

İnsan fetuslarında plexus brachialis oluşumuna katılan yapıların morfometrik yöntemle değerlendirilmesi

İsmihan İlknur UYSAL, Muzaffer ŞEKER, Mustafa BÜYÜKMUMCU, Ahmet Kağan KARABULUT
Taner ZİYLAN, Nurullah YÜCEL

S.Ü.T.F. Anatomi Anabilim Dalı, KONYA

ÖZET

Bu çalışmada 100 fetusda (ikinci trimester 75 - üçüncü trimester 25), iki taraflı yapılan diseksiyonlarda toplam 200 adet plexus brachialis incelendi. Diseksiyon sırasında lup ve mikroskop kullanılarak, normal ve morfolojik varyasyon gösteren plexus brachialis'ler tespit edildi. Plexus brachialis'leri oluşturan elemanların uzunluk ve kalınlıkları kumpas yardımı ile ölçülerek fotoğrafları çekildi. Veriler SPSS programında (Windows için 8.0) Pearson korelasyon testi ve Student t-testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Yapılan çalışmada 93 adet normal (C5, C6, C7, C8 ve T1 spinal sinirlerin oluşturduğu) plexus brachialis tespit edildi. Uzunluk ölçümleri açısından kız ve erkek arasında C8, T1, truncus superior ve truncus medius'un ve kalınlık açısından, sağ ve sol arasında truncus inferior division dorsalis'in ortalamalarında anlamlı farklılığa rastlanırken, diğer parametrelerin ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı gözlemlendi. Literatürdeki verilerle karşılaştırılarak tartışıldı. Bu bulguların fetal hayatta periferik sinir sistemi gelişimi hakkında ve konuyla ilgili cerrahi uygulamalarda pratik açısından yararlı olabileceği ve teşhis ve tedavide çıkabilecek komplikasyonlar açısından bölgenin anatomik özelliğinin bireylere göre göz önünde bulundurulmasının gerekli olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Plexus brachialis, İnsan fetusu, Morfometrik ölçüm

SUMMARY

The Morphometric Analysis of the Brachial Plexus Formation in Human Fetuses.

This study was carried out in 100 fetuses (75; 2nd trimester, 25; 3rd trimester) and totally 200 brachial plexus were evaluated under examination stereomicroscope. After bilateral fine dissection, to perform morphometric studies; the thickness and/or length of the each part that contribute to the formation of the brachial plexus were measured by calipers. Photographs of the brachial plexuses were taken after dissection. Data was statistically analysed by Pearson correlation and Student t-tests using SPSS software (for windows 8.0). In this study, 93 fetuses were decided as normal (the brachial plexus consist of the 5th, 6th, 7th, 8th cervical nerves and 1st thoracic nerve). The mean value of the length of the 8th cervical, 1st thoracic, upper trunk and middle trunk showed statistically significant difference between female and male. The mean value of the thickness of the posterior division of lower trunk showed statistically significant difference between right and left side. There was no significant difference in other parameters. Regarding to the correlation values between the age and the measured parameters, the growth rate of the each part that contribute to the formation of the brachial plexus was higher in 2nd trimester than in 3rd trimester. The reported results may provide useful information about the fetal development of peripheral nervous system, and in the diagnostic and therapeutic approach of paediatric surgeons for preventing complications.

Key Words: Plexus brachialis, Human fetuses, Morphometric measurements.

Plexus brachialis genellikle son dört servikal (C5, C6, C7, C8) ve ilk torakal (T1) spinal sinirlerin ramus ventralis'lerinin birleşmeler yapması sonucu oluşan, bir kısmı trigonum cervicale posterior ve bir kısmı da fossa axillaris'de bulunan bir yapıdır. Üst

ekstremitelere ye plexus brachialis ile giren sinirler; deri ve eklemler gibi derin dokuların duyuşal innervasyonu ve kasların motor innervasyonunu sağlar. Ayrıca aşağıdan gelen sempatik vasomotor sinirler plexus brachialis'e uğrar ve damarların

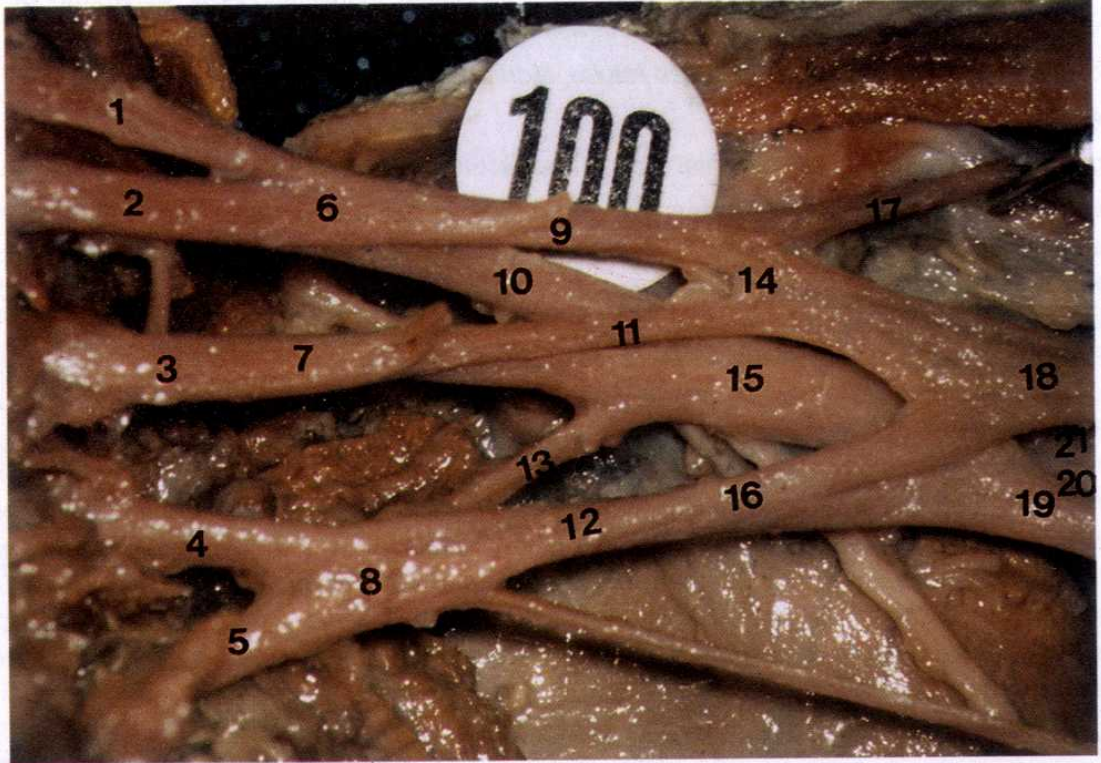
Haberleşme Adresi : Yrd.Doç.Dr. Muzaffer ŞEKER, S.Ü.T.F. Anatomi Anabilim Dalı, KONYA

