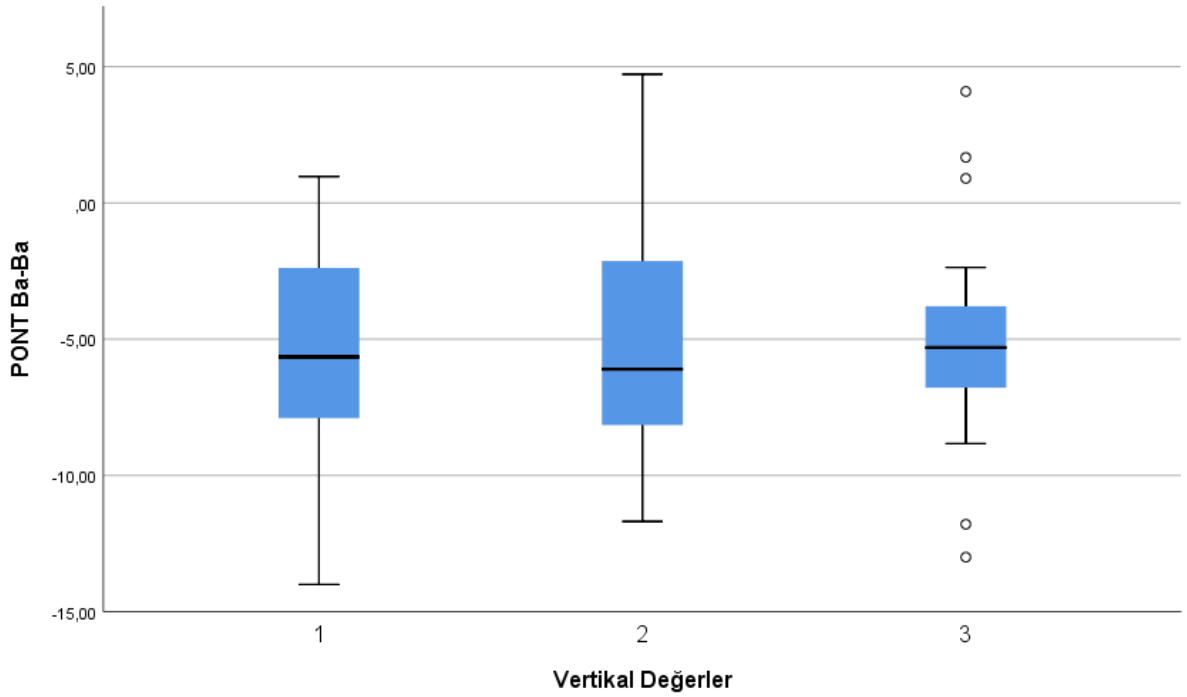
Tablo 5.3: Maksiller darlık ölçümlerinin yüz indisine göre ortalamalarının karşılaştırması.

		N	Ortalama	St. Sapma	Ortalama için %95 Güven Aralıkları		Min	Maks	P değeri
					Alt Sınır	Üst Sınır			
<i>PONT</i> 'Ka'- 'Ka'	Leptoprosop	21	-7,05	3,10	-8,46	-5,64	-13,80	-1,00	0,980 ^a
	Europrosop	21	-6,85	3,95	-8,65	-5,05	-13,68	1,62	
	Mezoprosop	18	-7,05	3,81	-8,94	-5,15	-15,33	-,63	
	Total	60	-6,98	3,57	-7,90	-6,06	-15,33	1,62	
<i>PONT</i> 'Ba'- 'Ba'	Leptoprosop	21	-5,62	3,95	-7,42	-3,82	-14,00	,97	0,803 ^a
	Europrosop	21	-4,78	4,55	-6,85	-2,70	-11,69	4,72	
	Mezoprosop	18	-4,98	4,29	-7,12	-2,84	-13,00	4,09	
	Total	60	-5,13	4,21	-6,22	-4,04	-14,00	4,72	
<i>Schwarz</i> 'Ka'- 'Ka'	Leptoprosop	21	-5,10	3,09	-6,51	-3,69	-12,80	,36	0,422 ^a
	Europrosop	21	-4,76	3,85	-6,51	-3,01	-11,99	2,55	
	Mezoprosop	18	-6,20	3,52	-7,95	-4,45	-13,90	-,46	
	Total	60	-5,31	3,49	-6,21	-4,41	-13,90	2,55	
<i>Schwarz</i> 'Ba'- 'Ba'	Leptoprosop	21	-2,88	2,94	-4,22	-1,54	-9,80	3,42	0,717 ^b
	Europrosop	21	-1,36	4,58	-3,45	,72	-8,90	7,62	
	Mezoprosop	18	-3,21	3,87	-5,14	-1,29	-11,00	5,88	
	Total	60	-2,45	3,87	-3,45	-1,45	-11,00	7,62	
<i>Andrew</i> 'Ba'- 'Ba'	Leptoprosop	21	-6,72	3,34	-8,25	-5,20	-16,62	-2,00	0,383 ^b
	Europrosop	21	-4,99	4,36	-6,98	-3,01	-10,66	5,95	
	Mezoprosop	18	-6,86	3,09	-8,40	-5,32	-12,00	,28	
	Total	60	-6,16	3,71	-7,12	-5,20	-16,62	5,95	

