



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



FARKLI MALOKLÜZYONLARDA HYOID KEMİK KONUMUNUN LONGİTUDİNAL OLARAK İNCELENMESİ

Anife TSAOUS CHASAN

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. M. Okan AKÇAM

2013 - ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI MALOKLÜZYONLARDA HYOID KEMİK
KONUMUNUN LONGİTUDİNAL OLARAK İNCELENMESİ**

Anife TSAOUS CHASAN

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. M. Okan AKÇAM**

2013 - ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ortodonti Doktora Programı

Çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından

Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .../.../2013

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay Sayfası	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Şekiller	vi
Çizelgeler	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Farenks	9
1.1.1. Nazofarenks	9
1.1.2. Orofarenks	10
1.1.3. Hipofarenks	10
1.2. Farenksin Fizyolojisi	10
1.3. Hyoid Kemiğin Lokalizasyonu ve Anatomik Yapısı	11
1.4. Hyoid Kemiğin Embriyolojisi	15
1.5. Hyoid Kemiğin Kas Bağlantıları	16
1.6. Hyoid Kemiğin Pozisyonu	22
2. GEREÇ VE YÖNTEM	25
2.1. Araştırma Grubunun Seçilmesi	25
2.2. Araştırmada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi	27
2.3. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemi	28
2.3.1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar	28
2.3.2. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemler	30
2.3.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler	30
2.3.3.1. Kraniofasial Ölçümler	30
2.3.3.1.1. İskeletsel Açısal Ölçümler	30
2.3.3.1.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler	31
2.3.3.1.3. Oransal Ölçümler	31
2.3.3.1.4. Dento-alveoler Ölçümler	31
2.3.3.2. Hyoid Konumu Ölçümleri	32
2.3.3.2.1. Boyutsal Ölçümler	32

2.3.3.2.2. Açısal Ölçümler	33
2.3.3.3. Havayolu Ölçümleri	33
2.4. İstatistik Değerlendirme	45
3. BULGULAR	46
3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	46
3.2. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel açısal ölçüm değerlerinin incelenmesi	48
3.3. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel boyutsal ölçüm değerlerinin incelenmesi	50
3.4. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre dento-alveoler ölçüm değerlerinin incelenmesi	51
3.5. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerlerinin incelenmesi	53
3.6. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (açısal) ölçüm değerlerinin incelenmesi	58
3.7. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre havayolu ölçüm değerlerinin incelenmesi	60
4. TARTIŞMA	72
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	101
ÖZET	102
SUMMARY	104
KAYNAKLAR	106
ÖZGEÇMİŞ	112

ÖNSÖZ

Farklı maloklüzyonlarda hyoid kemik konumunun longitudinal olarak incelenmesi başlıklı Doktora Tezi çalışmamızda, farklı iskeletsel ortodontik anomalilerde hyoid kemiğin konumu ile büyüme - gelişim sürecinde nasıl bir değişime uğradığı araştırılmıştır.

Doktora eğitimim ve tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım sayın Prof. Dr. M. Okan Akçam'a sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ortodonti eğitimim boyunca şefkati ve güler yüzüyle bana destek olan değerli hocalarımdan sayın Prof. Dr. Ayşegül Köklü'ye ve klinik tecrübelerinden, engin bilgilerinden yararlandığım sayın Prof. Dr. Hatice Gökalp'e teşekkür ederim.

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı başkanı sayın Prof. Dr. Zahir Altuğ ve bütün bölüm hocalarıma, asistanlarına ve yardımlarını esirgemeyen anabilim dalı personelimize teşekkür ederim. Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmelerini gerçekleştiren, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Biometri ve Genetik Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Ensar Başpınar'a ve Dr. Yeliz Kasko Arıcı'ya, teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca sevgisiyle desteğiyle hep yanımda olan biricik arkadaşım Dt. Funda A. Mustafa'ya teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde emeklerini esirgemeyen biricik annem Cahide Tsaous Chasan ve babam Fehim Tsaous Chasan'a teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca bana desteğiyle, sevgisiyle yanımda olan, cesaretiyle bana yol gösteren sevgili eşim Dr. Dt. Mehmet Can Göktaş'a ve tüm zorlukları aşmamda bana minicik elleri ve kalbiyle güç veren oğlum Mehmet Emin Göktaş'a teşekkür ederim.

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Hyoid Kemiğin Anatomik Yapısı	13
Şekil 1.2. Hyoid Kemiğin Lokalizasyonu	14
Şekil 1.3. İnfracyoid ve Supracyoid Kaslar	20
Şekil 1.4. Hyoid kemiğin 3 yaşından yetişkinliğe kadar olan sagittal ve vertikal büyümesi	22
Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar	34
Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan referans düzlemler	35
Şekil 2.3. Araştırmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler	36
Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler	37
Şekil 2.5a. Araştırmada kullanılan dento-alveoler ölçümler	38
Şekil 2.5b. Araştırmada kullanılan dento-alveoler ölçümler	39
Şekil 2.6a. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (boyutsal)	40
Şekil 2.6b. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (boyutsal)	41
Şekil 2.6c. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (boyutsal)	42
Şekil 2.6d. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (boyutsal)	42
Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (açısal)	43
Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan havayolu ölçümleri (boyutsal)	44

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Araştırmaya dahil olan bireylerin maloklüzyonlara ve cinsiyetlere göre dağılımı.	26
Çizelge 2.2. Araştırmaya dahil olan bireylerin lateral sefalometrik filmlerinin maloklüzyon ve yıllara göre dağılımı.	26
Çizelge 2.3. Araştırmaya dahil olan bireylerin kronolojik yaş ortalamalarının dağılımı.	26
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlanabilirlik katsayı değerleri.	47
Çizelge 3.2. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel açısal ölçüm değerleri için Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	61
Çizelge 3.2. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel açısal ölçüm değerleri için Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi ve Duncan testi sonuçları.	62
Çizelge 3.3. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel boyutsal ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	63
Çizelge 3.4. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre dento-alveoler ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	64
Çizelge 3.4. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre dento-alveoler ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	65
Çizelge 3.5. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumunu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	66
Çizelge 3.5. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	67

Çizelge 3.5. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	68
Çizelge 3.5. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	69
Çizelge 3.6. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (açısal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	70
Çizelge 3.7. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre havayolu ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.	71

1. GİRİŞ

Ortodontide ‘normal’ kavramını ve ortodontik maloklüzyonların doğasını daha iyi anlayabilmek amacıyla oral bölgeye komşu bölgelerdeki anatomik yapıların ortodontik anomaliler ile ilişkilerini incelemek bir gerekliliktir. Bu açıdan baş ve boyun bölgesi stomatognatik sistemin kranyo-fasiyal bölgeye yakın komşuluğu nedeni ile önemli bir bölgedir. Bu bölgenin yapısal ve konumsal ilişkiler dinamiğinde, hyoid kemiğin konumu önemli diagnostik bilgiler vermektedir. Literatürde bu kemiğin konumsal ve işlevsel yönden değerlendirilmesi, çok yeni olmamakla beraber yakın geçmişe kadar detaylı ve kapsamlı bir inceleme saptanmamıştır.

Hyoid kemik, solunum yollarının denge ve yeterliliğinin sürdürülmesi ile dil fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi gibi çok önemli görevleri yerine getirmektedir. Bu nedenle farklı yöntemlerle halen araştırılmaya devam edilmektedir (Bench R.W., 1963; Gustavsson ve ark., 1972; Graber L.W., 1978; Ceylan İ., 1990; Gunnar ve ark., 1995; Dinçer ve ark., 2000)

Hyoid kemik kendisine tutunan fasiya, ligament ve kaslar yolu ile dil, mandibula, kafa kaidesi, sternum, skapula, tiroid kıkırdağı ve farenks ile bağlantılıdır. Hyoid kemik pozisyonundaki değişimlerin mandibula pozisyonundaki değişimlerden etkilendiği gösterilmiştir. Ayrıca baş ve boyun postürü ile yakından ilişkili olduğu ve baş dengesinin sağlanmasında hyoid kemiğin aktif bir rol aldığı belirtilmiştir (Fromm ve ark., 1970; Graber L.W., 1978; Opdebeeck ve ark., 1978; Adamidis ve ark., 1983; Bibby R.E. 1984; Tallgren A. ve Solow B., 1987; Behlfelt ve ark., 1990; Haralabakis ve ark., 1993).

King E.W. (1952), hyoid kemiğin konumunun, dilin pozisyonu ile ilişkili olduğunu ve bu yapıların da farengeal havayolunu etkilediğini söylemiştir.

Grant (1959), Sınıf I, II ve III maloklüzyona sahip olgularda hyoid kemiğin pozisyonunu incelediği çalışmada, hyoid kemiğin pozisyonunu her üç grupta da dişlerin oklüzyonu ile değil kasların konumu ve yerleşim yerlerinin belirlediğini bildirmiştir.

Carlsöö ve Leijon (1960), 14-15 yaşları arası çocuklar ve 20-29, 30-49 ve 50-79 yaşlar arası yetişkinlerden oluşan dört ayrı yaş grubunda, doğal baş konumunda elde ettikleri lateral sefalometrik filmler üzerinde, hyoid kemiğin konumunu incelemişlerdir. Bu kemiğin servikal vertebralar ile olan ilişkisinin büyük ölçüde değişmez olduğunu belirten araştırmacılar, başın ve hyoid kemiğin yatay düzleme göre eğimlerinin de hayat boyu değişmeden kaldığını ve bireylerin karakteristik doğal baş konumlarını zamanla sürdürme eğiliminde olduklarını saptamışlardır.

Durzo ve Brodie (1962), hyoid kemiğinin gelişim sürecini inceledikleri longitudinal çalışmalarında, gelişim sürecinde servikal vertebraların yükseklikleri artarken, hyoid kemiğinin de aşağı doğru hareket ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca arka kafa kaidesi ve mandibulanın da aşağı doğru hareket ettiğini ve bu yapıların birbirlerinden uzaklaştığını, ancak bu değişiklikler sonucunda hyoid kemiğinin oransal konumunun değişmediğini ve hyoid kemiğinin ön arka yöndeki konumunun vertikal yön konumuna göre oranla daha fazla değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Andersen (1963), ön açık kapanışa sahip 34 birey ve normal kapanışa sahip 40 bireyde hyoid konumunu incelemiştir. Araştırmacı açık kapanışa sahip olan bireylerde dil itimi alışkanlığını olduğunu varsaymıştır. Araştırma sonucunda dil iten bireyler ile itmeyen bireyler arasında hyoid kemik konumu bakımından önemli bir fark olmadığını ve hyoid kemiğin vertikal pozisyonunun dil itme ile ilişkili olmadığını bildirmiştir.

Subtelny ve Sakuda (1964), açık kapanışlı ve normal oklüzyonlu bireyler arasında hyoid kemiğin horizontal ve vertikal konumu açısından belirgin bir farklılık saptamadıklarını bildirmişlerdir.

Cleall (1965), 13-16 yaşlar arası kız ve erkek çocuklarından oluşan normal oklüzyona sahip bireyler ile Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip ve bir kısmında da ön açık kapanış meydana gelmiş yutkunma bozukluğu gösteren bireylerden oluşan üç ayrı örnek grubunda, hyoid kemiğinin konumunu değerlendirmiştir. Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon grubunda hyoid kemiğin, normal oklüzyon grubundan daha yukarı ve geride, yutkunma bozukluğu gösteren grupta ise, normal gruptakinden daha geride, Sınıf II gruba göre de daha aşağıda konumlandığını saptamıştır.

Slon ve ark. (1967), Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip bireyler üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, hyoid kemiğin konumunu ve yutkunma esnasında hareketlerini değerlendirmişlerdir. Hyoid kemiğin Sınıf I düzensizliğe sahip bireylerde, mandibulaya göre daha aşağıda ve geride, Sınıf II düzensizliği gösteren bireylerde ise daha yukarıda ve önde konumlandığını belirtmişlerdir.

Ingervall ve ark. (1970), mandibulanın hyoid kemik ile ilişkilerini araştırdıkları çalışmalarında, mandibulanın konumundaki değişimin, hyoid kemiğin konumunu da etkilediğini belirtmişlerdir.

Fromm ve Lundberg (1970), mandibular prognati gösteren bireyler ile normal oklüzyona sahip bireylerin hyoid kemik konumlarını karşılaştırmışlardır. Gruplar arasında dik yön açısından önemli farklılıklar bulamadıklarını, ancak antero-posterior yönde kadınlar arasında önemli farklılıklar bulunduğunu rapor etmişlerdir. Alt çene prognatisi gösteren kadınlarda hyoid kemiğin önemli ölçüde daha önde konumlandığı bildirmişlerdir. Hyoid kemik pozisyonundaki değişikliklerin mandibular pozisyonundaki değişiklikler ile ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Opdebeek ve ark. (1978), yapmış oldukları çalışmada, hyoid kemiğin, dil, farenks, mandibula ve servikal spina gibi yapılar ile uyumlu hareket ettiğini ve bu ilişkilerdeki uyumun, üst solunum yolu açıklığını koruma gereksiniminden kaynaklandığını belirlemişlerdir.

Graber (1978), hyoid kemiğin konumunun; dil postürü ve fonksiyonunun bir göstergesi olduğunu, değişik yüz tiplerinin değerlendirilmesinde rehberlik ettiğini ve solunum yolu açıklığının sağlanmasında önemli bir işleve sahip olduğunu vurgulamıştır. Hyoid kemiğin anterioposterior pozisyonunun mandibulanın antero-posterior pozisyonunu takip ettiğini, mandibulanın yukarıya ve ileri yönde hareketleri esnasında infra-suprahyoid kasların hyoid kemiğini daha anterior pozisyona doğru çektiğini belirtmiştir. Mandibulanın aşağı ve geri hareketleri esnasında da hyoid kemiğin daha posteriora doğru meylettiğini rapor etmiştir.

Rickkets (1979), ağız solunumunun hyoid kemiğin daha aşağıda konumlanmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Bibby ve Preston (1981) yapmış oldukları çalışmalarında, hyoid kemik pozisyonu ile yüz yapıları arasında ilişki olduğunu ve hyoid kemiğin pozisyonu ile servikal kolon arasındaki ilişkinin hyoid ile maksilla ve mandibula arasındaki ilişkiden daha az farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Adamidis ve Syropoulos (1983) çalışmalarında, ağız solunumunun mandibulanın pozisyonu ve bundan dolayı da hyoid kemiğin pozisyonunu etkilediğini belirtmişlerdir.

Bibby (1984), ağız solunumu yapan, yutkunma bozukluğu gösteren ve normal bireylerden oluşan üç ayrı örnek grubunda, hyoid kemiğin konumu üzerine yutkunma bozukluğu ve ağız solunumunun etkilerini araştırmıştır.

Araştırmacı, hyoid kemiğin yutkunma bozukluğu veya ağız solunumuna bağlı postür al bir değışiklikten etkilenmediğini savunmuştur.

Tallgren ve Solow (1984), hyoid kemik pozisyonundaki değışikliklerin sadece mandibular konum değışikliklerinden değil aynı zamanda baş ve postürde meydana gelen değışikliklerinden de etkilediğini bildirmişlerdir. Doğal baş postüründe aldıkları filmlerde, hyoid pozisyonunun baş ve boyun postürü ile bağlantılı olduğunu belirlemişlerdir. Baş postüründe meydana gelen değışimlerin hyoid kemik pozisyonunu da etkilediği tespit edilmiştir.

Uzel ve ark. (1986), yüzün dik yönü açıları ile hyoid kemik konumu arasındaki ilişkiyi incelemişler, hiperdiverjan ve hipodiverjan bireyler arasında hyoid kemik konumu açısından farklılık bulamamışlardır.

Tallgren ve Solow (1987) ve Akçam ve Köklü (1996) yapmış oldukları araştırmalarının sonucunda dik servikal vertebra pozisyonuna sahip bireylerde hyoidin servikal kolona yaklaştığını, protrüziv servikal kolona sahip bireylerde hyoidin servikal kolondan uzaklaştığını saptamışlardır. Tallgren ve Solow bu sonucu, hyoidin boyun postürüne bağlı bir konum özelliği olarak bildirmiş. Akçam ve Köklü ise yapmış oldukları ölçümün hyoidin konumunu yeterli bir şekilde değerlendiremeyeceğini bildirmişlerdir.

Slavicek ve ark. (1988), hyoid kemik ve atlas kemiğin bireylerin postüründe büyük bir öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. Hyoid kemiğinin pozisyonunun ön bölgede gerilime sebep olabileceği, ayrıca konuşma problemlerine de yol açabileceğini vurgulamışlardır. Araştırmacılar hyoid kemikle bağlantısı olan suprahoid ve infrahyoid kasların büyüme paternini de etkileyeceğini bildirmişler, tedavi hedeflerinin hyoid kemiğinin pozisyonundan etkileneceğini de ifade etmişler bu nedenle hyoid kemik pozisyonunun çok önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Ceylan ve Gazilerli (1990), değişik ANB açılarında doğal baş konumu ve hyoid kemiğin konumunu inceledikleri çalışmalarında, ANB açısındaki değişimin hyoid kemiğin dik yön konumunu etkilemediğini ancak sagittal yöndeki konumu üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Toutountzakakis ve ark. (1991), dil pozisyonunda meydana gelen büyük değişikliklerin hyoid kemik pozisyonunu etkileyebileceğini öne sürmüşlerdir.

Adamidis ve Syropoulos (1992) ile Tallgren ve Solow (1987), hyoid kemiğin konumunun, mandibulanın konum değişikliklerinden ve servikal-kranioservikal postür değişikliklerinden etkilendiğini ve bu kemiğin pozisyonu ile yüz yapısının uyumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Haralabakis ve ark. (1993), hyoid kemik hareketini kontrol eden fonksiyonel faktörlerden birisinin de nazofarengeal hava yollarının açıklığını devam ettirme ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir.

Önçağ ve Sürücü (1994), Sınıf II bölüm 2 anomalilerin fonksiyonel tedavileri ile ilgili çalışmalarında, tedavi ve kontrol gruplarını karşılaştırmışlar ve her iki grupta da hyoid kemiğin aşağı yönde yer değiştirmesine rağmen, tedavi grubunda bu değişimin öne doğru, kontrol grubunda ise geriye doğru bir hareket gösterdiğini belirtmişlerdir.

Kumar ve ark. (1995), ağız ve burun solunumu yapan erkek ve kızlarda hyoid kemik ve atlas kemiğin pozisyonunu incelemişlerdir. Hyoid kemiğin ağız ve burun solunumu yapanlar arasında hiçbir morfolojik ve pozisyonel değişiklik göstermediğini bildirmişlerdir.

Taylor ve ark. (1996), hyoid kemiğin pozisyonundaki değişikliklerin direk olarak kemiğin iskeletsel büyümesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Mandibulanın ileri translasyonunun hyoid kemiğin ileri yönde

pozisyonlanmasına katkıda bulunacağını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar servikal vertebraların büyümesinin hyoidin alçalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Hyoid kemik anatomik olarak mandibula ve servikal vertebralar arasında asılmış konumda ileri ve aşağı yönde hareket etmektedir.

Erdem ve ark. (1999), hyoid kemiğin pozisyonunun dilin ve mandibulanın pozisyonunu yansıttığını, solunum yolu kapasitesi hakkında da bilgi verdiğini belirtmişlerdir.

Dinçer ve ark. (2000), farklı maloklüzyona sahip bireyler üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, hyoid kemik ile çevresindeki kemik yapılar arasında yakın bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Hyoid kemiğin, suprahyoid ve infrahyoid kas gruplarının fonksiyonları açısından oldukça önemli olduğunu, bu kasların fonksiyon ve uyumunun sağlanması ile hyoid kemiğinin rolü, dişlerin oklüzyonunun ve diş-çene-yüz sisteminin temel elemanlarının oluşumunda önem kazandığını bildirmişlerdir.

Sarı ve ark. (2003), hyoid kemiğin konumunun anomalinin karakteristik yüz tipine bağlı olarak mandibula ile ilişkili olduğunu ve bu kemiğin mandibula konumuna bağlı olarak kassal adaptasyonu sağlayan bir destek noktası olduğunu belirtmişlerdir.

Atik ve ark. (2011), mandibular pozisyonundaki değişimlerin hyoid kemikteki konumsal değişiklikler ile ilişkili olduğunu ve hyoid kemik pozisyonunun baş postüründeki antero-posterior değişikliklere adapte olabileceğini göstermişlerdir.

Jena ve Duggal (2011), hyoid kemik pozisyonunu, uzun yüz sendromuna sahip bireyler ile kısa yüz sendromuna sahip bireyler arasında değerlendirmiştir. Her iki grupta da hyoid kemiğin farklı konumlandığını bulmuşlardır.

Hyoid kemiğin konumu, yutkunma bozukluğu ve ağız solunumu gibi alışkanlıkların belirlenmesinde, yüz tiplerinin ve yüzün yapısal bozukluklarının değerlendirilmesinde, ortodontik tedavinin seyrinin ve tedavi sonrası nüks ihtimalinin belirlenmesinde önemli bir tanı aracı olarak rol oynayabilmektedir (King E.W., 1952; Graber L.W., 1978; Opdebeeck ve ark., 1978; Bibby R.E., 1984).

Literatürde hyoid kemiğin kranyo-dento-fasiyal sistemdeki konumsal ilişkileri farklı yöntemlerle incelenmiş ancak farklı maloklüzyonlarda hyoid kemik konumunun longitudinal olarak incelendiği bir çalışma saptanmamıştır.

Ortodontik tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, hyoid konumu aynı ise yumuşak doku dengesi değişmediğinden doku gerilimlerinden kaynaklanabilecek nüks ihtimali azalabilmektedir. Ancak diğer taraftan farklı iskeletsel ortodontik anomalilerde hyoid kemiğin konumu nasıldır ve büyüme - gelişim sürecinde nasıl bir değişime uğramaktadır? sorularının cevaplandırılması iskeletsel anomalilerin ortodontik tedavileri sonucunda hyoid kemik konumu değişmekte midir? Ortodontik tedavi sonucunda 'nüks' riskini minimize edebilmek amacıyla uygun hyoid kemik konumu nasıl olmalıdır? sorularının aydınlatılmasına da ışık tutacaktır. Bu görüşlerden hareketle bu çalışmadaki amacımız; hyoid kemiğin farklı maloklüzyonlarda konumunu longitudinal olarak inceleyerek maloklüzyonlar arasındaki olası farklılıkları ortaya çıkarmak ve büyüme çağında konumsal değişikliklerini saptamaktır.

1.1. Farenks

Farenks, kafa tabanından 6. servikal vertebra seviyesinde ve krikoid kıkırdağın alt kenarına kadar uzanan, yaklaşık olarak 12-14 cm uzunluğunda muskulo-membranöz tübüler bir yapıdır.

Farenks 3 bölüme ayrılarak incelenir;

1- Nazofarenks (NF):

Farenksin kafa tabanından yumuşak damağa kadar olan kesimidir.

2- Orofarenks (OF):

Yumuşak damaktan faringo-epiglottik katlantı (hyoid kemik seviyesi) seviyesine kadar olan bölümdür.

3- Hipofarenks (HF):

Faringo-epiglottik katlantılardan, özophagus kadar devam eden kısımdır.

1.1.1. Nazofarenks

Nazofarenks, anteriorda koanalar vasıtasıyla nazal fossa ile ilişkilidir. Tabanını yumuşak damağın üst bölümü, tavanını oksipital kemiğin pars basilarisi ve sfenoid kemiğin arkası, posterior duvarını ise ilk iki servikal vertebra oluşturur. Nazofarenks damak düzeyinde daralır ve orofarenks ile sınırlıdır. Nazofarenksin tavanı ile arka duvarı birbiriyle devam eden eğimli bir yüzey oluşturur, bu yüzeyi örten mukoza içinde faringeal tonsil bulunmaktadır. Nazofarens işitme ve solunum yolu ile ilişkili bir yapıdır.

1.1.2. Orofarenks

Orofarenks, yumuşak damaktan epiglottisin üst sınırına kadar uzanmaktadır. Önde, ağız boşluğu ve dil kökünün posterior yüzeyi tarafından sınırlandırılır ve burada lingual tonsil yer alır. Orofarenksin yan duvarları, birbirinden uzaklaşan palatoglossal ve palatofarengeal arklar ile sınırlıdır ve bunların arasına palatin tonsiller yerleşmiştir. Farenksi çevreleyen lenfoid doku kompleksine 'Waldeyer'in lenfatik halkası' denmektedir.

1.1.3. Hipofarenks

Hipofarenks farengo-epiglottik katlantılardan başlar, krikoid kıkırdağın alt sınırı düzeyinde özafagusla birleşir. Priform sinüsleri, lateral farengeal duvarları ve post-krikoid segmenti içerir. Priform sinüslerin iç ön kenarlarını larinke ait olan ariepiglottik katlantıların dış yüzleri oluşturur.

1.2. Farenksin Fizyolojisi

Fizyolojik olarak farenks yutkunma, sindirim ve solunum hareketlerinin meydana geldiği yerdir. Bu bölgenin doğum öncesi gelişim sırasındaki görevlerinin değişimine bağlı olarak kafa kaidesi, ağız, larenks ve burunla birlikte farklı anatomik değişiklikler gösterir. Böylelikle her bireye özgü farklı şekil ve boyutlarda olurlar. Doğum öncesinde fasiyal iskelet vertikal ve ön-arka yönde genişleme gösterir. Servikal vertebralar ve kafa kaidesi uzunluğu artar. Doğum sonrası çocukluk ve puberte dönemlerinde farenksin üst kısmı alt kısmına göre daha geniş görülür. Üst kısımda posteriora doğru olan genişleme sfenoid kemik tabanının uzamasına sebep olur. Vertikal olarak büyümede ise farenkse bağlı olan tüm yapıların aşağı doğru yer değiştirmesine sebep olur. Processus prerygoideus medialisler ve yakınındaki nazal iskelet uzar, bunun sonucunda pterygoid çentik ve damak

alçalır, bu arada mandibula ramusu uzar. Hyoid kemik, mandibula ve temporal kemiğin styloid çıkıntısı ile ilişkili olarak alçalır. Tiroidin superior ve inferior boynuzunun uzaması, tiroid kanadının hyoid kitlesine bağlı olarak farklı şekilde alçalması ve larenksin büyük kartilaj kısmının uzamasıyla sonuçlanır. İskeletsel olarak yer değiştirmelerle farengeal damak daha hareketli hale gelir. Farenks yüz ve vertebralarla orantısız olarak uzadığı için boyuna doğru alçalma gösterir. Farenkste meydana gelen bu değişikliklerle ağız ve burun kavitesinin de genişlemesinin sebebidir.

1.3. Hyoid Kemiğin Lokalizasyonu ve Anatomik Yapısı (Şekil 1.1, Şekil 1.2)

Hyoid kafa kemikleriyle ve iskelet yapıyla hiçbir bağlantısı bulunmayan, dil ile gırtlak (larenks) arasında yerleşmiş olan bir kemik yapıdır (Şekil 1.1). Mandibulanın altında ve tiroid kıkırdağın hemen üzerinde yer alır (Bibby R.E., 1984; Gustavsson ve ark., 1972; Opdebeeck ve ark., 1978; Stepovich M.L., 1965) (Şekil 1.2). Tiroid membran ve larenksin dış kasları ile larenks ve tiroid kartilajı için bir bağ görevi görür. Bu kemiğin konumunu tamamiyle supra-infracoroid kaslar tarafından belirlenmektedir. Hyoid kemik; gövde kısmı (korpus), bir çift büyük ve bir çift küçük boynuzdan oluşmaktadır. At nalı veya U harfi şeklinde küçük bir kemiktir. Kemik ventralde konveks, dorsalde konkav olarak seyreder. Dorsal yüzey tirohyoid membran ile epiglottisten ayrılır.

Büyük boynuzlar: Hayatın erken döneminde korpusa bir kartilaj ile bağlanır. Fakat orta yaştan sonra kemik ile birleşirler. Korpusun lateral uçlarından geriye doğru uzanırlar. Horizontal olarak düzleşir ve her biri bir tüberkülde sonlanacak biçimde dorsale doğru incelikler ve korpusa nazaran biraz daha dorsokraniyal yönde uzanırlar. Boğazın ön bölgesinde, tiroid kartilajının üzerinde başparmak ve işaret parmağı ile büyük boynuzlar hissedilebilir ve kemik bir taraftan diğer tarafa hareket ettirilebilir. Büyük boynuzlara

thyrohyoideus medius, constrictor pharyngeus medius, hyoglossus ve digastricus kasları yapışmaktadır.

Küçük boynuzlar: Büyük boynuzlar ve gövdenin birleşim kısmında, gövdeye bazal olarak fibröz dokuyla bağlanan iki konik çıkıntıdır. Küçük boynuzlara chondroglossus ve constrictor pharyngeus medius kasları bağlanmaktadır.

Hyoid kemiğin gövdesi: Bu kemiğin gövdesine geniohyoideus, genioglossus, mylohyoideus, sternohyoideus, stylohyoideus, thyrohyoideus ve hyoglossus kasları bağlanmaktadır.



Şekil 1.1. Hyoid Kemiğin Anatomik Yapısı

1. Büyük boynuz, 2. Küçük Boynuz, 3. Gövde



Şekil 1.2. Hyoid Kemiğın Lokalizasyonu

1.4. Hyoid Kemiğın Embriyolojisi

Hyoid kemik, doğum öncesi hayatın ilk aylarında hyalin kıkırdağından oluşur. Oluşumu esnasında temporal kemiğın styloid çıkıntı kıkırdakları ile doğrudan ilişkiye sahiptir. İkinci brakial arkın ventral bölümü, hyoid kemiğın minor kornusunu ve superior bölümünü oluşturur (Orban 1957). Üçüncü brakial arkın kartilajı hyoid kemiğın korpusunu, aşağı kesimini ve major kornusunu oluşturur. Hyoid kemiğın kemikleşmesi altı merkezden gelişir. Bunların ikisi, her biri orta hattın bir tarafında olmak üzere kıkırdağın ortasında ya hemen doğum öncesi yada hemen doğum sonrası görülür ve daha sonra kemiğın gövde kısmını oluşturmak üzere birleşirler. Büyük boynuzların her biri için kemikleşme merkezleri doğum sırasında, küçük boynuzlar için kemikleşme merkezleri ise, doğum sonrası birinci veya ikinci yılda görülür. Gövde ve büyük boynuzlar, 25-30 yaşları arasında birleşir. Küçük boynuzlar nadiren gövde kısmı ile, genelde ise büyük boynuzlarla yaşamın daha sonraki devrelerinde birleşirler. Ancak bazı durumlarda bu kemiğın boynuzları kemikleşmez ve kıkırdak şeklinde kalır. Hyoid kemik ile, styloid proces arasındaki kartilaj bölümü, stylohyoid ligamanı oluşturur. İkinci brakial arkın mezoderminde kaslar oluşmaktadır. Ayrıca buradan fasiyal sinirde oluşmaktadır.

Hyoid kemiğın büyük boynuzları doğum sonrası ilk yılda yaklaşık 1 cm, puberteye kadar 1 cm ve puberteden 25 yaşına kadar 1 cm daha büyümektedir (Parson 1909).

1.5. Hyoid Kemiğın Kas Bağlantıları

Hyoid kemiği, solunum yollarının konumsal dengesinin ve yeterliliğinin sürdürülmesinde, dil iskeleti gibi görev yaparak dilin desteklenmesi ve dil fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde, mandibula, larenks, kafa ile ilgili

yapılar ve bu yapıların çevrelediği bölümler arasındaki fonksiyonel ilişkinin sağlanmasında önemli görevler yerine getirmektedir.

Hyoid kemiği doğrudan hiçbir kemikle bağ yapmayıp, tamamen kaslar tarafından asılı tutulmaktadır. Bu nedenle, söz konusu kemiğin konumu yada konum değişikliği hyoid altı ve hyoid üstü kasların ortak hareketi, larenks ve trakeanın elastik zarlarının direnci, kemiği çevreleyen kasların nisbi uzunluğu ve larenkse etkiyen yer çekimi kuvvetine bağlıdır. Hyoid kemiğine yapışan kaslar hyoid kemik ve larenksi yerinde tutmak ve onu hareket ettirmekle sorumludurlar. Bu kaslar hyoid merkez olmak üzere üstte kafatası ve mandibulaya, altta manibrium sterni, skapula ve tiroid kıkırdağa tutunurlar.

Hyoid Kemikle İlişkili Kaslar (Şekil 1.3):

Hyoid Üstü (Suprahyoid) Kaslar:

Dil kemiğinden başlangıç alan ve onun üst tarafında bulunan bu gruptaki kaslar 4 adettir.

M. Digastricus; İki karından meydana gelen bu kasın arka karnına venter posterior ön karnına da venter anterior denir. Mandibulanın altında bulunan bu kasın venter posterior denilen arka karnı daha büyük olup, processus mastoideus'un iç kısmında bulunan incisura mastoidea' dan, ön karnı ise symphysis yakınında mandibula alt kenarından başlar. Kasın her iki bölümü hyoid kemiğe doğru uzanarak bir kırışte sonlanırlar. Arka karın ve ön karın mandibula altında çene altı üçgenini meydana getirirler. Bu üçgenin adı 'trigonum submandibulare' dir. Sağ ve sol ön karnı tabanı hyoid kemik olan ve mylohyoid kasla döşenmiş çene ucu altı üçgenini oluşturur ve üçgenin adı 'trigonum submentale' dir. Bu kasın sadece kafa ile bağlantısı vardır ve hyoid kemiğine tendon aracılığı ile bağlanmaktadır.

