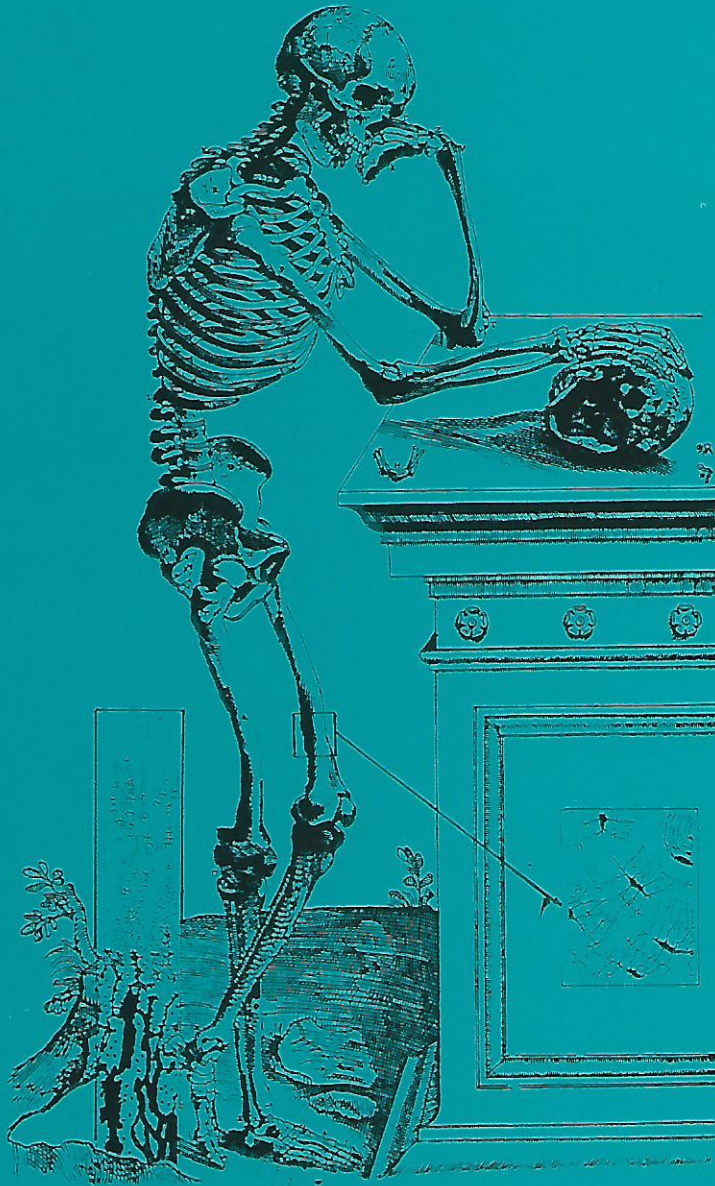


MORFOLOJİ DERGİSİ

Journal of Morphology



Cilt 7 Sayı 2 Kasım 1999

Volume 7 Number 2 November 1999

İnsan Fetuslarında Mikrodiseksiyon Yöntemi ile Plexus Brachialis'in Gruplandırılması ve Plexus Brachialis'in Truncuslarında Gözlenen Morfolojik Varyasyonlar

Dr. İsmihan İlknur Uysal, Dr. Muzaffer Şeker, Dr. Ahmet Kağan Karabulut, Dr. Mustafa Büyükmumcu, Dr. Taner Ziyilan, Dr. Nurullah Yücel