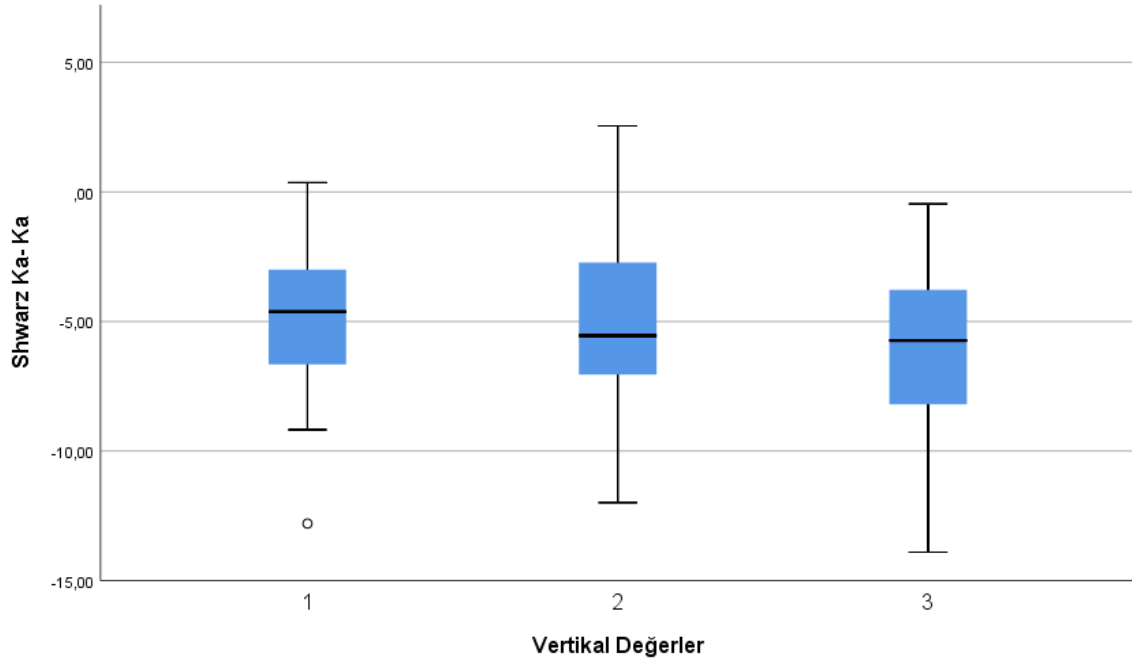
^aANOVA ^bKruskal Wallis testi



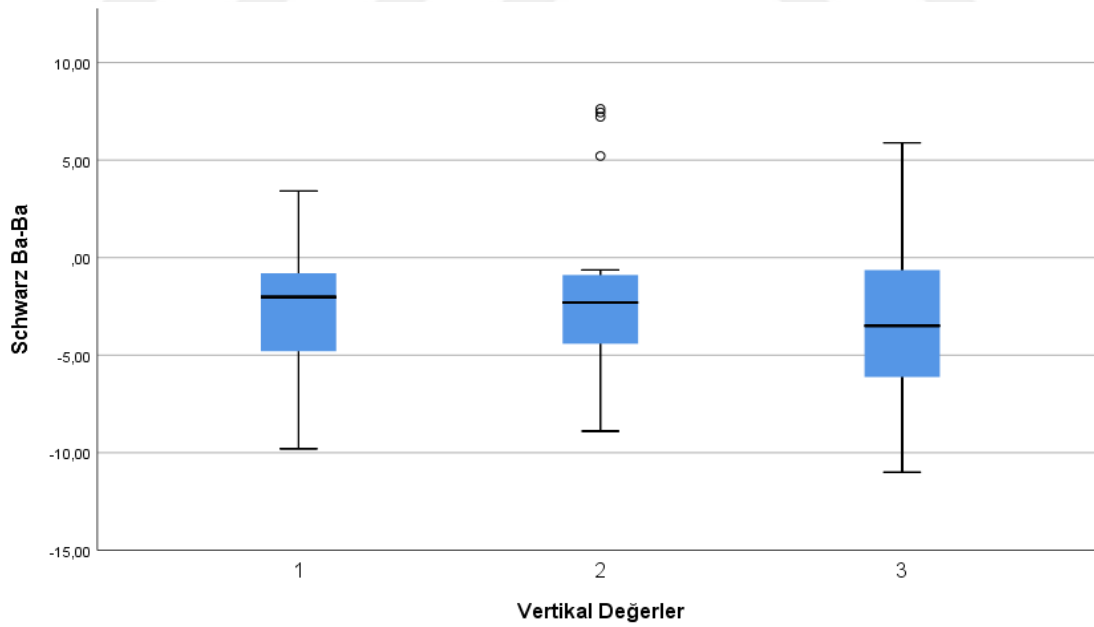
Şekil 5.3: PONT 'Ka'-'Ka' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.



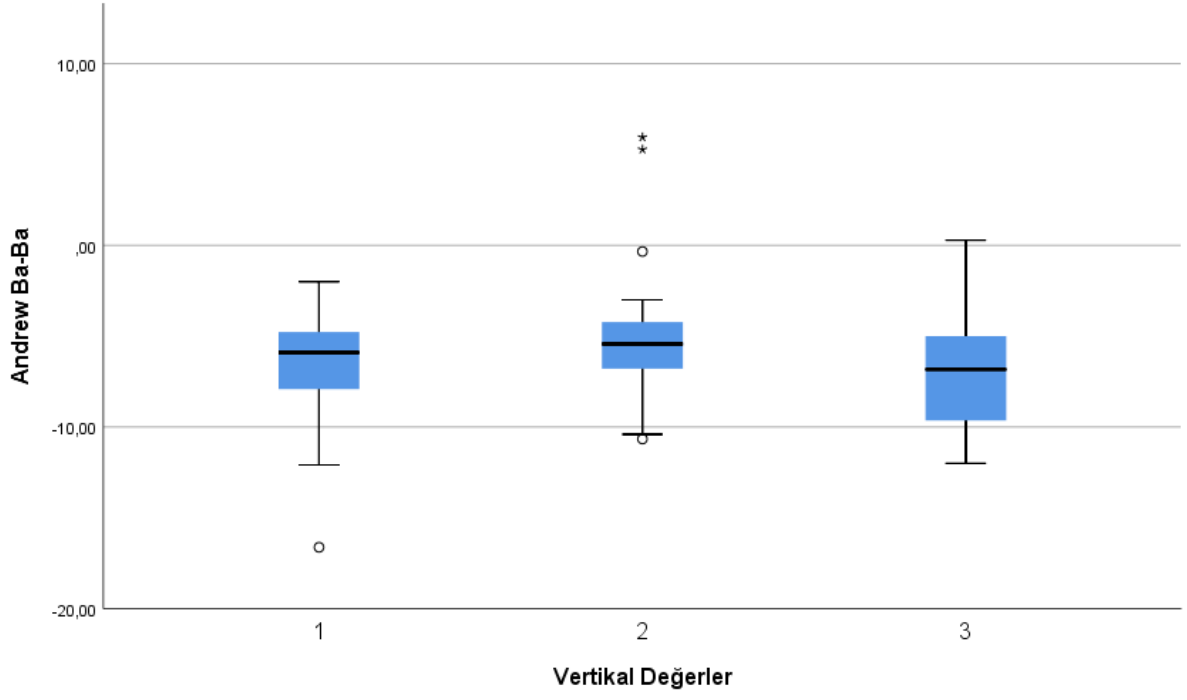
Şekil 5.4: PONT 'Ba'-'Ba' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.



