

# İnsan fetuslarında mandibula gelişiminin morfolometrik ve açısal ölçümlerle araştırılması

Ismihan İknur UYSAL, Mustafa BÜYÜKMUMCU, Ahmet Kağan, KARABULUT, Muzaffer ŞEKER

Selçuk Üniversitesi MeramTıp Fakültesi Anatomi ABD, KONYA

## ÖZET

Mandibula gelişimi süresince değişikliklerin morfolometrik analizi, her iki cinsiyetten gestasyonel yaşları 13-37 hafta arasında değişen 30 adet insan fetusunda yapıldı. Lineer boyutların ölçümü için mandibula üzerinde lokalize olan referans noktaları; *proc. condylaris (Pcl)*, *proc. coronoideus (Pco)*, *gonion (Go)*, *gnathion (Gn)*, *symphysis üst noktası (SÜN)*, *for. mentale (FMe)*, *for. mandibulae (FMa)* olarak belirlendi. Gonial açı, Pcl1-Gn-Pcl2 açısı ve Pcl-Im-Pco açıları ölçüldü. Bütün lineer boyutlar gestasyonel yaşla korelasyon gösteriyordu. Corpus mandibulae 3. trimester'de ramus mandibulae'den daha hızlı büyüyordu. Bütün lineer ölçümler erkek fetuslarda dişi fetuslardan uzundu. Fetal periyot boyunca gonial açı ve Pcl-Im-Pco açısı değişmiyor, Pcl1-Gn-Pcl2 açısı artıyordu ( $P<0.05$ ). Mandibular büyümenin allometrik olduğu gözlemlendi. Fetal mandibular büyümenin bilinmesi anatomi, antropoloji, ortodonti ve rekonstruktif cerrahi açısından faydalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Mandibula, insan fetusu, morfolometri

## SUMMARY

**An investigation of the mandibular growth with morphometric and angular measurements in human fetuses**

A morphometric analysis of changing proportions during mandibular development was undertaken in 30 human fetuses of both sexes (gestational age from 13 to 37 weeks). Reference points located on the mandible were, condylar process (Pcl), coronoid process (Pco), gonion (Go), gnathion (Gn), superior symphyseal point (SSP), mental foramen (Fme), mandibular foramen (FMa) for measuring linear dimensions. The gonial angle, Pcl1-Gn-Pcl2 angle and Pcl-Im-Pco angles were measured. All linear dimensions were correlated with the gestational age. The mandibular body grew faster than the ramus in the 3rd trimester. All linear measurements were noted to be larger in male fetuses than in female fetuses. Gonial angle and Pcl-Im-Pco angles were not changed, while and Pcl1-Gn-Pcl2 was increased ( $P<0.05$ ) in the fetal period. It observed that mandibular growth was allometric. The knowledge of the fetal mandibular growth is useful information for the anatomy, anthropology, orthodontics and reconstructive surgery.

**Key Words:** Mandible, human fetuses, morphometry

Yüz taslağı, oldukça büyük ağız taslağı (stomodeum) etrafında embriyo gelişiminin, 4. haftası başlarında görülmeye başlar ve embriyonal dönemin sonunda (8. hafta sonunda) embriyonun yüzü insan yüzü özelliklerini kazanır. Embriyo 4 haftalık olduğunda 5 adet mezenşimal çıkıntı görülür hale gelir; frontonazal çıkıntı (alın ile dorsum nasi ve apex nasi'yi oluşturur), lateral nazal çıkıntı (alae nasi'yi oluşturur), medial nazal çıkıntı (septum nasi'yi oluşturur), maksillar çıkıntı (üst yanak bölgesi ve üst dudakın büyük bir kısmını oluşturur) ve mandibular çıkıntı (çene, alt dudak ve alt yanak bölgelerini yapar).

Yüzün bölümleri ise fetal dönemde gelişir (1, 2).

Yüzün üst yüz, orta yüz ve alt yüz olmak üzere 3 bölümden oluştuğu kabul edilir (3). Prenatal dönemde, insan üst yüzü frontonazal çıkıntıdan gelişir ve kraniyumun büyümesinden etkilenir. Orta yüzün büyümesi septal yükseklik ve uzunluktaki artış ile palatal, maksillar, premaksillar, oronasal ve orbital genişlemenin etkisi altındadır. Alt yüzü esas olarak mandibular çıkıntıdan (birinci faringeal arkus'un Meckel kıkırdağı içeren ventral parçası) gelişen ve Meckel kıkırdağı çevresindeki mezenşimin membranöz ossifikasyonu ile kemikleşen mandibula oluşturur. Bu 3

bölümden her birinin büyüme ve gelişimi diğer ikisine bağlıdır (1, 3).