Siniri: Venter posterior, nervus fasialis'in bir dalından, venter anterior ise nervus alveolaris inferior'un dalı olan nervus mylohyoideus'tan innerve olur.

Fonksiyonu: Hyoid kemiği, ön karnı lifleri yönünde öne ve yukarı, arka karnı ise arkaya ve yukarı çeker. İki karnı birlikte çalışır ise sadece yukarı kaldırır. Hyoid kemik larynx'e sıkı bağlarla bağlı olması nedeniyle larenks, hyoid kemiğin tüm hareketine uymak zorundadır. Bu kemik diğer kaslar ile sabitleştirilirse, musculus digastricus çenenin açılmasına yardım eder.

M. Mylohyoideus; ağız döşemesinin esasını oluşturan ve üçgen şeklinde olan bu yassı kasın tabanı arkada, tepesi ise ön tarafta bulunur. Sağ ve sol tarafta mandibulanın iç yüzeyinde yer alan linea mylohyoidea' dan başlar, arkaya ve içe doğru uzanan kasın arka bölüm lifleri hyoid kemiğin gövdesinde, ön ve orta bölüm lifleri ise raphe mylohyoidea'da sonlanır.

Siniri: Nervus alveolaris inferior' un bir dalı olan n. mylohyoideus tarafından innerve olur.

Fonksiyonu: Aşağı doğru torbalanmış şekilde olan bu kas, kasıldığı zaman üzerinde bulunan dili ve hyoid kemiği yukarı kaldırır. Mandibulayı ise aşağı çekmektedir. Arka kısım liflerde kemiği yukarı kaldırır.

M. Stylohyoideus; ince silindir şeklinde olan bu kas, musculus digastricus'un arka karnının ön ve üst tarafında bulunur. Styloid kemik çıkıntısından başlar ve hyoid kemiğin korpus ile büyük boynuzunun birleştiği yerde iki demet halinde hyoid kemiğin büyük boynuzuna yapışarak sonlanır.

Siniri: Nervus facialis' in bir dalından innerve olur.

Fonksiyonu: Yutkunma esnasında digastrik kas arka karnı ile birlikte hyoidi yukarı ve arkaya doğru çeker. Hyoid kemiğin istirahat konumu stylohyoideus

bağ tarafından, sagittal yön konumu ise geniohyoideus kas tarafından kontrol edilir.

M. Geniohyoideus; musculus mylohyoideus' un üstünde bulunan bu kas, önde kısa bir kiriş yapı ile mandibulanın spina mentalis'inden başlar, arkada hyoid kemik gövdesinin ön yüzünde sonlanır.

Siniri: Nervus hypoglossus aracılığı ile gelen birinci servikal spinal sinirin ön dalından innerve olur.

Fonksiyonu: Hyoid kemiği ve dili öne ve yukarı doğru çekmektedir. Yutkunma esnasında hyoid kemikle birlikte larenks' inde öne ve yukarı doğru yer değiştirmesini olanak sağlayan bir kastır.

Hyoid altı (İnfrahyoid) kaslar:

Diğer gruptakikaslar gibi hyoid kemiğe tutunan ve onun alt tarafında bulunan bu kaslar boynun ön tarafında hyoid kemik ile sternum arasında yer almış olup 4 tanedir.

M. Sternohyoideus; ince, dar şerit şeklinde olan bu kas, claviculanın iç ucu ile manubrium sterni' nin iç yüzü ve ligament sternoclaviculare posterior' dan başlar, hyoid kemiğin gövdesinin alt kısmında sonlanır.

Siniri: Ansa cervicalis aracılığı ile ilk üç spinal sinirin ön dallarından innerve olur.

Fonksiyonu: Konuşma, yutkunma ve çiğneme esnasında yukarı çekilen hyoid kemiği aşağı doğru çekmektedir. Diğer kaslarla birlikte hyoid kemiği tesbit eder.

M. Sternothyroideus; musculus sternohyoideus kasının arkasında bulunan ve manubrium sterni'nin arka yüzünden ve birinci kaburga kıkırdağından başlar. Yukarıda larenks' e cartilago thyroidea' nın ön yan yüzünde bulunan linea obliqua' da sonlanır.

Siniri: Ansa cervicalis aracılığı ile ilk üç spinal sinirin ön dallarından innerve olur.

Fonksiyonu: Yutma, konuşma ve çiğneme esnasında yukarı çekilen tiroid kıkırdağını aşağı yönde çeker.

M. Thyrohyoideus; ince küçük dörtgen şeklinde bir kastır. Tiroid kıkırdağın linea obliquasından başlar, hyoid kemiğin korpusuna ve büyük boynuzun alt kenarına yapışır.

Siniri: İlk iki spinal sinirin ön dallarından innerve olur.

Fonksiyonu: Hyoid kemiği aşağı yönde tiroid kıkırdağı yukarı yönde çeker.

M. Omohyoideus; iki karından meydana gelmektedir. Alt karnı incisura scapulanın üst kenarından başlar. Üst karnı ise hyoid kemiğin alt kenarına yapışır. Alt ve üst karnın ortasında ortak bir tendon bulunmaktadır.

Siniri: Ansa cervicalis aracılığı ile ilk üç spinal sinirin ön dallarından innerve olur.

Fonksiyonu: Bu kasın görevi hyoid kemiği aşağı yönde çekmektir.

M. Hyoglossus; dilin yan kenarından başlar, hyoid kemik korpusunun ön yüzeyine ve büyük boynuzlara yapışırlar.

Siniri: Nervus hypoglossus tarafından innerve olur.

Fonksiyonu: Dili aşağı yönde çekmektedir.

M. Chondroglossus; hyoid kemik korpusundan ve küçük boynuzlardan başlar hyoglossus ve genioglossus arasındaki iç kas yapısında sonlanır.

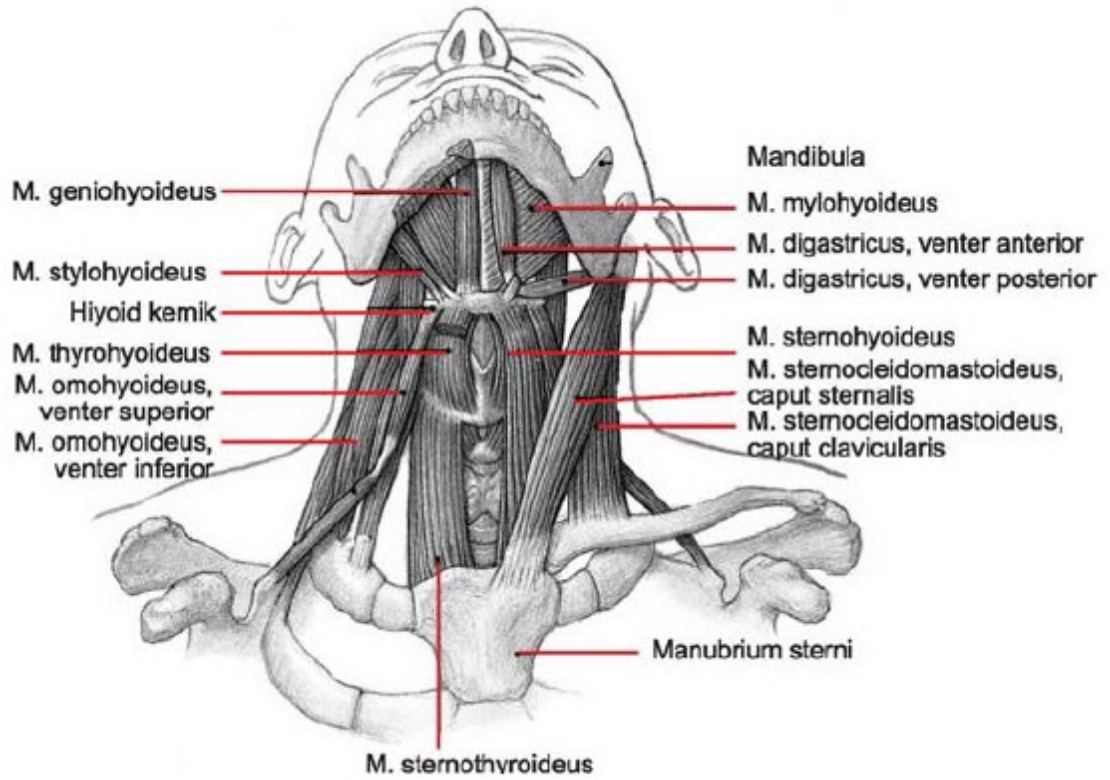
Siniri: Nervus hypoglossus tarafından innerve olur.

Fonksiyonu: Bu kas hyoglossus kası dili aşağı yönde çekerken yardımcı olmaktadır.

M. Genioglossus; spina musculi genioglossi' den başlar dil ucundan köküne kadar bütün alt kenara yapışır.

Siniri: Nervus hypoglossus tarafından innerve olur.

Fonksiyonu: Bu kasın görevi dili öne ve aşağı yönde çekmektir. Eğer tek taraflı çalışırsa dil karşı ön tarafa doğru çıkmaktadır.



Şekil 1.3. İnfrahyoid ve Suprahyoid Kaslar

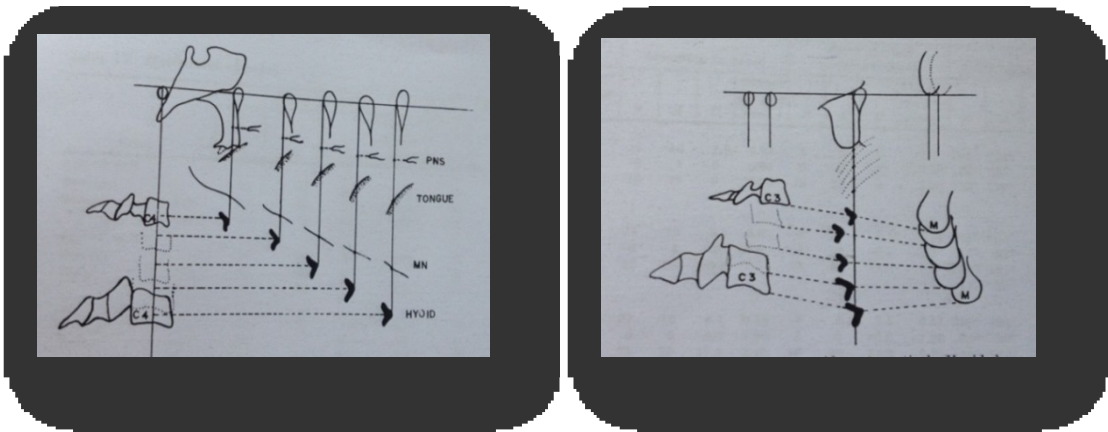
Hyoid kemiğin görevleri;

- Solunum yollarının yeterliliğinin sürdürülmesi,
- Mandibula, larenks ve kafa kaidesi ile ilgili yapılar arasındaki fonksiyonel dengenin sağlanması,
- Dilin desteklenmesi,
- Baş postürü ile kraniyal dengenin sağlanmasıdır (Tallgren 1987).

1.6. Hyoid Kemiğın Pozisyonu;

King (1952), hyoid kemiğinin konumunu ve büyümesini 3. aydan 16. aya kadar izlemiştir. Araştırmacı, çocuklarda simfizinin yukarısında, 3. ve 4. servikal vertebralar arasında bir seviyede bulunan hyoid kemiğini, yetişkinlerde simfizinin aşağısında ve 4. servikal vertebra seviyesinde yerleştiğini saptamıştır. King, hyoid kemiğın aşağı doğru inme hareketinin bebeklik devresi ve çocukluğun ilk devresinde oldukça hızlı olduğunu, daha sonra bu hareketin yavaşladığını, kızlarda 10-12, erkeklerde ise 12-16 yaşları arasında tekrar hızlandığını belirtmiştir. King ayrıca, puberteye kadar sabit kalan servikal vertebralar ile hyoid kemiği arasındaki mesafenin pubertede hyoid kemiğın bir miktar ileri hareket etmesi ile arttığını bildirmiştir.

Bench (1963), 3 yaşından başlayarak yetişkinliğin ileri dönemlerine kadar incelediği toplam 165 bireyde hyoid kemiğın 3. ve 4. servikal vertebralar arasındaki bir seviyeden aşamalı olarak aşağı doğru indiğini ve yetişkinlikte 4. servikal vertebra seviyesinde yer aldığını saptamıştır. Bench, hyoid kemiğın aşağı doğru hareketinin, mandibuladan ziyade dilin aşağı doğru hareketi ve servikal vertebraların büyümesi ile uyumlu olduğunu belir.



Şekil 1.4. Hyoid kemiğın 3 yaşından yetişkinliğe kadar olan sagittal ve vertikal büyümesi (Bench 1963).

Uzel ve ark.(1986), hyoid kemiğin konumunun sabit bir referans düzlemine göre ve alt çene bazal yapısına bağlı olarak dik yönde uyumlu bir değişkenlik gösterdiğini ve bu değişkenliğin dik yön ilişkisinin değişimine bağlı olmadığını belirtmişlerdir. Hyoid kemiğin hipodiverjan tiplerde mandibula alt kenarına yakın, hiperdiverjan tiplerde ise uzak görülmesinin biyometrik açıdan anlam ifade etmediğini bildirmişlerdir.

Hyoid kemiğin pozisyonu yaş ile birlikte değişikliğe uğramaktadır. Tourne (1991) göre, hyoid kemik büyüme esnasında 3. ve 4. servikal vertebralar (C3 ve C4) seviyeleri arasında olacak şekilde aşağı doğru inmekte ve daha sonra bu konumunu korumaktadır. Taylor (1991), adolesan dönemde büyüme esnasında hyoid kemiğin benzer şekilde sabit bir alçalma gösterdiğini rapor etmiştir. Ancak hyoid kemiğin farklı maloklüzyonlarda longitudinal olarak incelendiği bir çalışma literatürde mevcut değildir.

Grant (1959), Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III olgularında hyoid kemiğin pozisyonunu incelediği çalışmasında, hyoid kemiğin pozisyonunun farklı maloklüzyonlarda stabil olduğu sonucuna varmış ve aynı zamanda hyoid pozisyonunu oklüzyonun değil kas yapısının belirlediğini rapor etmiştir. Araştırmacı, hyoid kemik seviyesinin ergenlik dönemindeki çocuklarda, 3. ve 4. servikal vertebralar arasında yer aldığını belirtmiştir.

Durzo ve ark. (1965) yapmış oldukları çalışmada 2-17 yıl, 3 ay-17 yıl ve 5-17 yıllar aralığında 25 bireyde ağız kapalı, açık ve yutkunma esnasında lateral sefalometrik filmler alınmıştır. Servikal vertebralarda görülen herhangi bir hareket sonucu hyoid kemiğin konumunda benzer değişim ortaya çıkabileceğini öne sürmüşlerdir. Sonuç olarak, hyoid kemik 3. vertebranın alt, 4. vertebranın üst kısmına yakın bir bölgede superioinferior olarak konumlanmaktadır. Anteriposterior pozisyonu, kraniumdan simfize bilateral olarak uzanan kasların uzunluğuna bağlıdır ve hyoid kemik üç noktadan asılı olduğu için farengeal ve infrahyoid kaslar ve yerçekiminin larenks üzerine olan etkileri de hyoidin pozisyonunu etkilemektedir. Büyüme periyodu

sırasında, servikal vertebra yüksekliği artarken, posterior kraniyal kaide ve mandibula alçalıp birbirlerinden uzaklaşmakta, hyoid kemik de alçalmaktadır ancak hyoid kemiğın komşu yapılar ile ilişkili pozisyonu değışmemektedir. Kafanın hareketinde hyoid kemik de yer değışmektedir, ancak bu yer değıştirme kompanse edici kaslar tarafından sınırlandırılmaktadır. Bu kompanse edici kas reaksiyonu ise havayolu açıklığının korunmasının sağlamaktadır.

Hyoid kemiğın konumu dil postürü ve fonksiyonunun bir göstergesidir. Yutkunma bozukluklarının, ağız solunumunun belirlenmesinde, yüz tiplerinin ve yapısal bozukluklarının değılendirilmesinde hyoid konumu önemli bir tanı aracıdır. Ortodontik tedavilerin prognozunda ve tedavi sonrası nüks ihtimalinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Graber, 1978; Bibby, 1984; Tallgren ve Solow, 1987).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Grubunun Seçilmesi

Araştırmanın materyali, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde bulunan 1978 - 1984 ve 1991 - 1995 yılları arasında longitudinal olarak alınmış lateral sefalometrik filmler arasından rastgele seçilmiştir. Sınıf I (30 birey), Sınıf II (20 birey) ve Sınıf III (8 birey) maloklüzyona sahip toplam 58 birey araştırmaya dahil edilmiştir. Sınıf I grupta 14 erkek 16 kız, Sınıf II grupta 10 erkek 10 kız ve Sınıf III grupta 3 erkek ve 5 kız birey bulunmaktadır (Çizelge 2.1). Sınıf I, II ve III gruplarda, 3 yıl boyunca düzenli olarak ard arda alınmış lateral sefalometrik filmler kullanılmıştır. Sınıf I grubunda toplam 90 adet lateral sefalometrik film, Sınıf II grubunda toplam 60 adet lateral sefalometrik film ve Sınıf III grubunda toplam 24 adet lateral sefalometrik film değerlendirilmiştir (Çizelge 2.2). Bu grupları oluşturan bireylere ait toplam film sayısı 174 adettir. Her bir grupta kız ve erkek bireylerin ortalama yaşları Çizelge 2.3' de görülmektedir.

Araştırmaya dahil edilecek bireylerin seçiminde;

- Sınıf I maloklüzyon grubunda ANB değerinin 0 - 4 derece aralığında olduğu lateral sefalometrik filmler,
- Sınıf II maloklüzyon grubunda ANB değerinin > 4 dereceden büyük olduğu lateral sefalometrik filmler,
- Sınıf III maloklüzyon grubunda ANB değerinin < 0 dereceden küçük olduğu lateral sefalometrik filmler kullanılmış,
- Önceden herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olan bireyler,
- Herhangi bir sistemik rahatsızlık ya da konjenital anomali ve sendrom olmamasına,
- Seçilen filmlerde hastaların yumuşak damağın yutkunma pozisyonunda 'V' şeklinde görüntüsünün olmamasına,

- Filmler üzerinde anatomik noktaların belirlenmesini zorlaştıracak radyografik artefaktları olan filmlerin olmamasına dikkat edilmiştir.

Çizelge 2.1. Araştırmaya dahil olan bireylerin maloklüzyonlara ve cinsiyetlere göre dağılımı.

	SINIF I	SINIF II	SINIF III
Kız	16	10	5
Erkek	14	10	3
Toplam	30	20	8

Çizelge 2.2. Araştırmaya dahil olan bireylerin lateral sefalometrik filmlerinin maloklüzyon ve yıllara göre dağılımı.

	SINIF I	SINIF II	SINIF III	Toplam
1.YIL	30	20	8	58
2.YIL	30	20	8	58
3.YIL	30	20	8	58
Toplam	90	60	24	174

Çizelge 2.3. Araştırmaya dahil olan bireylerin kronolojik yaş ortalamalarının dağılımı.

	Yaş ortalamaları		
Gruplar	SINIF I	SINIF II	SINIF III
Kız	11 yıl ± 3 ay	10 yıl ± 2 ay	10 yıl ± 5 ay
Erkek	10 yıl ± 6 ay	10 yıl ± 1 ay	9 yıl ± 3 ay

Araştırmada kullanılan sefalometrik filmler Siemens-Orthoceph 10 cihazı (Palomex Instrumentarium, Hyrula, Finlandiya) ile elde edilmiştir. Sefalometrik filmler çekilirken hastanın başı sefalostat çubuğu ile sabitleştirilmiştir. Filmlerin çekiminde bireylerin dişlerinin sentrik oklüzyonda olmasına ve başın Frankfurt horizontal düzlemine göre yere paralel olacak

şekilde konumlandırılması dikkat edilmiştir. Bireylerin midsagital düzlemi ile merkezi ışın arasındaki mesafe 155 cm, film kaseti mesafesi ise 12.5 cm' dir. Bireylerden yutkunduktan sonra dillerini ağız içinde normal konumda ve gerilimsiz tutmaları, radyografların çekimi esnasında, bireylerin baş konumlarını bozmamaları, yutkunmamaları, dillerini hareket ettirmemeleri ve dişlerini aralamamaları konusunda uyarılmışlardır. Filmler aynı teknisyen tarafından standart olarak alınmıştır.

2.2. Araştırmada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmada kullanılan 58 bireye ait olan toplam 174 lateral sefalometrik film üzerine asetat kağıt yerleştirilmiştir. Daha önce belirlenmiş olan anatomik referans noktaları 0.3 mm uçlu kurşun kalem ile işaretlenmiştir. Asetat kağıtlarına işaretlenmiş olan referans noktaları Genius New Sketch 1212 Digitizer ve optik okuyucu kullanılarak veriler bilgisayara aktarılmıştır. Alınan veriler Danimarka ortodontik bilgisayar bilimleri enstitüsü tarafından hazırlanan PORDIOS (Purpose on request digitizer input output system, Kopenhag, Danimarka) programı ile belirlenen referans noktalarına ait koordinatlar kullanılarak, boyutsal, açısal ve oransal ölçüm hesaplamaları yapılmıştır. Lateral sefalometrik filmlerde magnifikasyon için herhangi bir düzeltme yapılmamıştır.

2.3. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemi

2.3.1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 2.1)

1. Sella noktası (S): Sella tursica'nın meydana getirdiği kemik kemerinin film üzerindeki görüntüsünün geometrik merkezidir.
2. Nasion noktası (N): Sutura frontonasalis'in en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır.
3. Orbita noktası (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
4. Anterior Nazal Spina (ANS): Orta hatta kemiksel burun tabanı çıkıntısının en ileri noktasıdır.
5. Posterior Nazal Spina (PNS): Sert damak görüntüsünün en arka ve sivri noktasının ucudur.
6. A noktası (A): Spina nazalis anterior'un altındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
7. Uia: Üst santral kesici dişin apikal uç noktasıdır.
8. Ui: Üst santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.
9. Li: Alt santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.
10. Lia: Alt santral kesici dişin apikal uç noktasıdır.
11. Um: Üst 1. molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
12. Lm: Alt 1. molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
13. Supramentale (B): Pogonion noktasının üzerindeki alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktasıdır.
14. Pogonion (Pg): Kemiksel çene ucunun en ön noktasıdır.
15. Gnathion noktası (Gn): Nasion - Pogonion çizgisi ile alt çene tabanına çizilen teğetin kesişme noktasının (açısal Gnathion) kemikteki izdüşümü kemiksel Gnathion'dur.
16. Menton noktası (Me): Alt kesici dişlerin köklerinin lingual tarafını örten alveol kemiği görüntüsünün en arka çizgisinin aşağı doğru takip edildiğinde, mandibula alt kenarıyla birleştiği noktadır.
17. D noktası: Mandibular simfizin geometrik orta noktasıdır.

18. Gonion noktası (Go): Korpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesinin en derin noktasıdır.
19. Condylion noktası (Cd): Mandibular kondil tepesinin en üst noktasıdır.
20. Porion noktası (Po): Meatus acusticus eksternusun üst kenarının orta noktasıdır.
21. SPT noktası: Yumuşak damak uzantısının en alt uç noktasıdır.
22. PPW1 noktası: ANS - PNS düzleminin posterior farengeal duvarı kestiği noktadır.
23. PPW2 noktası: SPT noktasından çizilen ANS - PNS düzlemine paralel doğrunun posterior farengeal duvarı kestiği noktadır.
24. PPW3 noktası: E noktasından çizilen ANS - PNS düzlemine paralel doğrunun posterior farengeal duvarı kestiği noktadır.
25. E noktası: Epiglottis'in uç noktasıdır.
26. G noktası: Mandibular simfiz üzerindeki en arka noktadır. Digastrik kas ön karnı, mylohyoid, genioglossus, geniohyoid kaslarının yapışma yeridir.
27. Hyoid (H): Hyoid kemik korpusunun en üst ve ön noktasıdır.
28. Hyoid-mid (H'): Hyoid kemik büyük boynuzlarının orta noktasıdır.
29. At noktası: Atlas kemiğin en ön noktasıdır.
30. Mastoid noktası (Ma): Mastoid çıkıntının en alt ve uç noktasıdır. Digastrik kasın arka karnının yapışma yeridir.
31. Basion noktası (Ba): Foramen occipitale magnum'un ön kenarının en ön noktasıdır.
32. Cv2sp: İkinci servikal vertebranın en arka ve en üst noktadır.
33. Cv2ia: İkinci servikal vertebranın en alt ve en ön noktasıdır.
34. Cv2ip: İkinci servikal vertebranın en alt ve en arka noktasıdır.
35. Cv4ia: Dördüncü servikal vertebranın en alt ve en ön noktasıdır.
36. Cv4ip: Dördüncü servikal vertebranın en alt ve arka noktasıdır.
37. APW noktası: Cv2ia ve H noktalarını birleştiren doğrunun anterior farengeal duvarı kestiği noktadır.

38. APW' noktası: Cv4ia ve H noktalarını birleştiren doğrunun anterior farengeal duvarı kestiği noktadır.

2.3.2. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 2.2)

1. S-N düzlemi (SN): S ve N noktalarından geçen düzlemdir.
2. Frankfurt horizontal düzlemi (FH): Or ve Po noktalarından geçen düzlemdir.
3. Palatal düzlem (PD): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.
4. Oklüzal düzlem (OD): Alt - üst 1. büyük azıların mezio-bukkal tüberkül tepe noktaları ile alt-üst santral kesici kenarları orta noktaları arasından geçen doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
5. Mandibular düzlem (MD): Go ve Me noktalarından geçen düzlemdir.
6. CVT düzlemi: Cv2sp ve Cv4ip noktalarından geçen düzlemdir.
7. N-Ba düzlemi: Nasion ve Basion noktaları arasındaki düzlemdir.
8. H-H' (HD): Hyoid kemiğin uzun eksenini belirten düzlemdir.

2.3.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler

2.3.3.1. Kraniyofasiyal Ölçümler

2.3.3.1.1. İskeletsel Açısal Ölçümler (Şekil 2.3)

1. SNA: SN düzlemi ile N ve A noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
2. SNB: SN düzlemi ile N ve B noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
3. SND: SN düzlemi ile N ve D noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
4. ANB: NA ve NB düzlemleri arasındaki açıdır.
5. N-S-Ba: Kafa kaidesi açısıdır.

6. Go-Gn/SN: Go ve Gn noktalarından geçen düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
7. PD/MD: Palatal ve Mandibular düzlemler arasındaki açıdır.
8. PD/FH: Palatal ve Frankfurt horizontal düzlemler arasındaki açıdır.
9. MD/FH: Mandibular ve Frankfurt horizontal düzlemler arasındaki açıdır.
10. PD/SN: Palatal ve SN düzlemleri arasındaki açıdır.
11. Cd-Go-Me: Gonial açı.

2.3.3.1.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.4)

12. Cd-Go: Condylion ve Gonion noktaları arası uzaklıktır.
13. Cd-Pg: Condylion ve Pogonion noktaları arası uzaklıktır.
14. Pg-Go: Pogonion ve Gonion noktaları arasındaki uzaklıktır.
15. N-ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
16. N-Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
17. ANS-Me: ANS ve Menton noktaları arasındaki uzaklıktır.
18. S-Go: Arka yüz yüksekliğidir.

2.3.3.1.3. Oransal Ölçümler

19. N-Me/S-Go: Total ön yüz yüksekliği ile arka yüz yüksekliği arası orandır.

2.3.3.1.4. Dento-alveoler Ölçümler (Şekil 2.5a, Şekil 2.5b)

20. Ui-NA: Ui noktasının NA doğrusuna, oklüzyon düzlemine paralel olarak ölçülen uzaklığıdır.
21. Li-NB: Li noktasının NB doğrusuna, oklüzyon düzlemine paralel olarak ölçülen uzaklığıdır.
22. Ui-PD: Ui noktasının PD düzlemine olan dik uzaklığıdır.
23. Li-MD: Li noktasından MD düzlemine olan dik uzaklığıdır.
24. Um-PD: Um noktasının PD düzlemine olan dik uzaklığıdır.

25. Lm-MD: Lm noktasının MD düzlemine olan dik uzaklığıdır.
26. Uia-Ui/Lia-Li: Keserler arası açıdır.
27. Uia-Ui/NA: Uia ve Ui noktalarından geçen düzlem ile NA düzlemi arasındaki açıdır.
28. Lia-Li/NB: Lia ve Li noktalarından geçen düzlem ile NB düzlemi arasındaki açıdır.
29. Overjet: Üst orta kesici dişin kesici kenar noktasının, alt orta kesici dişin vestibül yüzeyine, oklüzyon düzlemine paralel olarak ölçülen uzaklıktır.
30. Overbite: Üst ve alt orta kesici dişlerin, kesici kenar noktalarının oklüzyon düzlemine izdüşümleri arası mesafedir.

2.3.3.2. Hyoid Konumu Ölçümleri

2.3.3.2.1. Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.6a, Şekil 2.6b, Şekil 2.6c, Şekil 2.6d)

31. H-SN: Hyoid noktası ile SN düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
32. H-FH: Hyoid noktası ile FH düzlemi arasındaki dik uzaklıktır.
33. H-PD: Hyoid noktası ile palatal düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
34. H-OD: Hyoid noktası ile oklüzal düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
35. H-MD: Hyoid noktası ile mandibular düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
36. H-CVT: Hyoid noktasının CVT düzlemine olan dik uzaklığıdır.
37. H-At: At noktasından SN düzlemine dik çizilen doğru ile H noktasından SN düzlemine dik çizilen doğru arasındaki uzaklıktır.
38. H-S (Sagittal): S noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru ile H noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru arasındaki uzaklıktır.
39. H-A: A noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru ile H noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru arasındaki uzaklıktır.
40. H-B: B noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru ile H noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru arasındaki uzaklıktır.
41. H-N: N noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru ile H noktasından SN düzlemine çizilen dik doğru arasındaki uzaklıktır.
42. H-Pg: Pg ve H noktalarından SN düzlemine dik çizilen doğrular arasındaki uzaklıktır.

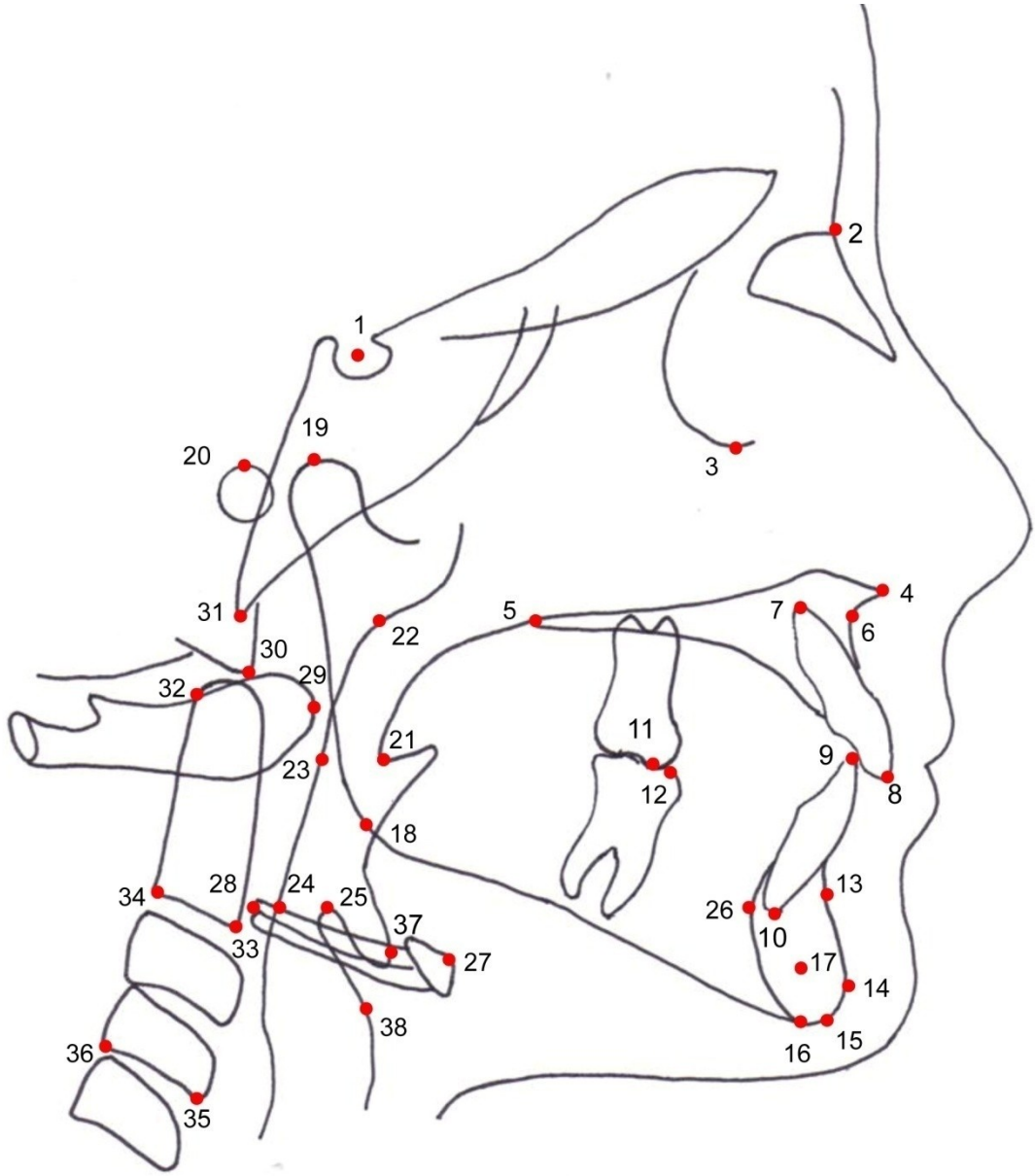
43. H-Cv4ia: H ve Cv4ia noktaları arasındaki uzaklıktır.
44. H-APW: H ve APW noktaları arasındaki uzaklıktır.
45. H-APW': H ve APW' noktaları arasındaki uzaklıktır.
46. H-Cv2ia: H ve Cv2ia noktaları arasındaki uzaklıktır.
47. H-PNS: H ve PNS noktalarından SN düzlemine dik çizilen doğrular arası uzaklıktır.
48. H-Me: H ve Me noktaları arasındaki uzaklıktır.
49. H-Go: H ve Go noktaları arasındaki uzaklıktır.
50. H-S (Vertikal): H ve S noktaları arasındaki uzaklıktır.
51. H-Cd: H ve Cd noktaları arasındaki uzaklıktır.
52. H-G: H ve G noktaları arasındaki uzaklıktır.