Şekil 5.5: Schwarz 'Ka'-'Ka' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.



Şekil 5.6: Schwarz 'Ba'-'Ba' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği:



Şekil 5.7: Andrew 'Ba'-'Ba' ölçümlerinin yüz indisi değerlerine göre kutu grafiği.

6. TARTIŞMA

6.1.TRANSVERSAL DARLIĞIN ÖLÇÜMÜ AMACIYLA MODEL ANALİZ YÖNTEMLERİNİN KULLANIMI

Transversal darlığın ölçümü, klinikte yapılan gözlemin yanı sıra, radyografik yöntemlerle veya model analiz yöntemleriyle yapılmaktadır [7]. Sunulan çalışmada, transversal darlığı ölçen 3 model analiz yöntemi karşılaştırılmıştır. Model analiz yöntemlerinin, radyografik yöntemlere göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

Radyografik yöntemlerin, diğer teşhis yöntemlerine göre daha güncel ve daha kesin bilgi vermeleri gibi avantajları olmasına karşın, bazı dezavantajları vardır. Radyografik ölçümler sırasında, işaret noktalarının 2 boyutlu bir görüntü üzerinde yerleştirilmesi, 3 boyutlu bir model üzerinde yerleştirilmesine kıyasla problem yaratabilir [11],[12]. *Ricketts* [5], transversal darlığın ölçümü amacıyla, dental arkın ve iskeletsel yapının farklılığını ortaya koyan anteroposterior filmlerin en iyi yöntem olduğunu savunmuştur. Anteroposterior filmlerin kullanımındaki en önemli dezavantaj ise, X ışınının açısal büyümesine bağlı olarak ölçümlerde meydana gelen sapmadır [12].

Günümüzde, 'CBCT' gibi modern teknolojiler ortodontide de yerini almıştır. Gömülü veya ektopik sürmüş dişlerin teşhisinde, farengial hava yolu analizlerinde, mini implantların lokalizasyonlarının tayin edilmesinde, kraniofasial anomalilerin teşhisinde, kök rezorpsiyonu varlığında ve ortognatik cerrahi planlamasında 'CBCT'' den faydalanılabilmektedir. Bu teknolojinin gelişmesiyle, transversal anomaliler çok daha sağlıklı teşhis edilebilmektedir. Ancak yüksek maliyetli olmaları ve hastaların radyasyona maruz kalmaları sebebiyle kullanımları sınırlıdır. Bunların yanı sıra, konvansiyonel yöntemlere kıyasla erişilebilirlikleri oldukça zordur [49].

Model analizi yöntemleri, hastayı ek radyasyon alımından kurtarır ve masraf gerektirmezken [2], darlığa eşlik eden çapraz kapanış, dişlerin bukkolingual eğimlerdeki bozukluklar, damak kubbesinin şekli gibi problemlerin de kolaylıkla teşhis edilebilmesini sağlamaktadır [9]. *Batwa* ve arkadaşları [10], 'CBCT' kullanımının hasta için ek radyasyon alımı gerektirdiğini ve model analizi yöntemlerinin kullanılmasının, 3 boyutlu yöntemlere göre avantaj sağladığını savunmuşlardır.

Model analiz yöntemlerinin kullanımının, radyografik yöntemlerin kullanımına göre üstünlük sağlaması, günümüzde teknolojik imkanlar sebebiyle de kolaylaşmıştır. Dijital modellerin kullanımıyla, model alımı sırasında ve modellerin ortodontik modele çevrilmesi sırasında meydana gelebilecek hatalar ve zorluklar elimine edilmiş olur [50]. Dijital modellerin kullanımı, sadece teşhis değil tedavi planlaması bakımından da önemlidir [51]. Ortodontik modellerin tüm ölçümleri ve kayıtları dijital ortamda yapılabilmekte ve dijital gelişmeler sayesinde modellerin yapımı, korunması ve saklanması gibi zorluklar ortadan kalkmıştır. Ancak dijital yöntemlerin bazı dezavantajları da vardır. Pahalı olmalarının dışında 0-5 mm gibi küçük alanlarda detaylı çalışmaya izin vermezler [50]. *Alwakel* ve arkadaşları [52], yaptıkları çalışmada, akıllı telefonlarla çekilen ve aplikasyon yardımıyla kullanılan fotoğraflar üzerinde yapılan ölçümleri konvansiyonel ortodontik modeller ile yapılan ölçümlerle kıyaslamışlardır. Bu iki yöntem, yer darlığı ölçümü için kullanıldığında, 2 yöntem arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. *Yoon* ve arkadaşlarının [51] yaptığı çalışmaya göre dijital modeller ve alçı modeller arasında lineer ölçümlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır. *Schirmer*'in [53] yaptığı çalışmaya göre ise, gauge yardımıyla dişlerde yapılan manuel ölçümler en kesin sonucu vermektedir.