Mandibular gelişimin tahmininde kullanılan farklı morfometrik ve açısal parametreler (4, 5, 6) yanında, simfizis morfolojisinin mandibular büyümenin yönünün tahmininde kullanılabileceği ifade edilmiştir (7, 8, 9). Bazı araştırmacılar mandibula bölümlerinin büyüme hızlarını belirlemek amacı ile allometrik formül kullanmışlar, elde ettikleri sonuçları allometrik (farklı bölümlerin farklı hızda büyümesi) veya izometrik (tüm bölümlerin aynı hızda büyümesi) olarak yorumlamışlardır (3, 4).

Bu çalışmanın amacı fetal periyot boyunca (2. ve 3. trimester) mandibula'nın boyut ve şekline gözlenen değişiklikleri araştırmak ve daha önce yapılmış çalışmalarla karşılaştırmaktır.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma fakültemiz Anatomi Anabilim Dalı fetus koleksiyonunda yer alan, dış görünümünde herhangi bir anomali bulunmayan, %10'luk formolin kullanılarak immersiyon yöntemi ile tespit edilmiş 30 adet fetus (15 kız, 15 erkek) üzerinde gerçekleştirildi. Fetusların yaşları CRL (tepe-kıç mesafesi) uzunluklarına göre hafta (13-37 hafta) olarak belirlendi (10). Trimesterlere göre (13-27 hafta 2. trimester, 28-37 hafta 3. trimester) fetuslar gruplandırıldı. Fetus sayılarının haftalara göre dağılımı Tablo 1'de gösterildi. Fetusların mandibulaları diseke edilerek çıkarıldı (Şekil 1). Uzunluk ölçümleri 0.01 mm'ye hassas digi-

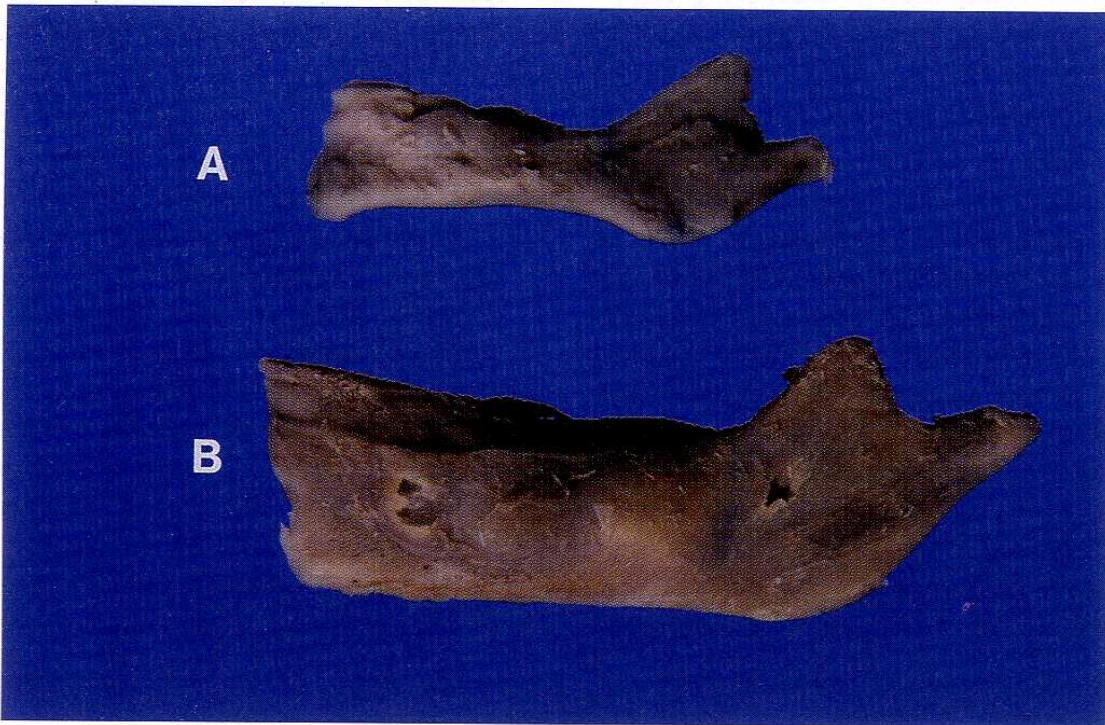
tal kumpas ile, açısal ölçümler ise goniometri ile alındı. Oluşabilecek hatayı en aza indirmek için işlemler aynı kişi tarafından gerçekleştirildi.