2.3.3.2.2. Açısal Ölçümler (Şekil 2.7)

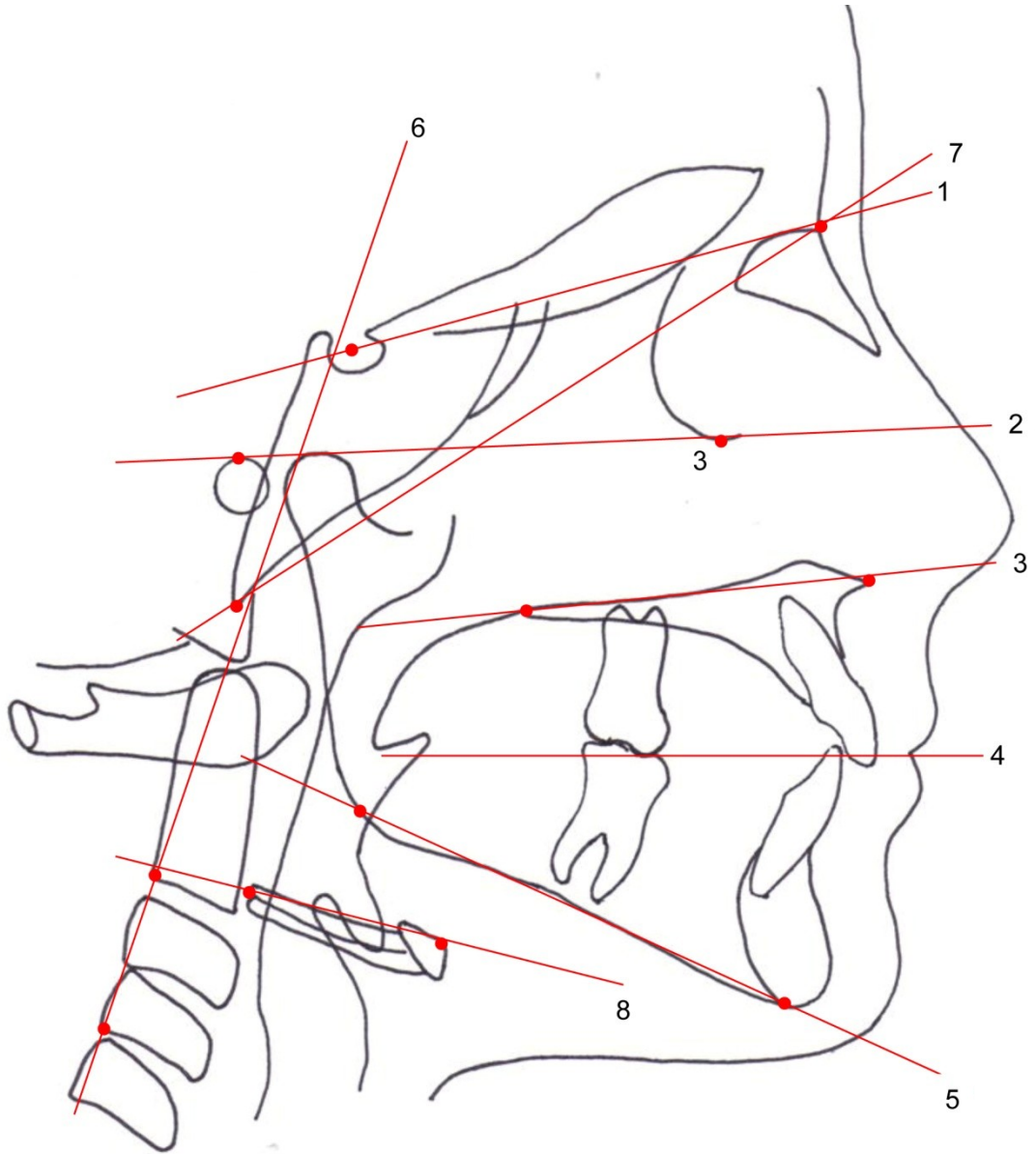
53. HD-SN: HD ile SN doğruları arasındaki açıdır.
54. HD-MD: HD ile MD doğruları arasındaki açıdır.
55. HD-OD: HD ile OD doğruları arasındaki açıdır.
56. HD-PD: HD ile PD doğruları arasındaki açıdır.
57. HD-NBa: HD ile NBa doğruları arasındaki açıdır.

2.3.3.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri (Şekil 2.8)

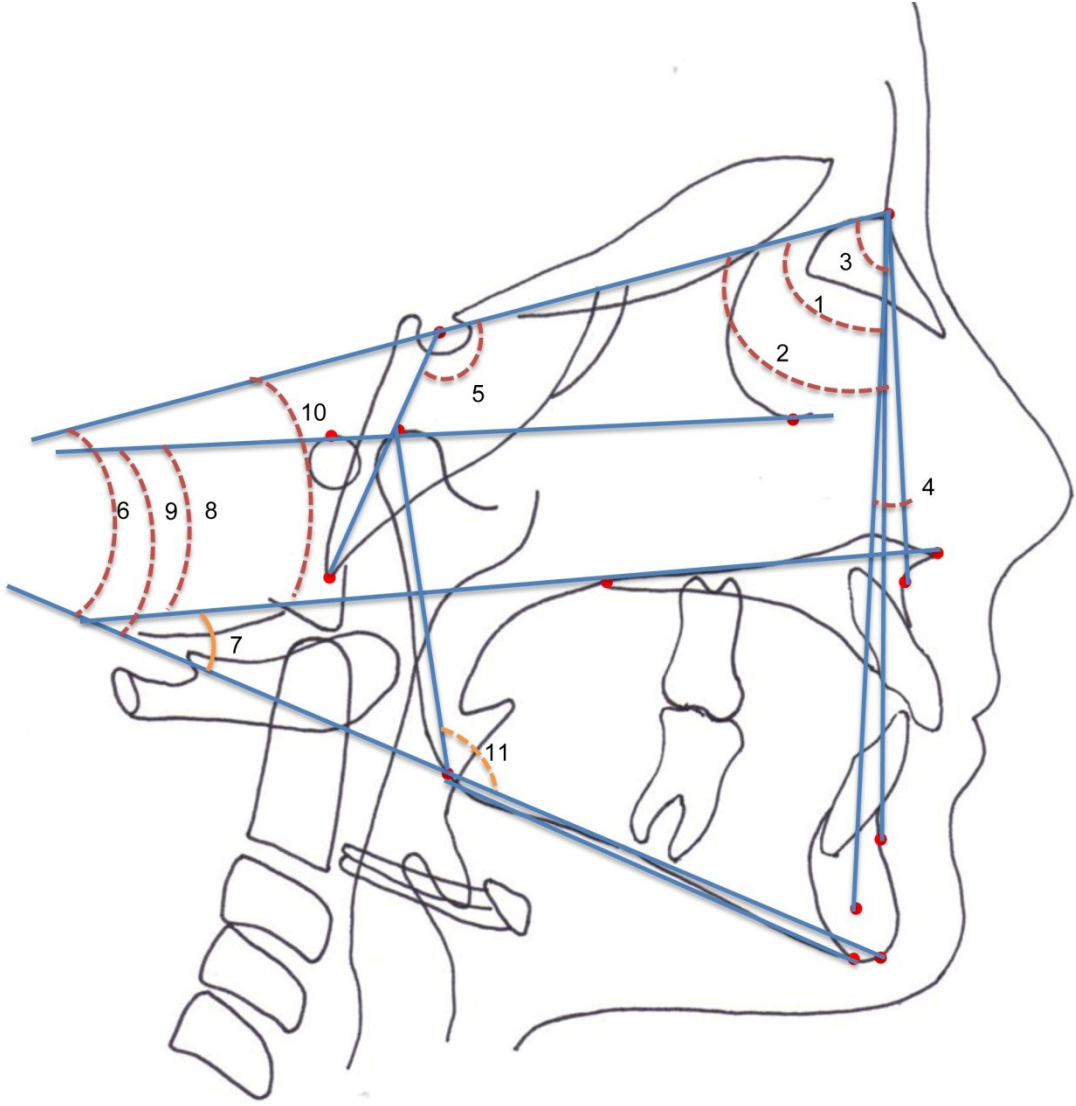
58. PNS-PPW1: PNS ve PPW1 noktaları arası uzaklıktır. Nazofarengeal havayolu boyutunu verir.
59. SPT-PPW2: SPT ve PPW2 noktaları arası uzaklıktır. Orofarengeal havayolu boyutunu verir.
60. E-PPW3: E ve PPW3 noktaları arası uzaklıktır. Hipofarengeal havayolu boyutunu verir.
61. ANS-PNS/PNS-SPT: ANS-PNS düzlemi ile yumuşak damağın uzun eksen arası açığı verir.



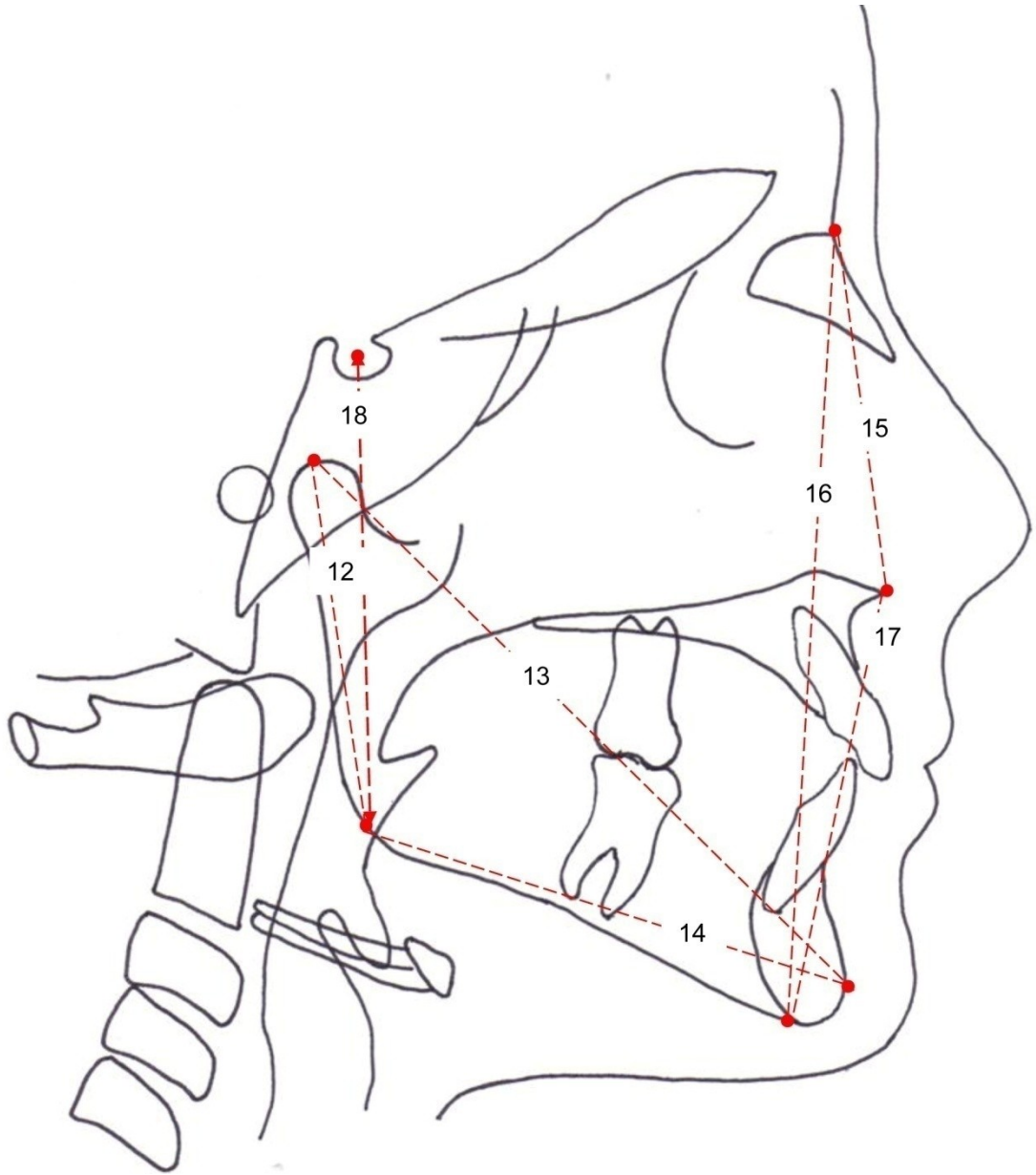
Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar.



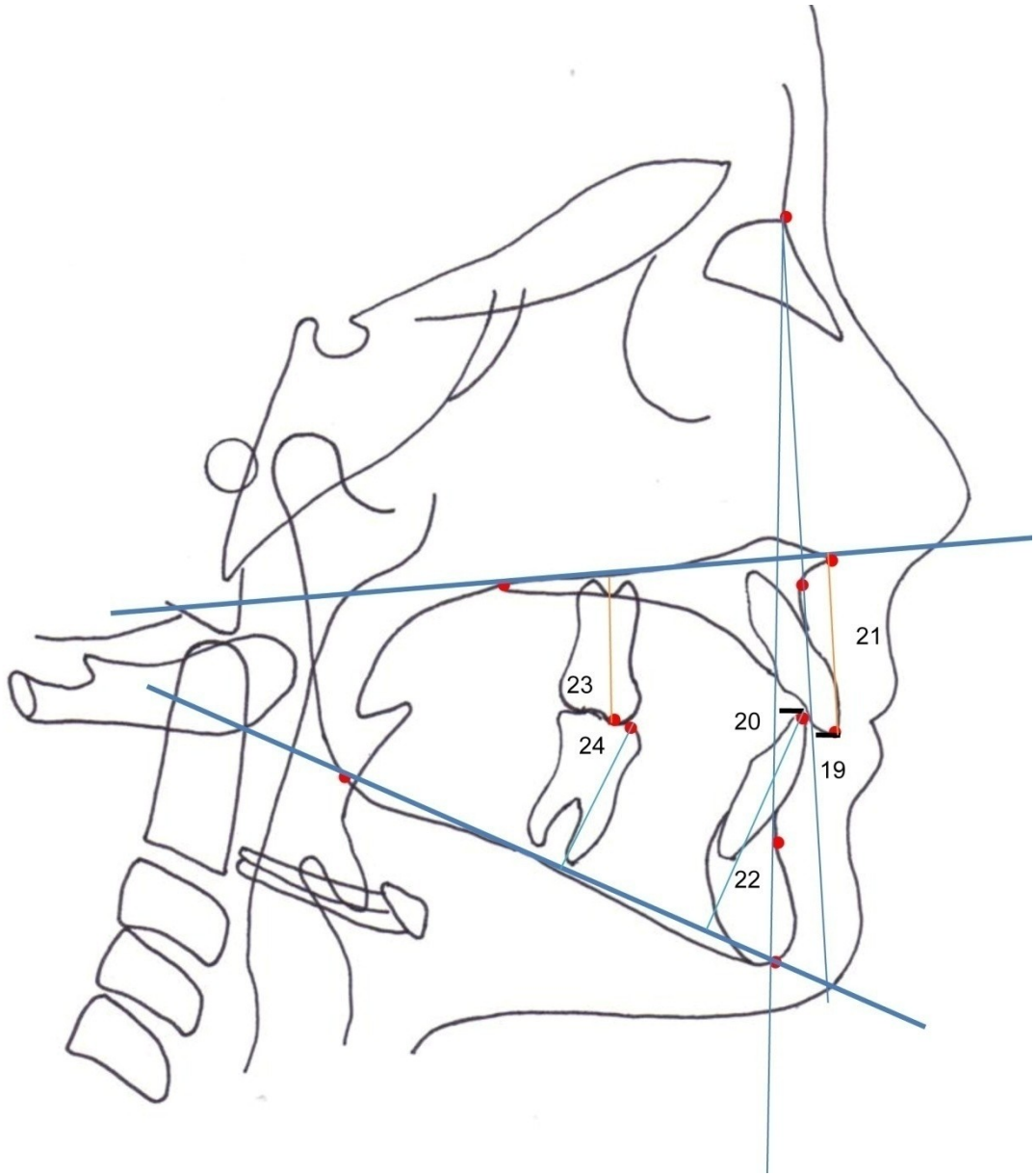
Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler.



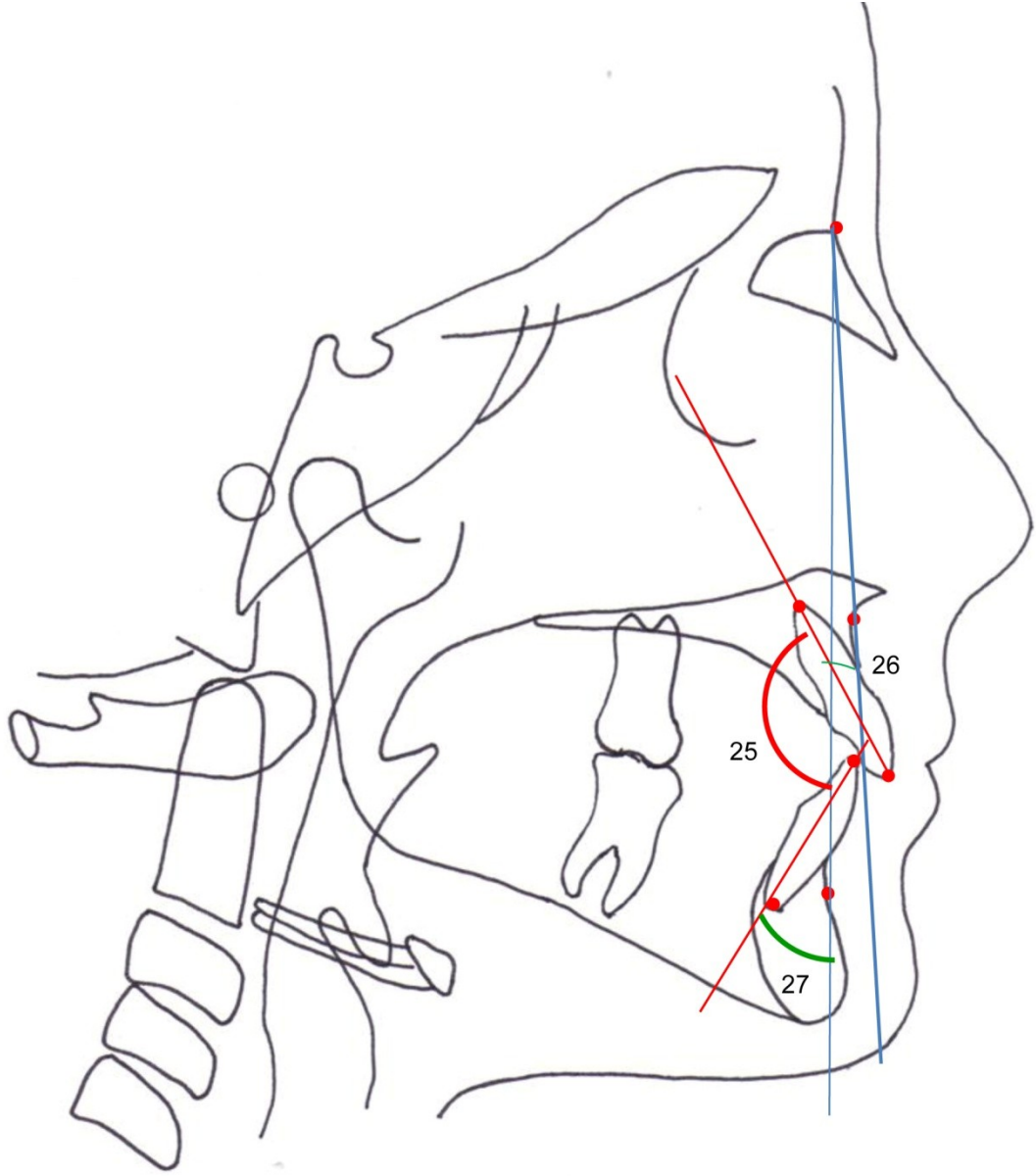
Şekil 2.3. Araştırmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler.



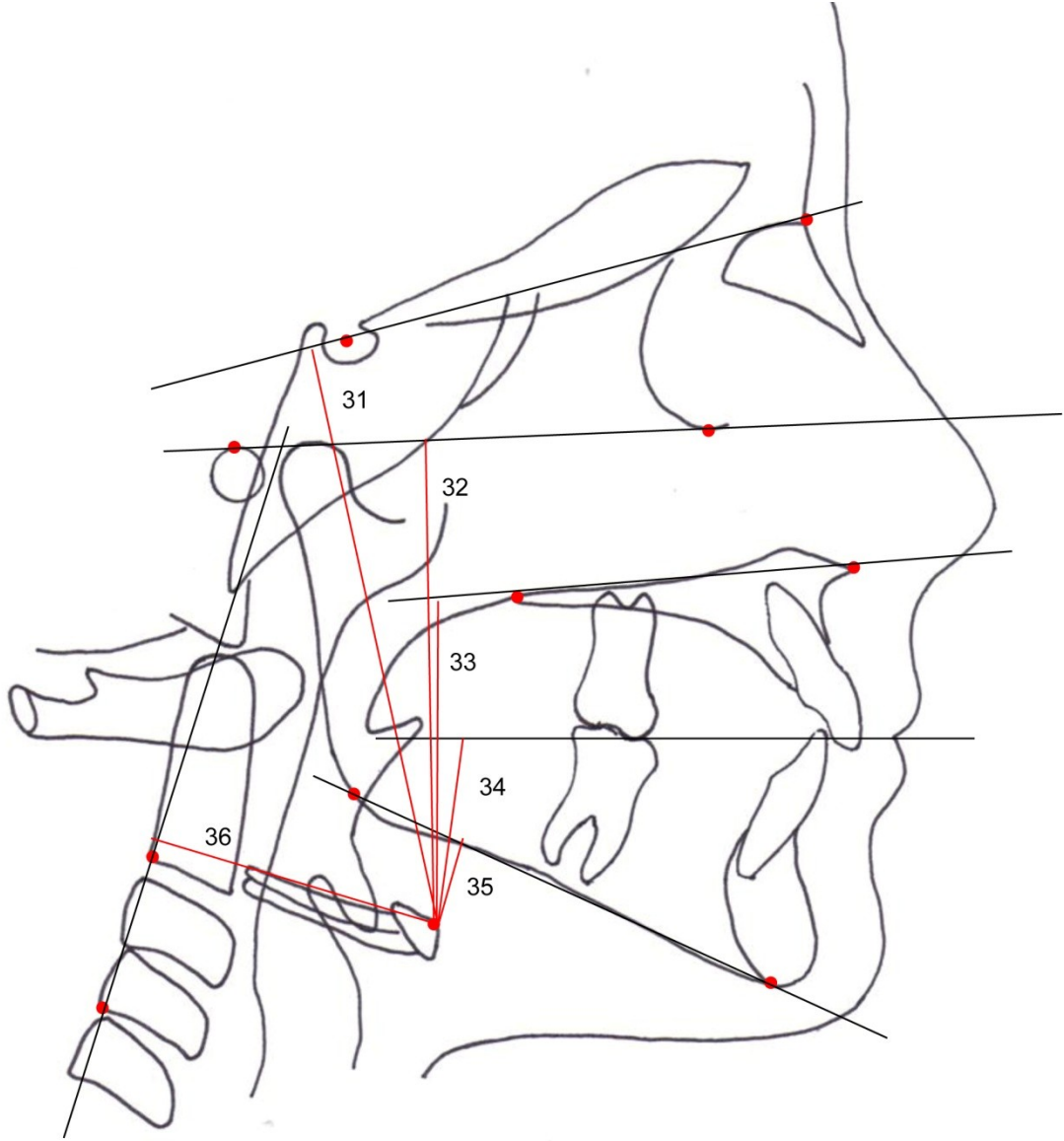
Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler.



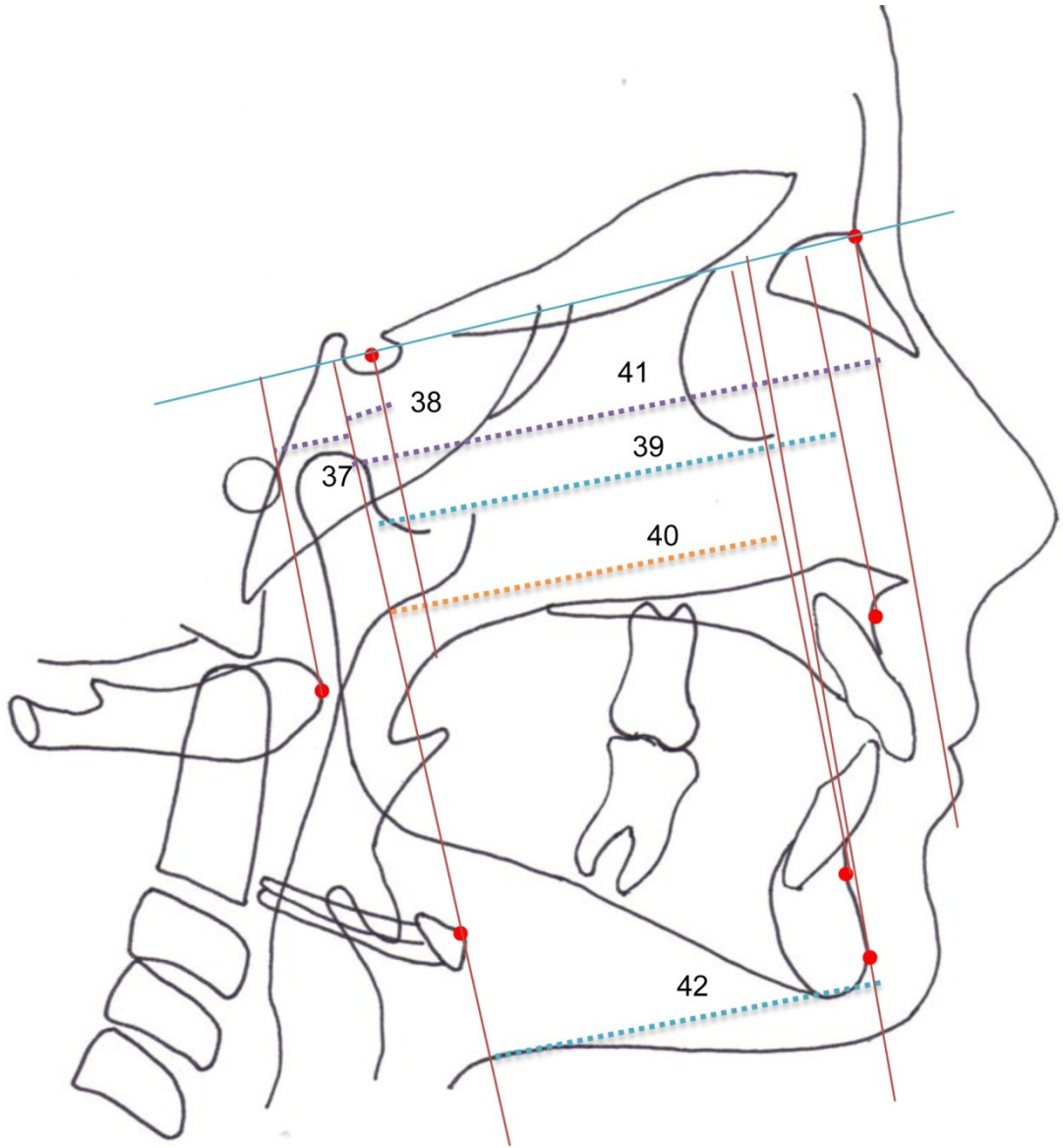
Şekil 2.5a. Araştırmada kullanılan dento-alveoler ölçümler (boyutsal).



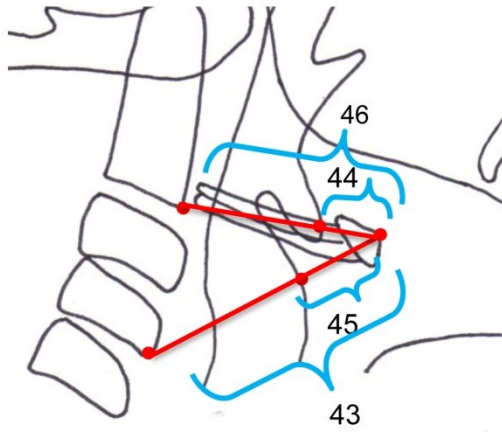
Şekil 2.5b. Araştırmada kullanılan dento-alveoler ölçümler (açısal).



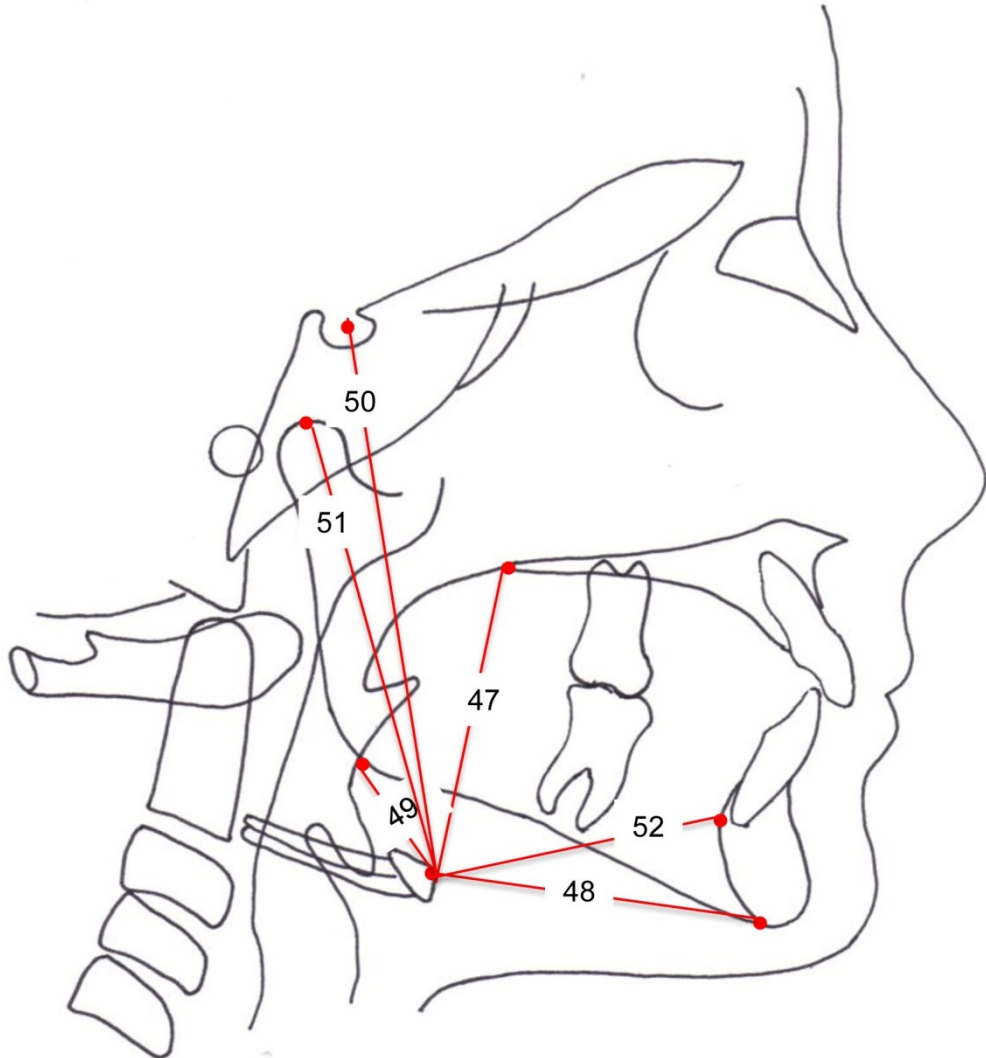
Şekil 2.6a. Araştırmada kullanılan vertikal hyoid konumu ölçümleri (boyutsal).