çeperine geçer. Kan damarlarının çapları üzerine etki eder ve ter bezlerinin sempatik sekretomotor innervasyonunu yapar (1). Plexus brachialis'ten çıkan periferik sinirlerin dağıldığı kaslar orjini bakımından çok farklı segment'(myotom)ten gelişmiştir ve buna bağlı olarak sinir liflerinin kaslara dağılımı da karmaşık yapı göstermektedir (2). Genellikle C₅ ve C₆'nın ramus ventralisleri truncus superior'u, C₈ ve T₁'in ramus ventralis'leri truncus inferior'u oluşturur. C₇'nin ramus ventralis'i truncus medius olarak devam eder. Bu üç truncus laterale doğru eğim yaparak hemen clavicula'nın üstünde veya arkasında divisiones ventralis (anteriores) ve divisiones dorsalis (posteriores) olmak üzere ikiyeşer dala ayrılırlar. Bu dallar değişik kombinasyonlar ile birleşerek üç adet fasikulus oluşturur (1,3,4). Truncus superior ve truncus medius'un division ventralis'leri a. axillaris'in lateralinde fasciculus lateralis'i meydana getirir. Trun-

cus inferior'un division ventralis'i aşağı inerek önce a.axillaris'in arkasında, sonra medialinde fasciculus medialis'i meydana getirir. Her üç truncus'un division posterior'ları önce a. axillaris'in üstünde ve sonra arkasında fasciculus posterior'u oluşturur. Truncusların ön ve arka dallarının oluşturduğu bu fasikuluslar da üst ekstremiteye dağılacak olan terminal dalları verirler (5,6) (Şekil 1).

Plexus brachialis'in (7) ve dallarının anatomisi (kalınlık, uzunluk, dallanma ve morfolojik varyasyon özellikleri) ile ilgili insan kadavrası ve çeşitli hayvanlar üzerinde (8) diseksiyon çalışmaları yapılmıştır. Bu tür çalışmalardan elde edilen sonuçların klinik cerrahi uygulama yaklaşımlarında yararlı olacağı bildirilmektedir (6, 9, 10, 11).

Fetuslar'da plexus brachialis'in morfometrik gelişimi, cinsiyete, lateralizasyona (sağ-sol) ve tri-



Şekil 1. 30 haftalık fetusda (Fetus no 100) normal bir sol plexus brachialis'in genel görünümü; x12.5 (1: C₅, 2:C₆, 3: C₇, 4: C₈, 5: T₁, o: Truncus medius, 8: Truncus inferior, 9: Truncus superior division ventralis, 10: Truncus superior division dorsalis, 11: Truncus medius division ventralis, 12: Truncus inferior division ventralis, 13: Truncus inferior division dorsalis, 14: Fasciculus lateralis, 15: Fasciculus posterior, 16: Fasciculus medialis, 17: N. musculocutaneus, 18: N. medianus, 19: N. ulnaris, 20: N. radialis, 21: N. axillaris).

mesterlara göre farklılıkların tespiti ile, elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinin ve yetişkinlerde yapılmış çalışmalarla karşılaştırılmasının yararlı olacağını düşünülerek bu çalışma planlandı. Bu yapıların gelişiminin genelde bilinen trimester'lerdeki fetal gelişme bilgileri ile uyumlu olup olmadığının belirlenmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda, Konya Doğum Evi, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ve S.S.K Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesi'nden temin edilerek oluşturulan fetus kolleksiyonunda yer alan, dış görünümünde herhangi bir anomalisi bulunmayan, Crown Rump Length (Tepe-Kıç Mesafesi) uzunluklarına göre haftalık yaşları Polin ve Fox'un yaş tayini metoduna göre belirlenen (12) 100 adet (50 adet erkek, 50 adet dişi fetus olmak üzere: 75 adet 2. trimester, 25 adet 3. trimester'e ait) abort fetus kullanıldı. Çalışmada kullanılan tüm fetüslere (100 adet) ait plexus brachialis'ler (200 adet) aynı kişi tarafından mikro-cerrahi mikroskobu (Carl Zeiss, Colposcope Plus, Almanya) altında diseke edildi (13). Diseksiyon işleminin yapıldığı gün plexus brachialis'le ilgili tüm ölçümler yapıldı. Böylece ölçümlere bağlı meydana gelebilecek hatanın en aza indirilmesi amaçlandı.

Plexus brachialis'in kökleri, trunkuslar, divizyonlar, fasikuluslar ile bunlardan ayrılan terminal dallar tümüyle görünür hale getirildi. Diseksiyon sırasında komşu yapılar kontrol edildi. Sağ ve sol plexus brachialis'lerin anatomik yapısı, dallanmaları ve varyasyonları incelendi. Hem normal hem de varyasyon tespit edilen oluşumların fotoğrafları çekildi. Plexus brachialis'i oluşturan yapıların uzunluk-kalınlıkları ve terminal dalların kalınlıkları Vin marka kumpas yardımıyla ölçüm yapılarak belirlendi.

Morfometrik ölçümlerin alındığı yerler:

Plexus brachialis'i oluşturan n.spinalis'lerin ramus ventralis'leri (C5, C6, C7, C8, T1)'nin uzunlukları; foramen intervertebrale'den çıktıkları yer ile truncus'ları oluşturdıkları seviye arasından ölçüldü. Kalınlıkları; foramen intervertebrale'den çıkış noktasından alındı.