#### Uzunluk ölçümleri (mm):

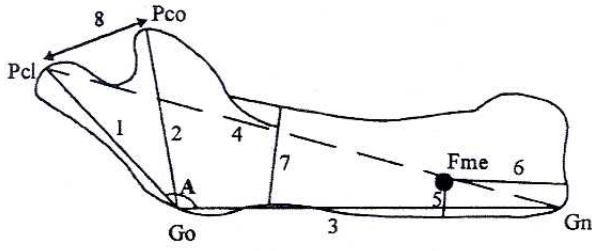
- 1- Proc. condylaris - Gonion (Pcl - Go),
- 2- Proc. coronoideus - Gonion (Pco - Go): Ramus mandibulae yüksekliği,
- 3- Gonion - Gnathion (Go-Gn): Corpus mandibulae uzunluğu,
- 4- Proc. condylaris - Gnathion (Pcl - Gn): Mandibula toplam uzunluğu,
- 5- Corpus mandibulae alt kenarı - For. mentale (FMeY): For. mentale yüksekliği,
- 6- For. mentale - Symphysis mandibulae mesafesi (FMe-S),
- 7- Corpus mandibulae yüksekliği (CorY): Ramus mandibulae ile birleşim yerinde,
- 8- Proc. condylaris- Proc. coronoideus (Pcl- Pco): Ramus mandibulae uzunluğu (Şekil 2).
- 9- Symphysis mandibulae üst noktası (SÜN)- Gnathion (Gn) (SY): Symphysis mandibulae yüksekliği,
- 10- Symphysis mandibulae derinliği (SD),
- 11- Gonion - For. mandibulae (FMaY): For. mandibulae yüksekliği (Şekil 3).

#### Açısal ölçümler:

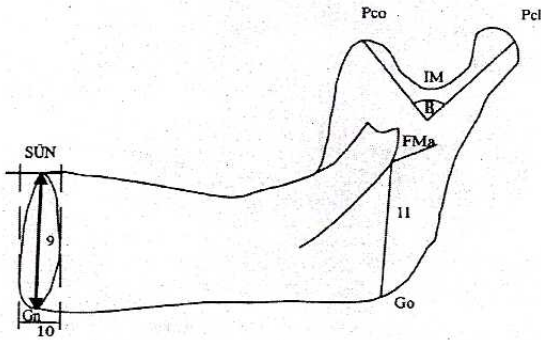
- A- Gonial açı (Şekil 2).
- B- Proc. condylaris - Inc. mandibula alt noktası - Proc. coronoideus açısı (Pcl-Im-Pco) (Şekil 3).
- C- Proc. condylaris 1- Gnathion - Proc. condylaris 2 açısı (Pcl1-Gn-Pcl2) (Şekil 4).



Şekil 1. İkinci trimester (A) ve 3.trimester (B) fetuslara ait diseke edilmiş mandibular.



**Şekil 2:** Mandibula ön yüzünde alınan ölçümler ve referans noktaları (Pcl: Proc. condylaris, Pco: Proc. coronoideus, Go: Gonion, Gn: Gnathion, FMe: Foramen mentale):  
1. Pcl-Go, 2. Pco-Go, 3. Go-Gn, 4. Pcl-Gn, 5. FMe-S, 7. CorY, 8. Pcl-Pco, A. Go açısı.

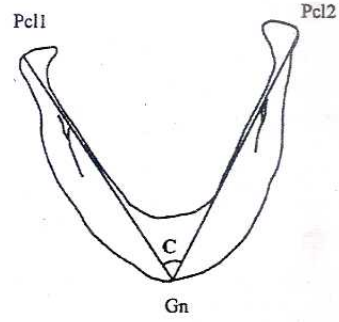


**Şekil 3:** Mandibula arka yüzünde alınan ölçümler ve referans noktaları (SÜN: Symphysis mandibulae üst noktası, Gn: Gnathion, Pcl: Proc. condylaris, Pco: Proc. coronoideus, IM: Inc. mandibula alt noktası, FMa: For. mandibulae, Go: Gonion)  
9. SY, 10. SD, 11. FMaY, B. Pcl-Im-Pco açısı.

Erkek ve dişi fetusların ölçümleri ile 2. ve 3. trimesterdeki ölçümler Student-t testi ile karşılaştırıldı. Gestasyonel yaş ile ölçümler arasındaki ilişkinin tespiti için Pearson korelasyon testi kullanıldı. CRL ölçümleri yardımıyla corpus mandibulae uzunluğu ve yüksekliği, ramus mandibulae uzunluğu ve yüksekliğini kestirebilmek için allometrik formül ile güçlendirilen regresyon analizi ( $y = axb$ ;  $\ln y = \ln a + b \ln x$ ) yapıldı. Regresyon katsayısı %95'lik güven aralığı ile birlikte hesaplandı. Regresyon çizgisinin eğimi (b) 1'den büyükse pozitif allometri, 1'den küçükse negatif allometri, 1'e eşitse izometri olarak (3, 4) değerlendirildi.