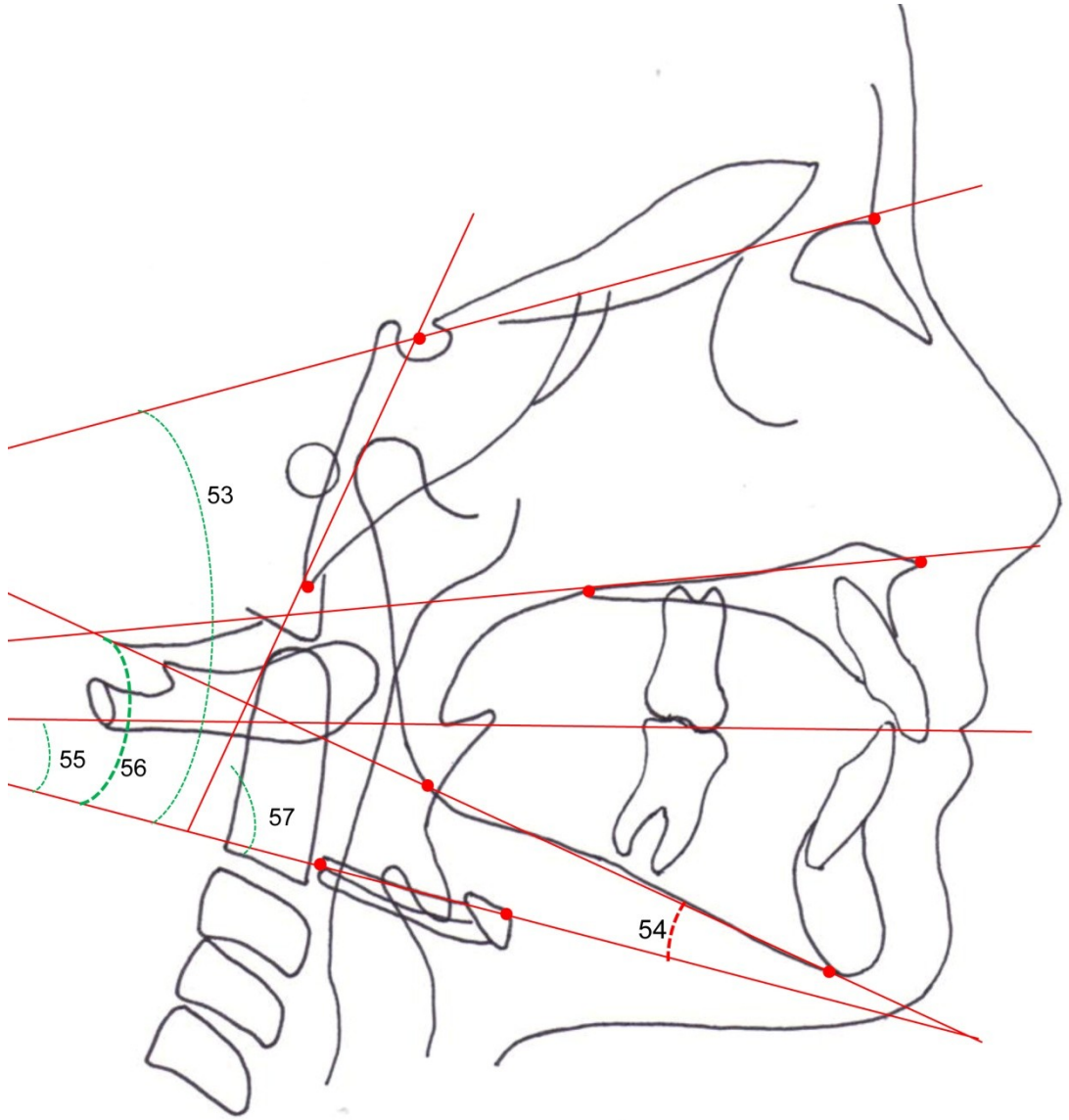
Şekil 2.6b. Araştırmada kullanılan sagittal hyoid konumu ölçümleri (boyutsal).



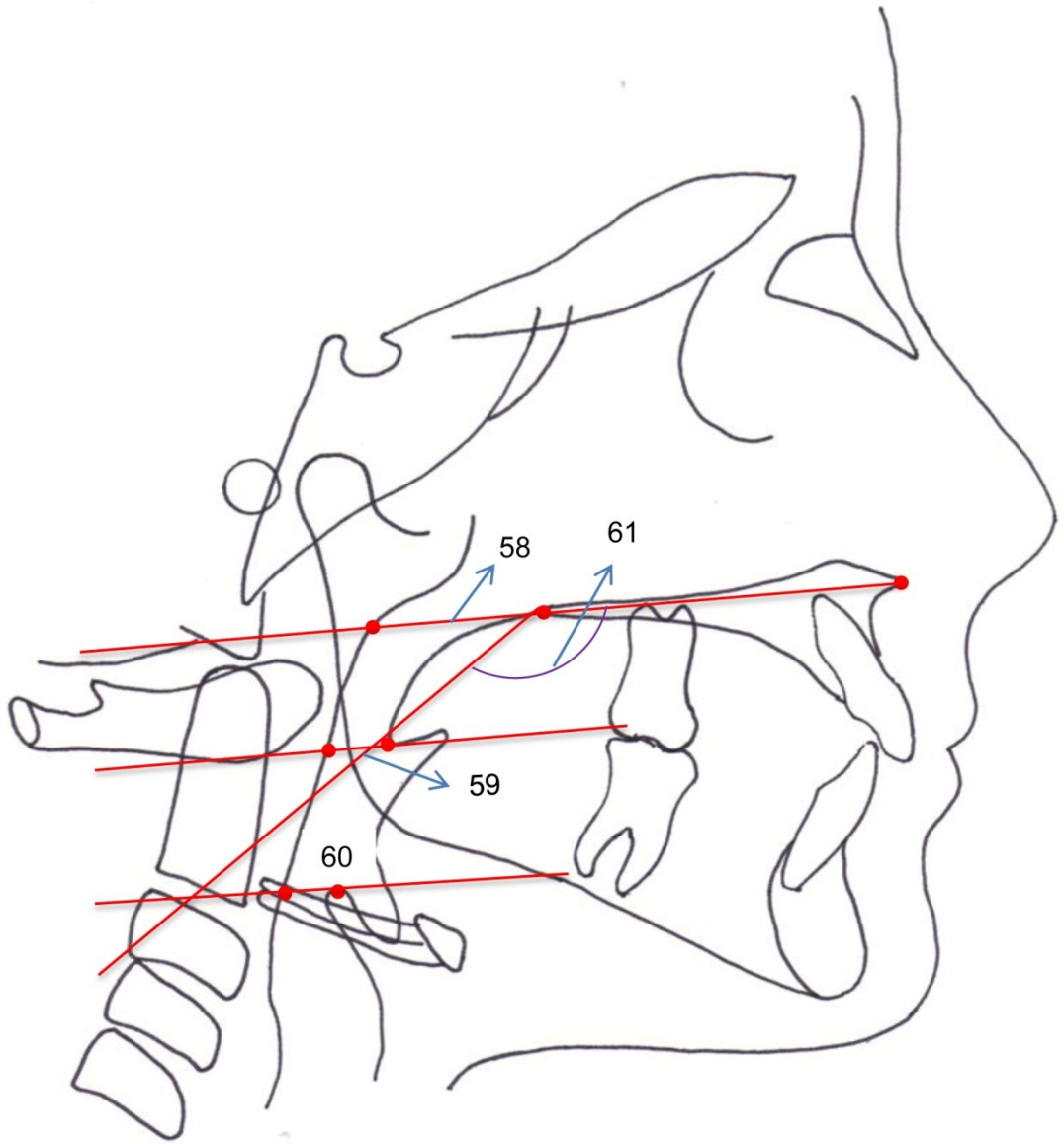
Şekil 2.6c. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (boyutsal).



Şekil 2.6d. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (boyutsal).



Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan hyoid konumu ölçümleri (açısal).



Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan havayolu ölçümleri (boyutsal ve açısal).

2.4. İstatistiksel Değerlendirme

Tüm parametreler iki faktörlü (yıl ve sınıf) faktörlerden birinin seviyeleri 'Tekrarlanan ölçümlü varyans analizi' ile değerlendirilmiştir. Tekrarlanan ölçümler yıl faktörünün seviyelerinde dikkate alınmıştır.

Lateral sefalometrik fimlerden elde edilen ölçümlerin güvenilirliğinin elde edilmesi amacıyla 'grup içi korelasyon katsayısı' kullanılmıştır.

Farklı ortalamaların belirlenmesinde %5 önem düzeyinde yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma testi kullanılmıştır. Duncan testi sonuçları, ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Ortak harfi olmayan iki ortamlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Varyans analizleri SPSS 18 istatistik paket programıyla, Duncan testleri ise MSTAT istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Her bir özellik için tekrar edilen ölçümlerin uyumunu belirlemek amacıyla sınıf içi korelasyon katsayıları (intra-class correlation) SPSS paket programı yardımıyla hesaplanmıştır.

Yapılan varyans analizi sonucunda yıl ve sınıf faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Buna uygun olarak yapılan Duncan testi sonuçları ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde belirtilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Araştırmada kullanılan bireysel referans noktalarının işaretlenmesi ve bilgisayar programına aktarılarak ölçümlerin yapılması ile ilgili hata düzeyini ve hassasiyetini kontrol etmek amacıyla, Sınıf I, II ve III gruplar arasından rastgele seçilen 20 adet lateral sefalometrik film kullanılmıştır. Filmler üzerinde noktalama ve ölçüm işlemleri ilk noktalamadan en az 1 ay sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar yapılarak ikinci ölçümler elde edilmiştir. Birinci ve ikinci ölçümler arasında grup içi korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ölçülen parametrelerin tekrarlanabilirlik katsayılarının 0.861-0.999 arasında olduğu, dolayısıyla yüksek düzeyde tekrarlanabilir olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlanabilirlik katsayı değerleri.

Parametre	Tekrarlanabilirlik katsayısı (r)	Parametre	Tekrarlanabilirlik katsayısı (r)
SNA	0,997	Overbite	0,998
SNB	0,998	Uia-Ui/Lia-Li	0,977
SND	0,987	H-SN	0,954
ANB	0,991	H-FH	0,985
N-S-Ba	0,978	H-PD	0,998
Go-Gn/SN	0,991	H-OD	0,992
PD/MD	0,970	H-MD	0,991
PD/FH	0,899	H-CVT	0,999
MD/FH	0,900	H-At	0,988
PD/SN	0,999	H-S (sagittal)	0,899
Cd-Go-Me	0,997	H-B	0,921
Cd-Go	0,999	H-N	0,977
Cd-Pg	0,989	H-Pg	0,898
Pg-Go	0,999	H-Cv4ia	0,987
N-ANS	0,996	H-APW	0,900
N-Me	0,999	H-APW'	0,981
ANS-Me	0,976	H-Cv2ia	0,945
S-Go	0,996	H-PNS	0,990
N-Me/ S-Go	0,861	H-Me	0,895
Ui-NA	0,945	H-Go	0,980
Li-NB	0,991	H-S (vertikal)	0,987
Ui-PD	0,995	H-Cd	0,993
Li-MD	0,989	H-G	0,996
Um-PD	0,940	H-A	0,991
Lm-MD	0,987	H-Ma	0,990
Uia-Ui/NA	0,997	H'-Ma	0,994
Lia-Li/NB	0,998	G-Ma	0,899
Overjet	0,978	HD-SN	0,990
PNS-PPW1	0,996	HD-MD	0,993
SPT-PPW2	0,985	HD-OD	0,997
E-PPW3	0,976	HD-PD	0,998
ANS-PNS/PNS-SPT	0,890	HD-NBa	0,921

Parametreler yıl (3 yıl) ve sınıf (3 farklı grup) faktörlerine göre "Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analiz Tekniği" ile analiz edilmiş, farklı olan yıl ve/veya sınıflar "Duncan çoklu karşılaştırma testi" ile belirlenmiştir.

3.2. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel açısal ölçüm değerlerinin incelenmesi (Çizelge 3.2)

- **SNA(°)** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında; 1. ve 2. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmaz iken, 3. yılın diğerlerinden farklı olduğu bulunmuştur. Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri karşılaştırıldığında, II. ve III. grupta farklılık bulunmaz iken I. grubun diğerlerinden önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır ($p < 0.01$).
- **SNB(°)** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. grup ile II. grup arasında ve II. grup ile III. grup arasında önemli farklılıklar gözlenirken, I. grup ile III. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenmemiştir.
2. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. grup ile II. grup arasında ve II. grup ile III. grup arasında önemli farklılıklar gözlenirken, I. grup ile III. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenmemiştir.
3. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.
Sınıf I grubunda; 1. yıl ile 2. yıl arasında istatistiksel olarak fark yok iken, 1. yıl ile 3. yıl arasında önemli farklar vardır.
Sınıf II grubunda; 2. yıl ile 3. yıl arasında önemli farklar bulunmaktadır.
Sınıf III grubunda; 2. yıl ile 3. yıl arasında fark bulunmaz iken, 1. yıl ile 2.yıl arasında ve 1. yıl ile 3. yıl arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.01$).
- **SND(°)** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişikliklere göre; 1. ve 2. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmaz iken, 3. yılın diğer yıllara

göre farklı olduğu bulunmuştur. Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, I. grup ile III. grup arasında fark yok iken, II. grubun diğer gruplardan istatistiksel olarak farklı olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **ANB(°)** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; her üç grubun ortalama değerlerinin sagittal yöndeki maksillo-mandibular ilişkileri arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. 2. ve 3.yıllarda da gruplar arasında önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmamıştır.

Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 2. yıllar arasında önemli farklar bulunmaz iken, 2. yıl ile 3. yıl arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 2.yıllar arasında 2. yıl ile 3. yıllar arasında önemli farklar yok iken, 1. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **N-S-Ba(°)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri ve üç grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş olduğu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
- **Go-Gn/SN(°)** - Dik yön boyutlarına bakıldığında; üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında önemli istatistiksel farklar bulunmazken, her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri arasındaki farklara bakıldığında, I. ve II. grubun birbiriyle benzer olduğu, III. grubun dik yön boyutlarının diğer iki gruba göre istatistiksel olarak önemli derecede artmış olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).
- **PD/MD(°)** - Maksillo - mandibular dik yön konum incelendiğinde; her grubun 3 yıllık takip ortama değerlerinin ve üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş olduğu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
- **PD/FH(°)** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişiklikleri, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Her grubun 3

yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, II. ve III. grupta farklılık bulunmaz iken I. grubun diğer gruplara göre farklı olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **MD/FH(°)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerinin ve üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş olduğu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
- **PD/SN(°)** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında, istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre karşılaştırma yapıldığında, II. ve III. grupta farklılık bulunmaz iken I. grubun diğerlerinden önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Cd-Go-Me(°)** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişiklikleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermez iken, her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre, I. grup ile II. grup arasında fark olmamasına rağmen III. grubun diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).

3.3. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel boyutsal ölçüm değerlerinin incelenmesi (Çizelge 3.3)

- **Cd-Go(mm)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre; gruplar arasında farklılık bulunmaz iken, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişiklikleri arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Cd-Pg(mm)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre; I. grup ile III. grup arasında fark yok iken, II. grubun diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur. Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişikliklere bakıldığında, istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Pg-Go(mm)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre, I. grup ile II. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılık vardır. Üç

farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **N-ANS(mm)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında farklılık bulunmaz iken, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişiklikleri arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **N-Me(mm)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri ve üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişikliklere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmamıştır.
- **ANS-Me(mm)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri ve üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişikliklere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmamıştır.
- **S-Go(mm)** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, gruplar arasında farklılık bulunmaz iken, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı farklar göstermiştir ($p < 0.01$).
- **N-Me/S-Go(°)** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerinde anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, II. ve III. gruplar arasında anlamlı farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

3.4. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre dento-alveoler ölçüm değerlerinin incelenmesi (Çizelge 3.4)

- **Ui-NA** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişiklikleri karşılaştırıldığında istatistiksel farklılıklar bulunmaz iken, her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri karşılaştırıldığında, III. grubun diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **Li-NB** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında istatistiksel olarak farklılıklar bulunmaz iken, her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre; II. grubun diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.05$).
- **Ui-PD** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında; 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$). Her grubun 3 yıllık takip ortalamalarına bakıldığında herhangi bir fark bulunmamıştır.
- **Li-MD** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).
- **Um-PD** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, gruplar arasında farklılık bulunmaz iken, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Lm-MD** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, gruplar arasında farklılık bulunmaz iken, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Uia-Ui/NA** - Üst keser dışın NA doğrusuna göre konumuna bakıldığında; üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki ortalama değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Grupların 3 yıllık takip ortalama değerleri karşılaştırıldığında; II. grubun diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Lia-Li/NB** - Alt keser dışın NB doğrusuna göre konumu incelendiğinde; Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri ve üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki göstermiş oldukları değişikliklere bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.

- **Overjet** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerleri karşılaştırıldığında; I. II. ve III. grup ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Overbite** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerleri bakıldığında; I. ve III. grup ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark yok iken, II grubun diğer gruplara göre farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **Uia-Ui/Lia-Li** - Keserler arasındaki açılı farklılıklarına bakıldığında; grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin I. ve III. grup arasında istatistiksel önemli farklılıklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).

3.5. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerlerinin incelenmesi (Çizelge 3.5)

- **H-SN** - Hyoid kemiğin SN doğrusuna olan (dik) uzaklığına bakıldığında; grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-FH** - Hyoid kemiğin FH doğrusuna olan (dik) uzaklığına bakıldığında; grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-PD** - Hyoid kemiğin PD doğrusuna olan (dik) uzaklığına bakıldığında; grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerine bakıldığında 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-OD** - Hyoid kemiğin OD doğrusuna olan (dik) uzaklığına bakıldığında; grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, I. grubun diğer gruplara göre önemli istatistiksel farklar gösterdiği ve

üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisindeki değişikliklerinde önemli farklar olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-MD** - Hyoid kemiğin MD doğrusuna olan (dik) uzaklığına bakıldığında; 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. ve II. gruplar ile II. ve III. gruplar arasında önemli farklılıklar mevcuttur. 2. ve 3. yıllarda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. ve III. gruplar ile II. ve III. gruplar arasında önemli farklar vardır.

Sınıf I maloklüzyon grubunda 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmamıştır.

Sınıf II maloklüzyon grubunda 1. yıl ile 2. yıllar arasında önemli farklar bulunmaz iken, 1. yıl ile 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf III maloklüzyon grubunda 1. 2. ve 3. yıllar da önemli artış bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-CVT** - Hyoid kemiğin CVT doğrusuna (dik) olan uzaklığına bakıldığında; grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre I. ve II. grup arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur. Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş olduğu değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-At** - Atlas kemik ile hyoid kemik arasındaki uzaklığa bakıldığında; grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre, I. ve II. gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık gösterdiği, üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde önemli farklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-S (sagittal)** - SN doğrusuna, H ve S noktalarından indirilen doğrular arasındaki (sagittal) mesafeye bakıldığında; 1. ve 2. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında önemli istatistiksel farklar yoktur. 3.yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I.ve II. gruplar ile II. ve III. gruplar arasında önemli farklar vardır.

Sınıf I maloklüzyon grubunda 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf II maloklüzyon grubunda 1. yıl ile 2. yıllar arasında önemli farklar bulunmaz iken, 1. yıl ile 3. yıl arasında ve 2. yıl ile 3. yıl istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf III maloklüzyon grubunda 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-B** - Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişikliklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında, I. ile II. grup arasında istatistiksel önemli farklılıklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-N** - Grupların 3 yıllık takip ortalamalarına bakıldığında; I. grup ile II. grup arasında ve I grup ile III. gruplar arasında önemli farklar bulunmuştur. Üç farklı grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş oldukları değişikliklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-Pg** - 1. ve 2. yıllarda üç farklı grubun ortalama değerleri karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur. 3. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında farklar yoktur.

Sınıf I ve II maloklüzyon gruplarında 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

Sınıf III maloklüzyon grubunda 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmamıştır.

- **H-Cv4ia** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında önemli istatistiksel farklılıkların bulunmadığı, üç farklı grubun ortalama değerlerinin 1. yıl ile 2. yıl, 1. yıl ile 3. yıllar arasında önemli farklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$). 2. yıl 3. yıllar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir.
- **H-APW** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerine göre 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-APW'** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerine göre 1. yıl ile 2. yıl, 1. yıl ile 3. yıllar arasında önemli farklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$). 2. yıl ile 3. yıllar arasında farklar yoktur.
- **H-Cv2ia** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerine göre 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-PNS** - 1. 2. ve 3. yıllarda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmamıştır.
Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmamıştır.
Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 2. yıl, 1. yıl ile 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-Me** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. grup ile II. grup arasında ve II. grup ile III. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. 2. ve 3. yıllarda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmamıştır.
Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 2. yıl arasında ve 1. yıl ile 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur.
Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur.
Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 3. yıl arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-Go** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklar yoktur. 2. ve 3. yıllara bakıldığında; II. grup ile III. grup arasında önemli fark olmasına

rağmen I. grup ile II. grup arasında ve I. grup ile III. grup arasında farklar yoktur($p < 0.01$).

Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur.

Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmamıştır.

Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 2. yıl arasında ve 1. yıl ile 3. yıl arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-S (vertikal)** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılık göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerine göre 1. 2. ve 3.yıllar arasında önemli farklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-Cd** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında; II. grup ile III. grup arasında önemli farklar bulunmuştur. Üç farklı grubun ortalama değerlerine göre 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H-G** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. grup ile II. grup ve II. grup ile III. gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. 2. ve 3. yıllara bakıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında önemli farklar bulunmamıştır.
Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmamıştır.
Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur.
Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmamıştır ($p < 0.01$).
- **H-A** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. ile II. grup arasında ve I. ile III. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. 2. ve 3. yıllara bakıldığında; I. grup ile III. grup arasında ve II. grup ile III. gruplar arasında önemli farklar bulunmuştur.
Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur.

Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 2. yıl arasında ve 1. yıl ile 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

- **H-Ma** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılıklar göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerine göre 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **H'-Ma** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine göre gruplar arasında önemli istatistiksel farklılıklar göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerine göre 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **G-Ma** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; II. grup ile III. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. 2. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında önemli farklar bulunmuştur. 3. yıla bakıldığında; I. grup ile II. grup arasında önemli farklar yok iken I. grup ile III. grup ve II. grup ile III. gruplar arasında önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur.

Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

3.6. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (açısal) ölçüm değerlerinin incelenmesi (Çizelge 3.6)

- **HD-SN** - 1. ve 2. yıllarda üç farklı grubun ortalama değerleri karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında istatistiksel olarak

önemli farklar bulunmamıştır. 3. yılda ise; I. grup ile II. grup arasında ve II. grup ile III. grup arasında önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmamıştır.

Sınıf II ve III maloklüzyon gruplarında; 1. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur($p < 0.01$).

- **HD-MD** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerinin gruplar arasında önemli istatistiksel farklılıklar göstermediği, üç farklı grubun ortalama değerlerine göre; 1. yıl ile 2. yıl arasında ve 1. yıl ile 3. yıl arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.01$).
- **HD-OD** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında; I. grup ile II. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği bulunmuştur($p < 0.05$).
- **HD-PD** - Grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında; I. grup ile II. grup arasında istatistiksel önemli farklılıklar gösterdiği bulunmuştur ($p < 0.05$).
- **HD-NBa** - 1. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. grup ile II. grup arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. 2. ve 3. yıllarda ise; I. grup ile II. grup arasında ve II. grup ile III. grup arasında önemli farklar bulunmuştur.

Sınıf I maloklüzyon grubunda; 1. ve 3. yıllar arasında önemli istatistiksel farklar bulunmuştur.

Sınıf II maloklüzyon grubunda; 1. yıl ile 2. yıl arasında ve 1. yıl ile 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.05$).

Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmamıştır.

3.7. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre havayolu ölçüm değerlerinin incelenmesi (Çizelge 3.7)

- **PNS-PPW1** - Üç farklı grup ortalama değerleri arasında yıllara göre önemli istatistiksel farklar bulunmazken, grupların 3 yıllık takip ortalama değerlerine bakıldığında; I. ve III. gruplar arasında ve II. ve III. gruplar arasında farklar vardır ($p < 0.01$). I. ve II. gruplar arasında anlamlı farklar yoktur.
- **SPT-PPW2** - Her grubun 3 yıllık takip ortalama değerleri ve üç grubun ortalama değerlerinin yıllar içerisinde göstermiş olduğu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
- **E-PPW3** - 1. 2. ve 3. yılda üç farklı grup karşılaştırıldığında; I. II. ve III. gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmamıştır.
Sınıf I ve II maloklüzyon grubunda; 1. 2. ve 3. yıllar arasında önemli istatistiksel farklar yoktur.
Sınıf III maloklüzyon grubunda; 1. yıl 3. yıllar arasında önemli farklar bulunmuştur ($p < 0.05$).
- **ANS-PNS/PNS-SPT** - Üç farklı grubun ortalama değerlerine yıllar içerisinde göstermiş oldukları değerlere göre 1. 2. ve 3. yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. Grupların 3 yıllık takip ortalamalarına bakıldığında; I. II. ve III. gruplarda önemli farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 3.2. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel açısal ölçüm değerleri için Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		p
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
SNA	I	81,08	0,52	2,89	75,00	86,00	81,18	0,52	2,86	76,00	86,00	81,73	0,49	2,71	77,00	87,00	81,33 ^A	0,29	**
	II	81,83	0,56	2,57	77,00	86,00	81,95	0,55	2,53	77,00	86,00	82,64	0,57	2,64	77,00	88,00	82,14 ^B	0,32	
	III	77,50	0,90	2,56	74,00	81,00	78,19	1,07	3,02	74,00	83,00	78,50	0,99	2,80	75,00	83,00	78,06 ^B	0,55	
	Ortalama	80,86 ^B	0,39	3,03	74,00	86,00	81,05 ^B	0,38	2,97	74,00	86,00	81,61 ^A	0,38	2,96	75,00	88,00			
SNB	I	78,96 ^{Ba}	0,55	3,06	71,00	84,00	79,08 ^{ABa}	0,54	2,98	72,00	84,00	79,38 ^{Ab}	0,50	2,75	74,00	84,00	79,14	0,30	**
	II	76,00 ^b	0,57	2,64	70,00	80,00	76,14 ^{Bb}	0,53	2,43	71,00	80,00	76,54 ^{Ac}	0,54	2,47	72,00	81,00	76,23	0,31	
	III	80,00 ^{Ba}	1,02	2,88	76,00	84,00	81,06 ^{Aa}	1,19	3,35	76,50	86,00	81,63 ^{Aa}	1,21	3,41	77,00	87,00	80,89	0,64	
	Ortalama	78,05	0,42	3,25	70,00	84,00	78,30	0,43	3,30	71,00	86,00	78,67	0,42	3,22	72,00	87,00			
SND	I	76,41	0,56	3,11	67,00	82,00	76,46	0,60	3,29	65,00	82,00	76,75	0,54	2,99	68,00	82,00	76,54 ^A	0,32	**
	II	73,51	0,48	2,21	68,00	76,00	73,81	0,47	2,18	68,00	77,00	74,19	0,49	2,25	69,00	78,00	73,83 ^B	0,27	
	III	77,13	1,11	3,14	73,00	82,00	77,81	1,14	3,21	74,00	83,00	78,00	1,11	3,13	74,00	83,00	77,64 ^A	0,62	
	Ortalama	75,48 ^B	0,41	3,15	67,00	82,00	75,70 ^B	0,42	3,24	65,00	83,00	76,00 ^A	0,40	3,07	68,00	83,00			
ANB	I	2,15 ^{Ab}	0,23	1,30	0,00	4,00	2,13 ^{Ab}	0,21	1,15	0,50	4,00	2,35 ^{Ab}	0,20	1,13	0,50	4,00	2,21	0,12	**
	II	5,78 ^{ABa}	0,17	0,78	4,50	8,00	5,76 ^{Ba}	0,15	0,70	5,00	7,00	6,04 ^{Aa}	0,19	0,90	5,00	8,00	5,86	0,10	
	III	-2,50 ^{Bc}	0,42	1,19	-4,00	-1,00	-2,87 ^{ABc}	0,42	1,18	-4,50	-1,50	-3,25 ^{Ac}	0,34	0,96	-4,50	-2,00	-2,87	0,22	
	Ortalama	2,81	0,38	2,92	-4,00	8,00	2,74	0,38	2,97	-4,50	7,00	2,90	0,41	3,16	-4,50	8,00			
N-S-Ba	I	130,60	0,79	4,35	120,70	137,10	130,30	0,85	4,67	120,20	139,80	130,20	0,88	4,85	120,50	140,50	130,40	0,48	NS
	II	131,50	1,04	4,78	125,00	141,00	131,00	0,98	4,50	123,40	141,70	130,90	1,03	4,72	123,70	141,70	131,10	0,57	
	III	128,70	1,86	5,27	117,00	33,09	128,80	1,73	4,90	118,00	134,00	129,20	1,78	5,04	119,00	136,00	128,90	0,99	
	Ortalama	130,70	0,60	4,63	117,00	141,00	130,40	0,60	4,61	118,00	141,00	130,30	0,62	4,78	119,00	141,70			
Go-Gn/S-N	I	35,99	0,81	4,48	26,00	45,53	35,67	0,79	4,33	27,00	45,62	35,15	0,83	4,58	25,43	44,00	35,60 ^B	0,46	*
	II	35,94	0,89	4,10	27,00	43,00	35,72	0,91	4,18	25,00	42,00	35,19	0,93	4,28	24,00	42,00	35,62 ^B	0,52	
	III	39,38	1,65	4,66	32,00	45,00	39,94	1,62	4,59	30,50	45,00	40,38	1,72	4,88	30,00	46,00	39,89 ^A	0,92	
	Ortalama	36,43	0,58	4,45	26,00	45,53	36,27	0,58	4,48	25,00	45,62	35,87	0,62	4,78	24,00	46,00			
PL/ML	I	26,95	0,97	5,31	13,90	37,21	26,49	0,90	4,98	13,87	35,49	25,98	0,93	5,13	15,89	34,41	26,47	0,53	NS
	II	26,33	1,19	5,47	17,00	36,00	25,96	1,10	5,03	14,32	35,00	25,95	1,12	5,14	12,00	35,00	26,07	0,64	
	III	30,31	1,22	3,45	25,00	34,50	30,25	1,22	3,46	32,00	34,00	30,06	1,42	4,00	23,00	34,50	30,21	0,71	
	Ortalama	27,18	0,68	5,24	13,90	37,21	26,81	0,64	4,95	13,87	35,49	26,52	0,66	5,12	12,00	35,00			

Çizelge 3.2. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel açısal ölçüm değerleri için Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi ve Duncan testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		P
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
PL/FH	I	16,84	1,17	6,43	5,89	28,17	17,00	1,12	6,16	5,00	26,75	16,75	1,05	5,76	7,00	26,57	16,86 ^A	0,63	**
	II	10,30	1,13	5,18	5,00	24,05	10,72	1,23	5,63	4,00	23,19	10,75	1,31	6,01	4,00	25,83	10,58 ^B	0,69	
	III	12,52	1,75	4,94	9,00	24,00	12,20	1,02	2,90	10,00	19,00	11,81	0,64	1,81	10,00	15,00	12,17 ^B	0,67	
	Ortalama	13,92	0,84	6,49	5,00	28,27	14,11	0,82	6,31	4,00	26,75	13,94	0,80	6,14	4,00	26,57			
ML/FH	I	25,73	1,08	5,93	10,08	35,08	25,65	0,97	5,31	10,98	33,40	25,38	0,87	4,81	13,18	35,00	25,58	0,56	NS
	II	26,81	0,96	4,41	17,00	34,70	26,51	0,92	4,22	16,00	34,39	26,06	0,93	4,29	15,00	34,00	26,42	0,53	
	III	28,81	2,11	5,96	18,00	36,00	29,34	2,28	6,46	17,00	37,00	29,63	2,49	7,05	17,00	37,00	29,26	1,27	
	Ortalama	26,53	0,70	5,44	10,08	36,00	26,45	0,67	5,17	10,98	37,00	26,19	0,66	5,08	13,18	37,00			
PL/SN	I	17,02	0,90	4,92	7,84	28,78	17,13	1,03	5,62	6,09	29,01	17,86	1,03	5,66	7,66	29,89	17,33 ^A	0,56	**
	II	12,56	0,76	3,49	8,00	20,00	12,23	0,70	3,23	7,83	21,00	12,03	0,76	3,52	6,35	22,00	12,27 ^B	0,42	
	III	12,97	0,91	2,59	10,00	16,10	13,20	0,93	2,64	10,05	17,00	13,50	1,09	3,07	10,00	17,00	13,22 ^B	0,54	
	Ortalama	14,88	0,61	4,68	7,84	28,78	14,85	0,66	5,08	6,09	29,01	15,19	0,70	5,39	6,35	29,89			
Cd-Go-Me	I	124,20	0,73	4,03	115,00	134,71	123,80	0,70	3,85	116,70	133,80	123,20	0,70	3,88	115,00	131,20	123,70 ^B	0,41	**
	II	122,40	1,00	4,58	110,00	131,60	122,10	1,14	5,22	109,70	132,60	121,50	1,20	5,49	108,00	134,10	122,00 ^B	0,63	
	III	130,50	1,47	4,15	123,00	136,00	130,50	1,66	4,70	122,00	136,00	131,10	1,85	5,22	122,00	137,00	130,70 ^A	0,92	
	Ortalama	124,41	0,63	4,91	110,00	136,00	124,10	0,67	5,15	109,70	136,00	123,70	0,72	5,54	108,00	137,00			

Aynı satırda ortak büyük harf içermeyen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$).
Aynı sütunda ortak küçük harf içermeyen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$).
Aynı yılda ortak küçük harfi olmayan sınıf ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$).
Aynı sınıfta ortak büyük harfi olmayan yıl ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$).
(NS) : istatistiksel olarak önemli değil.