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı-KONYA

ÖZET

Bu çalışma 50 kız ve 50 erkek 100 adet fetusda yapıldı. İki taraflı yapılan diseksiyonlarda toplam 200 adet plexus brachialis incelendi. Diseksiyon sırasında lup ve mikroskop kullanılarak, normal ve morfolojik varyasyon gösteren plexus brachialis'ler (PB) tespit edildi. 51 plexusda C4'den C5'e katılım, 5 plexusda T2'den T1'e katılım, 1 plexusda hem C4'den C5'e hemde T2'den T1'e katılım gözlemlendi. 143 plexusda ise n. spinalis ramus ventralis seviyesinde katılıma rastlanmadı. Bu katılımlar dışında 22 adet PB'de truncuslara ait (18 plexusda truncus inferior'un oluşmadığı, 2 plexusda truncus superior'un oluşmadığı, 1 plexusda truncus superior'u C4-C5'in ramus ventralis'lerinin oluşturduğu, 1 plexusda truncus inferior'u T1-T2'nin ramus ventralis'lerinin oluşturduğu) morfolojik varyasyona rastlandı. Çalışmada morfolojik varyasyonlar kızlarda (%56) ve sağ (%58) tarafta daha fazla sıklıkla izlendi. Literatürdeki verilerle karşılaştırılarak tartışıldı. Bu bulguların konuyla ilgili pediatrik cerrahi uygulamalarda pratik açısından yararlı olabileceği, teşhis ve tedavide çıkabilecek komplikasyonlar açısından bölgenin anatomik özelliğinin bireylere göre göz önünde bulundurulmasının gerekli olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Sözcükler: : Plexus brachialis, İnsan fetusu, Morfolojik varyasyonlar.

SUMMARY

A Microdissection Study on the Truncus of the Plexus Brachialis in Human Fetuses: Determination of the Types of Plexus Brachialis and Morphological Variations.

This study was carried out in 100 fetuses (50 girl, 50 boy). In determination of the morphological variations, totally 200 brachial plexus were dissected under examination stereomicroscope. Plexuses having morphological variations classified into four group regarding the variations; the connection from 4th to the 5th cervical nerve in 51 brachial plexuses, from 1st to the 2nd thoracic nerve in 5 plexuses, both connection in the same fetus in 1 plexus, and have no connection in the root part of plexus in 143 plexuses. However, there were morphological variations in 22 cases within trunks (plexus of the lower trunk was not formed in 18 plexuses, the upper trunk was not formed in 2 plexuses, the upper trunk was formed by the ventral rami of C4-C5 in 1 plexus, the lower trunk was formed by the ventral rami of T1-T2 in 1 plexus). The morphological variations were observed more frequently in female (56%) and right (58%) plexuses. The reported results may provide useful information in the diagnostic and therapeutic approach of paediatric surgeons for preventing complications related with the region.

Key Words: Plexus brachialis, Human fetus, Morphological variations.

GİRİŞ

Periferik sinir sisteminde bulunan yapılardan biri, sinirlerin katılımı ve bağlantı şekilleri demiryollarındaki makaslara benzetilen pleksuslardır. Pleksuslarda birkaç spinal sinirin lifleri önce birbiri ile karışır, sonra aynı kö-

kenli kaslara giden sinir lifleri ayrı ayrı toplanır ve tekrar ayrılmak suretiyle çeşitli periferik sinirler halinde dağılırlar (1,2). İnsan vücudunda bulunan bu pleksuslardan biri olan plexus brachialis; beşinci, altıncı, yedinci, sekizinci servikal (C₅, C₆, C₇, C₈) ve birinci torakal (T₁) spinal sinirlerin ramus ventralis'lerinin birleşmesi sonucu oluşur.

Plexus brachialis'in önemli bir bölümü boyunda trigonum colli laterale'de bir kısmı da fossa axillaris'te bulunur. Canlıda m. sternocleidomastoideus dış kenarı ve clavicula arasındaki açıda palpe edilebilir. Trigonum colli laterale'de nervi supraclaviculares, m.omohyoideus'un venter inferior'u, v. jugularis externa ve a. transversa colli'nin yüzeyinde bulunur (3). Nervus spinalis'lerin ramus ventralis'leri, m. scalenus anterior ile m.scalenus medius arasından çıkarlar ve burada aynı kaslardan çıkan a. subclavia'nın üst kısmında, truncus'lar ise a. subclavia'nın arkasında yer alırlar (4,5).