Konvansiyonel alçı modeller üzerinde yapılan ölçümler, ulaşılabilirliğinin kolay olması, maliyeti ve hasta üzerine etkisinin düşük olması gibi üstünlükleriyle günümüzde kullanılabilirliği kabul edilen yöntemlerdir.

Benzer çalışmalarda çok farklı denek sayıları kullanılmıştır. *Banker* 150 [2], *Joondeth* 20 [42], *Uysal* 250 [1], *Batwa* 40 [10], *Dindaroğlu* 142 [54], *Nimkarn* 40 [46], *Dalidjan* 44 [55], *Huanca* 25 [8], *Kong* ise 65 [40] denek üzerinde çalışmıştır. *Power* analizi sonucu, bu çalışmanın 52 denek üzerinde yapılması uygun bulunmuş ancak daha fazla denek sayısının çalışmanın gücünü arttıracak olmasından dolayı 60 model ile çalışmak uygun bulunmuştur.

Bazı araştırmacılar, çalışmalarını, cinsiyet faktörünü göz önüne alarak [1],[8],[10],[39],[40],[46],[54],[55] bazı araştırmacılar yaş faktörünü göz önüne alarak [2],[8],[40],[54],[55], bazı araştırmacılar ise etnik gruplar arasındaki farkları göz önüne alarak [39],[45],[46] yapmışlardır. Modeller üzerinde yapılan bu çalışma, farklı model analiz yöntemlerini karşılaştırırken cinsiyet, yaş, etnik grup gibi faktörlerden etkilenmemektedir. Bu sebeple cinsiyet, yaş ve etnik grubu göz önünde bulundurulmamıştır.

Yapılan çalışmalarda, hata payının en aza indirilmesi için ölçümler tekrarlanmalıdır. Bu amaçla, ölçümün tekrar yapılacağı zaman aralıkları konusunda farklı araştırmacılar farklı zaman aralıkları kullanmışlardır. *Uysal* ve arkadaşları [1], iki ölçümü 3 hafta aralıklarla yapmışlardır. *Dindaroğlu* ve arkadaşları [54], iki ölçümü 1 ay aralıkla yapmışlardır. *Banker* ve arkadaşları [2], birer hafta aralıkla üçer kez ölçüm yapmışlardır. Genellikle, araştırmacıların kullandıkları zaman aralığı 2 haftadır [10],[21]. Bu nedenle bu çalışmada 2 hafta aralıkla 2 kez ölçüm yapılmıştır.

6.2.TRANSVERSAL ANALİZ AMACIYLA KULLANILAN İŞARET NOKTALARI VE MODEL ANALİZLERİNİN GÜVENİLİRLİLİĞİ

Model analiz yöntemleriyle transversal analiz yapabilmek amacıyla öncelikle rehber olan küçük azı ve büyük azı dişlerinin işaret noktalarının belirlenmesi gerekmektedir. Farklı araştırmacılar, bu amaçla, farklı işaret noktaları belirlemişlerdir.

Transversal analiz yapılması amacıyla rehber olarak kullanılan işaret noktaları, 1. küçük azı ve 1. büyük azı dişleri için, sırasıyla, *Uysal* ve arkadaşlarına göre [1], bukkal tüberkülün tepe noktası ve meziobukkal tüberkülün tepe noktası iken, *Dalidjan* [55], *Al Sarraf* [43], *Hong* [37] ve *Çelebi* [39] ve arkadaşlarına göre distal fossa ve santral fossadır. *Banker* ve arkadaşları [2], işaret noktası olarak, üst 1. büyük azının palatinal çukurunu, *Batwa* ve arkadaşları [10] ise üst 1. büyük azının meziobukkal ve distobukkal tüberkülleri arasındaki çukuru kabul eder.

Model analizi yöntemlerinin kullanımıyla transversal analiz yapmak için, bu çalışmada *Andrew*, *Schwartz* ve *Pont*'un kullandığı işaret noktalarını kullanılmıştır. *Schwartz* [16], işaret noktası olarak, üst 1. küçük azı için, distal pit, üst 1. büyük azı için ise santral fossayı kullanmıştır. *Pont* [13] ise, üst 1. küçük azı için, vestibül ve palatinal tüberküller arasında kalan çukurun orta noktasını kullanırken, üst 1. molarlar için distovestibüler tüberkül ile meziostibüler tüberkül arasındaki çukurun en belirgin noktasını kullanmıştır.

Andrew [36], transversal analiz amacıyla 'Wala' ve 'Fa' noktalarını kullanmıştır. Bu noktalar için başka yazarlar tarafından başka işaret noktaları belirtilmemiştir.

Model analizi, transversal anomalilerin teşhisinde rehber olarak kabul edilse de, dişlerde rehber olarak kabul edilen işaret noktaları tam olarak belirleyici kabul edilemeyebilir. Tüm parametrelerin 1. ve 2. ölçümleri arasında uyum bulunmuştur ancak bu uyumun nedeni,

rehber olan işaret noktalarını aynı kişinin yerleştirmesidir. Farklı kişiler, aynı işaret noktalarını, farklı şekilde işaretleyebilir ve bu durum, model analizinin güvenilirliğini etkileyebilir.