Çizelge 3.3. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre iskeletsel boyutsal ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.
X: Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2. YIL					3. YIL					Ortalama		p
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
Cd-Go	I	54,21	0,84	4,61	37,72	61,06	56,16	0,76	4,20	40,67	62,05	58,12	0,77	4,25	43,31	65,78	56,16	0,48	**
	II	53,02	1,08	4,93	42,71	65,29	56,08	0,99	4,57	48,00	66,17	57,98	1,04	4,78	50,95	67,31	55,69	0,64	
	III	55,09	1,59	4,49	48,00	64,00	58,13	1,62	4,58	54,00	68,00	59,75	1,65	4,66	56,00	69,50	57,65	0,97	
	Ortalama	53,91 ^C	0,61	4,69	37,72	65,29	56,40 ^B	0,56	4,36	40,67	68,00	58,29 ^A	0,58	4,46	43,31	69,50			
Cd-Pg	I	110,80	0,99	5,42	101,20	124,10	112,90	0,96	5,28	103,50	124,70	115,42	0,99	5,45	105,00	125,00	113,00 ^A	0,59	**
	II	105,60	1,22	5,58	95,01	118,00	108,20	1,26	5,79	97,33	119,60	110,84	1,23	5,64	99,52	120,20	108,20 ^B	0,75	
	III	111,20	2,82	7,98	98,41	125,00	115,20	2,35	6,65	107,00	126,00	118,13	2,16	6,10	109,00	128,00	114,80 ^A	1,48	
	Ortalama	109,00 ^C	0,82	6,31	95,01	125,00	111,60 ^B	0,80	6,15	97,33	126,00	114,10 ^A	0,79	6,11	99,52	128,00			
Pg-Go	I	74,11	0,85	4,68	62,89	85,37	75,49	0,80	4,41	66,97	86,66	77,27	0,86	4,71	68,25	88,17	75,62 ^A	0,74	**
	II	69,56	1,34	6,13	51,50	77,21	72,07	1,09	4,98	64,89	80,03	73,55	0,96	4,39	66,00	80,00	71,73 ^B	0,66	
	III	71,39	2,08	5,88	63,50	79,00	73,51	2,31	6,53	63,61	81,00	76,00	1,95	5,53	67,00	83,00	73,63 ^{AB}	0,64	
	Ortalama	72,12 ^C	0,74	5,71	51,50	85,37	74,00 ^B	0,66	5,09	63,61	86,66	75,77 ^A	0,64	4,94	66,00	88,17			
N-ANS	I	53,64	0,59	3,26	47,33	60,91	54,68	0,56	3,07	49,74	61,62	56,13	0,54	2,99	50,00	61,50	54,82	0,34	**
	II	52,31	0,72	3,29	45,00	57,54	53,30	0,67	3,07	46,00	57,70	54,83	0,62	2,83	48,00	59,00	53,48	0,40	
	III	52,44	1,59	4,48	45,50	58,00	53,98	1,61	4,56	47,73	61,00	55,38	1,81	5,13	48,00	64,00	53,93	0,95	
	Ortalama	53,00 ^C	0,45	3,45	45,00	60,91	54,09 ^B	0,43	3,30	46,00	61,62	55,56 ^A	0,42	3,28	48,00	64,00			
N-Me	I	116,10	1,05	5,76	105,40	126,00	118,30	0,95	5,21	106,70	128,20	119,00	33,20	182,00	107,50	111,70	117,80	11,10	NS
	II	113,40	1,22	5,59	105,20	128,00	116,10	1,28	5,85	106,80	128,00	119,30	1,23	5,63	109,80	132,60	116,30	0,77	
	III	117,80	3,25	9,18	107,00	132,00	121,60	3,24	9,18	110,00	136,50	123,60	3,09	8,73	112,00	137,50	121,00	1,83	
	Ortalama	115,30	0,82	6,33	105,20	132,00	118,00	0,81	6,22	106,70	136,50	137,50	16,90	129,90	7,50	137,50			
ANS-Me	I	64,09	1,07	5,86	51,43	78,95	65,61	0,98	5,40	52,82	79,29	66,98	1,00	5,50	53,42	80,40	65,56	0,59	NS
	II	64,33	0,92	4,24	56,00	73,45	66,09	0,93	4,28	59,07	74,61	67,90	1,00	4,59	60,00	79,10	66,10	0,57	
	III	66,27	2,35	6,64	59,00	78,22	68,88	2,29	6,49	62,00	79,00	71,00	2,21	6,26	64,00	80,00	68,71	1,32	
	Ortalama	64,46	0,70	5,40	51,43	78,95	66,22	0,67	5,21	52,82	79,29	67,85	0,69	5,37	53,42	80,40			
S-Go	I	73,18	0,89	4,90	58,06	81,72	74,92	0,93	5,10	59,09	87,21	78,22	0,75	4,12	70,71	90,31	75,44	0,54	**
	II	72,30	1,30	5,96	65,00	86,00	74,71	1,26	5,80	66,65	86,00	78,42	1,32	6,04	69,98	89,00	75,14	0,80	
	III	72,15	2,50	7,06	62,00	83,00	74,50	2,58	7,29	64,00	88,00	76,50	2,83	8,00	65,00	92,00	74,38	1,50	
	Ortalama	72,72 ^C	0,71	5,52	58,06	86,00	74,79 ^B	0,72	5,57	59,09	88,00	78,06 ^A	0,70	5,40	65,00	92,00			
N-Me/S-Go	I	1,75	0,06	0,36	1,00	2,36	1,70	0,06	0,37	1,06	2,83	1,64	0,06	0,35	0,78	2,48	1,69 ^{AB}	0,03	**
	II	1,55	0,04	0,19	1,01	1,91	1,53	0,04	0,19	1,18	1,87	1,50	0,05	0,27	1,00	1,90	1,53 ^B	0,02	
	III	1,82	0,18	0,52	0,82	2,46	1,88	0,12	0,36	1,50	2,50	1,93	0,11	0,31	1,60	2,50	1,87 ^A	0,07	
	Ortalama	1,69	0,04	0,35	0,82	2,46	1,66	0,04	0,33	1,06	2,83	1,63	0,04	0,34	0,78	2,50			

Çizelge 3.4. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre dento-alveoler ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.
X: Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2. YIL					3. YIL					Ortalama		p
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
Ui-NA	I	3,28	0,26	1,45	0,90	7,00	3,29	0,26	1,47	1,34	8,06	3,24	0,29	1,59	1,21	8,00	3,27 ^A	0,15	**
	II	1,95	0,40	1,86	-4,00	4,50	2,03	0,35	1,60	-3,00	5,27	2,02	0,37	1,73	-3,00	6,00	2,00 ^A	0,21	
	III	-0,59	1,82	5,16	-8,00	7,00	-0,90	1,69	4,78	-7,00	6,00	-0,94	1,69	4,77	-6,00	6,00	-0,80 ^B	0,95	
	Ortalama	2,28	0,34	2,67	-8,00	7,00	2,27	0,33	2,58	-7,00	8,06	2,24	0,34	2,64	-6,00	8,00			
Li-NB	I	3,65	0,34	1,89	0,56	8,00	3,76	0,36	1,97	0,31	8,45	3,73	0,35	1,93	0,30	8,07	3,72 ^B	0,20	*
	II	5,18	0,36	1,64	2,00	8,00	5,37	0,39	1,80	2,25	9,00	5,37	0,40	1,84	2,20	9,00	5,31 ^A	0,22	
	III	3,44	1,16	3,29	-4,00	7,00	3,44	1,16	3,28	-4,00	7,50	3,44	1,16	3,28	-4,00	7,50	3,43 ^B	0,64	
	Ortalama	4,16	0,28	2,15	-4,00	8,00	3,76	0,36	1,97	0,31	8,45	3,73	0,35	1,93	0,30	8,07			
Ui-PD	I	26,34	0,62	3,42	16,00	32,54	26,84	0,62	3,40	17,00	33,48	27,46	0,60	3,31	18,50	34,18	26,88	0,35	**
	II	27,61	0,53	2,46	22,00	32,00	28,39	0,52	2,42	23,00	32,00	29,02	0,48	2,21	24,00	32,00	28,34	0,30	
	III	26,80	1,27	3,61	22,00	32,92	27,88	1,18	3,35	24,00	33,00	28,54	1,20	3,40	24,00	34,00	27,74	0,69	
	Ortalama	26,86 ^C	0,40	3,14	16,00	32,92	27,53 ^B	0,40	3,11	17,00	33,48	28,16 ^A	0,39	3,01	18,50	34,18			
Li-MD	I	39,33 ^C	0,48	2,65	34,72	45,39	39,94 ^B	0,47	2,58	35,20	46,32	40,60 ^A	0,51	2,80	35,81	46,64	39,96	0,28	*
	II	38,93 ^C	0,55	2,53	35,00	45,02	40,39 ^B	0,60	2,76	36,00	47,05	41,16 ^A	0,64	2,94	37,00	50,05	40,16	0,36	
	III	39,78 ^C	1,30	3,68	37,00	45,16	40,95 ^B	1,36	3,85	37,00	47,00	41,81 ^A	1,47	4,15	37,50	49,00	40,84	0,78	
	Ortalama	39,25	0,35	2,72	34,72	45,39	40,24	0,36	2,80	35,20	47,05	40,96	0,39	3,02	35,81	50,05			
Um-PD	I	21,15	0,47	2,61	16,26	28,10	21,99	0,51	2,81	17,18	30,57	22,84	0,46	2,55	18,86	30,11	21,99	0,28	**
	II	19,98	0,47	1,96	17,00	26,00	20,95	0,55	2,52	17,50	26,81	21,93	0,55	2,53	18,00	28,53	20,95	0,30	
	III	21,09	0,66	1,89	19,00	24,75	22,50	0,71	2,01	19,50	25,00	23,62	0,88	2,48	21,00	28,00	22,40	0,47	
	Ortalama	20,72 ^C	0,30	2,34	16,26	28,10	21,69 ^B	0,34	2,64	17,18	30,57	22,69 ^A	0,33	2,56	18,00	30,11			
Lm-MD	I	29,21	0,54	2,98	23,49	36,10	30,11	0,50	2,78	25,68	36,54	30,88	0,49	2,71	27,00	37,00	30,07	0,30	**
	II	27,99	0,57	2,62	25,00	34,00	29,06	0,53	2,44	25,00	34,00	30,27	0,65	2,99	26,00	39,80	29,11	0,35	
	III	29,78	1,05	2,97	27,00	34,67	30,27	1,05	2,96	27,00	34,50	31,13	1,12	3,16	27,50	35,50	30,39	0,60	
	Ortalama	28,85 ^C	0,37	2,88	23,49	36,10	29,76 ^B	0,35	2,69	25,00	36,54	30,70 ^A	0,37	2,84	26,00	39,80			
Uia-UI/NA	I	23,57	1,12	6,14	10,32	38,81	22,88	1,08	5,89	10,13	37,57	22,97	1,07	5,87	11,75	34,14	23,13 ^A	0,62	**
	II	17,99	1,31	6,00	5,00	28,00	17,94	1,14	5,21	5,00	26,00	17,27	1,01	4,64	6,00	25,00	17,73 ^B	0,66	
	III	23,58	1,81	5,11	17,00	31,00	22,50	1,83	5,18	16,00	30,00	22,63	1,91	5,40	16,00	30,00	22,90 ^A	1,03	
	Ortalama	21,58	0,84	6,45	5,00	38,81	21,06	0,77	5,95	5,00	37,57	20,89	0,77	5,96	6,00	34,14			

Çizelge 3.4. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre dento-alveoler ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		P
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
Lia-Li/NB	I	27,49	1,03	5,66	15,58	35,13	27,84	0,92	5,08	16,81	35,16	28,45	0,97	5,34	15,17	40,94	27,92	0,56	NS
	II	29,21	0,88	4,06	20,00	35,00	29,12	0,91	4,17	20,00	35,83	29,16	1,00	4,60	20,00	35,83	29,16	0,53	
	III	27,25	1,24	3,49	23,00	34,00	27,61	1,07	3,03	24,00	33,00	27,06	1,36	3,85	21,00	33,00	27,30	0,67	
	Ortalama	28,06	0,63	4,88	15,58	35,13	28,26	0,58	4,52	16,82	35,83	28,51	0,63	4,87	15,17	40,94			
Overjet	I	2,53	0,21	1,18	0,35	5,53	2,53	0,18	1,02	1,00	5,390	2,59	0,18	0,99	0,93	5,19	2,55 ^B	0,11	**
	II	3,48	0,30	1,37	1,16	7,00	3,59	0,26	1,19	1,340	5,750	3,74	0,30	1,37	2,00	6,00	3,60 ^A	0,16	
	III	-2,86	0,67	1,89	-5,85	-1,00	-2,79	0,64	1,83	-6,00	-0,50	-2,88	0,70	1,99	-6,00	-0,50	-2,84 ^C	0,37	
	Ortalama	2,14	0,31	2,44	-5,85	7,00	2,18	0,30	2,37	-6,00	5,75	2,26	0,32	2,47	-6,00	6,00			
Overbite	I	2,21	0,21	1,20	0,01	4,06	2,16	0,19	1,06	0,07	4,09	2,23	0,18	1,02	0,53	4,89	2,20 ^B	0,11	**
	II	3,43	0,32	1,50	1,00	7,00	3,24	0,29	1,36	1,00	7,00	3,41	0,26	1,22	1,00	6,00	3,36 ^A	0,17	
	III	1,13	0,62	1,75	-3,00	2,28	1,41	0,88	2,49	-4,00	4,00	1,34	0,96	2,73	-4,50	4,00	1,29 ^B	0,46	
	Ortalama	2,50	0,20	1,57	-3,00	7,00	2,45	0,20	1,54	-4,00	7,00	2,53	0,20	1,57	-4,50	6,00			
Uia-Ui/Lia-Li	I	128,55	1,52	8,32	110,00	149,95	128,73	1,45	7,95	110,00	149,87	129,78	1,58	8,67	110,00	150,37	128,60 ^B	0,99	**
	II	127,84	1,65	7,55	118,00	147,00	128,71	1,59	7,27	119,00	147,87	129,44	1,60	7,34	117,16	146,00	129,27 ^{AB}	0,96	
	III	130,77	1,78	5,04	123,00	138,00	132,76	1,70	4,80	123,00	139,00	133,06	1,87	5,29	123,00	140,00	130,10 ^A	1,02	
	Ortalama	129,02	0,86	8,24	110,00	150,37	128,66	0,92	7,30	117,16	147,87	132,20	1,01	4,94	123,00	140,00			

Çizelge 3.5. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		p
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
H-SN	I	99,76	1,00	5,50	89,26	111,60	102,30	1,13	6,18	89,64	113,90	105,90	1,22	6,69	95,41	124,60	102,67	0,69	**
	II	95,05	1,65	7,58	84,00	109,00	97,72	1,37	6,28	87,73	109,00	101,00	1,58	7,22	89,21	119,10	97,94	0,92	
	III	100,30	4,66	13,17	80,00	122,00	104,20	4,69	13,27	82,00	126,00	107,20	4,67	13,21	84,00	128,00	103,94	2,65	
	Ortalama	98,16 ^C	1,02	7,83	80,00	122,00	100,90 ^B	1,01	7,76	82,00	126,00	104,30 ^A	1,07	8,23	84,00	128,00			
H-FH	I	79,52	0,87	4,76	69,00	88,98	81,31	0,80	4,39	71,38	91,12	83,63	0,86	4,72	75,04	98,44	81,49	0,51	**
	II	75,96	1,62	7,40	65,00	91,77	78,61	1,46	6,70	66,60	90,82	81,13	1,55	7,09	69,98	98,80	78,56	0,91	
	III	81,38	4,06	11,48	61,00	96,00	85,19	3,72	10,52	67,00	100,00	88,38	3,99	11,29	69,00	104,00	84,98	2,25	
	Ortalama	78,50 ^C	0,92	7,08	61,00	96,00	80,87 ^B	0,85	6,56	66,60	100,00	83,38 ^A	0,91	7,01	69,00	104,00			
H-PD	I	57,18	0,83	4,55	48,00	66,77	58,68	0,88	4,83	49,67	68,34	60,90	0,86	4,72	51,33	71,00	58,92	0,51	**
	II	53,65	1,44	6,59	44,00	70,00	55,97	1,40	6,42	44,78	69,84	57,97	1,34	6,13	49,00	74,70	55,86	0,82	
	III	58,82	2,66	7,54	48,00	70,00	61,31	2,93	8,28	48,50	71,00	64,13	3,00	8,48	50,00	72,00	61,42	1,64	
	Ortalama	56,14 ^C	0,78	5,99	44,00	70,00	58,07 ^B	0,79	6,11	44,78	71,00	60,29 ^A	0,79	6,08	49,00	74,70			
H-OD	I	36,87	1,43	7,83	29,19	69,55	38,78	1,29	7,05	31,88	68,36	39,51	1,21	6,64	32,00	67,68	38,38 ^A	0,75	**
	II	36,50	1,34	6,15	28,00	52,50	38,10	1,27	5,84	28,31	50,95	39,18	1,27	5,83	30,56	56,50	37,92 ^B	0,74	
	III	34,25	2,24	6,34	29,00	47,00	36,69	2,47	6,99	29,50	46,00	37,19	2,73	7,72	31,00	50,00	36,04 ^B	0,44	
	Ortalama	35,87 ^C	0,92	7,13	28,00	69,55	37,85 ^B	0,86	6,64	28,31	68,36	38,62 ^A	0,85	6,55	30,56	67,68			
H-MD	I	14,21 ^{Aa}	0,81	4,45	7,50	29,00	14,51 ^{Ab}	0,78	4,27	7,22	28,67	14,51 ^{Ab}	0,70	3,83	7,47	23,15	14,41	0,43	**
	II	10,41 ^{Bb}	1,09	4,98	3,00	21,91	11,29 ^{ABb}	1,05	4,81	3,57	21,01	11,52 ^{Ab}	1,07	4,91	4,05	22,00	11,07	0,61	
	III	14,25 ^{Ca}	2,40	6,78	8,00	30,00	17,23 ^{Ba}	2,60	7,34	8,50	33,00	19,50 ^{Aa}	2,78	7,87	9,00	34,00	16,99	1,50	
	Ortalama	12,86	0,68	5,23	3,00	30,00	13,73	0,68	5,27	3,57	33,00	14,12	0,70	5,44	4,05	34,00			
H-CVT	I	46,79	0,68	0,74	33,64	52,20	48,03	0,79	4,36	30,00	52,99	49,78	0,82	4,52	32,00	56,85	48,20 ^A	0,44	**
	II	44,49	0,92	4,24	39,00	54,00	46,33	0,92	4,24	42,73	57,86	47,96	0,99	4,55	43,50	58,82	46,26 ^B	0,56	
	III	47,56	3,50	9,89	22,00	55,00	47,93	3,59	10,16	24,00	58,00	50,25	3,41	9,63	27,00	59,00	48,58 ^{AB}	1,96	
	Ortalama	46,28 ^C	0,65	5,05	22,00	55,00	47,92 ^B	0,69	5,34	24,00	58,00	49,33 ^A	0,70	5,38	27,00	59,00			
H- At	I	17,42	0,88	4,82	4,46	26,60	18,18	0,91	5,00	3,82	26,81	19,17	0,95	5,21	4,00	30,75	18,25 ^A	0,52	**
	II	15,23	1,22	5,57	8,00	27,00	16,64	1,29	5,92	10,00	30,05	18,29	1,36	6,25	10,00	34,66	16,72 ^B	0,73	
	III	20,12	1,76	4,97	9,00	23,00	22,63	1,73	4,90	11,00	24,00	24,94	1,78	5,03	11,50	25,00	22,56 ^B	0,99	
	Ortalama	17,60 ^C	0,66	5,07	4,46	27,00	19,15 ^B	0,68	5,25	3,82	30,05	20,80 ^A	0,71	5,49	4,00	34,66			

Çizelge 3.5. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		p
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
H-S (sagittal)	I	-0,03 ^{Ca}	1,20	6,59	-17,00	10,53	1,38 ^{Ba}	1,16	6,34	-15,00	10,67	2,48 ^{Aa}	1,08	5,89	-13,00	10,44	1,28	0,66	**
	II	2,34 ^{Aa}	0,83	3,84	-7,00	9,00	2,64 ^{Aa}	0,81	3,75	-7,00	7,96	2,53 ^{Bb}	0,87	3,98	-9,00	5,00	2,52	0,48	
	III	1,25 ^{Ca}	2,51	7,09	-10,00	10,00	1,35 ^{Ba}	2,32	6,57	-8,00	12,00	1,95 ^{Aa}	2,07	5,86	-6,00	12,50	1,50	1,32	
	Ortalama	1,06	0,74	5,75	-17,00	10,53	1,79	0,72	5,55	-15,00	12,00	2,32	0,72	5,60	-13,00	12,50			
H-B (sagittal)	I	46,45	0,74	4,10	41,53	63,00	48,66	1,69	9,24	6,62	58,20	51,29	0,87	4,81	40,21	62,56	48,80 ^A	0,68	**
	II	48,68	1,25	5,74	35,00	57,00	49,61	1,07	4,89	36,43	57,00	50,41	1,09	5,00	39,13	58,00	49,56 ^B	0,66	
	III	47,75	2,97	8,41	42,00	65,00	48,43	2,72	7,69	42,00	63,00	51,00	2,70	7,63	41,00	62,00	49,06 ^{AB}	1,55	
	Ortalama	47,62	0,83	6,41	35,00	65,00	48,09	1,01	7,76	6,62	63,00	50,90	0,70	5,38	39,13	62,56			
H-N (sagittal)	I	71,00	1,24	6,80	60,00	86,43	71,80	1,19	6,49	59,22	83,00	73,73	1,21	6,61	58,34	82,01	72,18 ^A	0,69	**
	II	73,12	1,49	6,81	53,00	81,00	74,63	1,39	6,39	56,57	81,00	75,70	1,38	6,34	59,50	83,00	74,48 ^B	0,82	
	III	68,25	2,24	6,34	61,00	77,00	69,38	1,92	5,42	60,50	74,00	70,50	1,82	5,15	60,00	73,00	69,37 ^B	1,13	
	Ortalama	70,79 ^A	0,89	6,84	53,00	86,43	71,93 ^B	0,81	6,28	56,57	83,00	73,31 ^C	0,83	6,38	58,34	83,00			
H-Pg	I	56,08 ^{Aa}	1,02	5,61	40,98	64,50	56,15 ^{Ba}	1,02	5,57	39,92	63,00	56,20 ^{Ca}	1,03	5,66	39,51	62,56	56,14	0,59	**
	II	46,72 ^{Cb}	1,22	5,61	34,00	57,00	48,37 ^{Bb}	1,17	5,35	37,13	57,00	49,56 ^{Aa}	1,19	5,43	39,03	59,00	55,21	0,69	
	III	56,60 ^{Ac}	3,09	8,75	42,00	65,00	57,81 ^{Ac}	3,02	8,54	41,00	63,00	56,63 ^{Aa}	3,18	9,01	40,00	63,00	57,01	1,71	
	Ortalama	52,13	0,89	6,88	34,00	65,00	52,77	0,81	6,26	37,13	63,00	52,46	0,80	6,14	39,03	63,00			
H-Cv4ia	I	37,30	0,85	4,66	27,71	48,00	38,13	0,86	4,75	27,45	48,21	38,70	0,94	5,15	28,63	47,15	38,04	0,51	**
	II	37,38	0,99	4,55	29,00	46,00	38,54	1,10	5,06	30,93	50,00	39,26	1,20	5,49	31,30	51,00	38,39	0,63	
	III	37,30	1,37	3,89	33,05	45,00	39,81	1,97	5,56	34,00	51,00	40,94	2,09	5,91	34,50	53,00	39,35	1,06	
	Ortalama	37,33 ^B	0,58	4,45	27,71	48,00	38,50 ^A	0,64	4,91	27,45	51,00	39,20 ^A	0,69	5,33	28,63	53,00			
H-APW	I	19,57	0,98	5,37	9,24	27,11	21,18	0,88	4,84	11,94	28,68	22,45	0,86	4,73	11,16	30,43	21,07	0,53	**
	II	19,71	1,16	5,33	11,87	30,59	20,86	1,16	5,34	10,00	31,16	21,48	1,24	5,69	9,00	31,22	20,68	0,68	
	III	20,53	2,29	6,49	10,87	30,00	23,20	2,46	6,96	13,50	31,00	23,69	2,54	7,20	14,00	32,00	22,47	1,37	
	Ortalama	19,75 ^C	0,70	5,42	9,24	30,59	21,34 ^B	0,68	5,29	10,00	31,16	22,27 ^A	0,70	5,39	9,00	32,00			
H-APW'	I	16,53	0,27	1,50	13,31	19,77	17,62	0,27	1,47	14,10	20,99	17,80	0,42	2,30	12,98	21,84	17,32	0,19	**
	II	16,17	0,45	2,07	10,00	19,00	17,39	0,47	2,15	14,00	22,76	17,44	0,54	2,50	12,00	22,77	17,00	0,28	
	III	16,81	1,13	3,20	11,00	21,00	18,47	0,76	2,17	15,78	22,00	19,31	1,00	1,84	16,00	23,00	18,19	0,58	
	Ortalama	16,44 ^B	0,25	1,97	10,00	21,00	17,65 ^A	0,23	1,83	14,00	22,76	17,88 ^A	0,32	2,48	12,00	23,00			

Çizelge 3.5.(Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		p
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
H-Cv2ia	I	36,78	0,60	3,28	27,87	42,69	38,36	0,62	3,41	30,57	45,62	39,02	0,65	3,58	29,65	45,91	38,05	0,37	**
	II	36,44	0,82	3,76	30,60	45,33	37,43	0,83	3,82	32,11	44,77	38,49	0,83	3,84	31,00	46,13	37,45	0,48	
	III	38,46	1,36	3,83	33,00	43,00	39,92	1,69	4,77	33,00	44,00	42,00	1,51	4,28	34,00	46,00	40,12	0,89	
	Ortalama	36,89 ^C	0,46	3,53	27,87	45,33	38,24 ^B	0,49	3,77	30,57	45,62	39,23 ^A	0,50	3,87	29,65	46,13			
H-PNS	I	17,54 ^{Aa}	1,12	6,16	10,00	35,14	16,16 ^{Ba}	1,10	6,02	8,07	34,76	14,97 ^{Ca}	1,10	6,01	6,62	32,88	16,22	0,64	**
	II	15,06 ^{Aa}	1,06	4,87	4,00	24,00	15,28 ^{Aa}	1,09	5,00	4,00	24,98	15,44 ^{Aa}	1,19	5,43	5,00	26,00	15,26	0,63	
	III	16,15 ^{Aa}	2,44	6,91	6,00	28,00	14,88 ^{Ba}	2,41	6,81	4,00	26,00	14,13 ^{Ba}	2,20	7,08	3,00	26,00	15,08	1,36	
	Ortalama	16,48	0,76	5,84	4,00	35,14	15,67	0,74	5,70	4,00	34,76	15,02	0,76	5,87	3,00	32,88			
H-Me	I	44,39 ^{Aa}	1,07	5,87	31,92	58,91	43,48 ^{Ba}	1,01	5,51	30,94	57,64	42,87 ^{Ba}	1,02	5,57	30,35	57,56	43,58	0,59	**
	II	39,12 ^{Cb}	1,17	5,37	29,10	50,00	40,62 ^{Ba}	1,20	5,50	31,53	52,45	41,77 ^{Aa}	1,08	4,96	33,00	52,00	40,50	0,66	
	III	46,06 ^{Aa}	3,21	9,08	37,00	58,00	44,88 ^{ABa}	3,12	8,84	35,50	56,00	44,27 ^{Ba}	3,09	8,74	35,00	55,00	45,07	1,74	
	Ortalama	42,74	0,87	6,69	29,10	58,91	42,64	0,79	6,12	30,94	57,64	42,66	0,75	5,81	30,35	57,56			
H-Go	I	31,14 ^{Ca}	0,72	3,97	22,26	41,14	32,32 ^{Bab}	0,76	4,21	23,00	45,22	33,64 ^{Aab}	0,84	4,63	24,73	47,76	32,37	0,45	**
	II	30,88 ^{Aa}	1,15	5,25	22,00	45,70	31,09 ^{Ab}	1,02	4,68	21,76	40,11	31,21 ^{Ab}	1,11	5,08	21,00	42,38	31,06	0,62	
	III	31,80 ^{Ba}	2,54	7,18	23,00	45,00	35,12 ^{Aa}	2,68	7,58	24,00	46,00	36,06 ^{Aa}	2,66	7,52	25,00	46,50	34,33	1,50	
	Ortalama	31,13	0,63	4,86	22,00	45,70	32,26	0,65	4,99	21,76	46,00	33,10	0,70	5,39	21,00	47,76			
H-S (vertikal)	I	99,06	1,31	7,17	72,50	112,60	101,30	1,16	6,36	81,65	116,30	105,00	1,21	6,63	92,95	120,80	101,83	0,74	**
	II	95,05	1,65	7,55	84,00	109,10	97,85	1,41	6,47	87,96	110,10	101,60	1,63	7,46	89,50	119,30	98,18	0,95	
	III	100,80	4,85	13,71	80,00	123,00	104,20	5,02	14,19	83,00	127,00	107,80	4,78	13,51	85,00	129,00	104,33	2,76	
	Ortalama	97,88 ^C	1,11	8,54	72,50	123,00	100,50 ^B	1,04	7,99	81,65	127,00	104,20 ^A	1,07	8,23	85,00	129,00			
H-Cd	I	84,39	1,19	6,51	73,00	110,40	86,79	1,21	6,61	76,18	111,90	88,83	1,21	6,63	79,75	112,40	86,66 ^{AB}	0,71	**
	II	79,51	1,39	6,36	71,00	91,83	81,92	1,30	5,94	73,44	90,82	85,16	1,40	6,42	75,00	100,10	82,19 ^B	0,82	
	III	85,13	3,60	10,18	67,00	100,00	89,53	3,63	10,25	73,50	103,00	92,38	3,75	10,60	75,00	105,00	89,01 ^A	2,11	
	Ortalama	82,75 ^C	0,95	7,32	67,00	110,40	85,42 ^B	0,96	7,37	73,44	111,90	88,00 ^A	0,97	7,46	75,00	112,40			
H-G	I	38,27 ^{Aa}	0,90	4,96	27,00	46,99	38,38 ^{Aa}	0,89	4,92	27,25	47,75	39,20 ^{Aa}	0,92	5,09	27,00	49,92	38,28	0,52	**
	II	33,96 ^{Cb}	1,17	5,36	23,82	45,00	35,29 ^{Ba}	1,07	4,92	26,30	44,00	36,62 ^{Aa}	1,08	4,95	29,17	44,00	35,28	0,64	
	III	38,48 ^{Aa}	3,11	8,80	31,00	52,42	38,55 ^{Aa}	2,67	7,54	30,84	50,50	38,50 ^{Aa}	2,55	7,21	30,00	50,00	38,51	1,54	
	Ortalama	36,76	0,78	6,00	23,82	52,42	37,30	0,70	5,44	26,30	50,50	37,67	0,69	5,32	27,00	50,00			

