

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

**DOĞAL BAŞ KONUMUNUN BELİRLENMESİNDE
İNKLİNOMETRE KULLANIMININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
KONFERANSİYON MERKEZİ

DOKTORA TEZİ

Serdar ÜŞÜMEZ

Danışman
Doç. Dr. Metin ORHAN

91867

KONYA-2000

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
SABE PROJE NO: 99/064

**DOĞAL BAŞ KONUMUNUN BELİRLENMESİNDE
İNKLİNOMETRE KULLANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Serdar Üşümez

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 09/11/2000 tarihinde sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği ile kabul edilmiştir.

Tez Jürisi:

Jüri başkanı Doç. Dr. İlken Kocadereli
Danışman Doç. Dr. Metin Orhan
Üye Doç. Dr. Ali İhya Karaman
Üye Doç. Dr. Füsün Özer
Üye Yrd.Doç. Dr. Ercan Cenk Dörük

Ilken Kocadereli
Metin Orhan
Ali İhya Karaman
Füsün Özer
Ercan Cenk Dörük

İÇİNDEKİLER

1 GİRİŞ	1-4
2. LİTERATÜR BİLGİ	5-25
2.1. Sefalometrinin Ortodontiye Girişi	5
2.2. İntrakraniyal Referans Düzlemleri.....	7
2.3. Ekstrakraniyal Referans Düzlemleri.....	9
2.4. İntrakraniyal ve Ekstrakraniyal Referans Düzlemlerinin Karşılaştırılması.....	9
2.4.1. Büyüme ve gelişimden etkilenme	9
2.4.2. Tedaviden etkilenme	10
2.4.3. Bireyiçi farklılıklardan etkilenme	10
2.4.4. Bireylerarası farklılıklardan etkilenme	10
2.4.5. Klinik profil görünümü yansıtma	12
2.4.6. Fonksiyonel yapıyı yansıtma	12
2.4.7. Topoğrafik korelasyonlar.....	12
2.4.8. Norm'ların yorumlanması	13
2.4.9. Tekrarlanabilirlik katsayıları	14
2.4.10. Saptanma kolaylığı	14
2.4.11. Büyüme ve gelişimin tahmini	15
2.5. Doğal Baş Konumu.....	15
2.6. Doğal Baş Konumunu ile Kraniofasiyal Yapı Arasındaki İlişkiler.....	17
2.7. Doğal Baş Konumunu Belirleme Yöntemleri.....	18

2.7.1. Doğal baş konumunun dinamik olarak kaydedilmesi	19
2.7.2. Doğal baş konumunun statik olarak kaydedilmesi	19
2.7.2.1. Doğal baş konumunun herhangi bir dış referans kullanılmadan belirlenmesi..	19
2.7.2.1.A. Kendi kendine denge pozisyonu (self balance position)	19
2.7.2.1.B. Ortopozisyon (orthoposition)	20
2.7.2.2. Doğal baş konumunun herhangi bir dış referans kullanılarak belirlenmesi	20
2.7.2.2.A. Frankfort horizontal düzlemi yere paralel baş konumu	20
2.7.2.2.B. Birey ayakta ve görme eksenine yere paralel iken saptanan baş konumu	20
2.7.2.3. Doğal baş konumunun her iki yöntemin kombine kullanılmasıyla belirlenmesi	21
2.7.2.3.A. Kendi kendine denge pozisyonu + ayna konumu	21
2.7.2.3.B. Ortopozisyon + kendi kendine denge pozisyonu + ayna konumu	21
2.7.2.3.C. Kendi kendine denge pozisyonu + hedefli ayna konumu	21
2.8. Doğal Baş Konumu Sefalostata Aktarma Yöntemleri.....	22
2.8.1. Önceden tespit edilen doğal baş konumunun sefalostata aktarılması	22
2.8.2. Doğal baş konumunun sefalostatta elde edilmesi	22
2.9. Doğal Baş Konumunda Çekilen Lateral Sefalometrik Filmlerde, Gerçek Vertikal ve Gerçek Horizontal Düzlemlerin Belirlenmesi	22
2.9.1. Filmin alt kenarının kullanılması	22
2.9.2. Gerçek Horizontal düzlemin su terazisi yoluyla filme aktarılması	22
2.9.3. Gerçek Vertikal düzlemin bir çekül yoluyla filme aktarılması	23

2.10. Kulak ve Burun Çubuklarının Kullanımı	23
2.11. Vücut ve Boyun Konumu	24
2.12. Dudakların Konumu ve Okluzyon	25
3. MATERYAL ve METOT	26-43
3.1. Materyal	26
3.2. Ölçüm Düzenegi.....	26
3.2.1. Eğim algılayıcı	27
3.2.2. Çevrim modülü	30
3.2.3. Likit kristal ekran	31
3.2.4. Vertikal zincir	34
3.3. Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi.....	35
3.3.1. Bireyin pitch ve roll değerlerinin saptanması	35
3.3.2. Bireyin sefalostatta birinci safhadaki <i>pitch</i> ve <i>roll</i> değerleri tekrar edilecek biçimde konumlandırılması	37
3.3.3. Sefalometrik filmlerin çekilmesi	38
3.4. Sefalometrik Değerlendirme.....	40
3.4.1. Araştırmamızda kullanılan noktalar	40
3.4.2. Araştırmamızda kullanılan düzlemler	41
3.4.3. Araştırmamızda kullanılan ölçüm	42
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	43

4. BULGULAR	44-50
4.1. Bireylerin Self Balance+Ayna Konumundaki <i>Pitch</i> ve <i>Roll</i> Değerlerinin Saptanması	44
4.2. Sefalometrik Çizimlerdeki Metot Hatasının Belirlenmesi.....	46
4.3. Doğal Baş Konumunun İnklinometre ile Sefalostata Aktarılmasının Tekrarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi	47
4.4. Doğal Baş Konumunun Gözlük Çıkarıldığında Tekrarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi	49
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	51-73
6. ÖZET	74
7. SUMMARY	75
8. KAYNAKLAR	76-91
9. ÖZGEÇMİŞ	92
10. TEŞEKKÜR	93

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1. Araştırmamızda kullanılan sistem düzeneği	33
Şekil 3.2. Araştırmamızda kullanılan noktalar	40
Şekil 3.3. Araştırmamızda kullanılan düzlemler	41
Şekil 3.4. Araştırmamızda kullanılan ölçüm	42
Şekil 5.1. Başın denge mekanizması	57



RESİM LİSTESİ

Resim 3.1. Araştırmada kullanılan eğim sensörü	29
Resim 3.2. Sensörler çerçeve üzerinde	29
Resim 3.3. Araştırmada kullanılan çevrim modülü	30
Resim 3.4. Araştırmada kullanılan likit kristal ekran	31
Resim 3.5. Araştırmada kullanılan sistem	32
Resim 3.6. Araştırmada kullanılan vertikal zincir.....	34
Resim 3.7. Sistemin kraniyal kısmı baş üzerinde	35
Resim 3.8. Sistemi taşıyan bireyin self balance+ayna pozisyonunun saptanması	36
Resim 3.9. Sistemi taşıyan bireyin sefalostattaki görünümü	37
Resim 3.10. Sistemin kraniyal kısmı ile alınan bir lateral sefalogram	39
Resim 3.11. Sistemin kraniyal kısmı olmadan alınan bir lateral sefalogram	39
Resim 5.1. Self balance + ayna konumu esnasında bireyin konumu	39

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1. Bireylerden elde edilen pitch ve roll değerleri ve bunlara ait ortanca ve ortalamalar	45
Tablo 4.2. Sefalometrik çizime ait metot hatası ve korelasyon katsayısı değerleri	46
Tablo 4.3. 1. ve 2. gruplar arasında GV-SN ölçümüne ait metot hatası ve korelasyon katsayısı değerleri	48
Tablo 4.4. 1-3 ve 2-3 grupları arasında GV-SN ölçümüne ait metot hatası ve korelasyon katsayısı değerleri	50
Tablo 5.1. Doğal baş konumuyla ilgili araştırma yapan bazı araştırmacılar ve yöntemlerinin metot hataları	72

1. GİRİŞ

Ortodontik tedavinin hedeflerinden birisi de dental ve iskeletsel yapılarla uyum içinde olup estetik olarak hoşta giden ve dengeli bir yüz oluşturmaktır. Bu uyum alttaki iskelet yapıyla birlikte esas olarak yumuşak dokular tarafından oluşturulmaktadır. Bu yumuşak doku örtüsünün kalınlığının kayda değer derecede değişken olduğu da ayrı bir gerçektir. Yüz iskeletindeki oransızlıklar ve konum bozuklukları çoğu zaman bu yumuşak doku örtüsüyle kompanze edilebildiği gibi, kimi zaman da dengeli iskeletsel yapılar yumuşak dokular tarafından dengesiz hale getirilmektedir (Park ve Burstone 1986, Nanda ve ark 1990, Zylinski ve ark 1992). Hastanın yüz görünümünde hakkında değerlendirme yapılan kısım olan yumuşak dokuyu gözardı ederek, sadece dişsel ve iskeletsel ilişkilere dayandırılan tedavi mekanikleri, iyi okluzyonlara ulaşabilirlerse de fasiyal estetiğin sağlanmasında yetersiz kalabilirler.

Sefalometrinin sağladığı imkanlarla diş-çene-yüz sistemi ile baş ve boyun bölgesi arasındaki iskeletsel ilişkilerin yanısıra, fonksiyonel ilişkiler de radyografik olarak ele alınmaya başlamış ve “doğal baş konumu” terimi ortodonti literatürüne girmiştir. Doğal baş konumunda alınan radyografların bireyin gündelik profil görünümünü lateral sefalometrik filme aktardığı varsayıp, estetik fasiyal yapıyı değerlendirmede kullanılmaya başlamıştır (Downs 1956, Mills 1968, Moorrees 1953).

Doğal baş konumunu kullanmayıp intrakraniyal referans noktalarını esas alan sefalometrik analizler ise intrakraniyal bölgedeki anatomik değişimlerden etkilenmekte ve bireyin klinik profilini yansıtmamaktadırlar. Bu yüzden baş “doğal baş konumu”nda iken çekilen sefalometrik filmlerin ve bu filmler üzerinde ekstrakraniyal referans düzlemlerini referans alan sefalometrik analizlerin kullanımı artmaya başlamıştır.

Doğal baş pozisyonunun kraniyofasiyal morfoloji (Solow ve Talgren 1971, Solow ve Talgren 1977), gelecekteki büyüme eğilimleri (Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986) ve solunum ihtiyacı ile (Solow ve ark 1984) ilişkili olduğu gösterilmiştir. Doğal baş pozisyonunun, kraniyofasiyal morfolojinin değerlendirilmesi ve illüstrasyonların basımında mantıklı bir referans ve orientasyon pozisyonu olarak kullanımı günümüzde giderek artmaktadır (Moorrees ve ark 1976, Foster ve ark 1981, Lundström 1982, Cooke 1988, Cooke ve Wei 1988 a). Doğal baş pozisyonu orientasyonunun iki faydası vardır. Bunlar, bu pozisyondaki gerçek horizontal referans düzleminin uzun dönemlerde geleneksel sefalometrik referans düzlemlerine göre daha az değişken olması (Moorrees ve Kean 1958, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Cooke ve Wei 1988 a) ve doğal baş pozisyonunu temel alan değişkenlerin gerçek hayattaki görünümü daha iyi yansıtmasıdır (Moorrees ve Kean 1958, Moorrees ve ark 1976, Foster ve ark 1981, Lundström 1982, Cooke 1988, Cooke ve Wei 1988 a).

Konunun öneminin artması ile birlikte doğal baş konumunun saptanmasındaki metod hatasının istatistiksel olarak önemli olup olmadığı da farklı araştırmalarda incelenmiş ve uzun dönemlerde bile tekrarlanabilir olduğu ortaya konmuştur (Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Sandham 1988, Cooke ve Wei 1988 c, Cooke 1990).

Literatür tarandığında pek çok yazarın “doğal baş konumu” deyimini kullanmasıyla birlikte bu konumu çok farklı şekillerde elde ettikleri görülmüştür. Bu durumda ortaya hangi baş konumunun “doğal” olduğu ve nasıl tespit edileceği sorusu gelmektedir.

Bazı yazarlar doğal baş konumunu “kişinin hiçbir dış referansa göre yönlendirilmediği ve başını en rahat hissettiği an” (Self Balance Position), diğerleri ise “yere paralel bakıldığı an” saptanan baş konumu olarak kabul etmektedirler. Bazı yazarlar da bu statik tespit yöntemlerinden her ikisinin de kendilerine özgü kusurları olduğunu belirtmişler ve bu yüzden her iki doğal yöntemin “kombine” olarak birlikte kullanılmasını önermişlerdir.

Orhan (1996), yaptığı tez çalışması sonucunda doğal baş konumunu hedefli ayna yöntemiyle en yüksek tekrarlanabilirlikte tespit etmiş olmasına rağmen, gerek kendinden önceki gerek kendi çalışmalarının doğal olmayan, zorlayıcı ve statik baş konumları oluşturduklarını ve doğal olmadıklarını belirtmiştir. Yine Lundström ve arkadaşları (1991) ve Orhan (1996) doğal baş konumunu bireyin doğal baş pozisyonunun etrafındaki ufak değişimler gösteren bir hareket aralığı olarak tanımlamışlardır. Dolayısıyla esasında doğal baş konumu dinamik bir kavramdır ve dinamik ve sürekli bir şekilde ölçülmelidir.

Bu durum doğal baş konumunun dinamik olarak değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmış ve literatür gözden geçirildiğinde bu parametrenin dinamik olarak ölçülmesini sağlayacak bir düzenek ortaya çıkarmanın gerekliliği görülmüştür. Bu ölçüm düzeneği yutkunma ve çiğneme gibi oral fonksiyonlar sırasında da kraniyal postürün ölçümünü mümkün kılmalıdır. İdealde böyle bir aygıtın kullanımı kolay olmalı ve kendisi baş konumunu etkilememelidir. Aynı zamanda ölçümler de uzun zaman aralıklarında tekrarlanabilir olmalıdır. Cleall ve arkadaşları baş postüründeki dinamik değişiklikleri sinefluorografi aracılığıyla kaydetmişlerdir. Bireyleri nispeten uzun sürelerde radyasyona maruz bıraktıkları için çok kullanışlı bir yöntem olmadığı düşünülmüş ve yaygınlaşamamıştır (Cleal 1965).

Dinamik ölçüm konusunda literatürde sadece iki çalışmaya rastlanmıştır (Murphy ve ark 1991, Preston ve ark 1997). Murphy ve arkadaşları (1991) çalışmalarında, elektrolit seviyesi değişimi aracılığıyla eğimi tespit edip analog sinyaller oluşturabilen bir inklinometre sistemiyle doğal baş konumunu belli sürelerde kaydetmişler ve elde ettikleri verileri digital ortama aktararak değerlendirmişlerdir. Preston ve arkadaşları (1997) ise aynı sistemi bu kez ayakta duran ve yürüyen bireylerde kullanıp iki konumdaki doğal baş konumlarını karşılaştırmışlardır.

Yukarıda bahsi geçen iki çalışmada (Murphy ve ark 1991, Preston ve ark 1997) bizim üzerinde çalışmayı düşündüğümüz, başka herhangi bir yöntemle tespit edilen doğal baş pozisyonunun ölçülebilirliği ve bu konunun film çekimi esnasında sefalostatta tekrar edilebilirliğinin değerlendirilmesi konusu araştırılmamıştır. Kullanılan düzenek ise oldukça ağırdır ve tek ekseninde, sadece anteroposterior yönde ölçüm yapmaktadır. Transversal yönde, başın sağa ve sola doğru olan eğimi ölçülmemiştir. Bu düzenele başın tam bir fiksasyonu sağlanamaz gözükmemektedir. Bu açılarından bakıldığında kullandıkları düzeneğin geliştirilmeye muhtaç olduğu düşünülmektedir.

Bu bilgilerin ışığında mevcut çalışmamızda amaç:

1. Self balance + ayna yöntemiyle saptanan doğal baş konumunun sagittal ve transversal yöndeki ölçümlerle kaydedilmesi ve sefalostata aktarılması için özel bir düzenek oluşturulması,
2. Bu düzeneğin klinik olarak kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi,
3. Bu yöntemle elde edilen sefalometrik filmlerin tekrarlanabilirliğinin belirlenmesidir.

Asıl amaçlarımız içinde olmamakla birlikte 4. amacımız film üzerinde düzeneğin görüntüsünün oluşmaması amacıyla düzeneğin baş konumu sağlandıktan sonra film çekimi esnasında düzeneğin baştan uzaklaştırılmasının ayarlanan doğal baş pozisyonunu etkileyip etkilemediğinin tespit edilmesidir.

2. LİTERATÜR BİLGİ

2.1. Sefalometrinin Ortodontiye Girişi

Kraniyofasiyal boyutların değerlendirilmesi ortodonti için yeni bir teknik değildir. Bu alandaki en eski metot güzellik ve uyumu rehber olarak yüz oranlarını sanatsal bir bakış açısıyla değerlendirmektir. Bununla birlikte zamanla zevkler değişmiş ve güzellik her çağda farklı standartlarla değerlendirilmeye başlanmıştır (Rakosi 1982).

İnsanın kraniyofasiyal modeline ilk bilimsel yaklaşım antik kuru kafataslarının çeşitli boyutlarını ölçüp değerlendiren antropolojistler ve anatomistlerce başlatılmıştır. Kuru kafataslarının osteolojik landmarklar kullanılarak yapılan ölçümlerine kraniyometri adı verilmiş ve bu teknik “longitudinal büyüme çalışmaları” yapılabilmesi amacıyla yaşayan bireylere de uygulanmıştır. Sefalometri adı verilen bu teknikte, ölçümlerin yapıldığı landmarkların tespiti yumuşak doku üzerinden palpasyonla yada bastırma ile tespit ediliyordu. Bununla birlikte ölçümler kalınlığı oldukça değişken olabilen yumuşak dokuların altından yapılmadıkça sefalometrik metodun kesin doğru hale gelemeyeceği muhakkaktı.

Roentgen’in 1895 yılında X-ışınlarını keşfetmesi, dişhekimliğinde bir devrim yaratmıştır. Radyografik kafa görüntüsünün iki boyutlu olarak ölçülmesiyle kraniyofasiyal büyüme ve gelişimin doğru olarak araştırılması mümkün olmuş ve başın radyografik görüntüsü üzerinde ölçüm yapılması işlemine röntgenografik sefalometri adı verilmiştir (Viteporn 1997).

Kafatasının standart lateral açıdan ilk görüntüleri 1922’de Pacini tarafından alınmıştır. Takibeden yıllarda MacGowen ve Simpson 1923, Comte 1927, Riesner 1929 ve diğerleri de kraniyofasiyal ölçümlerin değerlendirilmesi için bu tip radyograflar elde etmişlerdir. Bu araştırmacılardan hiçbiri görüntülerin elde edilmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılan teknik hakkında detaylı açıklama vermemişlerdir (Rakosi 1982).

Büyümenin ve ortodontik tedaviye olan cevabın değerlendirilebilmesi ancak 1931 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde Hofrath (1931) ve Almanya'da Broadbent'in (1931) aynı zamanda ve birbirlerinden bağımsız olarak sefalostat adı verilen özel aygıtlar yardımıyla sefalometrik radyograf alınmasını sağlayan standardize metotlar geliştirmeleriyle mümkün olabilmektedir.

Sefalometrinin öneminin farkına varıldığı ilk yıllardan itibaren, sürekli bir gelişimle, yeni sefalometrik teşhis yöntemleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Sefalometri yardımıyla bireyin yumuşak doku, iskelet ve dişsel yapı özellikleri ve bu yapıların birbirleri ile olan ilişkileri tespit edilebilir. Ayrıca büyüme ve/veya tedaviyle oluşabilecek değişiklikler önceden tahmin edilebilir veya saptanabilir.

Özbek ve arkadaşlarına (1993) göre fasiyal yapıların doğru değerlendirilmesi ortodontik tedavi planlamaları ve sefalometrik çalışmaların ilk ve temel şartıdır. Doğru bir değerlendirme için en önemli aşama bir referans doğrusunun seçimidir (Eroğlu 1992). Tedavi ve/veya büyüme ve gelişimin değerlendirilmesinde çok sayıda referans noktası ve düzlemi kullanılmaktadır. Bunlar çeşitli mantık ve gerekçelerle, belirli büyüme ve tedavi felsefelerini kaynak olarak referans seçilmişlerdir.

Seçilen referans noktalarının birbirlerine ve referans düzlemlerine olan uzaklıkları ölçülmekte, kraniyal yapıları temsil eden çeşitli düzlemlerin referans düzlemleri ile yaptıkları açılar, uzaklıklar ve oranlar değerlendirilmektedir. Ayrıca bu referans düzlemleri sayesinde çeşitli bölgelerde oluşan değişiklikler vektörlerine de ayrılabilir ve 3 boyutlu olarak değerlendirilebilmektedir (Barton 1972, Kowalski ve ark 1974, Wieslander 1974, Vig ve ark 1983).

Sefalometrik analizlerde kullanılacak düzlemler, ortodontistin tanı ve tedavi felsefesini yansıtacak değerleri içermeli, anomalinin durumu, etyolojisi ve uygulanacak tedavi planı hakkında fikir vermelidir.

2.2. İnrakraniyal Referans Düzlemleri

Bir çok intrakraniyal nokta, daha kolay saptanabilmesi, orta oksal düzlemde yer alan “tek” nokta olması, büyüme ve gelişimden daha az etkilenen uzak bir bölgede bulunması, büyüme ve gelişimin merkezinde yer alması, iskeletsel yapıyı dikey ve yatay bileşenlerine ayırmaya uygun yerde bulunması gibi sebeplerle intrakraniyal referans düzlemlerinin (İRD) oluşturulmasında kullanılmıştır. Böylece farklı intrakraniyal noktaları esas alan bir çok intrakraniyal referans düzlemi oluşturulmuştur.

Steiner 1953 yılında, Sella-Nasion düzlemini referans alan analiz yöntemini ilk şekliyle yayınlamıştır. Araştırmacı daha sonra yöntemini geliştirerek son şeklini vermiştir. Yöntem geniş ölçüde tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmlerin karşılaştırılmasıyla kazanılan deneyimlerin değerlendirilmesine dayanmıştır. Steiner, yöntemini geliştirirken Downs, Wylie, Riedel, Ricketts ve Holdaway’in çalışmalarından geniş ölçüde faydalanmış ve bir senteze ulaşmıştır (Steiner 1953, Steiner 1959, Ellis ve McNamara 1988).

Coben 1955 yılında ortaya koyduğu analizinde, sefalometrik ölçümlerini bir koordinat sistemini esas alarak yapmaktadır. Horizontal referans düzlemi olarak Basion noktasından Frankfort Horizontal Düzlemine bir paralel bir düzlem ve vertikal referans düzlemi olarak da Basion noktasından Frankfort Horizontale bir dik çizilmektedir. Sagittal yöndeki ölçümler horizontal referans düzlemi üzerinde, vertikal yöndeki ölçümler ise vertikal referans düzlemi üzerindeki izdüşümler yani efektif boyutlar olarak ölçülmektedir (Coben 1955).

Ricketts, 1960 yılında Basion-Nasion düzlemini referans alan analiz yöntemini tanıtmıştır. Ricketts’in analiz yöntemine temel olan çalışma, 546’sı erkek, 454’ü kız toplam 1000 bireyin lateral sefalometrik filmleri üzerinde yapılan ölçüm ve hesaplamalara dayanmaktadır.

Wieslander, 1974 yılında tek başına ve 1979 yılında Lagerstrom'la birlikte yayınladığı çalışmalarında horizontal referans düzlemi olarak Frankfort Horizontal Düzlemini, vertikal referans düzlemi olarak da belli bir noktadan Frankfort Horizontal Düzlemine çıktığı dikmeyi kullanmıştır.

Jacobson, 1975 yılında ANB açısına alternatif olarak "Wits Normu"nu sunmuştur. Jacobson'un burada ileri sürdüğü düşünce ANB açısının oluşturulmasında kullanılan Sella ve Nasion'un güvenilemez referans noktaları olduğudur.

Yine Wieslander, 1984 yılındaki bir çalışmada ise Sella noktasından Okluzal düzleme dik çıkarak bir referans düzlemi oluşturmuştur.