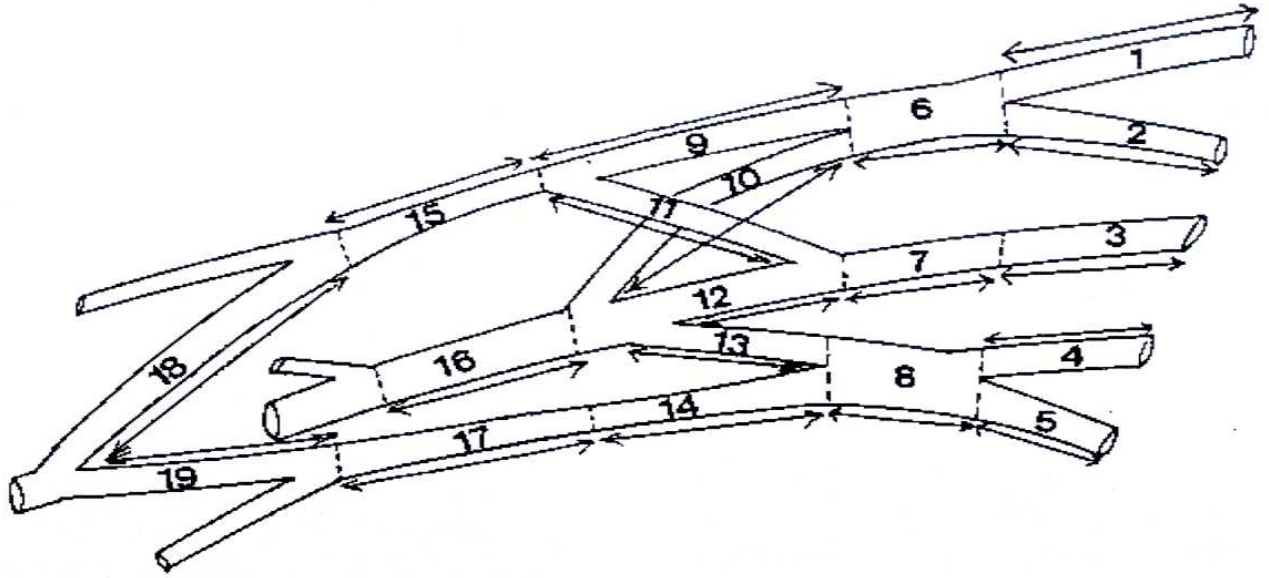
Truncus superior, truncus medius ve truncus inferior'a ait uzunluklar; başlangıç noktaları ile di-

visionlara ayrıldıkları noktalar arasından alındı. Kalınlıkları; trunkus'ların ilk oluştuğu seviyeden ölçüldü. Trunkusların division anterior ve posterior'larına ait uzunluklar; trunkus'lardan ayrıldıkları yer ile fasikulus'ları oluşturdıkları seviyeler arasından alındı. Truncus inferior division ventralis'i fasciculus medialis olarak devam ettiği ve gözle görülür bir ayırım yeri olmadığı için, tüm fetus'larda fasikulus'ların m. pectoralis minor altında olması gözönünde bulundurularak ölçüm alındı. Kalınlıkları; ilk ayrılma noktalarından ölçüldü.

Fasciculus lateralis'e ait uzunluk; truncus superior'un division anterior'u ile truncus medius'un division anterior'unun birleşme noktası ile n. musculocutaneus'un ayrılma noktası arasından, kalınlık ise fasciculus lateralis'in oluştuğu yerden ölçüldü. Fasciculus medialis'e ait uzunluk; truncus inferior'un division ventralis'inin fasciculusu oluşturduğu yer ile n. ulnaris'in ayrılma noktası arasından, kalınlık ise fasciculus medialis'in oluştuğu bölümden ölçüldü. Fasciculus posterior'a ait uzunluk; her üç truncus'un division dorsalis'lerinin birleşme noktası ile n. axillaris'in ayrılma noktası arasından, kalınlık ise fasciculus posterior'un oluştuğu kısımdan ölçüldü.

Fasikulus'lardan ayrılan sinirlere (n.musculocutaneus, n.medianus, n.ulnaris, n.axillaris ve n. radialis) ait kalınlık ölçümleri; fasikulus'lardan ayrıldıkları ve herhangi bir dal vermeden önceki bölümlerinden yapıldı. N. medianus'u oluşturan ve fasciculus lateralis'ten ayrılan radix lateralis nervi mediani ile fasciculus medialis'den ayrılan radix medialis nervi mediani'ye ait uzunluk ölçümü; fasikulus'lardan ayrıldıkları nokta ile n. medianus'u oluşturdıkları yer arasından yapıldı. Kalınlık ölçümü ise ilk fasikulus'lardan ayrıldıkları noktadan ölçüldü (6). Tüm uzunluk ve kalınlık ölçümlerinin alındığı yerler Şekil 2 ve 3'de şematik olarak gösterildi.