### BULGULAR

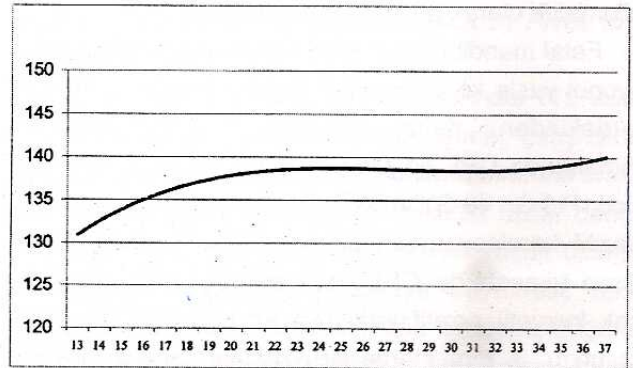
İkinci ve 3. trimesterdeki toplam 30 adet fetus mandibulasından elde edilen ölçümler Tablo 2'de gösterildi. Ölçümlerin tamamı erkeklerde uzun olmak-



**Şekil 4:** Mandibula alt yüzünde sol proc. condylaris (Pcl1), Gnathion (Gn) ve sağ proc. condylaris (Pcl2) arasındaki açı (C. Pcl1-Gn-Pcl2).

la birlikte, 3. trimesterde, lineer ölçümlerden Go-Gn, SY, FMeY ve FMe-S, fetal dönemin tamamında ise Pcl1-Gn-Pcl2 açısı erkeklerde her biri için en az  $P < 0.05$  olacak şekilde büyüktü.

Gonial açı ölçümlerinde gestasyonel yaş ile korele bir artış yada azalma gözlenmedi. Go açının haftalara göre dağılımının 3. derece polinomal eğrisi şekil 5'te gösterildi. Bu açının 2. trimesterde ortalama  $137 \pm 6^\circ$ , 3. trimesterde ortalama  $138 \pm 8^\circ$  olduğu bulundu. Pcl1-Gn-Pcl2 açısının fetal dönemde arttığı (2. trimesterde ortalama  $75 \pm 7^\circ$ , 3. trimesterde ortalama  $81 \pm 7^\circ$ ) gözlemlendi. Pcl-Im-Pc° açısının ise 2. trimesterde ortalama  $91 \pm 16^\circ$ , 3. trimesterde ortalama  $84 \pm 10^\circ$  olduğu, gestasyonel yaş ile anlamlı bir değişiklik göstermediği tespit edildi.



**Şekil 5.** Gonial açı ölçümlerinin haftalara göre dağılımının 3. derece polinom eğrisi

SY/SD oranının fetal dönem boyunca kızlarda erkeklerden fazla olduğu gözlemlendi, ancak elde edilen sonuçlar anlamlı değildi.

Fetus boyundaki değişiklik ile Go-Gn, CorY, Pco-Go ve Pcl-Im-Pco büyüme hızları arasındaki ilişkiyi

**Tablo 1:** Fetus sayılarının haftalara göre dağılımı

Gestasyonel Yaş (Hafta)	13-17	18-22	23-27	28-32	33-37	Toplam
Dağılım	7	9	4	4	6	30

Tablo 2. Mandibulaya ait ölçümler (ortalama±standart sapma, mm) ile trimester ve cinsiyet karşılaştırmaları.

Parametreler	2.trimester (n:20)		3.trimester (n:10)		2. ve 3. trimester (n:30)	
	Erkek (n:10)	Dişi (n:10)	Erkek (n:5)	Dişi (n:5)	Erkek (n:15)	Dişi (n:15)
Pcl-Go	9.30±1.94	9.43±1.99	15.24±1.60	14.08±1.18	11.28±3.40	10.98±2.84
Pco-Go	10.53±2.02	10.86±1.90	16.50±1.97	15.67±1.17	12.52±3.50	12.47±2.87
Pcl-Pco	8.10±1.65	8.83±2.34	14.67±2.39	13.24±1.24	10.29±3.70	10.30±2.93
Go-Gn	16.93±3.26	19.18±5.70	32.63±2.37*	27.50±2.37	22.16±8.19	21.95±6.24
Pcl-Gn	22.92±4.67	25.24±6.86	37.68±3.48	33.17±3.11	27.84±8.33	27.88±6.93
SY	5.77±1.23	6.67±1.89	11.17±0.85*	9.83±0.73	7.57±2.85	7.72±2.20
SD	3.15±0.39	3.23±0.72	6.10±0.29	4.98±1.27	4.13±1.48	3.81±1.23
FMeY	2.30±0.40	2.65±0.87	5.40±1.15*	3.70±0.68	3.33±1.66	3.00±0.94
FMe-S	7.60±1.48	8.13±2.79	13.65±1.07*	9.89±3.01	9.62±3.23	8.71±2.89
FMaY	3.75±0.93	3.89±0.75	6.05±1.99	5.15±0.84	4.51±1.72	4.31±0.97
CorY	4.39±0.96	5.07±1.32	9.45±1.24	8.33±1.21	6.08±2.67	6.16±2.02
SY/SD	1.82±0.27	2.06±0.36	1.83±1.30	2.07±0.46	1.83±0.23*	2.06±0.38
Go aç	136±4	138±7	138±7	137±9	137±5	138±8
Pcl1-Gn-Pcl2 aç	78±6	71±9	83±9	78±4	79±7*	74±8
Pcl-Im-Pco aç	86±16	95±17	87±6	82±5	86±14	91±15
RY/CY	2.45±0.38	2.19±0.25	1.76±0.18	1.90±0.20	2.22±0.47	2.09±0.27