McNamara Jr, 1984 yılında Frankfort Horizontal düzlemi ve buna dik çizilen Nasion Vertikal düzlemini esas alan analizini Michigan Üniversitesi, Büyüme ve Gelişim araştırmaları merkezinde geliştirmiştir. Bu analiz açısız değerlerden çok boyutsal değerlere dayandırılmıştır.

Remmer ve arkadaşları 1985 yılında Sella-Nasion düzlemini Horizontal Düzlem olarak, bu düzleme Sella noktasından bir dik çıkarak oluşturduğu düzlemi ise vertikal düzlem olarak kullanmıştır.

Wendell ve arkadaşları (1985) ve Looi ve Mills (1986), Sella-Nasion düzlemine Sella noktasından 7 derecelik bir açıyla çizilen düzlemi Horizontal Referans olarak almışlar ve bu düzleme Sella noktasından bir dik çıkarak Vertikal Düzlemi oluşturmuşlardır.

Burstone ve arkadaşları (1978) ve Scheideman ve arkadaşları (1980), populasyon için belirlenen Sella-Nasion düzlemi ile Gerçek Horizontal düzlemi (HOR) arasındaki açının ortalama değerini kullanarak da Gerçek Horizontal düzlemin oluşturulabileceğini ve bu doğruya göre kraniyofasiyal yapıların değerlendirilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

2.3. Ekstrakraniyal Referans Düzlemleri

Doğal baş pozisyonunda elde edilen radyografların değerlendirilmesinde ise Gerçek Vertikal (VER) ve Gerçek Horizontal (HOR) düzlemleri kullanılmaktadır. Bunlardan VER yer düzlemine dik, HOR ise yer düzlemine paraleldir. Bu düzlemlerin lateral sefalometrik filmlere aktarılmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.

VER'in lateral sefalometrik filme aktarılmasında en çok kullanılan yöntem "sarkıtılmış zincir" yöntemidir. Bu yöntemde ucunda farklı ağırlıklar bulunan ince bir zincir, ışınlandığında görüntüsü lateral sefalometrik filme düşecek şekilde ve anatomik yapıları maskeleyecek bir bölgeye asılır. Ucundaki ağırlıktan dolayı bir çekül vazifesi gören bu zincirin radyografik görüntüsü VER olarak kullanılır ve buna bir dik çizilerek de HOR düzlemi oluşturulur.

HOR'in filme aktarılmasında ise Showfety ve arkadaşlarının (1983) tarif ettiği su terazisi kullanılmaktadır. Bu yöntemde ya su terazisi içerisinde radyoopak bir sıvı vardır yada radyografik görüntüsünün HOR'i temsil edeceği düz bir tel bulunan küçük bir su terazisi anatomik yapıların görüntüsünü etkilemeyecek şekilde hastanın şakak bölgesine tutturulur. Hasta doğal baş pozisyonunu aldıktan sonra kendi etrafında dönebilen su terazisi içindeki hava kabarcığı yere tam paralel olduğunu gösteren iki çizgi arasına gelecek şekilde çevrilerek ayarlanır. Artık su terazisinin içindeki telin radyografik görüntüsü HOR'i yansıtmaktadır.

2.4. İntrakraniyal ve Ekstrakraniyal Referans Düzlemlerinin Karşılaştırılması

2.4.1. Büyüme ve gelişimden etkilenme

İntrakraniyal referans düzlemleri (İRD), üzerinde buldukları anatomik bölgenin büyüme ve gelişiminden etkilenirler (Cooke ve Wei 1988 a,b). Lundström ve Lundström (1992), intrakraniyal referans düzlemlerinin gerçek horizontal düzlemden sapmalarının çocuklarda yetişkinlerden daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

Ekstrakraniyal referans düzlemlerinin (ERD) tekrarlanabilirliğinin büyüme ve gelişimden etkilenmediği gösterilmiştir.

2.4.2. Tedaviden etkilenme

Ortodontik, fonksiyonel ve cerrahi tedavilerle İRD değiştirilebilirler. ERD ise yerçekimine göre belirlendiklerinden asla değişmezler, sabittirler (Phillips ve ark 1991).

2.4.3. Bireyiçi farklılıklardan etkilenme

İRD, bireyin kendi içindeki bireysel anatomik farklılıklardan etkilenirler. Aynı bireyde, farklı referans düzlemleri birbirlerine paralel olmayıp farklı eğimlerde olabilirler (Cooke ve Wei 1988 a,c). Sonuçta farklı referans düzlemlerini esas alan farklı analizler aynı bireyin yorumunda farklı sonuçlara ulaşabilirler (Björk ve Skieller 1972, Bishara ve ark 1983, 1984, 1985, Bhat ve Enlow 1985, Gögen 1989).

ERD, bireysel anatomik farklılıklardan etkilenmezler (Moorrees ve Kean 1958, Foster ve ark 1981, Ghafari 1987, Wylie ve ark 1987, Cooke ve Wei 1988 a, Lundström ve Lundström 1989, Özbek ve Köklü 1992).

Cooke ve Wei (1988 a), İRD'nin, Gerçek Vertikal'e göre ortalama 25-36 derecelik (standart sapması 5-7 derece) bir değişkenlik gösterdiğini bulmuşlardır. İRD zamanla bireyiçinde bile değişebilmekte ve geleneksel sefalometrik yorum, bireyin yaşı ile değişebilmektedir (Viazis 1991).

Schopf (1981), kesici diş konumlarını yorumlamak için kullanılan popüler analiz yöntemlerini 1027 hastada uygulamış ve aralarında beraberlik bulamamıştır.

2.4.4. Bireylerarası farklılıklardan etkilenme

İRD, bireyler arasındaki anteroposterior ve vertikal yöndeki eğim farklılıklarından etkilenirler. Aynı referans düzlemi tüm bireylerde paralel olmayabilir. Sonuçta, aynı referans düzlemini kullanan analizler aynı profil yapısına sahip bireyleri sanki birbirlerinden

farklılarımı gibi yorumlayabilirler (Downs 1956, Mills 1968, Beatty 1975, Ricketts ve ark 1976, Lundström ve ark 1995).

ERD, bireylerarası intrakraniyal anatomik farklılıklardan etkilenmezler (Moorrees ve Kean 1958, Solow ve ark 1984, Lundström ve Lundström 1989, Özbek ve Köklü 1992).

Lobb (1987), tek yumurta ikizlerinde bile bireysel varyasyonlar görüldüğünden bahsetmektedir.

Özbek ve Köklü (1992), 106 bireyin doğal baş konumunda elde edilen filmlerinde SN/GV açısının 85.98 derece ile 104.34 derece arasında değiştiğini saptamışlardır.

Foster ve arkadaşları (1981) SN/GV açısında 31 derecelik bir değişkenlik bulmuşlardır.

Björk (1951), Downs (1956), Moorrees ve Kean (1958), benzer kraniofasial yapıya sahip bireylerde, intrakraniyal referans nokta ve düzlemlerindeki bireysel farklılıkların farklı yorumlara yol açabileceğini, bu nedenle de profil değerlendirmelerinde doğal baş konumunun kullanılmasını ilk öneren araştırmacılardandırlar.

Jacobson (1979), ERD'ne göre yapılan karşıtırmada benzer profil konturlarına sahip olan iki bireyin, Sella-Nasion referans doğrusuna göre yapılan karşıtırmada çok farklı yumuşak doku profiline sahip olduklarını göstermiş, dolayısıyla İRD'nin güvenilir olmadıklarını ileri sürmüştür.

Özbek ve Köklü'nün (1994) bulgularına göre doğal baş konumunda benzer profile sahip bireylerde SNA, SNB ve ANB açıları geniş bir sapma aralığı göstermektedirler.

Cooke ve Wei (1988 b), retrognatik mandibula konumuna sahip Sınıf II olguların Frankfort Horizontal Düzlem yerine, doğal baş konumunda ve gerçek horizontal düzleme göre değerlendirildiğinde Sınıf III olduğunu gözlemiştir.

2.4.5 Klinik profil görünümü yansıtma

İRD ile baş ve yüzün iç mimari yapısı tanımlanabilir; ancak bireyin gerçek hayattaki görüntüsünün değerlendirilmesi mümkün olmayıp çelişkili sonuçlar alınabilir (Downs 1956, Mills 1968, Foster ve ark 1981, Cooke ve Wei 1988 a, c). ERD'ne dayalı ölçümlerin klinik profil görünümünü ve bireyin gerçek hayattaki özelliklerini daha doğru yansıttıklarını belirtmiştir (Moorrees ve ark 1976, Jacobson 1979, Cooke 1988, Cooke ve Wei 1988 a, b).

2.4.6 Fonksiyonel yapıyı yansıtma

İRD, fonksiyonel yapıya ait bireysel değişkenlikleri gözardı etmektedirler. Ayrıca fonksiyonel yapı dikkate alınmadan elde edilen sonucun, bireyin biyolojik yapısının zorlanması nedeni ile ne derece stabil olacağı da tartışma konusudur (Solow ve ark 1984).

Doğal baş konumunda saptanan ERD ise özellikle önemli olan nöromuskuler fonksiyonlar da dahil olmak üzere, bireyin tüm fonksiyonlarının "optimum" denge içinde olduğu bir konumda tespit edildiğinden, bireyin fonksiyonel yapısını da yansıttığı ve daha avantajlı olduğu söylenebilir (Solow ve ark 1984).

2.4.7. Topoğrafik korelasyonlar

İRD bazı nokta ve düzlemleri ortak kullandıkları, bunlardan çoğu da birbirine komşu olduğu için topoğrafik korelasyonlar içermektedirler. Bu durum da hatalı değerlendirmelere yol açabilmektedir.

Solow ve arkadaşları (1984), ortak referans noktası veya düzlemi içeren ölçümler arasındaki korelasyonların, bölgedeki farklılıklarla birlikte, bireysel anatomik farklılıkları da taşıyacağını ileri sürerek bu tür korelasyonları "topoğrafik korelasyonlar" olarak tanımlamıştır. Solow, sıklıkla kullanılan korelasyon analizlerinde bu tip korelasyonlar varolursa, elde edilen sonucun biyolojik koordinasyon mekanizmalarını yansıtamayacağını, araştırmalarda ortak nokta ve/veya düzlemlerarası korelasyonların kesinlikle dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir.

Bu sebeplerle doğal baş konumu ve/veya servikal postür ölçümleri ile Sella-Nasion düzlemini referans alan morfolojik parametreler arasında görülen yüksek korelasyonlar topoğrafik olarak değerlendirilmelidir (Solow ve ark 1984).

Lundström ve Lundström (1992), Sella-Nasion düzlemi, Frankfort Horizontal düzlemi ve Basion-Nasion düzlemleri arasında buldukları korelasyonun anatomik komşuluktan kaynaklandığını, bunun bir “topoğrafik korelasyon” olduğunu belirtmektedirler.

Özbek ve Köklü (1992), geniş bireysel farklılıklar gösteren ortak intrakraniyal referans noktası yada ölçümler arasında (örneğin, Nasion-Sella-Basion açısı ile SNA açısı) topoğrafik özellikli korelasyonlar çıkabileceğini belirtmişlerdir.

ERD’nden Gerçek Vertikal düzlem, yerçekimi kuvvetlerine paralel, Gerçek Horizontal düzlem ise yerçekimi kuvvetlerine dik olduğu ve asla değişmediği için, bu referans düzlemlerine dayanan ölçümler arasında topoğrafik korelasyonlar yoktur.

2.4.8. Norm’ların yorumlanması

İRD’nin kullanıldığı analizlerde, genellikle bireysel farklılıkları gözardı eden toplum ortalamaları kullanılmakta ve bireyler ortak kalıplara sokulmaya çalışılmaktadır. Her analizin esas aldığı örnekteki birey sayısı, cinsiyet, ırk gibi özellikler farklı olduğu için bu analizler kullanılırken oldukça esnek davranmak gerekir. Ayrıca bu gibi analizlerin çoğu büyüyen bireyin yaşı ve cinsiyetini gözönüne almadan yetişkinlerin ortalama değerlerini kullanmaktadırlar. Bu nedenle “Bolton Standartları” (Broadbent 1937) ve “Michigan Normları” (Riolo ve ark 1974) gibi bireyin yaşına ve cinsiyetine göre düzenlenmiş tablolar içeren analizler ortaya çıkmıştır.

Moorrees (1953), normal okluzyona sahip bireylerin bile ortalama normlardan saparak geniş bireysel farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuş; tedavide ortalama normlara ulaşmak yerine bireyin kraniyofasiyal yapısındaki dengesizliklerin giderilmeye çalışılmasının daha doğru olacağını belirtmiştir.

Özbek (1990), kraniofasial morfolojinin intrakraniyal ve ekstrakraniyal referanslara göre ayrı ayrı incelenmesi durumunda farklı sonuçlara varılabileceğini bildirmektedir.

Foster ve arkadaşları (1981), Frankfort Horizontal düzlemin, Gerçek Horizontal düzlemle ortalama 2.33 derece eğim yaptığını ancak bireysel değişkenliğin -13 derece ile +18 derece arasında olduğunu, Sella-Nasion düzleminin gerçek horizontal düzlemle yaptığı açının ortalama -4.79 derece olup bireysel değişkenliğin -24 derece ile +7 derece arasında olduğunu bulmuşlardır. Bu bulgulara dayanarak da, genel ortalamaların bireysel değişkenlikleri yansıtma yetersiz kaldığını belirtmişlerdir.

ERD'nin kullanıldığı analizlerin temel felsefesi; ortalama kalıplara sokmaktan çok bireyin kendi içinde bir dengeye kavuşturulması, bireye göre teşhis ve bireye göre tedavi yapılmasıdır.

2.4.9. Tekrarlanabilirlik katsayıları

Cooke ve Wei (1988 c), İRD'nin ERD'den altı kez daha değişken olduğunu belirtmektedir. Yine aynı yazarlara göre İRD 25 ile 35 derece arasında sapma göstermektedir.

ERD'nin tekrarlanabilirlik katsayılarının İRD'ne göre daha yüksek ve daha güvenilir olduğu bildirilmiştir (Sandham 1988, Cooke ve Wei 1988 c, Greenfield ve ark 1989, Cooke 1990, Lundström 1991).

2.4.10. Saptanma kolaylığı

Pek çok intrakraniyal referans noktasının tespiti çeşitli nedenlerle çok güç olmaktadır (Miller ve ark 1966, Savara ve ark 1966, Trpkova ve ark 1997). Su terazisi veya zincirle tespit edilen ekstrakraniyal referans düzlemlerini saptayıp çizmek ise daha kolaydır. Ancak ERD sadece canlı bireylerde kullanılabilir. Antropolojik çalışmalarda ise kurukafalarda çalışıldığı için bireyin hayattayken kullandığı doğal baş konumunu bilmek henüz mümkün değildir.

İRD bu açıdan cansız bireylerde bile kullanılabilmesi bakımından daha üstündürler.

2.4.11. Büyüme ve gelişimin tahmini

Her ne kadar güvenilirlikleri onaylanmamış da olsa İRD'ne dayanan Holdaway ve Ricketts'in tahmin yöntemleri gibi popüler tahmin yöntemleri vardır. Bununla birlikte henüz ERD'ne dayanan büyüme ve gelişim tahmin yöntemleri yoktur.

2.5. Doğal Baş Konumu

Gözler, kulaklar, içkulak denge merkezleri ve eklemlerden gelen afferent impulslar, bireyi, vücudu ve çevresi hakkında sürekli bilgilendirmektedir. Diğer yandan solunum, yutkunma, görme ve işitme ile birlikte yerçekimi etkisindeki kasların vücudu ve başı dik tutması gibi fonksiyonel ihtiyaçların karşılanması, refleks olarak baş konumunun ayarlanmasını sağlamaktadır (Doğan ve Ertürk 1990). Bu konumun ayarlanmasında fonksiyon yönünden maksimum bir fayda sağlanırken, kaslar da en az kuvvet harcanımı ile bu pozisyonu oluşturmaktadırlar.

1860 yılında kraniologistler kraniometrik çalışmalar sırasında kuru kafataslarının yaşayan bireylerin doğal baş pozisyonuna yakın bir şekilde konumlandırılması gerektiğinin farkına varmışlardır. Bu konumu saptamak için kranyumun dışındaki horizontal yada vertikal bir referans doğrusu kullanılmakta ancak öncelik horizontal düzleme verilmekteydi. Daha sonra çabalar yaşayan bireylerde, üzerinden geçirilen yatay bir çizginin doğal baş pozisyonunu yansıttığı landmarkların bulunmasına yöneldi. Bunu takibeden aşama, bu kavramın kraniolojiye uyarlanması ve kafatası içindeki hangi anatomik düzlemin yataya daha yakın olduğunun tespitine çalışmak olmuştur (Moorrees 1994).

Doğal baş pozisyonu kavramının, ortodontiye girişi ise 1950'lerde Downs (1956), Bjerin (1957) ve Moorrees ve Kean (1958) tarafından olmuştur. Moorrees ve Kean (1958) çalışmalarında Broca'ya (1862) atıfta bulunulmuşlar ve doğal baş pozisyonunu ayakta duran bir birey, "göz seviyesindeki uzak bir noktaya odaklandığında" yani görsel ekseni yere paralel

olduğunda başın aldığı pozisyon olarak tarif etmişlerdir. Araştırmacılar bu pozisyonun standardize ve tekrar edilebilir olduğunu belirtmişlerdir.

Cooke ve Wei (1988 c) doğal baş pozisyonunun, gevşek durumdaki bir bireyin uzaktaki bir referans noktasına bakarken elde edilen başın doğal ve fizyolojik pozisyonu olduğunu bildirmişlerdir.

İnsan vücudunun biyodinamiği üzerine çalışan Danimarkalı bir ortopedik cerrah olan Molhave (1958) ise “doğal baş postürü” kavramını literatüre sokmuştur. Yazar bu pozisyonun başın, ayakta dururken, yürümeye yada harekete geçiş anında aldığı fizyolojik bir pozisyon olduğunu belirtmiştir. “Ortopozisyon” adı da verilen bu pozisyon her birey için karakteristik ve tekrarlanabilirdir.

Literatürde bu iki kavramın çoğu zaman birlikte ve eşanlı kullanılması bir kavram kargaşasına yol açmış ve bazı yazarlar bu durumdan duydukları rahatsızlığı dile getirmişlerdir (Lundström 1990).

Moorrees (1994), bunlardan doğal baş pozisyonunun standardize ve tekrarlanabilir olduğunu, doğal baş postürünün ise ileri derecede bireysel farklılığa sahip olduğunu bildirmiştir.

Cole (1988) ise araştırmasında doğal baş pozisyonu terimini “başın gerçek vertikal ile olan ilişkisi” ve doğal baş postürü terimini ise “başın servikal kolonla ilişkisi” anlamında kullanmıştır.

Bass, 1991 yılında yayınladığı makalesinde doğal baş pozisyonunun subjektif tahminleri kullanılarak yapılan sefalometrik analizlerin klinik kullanım açısından yeterli derecede güvenilir olduğunu belirtmiş ve böylece “görsel baş orientasyonu” (orj: visual head orientation) kavramını ortodonti literatürüne sunmuştur.

Lundström, 1991 yılında tahmini doğal baş konumlarını, kaydedilmiş olanlarıyla karşılaştırdığı çalışmasında, bu iki yöntem arasında çok küçük ortalama farkları olduğunu

belirtmiştir. Aynı araştırmacının 1995 yılında yayınladığı çalışmasında hekimler, klinik deneyimlerine dayanarak ellerindeki fotoğrafları doğal baş orientasyonuna getirmeye çalışmışlar ve tutarlılık ve tekrarlanabilirlik açısından iyi sonuçlar elde edilmiştir. Yine Lundström ve Lundström 1995 yılında yayınladıkları bir çalışmalarında, lateral sefalogramlarda anormal olduğunu düşündükleri baş konumlarını kendi tecrübelerine göre düzeltmişlerdir. Doğal baş orientasyonuna yeni bir bakış açısı getirdikleri bu araştırmalarında yazarlar, sefalometrik analizlerde gerçek horizontalin (HOR) ve doğal baş orientasyonunun (NHO) kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Yine Lundström ve arkadaşları (1991) ve Orhan (1996) doğal baş konumunu statik ve tek bir konumdan çok, bireyin en çok kullandığı, “ortalama baş konumu” civarındaki küçük bir aralık içinde dağılım gösteren baş konumları olarak tanımlamışlardır.

Görüldüğü gibi doğal baş konumunda sefalometrik film çekiminin en zor ve tartışmalı safhası, doğal baş konumunun saptanmasıdır (Solow ve Talgren 1971, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Greenfield ve ark 1989). Bunun sebebi hangi konumun doğal olup olmadığına karar vermek için kesin bir kriter olmadığı gibi (Solow ve Talgren 1971), bireyin sınırlandırıldığı deneysel ortamlarda bu konumu sağlamanın daha da güç olmasıdır (Winnberg ve ark 1988).

2.6. Doğal Baş Konumunu ile Kraniofasiyal Yapı Arasındaki İlişkiler

Doğal baş konumu ile morfoloji arasında ilişkiler olduğunu gösteren çalışmaların yapılması ile doğal baş konumuna bakarak bireyin morfolojisinin tahmin edilmesi fikri de gündeme girmiştir. Ancak bu konu araştırma aşamasında olup henüz net bir tahmin yöntemi ortaya konamamıştır. Çünkü bu ilişkilerin katsayıları ve doğal baş konumu ile morfoloji arasındaki etkileşimin yönü ve orantısı henüz bilinmemektedir.

Björk, 1951 yılında doğal baş konumu ile morfoloji arasında bir ilişki olabileceğine dikkat çekmiştir. Retrognatik fasiyal profil ve düz kranial tabana sahip bireylerin başlarını

yukarı kaldırmaya, çene uçlarını ileri çıkarmaya eğilimli olduklarını, prognatik profil ve artmış kranial taban fonksiyonuna sahip bireylerin ise başlarını aşağıya eğdiklerini ve çene uçlarını geri çektiklerini belirtmiştir.

Solow ve Kreiborg'un 1977 yılında ortaya koydukları "yumuşak dokuların gerilmesi teorisi" (ingilizce: soft tissue stretching theory) doğal baş konumu ile kraniyofasiyal morfoloji ve büyüme modeli arasındaki ilişkilerin açıklanması bakımından bir dönüm noktası olmuştur.

Cole, 1988'de yayınlanan çalışmasında farklı kraniyofasiyal yapıya sahip gruplar arasında, doğal baş pozisyonu ve doğal baş postürünün belirgin olarak farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacı aynı zamanda doğal baş pozisyonuyla maksiller prognatizm ve doğal baş postürü ile mandibuler prognatizm arasında yakın ilişki bulunduğunu belirtmiştir.

Memikoğlu ve Erdem, 1998 yılında yayınladıkları çalışmalarında, dik yön büyümesi normal ve azalmış grupta benzer servikal postür saptamışlar, dik yön büyümesi artmış grupta ise öne eğimli (protruziv) servikal postür saptamışlardır.

Özbek ve Lowe, 1997 yılında yayınladıkları çalışmalarında farklı doğal baş postürüne sahip obstrüktif uyku apne'li (OSA) erişkin bireylerdeki OSA şiddetinde farklılıklar bulmuşlardır.

Günnar ve Ceylan (1995) ise gerek doğal baş konumu gerekse hyoid kemiğin konumunun genel olarak dik yön yüz gelişimindeki farklılıktan ve cinsiyet farklılığından etkilenmediği belirtmişlerdir.

2.7. Doğal Baş Konumunu Belirleme Yöntemleri

Araştırmacılar arasında doğal baş konumunun belirlenmesinde henüz bir fikir birliği yoktur (Soytarhan ve Aras 1990). Bununla birlikte literatür araştırıldığında, doğal baş konumunun iki temel yöntemle belirlendiği görülmektedir.

2.7.1. Doğal baş konumunun dinamik olarak kaydedilmesi

Doğal baş konumunun, doğal fonksiyonlar sırasında ve nispeten uzun bir süre kaydedilerek ortalamasının kullanılması esasına dayanmaktadır.

Milne ve Cleall 1970 yılında, yutkunma sırasında, doğal baş konumunda görülen değişiklikleri “cinefluorography” yöntemiyle dinamik olarak saptamışlardır. Bu yöntemle göre birey yutkunurken röntgeni çekilmekte, elde edilen görüntüler güçlendirilip saniyede 30 karelik 16 mm’lik sinema filmlerine kaydedilmektedir. Sonra bireyin baş konumu bu filmler üzerindeki karelerde tek tek incelenmektedir. Aynı yöntemi 1970 yılında Ingervall ve arkadaşları ve 1986 yılında Panchez ve arkadaşları da uygulamıştır. Ancak yüksek dozda radyasyon alınması ve uygulama gücü yüzünden yaygınlaşamamıştır.