Genellikle C₅ ve C₆'nın ramus ventralis'leri m. scalenus medius'un lateral kenarını takip ederek truncus superior'u oluşturur. C₈ ve T₁'in ramus ventralis'leri m. scalenus anterior'un arkasında birleşerek truncus inferior'u meydana getirirler. C₇'nin ramus ventralis'i truncus medius olarak devam eder. Bu üç truncus laterale doğru eğim yaparak hemen clavicula'nın üstünde veya arkasında divisio ventralis ve divisio dorsalis olmak üzere iki dala ayrılırlar ve bu yapılar pars supraclavicularis'de bulunur. Bu dallar değişik kombinasyonlar ile birleşerek fasciculus lateralis, fasciculus medialis ve fasciculus posterior'u oluşturur; fasciculus'lar ile bunların terminal dalları pars infraclavicularis'de bulunur (6) (Resim1).

C₄ ve T₂ n. spinalis'lerin ramus ventralis'lerinden de çoğunlukla birer dal plexus brachialis oluşumuna katılabilir. Bu katılımı sağlayan spinal sinirin columna vertebralis ilişkisine göre plexus brachialis; plexus pre-fix veya plexus post-fix adını alır (7,8). Plexus pre-fix'te C₄'den katılım (% 65 oranında) söz konusudur. Bu tipte sıklıkla T₂'den katılım yoktur. Plexus post-fix'te ise T₂'den katılım (% 30 dolayında) vardır. C₄'den küçük bir katılım olur veya bulunmaz. C₄ ve T₂'den birlikte plexus brachialis oluşumuna katılımın % 5-8 dolayında meydana geldiği belirtilmiştir (9,10).

Plexus brachialis, bulunduğu bölge itibarı ile pratik uygulamalarda hem anestezi uzmanları hem de cerrahlar için oldukça önemli bir yapıdır (1,5,11). Klinikte plexus brachialis'in normal anatomik yapısının ve komşuluk ilişkilerinin anlaşılması, bu bölgede bulunabilecek morfolojik varyasyonların bilinmesi, cerrahi girişim sırasında meydana gelebilecek komplikasyonları en aza indirecektir. Çeşitli nedenlerle (trafik kazaları, düşmeler, iş kazaları) sıklıkla plexus brachialis köklerinde ölümle sonuçlanmayan, ancak tedavi kısa sürede uygulanmazsa hayat boyu sürecek sakatlık ve iş gücü kaybı ile seyreden felce neden olan lezyonlar meydana gelebilir (12,13). Plexus brachialis lezyonlarının tedavisinin planlanmasında, lezyonun anatomopatolojik özelliklerinin bilinmesi önemlidir (14,15).

Plexus brachialis'in konjenital olmayan, zor veya

travmatik doğuma bağlı doğumsal felçleri görülebilir. Bu yaralanma, basit gerilmeye, sinir içerisindeki kanamaya, sinirin veya kökün yırtılmasına yada sinir köklerinin medulla spinalis zedelenmesi ile birlikte kopmasına bağlı olabilir (16,17). Doğumsal lezyonlarında prognoz, zedelenmenin yerine ve çeşidine bağlıdır (18). Plexus brachialis'in yukarı bölümündeki (C₅-C₆, truncus superior) zedelenmeler Erb felci olarak tanımlanır, kökler % 25 etkilenir ve omuz ile dirsek çevresindeki kasları ilgilendirir. Bu çeşit felçte ön kolun pronasyonu, kolda iç rotasyon, dirsekte tam ekstansiyon ve omuzda adduksiyon mevcuttur. Erb- Duchenne (C₅-C₆-C₇) tipi felçde ise, omuz adduksiyonu, ön kol pronasyonu, iç rotasyonu ve dirsekte hafif fleksiyon vardır. Plexus brachialis'in alt bölümündeki (C₈-T₁, truncus inferior) zedelenmeler Klumpke felci diye adlandırılır ve ön kol ile el kaslarını ilgilendirir. Elde ve el bileğinde felç vardır. Plexus brachialis bütünü ile zarar gördüğünde o taraftaki kol hiç hareket etmez. Genellikle duyu kaybı da mevcuttur ve ekstremitenin büyümesi aksayabilir (17,19, 20). Gelişen tekniklerle doğumsal plexus brachialis felcinin sıklığı ve şiddetinin en aza inmesine rağmen halen her 1000 canlı doğumda 0.4- 2.5 oranında felç görülmektedir (21).