(\* = P < 0.05)

araştırmak amacıyla allometrik formül ile güçlendirilen regresyon analizi ( $y = ax^b$ ;  $\ln y = \ln a + b \ln x$ ) yapıldı. Bu dört parametreden CorY pozitif ( $b > 1$ ), diğerleri ise negatif ( $b < 1$ ) allometri gösteriyordu (Tablo 3). Bu analiz ile fetal mandibula'nın allometrik olarak büyüdüğü tespit edildi.

Fetal mandibuladan elde edilen ölçümlerin gestasyonel yaşla korelasyonları 2. trimesterde 3. trimesterdekinden daha yüksekti. Fetal dönemin tamamında CRL ile Go-Gn, CorY, Pco-Go, Pcl-Im-Pco, Pcl-Gn ve SY'in ölçümleri arasında çok kuvvetli pozitif korelasyon (en az  $r = 0.93$ ,  $P < 0.01$ ) vardı. İkinci trimesterde CRL ile lineer ölçümler arasında çok kuvvetli pozitif ilişki (en az  $r = 0.90$ ,  $P < 0.01$ ) bulundu. 3. trimesterde ise CRL ile sadece Go-Gn, SY ve Pcl-Gn ölçümleri arasında çok kuvvetli pozitif ilişki gözlemlendi (Tablo 4).

Korelasyon analizine göre fetal dönem boyunca corpus mandibulae ve ramus mandibulae benzer hızda büyüyor görünmesine rağmen, 3. trimester'deki verilere göre corpus mandibulae'nın daha hızlı büyüdüğü, bu dönemde RY/CY oranının azaldığı gözlemlendi (Tablo 4).

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

Prenatal periyod süresince insan yüz iskeletindeki büyümeyi anlamaya yönelik radyografik (11, 12), histolojik (13, 14) ve farklı metodlar ile anatomik (3, 4, 6) çalışmalar yapılmış ve fetal gelişim sırasında yüz bölgesindeki yapıların boyutlarında büyük bir artışın olduğu gösterilmiştir. İnsan yüzünün şekline ait nicel analizler iyi tanımlanmış anatomik noktaları birleştiren çizgiler arasındaki açıların ölçülmesiyle de yapılmıştır. Bazı araştırmacılar açısal boyutlarda çok az hatta hiç farklılık bulamamışlardır (5, 13, 14). Bu

Tablo 3. Allometrik formül ( $\ln y = \ln a + b \ln x$ ) ile güçlendirilmiş regresyon analizi ile elde edilen mandibular ölçümler (bağımlı değişken = y) ve CRL (bağımsız değişken = x) arasındaki ilişki.

Iny (mm)	Eğim (b)	%95 güven aralığı	Sabit (lna)	r	R <sup>2</sup>
Pco-Go	0.69	0.08	0.39	0.96	0.92
Pco-Pcl	0.90	0.10	-0.39	0.97	0.91
CorYük	1.1	0.14	-1.45	0.95	0.81
Go-Gn	0.90	0.11	0.28	0.96	0.91

( $b < 1$  = negatif allometri,  $b > 1$  = pozitif allometri).

Tablo 4. Gestasyonal yaş ile mandibular ölçümler arasındaki korelasyon.