Murphy ve arkadaşları (1991), gözlük kollarına takılan bir “inklinometre”den (eğimölçer) gelen digital sinyalleri işleyip kaydeden ve bilgisayara aktararak grafiğe dönüştüren bir aygıt kullanmışlardır. Bu cihaz yardımıyla belirli bir süre içindeki baş konumlarını dinamik olarak kaydetmeyi başarmışlardır.

2.7.2. Doğal baş konumunun statik olarak kaydedilmesi

Doğal olduğuna inanılan bir duruş elde edilmesi ve filmin o konumda çekilmesi esasına dayanır. Uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Tespitinde kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

2.7.2.1. Doğal baş konumunun herhangi bir dış referans kullanılmadan belirlenmesi:

Bu iki şekilde yapılabilmektedir.

A. Kendi kendine denge pozisyonu (Self balance position): Bazı yazarlara göre “kişinin hiçbir dış referansa göre yönlendirilmemiş, şartlandırılmamış iken kendisi tarafından hissi, alışkanlık olarak ayarlanan, bireyin başını en rahat hissettiği an”da tespit edilen baş konumudur (Moorrees ve Kean 1958, Solow ve Talgren 1971, Solow ve

Talgren 1977). Bu konum kulak çubukları ve ayna kullanılmaksızın, bireyin en rahat baş konumuna ulaşıncaya kadar başını gittikçe azalan şiddette öne ve arkaya hareket ettirmesi ve başın dengeye ulaştığını hissettiği anda durması ile sağlanmaktadır (Moorrees ve Kean 1958, Cooke ve Wei 1988b, Ertürk ve ark 1990).

B. Ortopozisyon (Orthoposition): İlk kez Danimarkalı bir ortopedik cerrah olan Molhave (1958) tarafından; “ayakta, hareketsiz konumdan yürüyüşe geçiş anı”ndaki baş konumu olarak tanımlanmıştır. Sonra Solow ve Talgren (1971) tarafından modifiye edilmiş ve pekçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Moorrees ve Kean 1958, Vig ve ark 1980, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Eroğlu 1992).

2.7.2.2. Doğal baş konumunun herhangi bir dış referans kullanılarak belirlenmesi:

Ayna, ışık kaynağı gibi yardımcı araçlardan, dış referanslardan faydalanılarak saptanan baş konumudur (Lundström 1982, Murphy ve ark 1991). Ferrario ve arkadaşları (1994), eğer ışık kaynağı gibi bir dış referans kullanılmazsa, özellikle çocukları belli bir konumda kıpırdamadan tutmanın mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Bu konumu sağlayabilmek için temel olarak iki yöntem vardır.

A. Frankfort Horizontal düzlemi yere paralel baş konumu: Bu konum, Tragus ile Orbita noktaları arasında çizilen “yumuşak doku horizontal düzlemi”nin yere paralel hale getirilmesi ile sağlanmaktadır (Vig ve ark 1980, Daly ve ark 1982, Ertürk ve ark 1990).

B. Birey ayakta ve görme eksenini yere paralel iken saptanan baş konumu: İlk kez 1862 yılında Broca tarafından, “birey ayakta ve görme eksenini yere paralel durumda iken, başı doğal konumdadır” şeklinde tarif edilmiştir. Ayrıca bu konumda okluzal ve aurikülönazal düzlemlerin yere paralel olduğu belirtilmektedir (Marcotte 1981, Lundström ve ark 1991). Görme ekseninin yere paralel hale getirilmesinde kullanılan üç yöntem vardır.

1. *Ufuk hattı baş konumu:* Bireyin ufuk hattına veya ufuk noktası kabul edilen uzak bir noktaya bakması ile saptanan baş konumudur (Orhan 1996).

2. *Işık kaynağı kullanılarak saptanan baş konumu:* Bireyin belirli bir uzaklıkta ve gözleri seviyesindeki bir ışık kaynağına bakmasıyla elde edilen baş konumudur (Solow ve ark 1984).

3. *Ayna kullanılarak saptanan baş konumu:* İlk kez 1912 yılında Lüthy tarafından, "bireyin, ayakta ve rahat konumda iken , kendisine belirli bir mesafede yerleştirilen bir aynada kendi gözlerinin yansımına bakması ile elde edilen baş konumu" olarak tanımlanmıştır. Bu mesafe yaklaşık 1.5-2 metre olarak kabul edilmektedir (Lüthy 1912, Cooke ve Wei 1988 a, Lundström ve Cooke 1991).

2.7.2.3. Doğal baş konumunun her iki yöntemin kombine kullanılmasıyla belirlenmesi:

Bazı yazarlar da her iki yöntemin kendilerine özgü kusurları olduğunu belirtmiş ve her iki tespit yönteminin birlikte kullanılmasını önermişlerdir. Bunun için üç yöntem kullanılmaktadır.

A. Kendi kendine denge pozisyonu + ayna konumu: Bireyin önce self balance konumuna getirilmesi, sonra aynada gözlerinin yansımına bakması ile elde edilir (Cooke ve Wei 1988 a, Pirttiniemi ve ark 1989, Ertürk 1990, Eroğlu 1992).

B. Ortopozisyon + kendi kendine denge pozisyonu + ayna konumu: Bireyin önce ortopozisyona getirilmesi, sonra aynada gözlerinin yansımına bakması ile elde edilir (Solow ve ark 1993).

C. Kendi kendine denge pozisyonu + hedefli ayna konumu: Bireyin önce self balance konumuna getirilmesi, sonra gözleri hizasındaki bir refleks ayna üzerindeki haç şeklindeki görüntüyü, yansısıyla üstüste getirmesi ve uygulayıcının da bunu refleks aynanın diğer tarafından kontrol ederek teyit etmesiyle elde edilir (Orhan, 1996). Araştırmacı

tez çalışması olan bu araştırmasında o güne kadar elde edilen en yüksek tekrarlanabilirliği elde etmiştir.

Görüldüğü üzere doğal baş konumunu tespit etmenin literatürde pek çok yolu gösterilmiştir. Şu ana kadar tespit edebildiğimiz araştırmacılar ve yöntemlerinin metot hataları yani tekrarlanabilirlikleri 0.90 (Orhan 1996) ile 4.60 derece (Bass 1991, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982) arasında değişmektedir.

2.8. Doğal Baş Konumu Sefalostata Aktarma Yöntemleri

Doğal baş konumunun sefalostata aktarılması için iki temel yöntem kullanılmaktadır.

2.8.1. Önceden tespit edilen doğal baş konumunun sefalostata aktarılması

Doğal baş konumu daha önceden sefalostatın dışında elde edilir ve su terazisi gibi bir araç yardımıyla birey sefalostatın dışına çıkarılır ve su terazisi gibi bir araç yardımıyla birey sefalostatın dışına çıkarılır (Archer ve Vig 1985, Kylamarkula ve Huggare 1985, Cole 1988, Huggare 1989).

2.8.2. Doğal baş konumunun sefalostatta elde edilmesi

Doğal baş konumu birey sefalostata yerleştirilmiş iken elde edilir (Sandham 1988).

2.9. Doğal Baş Konumunda Çekilen Lateral Sefalometrik Filmlerde, Gerçek Vertikal ve Gerçek Horizontal Düzlemlerin Belirlenmesi

Üç şekilde yapılmaktadır.

2.9.1. Filmin alt kenarının kullanılması

Çekilen lateral sefalometrik filmlerde filmin alt kenarının da yere paralel olduğu kabul edilmektedir. Filmin alt kenarının Gerçek Horizontal düzlemi, ona dik çıkılarak elde edilen düzlem de Gerçek Vertikal düzlemi ifade etmektedir (Orhan 1996).

2.9.2. Gerçek Horizontal düzlemin su terazisi yoluyla filme aktarılması

Su terazisi yöntemi ilk kez Showfety ve arkadaşları (1983) tarafından kullanılmıştır. Doğal baş konumunda iken bireyin şakağına veya yanağına, yere paralel olarak ayarlanmış bir su terazisi yerleştirilmektedir. Bu yöntemde ya su terazisinin içinde radyoopak bir sıvı vardır

veya su terazisinin üzerine horizontal düzlemi ifade eden bir tel konulmuştur. Böylece sefalometrik film üzerinde elde edilen yere paralel ve yerçekimi kuvvetine dik bir doğrunun görüntüsünün Gerçek Horizontal (HOR) düzlemi, ona dik çıkılarak elde edilen düzlemin de Gerçek Vertikal (VER) düzlemi ifade ettiği kabul edilmektedir.

2.9.3 Gerçek Vertikal düzlemin bir çekül yoluyla filme aktarılması

Çeşitli tipte ağırlıklar kullanılarak yapılan çeküllerin zincirlerinin sefalometrik filmdeki görüntülerinin Gerçek Vertikal (VER) düzlemi, ona dik çıkılarak elde edilen düzlemin de Gerçek Horizontal (HOR) düzlemi ifade ettiği kabul edilmektedir (Mills 1968, Kylamarkula ve Huggare 1985, Helsing ve ark 1987 a).

2.10. Kulak ve Burun Çubuklarının Kullanımı

Kulak çubukları kullanılıncaya, filmin daha net ve daha kaliteli çıkacağı, magnifikasyonun standart olacağı, yumuşak doku filtresinin doğru yerde konumlandırılacağı gerekçesiyle kullanımlarına taraftar olanlar vardır (Cooke ve Wei 1988 a, Tosun ve ark 1992).

Cooke ve Wei (1988 a) ve Cooke (1990), ayna ve kulak çubukları kullanılıncaya tekrarlanabilirliğin diğer metotlardan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Kulak ve burun çubukları kullanılıncaya servikal konum ve doğal baş konumunun bozulacağı, zoraki bir konum elde edileceği gerekçesiyle bunların kullanımına karşı çıkanlar da vardır (Cleall 1965, Root ve ark 1987, Frankel ve Frankel 1989, Greenfield ve ark 1989).

Greenfield ve arkadaşları (1989), kulak çubuklarının yerleştirilmesinin başın ekstansiyon yapmasına neden olduğunu göstermişlerdir. Yazarlara göre kulak çubukları kullanılmadığında sistem hatası daha düşük, tekrarlanabilirlik daha yüksek çıkmaktadır.

Kulak çubukları ile ve kulak çubukları olmaksızın yapılan postural kayıtları karşılaştıran Cooke ve Wei (1988 c) ve Helsing ve arkadaşları (1987 a) ise, her iki kayıt arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık olmadığını saptamışlardır.

Showfety ve arkadaşları (1983), kulak çubuklarının kullanılması ile kullanılmaması arasında istatistiksel olarak belirgin bir farklılık olmasa da kullanılmasının iyi olacağını belirtmişlerdir.

Viazis (1991), doğal baş konumunun etkilenmemesi için kulak çubuklarının ve burun çubuğunun cilde hafifçe temas ettirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Lundström ve Cooke (1991), doğal baş konumunu bozmaması için kulak çubuklarının yumuşakça ve dikkatle yerleştirilmesini istemişlerdir.

Moorrees (1994), ayna yöntemi kullanıldığında kişinin kendisini sefalostatın vertikal ölçeği ile hizalayabildiğini ve bu yüzden kulak çubuklarının kullanımının gereksiz olduğunu belirtmiştir. Moorrees ayrıca sağ ve sol dış kulak yolu açılımlarının genellikle asimetric olduğunu, dolayısıyla kulak çubuğu kullanımının başı döndürücü yada yana eğici etki yaparak film kalitesini düşüreceğini bildirmiştir.

Orhan (1996), magnifikasyonun standardize edilebilmesi için kulak çubuklarının mutlaka kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacı, kulak çubuklarının kulağa giren kısımlarını ambalaj köpüğü ile kaplayarak "kulak yastıkları" haline getirmiş, böylece kulak çubuklarının dış kulak yollarına girmesi önlenip sadece iki yandan hafifçe temas etmesi ve hastanın baş pozisyonunun hafif bir temasla kontrol edilmesi ancak doğal baş konumuna müdahale edilmemesi sağlanmıştır. Orhan, film çekiminden önce burun çubuğunu cilde hafifçe temas ettirerek yumuşak doku filtresinin ayarlanması için gerekli değerleri elde etmiş ve daha sonra çubuğu uzaklaştırarak doğal baş pozisyonunu kontrol etmiştir.

2.11. Vücut ve Boyun Konumu

Doğal baş pozisyonu, doğal vücut pozisyonunun bir parçasıdır. Bu nedenle doğal baş konumu ayarlanmadan önce doğal vücut konumunun ayarlanması da önemlidir (Solow ve Talgren 1971, Solow ve Kreiborg 1977).

Vücut ve boyun konumunun bozulmaması için, sefalostata yerleşirken bireylerden başlarını asla öne-arkaya uzatmamaları, filmi çeken kimseden de eli ile bireyin başını düzeltmemesi istenmektedir. Bunun yerine filmi çeken kimsenin bir ayağını bireyin ayaklarının önüne yada arkasına koyarak; onun öne yada arkaya hareketine rehberlik etmesi istenmektedir. Böylece bireyin baş ve boyun konumu bozulmadan tüm vücudu ile hareketi sağlanabilmektedir (Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Sandham 1988, Cooke ve Wei 1988c).

2.12. Dudakların Konumu ve Okluzyon

Lateral sefalometrik filmlerin çekiminde dudakların hem gündelik konumlarına en yakın olan hem de tekrarlanabilirliği yüksek olan “gevşek istirahat konumu”nda olması gerektiği söylenmektedir (Burstone 1967, Hillesund ve Zachrisson 1978).

Lateral sefalometrik filmlerin çekiminde okluzyonun, yumuşak dokularda gerilimlere sebep olmayacak biçimde çiğneme kasları fazla kasılmadan, “hafif temaslı, sentrik kapanış”ta olması tavsiye edilmektedir (Greenfield ve ark 1989). Burstone (1967), çenelerin küçük hareketlerle birbirlerine vurulmasını, dudakların palpe edilmesini ve dişlerin sentrik okluzyona getirilmesini önermiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini yaşları minimum, 17 yıl 9 ay ile maksimum 24 yıl arasında değişen, ortalama 20 yıl 4 aylık, 15'i kız 15'i erkek, 30 Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi öğrencisinden elde edilen toplam 90 adet lateral sefalometrik film oluşturmaktadır. Her bireyin birer dakika aralarla "self balance + ayna pozisyonu" kullanılarak doğal baş konumu onar defa kurdurulmuş ve bu esnada oluşan değerler özel olarak hazırladığımız eğim algılayıcı bir düzenek aracılığıyla açısal derece cinsinden kaydedilmiştir. Bu değerlerin ortancası kullanılarak sefalostatta doğal baş konumu tekrar elde edilmiş ve beşer dakika ara ile her bireyden üçer adet lateral sefalogram çekilmiştir.

Bireylerin önceden herhangi bir ortodontik tedavi görmüş olmaması, baş ve boyun bölgesinde yara, yanık ve skatris dokusu bulunmaması, burun solunumu şikayetleri olmaması, gözlüksüz olarak yakın mesafede görme kusuru olmaması, işitme sorunları olmaması, iç kulak denge merkezi ile ilgili sorunları olmaması ve subjektif bir değerlendirme ile kabul edilebilir bir estetiğe sahip olmalarına dikkat edilmiştir.

Filmlerin çekiminde "Planmeca 2002 CC Proline" tipi bir röntgen aygıtı kullanılmıştır. Doz ayarı 0.6 mA, 72.6 KVp, 1.4 sn olarak, ışın kaynağı-film uzaklığı 155 cm, kaset-ortaoksal düzlem arası mesafe bu makina için en düşük mesafe olan 13 cm'e ayarlanmıştır. Çekimlerde kullanılan filmlerin boyutları 18 X 24 cm dir.

3.2. Ölçüm Düzeneği

Doğal baş konumunun tespit edilmesinde, geliştirmiş olduğumuz özel bir düzenek kullanılmıştır Bu düzeneğin hazırlanması fikri tez danışmanı Orhan'ın kendi tez çalışması sırasında inklinometre kullanımını görmesi ile oluşmuştur. O günkü teknik imkanlarla elde edilemeyen düzenek bu çalışmanın temelini oluşturmuştur. Düzeneğin oluşturulması fikri tamamıyla Dr. Orhan'a aittir. Malzeme temini ve montajı ise bizzat tezi hazırlayan Dt.

Üşümez tarafından Türkiye şartlarında gerçekleştirilmiştir.

Düzeneğimiz, aşağıda resimleri verilmiş olan gözlük çerçevesi ve bunun iki tarafına yerleştirilmiş olan 2 adet eğim algılayıcı (inklinometre), bunlardan gelen elektrik sinyallerini işleyip digital açısal ve analog voltaj cinsinden verilere çeviren çevrim modülü (conversion module) ve digital sinyalleri açı cinsinden gösteren ekrandan (likit kristal ekran) oluşmaktadır.

3.2.1. Eğim algılayıcı

Doğal baş konumunun açısal olarak kaydedilebilmesi için öncelikle başın öne-arkaya (*pitch*) ve sağa-sola (*roll*) eğimini ölçebilen bir aygıt gereklidir. Bu amaçla tek eksendeki açı değişikliklerini ölçebilen bir eğim algılayıcı (inklinometre) (SX-070D-LIN, linear tilt sensor, Advanced Orientation Systems Inc., Linden, NJ, ABD) seçilmiş ve düzeneğimizde birisi sagittal düzlemdeki ön arka yön açılanmayı (*pitch*) ve diğeri frontal düzlemdeki sağa ve sola doğru olan açılanmayı (*roll*) tespit etmek üzere iki adedi kullanılmıştır (Resim 3.1.).

Bu inklinometre esas olarak içinde elektrolitik bir sıvı dolu olan ve iç yüzeyine elektrodlar döşeli, kapalı bir seramik kaviteden ibarettir. İnklinometreye giren voltaj, yerçekimine bağlı olarak elektrolitin yer değiştirmesiyle, sıvı içerisinde kalan elektrotlar oranında değişikliğe uğratarak bir çıkış voltajı oluşturulur. Şok ve vibrasyon sonucu elektrolitik sıvının sıçraması ile oluşabilecek uyarımlar çevrim modülünde digital olarak filtrelenmektedir. Bu filtrelenmeye ilave olarak, gerektiği taktirde inklinometre içindeki elektrolitik sıvının viskozitesi de değiştirilerek şok ve vibrasyon sebebiyle oluşan hataların önüne geçilebilmektedir.

Bu çalışmada kullanılan inklinometre -80 ile $+80$ derece aralığındaki değişiklikleri 0.01 derece hassasiyetle ölçebilmektedir. Bir eğim değişikliği gerçekleştiğinde cevap oluşturma süresi 40 milisaniyenin, son çıkış değerinin $\%90$ 'ına ulaşma süresi 150 milisaniyenin altındadır. Çıkış değerinin sabitlenmesi ise yaklaşık 300 milisaniye

sürmektedir. Fonksiyon görebildiği sıcaklık aralığı -55 ile +125 derece olan bu inklinometrelerden herbiri 19x19x5 mm boyutlarında ve 3 gram ağırlığındadır.

Bir gözlük çerçevesinin kolları üzerine; başın öne arkaya doğru olan eğim değişikliklerinin tespit edilebilmesi için, sağ kol üzerine orta oksal düzleme paralel olacak şekilde bir adet inklinometre yerleştirilmiştir. Başın yana doğru yani transversal eğim değişikliklerinin tespiti için ise sol kola orta oksal düzleme dik olacak şekilde ikinci bir inklinometre yerleştirilmiştir. Toplam iki adet inklinometre kullanılmıştır. Bu yerleştirme işlemi sırasında inklinometrelerin gözlük kolları üzerinde cilde değip başı rahatsız etmeyecek kadar önde ve görme eksenine girmeyecek kadar arkada olmasına dikkat edilmiştir (Resim 3.2.).

Düzeneğin iki adet inklinometre ve gözlük çerçevesinden oluşan kraniyal kısmının ağırlığı toplam 21.67 gramdır.



Resim 3.1. Araştırmada kullanılan eğim sensörü



Resim 3.2. Sensörler çerçeve üzerinde.

3.2.2. Çevrim modülü

Heriki taraftaki inklinometreden çıkan elektronik kabloları, boynun ve başın arka tarafından uzanarak voltaj cinsinden sinyalleri işleyen birim olan çevrim modülüne (EZ-TILT-4000-70 conversion module, Advanced Orientation Systems Inc., Linden, NJ, ABD) ulaşmaktadır (Resim 3.2.). Bu çevrim modülü iki adet veriyi, programlanabilir bir CMOS mikroişlemci aracılığıyla işleyerek doğrusal analog ve digital veri çıkışları oluşturmaktadır. Oluşan analog ve digital çıkışlar programlanabilir olup varsayılan değerleri digital çıkış için ± 85 açisal derece ve analog çıkış için +1 ile +4 Vdc'dir. Digital açisal çıkış programlamaya bağlı olarak Likit kristal ekrandan veya RS232 seri bağlantı aracılığıyla bilgisayardan izlenebilmektedir. RS232 için varsayılan bağlantı hızı 19,2 Kbs'dir. Doğru akım voltajı şeklindeki analog çıkış uygun bir veri depolayıcı aracılığıyla kaydedilip, dinamik veriler de elde edilebilmektedir.

Çevrim modülünün boyutları 70x70x30 mm'dir (Resim 3.3).

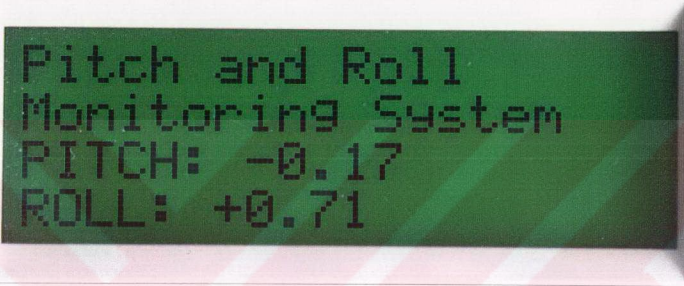


Resim 3.3. Araştırmada kullanılan çevrim modülü

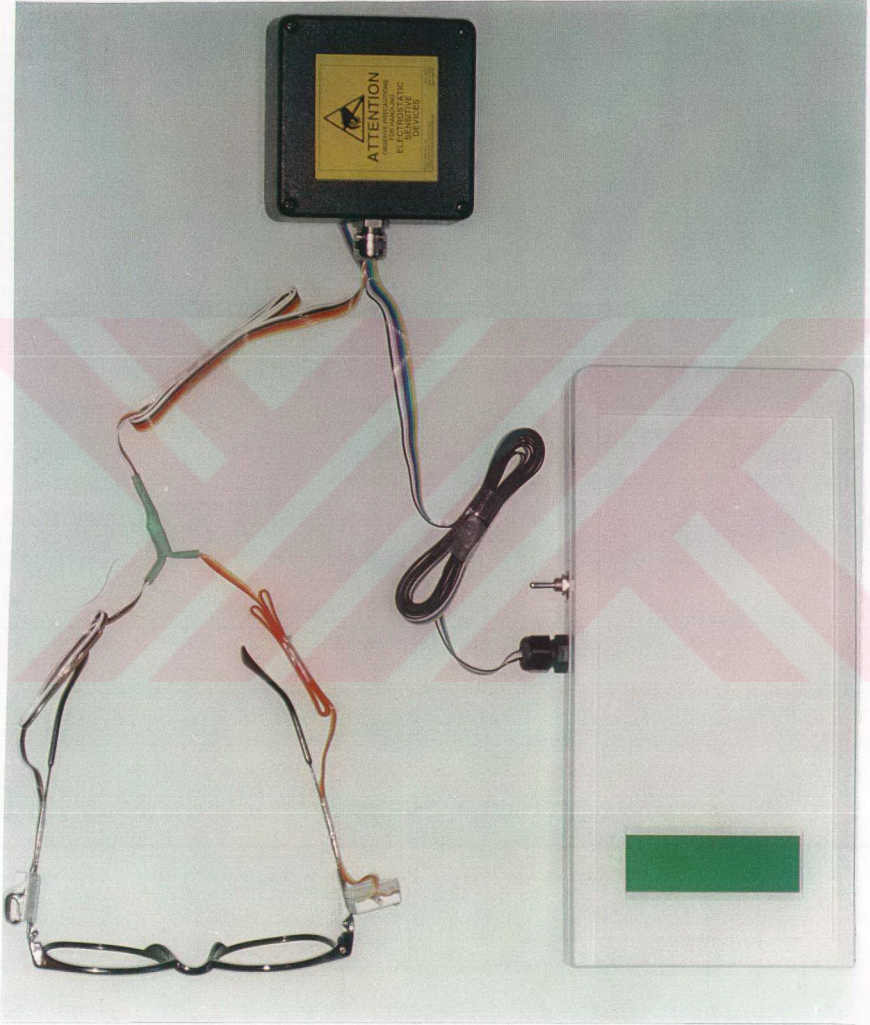
3.2.3. Likit kristal ekran

Çevrim modülünden gelen digital verilerin izlenebildiği ışıklı likit kristal ekran, 4 satır ve 20 karakter genişliğindedir. Ekran üzerinde sistem bilgisi ve *pitch* ve *roll* değerleri izlenebilmektedir (Resim 3.4.).