6.3.PONT, ANDREW VE SCHWARTZ MODEL ANALİZLERİNİN GEÇERLİLİĞİ

Pont model analizi, vakanın transversal olarak genişliğini hesaplayıp, bu değeri, normal olarak kabul edilen değerlerle karşılaştırır. Literatürde *Pont* model analizinin geçerliliği ile ilgili tartışmalar mevcuttur. *Pont* bu analizi yalnızca Fransız ırkını göz önünde bulundurarak yapmış ve kendisi de bu durumun genellenmek üzere yeterli olmayabileceğini savunmuştur. Ayrıca *Pont*, çalışmasını kaç denek üzerinde yaptığını bildirmemiştir [13]. *Worms* [45], 91 çocuk üzerinde yaptığı bir çalışmada, *Pont* model analizinin sonuçlarını şüpheli bulmuştur. *Stifter* [41], *Pont* ve *Schwartz* model analizlerinin geçerliliğini savunmuş, kesici dişlerin meziodistal çaplarının toplamı ile küçük azılar ve büyük azılar arasında korelasyon bulmuştur, ancak *Pont* model analizinin dental arkın genişliği ile ilgili bilgi vermesinin yanı sıra nümerik olarak tam değer vermekte yetersiz olduğunu savunmuştur. *Gupta* [14], maksiller kesici dişlerin meziodistal genişliklerinin, premolar ve molarlar arası genişliğin yalnızca %21-23'ünü etkilediğini söylemiştir. *Dalidjan* [55], *Pont* model analizinin ark genişliği değişikliklerinin %32 sini açıkladığını savunmuştur. *Nimkarn* ve arkadaşları [46], *Pont*'un, *Schwartz*'ın ve *Mc Namara*'nın ölçümlerini abartılı bulmuşlardır. *Joodepth* [42], *Pont*'un ortaya koyduğu değerleri %6 daha az hesaplamıştır ve kesici dişlerin meziodistal çaplarının toplamının, intermolar ve interpremolar genişliklerin ölçümünde doğru rehber olmadığını savunmuştur. *Hong* [37], Nepallier üzerinde yaptığı çalışmada, *Pont* analizinin ideal ark genişliğini ölçmede güvenilir olmadığını savunmuştur. *Çelebi* [39], *Pont* model analizini Türkler üzerinde uygulamıştır. 142 tane ideal oklüzyona, normal büyüme paternine sahip daha önce ortodontik tedavi olmamış hasta üzerinde premolarlar ve molarlar arası mesafeyi ölçmüş ve *Pont*' un değerleriyle karşılaştırmış ve arada düşük bir ilişki bulmuştur.

Pont ve *Schwartz* model analizlerinin ortak noktası, dental arkın genişliğini kesici dişlerin meziodistal boyutlarına göre hesaplamalarıdır. *Terez* [35], dental arkın genişliğinin ve boyutunun dişin boyutuna göre hesaplanmasını doğru bulmamıştır. *Terez*'e göre dişlerde yaşa veya diyetle bağlı olarak aşınmalar ve madde kayıpları meydana gelebilir ve bu durum ölçümü etkileyebilir. Ayrıca, dişlerin normal kabul edilen meziodistal çapları, etnik gruplara göre değişiklik gösterebilir. *Hong* [37], ortodontik tedaviye başlamadan önce anterior

dişlerin şekil ve boyut yönünden incelenmesi gerektiğini savunmuştur. Ayrıca, hastanın maksiller darlık miktarını yalnızca diş boyutları değil, hastanın yüz profili, Angle sınıflaması, mandibular deviasyonu, çenelerin birbiriyle olan ilişkisi gibi faktörlerde etkiler. Sadece kesici dişlerin meziodistal çap boyutlarını baz alarak ölçüm yapmak ölçümün güvenilirliği açısından yetersizdir.

Schwartz model analizinin bireye özgü olması amacıyla, hastaların yüz tipi göz önüne alınarak yüz tipinin belirlenmesinde yüz indisi kullanılmıştır. Yüz indisine göre yüz tipleri, europrosop (geniş yüz), mezoprosop (orta geniş yüz) ve leptoprosop (dar yüz) olarak sınıflandırılmaktadır [25]. Günümüzde, yüzün uzun, kısa, dar veya geniş olduğunun teyidi için kesin sonucu ancak röntgen analizleri verebilir. *Martins* [57], 64 Brezilyalı vaka üzerinde sefalometri ile yüz tipini belirlemek amacıyla '*Ricketts Vertikal İndeks*'ini ve fotoğraf üzerinden yüz tipini belirlemek amacıyla natürel kafa pozisyonunda alınan fotoğraflar üzerinden yüz indeksini ölçüp sonuçları karşılaştırmıştır. Sonuçların uyumlu bulunmasına karşın *Martins*, fotometrik analiz destekleyici bir teşhis metodu olması gerektiğini çünkü vertikal olarak sınır olgularda yumuşak dokuların kemik dokuları maskeleyebileceğini savunmuştur. Ancak röntgen analizlerinin kullanımı, radyasyon alımı gerektirmesi, maliyet ve ulaşılabilirlik nedeniyle hala pratikte kolay değildir. Yüz indeksi ile ilgili güvenilir olmayan bir diğer konu ise yüz indeksi normlarının farklı yazarlara göre değişiklik göstermesidir. Bu çalışmada, *Todd*'a göre olan değerler kullanılmış ve bu değerler europrosop bireyler için 97 ve altı, mezoprosop bireyler için 97-104, leptoprosop bireyler için ise 104 ve üstü olarak belirlenmiştir [48]. *Williams*, bu değerleri, europrosop bireyler için 80-84,9, mezoprosop bireyler için 85-89,9, leptoprosop bireyler için ise 90-94,9 olarak tanımlar [58].