Parametreler	2.trimester	3.trimester	2.ve 3.trimester
	(n=20) r	(n=10) r	(n=30) r
Pcl-Go	0.94**	0.63*	0.96**
Pco-Go	0.92**	0.57	0.95**
Pcl-Pco	0.91**	0.77**	0.95**
Go-Gn	0.90**	0.97**	0.97**
CorY	0.90**	0.67*	0.96**
Pcl-Gn	0.91**	0.84**	0.93**
SY	0.90**	0.92**	0.97**
SD	0.75**	0.75*	0.91**
FMeY	0.73**	0.49	0.84**
FMe-S	0.90**	0.30	0.80**
FMaY	0.72**	0.64*	0.76**
Go açısı	0.44	0.31	0.25
Pcl1-Gn-Pcl2 açısı	0.26	0.59	0.44*
Pcl-Im-Pco açısı	-0.07	0.58	-0.07
RY/CY	-0.71*	-0.40	-0.71**

(r= Korelasyon katsayısı, \* = P<0.05, \*\* = P<0.01)

açısal sefalometrik verilerde değişiklik olmamasının, direkt gözlemlerle açıkça belirlenen kraniyofasiyal değişikliklerle çeliştiği belirtilmiştir (4).

Levihn (5) 12-40 hafta arası fetuslarda yaptığı radyografik çalışmada mandibula'da pogonion, gnathion ve gonion olmak üzere 3 nokta belirlemiş, Mandarim-de-Lacerda ve Alves (6) ise 13-37 haftalık fetus mandibulalarında proc. condylaris, gnathion, gonion, proc. coronoideus, alt kesici dişler arası mesafeyi tercih etmiştir. Bareggi ve ark. (4) 8-14 haftalar arasındaki embriyo ve fetuslarda prenatal mandibular büyümeyi lineer ve açısal ölçümler ile, şekil değişikliklerini ise direkt morfolojik gözlemlerle belirlemeye çalışmıştır. Çalışmamız 13-37 haftalık fetusların diseksiyon edilmiş mandibulaları üzerinde, daha önceki çalışmalar da belirtilen lineer ve açısal ölçümlere yenileri de ilave edilerek direkt ölçümlerle gerçekleştirildi. Böylece radyografik görüntülerde meydana gelecek görüntü bozulmaları ve rotasyonların engellenmiş olması yanı sıra tespit edilen sabit referans noktaları arasındaki ölçümler kemik boyundaki artışı ve büyüme eğilimini tanımlamaya yardımcı oldu.

Bareggi ve ark. (4) Oliver'in (1962) tüm fetal büyümenin, 1. trimester'de allometrik, daha sonra ise non-allometrik olduğunu bulduğunu belirtmiştir. Levihn (5) ve Burdi (13) lineer ve açısal ölçüm analizleri ile nisbeten statik olan fasial yapının progressif olarak büyüdüğünü göstermişlerdir. Burdi (13), Johnston (15), Houpt (11) fasial büyümenin izometrik

olduğunu, Mandarim-de-Lacerda ve Alves (6) mandibula gelişiminin allometrik olduğunu bulmuştur. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar fetal mandibula'nın büyümesinin allometrik olduğu ifadesini desteklemektedir.

Burdi (13) ile Mandarim-de-Lacerda ve Alves (6) uzunluk ve yükseklik olarak mandibula'nın korpusundaki büyümenin ramus'tan hızlı olduğunu ve simfizis yüksekliğinin en büyük büyüme oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bareggi ve ark. (4) ise 13 adet embriyo ve 5 adet fetus'da yaptıkları çalışmada uzunluk ve yükseklik olarak ramus mandibulae'nın corpus mandibulae'ya göre daha hızlı büyüdüğünü, tüm ölçümler değerlendirildiğinde, ramus yüksekliğinin büyüme oranının en fazla olduğunu bulmuşlardır. Burdi ve Spryopoulos (16) ise 19 adet fetus'da corpus mandibulae'nın ramus mandibulae'den hızlı büyüdüğünü, en fazla büyümenin ramus mandibulae uzunluğunda olduğunu ve bu farklılığın da m. masseter'de meydana gelen değişikliklerle ilişkili olacağını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada diğer çalışmalara göre daha fazla sayıda fetus mandibulası incelenmiş olup 2. trimester'deki büyüme hızının 3. trimester'den fazla olduğu bulunmuştur. Fetal dönemin tamamı ele alındığında ise en hızlı büyümenin Go-Gn (r =0.97) ve SY'te (r =0.97) olduğu, 3. trimester'de corpus mandibulae'nın ramus mandibulae'dan daha hızlı büyüdüğü tespit edilmiş olup, veriler Burdi (13) ile Mandarim-de-Lacerda ve Alves (6)'i desteklemektedir.