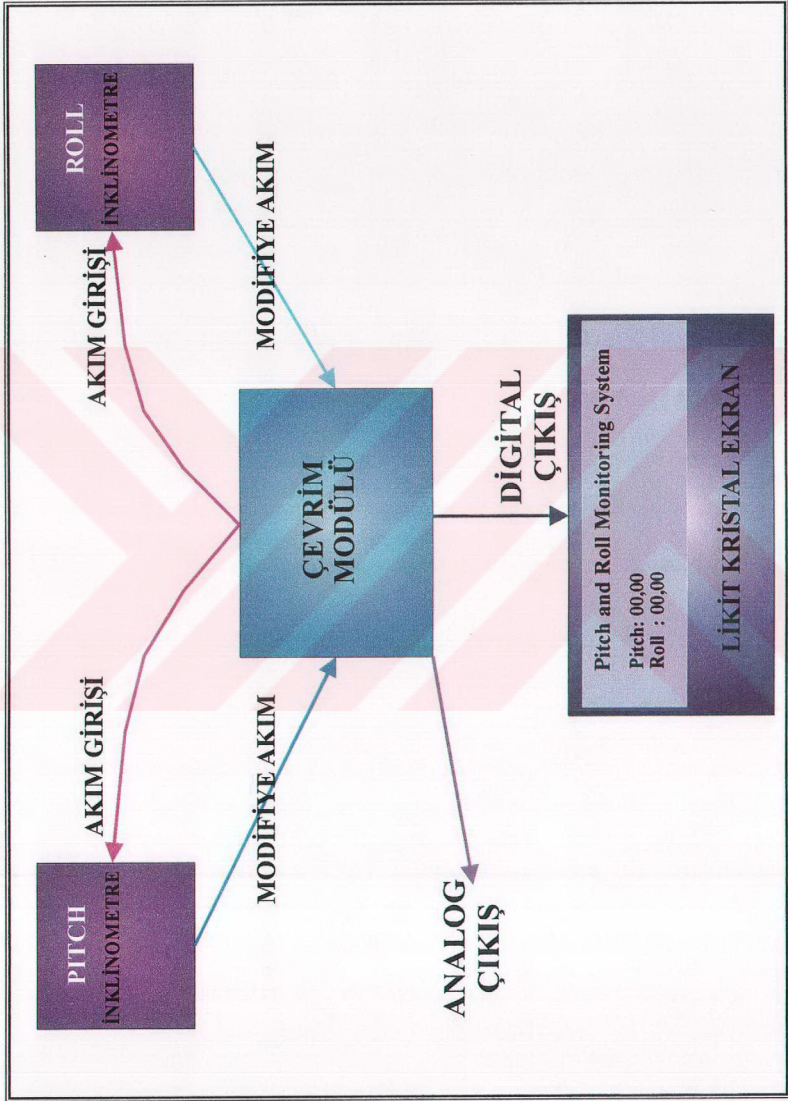
Sistemin bağlantısı Resim 3.5.'da diyagramı ise şematik olarak Şekil 3.1.'de sunulmuştur.



Resim 3.4. Araştırmada kullanılan likit kristal ekran



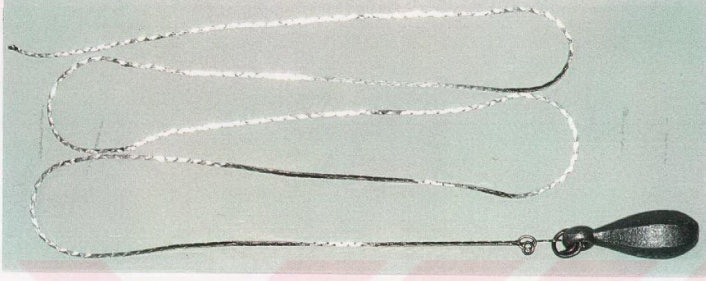
Resim 3.5. Araştırmada kullanılan sistem



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan sistem düzeniği

3.2.4. Vertikal Zincir

Referans düzlemi olarak alınacak “Gerçek Vertikal Düzlem”in tespit edilmesi için kullanılmaktadır (Resim 3.6.). Hastanın kulağının arkasında kalan bölgede film kaseti üzerinden aşağı sarkıtılan özel bir çeküldür



Resim 3.6. Araştırmada kullanılan vertikal zincir

3.3. Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi

Doğal baş konumunun saptanmasında sırasıyla; 1) bireyin başı sefalostat dışında “self balance + ayna pozisyonu”na getirilmiş ve bu konumdaki *pitch* ve *roll* açısı değerleri likit kristal ekrandan okunarak kaydedilmiştir. 2) birey sefalostatta bu *pitch* ve *roll* değerleri elde edilecek biçimde konumlandırılmış, 3) bu pozisyonda filmler çekilmiştir. Bu işlemler daha detaylı bir biçimde aşağıda anlatılmıştır.

3.3.1. Bireyin *pitch* ve *roll* değerlerinin saptanması

Safha 1: Kullanılacak araç-gereç, düzeneğimizin işleyiş mekanizması ve yapılacak işlemler önceden bir odada bireylere anlatılmış, sonra film odasında uygulamalı olarak öğretilmiştir.

Safha 2: Özel olarak imal edilen düzeneğimizin eğim algılayıcıları taşıyan gözlük çerçevesinden oluşan kraniyal kısmı bireylere takılmış ve bu parçaya alışmaları için 5 dakika beklenmiştir (Resim 3.7.).



Resim 3.7. Sistemin kraniyal kısmı baş üzerinde

Safha 3: Bireyden psikolojik ve fiziksel olarak son derece rahat ve gerilimsiz bir biçimde, ayakları birbirine paralel, dik olarak ayakta durması, vücut, omuz ve başını en rahat konuma getirmek için kollarını serbest olarak yanlarına salıvermesi istenmiştir. Daha sonra başını giderek azalan biçimde öne ve arkaya eğerek en gerilimsiz ve rahat olduğu pozisyonu bulması istenmiştir. Bu şekilde “self balance” pozisyonu elde edilmiştir. Bu pozisyon sağlandıktan sonra 1 metre önündeki, yere dik, duvara monteli bir aynada kendi gözlerinin içine bakmaları istenmiştir. Bu esnada likit kristal ekranda okunan *pitch* ve *roll* değerleri kaydedilmiştir. Bu işlem birer dakika aralarla on defa tekrarlanmıştır (Resim 3.8.). Elde edilen veriler, Bulgular bölümünde, Tablo 4.1.’e kaydedilmiştir.



Resim 3.8. Sistemi taşıyan bireyin self balance + ayna pozisyonunun saptanması

Safha 4: Her bireyin *pitch* ve *roll* değerleri MS Excel programında çalışma tablosuna girilmiş ve her bireyin *pitch* ve *roll* değerlerinin ortancası hesaplanmıştır. Ortalama yerine ortanca kullanılmasında amaç, bireyin en sık kullandığı değeri bulmaya çalışırken, aşırı uçta olup ortalamayı değiştirecek değerlerin etkisinden kaçınmaktır. Ortanca hesaplaması esnasında ortalamalar da hesaplanmış aralarındaki farkların derecenin onda biri seviyesinde olduğu gözlenmiştir. Her birey için elde edilen ortanca *pitch* ve *roll* değerleri sefalostata elde edilmesi gereken değerler olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.1.).

3.3.2. Bireyin sefalostatta birinci safhadaki *pitch* ve *roll* değerleri tekrar edilecek biçimde konumlandırılması

Safha 5: Birey sefalostata gözlükle birlikte alınmış ve tekrar self balance pozisyonu bulması istenmiştir. Bu pozisyonda kulağa giren kısımları rahatsızlık oluşturarak başı zorlamaması ana başın orta oksal düzleminin sefalostatın orta oksal düzlemi ile çakışması için ters çevrilmiş olan kulak çubukları başa kulaklar hizasında hafifçe temas ettirilmiştir. Daha sonra likit kristal ekrandaki *pitch* ve *roll* değerleri, daha önceden hesaplanan ortancayla çakışmaya kadar hastanın başını yavaşça öne-arkaya yatırması istenmiştir. Böylece hastanın sefalostat dışında tespit edilen doğal baş konumu sefalostatta tekrar edilmiştir (Resim 3.9.).



Resim 3.9. Sistemi taşıyan bireyin sefalostattaki görünümü.

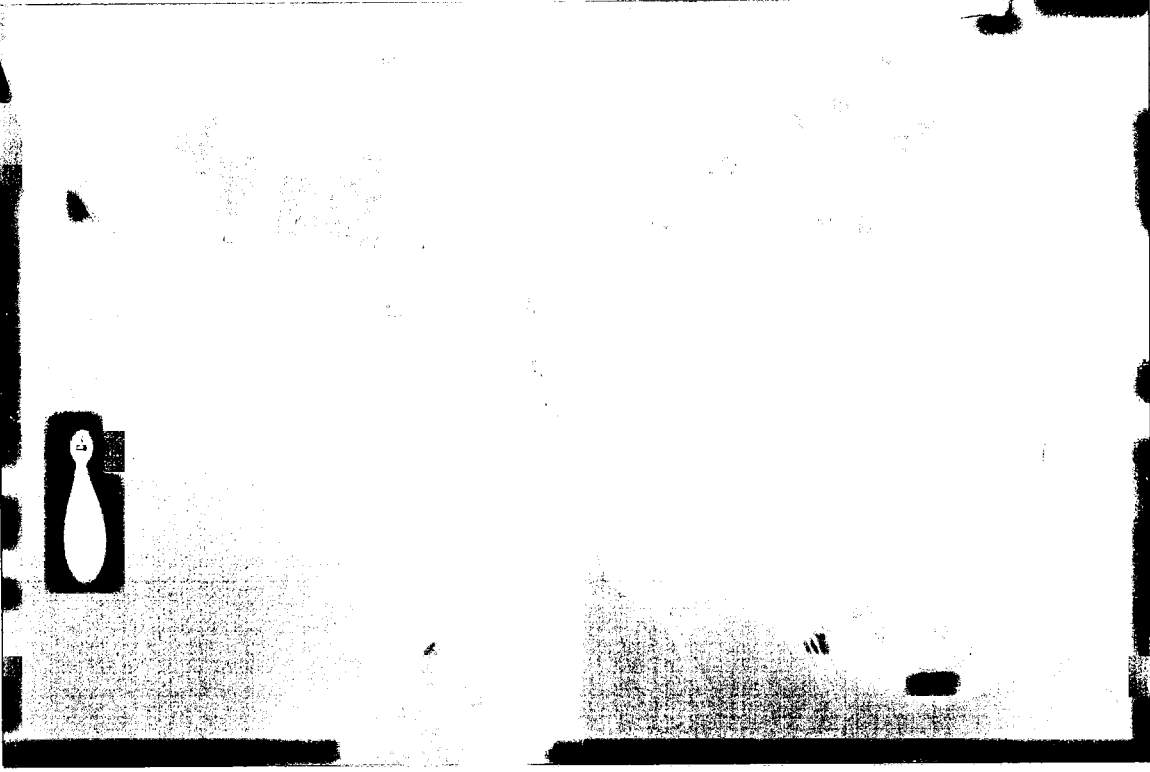
Safha 6: Bireyin dudaklarının yapışarak doğal dudak konumunun bozulmaması için bireyden dudaklarını yalayarak ıslatıp hafifçe kapatması istenmiş, alt ve üst dişlerini küçük hareketlerle birbirlerine vurarak çenelerin sentrik okluzyona gelmesi sağlanmıştır. Bireylerin alt ve üst dişlerini sıkmadan birbirlerine temas ettirerek “hafif temash sentrik kapanış”ta olmalarına ve aynı anda dudakların gevşek, gerilimsiz biçimde “relakse konum”da kapanmış olmalarına dikkat edilmiştir. Bu sırada bireyin dudakları elle hafifçe aralanarak oklüzyon ve dudak tonusu kontrol edilmiştir.

Safha 7: Ortodontist tarafından son bir kez hastanın duruşu, kapanışı, dudak teması, vertikal zincirin konumu, film ile birey ortaoksal düzlem mesafesi, doz ve likit kristal ekrandaki *pitch* ve *roll* değerlerinde sapma olup olmadığı kontrol edilmiştir.

3.3.3. Sefalometrik filmlerin çekilmesi

Safha 8: Herşey tamam olduğunda bireyin başını oynatmasına izin vermeden teknisyene verilen komutla film çekilmiştir. Hasta sefalostattan çıktıktan 5 dakika sonra konumlandırma işlemi tekrarlanarak ikinci film çekilmiştir. İkinci filmden beş dakika sonra ise baş konumu ayarlanmış ancak bu defa baş konumu değiştirilmeksizin gözlük çerçevesi uzaklaştırılmış ve üçüncü film elde edilmiştir. Bu filmin çekiminin iki amacı vardır. Birincisi gözlüğün metal iskeletinin anatomik noktalara süperpoze olduğu bireylerde bu anatomik noktaların 1. ve 2. filmlere aktarılması, ikincisi ise gözlük baştan uzaklaştırılırken, saptanan baş konumunun bozulup bozulmadığının tespit edilmesidir. Eğer sapma yoksa veya ihmal edilebilir ise gözlüksüz çekim yönteminin kullanılması düşünülebilecektir.

Gözlükle ve gözlüksüz alınan birer radyograf da Resim 3.9. ve Resim 3.10.’da sunulmuştur.



Resim 3.10. Sistemin kraniyal kısmı ile alınan bir lateral sefalogram (1. ve 2. grup sefalogramlar)



Resim 3.11. Sistemin kraniyal kısmı olmadan alınan bir lateral sefalogram (3. grup sefalogramlar)

3.4. Sefalometrik Değerlendirme

Filmler geleneksel yöntemlerle; asetat kağıtlarına 0,3 mm'lik kurşun kalem kullanılarak çizilmiştir. Birinci ve ikinci filmlerde Nasion ve Sella bölgesine gözlük çerçevesinin metal kısımlarının süperpoze olduğu durumlarda bu noktalar gözlüksüz olarak çekilen üçüncü filmde aktarılmıştır. Açılar 0,1 derece hassasiyete sahip bir açıölçerle ölçülmüştür.

3.4.1. Araştırmamızda kullanılan noktalar:

Araştırmamızda 2 adet nokta kullanılmıştır (Şekil 3.2.).

1. "S" (Sella): Sella Turcica'nın orta noktasıdır.
2. "N" (Nasion): Frontonasal suture'nin sagittal yöndeki en ileri noktasıdır.

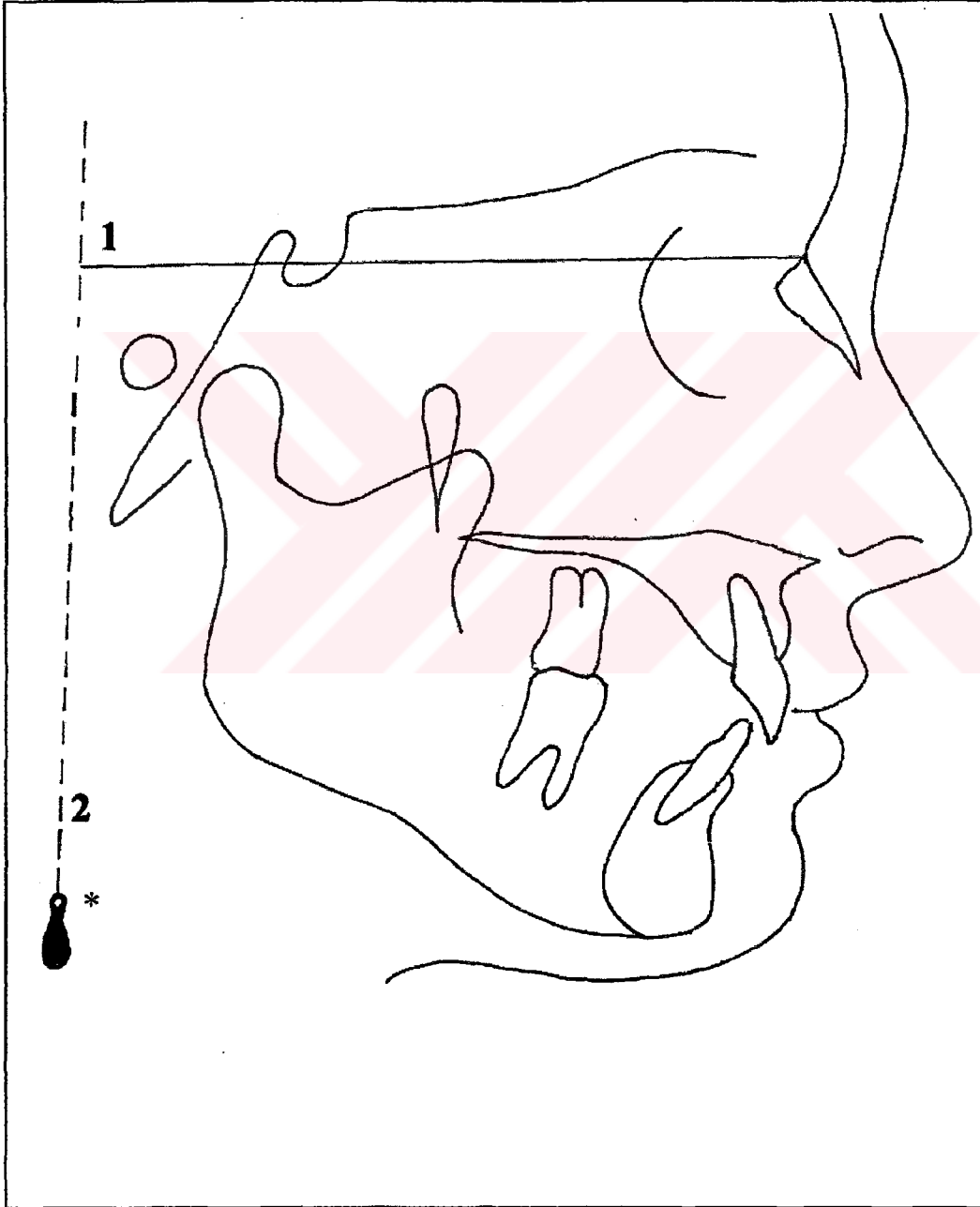


Şekil 3.2. Araştırmamızda kullanılan noktalar.

3.4.2. Araştırmamızda kullanılan düzlemler

Araştırmamızda 2 adet düzlem kullanılmıştır (şekil 3.3.).

1. "SN" (Ön kafa kaidesi düzlemi): Sella noktası ile Nasion noktalarını birleştiren düzlemdir.
2. "GV" (Gerçek Vertikal Düzlem): Vertikal zincirin filmde oluşturduğu radyopak görüntü üzerinde oluşturulan düzlemdir.



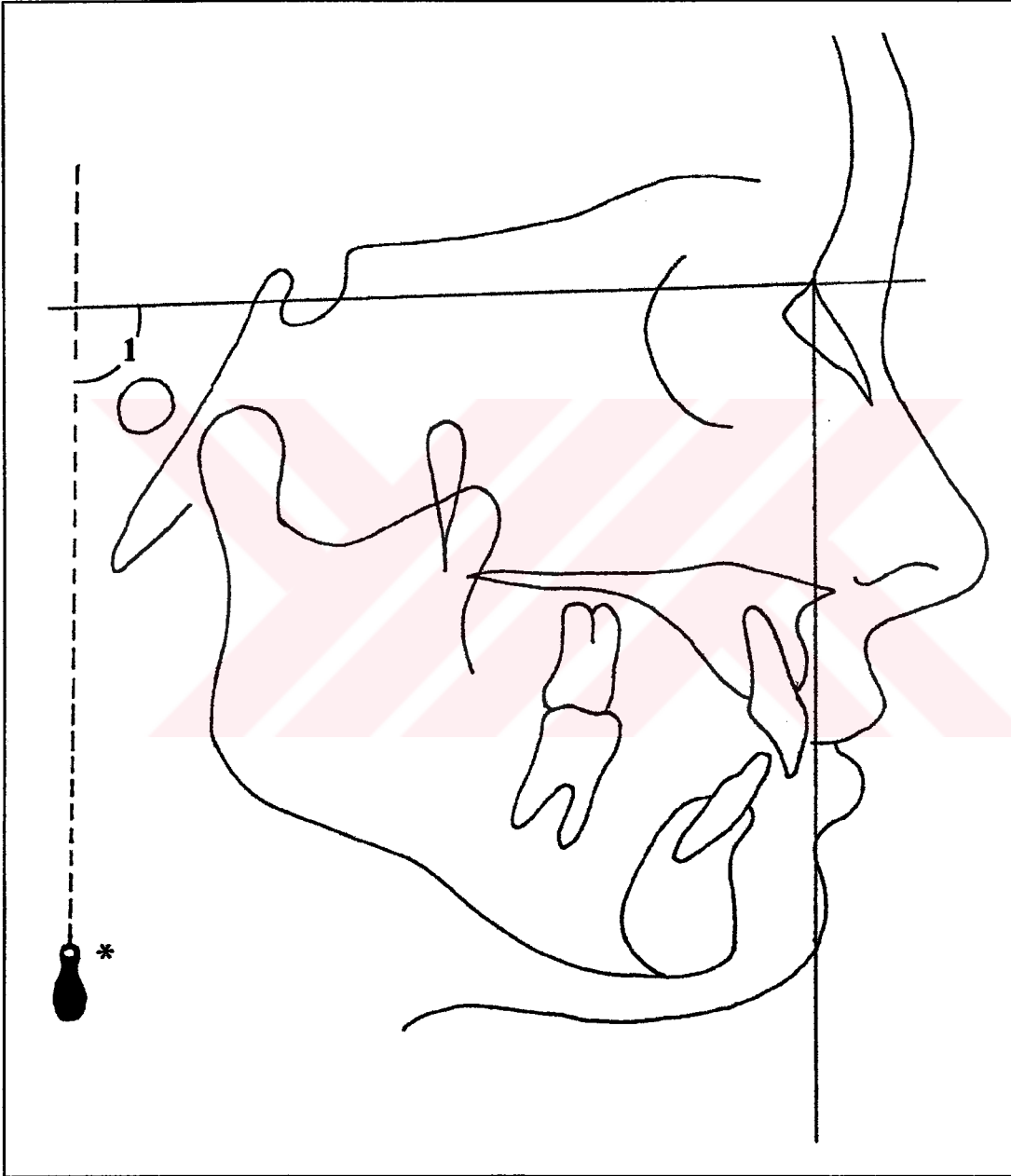
şekil 3.3. Araştırmamızda kullanılan düzlemler.

* Çekülün sefaloramdaki görüntüsü.

3.4.3. Araştırmamızda kullanılan ölçümler

Araştırmamızda doğal baş konumunun belirlenmesi amacıyla GV ile SN arasında oluşan açı ölçülmüştür (Şekil 3.4.).

1. GV/SN: GV ile SN arasında oluşan açıdır



Şekil 3.4. Araştırmamızda kullanılan ölçüm

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Yöntemimizin tekrarlanabilirliğini belirlemek amacı ile, birinci, ikinci ve üçüncü filmlerde GV-SN açıları ölçülmüş ve bu ölçümlerin tekrarlanabilirlik katsayısı Dahlberg'in Metot Hatası Formülü ile hesaplanmıştır (Dahlberg 1940).

$$MH = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

MH = metot hatası, d = ilk ve ikinci ölçümler arası fark, n = örnek sayısıdır.