Andrew analizi, rehber olarak '*Wala*' noktasını kullanır. Bu nokta, konvansiyonel alçı modellerinde işaretlenebilir bir nokta olmasının yanı sıra '*CBCT*' üzerinde işaretlenmesi de oldukça kolay olan bir noktadır. Günümüzde, röntgen analizlerinin ortodonti pratiğinde daha yaygın kullanılmasıyla, *Andrew* model analizinin kullanımı da daha yaygın ve tercih edilebilir hale gelebilir çünkü bu sayede, transversal darlığın ölçülmesi amacıyla konvansiyonel alçı modellere ve ölçüm amacıyla kullanılan ekipmana duyulan ihtiyaç azalır. *Andrew* model analizi, hem dental hem iskeletsel parametreleri göz önünde bulundurulmuş bir analizdir. Rehber olarak kullanılan '*Wala*' noktası, analize kemik yapıyı dahil ederken, '*Fa*' noktası, maksiller molarların angülasyonunu dahil eder ve transversal darlık sebebiyle

kompanse olmuş maksiller molarların dekompanasyonunun sağlanmasına yardımcı olur. Bu sebeplerle, *Pont* ve *Schwartz* analiz yöntemlerine göre *Andrew* model analizi, daha kapsamlı parametrelere göre sonuç verir.

Sunulan çalışmanın sonuçlarına göre, *Pont* ve *Schwartz* model analizlerinin, küçük azılar ve büyük azılar arasında ölçülen transversal darlık miktarlarının sonuçları, istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve güçlüdür. Bunun nedeni, her 2 ölçümün rehber olarak kullanılan işaret noktalarının dişsel noktalar olmasıdır. Buna karşın, *Pont* ve *Schwartz* model analizlerinin *Andrew*'un ölçümleriyle karşılaştırılmasında, ölçümler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve zayıftır. Bu durumun olmasının nedeninin, *Pont* ve *Schwartz* model analizlerinin işaret noktası olarak dişsel noktaları kullanırken *Andrew* model analizinin işaret noktası olarak hem dişsel '*Fa*' noktasını hem '*Wala*' noktasını yani kemiksel bir noktayı kullanması olduğu düşünülebilir.

Andrew, maksiller darlık ölçümü yaparken, modeller üzerinde maksiller molarların angülasyonlarının ideal olduğu durumu tahmin ederek bu değeri hesaba katmıştır. Ancak bu ölçümü yaparken yalnızca model analizi yöntemini kullanmıştır [36]. Bu çalışmada da maksiller molarların ideal angülasyonları modeller üzerinde öngörülerek hesaba katılmıştır ancak bir dişin angülasyonunu hesaba katarken yalnızca model analiz yöntemi kullanıldığında, dişlerin yalnızca kuron kısımları hesaba katılır, dişlerin kök kısmı görmezden gelinebilir. Sunulan çalışmanın en büyük limitasyonu bu noktadır. Özellikle kuron aşınmaları gibi durumların varlığında, dişin uzun aksının yanlış tayin edilmesi olasıdır [58]. Bu nedenle, *Andrew* model analizi için maksiller molar dişlerin ideal angülasyonlarının hesaba katılması amacıyla bu yöntemin radyografik yöntemlerle desteklenmesi ölçümün güvenilirliğini artırabilir. Diş Hekimliği pratiğinde panoramik radyografilerin kullanımı yaygındır ancak *Bouwens* ve arkadaşları [59], panoramik radyografilerin angülasyonları göstermede yetersiz olduğunu, eğer radyografik yöntemlerden yalnızca panoramik radyografi kullanılacaksa, bunun intraoral klinik gözlemlerle desteklenmesi gerektiğini savunmuş ve angülasyonların tespitinde en etkili yöntemin '*CBCT*' olduğunu göstermişlerdir. Transversal analizlerde posteroanterior radyografilerin en önemli teşhis araçlarından biri kabul edilmesine rağmen işaret noktalarının yerleştirilmesinin zorlukları, magnifikasyon hataları gibi nedenlerle *Chung*, transversal analiz gereken vakalarda '*CBCT*' kullanımının gerekliliğinden bahsetmiştir [60]. *Ricketts* [5], transversal darlık ölçümü amacıyla posteroanterior radyografiler üzerinde '*Mx*' ve '*Ag*' noktalarını işaretlemiş ve bu

noktalar arası mesafelerin farkını yaşa göre ayarlanmış normatif değerlerin olduğu bir tablo ile kıyaslamıştır. Bu metod, yaş tayini amacıyla ekstra bir el bilek radyografisi gerektirmektedir. 'CBCT' yönteminin kullanılması ise tüm bu gereklilikleri ortadan kaldırabilir. 'CBCT' üzerinden transversal analiz yapılırken, *Andrew* model analizi ve *Ricketts*'in posteroanterior model analiz yöntemleri birlikte kullanılır. *Ricketts*'in mandibula için kullandığı 'Ag' noktasının 'CBCT' üzerinde işaretlenmesinin zorluğu nedeniyle, *Andrew*'un kullandığı 'Wala' noktası mandibula için işaret noktası olarak kullanılır. Ancak *Andrew* maksilla için iskeletsel bir işaret noktası belirlemediği ve maksiller molarların angüstasyonlarını tahmini olarak düzelttiği için, maksillada işaret noktası olarak *Ricketts*'in önerdiği 'Mx' noktasının kullanımı uygundur [3]. 'CBCT' yöntemiyle *Andrew* model analiz yöntemi ve *Ricketts* posteroanterior radyografi yöntemi harmanlanmış olup transversal darlık ölçümlerinde model analizlerinin tek başına kullanılması yerine 'CBCT' kullanımının daha kesin sonuç vermesi mümkündür.

7. SONUÇLAR

Sunulan çalışmanın sonuçlarına göre;

Pont 'Ka'-'Ka' ile *Schwarz 'Ka'-'Ka'* ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve çok güçlüdür.

Pont 'Ba'-'Ba' ile *Schwarz 'Ba'-'Ba'* ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve güçlüdür.

Pont 'Ba'-'Ba' ile *Andrew 'Ba'-'Ba'* ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve zayıftır.