Plexus brachialis oluşumlarına ait varyasyonlar eğitim amaçlı kadavra diseksiyonlarında veya cerrahi tedavi uygulanan vakalarda tesbit edilmiştir (22, 23, 24, 25).

Literatür taramasında klinik açıdan oldukça önemli olan plexus brachialis ile ilgili yeni doğanlar ve erişkinler üzerinde diseksiyon yöntemi ile yapılmış çalışmalarla karşılaşıldı (9, 26). Ancak fetuslarda yapılmış bir çalışmaya rastlanmadı. Bu nedenle insan fetuslarında plexus brachialis'in sefalik ve kaudal sınırlanmaya göre gruplandırılması ve truncus'larına ait morfolojik varyasyonların çeşidi, görülme sıklıklarının belirlenmesi, cinsiyete ve lateralizasyona (sağ-sol) göre farklılıklarının tespiti ile, elde edilen sonuçların yeni doğan ve yetişkinlerde yapılmış çalışmalarla karşılaştırılması 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 oluşturulmuş, % 10'luk formalin kullanılarak tespit edilmiş fetus koleksiyonundaki 50 erkek ve 50 kız toplam 100 adet abort fetus kullanıldı. Diseksiyona başlamadan önce tüm fetusların CRL (Crown Rump Length =Tepe Kık Mesafesi) uzunluklarına göre yaşları (hafta olarak) Polin ve Fox'un yaş tayini metoduna göre belirlendi (27). Bu fetusların CRL'ye göre hesaplanan yaşları 13 hafta ile 40 hafta ara-

sında değişmekteydi. Çalışmada mikrodiseksiyon aletleri, lup ve fotoğraf makinası ataşmanlı mikrocerrahi mikroskobundan (Carl Zeiss, Colposcope Plus, Almanya) yararlanıldı. Plexus brachialis'e yönelik diseksiyon için S-şeklinde deri insizyon yöntemi kullanıldı. Fetüslara ait diseksiyonlar çift taraflı yapılarak 200 adet plexus brachialis incelendi. M. sternocleidomastoideus kasının lateral kenarı takip edilerek, clavicula'nın üst sınırından proc. coracoideus'a ve sulcus deltoideopectoralis'e ulaşıldı. Distalde 900 abduksiyona getirilmiş kolda aşağı doğru ilerleyerek axilla orta hattından geçip, yine orta hatta dirsek bölgesine inildi (10). İnsizyon sonrası öncelikle deri, sonra sırasıyla fascia cervicalis superficialis, fascia cervicalis profunda ve platysma ortamdan uzaklaştırıldı. M. sternocleidomastoideus, sternum ve clavicula üzerindeki başlama yerinden kesilerek boyun dış yanına doğru tamamen uzaklaştırıldı. M. omohyoideus'un venter superior ile venter inferior arasındaki tendonu aşağı seviyelere ulaşabilmek için kesildi. Clavicula altına girildi, medial ve lateral uçlarına yakın olarak kesildi. Clavicula ve m. subclavius ortamdan uzaklaştırıldı. Plexus brachialis, fossa supraclavicular ve fossa infraclavicularde arter ve venlerle yakın komşuluktur. Bu yüzden diseksiyonun sonraki aşamalarında a.,v. subclavia ve a.,v. axillaris'in ilişkileri, morfolojik varyasyon gösterip göstermediği değerlendirilerek, ince dalları bölgedeki bağ ve yağ doku ile birlikte ortamdan uzaklaştırıldı. Sırasıyla m. pectoralis major ve m. pectoralis minor sonlanma ve başlangıç noktalarına yakın yerlerden kesilerek bölgeden uzaklaştırıldı. Plexus brachialis'in foramen intervertebrale'lerden çıkan kök dallarını görebilmek için m. scalenus anterior başlangıç ve sonlanma noktalarından kesilerek çıkarıldı (26).