Birinci ve ikinci filmlerde GV-SN açıları arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

İstatistiki analizle SPSS 4.0 ve MS Excel 2000 programları kullanılarak yapılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Self Balance + Ayna Konumundaki *Pitch* ve *Roll* Değerlerinin Saptanması

Ayna karşısında self balance + ayna konumuna getirilen her bireyden birer dakika ara ile tespit edilen onar adet *pitch* ve onar adet *roll* değerine (toplam 600 ölçüm) ait ortancalar ve ortalamalar MS Excel 2000 programında hesaplanmıştır. Tespit edilen değerler, bunların ortancaları ve ortalamaları Tablo 4.1.'de sunulmuştur.



Tablo 4.1. Bireylerden elde edilen *pitch* ve *roll* değerleri ve bunlara ait ortanca ve ortalamalar

Birey/ Ölçüm	PITCH										ROLL										ORTANCA		ORTALAMA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PITCH	ROLL	PITCH	ROLL
1	-5,05	-5,02	-4,92	-5,40	-5,13	-4,30	-3,40	-3,64	-4,50	-4,52	-1,54	-1,54	-1,89	-2,53	-1,79	-2,49	-3,80	-3,87	-2,53	-3,54	-4,7	-2,5	-4,6	-2,6
2	-8,07	-7,42	-7,95	-7,32	-7,48	-7,65	-5,76	-6,12	-6,35	-8,60	-1,36	-1,23	-0,24	-0,88	-0,29	-0,45	-1,34	-0,45	-1,65	-0,66	-7,5	-0,8	-7,3	-0,9
3	-9,54	-10,39	-10,30	-10,05	-9,46	-10,78	-11,62	-10,11	-11,02	-10,65	-2,74	-1,19	-2,18	-1,03	-1,40	-2,12	-2,86	-1,44	-2,28	-1,81	-10,3	-2,0	-10,4	-1,9
4	-3,03	-5,00	-5,76	-7,74	-4,31	-6,77	-6,47	-3,89	-4,50	-4,88	-3,50	-3,17	-2,88	-3,39	-4,20	-2,45	-2,96	-3,04	-3,62	-4,17	-4,9	-3,3	-5,2	-3,3
5	-10,59	-8,65	-9,17	-9,98	-9,48	-10,34	-9,33	-9,29	-10,57	-9,00	-4,54	-4,07	-4,71	-4,38	-4,46	-4,13	-4,20	-3,50	-3,27	-3,54	-9,4	-4,2	-9,6	-4,1
6	-1,37	0,73	-0,44	-0,96	-1,43	-1,68	-1,05	-1,77	0,25	-0,76	-1,38	-1,13	-1,89	-0,04	0,02	-0,95	-0,44	-0,25	0,81	0,52	-1,0	-0,3	-0,8	-0,5
7	-7,40	-7,80	-3,66	-3,51	-3,85	-2,29	-1,56	-1,81	-1,64	-1,95	-5,16	-5,72	-5,10	-4,67	-4,20	-3,70	-4,75	-3,70	-4,65	-6,35	-7,5	-4,7	-7,7	-4,8
8	-2,38	-3,62	-3,97	-3,43	-3,67	-5,02	-3,09	-3,65	-1,00	-2,17	-2,92	-2,12	-2,71	-2,96	-2,82	-3,19	-2,69	-3,54	-2,95	-2,88	-2,1	-2,9	-2,5	-2,9
9	-3,97	-3,62	-3,97	-3,43	-3,67	-5,02	-3,09	-3,65	-1,00	-2,17	1,71	1,19	1,48	2,00	0,23	1,75	2,06	0,54	0,77	-1,00	-3,6	1,3	-3,4	1,1
10	-0,88	-0,88	-0,80	-2,88	-1,77	-1,49	-2,61	-2,69	-2,63	-3,17	-0,51	-0,10	-1,34	0,40	-2,02	-0,08	-0,62	-0,06	-1,30	-1,07	-2,2	-0,6	-2,0	-0,7
11	-6,58	-6,73	-7,27	-6,39	-6,12	-6,68	-6,24	-5,91	-7,13	-5,42	-1,91	-2,74	-0,08	-2,42	-1,64	-2,02	-0,16	-0,33	-0,16	-0,04	-6,5	-1,0	-6,4	-1,2
12	-6,37	-5,55	-4,39	-3,57	-5,21	-4,14	-4,88	-5,86	-2,40	-5,49	-4,34	-5,70	-4,26	-4,65	-4,64	-5,08	-5,00	-5,80	-5,68	-5,68	-5,0	-5,0	-4,8	-5,1
13	-14,07	-16,96	-15,09	-13,73	-10,15	11,35	-15,07	-12,11	-15,00	-10,43	-3,21	-3,00	-2,49	-3,25	-3,93	-4,36	-4,00	-2,65	-3,02	-3,85	-13,9	-3,2	-11,1	-3,4
14	-8,43	-8,43	-6,92	-7,69	-4,50	-7,63	-6,12	-6,20	-6,92	-6,16	-1,36	-0,66	-0,76	-0,19	-2,92	-0,62	-2,49	-2,47	-2,22	-2,39	-6,9	-1,8	-6,9	-1,6
15	-6,12	-4,46	-7,65	-7,04	-7,78	-7,90	-7,85	-8,77	-8,58	-9,84	-3,11	-3,11	-2,86	-3,02	-2,34	-3,45	-2,43	-2,67	-3,50	-2,30	-7,8	-2,9	-7,6	-2,9
16	-7,92	-8,68	-8,39	-8,24	-8,79	-8,89	-7,84	-8,09	-7,65	-8,66	-3,25	-3,15	-4,01	-2,94	-2,96	-3,03	-3,34	-3,67	-3,96	-3,41	-8,3	-3,3	-8,3	-3,4
17	-6,60	-6,27	-6,26	-4,35	-6,16	-5,19	-4,20	-4,25	-4,06	-4,18	-5,55	-6,66	-4,38	-5,66	-5,00	-5,82	-6,19	-7,34	-7,32	-6,85	-4,8	-6,0	-5,2	-6,1
18	-11,29	-10,85	-12,05	-12,11	-11,20	-12,09	-9,54	-9,19	-9,89	-11,35	-2,74	-2,71	-2,71	-1,42	-0,43	-0,51	-1,99	-1,52	-2,02	-1,46	-11,2	-1,8	-11,0	-1,8
19	-5,63	-5,59	-5,86	-5,82	-5,63	-5,78	-6,58	-5,61	-6,60	-5,70	-3,25	-3,02	-2,24	-1,85	-3,82	-2,74	-2,71	-3,68	-3,39	-3,13	-5,7	-3,1	-5,9	-3,0
20	-4,96	-4,81	-4,92	-7,90	-4,94	-5,32	-6,01	-6,31	-6,75	-5,11	-3,68	-2,53	-3,56	-2,74	-3,27	-3,27	-3,60	-3,48	-3,74	-3,82	-5,2	-3,5	-5,7	-3,4
21	-5,00	-0,15	-1,74	-1,83	-1,24	-0,95	-0,61	-4,00	-1,56	-5,00	-0,84	-0,68	-0,58	0,29	0,17	0,19	0,39	0,29	0,10	-0,19	-1,7	0,1	-2,2	-0,1
22	-7,15	-8,30	-7,06	-6,89	-4,94	-4,75	-6,03	-6,66	-6,05	-5,41	-2,14	-1,42	-1,77	-1,77	-1,85	-2,59	-1,97	-2,74	-2,61	-1,75	-6,4	-1,9	-6,3	-2,1
23	-4,27	-4,25	-6,71	-7,71	-7,50	-5,93	-7,63	-6,77	-6,39	-6,75	-0,25	-0,80	-0,84	-0,97	-0,74	-0,84	-0,66	-1,91	-1,89	-0,90	-6,7	-0,8	-6,4	-1,0
24	-9,29	-9,92	-10,97	-9,88	-10,95	-8,64	-10,38	-9,44	-10,43	-9,96	-5,70	-3,76	-2,22	-2,08	-2,04	-2,96	-2,55	-1,71	-0,97	-2,06	-9,9	-2,2	-10,0	-2,6
25	-3,24	-6,60	-5,19	-3,80	-5,49	-5,53	-6,01	-5,70	-5,63	-5,53	-2,49	-1,65	-1,88	-2,76	-1,97	-1,56	-1,42	-1,44	-1,38	-1,82	-5,5	-1,7	-5,3	-1,8
26	-9,82	-9,63	-9,42	-9,00	-8,43	-6,81	-8,66	-7,71	-8,98	-8,28	-2,63	-2,45	-1,36	-2,87	-2,20	-2,34	-2,34	-2,39	-2,47	-2,02	-8,8	-2,4	-8,7	-2,3
27	-6,73	-7,61	-7,42	-7,40	-11,92	-10,95	-9,94	-13,56	-13,14	-14,02	-1,44	-1,56	-1,99	-1,69	-1,15	-1,38	-1,54	-0,10	-0,21	-0,35	-10,4	-1,4	-10,3	-1,1
28	-0,21	-0,46	-3,11	-2,14	-1,43	-1,85	-2,14	-2,94	-1,32	-0,80	-2,98	-2,92	-3,54	-3,25	-3,15	-3,02	-3,17	-1,97	-2,06	-2,94	-1,6	-3,0	-1,6	-2,9
29	-15,30	-13,79	-15,91	-14,65	-15,47	-13,66	-14,15	-15,51	-14,17	-13,43	-0,75	-0,06	-0,27	-0,98	-0,42	-0,50	-0,79	-1,33	0,00	-0,54	-14,4	-0,5	-14,6	-0,6
30	-3,41	-3,41	-2,23	-0,93	-7,76	-4,45	-4,01	-3,74	-5,60	-3,52	-3,91	-1,92	-2,26	-0,44	-3,21	-0,23	-3,26	-3,21	0,00	2,81	-3,6	-2,1	-3,9	-1,6

4.2. Sefalometrik Çizimlerdeki Metot Hatasının Belirlenmesi

Otuz filmlik 1. grup içerisinde rastgele seçilen 10 bireyin filmleri tekrar çizildi ve üzerinde GV-SN ölçümünün 2 kez aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmasıyla elde edilen değerler ilk çizimle karşılaştırıldı ve metot hatası 0.3 derece ve korelasyon katsayısı 0.996 olarak bulundu. Buna göre aynı filmin birinci ve ikinci çizimi arasında ileri derecede pozitif bir korelasyon mevcuttur. Bu çizimlere ait değerler Tablo 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Sefalometrik çizime ait metot hatası ve korelasyon katsayısı değerleri.

No	GV-SN		Fark	Mutlak Fark
	1. Ölçüm	2. Ölçüm		
1	95.0	95.0	0.0	0.0
2	98.0	97.5	-0.5	0.5
3	107.0	107.5	0.5	0.5
4	97.5	97.5	0.0	0.0
5	94.3	93.5	-0.8	0.8
6	95.0	94.3	-0.7	0.7
7	94.0	93.6	-0.4	0.4
8	97.0	97.0	0.0	0.0
9	97.0	97.0	0.0	0.0
10	89.5	90.0	0.5	0.5
Metot Hatası (derece)				0.3
Korelasyon Katsayısı				0.996

4.3. Doğal Baş Konumunun İnklinometre ile Sefalostata Aktarılmasının Tekrarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi

Her bireyin birinci, ikinci ve üçüncü filmleri üzerinde ölçülen GV/SN açılarının ortalaması birinci çekim için ortalama 97.6° ve ikinci çekim için ortalama 97.5° ve üçüncü çekim için ortalama 97.7° olarak bulunmuştur.

Birinci-ikinci film ölçümleri arasındaki farkların Dahlberg'in,

$$MH = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

formülü ile değerlendirilmesi sonucu, metot hatası birinci-ikinci ölçümler arasında 0.6 derece olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.). Bu ölçümler arasındaki korelasyon katsayısı da 0.984'dür ve her iki grup arasında ileri derecede pozitif bir korelasyon mevcuttur.

Tablo 4.3. 1. ve 2 gruplar arasında GV-SN ölçümüne ait metot hatası ve korelasyon katsayısı değerleri.

Birey	GV-SN			Fark	Mutlak Fark
	1. Film	2. Film	3. Film	1-2	1-2
1	89.5	90.2	90.7	0.7	0.7
2	98.0	97.5	98.5	-0.5	0.5
3	107.0	106.5	106.0	-0.5	0.5
4	94.0	94.5	95.5	0.5	0.5
5	94.3	95.0	94.5	0.8	0.8
6	95.0	94.0	95.5	-1.0	1.0
7	97.5	98.5	97.3	1.0	1.0
8	97.0	95.0	94.0	-2.0	2.0
9	97.0	97.5	97.5	0.5	0.5
10	95.0	95.3	96.0	0.3	0.3
11	95.5	94.5	94.3	-1.0	1.0
12	99.0	97.5	99.5	-1.5	1.5
13	103.0	103.0	101.5	0.0	0.0
14	96.0	94.5	96.0	-1.5	1.5
15	98.0	98.2	99.0	0.2	0.2
16	97.8	97.5	98.0	-0.3	0.3
17	91.3	91.5	91.5	0.3	0.3
18	109.5	110.5	109.5	1.0	1.0
19	92.5	94.0	93.0	1.5	1.5
20	101.5	102.5	102.5	1.0	1.0
21	92.5	92.8	93.5	0.3	0.3
22	98.7	99.0	100.0	0.3	0.3
23	96.9	96.7	96.9	-0.2	0.2
24	100.0	101.0	102.0	1.0	1.0
25	92.0	92.0	91.7	0.0	0.0
26	103.0	101.5	102.0	-1.5	1.5
27	97.1	96.0	96.0	-1.1	1.1
28	102.9	102.9	102.0	0.0	0.0
29	106.0	105.5	105.2	-0.5	0.5
30	90.5	90.7	90.9	0.2	0.2
Ortalama	97.6	97.5	97.7		
SS	4.9	4.9	4.7		
Minimum	89.5	90.2	90.7	-2	0
Maksimum	109.5	110.5	109.5	1.5	2
Range				3.5	2
Metot Hatası (derece)					0.6
Korelasyon Katsayısı					0.984

4.4. Doğal Baş Konumunun Gözlük Çıkarıldığında Tekrarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi

Birinci-üçüncü ve ikinci-üçüncü filmlerin ölçümleri arasındaki farkların Dahlberg'in,

$$MH = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

formülü ile değerlendirilmesi sonucu, metot hatası birinci-üçüncü filmlerin ölçümleri arasında 0.7 derece ve ikinci-üçüncü filmlerin ölçümleri arasında 0.6 derece olarak bulunmuştur (Tablo 4.4.). Bu ölçümler arasındaki korelasyon katsayıları da sırasıyla 0.977 ve 0.984'dür ve her iki çift arasında ileri derecede pozitif bir korelasyon mevcuttur. Dolayısıyla üçüncü filmin çekimi esnasında gözlüğün uzaklaştırılması baş konumunu önemli düzeyde bozmamaktadır.

Tablo 4.4. 1-3 ve 2-3 grupları arasında GV-SN ölçümüne ait metot hatası ve korelasyon katsayısı değerleri.

Birey	GV-SN			Fark		Mutlak Fark	
	1. Film	2. Film	3. Film	1-3	2-3	1-3	2-3
1	89.5	90.2	90.7	1.2	0.5	1.2	0.5
2	98.0	97.5	98.5	0.5	1.0	0.5	1.0
3	107.0	106.5	106.0	-1.0	-0.5	1.0	0.5
4	94.0	94.5	95.5	1.5	1.0	1.5	1.0
5	94.3	95.0	94.5	0.3	-0.5	0.3	0.5
6	95.0	94.0	95.5	0.5	1.5	0.5	1.5
7	97.5	98.5	97.3	-0.2	-1.2	0.2	1.2
8	97.0	95.0	94.0	-3.0	-1.0	3.0	1.0
9	97.0	97.5	97.5	0.5	0.0	0.5	0.0
10	95.0	95.3	96.0	1.0	0.8	1.0	0.8
11	95.5	94.5	94.3	-1.3	-0.3	1.3	0.3
12	99.0	97.5	99.5	0.5	2.0	0.5	2.0
13	103.0	103.0	101.5	-1.5	-1.5	1.5	1.5
14	96.0	94.5	96.0	0.0	1.5	0.0	1.5
15	98.0	98.2	99.0	1.0	0.8	1.0	0.8
16	97.8	97.5	98.0	0.3	0.5	0.3	0.5
17	91.3	91.5	91.5	0.3	0.0	0.3	0.0
18	109.5	110.5	109.5	0.0	-1.0	0.0	1.0
19	92.5	94.0	93.0	0.5	-1.0	0.5	1.0
20	101.5	102.5	102.5	1.0	0.0	1.0	0.0
21	92.5	92.8	93.5	1.0	0.7	1.0	0.7
22	98.7	99.0	100.0	1.3	1.0	1.3	1.0
23	96.9	96.7	96.9	0.0	0.2	0.0	0.2
24	100.0	101.0	102.0	2.0	1.0	2.0	1.0
25	92.0	92.0	91.7	-0.3	-0.3	0.3	0.3
26	103.0	101.5	102.0	-1.0	0.5	1.0	0.5
27	97.1	96.0	96.0	-1.1	0.0	1.1	0.0
28	102.9	102.9	102.0	-0.9	-0.9	0.9	0.9
29	106.0	105.5	105.2	-0.8	-0.3	0.8	0.3
30	90.5	90.7	90.9	0.4	0.2	0.4	0.2
Ortalama	97.6	97.5	97.7				
SS	4.9	4.9	4.7				
Minimum	89.5	90.2	90.7	-3	-1.5	0	0
Maksimum	109.5	110.5	109.5	2	2	3	2
Range				5	3.5	3	2
Metot Hatası (derece)						0.7	0.6
Korelasyon Katsayısı						0.977	0.984

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde lateral sefalometrik filmlerin değerlendirilmesinde intrakraniyal yada ekstrakraniyal referans düzlemleri kullanılmaktadır.

İntrakraniyal referans düzlemlerini oluşturan noktaların anatomik olarak ortodontik bölgeye yakın anatomik oluşumlardan mı, yoksa uzak oluşumlardan mı seçilmesi gerektiği konusunda hala bir fikir birliği yoktur. Referans noktasının ortodontik bölgeden uzak olması ortodontik bölgenin büyüme ve gelişiminden etkilenmemesi ve dolayısıyla stabilitesi açısından gereklidir. Diğer taraftan bu uzak noktaların üzerinde buldukları yapıların değişmesi ortodontik bölgede olmayan bir değişikliğin olmuş gibi görünmesine yol açabilmektedir.

Bir çok intrakraniyal nokta, daha kolay saptanabilmesi, orta oksal düzlemde yer alan “tek” nokta olması, büyüme ve gelişimden daha az etkilenen uzak bir bölgede bulunması, büyüme ve gelişimin merkezinde yer alması, iskeletsel yapıyı dikey ve yatay bileşenlerine ayırmaya uygun yerde bulunması gibi sebeplerle intrakraniyal referans düzlemlerinin (İRD) oluşturulmasında kullanılmıştır. Böylece farklı intrakraniyal noktaları esas alan bir çok intrakraniyal referans düzlemi oluşturulmuştur.

İntrakraniyal referans düzlemlerinden en sık kullanılanları Sella-Nasion ve Frankfort Horizontal düzlemleridir (Dahlberg 1940, Downs 1956, Ellis ve McNamara 1988).

Sella-Nasion düzlemi (SNL), Sella ve Nasion noktaları, saptanması kolay ve tek noktalar olduğu için gerek normal çizimlerde gerekse süperimpozisyon çizimlerinde hemem hemen en sık kullanılan düzlemdir.

Bununla birlikte literatür bu referans düzleminin güvenilirliğini sorgulayan pek çok çalışma içermektedir. Jacobson (1975), Sella-Nasion düzleminin, Sella veya Nasion’un vertikal konum değişikliklerine bağlı olarak SNA’nın değerini değiştireceğini bildirmiştir.

Downs (1956), Ricketts ve arkadaşları (1976) ve Ellis ve McNamara (1988) da, Sella noktasının yüzle tamamen ilgisiz olduğu için kullanılmayacağını ileri sürmüşler, Sella noktasının konumunun hem anteroposterior hem de vertikal olarak değişken olduğunu bildirmişlerdir. SNA ve SNB açılarının yorumları klinik izlenimle çelişince, alternatif bir referans düzlemi olarak Frankfort Horizontal düzleminin (FHL) kullanımını önermişlerdir.

Frankel ve Frankel (1989), postsfenoid bölgelerin nispeten daha stabil, etmoid ve kafa kaidesinin, presfenoid bölgelerin remodelinginden etkilenen Nasion bölgesinin daha az stabil olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmacılar, Nasion bölgesinin çok geniş bireysel farklılık sınırları olan bir horizontal büyüme modeline sahip olduğunu ve stabil bir referans noktası olarak kabul edilemeyeceğini ileri sürmektedirler. Nasion'un sfenookspital sinkondrozisin büyüme aktivitesi veya frontal sinüsün pnömatizasyonuna bir cevap olarak membranöz büyüme yerlerindeki remodelinge bağlı olarak konumunun değiştirebileceğini bildirmişlerdir.

Ricketts ve arkadaşları (1976), sert doku esaslı Frankfort Horizontal düzlemin yumuşak doku eşdeğerlerinin de gözlenebileceğini oysa Sella-Nasion düzleminde ise böyle bir şansın olmadığını, Frankfort Horizontal düzlemin görme ve işitme gibi duyu organlarıyla yakın komşulukta, yüzle yakın ilişkide olduğunu, Sella-Nasion düzlemin ise yüzle ilişkisi olmayıp aksine beyinle ilişkisi olduğunu, anatomik Porion noktası kullanıldığında ölçüm güvenilirliği açısından Frankfurt Horizontal ile Sella-Nasion arasında anlamlı bir fark görülmediğini, FH'ın büyüme tahmininde daha uygulanabilir bulunduğunu belirterek SN yerine FH'ı referans almayı tavsiye etmişlerdir.

Pitchford (1991), genç hastalarda yaptığı çalışmasında diğer yazarların erişkin bireylerde yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri sonuçlara benzer olarak yumuşak ve sert

doku FH düzlemlerinin birbirine paralel olmadığını, Porion ve Tragus arasında 7 ile 16 mm vertikal konum farkı olduğunu bildirmiştir.

Ferraio ve arkadaşları (1993), yaptıkları bir çalışmada doğal baş konumundaki 108 sağlıklı genç erişkin bireyde yumuşak doku FH düzlemini 13 derece daha ekstansiyonda bulmuşken, 1994 yılında yaptıkları bir çalışmada, 7 ile 25 yaş arasındaki 40 bireyin yarıya yakınının yumuşak doku FH düzleminin aşağı eğimli olduğunu bildirmişlerdir.

Downs (1956), 1950'li yıllarda bazı hastalarının FH'e dayalı "Fasiyal Aksis" ölçümlerinin yanlış değerler verdiğinin farkına varmış, doğal baş konumundaki bireylerde FH düzleminin, farklı bireylerde farklı eğimlere sahip olabileceğini, profil değerlendirmelerinde bu durumun dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Frankel ve Frankel (1989), doğal baş konumundaki bireylerde FH düzlemi ile gerçek horizontal birbirlerine paralel olmayabilir demektedir.

Meryl ve Omnos (1980), doğal baş konumunda FH düzlemin gerçek horizontal düzlemden ortalama 10 derecelik bir sapma gösterdiğini ve incelenen 10 olgudan sadece bir tanesinde bu iki düzlem arasında paralellik olduğunu belirtmiştir.

Tosun ve arkadaşları (1992), FH-VER açısını 90 derece yerine 85,6 derece olarak saptamışlardır.

Bass (1991), sert dokuları referans aldığı, özellikle porionun yerleşimi bireyden bireye değişebildiği için yumuşak dokuların ve yüz estetiğinin değerlendirilmesinde FH kullanılamaz demektedir. Bunun yerine "estetik görsel düzlem"adını verdiği yumuşak dokuları referans alan düzlemlerin kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

SNA, SNB ve ANB açıları maksilla ve mandibulanın ön kafa kaidesi ve birbirleri ile olan sagittal ilişkilerini tespit etmekte sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak referans aldıkları noktalardaki konum değişikliklerinden olumsuz yönde etkilenerek yorum hatalarına sebep olabilmektedirler.

SNA ve SNB'nin kranial yapılarıdaki anatomik farklılıklarla değişebileceği vurgulanmıştır (Jacobson 1975, Jarvinen 1980, Hussels ve Nanda 1984).