Schwarz 'Ba'-'Ba' ile *Andrew 'Ba'-'Ba'* ölçümleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı doğrusal pozitif ve zayıftır.

8. REFERANSLAR

- 1.Uysal, T., Memili, B., Usumez, S., Sari, Z. (2005) Dental and alveolar arch widths in normal occlusion Class II division 1 and Class II division 2. *Angle Orthod*, 75(6):941-7.
- 2.Banker, A., Pillai, J., Patel, K. (2016) Determination of normal maxillary transverse dimension by using intercanine width and interpalatal first molar width. *Indian J Dent Res*, 27(5):468-472.
- 3.Tamburrino, R., Boucher, N., Vanarsdall, R., Secchi, A. (2010) The transverse dimension: Diagnosis and relevance to functional occlusion. *RWISO Journal*, 2(9):13-21.
- 4.Vanarsdall, R.L. (1999) Transverse dimension and long-term stability. *Semin Orthod*, 5(3):171-180.
- 5.Ricketts, R. (1981) Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod*, 51(2):115-50.
- 6.The American Board of Orthodontics, Grading system for dental casts and panoramic radiographs, Revised June 2012.
- 7.Suri, L., Taneja, P. (2008) Surgically asisted rapid palatal expansion: A literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133(2):290-302.
8. Ghislanzoni, L., Lineberger, M., Cevidanes, L., Mapelli, A., Sforza, C., McNamara, J. (2013) Evaluation of tip and torque on virtual study models: a validation study. *Prog Orthod*, 14(1):2-6.
- 9.Betts, N.J., Vanarsdall, R.L., Barber, H.D., Higgins-Barber, K., Fonseca, R.J. (1995) Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 10(2):75-96.
- 10.Batwa, W., Baeshen, H.A. (2018) Use of Interarch width ratio to measure transverse relationship: A new method to measure and assess interarch discrepancy. *J Contemp Dent Pract*, 19(5):515-520.
- 11.Leonardi, R., Annunziata, A., Caltabiano, M. (2008) Landmark identification error in posteroanterior cephalometric radiography. A systematic review. *Angle Orthod*, 78(4):761-765.

12. Major, P.W., Johnson, D.E., Hesse, K.L., Glover, K.E. (1994) Landmark identification error in posterior anterior cephalometrics. *Angle Orthod*, 64(6):447-454.
13. Pont A. Der Zahn –Index in der orthodontie .*Zahnartzuche orthopedie* 1909 :306-321, cited from Joondeph, D.R., Riedel, R.A., Moore, A.W. (1970) Pont 's index: A clinical evaluation. *Angle Orthod*, 40(2):112-118.
14. Gupta, D.S., Sharma, V.P., Aggarwal, S.P. (1979) Pont's index as applied on indians. *Angle Orthod*, 49(4):269-71.
15. McNamara J.A. (2000) Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117(5):567-70.
16. Schwarz, AM, Gratzinger, M., *Removable orthodontic appliances*, Philadelphia: Saunders 1966:64, cited from Nimkarn, Y., Miles, P.G. Weyant, R.J. (1995) The validity of maxillary expansion indices. *Angle Orthod*, 65(5):321-6.
17. Korkhaus, G.G., Gebi, B., ed. *Handbuch der Zahnheilkunde Kiefer-und Gesichtorthopadie*. Bd. IV. Bergmann; Munchen: 1939, cited from Thu, K.M., Winn T., Abdullah, N., Jayasinghe, J.A.P., Chandima, G. L. (2005) The maxillary arch and its relationship to cephalometric landmarks of selected malay ethnic group. *Malays J Med Sci*. 12(1): 29–38.
18. Howes, A.E. (1947) Case analysis and treatment planning based upon the relationship of the tooth material to its supporting bone. *Am J Orthod*, 33(8):499-533.
19. Howe, R.P., McNamara, J.A., O'Connor, K.A. (1983) An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod*, 83(5):363-73.
20. Doruk, C., Babacan, H., Bıçakçı, A.A. (2001) Rapid maksiller ekspansiyon sırasında pulpal kan akımı değişiminin laser doppler flowmetry metodu ile ölçülmesi. *Turk J Orthod*, 14(1):37-43.
21. Manzella, K., Franchi, L., Al –jewair, T. (2018) Correction of maxillary transverse deficiency in growing patients with permanent dentitions, *JCO*. 52(3):148-156.
22. Duncan, K., McNamara, C., Ireland, A.J, Sandy, J.R. (2008) Sucking habits in childhood and the effects on the primary dentition: findings of the Avon longitudinal study of pregnancy and childhood. *Int J Paediatr Dent*, 18(3):178-88.

23. Ellingson, S.A., Miltenberger, R.G., Stricker, J.M., Garlinghouse, M.A., Roberts, J., Galensky, T.L., Rapp, J.T. (2000) Analysis and treatment of finger sucking. *J Appl Behav Anal*, 33(1): 41–52.
24. Bengi, A.O., Karacay, S., Güven, G. (2007) A unique treatment of finger-sucking habit in children with mental retardation: report of 2 cases. *Quintessence Int*, 38(3):158-63.
25. Ülgen, M. (1983). *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
26. Warren, J.J., Bishara, S.E., Steinbock, K.L., Yonezu, T., Nowak, A.J. (2001) Effects of oral habits' duration on dental characteristics in the primary dentition. *J Am Dent Assoc*, 132(12):1685-93.
27. Oliveira de Felipe, N.L., Da Silveira, A.C., Viana, G., Kusnoto, B., Smith, B., Evans, C.A. (2008) Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short- and long- term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134(3):370-82.
28. Lewis P.D. (1976) The deviated midline. *Am J Orthod*, 70(6):601-16.
29. Tollaro, I., Bacetti, T., Franchi, L., Tanasescu, C.D. (1996) Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, Division 1 malocclusion during the mixed dentition phase. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110(4):417-22.
30. Brunelle, J.A., Bhat, M., Lipton, J.A. (1996) Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988-1991. *J Dent Res*, 75(2): 706-713.
31. Guyer, E.C., Ellis, E.E., McNamara, J.A., Behrents, R.G. (1986) Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod*, 56(1):7-30.
32. Ballanti, F., Franchi, L., Cozza, P. (2009) Transverse dentoskeletal features of anterior openbite in the mixed dentition. *Angle Orthod*, 79(4):615-20.
33. Wagner, D.M., Chung, C. (2005) Transverse growth of the maxilla and mandible in untreated girls with low, average and high MP-SN angles: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 128(6):716-23.
34. Baumrind, S., Frantz, R.C. (1971) The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. *Am J Orthod*, 60(2):111-27.