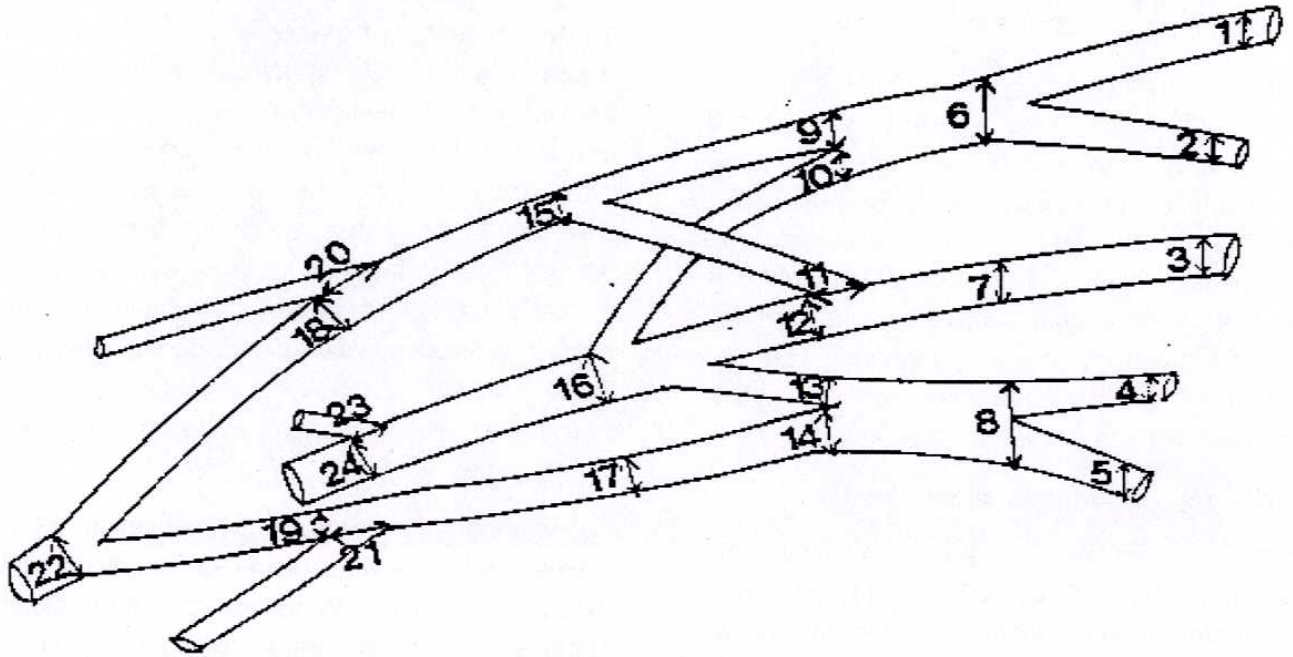
Herhangi bir varyasyon gözlenmeyen 93 adet plexus brachialis'e ait uzunluk- kalınlık ölçüm verileri SPSS programına (Windows için 8.0) aktarıldı. Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama \pm standart sapma değerleri hesaplandı. Ortalamaların karşılaştırılmasında varyansların homojen olup olmadığı dikkate alınarak Student t- testi kullanıldı. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Parametreler arası ilişki Pearson korelasyon testi



Şekil 2.

Plexus brachialis'i oluşturan yapıların uzunluk ölçümlerinin alındığı yerler.

(1: C5, 2: C6, 3: C7, 4: C8, 5: T1, 6: Truncus superior, 7: Truncus medius, 8: Truncus inferior, 9: Truncus superior division ventralis, 10: Truncus superior division dorsalis, 11: Truncus medius division ventralis, 12: Truncus medius division dorsalis, 13: Truncus inferior division dorsalis, 14: Truncus inferior division ventralis, 15: Fasciculus lateralis, 16: Fasciculus posterior, 17: Fasciculus medialis, 18: Radix lateralis nervi mediani, 19: Radix medialis nervi mediani).



Şekil 3.

Plexus brachialis'i oluşturan yapıların kalınlık ölçümlerinin alındığı yerler.

(1: C5, 2: C6, 3: C7, 4: C8, 5: T1, 6: Truncus superior, 7: Truncus medius, 8: Truncus superior division ventralis, 10: Truncus superior division dorsalis, 11: Truncus medius division ventralis, 12: Truncus medius division dorsalis, 13: Truncus inferior division dorsalis, 14: Truncus inferior division ventralis, 15: Fasciculus lateralis, 16: Fasciculus posterior, 17: Fasciculus medialis, 18: Radix lateralis nervi mediani, 19: Radix medialis nervi mediani, 20: N. musculocutaneus, 21: N. ulnaris, 22: N. medianus, 23: N. axillaris, 24: N. radialis).

ile değerlendirildi. Bu testlerle cinsiyet (kız- erkek), lateralizasyon (sağ- sol) ve trimester (2.-3.) karşılaştırmaları yapılmak suretiyle tablolar düzenlendi. İkinci ve 3. trimester fetuslarda uzunluk ve kalınlık değerleri ile yaş (hafta) arasındaki korelasyona bakıldı.

Bu çalışma insan fetuslarında plexus brachialis'in morfolojik varyasyonları ve morfometrik özelliklerinin belirlenmesini amaçlayan geniş kapsamlı araştırmanın bir bölümüdür (14).

BULGULAR

Literatürde normal olarak nitelendirilen plexus brachialis yapısına uygunluk gösterenlere ait parametrelerin uzunluk ve kalınlıklarının 2. trimester (13 hafta-27 hafta) ve 3. trimester (28 hafta- 40 hafta)deki ortalama \pm (standart sapma) değerleri

elde edildi ve bu veriler tablolar ile gösterildi (Tablo1).

Plexus brachialis'i oluşturan yapıların uzunluk ve kalınlık yönünden, 2. ve 3. trimester'de küçükten büyüğe doğru sıralama yapıldı.

Uzunluk yönünden:

2.trimester'de; C7< C8 <T1< C6< C5 , Truncus inferior< Truncus superior< Truncus medius, Truncus inferior division ventralis< Truncus medius division ventralis < Truncus superior division ventralis, Truncus medius division dorsalis< Truncus inferior division dorsalis < Truncus superior division dorsalis, Fasciculus lateralis< Fasciculus posterior < Fasciculus medialis, Radix medialis nervi mediani< Radix lateralis nervi mediani

Tablo 1. İkinci trimester (n = 62) ve üçüncü trimester (n = 31) fetuslarda, varyasyonsuz plexus brachialis'i oluşturan yapıların uzunluk ve kalınlık değerleri (mm)