Aki ve ark. (7) farklı yaş gruplarında 115 adet yetişkin üzerinde yaptıkları radyografik çalışmada simfizis yüksekliği, derinliği ve bunların birbirine oranlarını incelemişler, sonuçta yüksekliğin fazla, derinliğin az ve her ikisi arasındaki oranın küçük olduğu durumlarda mandibulanın arkaya büyümesi, tersi durumda ise öne büyümesinin söz konusu olduğunu ve büyümenin yönünü simfizisin belirlediğini bildirmişlerdir. Ayrıca erkeklerde simfizis morfolojisi ile mandibular büyümenin yönlendirilmesi arasında daha güçlü bir ilişki tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda SY'in, SD'e göre gestasyonel yaşla daha hızlı arttığı tespit edildi. SY/SD oranı dişlerde daha fazlaydı (P<0.05).

Malas ve ark (17) yeni doğan ve erişkin döneme ait mandibulalarda yaptıkları çalışmada erkeklerde kadınlara göre corpus mandibulae (CM) boyunun ramus mandibulae (RM) boyundan fazla olduğunu belirlemişler ve RM/CM oranını kullanmışlardır.

Çalışmamızda ise trimesterler arasında RY/CY oranında farklılıklar gözlenmesine rağmen erkek ve dişiler arasında farklılık bulunamamıştır.

Michelow (18), çenenin yumuşak doku ve iskelet yapılarına ait ölçümlerde erkeklerde lineer ölçülerin kadınlardan geniş olduğunu ve erkeklerdeki bütün ölçülerin kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bizim çalışmamızda bütün lineer ölçümlerin erkeklerde fazla olduğu gözlenmekle birlikte, sadece 3. trimester'de Go-Gn, SY, FMeY ve FMe-S ölçümlerinde erkekler lehine istatistiksel olarak ( $P<0.05$ ) anlamlı farklılık vardı.

Bareggi ve ark. (4) embriyo ve fetus mandibulasında yaptıkları çalışmada 9-11 haftalık dönemde Go açının  $153^{\circ}$ 'den  $130^{\circ}$ 'ye düştüğünü, 11-14 hafta arasında ise  $130^{\circ}$ 'den  $145^{\circ}$ 'ye çıktığını, Pcl1-Gn-Pcl2 açısında ise yaşla birlikte artma tespit ettiklerini ( $53^{\circ}$ - $73^{\circ}$ ) bildirmişler, cinsler arası farklılıktan bahsetmemişlerdir. Burdi ve Spryopoulos (16) ile Mandarim-de-Lacerda ve Alves fetal dönemde artan CRL ile birlikte Go açının azaldığını bildirmiştir. Çalışmamızda 30 adet fetus mandibulasında Go açıda gestasyonel yaşla korele bir artış bulunmazken, 3. derece polinomal eğriye göre 2. trimester sonuna kadar açının arttığı, 3. trimesterde ise artışın daha az olduğu gözlemlendi. Go açısındaki bu artış anlamlı değildi. Pcl1-Gn-Pcl2 açısının gestasyonel yaşla birlikte arttığı ve bu açının erkeklerde fazla olduğu ( $P<0.05$ ) bulundu.

Gershenson ve ark (19) yaptıkları kuru kemik ve kadavra çalışmasında çocukluk döneminde for. mentale'nin alveolar kenara yakın olduğunu, yaş ilerledikçe aşağı doğru yer değiştirerek alt kenara yaklaştığını, ileri yaşlarda ise dişsiz çenelerde alveolar bölgenin rezorpsiyonu nedeni ile üst kenara doğru yaklaştığını gözlemişlerdir. Salbacak ve ark. (20) yetişkin mandibularlarında yaptıkları çalışmada foramen mentale'nin mandibula korpus'unda alt ve üst kenarlar arasında orta hatta yerleştiğini tespit

etmişlerdir. Bizim çalışmamızda henüz dentasyonun gelişmediği dönem incelenmiş olup, for. mentale'nin alt kenara yakın olduğu tespit edildi. Mandibuladaki büyüme, şekil değişikliği ve dişlerin çıkış yönlerinin ileri dönemde for. mentale pozisyonunu değiştirdiği kanaatine varıldı.

Sonuç olarak yapılan çalışmada;

a- Fetal dönemin tamamında Pcl1-Gn-Pcl2 açısı ile son trimester'de, corpus mandibulae ve for. mentale'ye ait ölçümler erkeklerde fazlaydı ( $P<0.05$ ). Bu ölçümler dışında erkekler ile dişiler arasında fark gözlenmedi.

b- Gonial açı ve Pcl1m-Pco açı ölçümlerinin fetal dönemde değişmediği, Pcl1-Gn-Pcl2 açısında ise artış olduğu bulundu.

c- SY/SD fetal dönem boyunca kızlarda erkeklerden fazla olduğu gözlemlendi.

d- İkinci trimester'de corpus mandibulae ve ramus mandibulae benzer hızda büyüyor görünmesine rağmen, 3. trimester'de corpus mandibulae'nin daha hızlı büyüdüğünü saptandı. Üçüncü trimester'deki RY/CY deki azalma bu bulguyu destekliyordu.

e- Fetal mandibula bölümlerinin farklı yönlerde de olsa allometrik olarak büyüdüğü belirlendi.