35. Terrez, Y.C., Fitzmaurice, O.S., Tejada, H.E.P. (2013) Pont's index in study models of patients who finished a non-extraction orthodontic treatment at the Orthodontic Clinic of the Postgraduate Studies and Research Division of the National University of Mexico, *Rev Mex de Ortod*, 1(1): 7-12.
36. Andrews, L.F. (1972) The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*, 62(3):296-309.
37. Hong, Q., Tan, J., Koirala, R., Lina, Y., Shimizu, T., Nakano, K., Kishimoto, E., Takamata, T., Okafuji, N. (2008) A study of Bolton's and Pont's analysis on permanent dentition of Nepalese. *J Hard Tissue Biol*, 17(2):55-62.
38. Alvaran, N., Roldan, S.I., Buschang, P.H. (2009) Maxillary and mandibular arch widths of Colombians. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135 (5):649-656.
39. Çelebi, A.A., Tan, E., Gelgor, I.E. (2012) Determination and application of Pont's Index in Turkish population, *Sci Worl J*, 2012, 1-5
40. Kong-Zarate, C.Y., Carruitero, M.J, Andrews, W.A. (2017) Distance between mandibular posterior teeth and the WALA Ridge in Peruvians with normal occlusion. *DentalPress J Orthod*, 22(6):56-60.
41. Stifter, J. (1958) A study of Pont's ,Howes', Rees', Neff's and Bolton 's analyses on Class I adult dentitions. *Angle Orthod*, 28 (4): 215–225.
42. Joondeph, D.R., Riedel, R.A. (1970) Moore A.W., Pont 's index: A clinical evaluation. *Angle Orthod*, 40(2):112-118.
43. Al-Sarraf, H.A., Abdul-Mawjood, A.A., Al-Sayagh, N.M. (2006) Re –assessment of Pont's index in Class I normal occlusion. *Al-Rafidain Dent J*, 6(1):1-5.
44. Agnihotri, G., Gulati, M. (2007) Maxillary molar and premolar indices in North Indians: A Dimorphic Study. *Internet J Biol Anthropol*, 2(1): 2-7.
45. Worms, F.W., Speidel, T.M., Isaacson, R.J., Meskin, L.H. (1972) Pont's index and dental arch form. *JADA*, 85(4): 876-81.
46. Nimkarn, Y., Miles, P.G., O'Reilly, M.T., Weyant, R.J. (1995) The validity of maxillary expansion indices. *Angle Orthod*, 65(5):321-6.

47. Al Mawaldi, I., Tabbaa, S., Preston, C., Salti, M. (2017) A comparison between 2D and 3D images to study maxillary and mandibular widths: A pilot study. *OJST*, 7(3):186-196.
48. Todd, T.W., *Atlas of Skeletal Maturation(Hand)*. Mosby, St. Louis, 1937.
49. Abdelkarim, A. (2019) Cone-Beam computed tomography in orthodontics. *Dent J*, 7(3):89.
50. Flügge, T.V., Schlager, S., Nelson, K., Nahles, S., Metzger, M.C. (2013) Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144(3):471-8.
51. Yoon, J.H., Yu, H., Choi, Y., Choi, T., Choi, S., Cha, J. (2018) Model analysis of digital models in moderate to severe crowding: In vivo validation and clinical application. *Biomed Res Int*, 2018, 1-9.
52. Alwakeel, R.S., Awawdeh, M., Barakah, D.M. (2018) Measurement accuracy of space analysis by smart phone applications for orthodontic purposes: a comparison study with conventional plaster dental models. *Int J of Appl Dent Sci*, 4(3): 314-322.
53. Schirmer, U.R., Wiltshire, W.A. (1997) Manual and computer-aided space analysis: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 112(6):676-80.
54. Dindaroglu, F., Duran, G.S., Tekeli, A., Görgülü, S., Doğan, S. (2016) Evaluation of the relationship between curve of spee, WALA-FA distance and Curve of Wilson in normal occlusion. *Turk J Orthod*, 29(4):91-97.
55. Dalidjan, M., Sampson, W., Townsend, G. (1995) Prediction of dental arch development : an assesment of Pont's Index in three human polpulations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 107(5):465-75.
56. Pawar, R.L., Jayade, V.P. (2013) Reliability of Various Study Model Indices in an Adult Population of North Karnataka. *J Indian Orthod Soc*, 47(4):443-451.
57. Martins, L.F., Vigorito, J.W. (2012) Photometric analysis applied in determining facial type. *Dental Press J Orthod*, 17(5):71-5.

58. Williams, P., Dyson, M., Dussak, J.E., Bannister, L.H., Berry, M.M, Collins, P., Ferguson, M.W.J., Gray's Anatomy. 38th Ed. London, Churchill Livingstone, 1995. pp.607-12.
59. Bouwens, D.G., Cevdanes, L., Ludlow, J.B. (2011) Comparison of mesiodistal root angulation with posttreatment panoramic radiographs and cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 139(1): 126-132.
60. Chung, C.H. (2019) Diagnosis of transverse problems , Sem In Orthod.