Parametreler	Uzunluk Ortalama \pm SS)		Kalınlık (Ortalama \pm SS)	
	2. trimester	3. trimester	2. trimester	3. trimester
C6	5.1 \pm 1.9	8.8 \pm 1.6	0.9 \pm 0.3	1.5 \pm 0.2
C7	3.7 \pm 1.5	5.6 \pm 0.9	1.0 \pm 0.3	1.5 \pm 0.2
C8	4.7 \pm 1.8	7.0 \pm 2.4	0.9 \pm 0.3	1.4 \pm 0.3
T1	4.8 \pm 1.8	6.9 \pm 2.0	0.7 \pm 0.2	1.2 \pm 0.4
Truncus superior	2.4 \pm 0.7	3.5 \pm 0.9	1.3 \pm 0.4	2.3 \pm 0.5
Division ventralis	5.9 \pm 1.9	10.7 \pm 3.1	0.7 \pm 0.3	1.0 \pm 0.3
Division dorsalis	5.6 \pm 2.0	10.2 \pm 3.1	0.8 \pm 0.3	1.3 \pm 0.3
Truncus medius	3.9 \pm 1.6	6.7 \pm 2.0	0.9 \pm 0.3	1.6 \pm 0.4
Division ventralis	4.6 \pm 1.7	8.5 \pm 2.6	0.7 \pm 0.5	1.0 \pm 0.2
Division dorsalis	3.9 \pm 1.8	7.5 \pm 2.8	0.7 \pm 0.2	1.2 \pm 0.3
Truncus inferior	2.3 \pm 1.0	3.7 \pm 1.2	1.3 \pm 0.6	2.3 \pm 0.6
Divisyon ventralis	3.1 \pm 1.8	6.2 \pm 1.8	0.9 \pm 0.4	1.4 \pm 0.3
Division dorsalis	4.6 \pm 2.0	8.0 \pm 2.6	0.5 \pm 0.2	0.9 \pm 0.4
Fasciculus lateralis	2.6 \pm 1.7	7.4 \pm 4.0	1.2 \pm 0.5	1.9 \pm 0.7
Fasciculus medialis	4.1 \pm 2.0	7.6 \pm 3.0	1.0 \pm 0.3	1.6 \pm 0.4
Fasciculus posterior	2.5 \pm 1.0	5.1 \pm 1.3	1.5 \pm 0.5	2.7 \pm 0.5
Radix medialis NM	5.4 \pm 3.0	9.5 \pm 4.3	0.8 \pm 1.0	1.0 \pm 0.2
Radix lateralis NM	5.7 \pm 2.3	8.3 \pm 3.1	0.7 \pm 0.3	1.1 \pm 0.3
N.medianus	-	-	1.0 \pm 0.4	1.7 \pm 0.3
N.radialis	-	-	1.0 \pm 0.3	1.7 \pm 0.3
N.ulnaris	-	-	0.7 \pm 0.2	1.1 \pm 0.2
N.axillaris	-	-	0.5 \pm 0.2	0.9 \pm 0.1
N.musculocutaneus	-	-	0.5 \pm 0.2	0.8 \pm 0.1

(Radix medialis NM=radix medialis nervi mediani, Radix lateralis NM=radix lateralis nervi mediani)

3.trimester'de; C7< T1< C8<C6< C5, Truncus superior < Truncus inferior < Truncus medius, Truncus inferior division ventralis < Truncus medius division ventralis < Truncus superior division ventralis, Truncus medius division dorsalis< Truncus inferior division dorsalis<Truncus superior division dorsalis, Fasciculus posterior < Fasciculus lateralis < Fasciculus medialis, Radix lateralis nervi mediani< Radix medialis nervi mediani olduğu bulundu.

Kalınlık açısından:

2. trimester'de; C5= T1< C6= C8 < C7, Truncus medius< Truncus inferior< Truncus superior, Truncus superior division ventralis = Truncus medius division ventralis < Truncus inferior division ventralis, Truncus inferior division dorsalis < Truncus medius division dorsalis = Truncus superior division dorsalis, Fasciculus medialis < Fasciculus lateralis < Fasciculus posterior, N. musculocutaneus= N. axillaris< N. ulnaris< N. medianus< N. radialis, Radix medialis nervi mediani< Radix lateralis nervi mediani

3. trimester'de; C5< T1< C6 = C8= C7, Truncus medius< Truncus inferior= Truncus superior, Trun-

cus superior division ventralis = Truncus medius division ventralis < Truncus inferior division ventralis, Truncus inferior division dorsalis < Truncus medius division dorsalis < Truncus superior division dorsalis, Fasciculus medialis < Fasciculus lateralis < Fasciculus posterior, N. musculocutaneus< N. axillaris< N. ulnaris< N. medianus= N. radialis, Radix medialis nervi mediani < Radix lateralis nervi mediani

Tüm parametrelerin uzunluk ve kalınlık ölçümlerinden elde edilen veriler Pearson korelasyon testi ile 2.trimester (n=62) ve 3.trimester (n=31)'deki korelasyon katsayıları elde edilerek tablo halinde gösterildi (Tablo 2-4).

TARTIŞMA

Bütün plexusların ölçümleri alındıktan sonra tamamen normal olarak değerlendirilen 93 tanesi üzerinde gelişim anatomisine yönelik fikir vereceği düşünülen istatistiksel çalışmalar yapıldı. Morfolojik varyasyon göstermeyen fetuslarda 2. ve 3. trimester'de kalınlıklar ile uzunluklar ters orantılıydı. Diğer bir deyişle aynı trimester içerisinde ele alınan

Tablo 2. Fetuslarda varyasyonsuz plexus brachialis oluşumlarına ait uzunluk ve kalınlık değerlerinin (mm) sağ-sol karşılaştırması (Ortalama ± Standart Sapma) (n = 93)