Fetus'un mandibular büyümesi gerek anatomik ve antropolojik gerekse oral ve maksillofasiyal cerrahi açıdan büyük öneme sahiptir. Alt çene müdahaleleri ve cerrahi girişimlerde uygulanan anestezinin başarısı açısından for. mentale'nin pozisyonunun bilinmesi önemlidir. Ortodonti'de, mandibular büyümenin bilinmesi teşhis ve tedavinin planlanmasında oldukça faydalıdır. Ayrıca fetal dönemde mandibula'nın normal gelişim özelliklerinin bilinmesi kromozomal sapmalar ve genetik sendromlara eşlik ettiği bildirilen mikrogathia (21) ve diğer mandibular defektlerinin utero tespitinde yardımcı olacaktır.

Teşekkür: İstatistik hesaplamalarında katkılarından dolayı Prof. Dr. Sait BODUR'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Sadler TW. Longman's Medical Embryology. 6th Edition. Williams&Wilkins Baltimore Maryland; USA:1990; p.144-5.
2. Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H (Çeviri editörleri). Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi (6. baskıdan çeviri 1. baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002:s. 236-42.
3. Mandarim-de-Lacerda CA, Urania-Alves M. Growth allometry of the human face: analysis of the osseous component of the mid and lower face in Brazilian fetuses. Anat Anz 1993;175(5):475-9.
4. Bareggi R, Sandrucci MA, Baldini G. Mandibular growth rates in human fetal development. Arch Oral Biol 1995;40(2):119-25.
5. Levihn WC. A cephalometric roentgenographic cross-sectional study of the craniofacial complex in fetuses from 12 weeks to birth. Am J Orthodont 1967;53:822-48.
6. Mandarim-de-Lacerda CA, Alves MU. Growth of the cranial bones in human fetuses (2nd and 3rd trimesters). Surg Radiol Anat 1992;14(2):125-9.
7. Aki T, Nanda RS, Currier GF, Nanda SK. Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106(1):60-9.
8. Agronin KJ, Kokich VG. Displacement of the glenoid fossa: a cephalometric evaluation of growth during treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987;91:42-8.

9. Singer CP, Mamandras AH, Hunter WS. The depth of the mandibular antegonial notch as an indication of the mandibular growth potential. *Am J Orthop Dentofac Orthop* 1987;91:117-24.
10. Hollinshead WH. *Anatomy for surgeons*. Vol. 3, 3rd ed. Philadelphia, USA:1982:p 220-36.
11. Houpt MI. Growth of the craniofacial complex of the human fetus. *Am J Orthodont* 1970;58:373-83.
12. Trenouth MJ. Shape changes during human fetal craniofacial growth. *J Anat* 1984;139:639-51.
13. Burdi AR. Cephalometric growth analyses of the human upper face region during the last two trimesters of gestation. *Am J Anat* 1969;125:113-22.
14. Diewert VM. A morphometric analysis on craniofacial growth and changes in spatial relations during secondary palatal development in human embryos and fetuses. *Am J Anat* 1983;167:495-522
15. Johnston LE. A cephalometric investigation of the sagittal growth of the second trimester fetal face. *Anat Rec* 1973;178:623-30.
16. Burdi AR, Spyropoulos MN. Prenatal growth patterns of the human mandible and masseter muscle complex. *Am J Orthodont* 1978;74(4): 380-7.
17. Malas MA, Çetin M, Salbacak A, Ustaoglu C, Aler A. Yenidoğan- erişkin dönemi boyunca angulus mandibulae'nin değerlendirilmesi. *Morfoloji Dergisi* 1998;6(2): 16-21.
18. Michelow BJ, Guyuron B. The chin: skeletal and soft-tissue components. *Plast Reconstr Surg* 1995;95(3): 473-8.
19. Gershenson A, Nathan H, Luckansy E. Mental foramen and mental nerve: changes with age. *Acta Anat* 1986;126:21-6.
20. Salbacak A, Büyükmumcu M, Karabulut AK, Zıylan T, Ülger H. İnsanlarda foramen mentale'nin pozisyonu üzerine morfolometrik çalışma. *Morfoloji Dergisi* 1993; (1)2:7-13.
21. Paladini D, Mora T, Teodoro A, Lamberti A, Tremolaterra F, Martinelli P. Objective diagnosis of micrognathia in the fetus: the jaw index. *Obstet Gynecol* 1999;93(3):382-86.