SNA ve SNB açıları, SN düzleminin eğimindeki farklılıklardan yani Sella ve Nasion noktalarının gerek sagittal gerekse vertikal değişikliklerinden etkilenmektedirler (Beaty 1975, Solow ve ark 1984, Jarvinen 1986). Alt ve üst çenenin birbirlerine göre ilişkileri değişmediği halde Sella noktasının özellikle yukarı-aşağı, Nasion noktasının ise ileri-geri hareketleri ölçüm değerlerini etkilemektedir.

SNA ve SNB açıları çenelerin ikisinin birlikte sagittal ve rotasyonel hareketlerinden de etkilenmektedirler. Alt ve üst çenenin birbirlerine göre ilişkileri değişmediği halde, ikisinin birden önde veya geride yer almaları veya rotasyon yapmaları ölçüm değerlerini etkilemektedir.

ANB açısının; Nasion'un büyümesi ile vertikal olarak A ve B noktasından uzaklaşması ve/veya sagittal yönde yerdeğiştirmesinden (Ferrazzini 1976, Foster ve ark 1981, Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986), A ve B noktalarının vertikal olarak birbirlerinden uzaklaşmaları ve çenelerin rotasyonundan etkilendiği belirtilmektedir (Hussels ve Nanda 1984).

Sonuç olarak yukarıda bahsedilen sebeplerle maksilla ve mandibulanın birbirleri ile ilişkilerinde hiçbir değişiklik olmadığı, profilde anlamlı bir farklılık olmadığı halde sadece Nasion noktası daha ileride veya daha geride olduğu için ANB açısının değeri değişmekte ve iki vaka birbirinden farklıymış gibi yorumlanmaktadır.

Wits ölçümünü ortaya atan Jacobson (1975); ANB açısının pek çok faktörden kolaylıkla etkilendiğini ileri sürmüştü ve ANB açısı yerine her iki çeneyi ve karşılıklı dental arkları ilgilendiren bir düzlemin kullanılması gerektiğini ileri sürmüştür. Jacobson bu amaçla okluzal düzlemi kullanarak Wits ölçümünü oluşturmuştur.

Hussels ve Nanda (1984), Nasion noktasının kullanılmamasının Wits ölçümünün bir avantajı olduğunu belirtmişlerdir.

Wits ölçümü, açısal değil metrik olması, A ve B noktalarındaki sapmalardan etkilenmesi, okluzal düzlemin dişlerin sürmesi ve ortodontik hareketlerle kolayca değişebilmesi, okluzal düzlemin tekrarlanabilirliğinin de kötü olması gibi nedenlerle eleştirilmektedir (Hussels ve Nanda 1984, Cooke ve Wei 1988 a).

Bass 1991 yılında yayınladığı çalışmasında gerçek horizontal düzlem yerine estetik horizontal adını verdiği bir düzlem kullanmaktadır. Burada ortodontist tamamen subjektif olarak hastanın başını o hasta için doğal olduğuna inandığı bir konumda konumlandırmakta ve bu konumda yer düzlemine paralel çizilen düzlem “estetik horizontal düzlem” olarak adlandırılmaktadır.

Lundström ve Lundström (1992), gerçek horizontal düzlem ile SN düzlemi, FH ve Basion-Nasion düzlemlerini karşılaştırmış sonuç olarak en stabil referans düzleminin Gerçek Horizontal (GH) düzlem olduğunu bulmuşlardır. Bu görüş pek çok yazar tarafından da desteklenmektedir (Moorrees ve Kean 1958, Cooke 1988, Lundström 1991).

Viazis'in 1991 yılında bildirdiğine göre Downs, FH düzlemi “birey ayakta ve , ileriye bakarken yere paralel olan düzlem” olarak tarif etmiştir. Bu tarif aslında Gerçek Horizontal'i tarif etmektedir. Downs ayrıca klinik gözlemleriyle sefalometrik ölçümler arasında bir sapma olduğu zaman FH düzleminin Gerçek Horizontal'den sapsmış olduğunun farkına varmış, FH'ın sapma derecesini ölçümlerine ekleyince, diğer bir deyişle FH düzlemi düzelttikten sonraki sefalometrik ölçümlerin klinik gözlemleriyle uyduğunu bildirmiştir. Yani Downs aslında FH adı altında gerçek horizontali kullanmıştır.

Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982 yılında, self balans konumu ve ayna konumunu birlikte kullanarak saptadıkları doğal baş konumunun 1-35 gün aradan sonra biyometrik olarak önemli düzeyde bir hata olmaksızın tekrarlanabildiğini göstermişlerdir.

Cooke 1990 yılında 126 hastanın 5 yıl sonraki kontrollerinde 5 yıllık tekrarlanabilirliği, birey içindeki intrakraniyal referans düzlemlerinin eğimleri arasındaki farktan daha küçük olduğu, doğal baş konumu varyansının yaklaşık 9 ± 3 derece olup intrakraniyal referans düzlemlerinin vertikal olan varyansından hemen hemen 3 kez daha küçük olduğunu saptamıştır.

Doğal baş konumun, kısa ve uzun zaman aralıklarında, farklı tekniklerde yüksek tekrarlanabilirlik katsayısına sahip olduğu (Sandham 1988, Greenfield ve ark 1989, Cooke 1990), erişkin ve çocuk, erkek ve kız, beyaz ve diğer ırklarda tekrarlanabilirliğin yüksek olduğu (Cooke ve Wei 1988 a, b, Cooke ve Wei 1989), tekrarlanabilirlik katsayısının büyüme ve gelişimden etkilenmediği gösterilmiştir (Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986, Cooke 1990).

Bazı yazarlar doğal baş konumunun zamanla değişmediğini öne sürerken (Tallgren ve Solow 1981, Tallgren ve Solow 1984, Tallgren ve ark 1983), Frankel (1980) ise değiştiğini ileri sürmüştür. Ancak Frankel'in hastalarının fonksiyonel tedavi gördüğü, kas aktiviteleri ve solunumlarının apareylerden etkilendiği göz önüne alınmalıdır.

Moorrees ve Kean (1958), doğal baş konumunda benzer profile sahip bireylerde intrakraniyal referans düzlemlerinin farklı eğimlere sahip olabileceklerini belirterek sefalometrik analizlerde doğal baş konumunda tespit edilen gerçek vertikal düzlemin kullanımını önermişlerdir.

Siersbaek-Nielsen ve Solow (1982), yüz profilinin değerlendirilmesinde ve yüzün gelişimsel eğilimlerinin tahmininde, doğal baş konumunda yapılacak kayıtların esas olması gerektiğini savunmuşlardır.

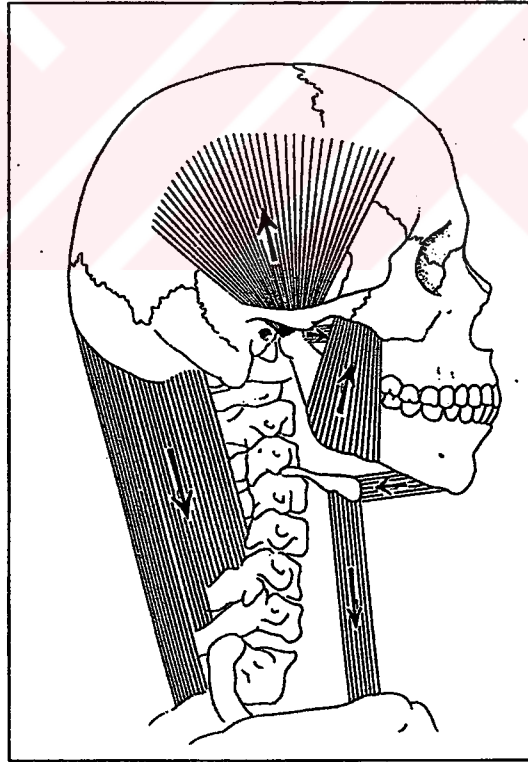
Doğal baş konumunu etkileyen pekçok faktör bulunduğu, doğal baş konumunun bu faktörlerin etkisi altında kalarak değişebildiği bildirilmiştir. Bu da doğal baş konumunun bir dezavantajı olarak değerlendirilebilir.

Doğal baş konumunun bu faktörlerden etkilenmesi bir açıdan dezavantaj olmasına rağmen, doğal baş konumundaki değişikliklere bakarak kişinin fonksiyonel yapısının ne olduğu veya fonksiyonel yapısı biliniyorsa baş konumunun ne olacağı konusunda fikir yürütölmesi de mümkündür.

Doğal baş konumunu etkileyen faktörlerden bazıları şunlardır:

1. Yerçekimi ve Başın Dengelenmesi: Yerçekiminin doğal baş konumunun tespitinde önemli bir faktör olduğu kabul edilmektedir (Marcotte 1981, Vig ve ark 1983, Solow ve ark 1984, Fjelvang ve Solow 1986).

Eğer başın kütle merkezi ve servikal vertebralar aynı uzun eksen üzerinde olsaydı; kasların desteği olmaksızın başın dengesi sağlanabilirdi. Bununla birlikte bu ikisi aynı eksen üzerinde olmadığından doğal baş konumunun sağlanmasından kasların fonksiyonu çok önemlidir (Vig ve ark 1983, Işıksal ve Kaya 1988) (şekil 5.1).



şekil 5.1. Başın dengelenme mekanizması

Başın ağırlığı ve bunu dengeleyici olan arka sırt kaslarının uyguladığı kuvvet arasındaki denge, doğal baş pozisyonuna etki etmektedir (Vig ve ark 1983, Işıksal ve Kaya 1988).

Hellsing ve arkadaşları (1987 b), artmış servikal lordoziste kraniyofasiyal kompleksin değişen denge merkezini kompanze etmek için başın ekstansiyona getirildiğini belirtmişlerdir.

2. Solunum Fonksiyonu: Hayatın devamı için vazgeçilmez bir fonksiyon olan solunum kapasitesinin optimum seviyede tutulması için uyum sağlayıcı destek mekanizmaları sürekli olarak devreye girmektedir (Vig ve ark 1980, Fjelvang ve Solow 1986).

Bu yüzden solunum tarzı doğal baş konumunun belirlenmesinde önemli bir faktördür (Bosma 1963, Vig ve ark 1980, Daly ve ark 1982, Solow ve ark 1984). Adenoid ve tonsil hipertrofisi, allerjik durumlar gibi sebeplerle oluşan solunum yolu obstrüksiyonlarının, doğal baş konumunda değişikliğe yol açabileceği ileri sürülmüştür (Ricketts 1960, Dunn ve ark 1973, Marcotte 1981, Hellsing 1989, Wenzel ve ark 1989, Fields ve ark 1991). Pek çok çalışma çeşitli tiplerdeki üst solunum yolu obstrüksiyonunun başın ekstansiyonuna sebep olduğunu göstermiştir (Vig ve ark 1980, Wenzel ve ark 1985, Huggare ve Rönning 1986, Hellsing ve ark 1986, Huggare ve Laine-Alava 1997). Nazal obstrüksiyonun başın ekstansiyonu ile kompanze edilmeye çalışıldığı, istirahat konumundaki interokluzal mesafenin arttığı gözlenmiştir (Ricketts 1968, Dunn ve ark 1973, Hinton ve ark 1986, Linder-Aronson ve ark 1986, Tarvonen ve Koski 1987, Timms ve Trenouth 1988).

Vig ve arkadaşları (1980), nazal obstrüksiyonlu bireylerin tümünde baş konumunun ekstansiyonda bulunduğunu bildirmektedirler.

Özbek ve Erdem (1993) ve Güray ve arkadaşları (1994), havayolu kapasitesindeki azalmanın genel olarak posterior mandibuler rotasyon ve vertikal boyut artışı ile birlikte görüldüğünü bildirmişlerdir.

Bu bulgulara rağmen yine Özbek ve Erdem (1993), bireyler tek tek incelendiğinde solunum yolu tıkanmasının her bireyde doğal baş konumunu mutlaka etkilemediğini, adenoid yapıların solunum yolunu tamamen ağız solunumu yapılmasına sebep olduğu halde doğal baş konumunun normalden sapmadığı yada tamamen açık havayollarına rağmen doğal baş konumunun ortalamadan saptığı bireylerin varlığına dikkat çekmektedirler.

3. Yutkunma Bozuklukları: Doğal baş konumunun yutkunma fonksiyonundan da etkilendiği kabul edilmiştir (Bosma 1963, Ingervall ve ark 1970, Fjelvang ve Solow 1986, Hinton ve ark 1986, Linder-Aronson ve ark 1986, Solow Siersbaek-Nielsen 1986, Tarvonen ve Koski 1987).

4. Görme Fonksiyonu: Doğumla birlikte gelişen görme refleksi, doğal baş konumunu düzenleyen etkenlerdendir (Bosma 1963, Vig ve ark 1980, Vig ve ark 1983, Fjelvang ve Solow 1986, Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986, Doğan ve Ertürk 1990).

Eğer görme refleksi kaybolmuşsa, baş ve vücut postürünün değişebileceği, bu nedenle görmeyen bireylerde doğal baş konumunun normal bireylerden farklı olduğu bildirilmiştir (Vig ve ark 1980, Fjelvang ve Solow 1986, Işıksal ve Kaya 1988, Doğan ve Ertürk N 1990).

Doğan ve Ertürk (1990), doğuştan görmeyen bireylerin sağlıklı bireylerden daha öne ve aşağıya eğimli bir baş konumuna sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Fjelvang ve Solow (1986), görmeyen bireylerde baş ve boyun kompleksinin 4.5 derece daha öne ve aşağıya eğimli olduğunu, bunun fiziksel hareket yokluğu, optik kontrolün olmaması, sert cisimlere çarpma korkusu ile işitme duyusunun kullanımı, vücut

postürünün yanlış algılanması, gerilimin artması ve nöral faktörlere bağlı olarak meydana gelebileceğini belirtmiştir.

Vig ve arkadaşları (1980), dişhekimliği öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, gözleri bağlanarak oluşturulan geçici görme kaybının doğal baş konumunda önemli bir değişme meydana getirmediğini, çok az ve önceden saptanamayan bir refleks adaptasyon meydana getirdiğini saptamışlardır. Solunum yolu tıkanıklığı ve görme kaybı birlikte oluşturulduğu takdirdeyse, tek başına solunum yolu tıkanıklığı oluşturulduğunda elde edilene benzer bir refleks adaptasyon ve postural cevap elde edildiğini bildirmişlerdir. Nefes almanın nöromuskuler kontrolün belirleyicisi olduğunu ve görme fonksiyonundan daha baskın bulunduğunu belirtmişlerdir (Fjelvang ve Solow 1986).

5. Vestibüler Denge Mekanizması: Doğal vücut konumunun bir parçası olan doğal baş konumunun sağlanmasında vestibüler denge mekanizmasının da rolü olduğu kabul edilmektedir (Vig ve ark 1980, Marcotte 1981, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Fjelvang ve Solow 1986, Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986, Lundström ve ark 1991). Vestibüler denge merkezleri zarar görünce başın konumu sadece görme impulsları rehberliğinde sağlanmaktadır (Doğan ve Ertürk 1990).

6. İşitme Fonksiyonu: İşitme duyusunun da doğal baş konumunu etkileyeceği hususunda bir fikir birliği vardır (Bosma 1963, Marcotte 1981, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Daly ve ark 1982, Fjelvang ve Solow 1986, Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986, Lundström ve ark 1991).

7. Kraniofasial ve Dentoalveoler Morfoloji: Doğal baş konumunun kraniofasial ve dentoalveoler gelişim üzerinde etkili olduğu, kraniofasial morfoloji ile doğal baş konumu arasında bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Ricketts 1968, Marcotte 1981, Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986, Tallgren ve Solow 1987, Showfety ve ark 1987, Cole 1988, Tosun ve ark 1992).

Solow ve Siersbaek-Nielsen (1992), doğal baş konumu ile yüz büyümesi arasında ilişkiler olduğunu belirtmektedir.

Björk (1951), retrognatik yüz profiline sahip bireylerin başlarını daha ekstansiyonda tuttuklarını, prognatik bireylerin ise fleksiyonda tuttuklarını belirtmektedir.

Marcotte (1981), Sınıf II kapanışlı konveks profilli bireylerde başın ekstansiyonda olduğunu bulmuştur.

8. Servikal Postür Farklılıkları: Ortalama servikal postüre sahip bireylerde hava yolu kapasitesi ile vertikal morfoloji arasında az sayıda ve düşük düzeyde korelasyon saptanmıştır. Buna karşılık öne eğimli servikal postür ve vertikal servikal postüre sahip bireylerde korelasyonlar daha sık ve yüksek düzeydedir. Bu bireyleri içeren gruplarda hava yolu kapasitesindeki azalma genel olarak posterior mandibuler rotasyon ve vertikal boyutlarda artış ile beraber görülmüştür (Solow ve Tallgren 1977, Özbek ve Erdem 1993).

Özbek (1990), doğal baş konumunda çekilen sefalometrik filmlerde, ekstrakraniyal referanslara göre değerlendirilen kraniyofasiyal morfolojinin, servikal kolonun eğimini ifade etmekte kullanılan postural ölçümlerle ilişkili olarak bulunduğunu belirtmektedir.

9. Tedavi: Fonksiyonel ve ortodontik tedavinin, doğal baş konumunu değiştirebileceği belirtilmiştir. Çiğneme sisteminde tedavi ile oluşacak yapısal ve konumsal değişimlerin, kasların şekil ve fonksiyonunu, doğal baş konumunu ve hyoid kemiğin konumunu değiştirebileceği, ayrıca tedavi sonucunda solunum, çiğneme, yutkunma gibi işlevlerde oluşabilecek değişimlerin de doğrudan bu yapılara yansiyabileceği belirtilmektedir (Stepovich 1965, Gobeille ve Bowman 1976, Graber 1978, Tallgren ve Solow 1984, Winnberg ve ark 1988, Wenzel ve ark 1989). Theron ve arkadaşları (1989), dişsiz hastalara tam protez takılmasını takiben başın ortalama 3 derece ekstansiyon yaptığını bulmuşlardır.

10. Zaman: Bireylerin doğal baş konumlarının zaman geçtikçe değişmediği, farklı zamanlarda tespit edilen baş konumlarının tekrarlama katsayısının yüksek olduğu öne sürülmüştür (Moorrees ve Kean 1958, Solow ve Tallgren 1971, Vig ve ark 1980, Tallgren ve Solow 1981, Tallgren ve Solow 1984). Bu amaçla büyüme ve gelişimi tamamlanmış, tam protez taşıyan bireylerde yapılan bir çalışmada, 1 yıl ve 10 yıl içinde geniş bireysel varyasyonlara rağmen doğal baş konumlarında anlamlı bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir (Tallgren ve Solow 1981, Tallgren ve ark 1983, Cooke 1990).

11. Büyüme ve Gelişim: Doğal baş konumunun tekrarlanabilirliğinin büyüme ve gelişimden etkilenmediği gösterilmiştir (Solow ve Siersbaek-Nielsen 1986, Cooke ve Wei 1988, Cooke ve Wei 1989, Cooke 1990). Scheideman ve arkadaşları (1980) ve Sandham (1988) ise başın yetişkin erkeklerde, erkek çocuklardan daha fleksiyonda olduğunu bildirmiştir.

12. Çevre Yumuşak Dokular: Doğal baş konumunun şekillenmesinde yumuşak dokular önemli etkilere sahiptirler. Bu nedenle, özellikle baş ve boyun bölgesindeki yara, yanık ve skatris dokularının doğal baş konumunu etkileyebileceği bildirilmiştir (Solow ve Kreiborg 1977, Solow ve ark 1984).

13. Çevre Kaslarda Spazmlar ve Paraliziler: Başın gerek yerçekimi gerekse diğer fonksiyonel ihtiyaçlara uygun konumlandırılmasını çevre kasların sağladığı, kaslararası dengesizliklerin fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanı müdahalesi gerektirebilecek kadar önemli rahatsızlıklar ve baş konum bozuklukları yapabileceği bilinmektedir.

14. Çevrenin Isısı: Doğal baş konumu çevrenin sıcaklığı ile değişebilir (Bass 1991). Soğuk havanın başın ekstansiyonuna neden olduğunu, bunun sebebinin soğuk havanın burun solunumunda rahatsızlık yaratıp ağız solunumuna geçilmesi sonucu meydana gelmiş olabileceği belirtilmiştir (Huggare ve Rønning 1986). Ayrıca üşüme ile

refleks olarak gelişen kas sertleşmeleri ve ısı kazancına yönelik kas kasılmalarının da buna katkısı olabilir.

15. Psikolojik durum: Kişinin baş ve vücut konumu; kişinin psikolojik durumundan etkilenmektedir (Bass 1991). Tıbbi cihazlarla ilk karşılaşma da hastanın psikolojik durumunu olumsuz yönde etkilemektedir (Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982).

Claman ve arkadaşları (1990), çok protrüziv veya retrüziv çene ucuna sahip olduğunun farkında olan bireylerin, kraniyoservikal postürlerini değiştirerek bu durumu gizlemeye çalıştıklarını belirtmektedir.

Ferrario ve arkadaşları (1993), asimetrik yüz yapısına sahip bireylerin, frontal düzlemde interpupiller eksen ve okluzal düzlemlerini yere paralel yapacak biçimde baş konumlarını değiştirerek, asimetrisini maskeleymeye çalıştıklarını bildirmişlerdir.

16. Irk: Yapılan araştırmalarda kraniyofasiyal yapıların ırklar arasında ve farklı etnik popülasyonlarda değişik olduğu gösterilmiştir (Uesato 1968, Kowalski ve ark 1974, Iwasawa ve ark 1977, Fonseca ve Klein 1978, Connor ve Moshiri 1985).

Cooke ve Wei (1989), Çinli ve beyazlar arasında iskeletsel normlar, yumuşak dokular ve doğal baş konumları arasında anlamlı farklılıklar bulunduğunu bildirmiştir. Çinli kız ve erkekler arasında oransal olarak fark bulunamamış, ama lineer ölçümlerde fark bulunmuştur. Çinli ve beyazlarda bazı oransal ölçümlerde fark vardır.

17. Cinsiyet: Doğal baş konumu değerlerinin önemli cinsiyet farklılığı göstermediği saptanmıştır (Solow ve ark 1984, Kylamarkula ve Huggare 1985, Ceylan 1990, Lundström ve Lundström 1992). Cinsiyet farkının daha çok ortalama doğrusal boyutlar üzerinde etkili olduğu bulunmuştur (Uesato 1968). Doğuştan görmeyen bireyler arasında doğal baş konumu değerlerinin cinsler arasında önemli farklılık göstermediği bildirilmiştir (Fjelvang ve Solow 1986, Doğan ve Ertürk 1990).

18. Vücut Konumu: Ferrario ve arkadaşları (1993), profil fotoğrafları üzerinde doğal baş konumunu inceledikleri araştırmalarında FH düzlemi ile yer düzlemi arasındaki açının, ayaktaki bireylerde 13 derece iken oturan bireylerde erkeklerde 5 derece, kadınlarda 8 derece olduğunu bulmuşlardır. Yani bireyler ayakta iken başlarını daha dik tutmaktadırlar.

Preston ve arkadaşları (1997), üzerinde çalıştıkları 30 erkek bireyden 23'ünde, yürüme esnasındaki doğal baş konumunun, dururken ölçülenden ortalama 2.01 derece daha ekstansiyonda bulmuşlardır.

Michiels ve Tourne (1990), çalışmalarında oturan bireylerde ayna konumunu kullanmışlardır.

Peki doğal baş konumu bu kadar değişkenliğe müsaitse hastaların tedavisi için hangi doğal baş konumunu kullanılmalıdır? Orhan (1996)'a göre bu sorunun cevabı "kişinin aktif hayatında en çok kullandığı, dar bir dağılım sınırı içindeki baş konumlarından en çok kullandığı"ı seçmeye çalışmak ve doğal baş konumu tespitinde tekrarlanma katsayısı yüksek bir yöntem kullanmak gibi görünmektedir.

İlk zamanlardan beri bu konudaki iki temel felsefe başın doğal konumunun ya hiçbir dış etki altında kalmadan yada belli bir referansa göre konumlandırılmasıdır.

Hiçbir referans alınmaması gerektiğini savunanlara göre amaç en doğal konumu bulmaktır. Başın zorlama bir konuma değil kendi halinde tespit edilmesidir. Ancak doğal baş konumu bireyiçi ve çevresel faktörlerden etkilendiği için doğal baş konumuna en yakın baş konumunu sağlayabilen belli bir referansa göre tespit edilmesini ve tekrarlanabilirliğin böylece artırılması gerektiğini savunanlar da vardır.