Parametreler	Uzunluk (Ortalama±SS)				Kalınlık (Ortalama±SS)			
	Sağ (n=37)	Sol (n=56)	t	p	Sağ (n=37)	Sol (n=56)	t	p
C5	7.6±2.8	7.3±2.9	0.45	0.65	0.9±0.3	0.9±0.3	-0.57	0.57
C6	6.3±2.5	6.4±2.6	-0.26	0.79	1.3±0.4	1.1±0.4	-0.70	0.48
C7	4.2±1.6	4.5±1.6	-0.86	0.39	1.1±0.4	1.2±0.4	-0.93	0.35
C8	5.3±2.3	5.6±2.3	-0.71	0.47	1.0±0.4	1.1±0.4	-0.19	0.85
T1	5.8±2.3	5.4±2.0	0.92	0.35	0.9±0.3	0.9±0.4	-0.28	0.78
Truncus superior	2.7±0.9	2.8±1.0	-0.40	0.69	1.6±0.6	1.7±0.7	-1.05	0.29
Division ventralis	6.9±3.2	7.3±3.3	-0.55	0.58	0.7±0.3	0.8±0.3	-1.17	0.24
Truncus medius	4.7±1.9	4.9±2.4	-0.33	0.74	0.9±0.3	1.0±0.4	-0.84	0.40
Division ventralis	5.9±2.8	6.0±2.7	-0.17	0.86	1.0±0.4	1.2±0.5	-1.41	0.16
Division dorsalis	5.1±2.8	5.1±2.7	-0.13	0.89	0.7±0.4	1.1±0.5	-1.20	0.23
Truncus inferior	2.7±1.3	2.8±1.3	-0.28	0.78	1.7±0.8	1.7±0.7	-0.05	0.96
Division ventralis	4.0±2.2	4.2±2.4	-0.29	0.77	1.2±0.4	1.1±0.5	-0.44	0.65
Division dorsalis	5.4±2.5	5.9±2.8	-0.89	0.37	0.6±0.3	0.7±0.4	-2.20	0.03
Fasciculus lateralis	4.4±3.5	4.1±3.5	0.42	0.67	1.4±0.5	1.5±0.8	-0.40	0.68
Fasciculus medialis	5.0±2.5	5.5±3.1	-0.80	0.42	1.2±0.4	1.2±0.5	-0.54	0.58
Fasciculus posterior	3.4±1.6	3.4±1.7	-0.21	0.83	1.9±0.7	1.9±0.8	-0.67	0.50
Radix medialis NM	7.1±4.0	6.5±3.9	0.70	0.48	0.7±0.3	0.9±1.0	-1.13	0.26
Radix lateralis NM	6.4±2.8	6.7±2.9	-0.51	0.61	0.8±0.4	0.8±0.3	0.05	0.96
N.medianus	-	-	-	-	1.1±0.4	1.3±0.5	-1.88	0.06
N.radialis	-	-	-	-	1.6±0.4	1.3±0.5	-1.40	0.16
N.ulnaris	-	-	-	-	0.8±0.3	0.8±0.3	-0.76	0.44
N.axillaris	-	-	-	-	0.7±0.3	0.7±0.2	-0.95	0.34
N.musculocutaneus	-	-	-	-	0.6±0.3	0.6±0.2	-0.95	0.34

(Radix medialis NM=radix medialis nervi mediani, Radix lateralis NM=radix lateralis nervi mediani)

Tablo 3. Fetuslarda varyasyonsuz plexus brachialis oluşumlarına ait uzunluk vekalılık değerlerinin (mm) kız-erkek karşılaştırması (Ortalama ± Standart Sapma) (n= 93)

Parametreler	Uzunluk (Ortalama±SS)				Kalınlık (Ortalama±SS)			
	Kız (n=40)	Erkek (n=53)	t	p	Kız (n=40)	Erkek (n=53)	t	p
C5	7.4±3.0	7.4±2.8	-0.03	0.97	0.9±0.3	0.9±0.3	0.70	0.48
C6	6.2±2.5	6.5±2.6	-0.68	0.49	1.0±0.4	1.1±0.4	-0.82	0.41
C7	4.1±1.3	4.5±1.8	-1.09	0.27	1.1±0.3	1.2±0.4	-0.80	0.43
C8	4.9±1.6	5.9±2.6	-2.28	0.02	1.0±0.4	1.1±0.4	-0.53	0.59
T1	5.0±1.6	5.9±2.4	-2.07	0.04	0.9±0.3	0.9±0.4	-0.66	0.51
Truncus superior	2.5±0.8	3.0±1.0	-2.12	0.04	1.7±0.6	1.6±0.6	0.19	0.84
Division ventralis	7.0±2.8	7.8±3.6	-1.30	0.19	0.8±0.3	0.8±0.3	0.23	0.82
Division dorsalis	0.9±0.3	0.9±0.4	-0.69	0.49	0.9±0.3	0.9±0.4	-0.35	0.72
Truncus medius	4.3±2.1	5.2±2.2	-2.12	0.04	1.1±0.4	1.1±0.5	-0.79	0.43
Division ventralis	5.7±2.6	6.1±2.9	-0.66	0.51	0.8±0.6	0.8±0.3	0.71	0.48
Division dorsalis	5.0±2.4	5.2±3.0	-0.37	0.71	0.8±0.3	0.9±0.3	0.52	0.60
Truncus inferior	2.7±1.3	2.8±1.3	-0.55	0.58	1.6±0.8	1.7±0.7	-0.55	0.58
Division ventralis	4.2±2.5	4.0±2.2	0.43	0.67	1.0±0.5	1.1±0.4	0.27	0.78
Division dorsalis	5.8±2.2	5.7±3.0	0.15	0.87	0.7±0.3	0.6±0.3	0.52	0.60
Fasciculus lateralis	3.5±2.7	4.7±4.0	-1.76	0.08	1.4±0.5	1.5±0.8	-0.68	0.49
Fasciculus medialis	5.2±2.9	5.4±2.9	-0.33	0.74	1.1±0.4	1.2±0.5	-1.19	0.23
Fasciculus posterior	3.3±1.7	3.5±1.7	-0.52	0.60	1.9±0.7	1.9±0.8	0.13	0.89
Radix medialis NM	6.3±3.4	7.1±4.3	-0.95	0.34	1.0±1.2	0.8±0.3	1.06	0.29
Radix lateralis NM	6.3±2.5	6.8±3.1	-0.79	0.43	0.8±0.3	0.8±0.4	0.70	0.48
N.medianus	-	-	-	-	1.2±0.4	1.2±0.5	0.34	0.73
N.radialis	-	-	-	-	1.3±0.5	1.2±0.4	0.88	0.38
N.ulnaris	-	-	-	-	0.9±0.3	0.8±0.3	1.29	0.20
N.axillaris	-	-	-	-	0.7±0.2	0.7±0.2	-0.15	0.88
N.musculocutaneus	-	-	-	-	0.6±0.2	0.6±0.3	-0.37	0.71