Çizelge 3.5. (Devam) Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (boyutsal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		P
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
H-A (sagittal)	I	59,35 ^{Aa}	1,00	5,50	49,33	72,22	61,55 ^{Ba}	1,01	5,55	49,62	72,29	63,86 ^{Ca}	1,02	5,59	48,94	71,31	61,59	0,58	**
	II	61,30 ^{Cb}	0,96	4,42	50,00	70,00	63,20 ^{Ba}	1,01	4,63	52,25	70,40	64,65 ^{Aa}	0,94	4,34	54,00	72,00	62,07	0,57	
	III	56,50 ^{Ab}	2,45	6,93	48,00	68,00	58,99 ^{Bb}	2,78	7,86	43,00	66,82	59,00 ^{Bb}	2,74	7,75	41,00	64,00	57,16	1,48	
	Ortalama	58,99	0,71	5,51	48,00	72,22	61,02	0,76	5,86	43,00	72,39	62,06	0,79	6,07	41,00	72,00			
H-Ma	I	67,03	1,02	5,57	54,31	75,63	69,90	0,88	4,86	57,44	78,74	72,46	1,05	5,72	63,09	88,67	69,80	0,61	**
	II	65,78	1,25	5,74	57,02	77,91	67,42	1,42	6,52	48,18	75,52	69,88	1,17	5,34	59,00	81,38	67,69	0,76	
	III	68,96	2,64	7,46	57,41	82,00	72,20	2,79	7,88	59,03	83,43	74,50	2,76	7,82	60,00	85,00	71,89	1,58	
	Ortalama	66,84 ^C	0,76	5,88	54,31	82,00	69,33 ^B	0,78	6,05	48,18	83,43	71,82 ^A	0,78	6,01	59,00	88,67			
H'-Ma	I	40,90	1,09	5,97	27,28	53,87	43,66	1,03	5,63	32,31	56,16	45,77	1,12	6,14	33,67	61,27	43,44	0,65	**
	II	39,98	1,43	6,58	30,58	59,81	43,30	1,06	4,85	36,00	55,16	44,89	1,01	4,65	38,47	54,78	42,72	0,72	
	III	43,33	2,03	5,74	32,25	50,00	47,31	1,81	5,13	36,67	53,33	48,94	1,94	5,48	37,00	55,00	46,53	1,17	
	Ortalama	40,90 ^C	0,80	6,15	27,28	59,81	44,02 ^B	0,70	5,37	32,31	56,16	45,88 ^A	0,78	5,62	33,67	61,27			
G-Ma	I	91,00 ^{Cab}	0,97	5,33	78,48	99,00	93,13 ^{Bc}	0,95	5,25	80,20	100,80	94,92 ^{Ab}	0,93	5,09	82,90	102,90	93,03	0,57	**
	II	87,71 ^{Cb}	1,01	4,61	78,23	97,08	90,11 ^{Bb}	1,04	4,77	80,65	98,18	92,18 ^{Ab}	1,13	5,20	81,99	100,32	90,00	0,64	
	III	93,27 ^{Ca}	3,01	8,50	84,02	110,00	98,70 ^{Ba}	2,79	7,90	86,62	112,00	100,60 ^{Aa}	2,91	8,23	88,00	115,00	97,53	1,73	
	Ortalama	90,15	0,76	5,84	78,23	110,00	92,81	0,78	6,05	80,20	112,00	94,72	0,79	6,13	81,99	115,00			

Çizelge 3.6. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre hyoid konumu (açısal) ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları. **X:** Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		P
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
HD-SN	I	36,20 ^{Aa}	1,21	6,63	21,40	47,00	36,62 ^{Aa}	1,28	7,02	22,62	47,37	36,99 ^{Aa}	1,40	7,68	22,00	57,53	36,60	0,74	**
	II	33,34 ^{Aa}	1,27	5,83	20,15	47,05	31,97 ^{ABa}	1,17	5,37	22,00	45,00	30,57 ^{Bb}	1,18	5,41	19,00	44,00	31,96	0,70	
	III	34,19 ^{Ba}	1,91	5,40	25,00	40,00	36,65 ^{ABa}	3,10	8,76	24,00	51,00	38,44 ^{Aa}	3,40	9,61	24,00	53,00	36,42	1,63	
	Ortalama	34,90	0,81	6,24	20,15	47,05	34,96	0,91	6,99	22,00	51,00	34,90	1,02	7,84	19,00	57,53			
HD-MD	I	11,96	0,70	3,83	5,00	20,44	12,36	0,76	4,16	5,00	24,82	13,42	0,79	4,35	6,33	28,00	12,58	0,43	**
	II	9,780	1,18	5,39	4,00	20,51	10,78	1,23	5,63	4,00	23,37	10,44	1,33	6,08	3,52	23,64	10,33	0,70	
	III	10,10	0,86	2,45	5,86	14,00	10,98	1,05	2,96	7,00	15,00	11,55	1,14	3,21	7,00	15,38	13,88	0,57	
	Ortalama	12,93 ^B	0,57	4,38	4,00	20,51	12,61 ^A	0,60	4,61	4,00	24,82	12,10 ^A	0,65	5,04	3,52	28,00			
HD-OD	I	20,44	0,95	5,24	8,89	32,95	20,18	0,85	4,69	8,64	30,05	20,29	0,89	4,88	10,87	29,97	20,30 ^A	0,51	*
	II	16,21	1,37	6,30	6,00	27,00	15,91	1,20	5,51	7,08	26,00	15,56	1,15	5,29	7,00	26,45	15,89 ^B	0,70	
	III	16,48	2,95	8,33	6,88	29,00	17,32	3,06	8,66	8,00	33,00	18,69	3,26	9,21	8,50	35,00	17,50 ^{AB}	1,72	
	Ortalama	18,39	0,82	6,34	6,00	32,95	18,27	0,76	5,88	7,08	33,00	18,39	0,78	6,05	7,00	35,00			
HD-PD	I	28,24	0,90	4,94	15,69	42,69	27,28	0,92	5,07	16,67	40,94	26,69	0,88	4,86	18,55	38,07	27,41 ^A	0,56	*
	II	23,16	1,37	6,28	12,00	37,02	22,62	1,34	6,15	13,13	36,93	22,03	1,36	6,24	12,00	36,55	22,60 ^B	0,23	
	III	24,44	3,17	8,96	13,00	38,00	23,84	3,20	9,05	13,00	42,00	24,94	3,51	9,92	13,00	45,00	24,41 ^{AB}	1,09	
	Ortalama	25,91	0,83	6,43	12,00	42,69	25,15	0,83	6,38	13,00	42,00	24,79	0,84	6,46	12,00	45,00			
HD-NBa	I	56,25 ^{Aa}	1,58	8,63	28,37	69,48	55,00 ^{ABa}	1,54	8,44	30,00	69,58	53,43 ^{Ba}	1,31	7,15	34,31	62,00	54,90	0,85	*
	II	50,44 ^{Ab}	1,08	4,96	42,00	62,00	47,76 ^{Bb}	1,07	4,91	38,78	57,78	47,33 ^{Bb}	1,27	5,81	35,65	58,17	48,50	0,67	
	III	55,50 ^{Aab}	2,58	7,29	44,00	65,00	56,88 ^{Aa}	3,99	11,20	38,00	75,00	58,00 ^{Aa}	4,38	12,41	38,00	78,00	56,79	2,07	
	Ortalama	54,08	1,01	7,72	28,37	69,48	52,69	1,12	8,57	30,00	75,00	51,88	1,09	8,35	34,31	78,00			

Çizelge 3.7. Farklı maloklüzyon gruplarının yıllara göre havayolu ölçüm değerleri için Tekrarlanan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçları.
X: Ortalama, **Sx:** Ortalamanın standart hatası, **Sd:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

	SINIF	1. YIL					2.YIL					3.YIL					Ortalama		p
		X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	Sd	Min.	Max.	X	Sx	
PNS-PPW1	I	23,09	0,97	5,33	8,79	30,19	24,37	0,91	4,98	8,06	33,89	24,44	0,80	4,40	10,19	30,92	23,97 ^A	0,51	**
	II	24,13	0,82	3,79	17,00	29,92	24,76	0,70	3,21	16,26	30,99	24,72	0,79	3,63	15,20	31,00	24,54 ^A	0,44	
	III	18,81	2,17	6,13	11,00	26,00	19,13	1,83	5,18	9,00	23,57	19,25	1,91	5,40	9,50	26,00	19,06 ^B	1,09	
	Ortalama	22,88	0,67	5,15	8,79	30,19	23,80	0,62	4,76	8,06	33,89	23,83	0,59	4,59	9,50	31,00			
SPT-PPW2	I	10,60	0,41	2,27	6,02	14,63	10,95	0,35	1,95	7,43	14,97	10,76	0,53	2,92	6,00	18,71	10,77	0,25	NS
	II	10,91	0,61	2,82	6,90	17,79	10,52	0,52	2,40	6,48	15,72	10,63	0,45	2,08	7,80	14,60	10,69	0,30	
	III	11,10	1,35	3,81	7,92	20,00	11,08	0,74	2,11	8,85	14,32	11,62	0,94	2,67	8,00	15,00	11,26	0,57	
	Ortalama	10,78	0,34	2,67	6,02	20,00	10,81	0,27	2,12	6,48	15,72	10,83	0,33	2,59	6,00	18,71			
E-PPW3	I	7,07 ^A	0,41	2,25	4,34	13,36	6,91 ^A	0,37	2,06	2,13	10,51	6,682 ^A	0,30	1,68	3,18	10,25	6,89	0,21	*
	II	8,08 ^A	0,52	2,39	4,70	13,00	8,10 ^A	0,62	2,85	2,81	13,81	8,150 ^A	0,56	2,57	4,44	12,58	8,11	0,32	
	III	7,45 ^B	0,53	1,51	5,59	9,70	8,40 ^{AB}	0,78	2,20	6,00	12,45	9,192 ^A	0,89	2,53	5,00	13,00	8,34	0,44	
	Ortalama	7,48	0,29	2,24	4,34	13,36	7,54	0,31	2,43	2,13	13,81	7,54	0,30	2,31	3,18	13,00			
ANS-PNS/ PNS-SPT	I	131,00	1,05	5,74	115,30	141,00	130,11	0,96	5,30	116,20	138,73	129,20	1,02	5,59	116,05	138,68	130,10 ^B	0,58	**
	II	135,60	0,77	3,54	129,01	141,80	134,75	0,79	3,62	130,03	140,99	133,28	0,95	4,38	125,29	140,00	134,50 ^A	0,49	
	III	124,80	1,95	5,52	117,06	134,10	123,42	1,94	5,49	117,00	132,00	122,41	1,95	5,52	116,00	131,00	123,50 ^C	1,10	
	Ortalama	131,80 ^A	0,78	6,05	115,30	141,80	130,85 ^B	0,77	5,97	116,20	140,99	129,73 ^C	0,80	6,17	116,00	140,00			

4. TARTIŞMA

Lateral sefalometrik filmler bireylerin büyüme paternlerinin değerlendirilmesinde, iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku morfolojisi ile anomalilerinin teşhis edilmesinde, tedavi planlamasında, ileri dönemlerde oluşabilecek değişikliklerin önceden tahmin edilmesinde ve bireylerdeki veya örnek toplumlardaki baş ve yüz bölgesi parametrelerinin incelenmesinde günümüzde önemli bir klinik araç olarak kullanılmaktadır. Üç boyutlu görüntüleri içermemekle birlikte sefalometrik filmler, bilgisayarlı tomografiler dahil diğer tüm görüntüleme yöntemlerinden daha yüksek bir görüntü çözünürlüğe sahiptirler. Lateral sefalometrik filmler iki boyutlu görüntü vermesine rağmen üç boyutlu havayolu bölgesinin değerlendirilmesinde kullanılan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) ile karşılaştırıldığında güvenilir bulunmuştur (Vizotto ve ark., 2012). Bir araştırma materyali olarak lateral sefalometrik filmler ortodonti alanında geniş kullanım alanı bulan bir görüntüleme aracı olarak kabul edilmektedir. Sefalometrik filmler geleneksel manuel yöntem ile ya da dijital ortamda bilgisayar yazılımları kullanılarak incelenebilirler. Her iki yöntem ile elde edilen analizler arasında önemli bir fark bulunmamıştır ve klinik olarak güvenilirdirler (Moyer ve ark., 1979; Athanasiou, 1997; Graber, 2005; Jerrold, 2008; Uçar ve ark., 2010; Uçar ve ark., 2012).

Lateral sefalometrik filmler üzerinde hyoid kemik pozisyonu, dil ve havayolu boyutlarının tekrarlanabilirliğini incelenmiş, lateral sefalometrik filmlerin havayolu boyutları, dil ve hyoid kemiğin konumunun belirlenmesinde güvenilir ve tekrarlanabilir olduğunu belirtilmiştir (Malkoç ve ark., 2005).

Hyoid kemiğin konumunun belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmaların bazılarında araştırmacılar lateral sefalometrik filmleri doğal baş ve boyun konumunda alırlarken (Tallgren ve Solow, 1984-1987; Gunnar ve Ceylan, 1995) yapılan diğer çalışmalarda sefalometrik filmler baş sefalostata

konumlandırılarak alınmıştır (Nikos ve ark. 1993; Bibby ve Preston, 1981; Stepovich 1965; Sarı ve ark. 2003). Stepovich (1965), yaş aralığı 13-15, 22-30 ve 25-35 yaşları arasında olan, açık kapanışı olmayan, Sınıf I oklüzyona sahip toplam 28 erkek bireyde hyoid kemiğinin konumunu sefalometrik olarak değerlendirmiştir. Stepovich, birbiri ardınca tekrarlanan filmlerde, aynı bireylerden alınsa ve tekrarlar arasındaki süre çok kısa olsa bile, hyoid kemiğini konumunu hatasız olarak tekrarlamaya olanak veren bir teknik olmadığını belirtmiştir. Araştırmacı, hyoid kemiğinin konumsal değerlendirilmesinde en önemli konulardan birinin başın hareketini engellemek olduğunu, bu yapılmadığında ölçülen hareketin ve konumun hyoid kemiğinin hareketini ve konumunu yansıtmayacağını vurgulamıştır.

Çalışmamızda kullanılan lateral sefalometrik filmler, bireylerin başları sefalostata sabitlenerek alınmış olan longitudinal arşiv materyalinden oluşturulmuş, böylece hyoid kemik konumunun belirlenmesinde hata payının en aza indirgenmesi hedeflenmiştir. Bulgular değerlendirilirken filmlerin doğal baş ve boyun postüründe alınmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Farklı görüşler olmasına rağmen genel olarak birçok araştırmacı hyoid kemik pozisyonunda, cinsiyet farklılığı olmadığını bildirmişlerdir (Bibby ve Preston, 1981; Gunnar ve Ceylan, 1995; Erdem ve ark., 1999; Sağlam ve Uydaş, 2001; Sayın ve Köklü, 2002; Sarı ve ark., 2003). Bu nedenle çalışma kapsamına aldığımız bireyler cinsiyetlerine göre gruplandırılmamışlardır.

Çalışmamızda birçok araştırmacının kullanmış olduğu SN düzlemi referans düzlemlerden biri olarak kullanılmıştır (Smith, 1956; Grant, 1959; Stepovich, 1965; Graber, 1978; Bibby ve Preston, 1981; Adamidis ve Syropoulos, 1992; Gunnar ve Ceylan 1995; Dinçer ve ark., 2000; Sarı ve ark., 2003).

Stepovich (1965), SN düzleminin avantajlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- S noktası ortodontik tedavi ve büyüme gelişim sürecinden çok az etkilenen stabil bir anatomik noktadır.
- Hyoid kemiğin pozisyonunun değerlendirilmesinde hyoid ve SN düzlemleri güvenilir sonuçlar verebilmektedir.
- SN düzlemi, sefalometrik ölçümler için yaygın olarak kullanılmakta olan, sade ve yalın bir düzlemdir.

Çalışmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçüm değerleri incelendiğinde, maloklüzyonların morfolojik karakteristiğini yansıtacak şekilde Sınıf III grupta, SNA ve ANB açılarının en düşük, SNB, SND, Go-Gn/SN ve Cd-Go-Me açılarının ise en yüksek değerde olduğu saptanmıştır. Bu bulgular araştırma gruplarının oluşturulmasının doğru olarak yapıldığını göstermektedir. SNA açısının Sınıf I maloklüzyon grubunda diğer gruplara göre farklı olduğu belirlenmiş, yıllar içerisinde ortalama değerlerine bakıldığında ise en düşük değer istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Sınıf III maloklüzyon grubunda saptanmıştır.

Sayın ve Köklü (2002), ANB açısı büyüdükçe hyoid kemiğin çene ucuna yaklaşacağını, ANB açısı küçüldükçe hyoid kemiğin çene ucundan uzaklaşacağını belirtmişlerdir. Ancak yazarlar bu bulgulara rağmen ANB açısının hyoid konumu üzerinde etkisi olduğunu söylemenin mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Bu bulgular Ceylan ve ark. (1990,1995) bulgularıyla benzerdir. Çalışmamızda, ANB değeri arttıkça (Sınıf II grubunda) hyoid kemiğin çene ucuna yaklaştığı Çizelge 4.5. de görülmektedir. Çene ucu ile hyoid kemik arası mesafeyi ifade eden H-Pg ölçümü değerleri ise Sınıf II grupta 3 yıllık takip ortalama değerlerinde en düşük değerde görülmekte iken en yüksek değer ise Sınıf III grupta belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Ceylan ve Gazilerli (1990), farklı ANB açılarına sahip 13-15 yaşlar arasındaki 45 erkek ve 45 kız toplam 90 bireyin hyoid kemik konumunun incelendiği

çalışmalarında, ANB açısındaki değişimin hyoid kemiğin dik yön konumunu etkilemediğini ancak sagittal yöndeki konumu üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. ANB açısının 1 dereceden küçük olduğu grupta, hyoid kemiğinin servikal vertebralara daha yakın olacak şekilde geride konumlandığı, ANB açısı büyüdükçe bu kemiğin servikal vertebralardan uzaklaşarak çene ucuna yaklaştığı ve bu açının 5 dereceden büyük olduğu grupta çene ucuna en yakın konumda bulunduğunu gözlemişlerdir. Yukarıda verilen birçok literatür çalışmamız ile birlikte değerlendirildiğinde, sagittal yönde Anb açısı büyüdükçe (Sınıf II bireylerde) hyoid kemiğin çene ucuna yaklaştığı, ANB açısı küçüldükçe (Sınıf III bireylerde) hyoid kemiğin çene ucundan uzaklaştığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç göz önüne alındığında, iskeletsel Sınıf II bireylerde mandibula retrüzyon nedeni ile daralan havayolunun kompenzasyonu nedeniyle hyoid kemiğin servikal vertebralardan uzaklaştığı yorumu yapılabilir.

3 yıllık takip sonunda iskeletsel boyutsal ölçüm değerlerinden efektif mandibular uzunluğunu gösteren Cd-Pg ve ramus yüksekliğini gösteren Cd-Go ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı olmasa da Sınıf II grupta en düşük, Sınıf III grupta en yüksek değerde iken Pg-Go ölçümü ile tanımlanmış olan mandibular korpus uzunluğu büyüme gelişimle her 3 grupta (Sınıf I grupta en fazla, Sınıf II grupta en az olacak şekilde) artış göstermiş ancak ortalama değerler açısından Sınıf I grupta, Sınıf III gruba göre artmış bir korpus uzunluğu saptanmıştır (Sınıf I; 75.62 mm, Sınıf III; 73.63 mm). Bu bulguya dayanak ve SNA açısının Sınıf III grupta en düşük değerde olduğu (78.06°) göz önüne alındığında iskeletsel Sınıf III anomali oluşumunda maksiller gelişim yetersizliğinin önemli bir faktör olduğu yorumu yapılabilir.

Total ön yüz yüksekliğini ifade eden N-Me ve alt ön yüz yüksekliğini ifade eden ANS-Me ölçümleri 3 yıllık takip sonunda Sınıf III grupta en yüksek değerde iken, üst ön yüz yüksekliğini ifade eden N-ANS ölçümü Sınıf I grupta en yüksek değerdedir. ANS-Me ölçümünün Sınıf III grupta en yüksek değeri göstermesi ise iskeletsel maloklüzyonların özellikle alt ön yüz yüksekliğini

etkilediğini göstermektedir. Büyüme ve gelişime bağlı olarak yıllar içerisinde üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) artmaktadır ($p < 0.01$). N-Me/S-Go ölçüm değerine bakıldığında Sınıf III grupta ön yüz yüksekliğinin diğer gruplara oranla artışı gözlenmektedir.

İskeletsel dento-alveoler ölçümler incelendiğinde, Sınıf III grupta belirgin üst keser retrüzyonu ve 3 yıllık takip sonucunda retrüzyonda artış görülmektedir. Alt keser konumu ise sabit kalmıştır. Bu bulgu, erken dönemde overbite-overjet ilişkisi sağlanamadığında alt keser desteğini kaybeden üst keserlerin retrüze olabileceğini ifade etmektedir. Alt keser konumunun Sınıf II grupta diğer gruplara oranla daha protrüziv olduğu saptanmıştır. Bunun nedeninin de kompenzasyondan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Overjet beklendiği üzere Sınıf II grupta en yüksek iken Sınıf III grupta negatiftir, overbite ise Sınıf II grupta en fazla değeri göstermektedir. Keserler arası açı ise Sınıf III grubunda retrüzyona bağlı olarak artış göstermekte ve en yüksek değer bu grupta görülmektedir.

Hyoid kemiğin vertikal pozisyonunu gösteren H-SN, H-FH, H-PD, H-MD ölçüm değerleri tüm gruplarda gözlem süresi boyunca doğrusal artış gösterirken, Sınıf II grupta takip süresi boyunca en düşük değeri, Sınıf III grupta ise en yüksek değeri göstermiştir. Bu bulgu, hyoid kemiğin yaş ile birlikte aşağı yönde hareket ettiğini ancak farklı maloklüzyonlarda vertikal konumun farklı olduğunu göstermektedir. H-OD ölçümünde ise yıllar içerisinde tüm gruplarda artış görülmüştür. En düşük değer Sınıf III gruptadır. Bu da Sınıf III grubunda hyoid kemiğin oklüzal düzleme daha yakın ve daha yukarıda konumlandığının göstergesidir.

Bu bulgu ile ilişkili olarak Sayın ve Köklü (2002) yapmış olduğu tez çalışmasında, overjet arttıkça hyoid kemiğin mandibulaya göre aşağıda, overjet azaldıkça yukarıda konumlandığını rapor etmişlerdir.

Dinçer ve ark. (2000) çalışmalarında Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III gruplarda ölçmüş oldukları H-SN, H-FH, H-PD, H-MD açılarındaki değerler ile bulgularımızın 1. yılındaki değerleri benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda 2. ve 3. yıllarda bu değerlerde oransal artışlar görülmüştür. H-OD parametresinde ise bulgularımızda olduğu gibi Sınıf III grubunda en düşük değer görülmüştür.

Sarı ve ark. (2003) Sınıf I ve Sınıf II bölüm 2 gruplarındaki hyoid kemiğin vertikal yöndeki konumunu incelemişler ve hyoid kemiğin Sınıf II bölüm 2 grubunda üst referans düzlemlere daha yakın olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda 3 yıllık takip sonrasında en düşük değer Sınıf II grubunda görülmektedir. Bu bulgular Sarı ve ark. (2003) ve Dinçer ve ark. (2000) yapmış oldukları çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Erdinç ve ark. (2003) vertikal fasiyal gelişime bağlı hyoid kemikte oluşan pozisyonel değişimleri inceledikleri çalışmalarında, H-SN, H-FH, H-PP, H-OP değerlerinde normal grup (SN/Go-Gn: 32.35°) ile hiperdiverjan grup (SN/Go-Gn: 40.10°) arasında önemli farklılıklar saptamışlardır. Hiperdiverjan grupta hyoid kemiğin daha geriye ve yukarıya doğru konumlandığını belirtmektedirler. Hipodiverjan grupta (SN/Go-Gn: 27.16°) ise hyoid kemiğin daha geriye doğru konumlandığını saptamışlardır.

Cuccia ve ark. (2008), ağız solunumu yapan 35 birey ile fizyolojik solunum yapan ve farklı maloklüzyonlara sahip 35 bireyin doğal baş pozisyonunda alınan lateral sefalometrik filmlerini değerlendirdikleri çalışmalarında, ağız solunumu yapan grupta H-MP değerinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu bulgu, hyoid kemiğin daha aşağıda konumlanmasının bir göstergesidir. Sonuç olarak ağız solunumu, intermaksiller aralığın artmasına, hyoid kemiğin etkilenmesine ve servikal spinaya bağlı başın ekstansiyonu ve elevasyonda artışlara sebep olabilmektedir.

Slon ve ark. (1967), hyoid kemiğin mandibular düzleme olan dik uzaklığının, Sınıf II grupta Sınıf I gruba göre daha fazla bulmuşlardır. Ancak, çalışmamızda değerlendirmiş olduğumuz H-MD ölçümlerinde Sınıf I grupta hyoid kemiğin mandibular alt kenarına olan uzaklığı Sınıf II grubuna göre daha fazla bulunmuştur. Bench (1963) ise 3 yaşından yetişkinliğe kadar longitudinal olarak hyoid kemiğinin konumunun incelemiş ve H-ML ölçümünün 12 yaşında 12 mm olduğu ve yıllık 0.78 mm lik bir artış gösterdiğini bildirmiştir.

Slon ve ark. (1967), Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip ortalama 12 yaşındaki 45 bireyde, hyoid kemiğinin konumunu ve yutkunma esnasında hareketlerini değerlendirmişlerdir. Hyoid kemiğin dişsel Sınıf I düzensizliğe sahip bireylerde, mandibulaya göre daha aşağı ve geride, Sınıf II düzensizlik gösteren bireylerde ise daha yukarı ve önde konumlandığını belirtmişlerdir. Hyoid kemiğin vertikal pozisyonunun fonksiyonel hareketler esnasında en fazla Sınıf I maloklüzyon grubunda değiştiğini rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda Atlas kemiği ve CVT ile hyoidin en ön noktası arasındaki horizontal mesafe 3 yıllık takip ortalaması sonucunda istatistiksel olarak Sınıf II grubunda en düşük değeri göstermiştir. En yüksek değer ise Sınıf III gruptadır. Bu mesafenin Sınıf II grupta en az olması maloklüzyonların hyoid konumu ile etkileşim içerisinde olduğunu düşündürmektedir. Sagittal yönde hyoid kemik- Atlas/CVT mesafesi Sınıf II grupta en düşük Sınıf III grupta en yüksek değerdedir. Bu bulgu ise hyoid kemik-mandibula ilişkisini net olarak ortaya koymaktadır.

Dinçer ve ark. (2000) Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III gruplarda, Atlas kemik ile hyoidin en ön noktası (H-At) arasındaki horizontal mesafenin Sınıf II grubunda en düşük, Sınıf III grubunda ise diğer gruplara göre fazla olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda da en yüksek değer Sınıf III grupta saptanmıştır.

Erdiñç ve ark. (2003) vertikal fasiyal gelişime bağılı hyoid kemiğın pozisyonunun değerdendirdikleri çalışmalarında, H-CVT mesafesinde hiperdiverjan grupta istatistiksel olarak azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Ceylan ve ark. (1995) çalışmalarında hyoid kemiğın ANB açısı küçüldüğünde servikal kolona yaklaşarak geride, ANB açısı büyüdüğünde ise servikal vertebralardan uzaklaşarak çene ucuna yaklaşarak ileride konumlandığını bildirmişlerdir.

Sayın (2002), hyoid kemiğın servikal kolana göre konumunu ANB açısı arttıka hyoid kemiğın servikal kolona yaklaşağı, küçüldükçe uzaklaşacağı şeklinde yorumlamışlardır.

Günnar ve Ceylan (1995), H-CVT ölçümünde önemli düzeyde olmamakla beraber, saat yönlü gelişim grubunda daha geride konumlandığını saptamışlardır.

Tallgren ve Solow (1987), 20-29, 30-49 ve 50-81 yaş grupları arasında yapmış oldukları çalışmalarında, hyoid kemiğın üst yüz, mandibula ve servikal vertebralara olan mesafelerini ifade eden H-NSL, N-NL, H-ML ve H-CVT ölçümlerinin ilerleyen yaş ile önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Hyoid kemiğın mandibular düzleme olan mesafesinin mandibular düzlemin S-N düzlemiyle yaptığı açıdaki artışla arttığını ve hyoidin servikal kolonla ilişkisinin maksilla ve mandibula ile ilişkisine göre daha az değışiklik gösterdiğini saptamışlardır. Mandibular eğimlenme arttıka hyoid kemiğın mandibular düzlemden uzaklaştığını, mandibular eğimlenme azaldıkça ise mandibular düzleme yaklaştığını tespit etmişlerdir.

Haralabakis ve ark. (1993), açık kapanışlı ve uzun yüze sahip bireyler ile normal oklüzyona sahip erişkin bireylerin hyoid kemik pozisyonlarını karşılaştırmışlardır. Horizontal ölçümlerin açık kapanış ve normal grup

arasında her iki cinsiyette de farklı olmadığı görülmüş, vertikal ölçümlerde hyoid kemiğin palatal düzleme olan mesafesinin sadece erkek açık kapanış grubunda artmış olduğunu saptamışlardır. Bu bulguyu açık kapanış gelişiminde palatal planı pozisyonunun etkili olabileceği şeklinde yorumlamışlardır. Hyoid kemiğin uzun eksenini ile Ba-N ve PL düzlemleri arasında oluşan açılar erkek ve kız açık kapanış gruplarında daha büyük olduğunu ancak hyoid ekseninin mandibular düzlem ile yaptığı açıda bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. H-CVT ölçümünde açık kapanış grubunda normal gruba göre azalma saptanmıştır. H-SN, H-FH, H-PP, H-MP, H-OP değerlerinde ise açık kapanış grubunda hem kızlarda hem erkeklerde artış görülmüştür.

Çalışmamızda hyoid kemiğin sagittal konumunu ifade eden S-H, B-H ve N-H ölçümleri her 3 grupta da gözlem süresi boyunca doğrusal artış göstermiştir. Sınıf II grupta sagittal düzlemde hyoidin S noktasına (S-H) göre diğer gruplara oranla daha geride konumlandığı saptanmıştır ki bu bulgu hyoid kemiğin mandibula konumu ve boyutuna bağlı olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmamızda H-N ölçümünde büyüme-gelişim ile birlikte tüm gruplarda oransal olarak artışlar görülmüştür. En düşük ortalama değer Sınıf III grupta saptanmıştır ki bu bulgunun nedeninin de mandibulanın konumuna bağlı olabileceği düşünülebilir. 1. yılda üç grubu karşılaştırdığımızda, elde ettiğimiz bulgular Dinçer ve ark. (2000), Sınıf I Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyon gruplarında toplam 45 birey üzerindeki çalışmalarındaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar N-H ölçüm değerlerinde Sınıf I ile Sınıf II grup ve Sınıf I ile Sınıf III gruplar arasında önemli farklar saptamışlardır ve en düşük değer çalışmamız ile uyumlu şekilde Sınıf III gruptadır.

Dinçer ve ark. (2000), hyoid kemiğinin Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlardan normalden daha geride, Sınıf III anomalisinde ise daha önde konumlandığını belirtmişlerdir. Ayrıca maloklüzyon grupları arasında Sınıf III grupta hyoid

kemiğin en yukarıda konumlandığını saptamışlardır. Hyoid kemiğin, suprahyoid ve infrahyoid kas gruplarının fonksiyonları açısından oldukça önemli olduğunu ve ortodontik tedavinin prognozu ve stabilitesi açısından hyoid kemiğin pozisyonunun önemini vurgulamışlardır. Araştırmacılar, Sınıf I ve Sınıf II grupları arasında At-H, H-CVT, A-H ve N-H, H-OP değerlerinin, Sınıf I ve Sınıf III gruplarında ise At-H, H-OP, A-H, N-H değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte olduğunu rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda ise, hyoid kemiğin sagittal konumunu ifade eden A-H ölçümü 3 yıllık gözlem süresince tüm gruplarda artış göstermiştir ve bu artış Sınıf III grupta en düşük düzeydedir ki bu bulgu Sınıf III bireylerde maksiller gelişimin yeterli olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde Sınıf II grupta bu ölçümün en fazla değerde olması maksiller prognatiyi ifade edebilir ki bu bulgular maloklüzyonlar ile hyoid kemik ilişkisini ortaya koymaktadır. H-Ma, H'-Ma ve G-Ma ölçümleri de her üç grupta gözlem süresince doğrusal olarak artış göstermiştir ve bu artış Sınıf III grupta en yüksek düzeydedir.

Bu bulgular Dinçer ve ark. (2000) Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyon gruplarında toplam 45 birey üzerinde yapmış oldukları çalışmalarındaki sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, A-H arasındaki ölçüm değerlerinde Sınıf I ile II Sınıf I ile III arasında önemli farklar tespit etmişlerdir. Bu ölçümde en düşük değer çalışmamız ile benzer şekilde Sınıf III gruptadır.

Adamidis ve ark. (1992) Sınıf I ve Sınıf III gruplarda ağız açık ve kapalı pozisyonda almış oldukları sefalometrik filmler üzerindeki çalışmalarında, A-H ölçümünün ağız kapalı konumunda Sınıf I ile Sınıf III grubu arasında istatistiksel olarak farklı olduğunu ve en düşük değer Sınıf III grubunda olduğunu rapor etmişlerdir.