Bazı yazarlar da her iki fikri birleştirip bireyi önce referanssız olarak doğal baş konumuna getirmiş sonra da arada çok fazla sapma olmamasına dikkat ederek belli bir

referansa göre konumlandırmıştır. Örneğin bizim de çalışmamızda kullandığımız gibi önce self balance konumuna getirip sonra ayna konumuna getirmişlerdir.

Burada farklı yazarların ortak amacı doğal olarak nitelenen baş konumunu sağlamaktır. Ancak her yöntemle aynı konum elde edilebilmekte midir? Chiu ve Clark (1990), farklı yöntemler arasında anlamlı bir fark bulamazken, bazı yazarlar da başı ayna konumunda self balance konumundan 3 derece daha ekstansiyonda bulmuşlardır (Solow ve Tallgren 1971, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982).

Öyleyse hangi yöntemle tespit edilen doğal baş konumu daha doğaldır? Henüz bu ayırımı yapacak çalışmalar yapılmamıştır. Orhan (1996), önce doğal baş konumunun dinamik olarak kaydedilmesini ve sonra pratikte uygulaması daha kolay olan statik yöntemlerden hangisinin buna en yakın sonucu verdiğinin araştırılmasını tavsiye etmiştir. Mevcut düzeneğimizle mümkün olan bu araştırma konusu ileriki çalışmalarımızın temelini oluşturacaktır. Mevcut çalışmadaki amacımız, Self balance + ayna yöntemiyle saptanan doğal baş konumunun kaydedilmesi ve sefalostata aktarılması için özel bir düzenek oluşturulması, bu düzeneğin klinik olarak kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi ve bu yöntemle elde edilen sefalometrik filmlerin tekrarlanabilirliğinin belirlenmesiydi.

Çalışmamızda doğal baş konumunun derece cinsinden tespit edilmesinde ve sefalostata aktarılmasında özel olarak geliştirmiş olduğumuz düzenek kullanılmıştır. Bu düzeneğin doğal baş konumunun ölçülmesinde kullanılmasıyla, daha önceden çeşitli yazarlarca (Lundström ve ark 1991, Orhan 1996) sabit bir değer olmayıp belli küçük bir açı aralığında değişen değerlerden oluştuğu ifade edilen doğal baş konumundaki bu değişiklikler, ölçümün onar defa tekrarlanmasıyla tespit edilmiş ve film çekimi esnasında bu değerlerin ortancasının kullanılmasıyla bu açı aralığından seçilen konum filme aktarılmıştır. Film çekimi sırasında ortalama yerine ortanca kullanılmasının amacı aşırı uçtaki değerlerin, sefalostatta kullanılacak olan değeri yanlıtıcı yönde etkilemesinden

kaçınmaktır. Bulgular bölümünde yanyana sunulan ortanca ve ortalama değerleri de birbirlerine çok yakın olup derecenin onda biri seviyesinde farklılıklar taşımaktadırlar. Bunun sebebi de bu verilerin dağılımının aşırı uç değerler içermemesi olmalıdır. Kanımızca inklinometre kullanılması sefalostatta tespit edilen tek bir değer yerine her hasta için belli aralıkta değişen değerler kümesinden elde edilen bir değeri kullanması sebebiyle diğer statik doğal baş konumu ölçme ve aktarma yöntemlerinden üstündür. Bununla birlikte, şu haliyle elbetteki doğal baş konumunun dinamik olarak tespiti kadar mükemmel değildir.

Çalışmamızda kullanılan düzeneğe hazırlanırken en çok önem verilen konulardan birisi düzeneğin kraniyal parçasının mümkün olduğunca hafif olmasının sağlanması olmuştur. Baş üzerinde ağırlığı fazla olan bir düzeneğe kaçınılmaz olarak bu doğal konum üzerinde değiştirici bir etkiye sahip olacaktır. Murphy, Preston ve Evans'ın 1991 yılında oluşturdukları benzer düzeneğe kraniyal parçanın ağırlığı 110 gramdır ve yaptıkları çalışmada bu düzeneğin doğal baş konumunu önemli düzeyde değiştirmediği sonucuna varmışlardır. Bizim geliştirdiğimiz düzeneğin kraniyal kısmının ağırlığı 21.6 gramdır ve önceki sistemdekinin beşte biri ağırlığındadır. Dolayısıyla mevcut düzeneğin doğal baş konumunu önemli oranda değiştirmediği kabul edilebilir. Murphy, Preston ve Evans yine aynı çalışmalarında kraniyal parçanın başa her seferinde aynı şekilde takılıp takılmadığını da test etmişler ve iki farklı zamandaki uygulama arasında fark bulamamışlardır. Dolayısıyla bu tekrarlanabilirlik testi çalışmamızda yer almamış ve Murphy ve arkadaşlarının kabullerine uyulmuştur. Murphy ve arkadaşları oluşturdukları düzeneğe ile sadece doğal baş konumunun ölçülebilirliğini değerlendirmişler fakat bu yöntemi sefalometrik film elde edilmesinde kullanmamışlardır. Murphy ve arkadaşlarının çalışması ile bizim çalışmamız arasındaki bir diğer fark ise ölçüm yapılan eksenlerdir. Önceki çalışmada sadece başın ön arka yön hareketi (*pitch*) ele alınırken, çalışmamızda yana doğru

(roll) olan hareketlerde ölçülmüştür. Dolayısıyla tamamıyla çok boyutlu bir fiksasyon sağlanmıştır.

Gözlük kısmının hazırlanmasında dikkat edilen diğer bir konu da gerek inklinometrelerin, gerek inklinometrelerden çıkan kabloların, gerekse gözlük çerçevesinin hastanın görüş alanına girip dikkatini dağıtmaması olmuştur. Bunun sebebi doğal baş konumunu etkileyebilecek faktörlerin elden geldiğince elimine edilmesidir. Bu amaçla geniş cam açıklığına sahip bir çerçeve seçilmiş, inklinometreler görüş alanının arkasına cilde temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiş ve kablolar kulak ve boynun arkasından rahatsızlık oluşturmayacak şekilde dolaştırılmıştır. Kranial parçanın başa yerleştirilmesini takiben bireylere sisteme alışmaları için de süre tanınmıştır. Tespit esnasında hastayı rahatsız edebileceği düşünülen çevrim modülü ve likit kristal ekran da hastanın hemen arkasına yerleştirilen bir tablanın üzerine konulmuştur. Çalışmanın uygulanması esnasında da bireylerin hiçbirisinde sistemin varlığından kaynaklanan bir rahatsızlık tespit edilmemiştir (Resim 5.1).

Daha önceki pek çok çalışmada, tespit edilen doğal baş konumunun sefalostata aktarılması için su terazisi kullanılmıştır (Showfety ve ark 1983). Ancak bu sistemde su terazisi içerisindeki kabarcığın harekete geçmesi terazi içindeki sıvının yüzey gerilimi dolayısıyla daha zordur. Hareketin tespiti de çok hassas olamamaktadır. Ayrıca hareketi gözlemek ve kabarcığın tam ortada durup durmadığına karar vermek de oldukça zordur. Mevcut çalışmada ise sefalometrik filmlerin çekimi aşamasında doğal baş konumu digital inklinometre kullanılarak derecenin yüzde biri seviyesindeki hassasiyetle sefalostata aktarılmıştır.

Bu aşamada inklinometre kullanılmasının kanımızca iki temel faydası vardır. Birincisi, doğal baş konumu kaydı sefalostatın dışında rahat ve stressiz bir ortamda alınmış ve daha önceden de bahsedildiği gibi pek çok faktörden etkilenmesi olası olan doğal baş

Doğal baş konumunda sefalometrik film çekilmesi, klasik çekim yönteminden daha zor bir işlemdir. Özellikle çocuklarda ve kooperasyon kurulamayan hastalarda bu konumun hem tespiti hem de sefalostata aktarılması çok zordur. Bizim uyguladığımız şekilde doğal baş konumunun tespit edilerek sefalostata aktarılması da klasik yöntemlerden daha fazla zaman almaktadır. Doğal baş konumunun doğru ve tekrar edilebilir bir şekilde tespit etmek ve tespit edilen konumu en doğru ve en hızlı bir şekilde sefalostata aktarabilmek için yardımcı personel, klinisyen ve hatta hastanın bu konuda eğitilmesi ve bu konuya vakit ayrılması şarttır. Lundström ve arkadaşları da (1995) yayınladıkları çalışmalarında paralel düşüncelere yer vermişlerdir. Bu durum doğal baş konumunun bir dezavantajı olarak kabul edilebilir. Bu problem özellikle tecrübe çekimleri esnasında yaşanmış ve uygulayıcı hekimin tecrübesi ve teknisyenle kooperasyonu arttıkça uygulama zamanı kısalmıştır. Bizim bu çalışma sırasında edindiğimiz tecrübe, artan pratikle birlikte hem klinisyenin hem de teknisyenin uygulamada oldukça hızlanabileceğidir. Bu konuda bir kayıt tutulmamışsa da, bir hastanın sefalostata alındıktan sonraki pozisyonlandırılması, her hasta için değişmekle birlikte yaklaşık 30 saniye sürmüştür.

Düzenlediğimiz ile doğal baş konumunu sefalostata aktarıırken yaşadığımız bir diğer problem ise inklinometrenin hassasiyeti sebebiyle sefalostattaki konumlandırma esnasında derecelerin sabitlenmesi olmuştur. Bireylerin küçük vücut hareketlerinden kaynaklanan titremeler sonucu likit kristal ekrandaki açı değerinin virgülden sonraki yüzdellik basamağı sabitlenememiş ve ayarlama virgülden sonraki onlar basamağı esas alınarak yapılmıştır. Kamımızca daha az hassasiyete sahip olan bir inklinometre yada klinik olarak bir önemi olmayan ve sefalometrik olarak ölçülmesi zor olan yüzde birlik derece farklılıklarını ihmal eden bir ekranla bu sorunun önüne geçilebilir.

Çalışmada, iki defa kraniyal parça ile ve bir defada kraniyal parça uzaklaştırılarak lateral sefalometrik filmler elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda kullandığımız gözlük

çerçevesi kollarının içerisindeki metal iskelet dolayısıyla gözlükle alınan radyograflarda radyopak görüntüye sebep olmuş ve bazı bireylerde bu görüntü Nasion noktası üzerine süperpoze olmuştur. Bu istenmeyen durum sistemimizin bir dezavantajı olarak karşımıza çıkmaktadır. Düzeneğin kraniyal parçası üzerindeki inklinometreler ise film üzerinde belli belirsiz bir görüntü oluşturmuştur. İnklinometreden çıkan kabloların içinden geçen metal teller ise çok incedirler ve görüntü oluşturmalarına rağmen anatomik yapıların tanınmasına engel olmamaktadırlar. Eğer yapısı tamamen radyolüsent maddelerden oluşan bir taşıyıcı çerçeve kullanılırsa gözlüğü çıkartmaya gerek bile kalmadan film çekimi yapılabilir.

Üçüncü filmin elde edilmesindeki esas amaç Nasion ve Sella noktalarının gözlük çerçevesinin süperpozisyonuna uğradığı durumlarda bu noktaların yerini 3. filmde 1. ve 2. filme transfer ederek doğru olarak tanımlamaktır. Buradaki ikinci amaç ise gözlük uzaklaştırıldığında tespit edilen baş konumunun ne kadar değiştiğini tespit etmektir. Her üç gruptaki filmlerin çizimi sonucunda ortaya çıkan tekrarlanabilirlik katsayıları oldukça yüksektir. Bu da sefalostat dışında tespit edilen açısal değer referans alınarak, tamamen birbirinden bağımsız olarak çekilen iki radyografda aynı baş konumunun ihmal edilebilir bir hata oranıyla tekrarlanabildiğini göstermektedir. Kraniyal parça ile alınan lateral sefalogramlardaki baş konumunun gözlük baştan uzaklaştırılırken bozulup bozulmadığını değerlendirdiğimiz üçüncü film grubunun ölçüm sonuçları, birinci-üçüncü film arasında 0.7 derece ve ikinci-üçüncü film arasında 0.6 derecelik bir sapma olduğunu göstermektedir. Bu da, gerek sistemin mevcut şekilde kullanımıyla gerekse daha ileride sistemin dinamik doğal baş konumu kaydında kullanılmasında elde edilecek değerlerin, film alınırken kraniyal parçanın uzaklaştırılmasıyla önemli ölçüde bozulmayacağını göstermektedir.

Aslında en ideali, hem ölçümde kullanılacak kraniyal parçanın, hem de sefalostatta pozisyonlandırmada kullanılacak düzeneğin kısımlarının röntgen makinası üreticisi firmalar

tarafından aygıtta özel ve entegre şekilde üretilmesidir. Eğer gelecekte bu gerçekleşirse belki şimdiki kulak ve burun çubukları yerine başı bir kraniyostat gibi kavrayan, otomatik olarak daha önceden tespit edilen *pitch* ve *roll* değerlerine uygun konuma getiren ve radyografıta görüntü vermeyen inklinometrelere sahip sefalostatlar da üretilebilecektir. Bu da açı değerinin sefalostatta oluşturulması sırasında bizim karşılaştığımız sorunları da ortadan kaldıracak ve belki 0.6 derecelik metot hatamız çok daha küçülecektir, böylece kooperasyon sorunu olan hastalarda da doğal baş konumunun hassas bir şekilde tekrarlanmasına imkan verecektir.

Bugüne kadar kullanılmış olan doğal baş konumu tespit yöntemlerinde ortaya çıkan metot hataları 0.90 (Orhan 1996) ile 4.60 derece (Bass 1991, Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982) arasında değişmektedir. Bizim bu çalışmada esas olarak sunduğumuz elbetteki yeni bir statik doğal baş konumu tespit yöntemi değil, dinamik kayıta geçiş sağlayacak bir ölçüm düzeneği ve bu düzeneğin ölçüm ve aktarma yöntemi olarak da kullanılabilirliğinin değerlendirilmesidir. Bu farklı çalışmaların metot hatalarını karşılaştırmak çok doğru olmasa da kammızca aynı baş pozisyonunun sefalostatta ne yakınlıkta tekrar edilebildiğini ortaya koyması bakımından önemlidir. Günümüze kadar tespit edebildiğimiz araştırmacılar ve metodları ile yöntemimizin hata katsayıları yani tekrarlanabilirlikleri aşağıda verilmiştir (Tablo 5.1.).

Tablo 5.1. Doğal baş konumuyla ilgili araştırma yapan bazı araştırmacılar ve yöntemlerinin metod hataları (Siersbaek-Nielsen ve Solow 1982, Bass 1991, Orhan 1996).

Yazar	Metod Hatası (derece)
Bjerin, 1957	1.62
	1.34
Mooress ve Kean, 1958	2.05
	1.54
Carlssöö ve Leijon, 1960	4.60
Solow ve Tallgren, 1971	2.48
	1.43
Siersbaek-Nielsen ve Solow, 1982	2.25
Sandham, 1988	3.20
Cole, 1988	2.18
Cooke ve Wei, 1990	2.34
Bass, 1991	1.36
Orhan, 1996	0.90
Üşümez, 2000	0.60

Sonuç: Çalışmamızın amacı inklinometre kullandığımız düzeneğimizin, self balance + ayna konumunda tespit edilen baş konumun derece cinsinden kaydedilmesinde ve bu pozisyonun sefalostatta tekrar elde edilmesinde klinik kullanılabilirliğinin ve bu yöntemle doğal baş konumunun sefalostatta ne oranda tekrar edilebileceğinin araştırılması idi. Sonuçlar yöntemin hem doğal baş konumunun tespit edilmesinde hem de bu konumun sefalostatta tekrar edilmesinde oldukça başarılı ve tutarlı olduğunu ve tekrarlanabilirliğinin oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Her ne kadar daha önceden inklinometre ile bir çalışma yapılmış olsa da bizim oluşturduğumuz düzenek eski düzeneğe göre hem daha hafif hem de daha fonksiyoneldir. Geçmiş çalışmada sadece *pitch* ölçümü yapılırken bizim yöntemimizde hem *pitch* hem de *roll* ölçümü yapılmıştır.

Ayrıca çalışmamız lateral sefalometrik film çekiminde inklinometre kullanılmasını değerlendiren ilk çalışmadır.

Yöntem şu haliyle bile pratikte kullanılabilir olsa da, teknik olarak geliştirilmeye açıktır. Kanımızca kraniyal kısmı hem daha da küçültülmeli hem de daha radyolüsent hale getirilmelidir. Çevrim modülünün içerisine *pitch* ve *roll* değerlerinin ortanca ve ortalamalarını hesaplayıp verecek yazılımı olan bir çip yerleştirilmesi ve likit kristal ekranın da çevrim modülünün üzerinde olması cihazımızın kullanımını kolaylaştıracaktır. Bu gerekliliklerin Türkiye’de yerine getirilmesi de günümüz teknolojisi ile mümkündür. Gelecek araştırmalarımız bu yönde sürecektir.

İnklinometre yönteminin özellikle tıbbi cihaz üreticileri tarafından ele alınıp piyasaya sunulmasıyla, yöntemin daha iyileşeceği ve kolaylaşacağı ve böylelikle sefalometrik filmlerin çekiminde klasik yöneme ilave olarak bize çok daha fazla bilgi sunan “doğal baş konumu”nda film alınmasının yaygınlaşacağı inancındayız.

6. ÖZET

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ortodonti Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ/KONYA-2000

Serdar ÜŞÜMEZ

Danışman

Doç. Dr. Metin ORHAN

Doğal Baş Konumunun Belirlenmesinde İnklinometre Kullanımının Değerlendirilmesi

Çalışmanın amacı, self balance + ayna yöntemiyle saptanan doğal baş konumunun kaydedilmesi ve sefalostata aktarılması için özel bir düzenek oluşturulması, bu düzeneğin klinik olarak kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi ve bu yöntemle elde edilen sefalometrik filmlerin tekrarlanabilirliğinin belirlenmesidir.

Bu amaçla bir gözlük üzerine monte edilmiş iki adet eğim sensörü, bir çevrim modülü ve bir likit kristal ekrandan özel bir düzenek oluşturulmuştur. Yaşları, 17 yıl 9 ay ile maksimum 24 yıl arasında değişen, ortalama 20 yıl 4 aylık, 15'i kız 15'i erkek, 30 Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi öğrencisinin self balance + ayna pozisyonu ile kurdukları doğal baş konumları bu sistemle ölçülmüş ve kaydedilen konumların ortancası kullanılarak aynı konum sefalostata tekrar edilmiştir. Bireylerden bu konumda üçer adet laterakl sefalogram alınmıştır.

Filmler üzerinde GV/SN açıları ölçülmüş ve Dahlberg'in metot hatası kullanılarak, birinci-ikinci film arasında 0.6 (range: 3.5), birinci-üçüncü film arasında 0.7 (range: 5), ve ikinci-üçüncü film arasında 0.6 derecelik (range: 3.5) metot hatası bulunmuştur.

Yöntemimizin tekrarlanabilirliği oldukça yüksek bulunmuş ve sistemin gerek doğal baş konumu ölçümü gerekse bu konumun sefalostata aktarılmasında başarıyla kullanılabildiği görülmüştür.

Sistemin hafifletilmesi, radyolüsent hale getirilmesi ve röntgen cihazına entegre bir şekilde üretilmesinin kullanılabilirliğini arttıracak ve metot hatasını azaltacağı düşünülmektedir.

7. SUMMARY

Evaluation of the Use of Inclinometers in the Measurement of Natural Head Position

The aim of the present study was to construct a device capable of recording and transferring the natural head position, to assess its clinical use and reproducibility of lateral cephalograms taken with this device.

The device consisted of 2 tilt sensors measuring the *pitch* and *roll* of head, a conversion module and a liquid crystal display. Natural head positions of 30 dental students (15 boys, 15 girls) at a mean age of 20 years and 4 months were recorded with the device 10 times and were transferred to the cephalostat via device using the median of the measurements. Three lateral cephalograms were obtained in this position from each subject.

True Vertical/Sella-Nasion angle was measured on the films and Dahlberg's formula of method error revealed method errors of 0.6 (range:3.5), 0.7 (range:5), and 0.6 (range:3.5), degrees respectively for the couples of first-second, first-third, and second-third.

The reproducibility of the device and the system is fairly high and the system was clinically usable for both measurement and transfer purposes.

Minimizing and making the system radiolucent and manufacturing it integrated to the x-ray device will make the device more versatile and will decrease the method error.

Further research and studies are required for the improvement of the system.

8. KAYNAKLAR

- Archer SY, Vig PS, (1985)** *Effects of head position on intraoral pressures in Class I and Class II adults*, Am J Orthod, 87, 311-318.
- Barton KA (1972)** *Overbite changes in the Begg and Edgewise techniques*, Am J Orthod, 62, 48-55.
- Bass NM (1991)** *The aesthetic analysis of the face*, Eur J Orthod, 13, 343-350.
- Beatty EJ (1975)** *A modified technique for evaluating apical base relationships*, Am J Orthod, 68, 303-315.
- Bhat M, Enlow DH (1985)** *Facial variations related to head form type*, Angle Orthod, 55, 269-280.
- Bishara SE, Fahl JA, Petersen LC (1983)** *Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal clinical implications*, Am J Orthod, 84, 133-139.
- Bishara SE, Petersen LC, Bishara BC (1984)** *Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years*, Am J Orthod, 85, 238-252.
- Bishara SE, Hession TJ, Petersen LC (1985)** *Longitudinal soft tissue profile changes, A study of three cases*, Am J Orthod, 88, 209-223.
- Bjerin R (1957)** *A comparison between Frankfort Horizontal and Sella Turcica-Nasion as reference planes in cephalometric analysis*, Acta Odont Scandinav, 15, 1-12.
- Björk A (1951)** *Some biological aspects of prognathism and occlusion of the teeth*, Acta Odont Scandinav, 9, 1-39.
- Björk A, Skieller V (1972)** *Facial development and tooth eruption*, Am J Orthod, 62, 339-383.
- Bosma JP (1963)** *Maturation of function of the oral and pharyngeal region*, Am J Orthod, 49, 94-104.

- Broadbent BH (1931)** *A new X-Ray technique and its application to orthodontia*, Angle Orthod, 1, 45-46.
- Broadbent BH (1937)** *Bolton Standards and Technique in Orthodontic Practice*, Angle Orthod, 7, 239-33.
- Broca M (1862)** *Sur les projections de la tête, et sur un nouveau procédé de céphalométrie*, Bull, De la Société, D'Anthropologie de Paris, 3, 514-544.
(Alınmıştır; Solow B, Tallgren A (1971) Natural head position in standing subjects, Acta Odont Scandinav, 29, 591-607.)
- Burstone CJ (1967)** *Lip posture and its significance in treatment planning*, Am J Orthod, 53, 262-284.
- Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA (1978)** *Cephalometrics for orthognathic surgery*, J Oral Surgery, 36, 269-277.
- Ceylan İ (1990)** *Değişik ANB açılarında doğal baş konumu ve hyoid kemiğin incelenmesi*, Doktora Tezi, Erzurum, 86 sayfa.
- Chiu CSW, Clark RKF (1990)** *Reproducibility of natural head posture*, J Dent, 19, 130-131.
- Claman L, Patton D, Rashid R (1990)** *Standardized portrait photography for dental patients*, Am J Orthod, 98, 197-205.
- Cleall JF (1965)** *Deglutition; A study of form and function*, Am J Orthod, 51, 566-594.
- Coben SE (1955)** *The integration of facial skeleton variants, A serial cephalometric roentgenographic analysis of craniofacial form and growth*, Am J Orthod, 41, 407-434.
- Cole SC (1988)** *Natural head position, posture and prognatism; The Chapman Prize Assay 1986*, Br J Orthod, 15 (4) 227-239.

- Connor AM, Moshiri F (1985)** *Orthognathic surgery norms for American black patients*, Am J Orthod, 87, 119-134.
- Cooke MS (1988)** *An improved method for the assessment of the sagittal skeletal pattern and its correlation to previous methods*, Eur J Orthod, 10, 122-127.
- Cooke MS (1990)** *Five-year reproducibility of natural head posture; A longitudinal study*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 97, 489-494.
- Cooke MS, Wei SHY (1988) (a)** *A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and true horizontal*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 93, 213-223.
- Cooke MS, Wei SHY (1988) (b)** *Intersex differences in craniocervical morphology and posture in Southern Chinese and British Caucasians*, Am J Phys Anthropol, 77, 43-51.
- Cooke MS, Wei SHY (1988) (c)** *The reproducibility of natural head posture; A methodological study*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 93, 280-288.
- Cooke MS, Wei SHY (1989)** *A comparative study of Southern Chinese and British Caucasian cephalometric standards*, Angle Orthod, 59, 131-138.
- Dahlberg G (1940)** *Statistical methods for medical and biological students*, London, Allen and Unwin.
- Daly P, Preston CB, Evans WG (1982)** *Postural response of the head to bite opening in adult males*, Am J Orthod, 82, 157-160.
- Doğan S, Ertürk N (1990)** *The effect of vision on craniocervical posture and its relation to craniofacial and dentoalveolar morphology*, Quintessence International, 21 (5) 401-406, Special Report.
- Downs WB (1956)** *Analysis of the dentofacial profile*, Angle Orthod, 62, 191-212.