(Radix medialis NM=radix medialis nervi mediani, Radix lateralis NM=radix lateralis nervi mediani)

Tablo 4. İkinci ve üçüncü trimester fetuslarda, varyasyonsuz plexus brachialis'i oluşturan yapıların uzunluk ve kalınlık değerlerinin (mm) yaş ile (hafta) korelasyonu

Parametreler	Uzunluk				Kalınlık			
	2. trimester (n=62)		3. trimester (n=31)		2. trimester (n=62)		3. trimester (n=31)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
C5	0.743	0.000	0.099	0.597	0.648	0.000	-0.152	0.415
C6	0.798	0.000	0.377	0.037	0.756	0.000	0.606	0.000
C7	0.751	0.000	0.485	0.006	0.800	0.000	0.510	0.003
C8	0.574	0.000	0.306	0.094	0.756	0.000	0.418	0.019
T1	0.533	0.000	0.398	0.026	0.783	0.000	0.390	0.030
Truncus superior	0.342	0.006	0.048	0.798	0.855	0.000	0.327	0.073
Division ventralis	0.692	0.000	0.734	0.000	0.637	0.000	-0.129	0.490
Division dorsalis	0.522	0.000	0.374	0.038	0.712	0.000	-0.194	0.295
Truncus medius	0.591	0.000	0.482	0.006	0.679	0.000	0.497	0.00
Division ventralis	0.604	0.000	0.700	0.000	0.287	0.024	0.235	0.203
Division dorsalis	0.602	0.000	0.647	0.000	0.671	0.000	0.543	0.002
Truncus inferior	0.573	0.000	-0.078	0.675	0.760	0.000	0.148	0.427
Division ventralis	0.627	0.000	0.384	0.033	0.727	0.000	0.084	0.652
Division dorsalis	0.641	0.000	0.633	0.000	0.510	0.000	0.269	0.143
Fasciculus lateralis	0.349	0.005	0.691	0.000	0.684	0.000	0.161	0.388
Fasciculus medialis	0.575	0.000	0.135	0.469	0.688	0.000	0.271	0.140
Fasciculus posterior	0.411	0.001	-0.236	0.202	0.799	0.000	0.372	0.039
Radix medialis NM	0.223	0.081	0.379	0.036	0.386	0.002	0.437	0.014
Radix lateralis NM	0.211	0.100	0.131	0.481	0.812	0.000	0.510	0.003
N.medianus	-	-	-	-	0.695	0.000	0.234	0.205
N.radialis	-	-	-	-	0.692	0.000	-0.028	0.883
N.ulnaris	-	-	-	-	0.813	0.000	-0.029	0.875
N.axillaris	-	-	-	-	0.691	0.000	0.255	0.167
N.musculocutaneus	-	-	-	-	0.647	0.000	0.388	0.031

(Radix medialis NM=radix medialis nervi mediani, Radix lateralis NM=radix lateralis nervi mediani)

oluşumun uzunluk değerleri yüksek iken kalınlık değerlerinin düşük olduğu gözlemlendi.

İkinci trimester'de parametrelerin yaş ile korelasyonunda, korelasyon katsayıları çoğunda daha yüksek iken, 3.trimester'deki korelasyon katsayıları 2.trimester'e göre düşük bulundu. Truncus superior division ventralisi, truncus medius division ventralisi, truncus medius division dorsalisi, fasciculus lateralis, radix medialis nervi mediani'nin uzunluk ölçüm verileri ve radix medialis nervi mediani'nin kalınlık ölçüm verilerinin korelasyon katsayılarının ise 3.trimester'de 2.trimester'e göre yüksek olduğu bulundu. Bu da 2.trimester'de plexus brachialis oluşumuna katılan yapıların uzunluk ve kalınlık açısından büyüme hızının daha fazla olmasına karşın 3.trimester'de yavaşlayarak devam ettiğini göstermektedir. Elde edilen bu sonuç literatürlerde geçen, 2.trimester'de fetusun gelişiminin daha hızlı olması ve uzunluğunda artış olmasına karşın, 3.trimester'de ise gelişimin devam etmesi yanında özellikle fetusun ağırlığında artış olması bilgileri ile uyumlu bulundu.

Yetişkin kadavraları ile yapılan lif sayımı çalışmasında C₇'nin ramus ventralis'inin kalınlık yönünden en büyük (7,15) ve C₅'in kalınlığının en az (16) değere sahip olduğu belirtilmiştir. Yeni doğan kadavrası çalışmasında da aynı sonuçla karşılaşılmıştır (6). Bu çalışmada 2.trimester de C₅'in en ince, C₇'nin diğerlerinden kalın olduğu, 3.trimester'de C₅'in ince, C₆, C₇ ve C₈'in birbirine eşit ve kalın olduğu saptandı. Her iki trimesterde de truncus medius diğerlerine göre inceydi, fasciculus posterior en kalın fasciculus iken, n. radialis'de en kalın terminal dal olarak belirlendi. Truncus inferior division dorsalis'in diğer divisionlara göre daha az lif içerdiği ve çok ince olduğu belirtilmesine karşın (5), bu çalışmada truncus superior division ventralis'i ince iken, truncus superior division dorsalis'i kalın, truncus inferior division ventralis'i kalınken truncus inferior division dorsalis'in daha ince olduğu belirlendi. Dolayısı ile 2. ve 3. trimester fetusların plexus brachialisleri'nde en ince truncus divisionun truncus inferior division dorsalis olduğu bulundu.

Urbanowicz (17) 11 günlük ile 86 yaşları arasında, 35 erkek ve 34 dişi kadavrasından elde ettiği toplam 137 truncus üzerinde çalışmış, truncus inferior'un kalınlığı, liflerinin sayısı ile ilgili histolojik çalışmada büyük kişisel varyasyonlar ve asimetri gözlemlerken, ve özellikle de 1-14 yaşları arasında postnatal yaşamda truncus ve fasciculus'ların morfolojik özelliklerinin büyük değişiklikler gösterdiğini ifade etmiştir. Bu çalışmada lif sayımına yönelik histolojik çalışma yapılmadığından, truncusların kalınlık karşılaştırması, kumpas yardımı ile alınan ölçüm verileri aracılığıyla yapıldı.