Hyoid kemik mandibulanın hareketlerinden etkilendiği için (H-B), mandibuladaki konum değişiklikleri hyoid kemiğin konumunu da direkt olarak etkilemektedir. Çalışmamızda hyoid kemiğin kafa kaidesine ve maksillaya

göre Sınıf II grubunda daha geride olması sonucu, H-B boyutunun Sınıf II grubunda en fazla olduğu saptanmıştır ayrıca 3 yıllık takip sonucunda Sınıf I grup ile Sınıf II grubu arasında farklar mevcuttur ve en küçük değer Sınıf I grubunda bulunmuştur. Bu bulgularımız Dinçer ve ark. (2000) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bütün bu bulguları yorumladığımızda iskeletsel olarak hyoid kemiğin konumunun kafa kaidesine göre Sınıf II grubunda mandibulaya oranla daha geride olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda H-Pg ölçümü Sınıf I grupta diğer gruplardan farklı olarak azalma gösterirken diğer 2 grupta gözlem süresi boyunca artış göstermekte ve mandibular çene ucu konumunu gösteren Pg noktasının Sınıf III grupta daha ileride konumlandığını gösterir şekilde en yüksek H-Pg değeri Sınıf III grupta saptanmıştır. Gunnar ve Ceylan (1995) ise hyoid kemiğinin ön-arka yön konumunu belirleyen değişkenlerden yalnızca H-Pg ölçümünün, saat yönünde yüz gelişimi gösteren bireylerde önemli düzeyde daha küçük olduğunu saptamışlardır. Hyoid kemiğin daha önde konumlanmasının saat yönünde gelişimin bir göstergesi olduğunu belirtmişlerdir

Erdoğan ve ark. (2003) vertikal fasiyal gelişime bağlı hyoid kemiğin pozisyonunun değerlendirdikleri çalışmalarında, H-Pg değerlerinde normal vertikal gelişime sahip vakalarla hipodiverjan vakalar arasında önemli farklılıklar olduğunu rapor etmişlerdir. Hyoid kemiğin bu grupta daha posteriora konumlanabildiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda CV4ia-H ve CV2ia-H ölçümleri tüm gruplarda gelişim ile doğrusal artış gösterirken en yüksek değer Sınıf III grupta gözlenmiştir ki bu durum mandibular prognati nedeniyle hyoid kemiğin anteriorda konumlandığını göstermektedir. Sınıf II grupta gözlenen değer Sınıf I gruptan fazla olması mandibular retrograti nedeniyle baskılanan hava yolu devamlılığının sağlanması amacıyla H-servikal vertebra mesafesinin artmış olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Hyoid kemiğin anterior faringeal duvara olan uzaklığını gösteren APW-H ve APW'-H ölçümleri her üç grupta üç yıl

boyunca doğrusal artış göstermiş ve benzer şekilde en yüksek değer Sınıf III grupta gözlenmiştir. Sınıf II grupta normal oklüzyonlu gruba göre bu değer daha yüksek çıkması hava yolu boyutlarının retrogratik mandibula nedeniyle daralmasının hyoid kemik tarafından kompenzasyonu şeklinde yorumlanabilir.

H-PNS ve H-Me ölçümleri, Sınıf I ve III gruplarda gözlem süresi boyunca bir azalma gösterirken, sadece Sınıf II grupta istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış göstermiştir. H-Go ölçümü ise gözlem süresi boyunca artış göstermiştir ve bu artış Sınıf III grupta belirgindir. Hyoid kemiğin vertikal konumu hakkında bilgi veren H-S ve H-Cd ölçümleri tüm gruplarda gözlem süresince artış göstermiş ve bu artış Sınıf III grupta en fazla olmuştur. Bu bulgu Çizelge 4.2 'den dik yön açısının (GoGn/SN) Sınıf III grupta en yüksek olduğu bulgusu ile birlikte değerlendirildiğinde hyoid kemiğin vertikal konumunun yüzün dik yön gelişimi ile ilişkili olabileceği yorumu yapılabilir.

Chang-Min Sheng (2009) ve ark. karma dentisyon (ortalama yaş; kız: 10.06 yıl, erkek: 9.99 yıl) ,erken daimi dentisyon (kız: 13.37 yıl, erkek: 13.58 yıl) ve daimi dentisyon (kız: 22.09 yıl, erkek: 22.48 yıl) gruplarında toplam 239 bireyin hyod kemik konumlarını incelemişlerdir. H-Me, H-C3, H-PNS ,H-MD değerlerinde kızlar ve erkeklerde karma dentisyondan daimi dentisyona doğru büyüme ve gelişimle birlikte artışlar olduğu görülmüştür. Karma dentisyondan daimi dentisyona geçtikçe erkeklerde hyoid kemik kızlara oranla daha ileri ve aşağı yönde konumlandığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda H-Me ölçümünde Sınıf II grupta artış görülürken Sınıf I ve III gruplarda azalma saptanmıştır.

Carlsöö ve Leijon (1960), 14-15 yaşları arası çocuklar ile 20-29, 30-49 ve 50-79 yaşlar arası yetişkinlerden oluşan dört ayrı yaş grubunda, doğal baş konumunda elde ettikleri sefalometrik filmler üzerinde, hyoid kemiğin konumu incelemişlerdir. Bu kemiğin servikal vertebralar ile olan ilişkisinin oldukça

stabil olduğunu belirten araştırmacılar, başın ve hyoid kemiğin yatay düzleme göre eğimlerinin de hayat boyu değişmeden kaldığını ve bireylerin karakteristik doğal baş konumlarını zamanla sürdürme eğiliminde olduklarını saptamışlardır.

Çalışmamızda H-Ma Sınıf II grupta en düşük değer göstermekle birlikte büyüme gelişim ile istatistiksel olarak önemli artış saptanmıştır. Ancak büyüme gelişim ile boyutsal artış olsa da gruplar arası İstatistiksel olarak önemli farklılıklar yoktur. H-Go boyutu Sınıf III grupta en yüksek düzeydedir. H-S (vertikal), H-Cd, H-G boyutları benzer şekilde tüm gruplarda büyüme ve gelişim ile birlikte artmaktadır. Ancak bu mesafe Sınıf II grupta istatistiksel olarak önemli olmasa da en düşük değerdedir.

Hyoid kemiğin açısal ölçümlerinden olan HD-SN açısı Sınıf I ve III gruplarda istatistiksel olarak önemli olmayan artışlar gösterirken Sınıf II grupta bir azalma göstermiş ve ortalama olarak diğer gruplardan farklı ve daha az bir değer göstermiştir. Benzer şekilde HD-MD, HD-OD, HD-PD VE HD-NBa açıları da Sınıf II grupta en az değerdedir. Hyoid kemiğin arka kafa kaidesi ile olan açısal ilişkisini gösteren HD-NBa açısı Sınıf I ve II gruplarda üç yıllık takip süresince azalırken Sınıf III grupta artış göstermektedir. Tüm bu bulgular bize hyoid kemiğin ön ve arka kafa kaideleri ile ayrıca oklüzal ve palatal düzlemler ile olan açısal ilişkilerinin maloklüzyon gruplarında farklı olduğunu göstermektedir.

Sarı ve ark. (2003), Sınıf I ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlarda hyoid konumunu değerlendirdikleri çalışmalarının sonucunda elde ettikleri verilere göre Sınıf II bölüm 2 grubunda hyoid kemiğin sagittal yönde daha geride; vertikal yönde üst referans düzlemlerine daha yakın; açısal olarak ise, yer düzlemine daha paralel bir konum sergilediğini belirtmişlerdir. Fakat bu değerlerin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı rapor edilmiştir.

Çalışmamızda hava yolu ölçümlerinden PNS-PPW1, tüm gruplarda istatistiksel olarak önemsiz artışlar göstermiştir ve üst havayolu boyutunu ifade eden bu ölçüm Sınıf III grupta en düşük değeri göstermiştir, bu bulgu Sınıf III grupta üst hava yolu boyutlarının yetersizliğini gösteren bir bulgu olarak yorumlanabilir ki literatürde üst havayolu boyutu darlığının maksillanın gelişim yetersizliğine yol açabileceği belirtilmektedir. Bu yorum üst hava yolu darlığını kompanze etmek için E-PPW3 ölçümünün Sınıf III grupta en fazla artış gösterdiği bulgusu tarafından desteklenmektedir. Özellikle 1-3 yıllar arası mandibulanın ileri büyümesi ile alt hava yolu büyümesinde artış gözlenmiştir. Benzer şekilde ANS-PNS/PNS-SPT açısının Sınıf III grupta düşük değerde olması yumuşak damak ucunun (uvula) posterior hava yolunu rahatlatarak şekilde önde konumlanması ve dolayısıyla hava yolu boyutlarının genişletildiği şeklinde yorumlanabilir.

Ricketts (1979), ağız solunumunun hyoid kemiğin daha aşağıda konumlanmasına neden olduğunu belirtmiştir. Öte yandan Bibby (1984), ağız solunumu yapan, yutkunma bozukluğu gösteren ve normal bireylerden oluşan üç ayrı çalışma grubunda, hyoid kemiğin konumu üzerine yutkunma bozukluğu ve ağız solunumunun etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, hyoid kemiğin yutkunma bozukluğu veya ağız solunumuna bağlı postural bir değişiklikten etkilenmediğini savunmuştur. Benzer şekilde Kumar ve ark. (1995), ağız ve burun solunumu yapan erkek ve kızlarda hyoid kemik ve atlas kemiğin pozisyonunu incelemişler ve hyoid kemiğin ağız ve burun solunumu yapanlar arasında hiçbir morfolojik ve pozisyonel değişiklik göstermediğini bildirmişlerdir.

Adamidis ve Spyropoulos (1983), ortalama yaşları 9 yıl 4 ay olan, Sınıf I maloklüzyonlu ve ağız solunumu yapan 68 kız, 29 erkek toplam 97 bireyden oluşan bir örnek grubunda, hyoid kemiğinin konumunu değerlendirmiş ve bulgularını aynı yaşta, ideal oklüzyonlu, rahat burun solunumu yapabilen bireylerden oluşan bir kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, ağız solunumu yapan grupta dilin daha ileri ve aşağıda konumlandığını,

mandibulanın posterior rotasyona gösterdiğini ve hyoid kemiğin de bu konumu izlediğini belirtmişlerdir.

Behlfelt ve ark. (1990), büyümüş tonsillere sahip çocuklar (73 birey) ile normal tonsillere sahip (22 birey) olan çocuklarda baş postürü, hyoid kemik ve dilin konumunu inceledikleri çalışmalarında, genişlemiş tonsillere sahip olan çocuklarda baş postürünün ekstansiyon konumunda olduğunu ve hyoid kemiğin aşağı pozisyonda konumlandığını belirtmişlerdir. Dilin vertikal pozisyonunun hyoid kemiğin vertikal pozisyonunu yansıttığını belirtmişlerdir. Hyoid kemiğin sagittal konumunda (servikal spina yada gnathion ile) kontrol grubu ile genişlemiş tonsil grubu arasında bir fark yok iken, vertikal pozisyonda farklar ortaya çıkmaktadır. Nazofarenks boyutu azaldıkça hyoid kemiğin daha aşağıda konumlandığı rapor edilmiştir.

Slavicek (1988), hyoid kemik ve atlas kemiğin insan postüründeki önemine dikkat çekmiş, hyoid kemiğinin pozisyonunun ön bölgede gerilime ve konuşma problemlerine yol açabileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda suprahoid ve infrahyoid kasların büyüme paternini de etkileyeceğini bildirmişlerdir. Araştırmacı tedavi hedeflerinin hyoid kemiğin pozisyonundan etkilenebileceğini de ifade etmiştir.

Adamidis ve Syropoulos (1992) yapmış oldukları çalışmalarında, Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyonları arasında hyoid kemiğinin pozisyonu ve yerleşimi açısından anlamlı değişiklikler saptamışlardır. Araştırmacılar, hyoid kemiğin pozisyonunu ve lokalizasyonunu sentrik oklüzyon ve maksimum ağız açıklığında incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde hem sentrik oklüzyonda hem de maksimum ağız açıklığı durumunda, erkek hastalarda hyoid kemiğin daha anterior konumda olduğu ve hyoid kemik düzleminin mandibular düzlemle açısının oldukça azaldığını belirtmişlerdir. Kızlarda aynı sonuçların olmamasını ise bireylerin prognatik mandibulalarının farkında olup oldukça erken yaşlarda ileride konumlanmış

çene uçlarını kamufle etmek amacıyla farklı bir baş postürü sergileyebilecekleri düşüncesiyle açıklamışlardır.

Durzo ve Brodie (1962), 3 erkek, 2 kız olmak üzere toplam 5'er bireyden oluşan 5 ayrı örnek grubunda, hyoid kemiğin gelişim sürecini inceledikleri longitudinal çalışmalarında, tüm büyüme süreci boyunca servikal vertebraların yükseklikleri artarken, hyoid kemiğin aşağı doğru hareket ettiğini, aynı zamanda arka kafa kaidesi ve mandibulanın da aşağı doğru indiğini ve bu yapıların birbirinden uzaklaştığını, ancak bu hareketler sonucunda hyoid kemiğinin nisbi konumunun değişmediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, hyoid kemiğin ön-arka yön konumunun dik yön konumuna oranla daha fazla değişkenlik gösterdiğini de vurgulamışlardır. Hyoid kemiğinin büyüme hareketinin damak yarığı vakalarında cerrahi girişim zamanlamasına karar verilmesinde, yutkunma problemlerinin tedavi zamanlamasında ve çapraşıklık tanısında önemli olduğunu belirtmektedirler.

Gobeille ve Bowman (1976) ve Cuzzo ve Bowman (1975), hyoid kemik pozisyonlarındaki varyasyonların iskeletsel Sınıf I maloklüzyona bağlı olmaksızın mandibula ile bağlantılı olduğunu göstermişlerdir.

Wood (1956), başın hareketiyle hyoid kemiğin ilişkisini incelemiştir. Baş dorsifleksiyonda iken hyoid kemik yükselmekte, baş ventifleksiyonda iken hyoid aşağı doğru yönelmektedir.

Daly ve ark.(1982), 30 yetişkin birey üzerinde yapmış oldukları araştırmada, açık kapanışın baş ekstansiyonunun neden olduğunu, kapanışı açan etkenin uzaklaştırılmasından sonra başın önceki konumuna geri döndüğünü saptamışlardır. Kapanışı açan etkenin, mandibulanın aşağı doğru yer değiştirmesine neden olduğunu, bu sebeple hyoid üstü kas sisteminin gevşemesi ve hyoid kemiğin geriye doğru konumlanması ile hyoid kemiğin ileri doğru hareket ettiğini ve solunum yolu boyutlarının önceki haline döndüğünü bildirmişlerdir. Açık kapanış nedeniyle mandibulanın aşağı doğru

yer değiştirmesinin hyoid kemiğin geriye doğru hareket ederek solunum yolunu daralttığı bunu dengeleyebilmek için başın ekstansiyonu ve hyoid kemiğin de ileri doğru hareket etmesiyle solunum yolu açıklığının korunduğu belirtilmiştir.

Bibby ve Preston (1981), ortalama yaşları 12.5 yıl olan 28 erkek ve 13 yıl olan 26 kızıdan oluşan, vertikal olarak bir anormalisi bulunmayan bir örnek grubunda, hyoid kemik pozisyonunu belirlemek amacıyla oluşturdukları gende Retrognation (mandibular simfiz üzerinde en alt ve en arka nokta), Hyoidale (hyoid kemik korpusu üzerinde en st en n ve C3 (3. servikal vertebra üzerinde en alt ve en ön nokta) noktalarını kullanmışlardır. Araştırıcılar bu geni, hyoid kemiğinin başın hareketlerinden büyük lde etkileneceğini düşündükleri için kullanmışlardır. Bibby ve Preston, hyoid üçgeninin ortodontik ve cerrahi tedavi sonrası nüks olasılığını değerlendirme ve pekiştirme süresini belirlemede önemli bilgiler sağlayacağını vurgulamışlardır. Cinsiyetler arası farklılıkları da inceleyen araştırıcılar, hyoid kemiğinin konumunu değerlendirmede kullandıkları ölçümlerin biyometrik olarak önemli düzeyde cinsiyetler arası farklılık göstermediklerini saptamışlardır.

Fromm ve Lundberg (1970), mandibular prognati gösteren bireyler ile normal oklüzyonlu bireylerin hyoid kemik konumlarını karşılaştırmışlardır. İki grup arasında dik yn açısından önemli farklılıklar bulamadıklarını ancak anterio-posterior yönde kadınlar arasında önemli farklar saptadıklarını rapor etmişlerdir. Mandibula prognatisi gösteren kadınlarda hyoid kemiğin önemli lde daha önde konumlandığı bildirmişlerdir. Hyoid kemik pozisyonundaki değişikliklerin mandibular pozisyonundaki değişiklikler ile ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir.

Cleall (1965), 13-16 yaşlar arası kız ve erkek çocuklarından oluşan normal oklüzyonlu, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon ve n açık kapanış ile birlikte yutkunma bozukluğu gösteren üç ayrı örnek grubunda, hyoid kemiğin

konumunu değerlendirmiştir. Cleall, Sınıf II bölüm 1 düzensizlik gösteren grupta hyoid kemiğin, normal oklüzyonlu gruptakinden daha yukarı ve geride, yutkunma bozukluğu gösteren grupta ise, normal gruptakinden daha geride, Sınıf II gruptakinden daha aşağıda konumlandığını saptamıştır.

Hyoid konumunu inceleyen biręok araştırıcı hyoid kemiğin fonksiyonlarını yerine getirebilmek için boyun bölgesinde stabil bir konumda bulunması gerektiğini bildirmişlerdir (Carlsöö ve Leijon, 1960; Takagi ve ark., 1967; Fromm ve Lundberg 1970; Graber, 1978; Bibby ve Preston, 1981; Tallgren ve ark., 1983; Tallgren ve Solow, 1987; Haralabakis ve ark., 1993; Kollias ve Krogstad, 1999).

Opdebeeck ve ark. (1978), kısa yüz ve uzun yüz sendromuna sahip hastaları karşılaştırdıkları çalışmalarında yüz sınıflamasını klinik gözleme göre yapmışlar, uzun yüz sendromuna sahip bireylerde SN ve hyoid düzlemi arasındaki açının arttığı ancak mandibular düzlem ve hyoid düzlemi arasındaki açıda önemli fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuca göre; hyoid kemiğin kraniyofasiyal kompleksin hareketli kısımlarıyla beraber rotasyonel harekete katıldığını belirtmişlerdir. Hyoid kemiğin uzun yüz sendromlu bireylerde servikal kolona daha yakın konumlandığını, menton ve hyoid kemiğin büyük boynuzunun mezial ucu arasındaki mesafenin belirgin biçimde daha küçük olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak üst hava yolu açıklığını sürdürme ihtiyacının uzun yüz sendromlu bireylerde rotasyondan sorumlu olabileceğini rapor etmişlerdir.

Marşan ve ark. (2008) erişkin Sınıf III maloklüzyon grubunda baş postürünü ve hyoid kemik pozisyonunu değerlendirmişlerdir. Çalışma grubu 39 kız ve 30 erkek grubundan oluşmaktadır. Türk bireyler üzerinde yapmış oldukları bu çalışmada hyoid kemik ile Cv4ia, Cv4ip, Cv2ia, Bolton, Articulare, ANS arası mesafeler erkeklere oranla kızlarda daha az bulunmuştur.

Andersen (1963), 15 yıl 9 ay ile 60 yıl arası yaşlarda, ön açık kapanışa sahip 34 ve normal kapanışa sahip 40 bireyde hyoid konumunu incelemiştir. Araştırmacı açık kapanışa sahip olan bireylerde dil itimi alışkanlığı olduğunu da varsaymıştır. Araştırma sonucunda dil iten bireyler ile itmeyen bireyler arasında hyoid kemik konumu bakımından önemli bir fark olmadığını belirtmiş, hyoid kemiğin vertikal pozisyonunun dil itme ile ilişkili olmadığını bildirmiştir.

Subtelny ve Sakuda (1964), açık kapanışlı ve normal oklüzyonlu bireylerde hyoidin horizontal ve vertikal konumu açısından belirgin bir farklılık saptamamışlardır.

Özet olarak, açık kapanışın, doğal baş postürü ve hyoid kemiğin konumunu etkilediği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Açık kapanış nedeniyle, mandibulanın aşağı doğru yer değiştirmesinin hyoid kemiğin geriye doğru hareket ederek solunum yolunu daralttığı, bunu dengeleyebilmek için başın ekstansiyonu ve hyoid kemiğinin de ileri doğru hareket etmesiyle solunum yolu açıklığının korunduğu belirtilmiştir.

Sayın ve Köklü (2002), hyoid kemiğin servikal kolona uzaklığının vertikal ve sagittal yöndeki hiçbir kraniyofasiyal özellik ile ilişkili olmadığını ve maksillo-mandibular ilişkilerden etkilenmediği sonucunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılar, overjet arttıkça hyoidin mandibulaya göre aşağıda, azaldıkça yukarıda konumlandığını saptamışlardır. Çalışmanın bulgularına göre; maksilla protrüziv ise hyoidin orofarengeal aralığa yaklaşacağını, retrüziv ise uzaklaşacağını göstermişlerdir. Sagittal yönde protrüziv konumlanmış mandibula ve Sınıf III maloklüzyona meyleden maksillo-mandibular ilişki ile hyoid kemik çene ucundan uzaklaşmaktadır. Sagittal yönde retrüziv konumlanan mandibula ve Sınıf II maloklüzyona meyleden maksillo-mandibular ilişki ile hyoid kemik çene ucuna yaklaşmaktadır. Hyoid kemiğin mandibular düzleme uzaklığı mandibulanın vertikal konumundan değil maksillanın vertikal konumundan etkilenmektedir. Maksilla posterior rotasyon

gösteriyorsa hyoid kemik yükselmekte ve mandibulaya yaklaşmaktadır. Hyoid kemiğin servikal kolona göre eğimi mandibulanın vertikal konumundan değil, maksillanın vertikal konumundan etkilenmektedir. Maksilla anterior rotasyon gösteriyorsa hyoid kemik servikal kolona göre posterior rotasyona uğramakta, maksilla posterior rotasyon gösteriyorsa bunun tam tersi olmaktadır.

Tallgren ve Solow (1987), Akçam ve Köklü (1996), yapmış oldukları araştırmalarının sonucunda dik servikal kolona sahip bireylerde hyoidin servikal kolona yaklaştığını, protrüziv servikal kolona sahip bireylerde ise hyoidin servikal kolondan uzaklaştığını bildirmişlerdir. Tallgren ve Solow bu sonucu, hyoidin boyun postürüne bağlı bir konum özelliği olarak bildirmişlerdir.

Erdem ve ark. (1999), farklı servikal postüre sahip bireylerde hyoid konumu ile faringeal havayolu boyutlarını incelemişlerdir. Ortalama bir servikal postüre sahip grupta hyoid kemik konumu ile faringeal hava yolu kapasitesi, dil ve mandibula konumu arasında az sayıda ve düşük ilişkiler saptarken, öne eğimli servikal postür ve vertikal servikal postüre sahip bireylerde aynı ilişkilerin daha sık ve istatistiksel olarak önemli düzeyde olduklarını tespit etmişlerdir. Vertikal servikal postüre sahip bireylerde nazofarengeal hava yolu boyutunun hyoid kemik konumu ile ilişkili olduğu ve nasofarengeal havayolu boyutu azaldığında hyoid kemiğin mandibular düzleme göre aşağı doğru hareket ettiğini ve SN düzlemi, palatal düzlem ve gerçek horizontale göre daha dik bir konum aldığını belirtmişlerdir.

Chang-Min Sheng ve ark. (2009), toplam 239 bireyden (132 kadın, 107 erkek) aldıkları lateral sefalometrik filmlerde nazofarengeal havayolu ve hyoid kemik pozisyonu arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Bireyleri dental yaşlarına göre üç gruba ayırmışlardır. Çalışmanın sonucunda hyoid kemiğin vertikal pozisyonunun mandibular morfoloji ve pozisyonu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sarı ve ark. (2003), Sınıf I maloklüzyona sahip 19 birey ile Sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip 19 bireyin hyoid kemik pozisyonunu karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda hyoid kemiğin, Sınıf II bölüm 2 grubunda, sagittal yönde daha geride, vertikal yönde üst referans düzlemlerine daha yakın açısal olarak ise yer düzlemine daha paralel bir konumda olduğunu belirlemişlerdir. Sınıf II bölüm 2 anomali grubu ile Sınıf I grup arasında hyoid kemik konumu açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamakla beraber rakamsal olarak Sınıf II bölüm 2 grubunda hyoid konumu olgunun genel özelliklerini yansıtır tarzdadır. Hyoid kemiğin konumu anomalinin karakteristik yüz tipine bağlı olarak mandibula ile ilişkilidir. Çalışmamızda benzer şekilde Sınıf II grupta hyoid kemiğin SN referans düzlemine daha yakın olduğu ve sagittal yönde de (S-H, B-H, N-H, Pg-H) daha geride olduğu saptanmıştır.

Kollias ve Krogstad (1999), 20 yıllık longitudinal sefalometrik takip çalışmalarında erişkinlerde kraniyoservikal bölge ve hyoid kemikteki konumsal değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmada 26 erkek ve 24 kadın olgudan, 22-42 yaşlar arasındaki dönemde 10 yıl aralıklarla 3 adet sefalometrik radyografi alınmıştır. Sonuç olarak; hyoid kemiğin 3. servikal vertebraya göre anteroposterior yöndeki konumunun erkek ve kadınlarda benzer olduğu, hyoid kemiğin horizontal konumunda cinsiyet ve yaşa bağlı anlamlı bir fark bulunmadığı, ayrıca hyoid kemiğin erkeklerde kadınlara göre yaş ilerledikçe daha inferiorda konumlandığını bildirmişlerdir.

Hyoid kemik ortodonti ilişkisini incelediğimizde, Hyoid kemik mandibulaya geniohyoid, anterior digastrik ve mylohyoid kaslar aracılığı ile bağlı olduğundan mandibulanın konumunu değiştiren tüm ortodontik tedavilerin hyoid kemiğin pozisyonunda da değişimlere neden olabileceği birçok çalışma ile gösterilmiştir (Solow, 1984; Adamidis, 1992; Valenzuela, 2005)

Mitani ve ark. (1992), puberte döneminde, el bilek kemikleri, hyoid kemik, boy uzunluğu ve servikal vertebraların büyüme karakteristiklerini mandibulanın

büyüme karakteristikleriyle karşılaştırmışlardır. Çalışma 33 kız birey (9-14 yıl) üzerinde yürütülmüştür. Hyoid kemiğin herhangi bir yaşta diğer parametrelerle korelasyon göstermediğini, mandibula ile hyoid kemik arasında diğer parametrelere oranla farklı gelişim oranlarına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Boy uzunluğu ile servikal vertebra ve el bilek kemikleri arasında, ayrıca kemik uzunluğu ve el kemiklerinin uzunluğu arasında güçlü korelasyonlar saptamışlardır. Fakat mandibular büyüme ile hyoid kemik büyümesi arasında önemli korelasyonlar olmadığını, büyüme hızının ise tüm parametrelerde en çok 9,10,11 yaşlarında artmış olduğunu belirtmektedirler..

Thompson (1941), hyoid kemiğin mandibular hareketlerden etkilendiğini belirtmiştir. Ağız açma esnasında mandibula ile birlikte hyoid kemiğin de aşağı yönde hareketi beklenebilir ancak araştırmacı hyoid kemiğin çok az bir miktarda geriye doğru harekete yöneldiğini saptamıştır.

Fonksiyonel ve ortodontik tedavinin hyoid kemiğinin konumunu değiştirebileceği bildirilmiştir. Mandibula konumunda, dil postüründe ve çiğneme sisteminde tedavi ile oluşturulacak değişimlerin, kasların şekli ve fonksiyonunu değiştireceği, baş konumu ve hyoid kemiğinin konumunun değişeceği belirtilmiştir. Tedavi sonucunda çiğneme, yutkunma ve solunum fonksiyonlarında oluşabilecek değişimlerin de bu yapıları doğrudan etkileyeceği belirtilmiştir.

Graber (1978), 3 yıl süre ile ortopedik tedavi (chin-cup) uygulanmış, ortalama yaşları 6 yıl olan 16 erkek ve 14 kız toplam 30 bireyin tedavi sonrası hyoid kemiğin konumunu değerlendirmiştir. Graber, mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte hyoid kemiğinin geriye ve aşağı doğru yer değiştirme eğiliminde olduğunu gözlemiştir. Araştırmacı, hyoid kemiğin hayati organlar arasında fonksiyonel ilişkiyi sağladığından, bu kemik ile ilgili yapıların konumunda ortodontik tedavi ile oluşturulacak değişimlerin, büyük bir öneme sahip olduğunu bildirmiştir. Graber, hyoid kemiğin konumunun; dil postürü ve fonksiyonunun bir göstergesi olduğunu, değişik yüz tiplerinin

değerlendirilmesinde rehberlik ettiğini ve solunum yolu açıklığının sağlanmasında önemli bir işleve sahip olduğunu vurgulamıştır.

Atik ve Kocadereli (2011), yapmış oldukları derlemelerinde mandibular pozisyonundaki değişimlerin hyoid kemikteki konumsal değişiklikler ile ilişkili olduğunu ve hyoid kemik pozisyonunun baş postüründeki antero-posterior değişikliklere adapte olabileceğini rapor etmişlerdir. Ayrıca ortodontik tedavi öncesi ve sonrası hyoid kemiğin aynı pozisyonda kalması yumuşak doku dengesini değiştirmeyeceği için relaps ihtimalini azaltacağını belirtmektedirler. Çalışmamızın sonuçları göz önüne alındığında, büyüme gelişim ile oluşan konumsal değişimler ile uygulanan tedaviler sonucu meydana gelen değişimler birlikte değerlendirilmelidir. Çalışmamızda Sınıf III grupta 3 yıllık gözlem süresinde hyoid kemik aşağı yönde hareket etmiştir. Sagittal yönde ise öne doğru hareket gözlenmiştir. Dolayısıyla büyüme gelişim döneminde uygulanan fonksiyonel tedavilerin etkileri değerlendirilirken, normal büyüme gelişim süresince hyoid kemik konumunda oluşan değişimlerinde göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Wang ve ark. (2011), Sınıf I bimaxiller protrüzyona sahip 44 birey üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, 1. premolar çekimli bireyleri vertikal kraniyofasiyal yapılarına göre iki gruba ayırmışlardır. Keser dişlerin retraksiyonu ile velofarengeal, glossofarengeal ve hypofarengeal havayolunda daralmalar görülmüştür. Bununla birlikte hyoid kemikte de geriye ve aşağı doğru harekete yönelmiştir.

Yassaei ve Soroush (2008), Sınıf 2 bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde fonksiyonel aygıt kullanımıyla hyoid pozisyonundaki değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında, 28 bireyin tedavi öncesi ve sonrası almış oldukları lateral sefalometrik filmler değerlendirilmiştir. Kızların ortalama yaşları 10-13 yıl, erkeklerin ortalama yaşları 11-14 yıl olan bireylerde ortalama 12 ay boyunca Farmand fonksiyonel aygıtı kullanılmıştır. Horizontal yönde hyoid kemiğin ileri hareketi önemli bulunmuştur. Vertikal yön

değerlendirildiğinde ise yukarı yönlü hareket önemli bulunmamıştır. Hyoid kemiğin öne hareketiyle ANB açısının azalması arasında önemli korelasyonlar saptanmıştır. Fonksiyonel aygıt kullanımı ile hyoid kemiğin öne anterior yönde pozisyon değişiklikler görülmüştür. Farklı büyüme paternine sahip hastaları vertikal yönde değerlendirdiklerinde, horizontal büyüme paternli hastalarda hyoid kemiğin yukarı doğru yer değiştirdiği görülürken, normal ve vertikal büyüme paternine sahip hastalarda önemli bir değişiklik olmadığı saptanmıştır.

Phoenix ve ark. (2011), rapid maksillar ekspansiyon yapılan ve yapılmayan 138 adolesan bireyden alınan laterak sefalometrik ve frontal filmler üzerinde tedavi öncesi ve sonrası H-MP masafesini incelemişlerdir. Tedavi öncesi maksillar darlığa sahip bireylerde H-MP boyutu istatistiksel olarak büyük bulunmuştur. Tedavi sonrası takip döneminde zamanlarda bu mesafe RME yapılmayan grupta artmış RME grubunda ise azalma göstermiştir. RME grubunda tedaviden sonra hyoid kemik pozisyonu normal pozisyona doğru yönelmektedir, yani başlangıç pozisyonuna dönmektedir.

Önçağ ve Sürücü (1994), Sınıf II bölüm 1 anomalilerin fonksiyonel tedavileri ile ilgili çalışmalarında, 13 kız ve 12 erkek toplam 25 birey ile 10 bireylik kontrol grubunu karşılaştırmışlardır. Mandibula fonksiyonel aygıt ile anteriora doğru stimule edilmiştir. Tedavi grubunda oluşan kapanış açılmasıyla dilin bir miktar geriye gittiğini, havayolunun daraldığını ve bu daralmanın kompenzasyonu için başın ekstansiyona uğradığı ve böylece mandibulanın önde konumlanarak hyoid kemiğinde öne doğru hareket ettiği bildirmişlerdir. Hyoid kemik öne ve aşağı hareket ederken kontrol grubunda geriye ve aşağı hareket gözlenmiştir.

Robertson ve ark. (2000), fonksiyonel aygıtlar ile mandibular ilerletme sonrası hyoid pozisyonunu kısa ve uzun dönemde değerlendirmişlerdir. Tedavinin hemen bitiminden sonra değerlendirdikleri filmlerde, hyoid kemiğin yukarı pozisyonda olduğu görülmüştür. ancak uzun dönem sonunda (30+/- 4

ay) hyoid kemiğinde aşağı doğru hareket gözlenmiştir, dolayısıyla hyoid kemiğin tedavi öncesi konumuna dönme eğiliminde olduğu belirtilmiştir. Bu durum infrahyoid kasların kompensatuar hareketine ve suprahyoid kasların uzunluğuna bağlanmıştır.

Pae ve ark. (2008), 163 beyaz erkek bireyden alınan lateral sefalometrik filmlerde, (30-72 yaş) hyoid kemiğin vertikal değişikliklerini değerlendirmişlerdir. Hyoid kemikteki önemli değişikliklerin yaştan ve obeziteden bağımsız olduğunu, ancak fasiyal yapı ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir. Hyoid kemikteki değişiklikler dolikosefalik bireylerde önemli iken brakisefalik bireylerde önemli bulunmamıştır.