- Dunn GF, Green LJ, Cunat JJ (1973)** *Relationship between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins*, Angle Orthod, 43, 129-135.
- Ellis E III, McNamara JA Jr (1988)** *Cephalometric reference planes Sella-Nasion vs, Frankfort Horizontal*, Int J Adult Orthod Orthog Surg, 3, 81.
- Eroğlu EY (1992)** *Gerçek vertikal ve horizontale göre oluşturulan sefalometrik analiz*, Türk Ortodonti Dergisi, 5 (2) 79-91
- Ertürk N, Doğan S, Aras S (1990)** *Doğal baş pozisyonu ve doğal baş postürünün çenelerin sagital yöndeki ilişkileri üzerine olan etkisinin araştırılması*, Türk Ortodonti Dergisi, 3 (2) 1-6.
- Ferraio VF, Sforza C, Miani A, Tartaglia G (1993)** *Craniofacial morphometry by photographic evaluations*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 103, 327-337.
- Ferraio VF, Sforza C, Germano D, Dalloca LL, Miani A (1994)** *Head posture and cephalometric analysis; An integrated photographic/radiographic technique*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 106, 257-264.
- Ferrazzini G (1976)** *Critical evaluation of the ANB angle*, Am J Orthod, 69, 620-626.
- Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL (1991)** *Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 99, 147-155.
- Fjelvang H, Solow B (1986)** *Cranioservical postural relation and craniofacial morphology in 30 blind subject*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 90, 327-334.
- Fonseca RJ, Klein WD (1978)** *A cephalometric evaluation of American negro women*, Am J Orthod, 66, 367-377.
- Foster TD, Howat AP, Naish PJ (1981)** *Variation in cephalometric reference lines*, Br J Orthod, 8, 183-187.

- Fränkel R (1980)** *The applicability of the occipital reference base in cephalometrics*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 77, 379-395.
- Fränkel R, Fränkel C (1989)** *Orofacial orthopedics with the function regulator*, Karger, Basel, München, Paris, London, New York, New Delhi, Singapore, Tokyo, Sydney, pp, 61-68.
- Ghafari J (1987)** *Modified use of Moorrees Mesh Diagram analysis*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 91, 475-482.
- Gobeille DM, Bowman DC (1976)** *Hyoid and muscle changes following distal repositioning of the tongue*, Am J Orthod, 70 (3) 282-289.
- Gögen H (1989)** *Sefalometrik araştırmalarda kullanılan bazı referans düzlemlerinin incelenmesi; Metodik çalışma*, Türk Ortodonti Dergisi, 2 (2) 267-273.
- Graber LW (1978)** *Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism*, Angle Orthod, 48, 33-38.
- Greenfield B, Kraus S, Lawrence E, Wolf SL (1989)** *The influence of cephalostatic ear rods on the positions of the head and neck during postural recording*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 95, 312-318.
- Günnar A, Ceylan İ (1995)** *Farklı dik yön yüz gelişimine sahip bireylerde doğal baş konumu ve hyoid kemiğın konumunun incelenmesi*, Türk Ortodonti Dergisi, 8 (2) 165-171.
- Güray E, Aytan S, Karaman Aİ (1994)** *Nazal obstrüksiyonlu bireylerde dentofasiyal yapının incelenmesi*, Selçuk Üniversitesi Dişhek Fak Derg, 4, 1-11.
- Helsing E, Forsberg CM, Linder-Aronson S, Sheikoleslam A (1986)** *Changes in postural EMG activity in the neck and masticatory muscles following obstruction of the nasal airways*, Eur J Orthod, 8, 247-253.

- Hellsing E, McWilliam J, Regio T, Spangfort E (1987) (a)** *The relationship between craniofacial morphology, head posture and spinal curvature in 8, 11 and 15 year old children*, Eur J Orthod, 9, 254-264.
- Hellsing E, Regio T, McWilliam J, Spangfort E (1987) (b)** *Cervical and lumbar lordosis and thoracic kyphosis in 8, 11 and 15 year old children*, Eur J Orthod, 9, 129-138.
- Hellsing E (1989)** *Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head*, Eur J Orthod, 11 (4) 359-365.
- Hillesund DF, Zachrisson BU (1978)** *Reliability of soft tissue profile in cephalometrics*, Am J Orthod, 83, 382-390.
- Hinton VA, Warren DW, Hairfield WM (1986)** *Upper airway pressures during breathing: a comparison of normal and nasally incompetent subjects with modeling studies*, Am J Orthod, 89, 492-498.
- Hofrath H (1931)** *Die bedeutung der röntgenfern- und abstandsaufnahme für die diagnostik der kieferanomalien*, Fortschr Orthod., 1, 232-258 (Alınmıştır; Ceylan İ, (1990) *Değişik ANB açılarında doğal baş konumu ve hyoid kemiğin incelenmesi*, Doktora Tezi, Erzurum, 86 sayfa).
- Huggare J, Rønning O (1986)** *The effect of cold air on head posture*, Eur J Orthod, 8, 17-20.
- Huggare J (1989)** *Natural head position recording on frontal skull radiographs*, Acta Odont Scandinav, 47 (2) 105-109.
- Huggare JAV, Laine-Alava T (1997)** *Nasorespiratory function and head posture*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 112, 507-11.
- Hussels W, Nanda RS (1984)** *Analysis of factors affecting angle ANB*, Am J Orthod, 85, 411-423.

- Ingervall B, Bhatt CM, Carlsson GE, Helkimo M (1970) (a)** *Change in location of hyoid bone with mandibular positions, Acta Odont Scandinav, 28, 337-361.*
- Ingervall B, Carlsson GE, Helkimo M (1970) (b)** *Change in the location of hyoid bone with mandibular positions, Acta Odont Scandinav, 28, 337-361.*
- Işıksal E, Kaya A (1988)** *Baş postürünün ortodontik düzensizliklerdeki yeri, E Ü Dişhek, Fak Derg, 9 (4) 101-106.*
- Iwasawa T, Moro T, Nakamura K (1977)** *Tweed triangle and soft-tissue consideration of Japanese with normal occlusion and good facial profile, Am J Orthod, 72, 119-127.*
- Jacobson A (1975)** *The (Wits) appraisal of jaw disharmony, Am J Orthod, 67, 125-138.*
- Jacobson A (1979)** *The proportionate template as a diagnostic aid, Am J Orthod, 75, 156-172.*
- Jarvinen S (1980)** *Relation of the SNA angle to the Saddle angle, Am J Orthod, 78, 670-673.*
- Jarvinen S (1986)** *Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations, Am J Orthod Dentofac Orthop, 90, 383-387.*
- Kowalski CJ, Nasjlet CE, Walker GF (1974)** *Differential diagnosis of adult male black and white populations, Angle Orthod, 44, 346-350.*
- Kylamarkula S, Huggare J (1985)** *Head posture and the morphology of the first cervical vertebra, Eur J Orthod, 7, 151-156.*
- Linder-Aronson S, Woodside DG, Lundström A (1986)** *Mandibular growth direction following adenoidectomy, Am J Orthod, 89, 273-284.*
- Lobb WK (1987)** *Craniofacial morphology and occlusal variation in monozygous and dizygous twins, Angle Orthod, 57, 219-233.*

- Looi LK, Mills JRE (1986)** *The effect of two contrasting forms of orthodontic treatment on the facial profile*, Am J Orthod, 89, 507-517.
- Lundström A (1982)** *Head posture in relation to slope of the Sella-Nasion line (Reader Comment)* Angle Orthod, 52, 79-82.
- Lundström F, Lundström A (1989)** *A clinical evaluation of maxillary and mandibular prognatism*, Eur J Orthod, 11, 408-413.
- Lundström A (1990)** *Natural head position, a discussion of the concepts (Letters to the editor)* Br J Orthod, 17, 249-250.
- Lundström A (1991)** *Intracranial reference lines versus the true horizontal as a basis for cephalometrics analysis (Guest editorial)* Eur J Orthod, 13, 167-168.
- Lundström A, Cooke MS (1991)** *Proportional analysis of the facial profile in natural head position in Caucasian and Chinese children*, Br J Orthod, 18 (1) 43-49.
- Lundström A, Forsberg CM, Westegren H, Lundström F (1991)** *A comparison between estimated and registered natural head posture*, Eur J Orthod, 13, 59-64.
- Lundström F, Lundström A (1992)** *Natural head position as a basis for cephalometrics analysis*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 101, 244-247.
- Lundström A, Lundström F (1995)** *The Frankfort Horizontal as a basis for cephalometric analysis*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 107, 537-40.
- Lundström A, Lundström F, Le Bret LML, Moorrees CFA (1995)** *Natural head position and natural head orientation, basic considerations in cephalometrics analysis and research*, Eur J Orthod, 17, 111-120.
- Lüthy A (1912)** *Die vertikale gesichtsprofilierung und das problem der schadel horizontalen*, Archiv für Anthropologie, N, F, 11, 1-87, (Alınmıştır; Lundström A, Forsberg CM, Westegren H, Lundström F, (1991) *A comparison between estimated and registered natural head posture*, Eur J Orthod, 13, 59-64)

- Marcotte MR (1981)** *Head posture and dentofacial proportions*, Angle Orthod, 51, 208-213.
- Mc Namara Jr JA (1984)** *A method for cephalometrics evaluation*, Am J Orthod, 86, 446-449.
- Memikoğlu UT, Erdem D (1998)** *Dik yön açısı azalmış, normal ve artmış bireylerde farengeal havayolu, sagital morfoloji ve servikal postür arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi*, A Ü Dişhek Fak Derg, 25 (1) 45-55.
- Merly J, Omnos PM (1980)** *Le 3 DOS Un systėme d'orientation cėphalique dans les 3 dimensions*, Orthod Fr, 51, 359-374 (Alınmıştır; Tosun Y, Tezcan ř, Erol H, (1992) *Adenoid vejetasyona sahip bireylerde baş postürünün değerlendirilmesi*, Türk Ortodonti Dergisi, 5, 41-47).
- Michiels LYS, Tourne LPM (1990)** *Nasion true vertical, A proposed method for testing the clinical validity of cephalometrics measurements applied to a new cephalometrics reference line*, Int J Adult Orthod Orthog Surg, 5, 43-52.
- Miller PA, Savara BS, Singh IJ (1966)** *Analysis of errors in cephalometric measurement of three dimensional distances on the maxilla*, Angle Orthod, 36, 169-75.
- Mills PB (1968)** *A grid and visual head positioning as adjuncts to cephalometrics analysis*, Am J Orthod, 54, 521-531.
- Milne IE, Cleall JF (1970)** *Cinefluorographic study of functional adaptation of the orofaringeal structures*, Angle Orthod, 40 (4) 267-283.
- Molhave A (1958)** *A biostatic investigation, The standing posture of man theoretically and stometrically illustrated*, Copenhagen, Enjar, Munskgaard, 291-300, (Alınmıştır, Cooke MS, Wei SHY (1988) *The reproducibility of natural head posture; A methodological study*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 93, 280-288)

- Moorrees CFA (1953)** *Normal variation and its bearing on the use of cephalometrics radiographs in orthodontic diagnosis*, Am J Orthod, 39, 942-950.
- Moorrees CFA, Kean MR (1958)** *Natural head position, A basic consideration in the interpretation of cephalometrics radiographs*, Am, J, Phys, Anthropol., 16, 213-234, (Alınmıştır; Cooke MS, Wei SHY (1988) *A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and true horizontal*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 93, 213-223)
- Moorrees CFA, van Venrooij-Tandarts ME, Le Bret LML, Glatky CB, Kent Jr RL, Reed RB (1976)** *New norms for the mesh diagram analysis*, Am J Orthod, 69, 57-71.
- Moorrees CFA (1994)** *Natural head position-a revival*, Am J Orthod Dentofac Orthop, May, 512-13.
- Murphy KE, Preston CB, Evans WG (1991)** *The development of an instrumentation for the dynamic measurement of changing head posture*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 99 (6) 520-526.
- Nanda RS, Hanspeter M, Kapila S, Goorhius J (1990)** *Growth changes in the soft tissue facial profile*, Angle Orthod, 3, 177-190.
- Orhan M (1996)** *Lateral sefalometrik filmlerin çekiminde doğal baş pozisyonunun hedefli ayna yöntemi ile saptılması*, Doktora Tezi, S.Ü. Sağlık Bilimleri Enst, 109 sayfa.
- Özbek M (1990)** *Doğal baş ve boyun postürü ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, A.Ü. Sağlık Bilimleri Enst, 93 sayfa.
- Özbek M, Köklü A (1992)** *Kafa kaidesi açısı ile prognatizm arasındaki ilişkilerin doğal baş pozisyonu ve ekstrakraniyal referans düzlemlerinden yararlanılarak incelenmesi*, Türk Ortodonti Dergisi, 5 (1) 23-31.

- Özbek M, Erdem D (1993)** *Farklı servikal postüre sahip bireylerde havayolu kapasitesi ile vertikal kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiler*, Türk Ortodonti Dergisi, 6 (2) 160-168.
- Özbek M, Köklü A, Erdoğan B (1993)** *Farklı profil yapısına sahip bireylerden elde edilen lateral sefalogramlarda doğal baş pozisyonunun subjektif olarak saptanmasının tekrarlanabilirliği*, Türk Ortodonti Dergisi, 6 (1) 7-11.
- Özbek M, Köklü A (1994)** *Extracranial versus intracranial references in individual cephalometric analysis*, Br J Orthod, 21 (1) 259-263.
- Özbek MM, Lowe AA (1997)** *Farklı doğal baş postürüne sahip obstructive sleep apnea'lı erişkin bireylerde gözlenen özellikler*, Türk Ortodonti Dergisi, 10 (1) 55-60.
- Pacini AJ (1922)** *A system roentgen anthropology, (The Skull)*, J Radiol, 3, 230-238, 322-331, 418-426, (Alınmıştır; Ceylan İ (1990) *Değişik ANB açılarında doğal baş konumu ve hyoid kemiğin incelenmesi*, Doktora Tezi, Erzurum, 86 sayfa)
- Pancherz H, Winnberg A, Westesson PL (1986)** *Masticatory muscle activity and hyoid bone behavior during cyclic jaw movements in man; a synchronized electromyographic and videofluographic study*, Am J Orthod, 89 (2) 122-130.
- Park YC, Burstone CJ (1986)** *Soft tissue profile-Fallacies of hard tissue standarts in treatment planning*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 90 52-62.
- Phillips C, Snow MD, Turvey TA, Proffitt WR (1991)** *The effect of orthognathic surgery on head posture*, Eur J Orthod, 13, 397-403.
- Pirttiniemi P, Lahtela P, Huggare J, Serlo W (1989)** *Head posture and dentofacial asymmetries in surgically treated muscular torticollis patients*, Acta Odont Scandinav, 47, 193-197.

- Pitchford JH (1991)** *A re-evaluation of the axis-orbital plane and the use of orbitale in a facebow transfer record*, J Prosthet Dent, 66, 349-355.
- Preston CB, Evans WG, Todres JI (1997)** *The relationship between ortho head posture and head posture measured during walking*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 111, 283-7.
- Rakosi T (1982)** *Cephalometry and Teleradiography* In "An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography" Ed. by Wolfe Medical Pub, 7.
- Remmer KR, Mamandras AH, Hunter FS, Way DC (1985)** *Cephalometric changes associated with treatment using the Activator, the Fränkel appliance and the fixed appliance*, Am J Orthod, 88, 363-372.
- Ricketts RM (1960)** *A foundation for cephalometrics communication* Am J Orthod, 46, 330-357.
- Ricketts RM (1968)** *Respiratory obstruction syndrome*, Am J Orthod, 54, 495-507.
- Ricketts RM, Schulhof RJ, Bagha L (1976)** *Orientation Sella-Nasion or Frankfort horizontal*, Angle Orthod, 22, 142-145.
- Riolo ML, Moyers RE, McNamara Jr JA, Hunter WS (1974)** *An atlas of craniofacial growth*, 2nd edition, University of Michigan.
- Root GR, Kraus SL, Razook SJ, Samson GS (1987)** *Effect of an intraoral splint on head and neck posture*, J Prosthet Dent, 58, 90-95.
- Sandham A (1988)** *Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometrics radiographs*, Br J Orthod, 15, 157-162.
- Savara BS, Tracey WE, Miller PA (1966)** *Analysis of errors in cephalometric measurements of three dimensional distances on the human mandible*, Arch Oral Biol, 11, 209-17.

- Scheideman GB, Bell WH, Legan IHL, Finn RA, Reisch JS (1980)** *Cephalometric analysis of dentofacial norms*, Am J Orthod, 78, 404-420.
- Schopf P (1981)** *Kephalometrische normwerte für die stellung der insisivi-eine mögliche ursache den misserfolg kieferorthopadischer behandlungen*, Fortschr Kieferorthop, 49 (1) 37-47.
- Showfety KJ, Vig PS, Matteson S (1983)** *A simple method for taking natural head position cephalograms*, Am J Orthod, 83, 495-500.
- Showfety KJ, Vig PS, Matteson P, Philips C (1987)** *Associations between the postural orientation of Sella-Nasion and skeletodental morphology*, Angle Orthod, 57, 99-112.
- Siersbaek-Nielsen S, Solow B (1982)** *Intra and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries*, Am J Orthod, 82, 50-57.
- Solow B, Tallgren A (1971)** *Natural head position in standing subjects*, Acta Odont Scandinav, 29, 591-607.
- Solow B, Kreiborg S (1977)** *Soft tissue stretching, A possible control factor in craniofacial morphogenesis*, Scand J Dent Res, 85, 505-507.
- Solow B, Tallgren A (1977)** *Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture*, Angle Orthod, 47, 157-164.
- Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E (1984)** *Airway adequacy, head posture and craniofacial morphology*, Am J Orthod, 86 (3) 214-233.
- Solow B, Siersbaek-Nielsen S (1986)** *Growth changes in head posture related to craniofacial development*, Am J Orthod, 89 (1) 132-140.
- Solow B, Siersbaek-Nielsen S, (1992)** *Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 101 (5) 449-458.

- Solow B, Ovesen J, Nielsen PW, Wildschiodtz G, Tallgren A (1993)** *Head posture in obstructive sleep apnea*, Eur J Orthod, 15, 107-114.
- Soytarhan A, Aras A (1990)** *Ortodontik düzensizliklerde baş postürünün değerlendirilmesi*, Türk Ortodonti Dergisi, 3 (1) 102-106.
- Steiner CC (1953)** *Cephalometrics for you and me*, Am J Orthod, 39, 729-755.
- Steiner CC (1959)** *Cephalometrics in clinical practice*, Am J Orthod, 29, 8-29.
- Stepovich ML (1965)** *A cephalometrics positional study of the hyoid bone*, Am J Orthod, 51 (12) 882-900.
- Tallgren A, Solow B (1981)** *Long term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers*, J Dent Res, 60, 473, Special Issue, Abstract 656.
- Tallgren A, Lang, BR, Walker GF, Ash MM (1983)** *Changes in jaw relations, hyoid position and head posture in complete denture wearers*, J Prost Dent, 50, 148-156.
- Tallgren A, Solow B (1984)** *Long term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers*, Acta Odont Scandinav, 42, 257-267.
- Tallgren A, Solow B (1987)** *Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults*, Eur J Orthod, 9, 1-8.
- Tarvonen PL, Koski K (1987)** *Craniofacial skeleton of 7-year-old children with enlarged tonsils*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 91, 300-304.
- Theron W, Cleaton-Jones PE, Fatti PL (1989)** *The effect of complete dentures on head posture*, J Prosthet Dent, 62, 181-84.
- Timms DJ, Trenouth MJ (1988)** *A quantified comparison of craniofacial form with nasal respiratory function*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 94, 216-221.

- Tosun Y, Tezcan Ş, Erol H (1992)** *Adenoid vejetasyona sahip bireylerde baş postürünün değerlendirilmesi*, Türk Ortodonti Dergisi, 5, 41-47
- Trpkova B, Major P, Prasad N, Nebbe B (1997)** *Cephalometric landmarks identification and reproducibility, A meta analysis*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 112, 165-70.
- Uesato G (1968)** *Esthetic facial balance of American-Japanese*, Am J Orthod, 54,601-611.
- Viazis AD (1991)** *A cephalometrics analysis based on natural head position*, J Clin Orthod, 15, 172-181.
- Vig PS, Showfety KJ, Phillips C (1980)** *Experimental manipulation of head posture*, Am J Orthod, 77 (3) 258-268.
- Vig PS, Rink JF, Showfety KJ (1983)** *Adaptations of head posture in response to relocating the center of mass, A pilot study*, Am J Orthod, 83 (2) 138-142.
- Viteporn S (1997)** *The technique of cephalometric radiography* In “Orthodontic Cephalometry” Ed by Mosby International, 9.
- Wendell PD, Nanda RS, Sakamoto T, Nakamura S (1985)** *The effects of chin-cup therapy on the mandible; A longitudinal study*, Am J Orthod, 87, 265-274.
- Wenzel A, Højensgaard E, Henriksen J (1985)** *Craniofacial morphology and head posture in children with asthma and perennial rhinitis*, Eur J Orthod, 7, 83-92.
- Wenzel A, Williams S, Ritzau M (1989)** *Relationship of changes in craniofacial morphology, head posture and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 96 (2) 138-143.
- Wieslander L (1974)** *The effect of force on craniofacial development*, Am J Orthod, 65, 531-538

Wieslander L (1984) *Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a Headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition*, Am J Orthod, 86, 1-19.

Winnberg A, Pancherz H, Westsson PL (1988) *Head posture and hyo-mandibular function in man, A synchronized electromyographic and viedo fluorographic study of the open-close-clench*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 94 (5) 393-404.

Wylie GA, Fish LC, Epker BN (1987) *Cephalometrics, A comparison of 5 analyses currently used in the diagnosis of dentofacial deformities*, Int J Adult Orthod Orthog Surg., 2, 15-36.

Zylinski CG, Nanda RS, Kapila S (1992) *Analysis of soft tissue facial profile in white males*, Am J Orthod Dentofac Orthop, 101, 514-8.



9. ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Uşak'ta doğdu.

İlköğrenimini Ankara Mimar Kemal İlkokulunda, orta ve lise öğrenimini Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 1991 yılında girdiği Hacettepe Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi'nden, 1996 yılında, üçüncülük derecesi ile mezun oldu. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı'nda "Doktora" eğitimine başladı. 1998 yılında açılan sınavı kazanarak Ortodonti Anabilim Dalı'nda "Araştırma Görevlisi" kadrosuna atandı.

Halen aynı bölümde çalışmakta olan Dt. Üşümez, evlidir.

İngilizce bilmektedir.



10. TEŞEKKÜR

Değerli fikirleri ile inklinometre düzeneğinin oluşturulmasına öncülük eden ve çalışmanın tamamlanmasında büyük emeği ve desteği olan danışmanım Sayın Doç. Dr. Metin Orhan'a, düzeneğimizde kullandığımız inklinometreleri çerçeve üzerine yerleştiren Protetik Diş Tedavisi A.D. teknisyeni Mustafa Özdemir'e, lateral sefalogramların çekimi için mesai saatleri dışında benimle birlikte fakültede kalan Ortodonti A.D. Radyoloji Teknisyeni Süleyman Pehlivan'a, düzeneğimizin elektronik kısmında karşılaştığımız sorunun giderilmesi için kıymetli vaktini ayırıp yakın ilgi gösteren Elekt. Müh. Hamdi Tavşan'a, bana Dişhekimliği mesleğini ve bu mesleğin ilk uzmanlık dalı olan Ortodonti'yi sevdirek benim de bir dişhekimisi olmama vesile olan babam Uz.Diş.Tbp.Yb. Muammer Üşümez'e, sınırsız destekleri için eşim, annem ve kardeşlerime, ayrıca araştırma projemizi maddi yönden destekleyen Selçuk Üniversitesi, Araştırma Fonu'na teşekkür ederim.