Bu çalışmada ölçümü yapılan parametreler'e ait veriler lateralizasyon (sağ-sol) açısından değerlendirildi ve sadece truncus inferior division dorsalis'inin kalınlığında sağ ve sol plexuslar arasında anlamlı farklılık (P<0.05) bulundu, diğer parametrelerin uzunluk ve kalınlıkları ile ilgili herhangi bir anlamlı farklılığa rastlanmadı (Tablo 2). Ayrıca cinsiyet (kız- erkek) ile ilgili aynı işlemler tekrarlandı. Sonuçta, C₈, T₁, truncus superior ve truncus medius'un uzunluklarında kız ve erkek fetusların plexuslarında anlamlı farklılık (P<0.05) gözlenirken, diğer parametrelerin ölçümlerine ait anlamlı farklılık gözlenmedi (Tablo 3).

Yapılan çalışmanın sonucunda; insan fetuslarına ait plexus brachialis'in yapısı ve oluşuma katılan elemanların genel morfolojik özellikleri ve varyasyonları ile morfometrik değerlendirilmesi elde edildi. Fetustalarda yapılan çalışma ile direkt ilgili literatür desteğinin az olması nedeni ile bu çalışma ile benzerlikler gösteren neonatal döneme ait bir çalışma ve düşük sayıdaki kadavra çalışmaları ile karşılaştırma yapıldı (6, 15, 18, 19). Yetişkin kadavraları üzerinde yapılacak benzer bir çalışma ile klinik önemi yüksek olan bu bölgenin morfolojik ve morfometrik açıdan daha iyi analiz edilebileceği düşünüldü. Ayrıca daha sonraki aşamada plexus brachialis oluşumuna katılan yapıların sinir lifi sayımına yönelik histolojik çalışmanın, özellikle neurotizasyon (20, 21) uygulamalarında faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Snell RS. Clinical Anatomy for Medical Students. 5th ed. Newyork: Little, Brown and Company, 1995: 393-8.
2. Odar İV. Anatomi Cilt 1. Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık, 1986; 424-55.
3. Rogers AW. Textbook of Anatomy. Newyork: Churchill Livingstone, 1992: 251.
4. Williams PL, Bannister LH, Berry M, et al: Gray's Anatomy. In: Berry M, Bannister LH, Standring SM. editors. Nervous system. 1266-1274, 38th ed, Churchill Livinstone, New York 1995.
5. Edmonson AS, Crenshaw AH. Campbell's Operative Orthopaedics. 6th ed. Toronto: C.V. Company, 1980: 142- 45.
6. Uzun A. Yenidoğanda plexus brachialis'in oluşumu, dallanması, varyasyonları ve klinik önemi üzerine morfolojik çalışma (Doktora Tezi). Samsun: Ondokuz Mayıs Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1994. anomalous coracoclavicular joint. J Bone Joint Surg 1993; 175-A: 1368- 70.
7. Senecail B, Delmas A, Quereux P. Morphologic and biometric data on the constitution of the brachial plexus in man. Bull Assoc Anat Nancy 1979 Dec; 63 (183): 513-25.
8. Koizumi M, Sakai T. On the morphology of the brachial plexus of the platypus and echidna. J Anat 1997; 190 (3): 147- 55.
9. Herzberg G, Narakas A, Comtet JJ, Bouchet A, Carret JP. Microsurgical relations of the roots of the brachial plexus. Practical applications. Ann Chir Main 1985; 4 (2): 120-33.
10. Kasai T, Chiba S, Suzuki T, Okuno Y. Morphological characteristics of the posterior brachial cutaneous nerve; a consideration of the development of cutaneous nerves in man. Kaibogaku Zasshi 1989 Aug; 64 (4): 255-66.
11. Sarıkçıoğlu L, Çoşkun N, Oğuz N, Sindel M. Plexus brachialis'in truncus ve fasciculus'larının formasyon şekilleri. 4. Ulusal Anatomi Kongresi (1-5 Eylül 1997, İstanbul P-B33) kitapçığı p: 191 1997.
12. Polin RA, Fox WW. Fetal and Neonatal Physiology. In: Hensinger RN. Editor. Standards and Measurements: Fetus and Neonate. Philadelphia: W. B. Saunders company, 1992: 1688-96.
13. Jacob S. Anatomy: A Dissection Manual and Atlas. London: Churchill Livingstone, 1996: 10- 4.
14. Uysal İ İ: Fetustarda plexus brachialis oluşumuna katılan yapıların morfolojik analizi ve morfolojik varyasyonların araştırılması (İhtisas tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, 1999.
15. Kerr AT. The brachial plexus of nerves in man, the variations in its formation and branches. Am J Anat 1918; 23: 285-392.
16. Lee HY, Chung IH, Sir WS, Kang HS, Lee HS, Ko JS, Lee MS, Park SS. Variation of the ventral rami of the brachial plexus. J Korean Med Sci 1992 Mar; 7 (1): 19-24.
17. Urbanowicz Z. The inferior trunk of the brachial plexus in man. Ann Univ Mariae Curie Sklodowska 1993; 48: 83-7.
18. Sarsılmaz M, Şendemir E, Çelik H, Gümüşalan Y, Şimşek C. Some variations of the brachial plexus in man. Turk J Med Res 1993; 4: 161- 5.
19. Sargon MF, Uslu SS, Çelik HH, Akşit D. A variation of the median nerve at the level of brachial plexus. Bull Assoc Anat Nancy 1995 Sep; 79 (246): 25-6.
20. Millesi H. Brachial plexus injuries, nerve grafting. Clin Orthop Rel Res 1988; 237: 36-42.
21. Narakas AO, Hentz VR. Neurotization in brachial plexus injury. Clin Orthop Rel Res 1988; 237: 43-56.