Tallgren ve Solow (1984), hyoid kemik pozisyonundaki değişiklikleri 15 yıl takip süresince total protez kullanan 24 bireyde incelemişlerdir. Mandibular eğimdeki değişikliklere hyoid pozisyonundaki benzer değişikliklerin eşlik ettiğini, bu yüzden kret rezorbsiyonuna bağlı olarak mandibula yukarı rotasyon yaptığında hyoidin maksilla ile ilişkili olarak yukarı doğru hareket ettiğini, artan vertikal boyutlara bağlı olarak mandibula posterior rotasyon yaptığında hyoid kemiğin aşağı hareket ettiğini ancak mandibular tabanla ilişkili olarak hyoid kemik değişikliklerinin mandibular pozisyonundaki değişikliklerle tamamen ilişkili olmadığını belirtmişlerdir. Mandibulanın yukarı rotasyonunda hyoid ile mandibular düzlem ve simfiz arasındaki mesafenin arttığını ramus hattı ile hyoid arası mesafenin azaldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, hyoid kemiğin mandibula ile aynı yönde fakat farklı miktarda hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Chun-Li ve ark. (2010), Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip olan 86 bireyin (51 erkek, 35 kız) kullanmış olduğu modifiye bionatör tedavisi sonunda, vertikal olarak hyoid kemiğin mandibulayla ilişkili olduğu ve her iki cinstede 3. ve 4. Servikal vertebra seviyesinde yer aldığını tespit etmişlerdir. Horizontal olarak aygıt kullanımıyla ileri harekete yönelen hyoid kemik, aygıt

kullanımından sonra geri eski konumuna dönme eğiliminde olduğu görülmüştür.

Ortognatik cerrahi sonrasında hyoid kemik konumunun incelendiği birçok çalışmada hyoid kemiğin farengeal havayolunu korumak için ilk konumuna dönme eğiliminin olduğu belirtilmiştir (Takagi ve ark., 1967; LaBanc ve Epker, 1984; Athanasiou ve ark., 1991; Lew, 1993; Enacar ve ark., 1994; Güven ve Saraçoğlu 2005; Chung ve ark., 2001).

Samuroğlu ve Memikoğlu (2013) tez çalışmalarında, Sınıf III maloklüzyona sahip 26 erişkin bireye uyguladıkları bimaxiller cerrahi sonrası hyoid kemiğin ameliyat öncesi ile takip dönemlerde ortalama değerlerine baktıklarında yapmış oldukları tüm hyoid ölçümlerinde retansiyon döneminde ortalama değerleri tedavi başı dönemindekine benzer bulmuşlardır.

Aydemir ve ark. (2012), Sınıf III maloklüzyona sahip 48 birey üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında ortognatik cerrahi sonrası hyoid kemik pozisyonunu, baş pozisyonu ve farengeal havayolunu değerlendirmişlerdir. 9 bireye maksiller ilerletme, 7 bireye mandibular set-back ve 32 bireye bimaxiller cerrahi uygulanmıştır. Operasyon sonrasında hyoid kemik pozisyonunda ve kraniyoservikal postürde önemli değişiklikler saptanmamıştır.

Marşan ve ark. (2009) çalışmalarının sonuçlarına göre hyoid kemik ameliyattan hemen sonra yukarı ve geri hareket etmiş, fakat 1.3 yıl sonunda eski konumuna döndüğünü belirtmişlerdir.

Takagi ve ark. (1967), mandibular prognati gösteren 9 bireyde, cerrahi tedavi sonrası hyoid kemiğin konumundaki değişimleri incelemişlerdir. Araştırmacılar, cerrahi tedavi sonrası hyoid kemiğin aşağıya doğru yer değiştirmesini, baş, yüz ve boyundaki yapılarla hyoid kemiğinin ilişkisinin ilerleyen yaş ile

değişmesine bağlamış ve hyoid kemiğin postadolesan dönemler boyunca aşağı doğru yer değiştirdiğini vurgulamışlardır. Ayrıca dil postüründeki değişimlere hyoid kemiğin de eşlik ettiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da benzer şekilde yaş ile birlikte aşağı yönde ilerlemektedir.

Bazı araştırmacılar mandibular set-back cerrahisi sonrası hyoid kemikte meydana gelen değişiklikleri incelemişler ve hyoid kemiğin mandibulayı takip ederek aşağı ve geri yer değiştirdiğini belirtmişlerdir (Eggensperger ve ark., 2005; Marşan ve ark., 2010). Hyoid kemik aşağı doğru yer değiştirerek beraber dil kökünü de aşağı ve geri taşıyarak posterior havayolunda daralmaya neden olmaktadır. Mandibular set-back sonrası hyoid kemiğin konumsal değişikliğinin nedeninin suprahoid kas yapısının gevşemesi olabileceği bildirilmiştir. Bu kaslardaki gerilimin azalmasıyla baş ve boyundaki kas yapısının da dengesi bozulabilir. Sonuç olarak hyoid kemiğin konumundaki aşırı değişikliklerin relapsa neden olabileceği belirtilmiştir.

Yapılan bir araştırmada; tedaviden sonra hyoid kemik konumu ve nazofarengeal havayolu değerlendirilmiştir (farklı büyüme paternine sahip hastalarda). Horizontal büyüme paternli hastalarda, üst farenkste ve Hy-RGn değerinde istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. Tedaviden sonra hyoid kemik anterior ve superior yöne doğru yönelme ve alt farenkste daralma meydana gelmektedir. Vertikal büyüme paternli hastalarda, üst farenkste ve Hy-S değerinde önemli farklar bulunmuştur. Üst farenks aralığında artma ve hyoid kemikte inferiora doğru hareket gözlenmiştir.

Güven ve Saraçoğlu (2005), gövde osteomisi ve sagittal splint ramus osteomisi uyguladıkları toplam 30 bireyde, hyoid kemik ve farengeal havayolu alanındaki değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Bireylerden tedavi öncesi, tedaviden hemen sonra ve uzun dönemde almış oldukları lateral sefalometrik filmleri incelemişlerdir. Hyoid kemik konumunda operasyondan sonra geri ve aşağı yönde hareket izlenmiştir. Ancak uzun dönem sonuçlarına bakıldığında kemiğin konumunda orijinal anatomik pozisyonuna

geri dönme eğiliminde olduğunu belirtmektedirler. Mandibular prognatisi bulunan bireylerde yapılan set-back osteotomisi sonrası faringeal havayolu alanında daralma meydana geldiğini belirtmektedirler. Bu mekanizmayı da dilin geriye ve aşağı doğru yer değiştirmesine bağlamaktadırlar.

Khanna ve ark. (2011) Sınıf I ve Sınıf II bölüm 1 bireylerde hyoid kemiğin oryantasyonunu ve pozisyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında, Sınıf II bölüm 1 grupta hyoid kemiğin konumu daha inferio-posterior konumda olduğunu belirtmişlerdir. Hyoid kemiğin pozisyonel değişikliğinin dentoalveoler ilişkilerden çok iskeletsel ilişkilere bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Hyoid kemik seviyesinde farenksin antero-posterior boyutunun Sınıf I grupta Sınıf II gruba göre daha az olduğunu saptamışlardır.

King (1952), aynı bireyde hyoid kemik pozisyonunu değerlendirdiğinde birey başını geriye doğru konumlandığında hyoid kemiğin geriye, öne doğru konumlandığında hyoid kemiğin ileri doğru hareket ettiğini belirtmiştir.

Ravanmahr ve Abdollahi (2001) çalışmalarında, 77 lateral sefalometrik filmi değerlendirmişlerdir. Gruplar Sınıf I (26), sınıf II (25) ve Sınıf III (26) ve 40 kız ve 37 erkek bireyden oluşmaktadır. Hyoid kemiğin Sınıf III hastalarda, diğer iki gruptan daha fazla anteriora hareket ettiği gözlenmiştir. Ancak bu grupta mandibular plana bağlı olarak hyoid kemik daha horizontal ve daha az inklınasyon göstermiştir. Sınıf II hastalarda ise diğer iki gruptan daha superiorda yer aldığı görülmüştür. Bu bulguyu da perimandibular kasların ve hyoid kemiğin mandibular büyümeyi etkileyebileceği yorumu ile açıklamışlardır.

Vena ve ark. (2012) 40 birey üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde (hipodiverjan, normodiverjan, hiperdiverjan) tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmleri değerlendirmişlerdir. Gruplarda tedavi sonrası hyoid kemikte ileri (horizontal) yönde bir konum değişikliği her üç grupta da saptanmıştır. En fazla hareket

ise Sınıf III grupta kaydedilmiştir. Gruplar arasında farklılık bulamamışlardır. Vertikal yönde hyoid kemiğin yukarı yönde hareketi istatistiksel olarak gözlenmiş, ANB açısında ve üst havayolunda azalma görülmüş ve mandibula da ileri hareket görülmüştür.

Kim (2013), CBCT' leri alınmış olan 25 mandibular prognatizmlı bireylerde cerrahi öncesi, 2 ay sonrası ve 6 ay sonrası değerlendirilmiştir. Hyoid kemikte operasyondan 2 ay ve 6 ay sonrasında geri ve aşağı yönlü hareket saptanmıştır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Farklı maloklüzyona sahip bireylerin hyoid kemik konumunu incelediğimiz longitudinal çalışmanın sonuçlarına göre;

- Hyoid kemik vertikal pozisyonu 3 yıllık takip süresi boyunca tüm maloklüzyon gruplarında aşağı doğru yer değiştirmiştir.
- Hyoid kemik vertikal pozisyonu maloklüzyon grupları arasında istatistiksel farklılık göstermektedir.
- Hyoid kemik vertikal pozisyonu Sınıf II grupta en az, Sınıf III grupta en fazla artışı göstermiştir.
- Hyoid kemiğin vertikal konumunun yüzün dik yön gelişimi ile ilişkili olabileceği yorumu yapılabilir.
- Hyoid kemik sagittal konumu her 3 grupta da 3 yıl boyunca öne doğru doğrusal artış göstermiştir.
- Hyoid kemik sagittal pozisyonu maloklüzyon grupları arasında istatistiksel farklılık göstermemektedir.
- Mandibular eğimdeki değişikliklere hyoid pozisyonundaki benzer değişikliklerin eşlik ettiği, hyoid kemiğin mandibula ile aynı yönde fakat maloklüzyon grubuna göre farklı miktarda hareket ettiği saptanmıştır.
- Sagittal yönde hyoid kemik- Atlas/CVT mesafesi Sınıf II grupta en düşük Sınıf III grupta en yüksek değerdedir.
- İskeletsel olarak hyoid kemiğin konumunun kafa kaidesine göre Sınıf II maloklüzyon grubunda mandibulaya oranla daha geride olduğu söylenebilir.
- Hyoid kemik konumunun mandibular konum ve boyut ile ilişkili olduğu saptanmıştır.
- Büyüme gelişim döneminde uygulanan fonksiyonel tedavilerin etkileri değerlendirilirken, normal büyüme gelişim süresince hyoid kemik konumunda oluşan değişimlerin de göz önünde bulundurulması önerilebilir.

ÖZET

Farklı maloklüzyonlarda hyoid kemik konumunun longitudinal olarak incelenmesi

Bu çalışmanın amacı;

Hyoid kemiğin farklı maloklüzyonlarda konumunu longitudinal olarak inceleyerek maloklüzyonlar arasındaki olası farklılıkları ortaya çıkarmak ve büyüme çağında konumsal değişikliklerini saptamaktır.

Araştırmanın materyali, Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden rastgele seçilen farklı maloklüzyonlara sahip 58 bireye (yaş ortalamaları: kız: 10.6 yıl, erkek: 10.1 yıl) ait olan toplam 174 adet lateral sefalometrik film den oluşmaktadır. İskeletsel maloklüzyon gruplarının oluşturulmasında ANB açısının 0-4 derece vakalar Sınıf I, 4 dereceden büyük olduğu vakalar Sınıf II ve 0 dereceden küçük olduğu vakalar Sınıf III olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmaya önceden herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olan, herhangi bir sistemik rahatsızlık yada sendromu olmayan ve yumuşak damağın yutkunma pozisyonunda 'V' şeklinde görüntüsü olmayan bireyler dahil edilmiştir. Lateral filmler üzerinde işaretlenen referans noktalara ait boyutsal ve açısal ölçümler PORDIOS (Purpose on request digitizer input output system, Kopenhag, Danimarka), bilgisayar programı ile elde edilmiştir.

Parametreler, yıl (3 yıl) ve sınıf (3 farklı grup) faktörlerine göre "Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analiz Tekniği" ile analiz edilmiş, farklı olan yıl ve/veya sınıflar "Duncan çoklu karşılaştırma testi" ile belirlenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre;

- Hyoid kemik vertikal pozisyonu 3 yıllık takip süresi boyunca tüm maloklüzyon gruplarında aşağı doğru yer değiştirmiştir.
- Hyoid kemik vertikal pozisyonu maloklüzyon grupları arasında istatistiksel farklılık göstermektedir.
- Hyoid kemik vertikal pozisyonu Sınıf II grupta en az, Sınıf III grupta en fazla artışı göstermiştir.
- Hyoid kemiğin vertikal konumunun yüzün dik yön gelişimi ile ilişkili olabileceği yorumu yapılabilir.
- Hyoid kemik sagittal konumu her 3 grupta da 3 yıl boyunca öne doğru doğrusal artış göstermiştir.
- Hyoid kemik sagittal pozisyonu maloklüzyon grupları arasında istatistiksel farklılık göstermemektedir.
- Mandibular eğimdeki değişikliklere hyoid pozisyonundaki benzer değişikliklerin eşlik ettiği, hyoid kemiğin mandibula ile aynı yönde fakat maloklüzyon grubuna göre farklı miktarda hareket ettiği saptanmıştır.
- Sagittal yönde hyoid kemik- Atlas/CVT mesafesi Sınıf II grupta en düşük Sınıf III grupta en yüksek değerdedir.

- İskeletsel olarak hyoid kemiğin konumunun kafa kaidesine göre Sınıf II maloklüzyon grubunda mandibulaya oranla daha geride olduğu söylenebilir.
- Hyoid kemik konumunun mandibular konum ve boyut ile ilişkili olduğu saptanmıştır.
- Büyüme gelişim döneminde uygulanan fonksiyonel tedavilerin etkileri değerlendirilirken, normal büyüme gelişim süresince hyoid kemik konumunda oluşan değişimlerin de göz önünde bulundurulması önerilebilir

. **Anahtar Sözcükler:** Hyoid kemik, maloklüzyon, Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III

SUMMARY

Longitudinal evaluation of hyoid bone position in different malocclusions

The purpose of this study is was; Longitudinal evaluation of hyoid bone position in different malocclusions to reveal the possible differences between malocclusions and to determine positional differences.

The material of this study consisted of a total of 174 lateral cephalometric radiographs of 58 individuals having different malocclusions (mean age; female: 10.6, male: 10.1) which were randomly selected from the archives of Ankara University Dentistry Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. For the iskeletal grouping of malocclusions, cases having on ANB angle between 0-4 degrees were classified is Class I, ANB angle between larger than 4 degrees were Class II and ANB angle smaller than 0 degrees were classified is Class III. Individuals having no previous orthodontic treatment, without a systemic disease or a syndrome and without a 'V' shoped soft palate during swallowing were included in this research. Dimensional and angular measurements of the reference points marked on radiographs were obtained by the PORDIOS (Purpose on request digitizer input output system, Kopenhag, Denmark), computer soft ware.

Statistical analysis of the parameters according to year (3 years) and class (3 different groups) factors were analyzed by "Repeated Masurement Variance Analysis Technique" and statistically different year and/or class groups were identified by "Duncan's multiple range test".

According to results of the study;

- Vertical position of the hyoid bone was relocated downwards during 3 years follow-up period in all groups.
- Vertical position of the hyoid bone showed statistically significant differences between malocclusion groups.
- Vertical position of the hyoid bone shows the least increase in Class II group and the most increase in Class III group.
- It is possible to comment that the change in vertical position of the hyoid bone might be related to the vertical development of face.
- Sagittal position of the hyoid bone showed forward linear increase during 3 years period in all groups.
- Sagittal position of the hyoid bone did not show a statistically significant difference between malocclusion groups.
- It was determined that; hyoid bone position attends to the change in mandibular inclination and; the hyoid bone moves in the same direction with mandible, though at different amounts according to malocclusion groups.
- In the sagittal direction, the distance between hyoid bone and Atlas/CVT was lowest in Class II group and the highest in Class III group.

- According to cranial base, it can be stated that hyoid bone is positioned skeletally more backward than mandible in Class II group.
- It was determined that; position of the hyoid bone is related with mandibular position and dimension.
- While considering the efficacy of functional treatments utilized in the growth and development period, it is suggested to consider the changes in the position of hyoid bone during normal growth and development period.

Key words: Hyoid bone, Malocclusion, Class I, Class II, Class III.

KAYNAKLAR

- ADAMIDIS, IP., SPYROPOULOS, MN. (1983). The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. *Eur. J. Orthod.* **5**: 287-294.
- ADAMIDIS, IP., SPYROPOULOS, MN. (1992). Hyoid bone position and orientationin Class I and Class III malocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **101**: 308-312.
- ANDERSEN, WS. (1963). The relationship of the tongue-thrust syndrome to maturation and other factors. *Am. J. Orthod.* **49**: 264-275.
- AKÇAM, MO. (1996). Kraniofasiyal morfoloji ve nasofarengeal havayolu ilişkilerin doğal baş postürü dikkate alınarak değerlendirilmesi. *Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- AYDEMİR, H., MEMİKOĞLU, U., KARASU, H. (2012). Pharengeal airway space, hyoid bone position and head posture after orthognathic surgery in Class III patients. *Angle Orthod.* **11**:1-7.
- ARINCI, K., ELHAN, A. (1993). Anatomi 1. *Ankara Üniversitesi Basımevi.*
- BİBBY, RE., PRESTON, CB. (1981). The hyoid triangle. *Am. J. Orthod.* **80**: 92-97.
- BİBBY, RE. (1984). The hyoid bone position in mouth breathers and tongue thrusters. *Am. J. Orthod.* **85**: 431-433.
- BENCH, RW. (1963). Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior. *Am. J. Orthod.* **49**: 183-214.
- BEHLFEST, K., LINDER-ARONSON, S., NEANDER, P. (1990). Posture of head, the hyoid bone and the tongue in children with and without enlarged tonsils. *Eur. J.Orthod.* **12**: 458-467.
- BRODIE, AG. (1969). Emerging concepts of facial growth. *Am. J. Orthod.* **41**:2 103-118.
- CARLSÖÖ, S., LEIJON, G. (1960). A radiografic study of the hyo-laryngeal complex in relation to the skull and the cervical column in man. *Transactions of the Royal Schools of Dentistry Stockholm and Umea.* **5**: 13-34.
- CEYLAN, İ. (1990). Değişik ANB açılarında doğal baş konumunu ve hyoid kemiğinin konumunun incelenmesi. *Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Erzurum.* 1-86.

- CEYLAN, İ. (1995). Farklı iskeletsel yapılarında dik yön kranyo-fasiyal morfoloji, hyoid kemiğin konumu ve birinci servikal vertebra morfolojisinin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*. **8**: 20-29.
- CLEALL, JF. (1965). Deglutition: A study of form and function. *Am. J. Orthod.* **51**: 566-594.
- CUOZZO, GS., BOWMAN, DC.(1975). Hyoid positioning during deglutition following forced positioning of the tongue. *Am. J. Orthod.* **68**: 78-81.
- CUCCIA, AM, LOTTI, M., CARADONNA, D. (2008). Oral breathing and head posture. *Angle Ortod.* **78**:1 77-82.
- CHUN-LIN, Y., CHIEN, LIN., HSIANG, TSAI., HUNG, HUE. (2011). Changes in the pharyngeal airway and position of the hyoid bone after treatment with a modified bionator in growing patients with retrognathia. *Journal of Experimental and Clinical Medicine* **3(2)** 93-98.
- DİNÇER, B., ERDİNÇ, A., ÖNÇAĞ G, DOĞAN S. (2000) Sınıf I, Sınıf II D 1, Sınıf III anomalilerde hyoid kemiğinin konumunun incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* **13(2)**: 108-115.
- DURZO, CA., BRODIE, AG. (1962). Growth behavior of the hyoid bone. *Angle Orthod.* **32**: 193-204.
- DALY, P., PRESTON, CB., EVANS, WG. (1982). Postural response of the head to bite opening in adult males. *Am. J. Orthod.* **82(2)**: 157-160.
- ERİMOĞLU, C. (1990). İnsan Anatomisi. *İstanbul Üniversitesi Basımevi*.
- EGGENSPERGER, N., SMOLKA, W., LİZUKA, T. (2005). Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J. Craniomaxillofac. Surg.* **33**: 111-117.
- ERDEM, D., GÖKALP H.,ÇAMDEVİREN, H. (1999). Farklı servikal postüre sahip bireylerde hyoid kemik konumu ile farengeal hava yolu kapasitesi dil ve mandibula konumu arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*. **11**:81-93.
- ERDİNÇ, AM., DİNÇER, B., SABAH, ME. (2001). Farklı dik yön yüz gelişimine sahip hastalarda hyoid kemiğin konumunun incelenmesi. *İstanbul Diş Hekimliği Dergisi*. **37**:20-26.
- ERDİNÇ, AM., DİNÇER, B., SABAH, M. (2003). Evaluation of the position of the hyoid bone in relation to vertical facial development. *J. Clin. Pediatr. Dent.* **27(4)**: 347-352.
- FROMM, B., LUNDBERG, M. (1970). Postural behaviour of the hyoid bone in normal occlusion and before and after surgical correction of mandibular protrusion. *Sven. Tandlak. Tidskr.* **63**: 425-433.
- GRABER, L. (1978). Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod.* **48**: 33-38.

- GRANT, LE. (). A radiographic study of the hyoid bone position in Angle's class I, II, and III malocclusions, Master's Thesis, University of Kansas.
- GUSTAVSSON, U., HANSSON, G., HOLMQVIST, A., LUNDBERG, M. (1972). Hyoid bone position in relation to head posture. *Swed. Dent. J.* **65**: 411-9.
- GÜNNAR, A., CEYLAN, İ. (1995). Farklı dik yön yüz gelişimine sahip bireylerde doğal baş konumu ve hyoid kemiğinin konumunun incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* **8(2)**: 165-171.
- GÜVEN, O., SARAÇOĞLU, U. (2005). Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body ostectomies and sagittal split ramus osteotomies. *J. Craniofac. Surg.* **16**: 23-30.
- GOBEİLLE, DM., BOWMAN, DC. (1976). Hyoid and muscle changes following distal repositioning of the tongue. *Am. J. Orthod.* **70**: 282-289.
- HARALABAKIS, NB., TOUTOUNTZAKIS, NM., YIAGTZIS, SC. (1993). The hyoid bone position in adult individuals with openbite and normal occlusion. *Eur. J. Orthod.* **15**: 265-271.
- INGERVALL, B., CARLSSON, GE., HELKIMO, M. (1970). Change in location of hyoid bone with mandibular positions. *Act. Odont. Scand.* **28**: 337-361.
- INGERVALL, B. (1970). Positional changes of mandible and hyoid bone relative to facial and dental arch morphology: A biometric investigation in children with postnormal occlusion (Angle class II div. 1). *Acta. Odont. Scand.* **28**: 337-361.
- JENA, AK., DUGGAL, R. (2011). Hyoid bone position in subjects with different vertical jaw dysplasias. *Angle Orthod.* **81(1)** 81-85.
- KAYA, H. (1993). Örtülü kapanışlı Angle I Sınıf 1. Bölüm ortodontik düzensizliklerde Bionatör (ortopedik düzeltici) apareyi ile tedavinin sefalometrik yönden incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ,Doktora Tezi.*
- KHANNA, R., TIKKU, T., SHARMA, VP. (2013). Position and orientation of hyoid bone in Class II Division 1 Subjects: A cephalometric study. *J. Ind. Orthod. Soc.* **45(4)** 212-218.
- KING, EW. (1952). A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Ortho.* **22**: 23-25.
- KOLLIAS, I., KROGSTAD, O. (1999). Adult craniocervical and pharyngeal changes a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part I: Morphological craniocervical and hyoid bone changes. *Eur. J. Orthod.* **21**: 333-344.
- MARIANA, B., VIZZOTTO, GABRIELA S. LIÉDKE, EDUARDO LUÍZ DELAMARE, HERALDO D. SILVERIA, VINICIUS, D., HELOISA E. SILVEIRA. (2012). A comparative study of laretal cephalograms and cone-beam computed tomographic images in upper airway assessment. *Eur. J. Ortod.* **34**: 390-393.

- MARSAN, G., ÖZTAS, E., CURA, N., KUVAT, SV., EMEKLİ, U. (2010). Changes in head posture and hyoid bone position in Turkish Class III patients after mandibular setback surgery. *J. Craniomaxillofac. Sur.* **38**: 113-121.
- MARSAN, G.(2008). Head posture and hyoid bone position in adult Turkish Class III females and males. *World. J. Orthod.* **9**: 4 391-398.
- MITANI, H., SATO, K. (1992). Comparison of mandibular growth with other variables during puberty. *Angle Ortod.* **62**: 3 217-222.
- MOORE, KL. (1988). The brakial apparatus and the head and neck in: Moor KL ed. The developing human: clinically orriante embryology 4 th. Edition Philadelpia pa: WB sounders Ca. 170-194.
- OPDEBEECK, H., BELL, WH., EISENFELD, J., MICHELEVICH, D. (1978). Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am. J. Orthod.* **74**: 509-521.
- OPDEBEECK, H., BELL, WH. (1978). The short face syndrome. *Am. J. Orthod.* **73(5)**: 499-511.
- ODAR, İV. (1978). Anatomi Ders Kitabı. Ankara, Elif Matbaacılık. 2. Baskı. 2. Cilt: 58-68.
- ORDUBAZARI, M., FAROKHNIA, F., TUKI, Z., EZZATI, F. (1998). Comparison of pharyngeal oral spaces in 9-14 years and 18-30 year old Iranian groups. *Dental Journal of Shahid Beheshti Medical University.* **19**:2 95-100.
- ÖNÇAĞ, G., SÜRÜCÜ, R. (1997). Sınıf 2 bölüm 1 anomalisinde bionatör uygulamasıyla dil ve hyoid kemiğinde meydana gelen değişiklikler. *Türk Ortodonti Dergisi* **10**: 295-304.
- RICKKETS, R.M. (1979). The interdependence of the nasal and oral capsules. In: McNamara J A Jr (ed.) Monograph No 9, Craniofacial Growth Series. Center for Human Growth and Development. University of Michigan, Ann Arbor 165-198.
- SAYIN, Ö. (2002). Farklı maksillo-mandibular ilişkilerde hyoid kemik konumunun incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.*
- SARI, Z., UYSAL, T., ÇATALBAŞ, B., DEMİR, A., ÜŞÜMEZ, S., BAŞÇİFTÇİ, FA. (2003). Sınıf I, Sınıf II D 2 maloklüzyona sahip bireylerde hyoid kemik pozisyonu. *Türk Ortodonti Dergisi* **16(2)**: 95-101.
- SHENG, C.M., LİN, L.H., TSAI, H.H. (2009). Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone psition from childhood to young adulthood. *Angle Ortod.* **79**: 484-490.
- SLAVICEK, R. JCO. (1988). Interviews on Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. *Part 1. J. Clin. Orthod.* **22**: 358-370.

- SLOAN, R.F., BENCH, R.W., MULICK, J.F., RICKETTS, R.M., BRUMMETT, S.W., WESTOVER, J.L. (1967). The application of cephalometrics to cinefluorography: comparative analysis of hyoid movement patterns during deglutition in class I and class II orthodontic patients. *Angle Orthod.* **37**: 26-34.
- STEPOVICH ML. (1965). A cephalometric positional study of the hyoid bone. *Am. J. Orthod.* **51**:12 882-886.
- SÜRÜCÜ, R., ARAS, A., SOYTARHAN, A. (2001). Aktivatör uygulamasından hemen sonra servikal yapılarıdaki değişikliğin sefalometrik olarak değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* **13**: 20-24.
- SOLOW, B., NIELSEN, S.S. (1986). Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am. J. Orthod* **89**: 132-140.
- SPYROPOULOS, M.N., TSOLAKIS, A.L., ALEXANDRIDIS, C., KATSAVRIAS, E., DONTAS, I. (2002). Role of suprahyoid musculature on mandibular morphology and growth orientation in rats. *Am. J. Orthod.* **122**: 392-400.
- ŞAHİN SAĞLAM, A.M., UYDAS, N.E. (2006). Relationship between head posture and hyoid position in adults females and males. *J. Craniomaxillofac. Surg.* **34**: 85-92.
- TAYLOR, M., HANS, M.G., STROHL, K.P., NELSON, S., BROADBENT, B.H. (1996). Soft tissue growth of the oropharynx. *Angle Ortod.* **5**: 393-400
- TAYLOR, M.M. (1991). A method of evaluation of the pharyngeal tissues and associated structure (masters's thesis). *Cleveland, Chio: Case Western Reserve University.*
- TALLGREN, A., SOLOW, B. (1987). Hyoid bone position, facial morphology and head postures in adults. *Eur. J. Orthod.* **9**: 1-8.
- TALLGREN, A., SOLOW, B. (1984). Long-term changes in hyoid bone positions and craniocervical posture in complete denture wearers. *J. Prosthet. Dent.* **50**: 148-56.
- TAKAGI, Y., GAMBLE, J.W., PROFFIT, W.R., CHRISTIANSEN, R.L. (1967). Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* **23**: 688-692.
- TOURNE, L.P.M. (1991). Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **99**:129-139.
- TSAL, H.H. (2002). The positional changes of hyoid bone in children. *J. Clin. Pediatr. Dent.* **27**:1 29-34.
- UZEL, İ., ERDOĞAN, E., SAĞDIÇ, D. (1986). Yüzün dik yön açısı ilişkileri ile hyoid kemiğinin konumu arasındaki bağıntının sefalometrik olarak belirlenmesi. *Oral Dergisi* **3(30)**: 6-10.

- PAE, E.G., BLASIUS, J.J., NANDA, R. (2004). Heterogeneity in vertical positioning of the hyoid bone in relation to genioglossal activity in men. *Angle Orthod.* **74**: 343-348.
- WANG, Q., JIA, P., ANDERSON, N.K., WANG, L., LIN, J. (2011). Changes of pharyngeal airway size and hyoid bone position following orthodontic treatment of Class I bimaxillary protrusion. *Angle Ortod.* **64**:1 102-108.
- YASSAEI, S., SORUSH, M. (2008). Changes in hyoid position following treatment of Class II division 1 malocclusions with a functional appliance. *J. Clin. Pediatr. Dent.* **33**:1 81-84.
- KIM, M.A., KIM, B.R., CHOI, J.Y., YOUN, J.K., KIM, Y.J., PARK, Y.H. (2013). Three-dimensional changes of the hyoid bone and airway volumes related to its relationship with horizontal anatomic planes after bimaxillary surgery in skeletal Class III patients. *Angle Ortod.* **83**(4) 623-629.

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: ANİFE

Soyadı: TSAOUS CHASAN

Doğum yeri ve tarihi: YUNANİSTAN, 05.04.1984

Uyruğu: YABANCI UYRUKLU

Medeni Durumu: EVLİ

İletişim Adresi ve Telefonu: hanifechasan@hotmail.com, 05321700480

II. Eğitim

2008-2012 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

2002-2007 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1995-2002 Bursa Cumhuriyet Lisesi

1990-1995 Yunanistan, Gümölcine, Basırlıköy İlköğretim Okulu

Yabancı dili: İngilizce

III. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortodonti Derneği

IV. Bilimsel İlgi Alanları

Bilimsel Toplantılarda Yapılan Tebliğler:

- **Tsaous Ckasan A, Akçam MO, Samuroğlu R.** Ön açık kapanışın zigoma ankrajı ile tedavisi: Olgu Sunumu. Poster Sunumu. 16. Ege Bölgesi Diş Hekimliği Kongresi 10-14 Kasım, İzmir, Türkiye.
- **Tsaous Ckasan A, Akçam MO,** Adenoid Vejetasyon. Derleme. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2012. Ankara, Türkiye.

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- 15th Congress of the BASS 22-25 April 2010, Thessaloniki, Greece.
- 87th Congress of the European Orthodontic Society 19-23 June 2011, İstanbul, Turkey.
- Prof. Dr. Nanda Konferansı. Ankara Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri. Kasım 2008, Ankara, Türkiye.
- Prof. Dr. Zahir Altuğ Konferansı. Sınıf III Anomaliler: Farketmek ve Farklılaştırmak. Türk Ortodonti Derneği Bölgesel Toplantısı. Nisan 2009, Samsun, Türkiye.

Kurs Katılımları:

- Güncel Ortodontide SELF-LIGATING Braket Sistemlerinin Kullanımı. 13 Mayıs 2010. Ankara, Türkiye
- CPR Eğitimi. 27 Nisan 2010. Ankara, Türkiye
- eCIGNER Certification Course. 21 Mart 2012. Ankara, Türkiye.

Aldığı Burslar

- Milli Eğitim Bakanlığı Bursu