Diseksiyonda bu aşamaya kadar lup kullanıldı. Plexus brachialis ve komşu damarları saran neurovasküler kılıf, mikrocerrahi mikroskobu altında proximalden distale doğru mikrodiseksiyon aletleri ile tamamen diseke edildi. Plexus brachialis'in kökleri ve truncuslar tümüyle görünür hale getirildi. Sağ ve sol plexus brachialis

oluşumlarının anatomik yapısı, dallanmaları ve morfolojik varyasyonları incelendi. Hem normal hem de varyasyon tespit edilen oluşumların fotoğrafları çekildi. Bu çalışma ikinci ve üçüncü trimester insan fetüslerinde gerçekleştirilen geniş çerçeveli mikrodiseksiyon çalışmasının bir bölümüdür (28).

BULGULAR

Bazı pleksuslarda n. spinalis'lerin ramus ventralis'lerinde katılımlar gözlenirken bazılarında ise herhangi bir katılım bulunmadı. Bu katılımlar (sefalik ve kaudal sınırlanmaya göre) esas alınarak pleksuslar dört gruba ayrıldı (tablo 1);

Grup 1: C₄'den C₅'e katılımın olduğu plexus prefix (Resim 2). Bu grupta 51 (%25.5) adet plexus brachialis bulundu. Bunlardan 34 (23 kız, 11 erkek)'ü sağda ve 17 (10 kız, 7 erkek)'si solda idi. **Grup 2:** N. spinalis ramus ventralis'lerinde herhangi bir katılımın görülmediği plexus (Resim 1). Bu grupta 143 (%71.5) adet plexus tespit edildi. Bunların 64 (27 kız, 37 erkek)'ü sağda bulunurken, 79 (38 kız, 41 erkek)'ü solda bulunuyordu. **Grup 3:** T₂'den T₁'e katılımın olduğu plexus postfix (Resim 3). Bu grupta ise 5 (%2.5) adet plexus postfix tespit edildi. Bunların 3 (2 kız, 1 erkek)'ü sağda, 2 (1 kız, 1 erkek)'si soldaydı. **Grup 4:** Hem C₄'den C₅'e katılım hemde T₂'den T₁'e katılım olan plexus çeşidi (Resim 4). Bu grupta 1 (%0.5) plexus belirlendi (1 kız sol).

Plexus brachialisler'in truncus'larının yapısı incelendi ve aşağıdaki morfolojik varyasyonlar tesbit edildi (tablo 2);

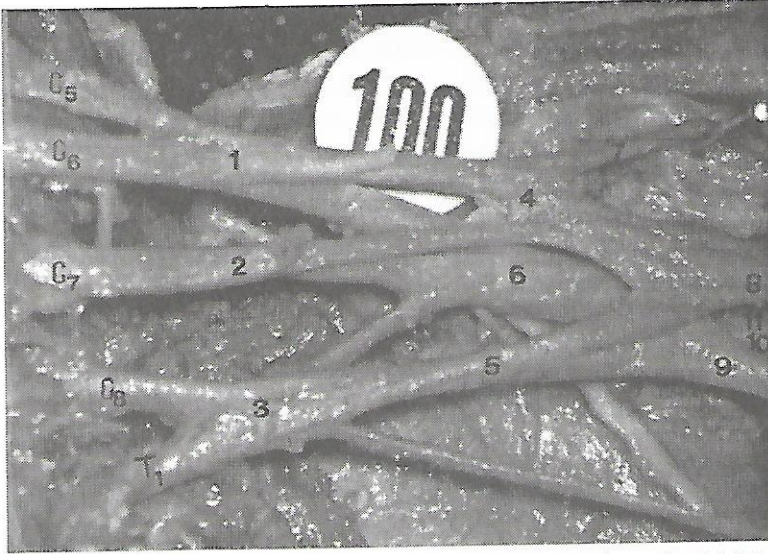
A- Truncus inferior'un oluşmaması; bu pleksuslarda C₈'in ramus ventralisinin ön ve arka olmak üzere iki dala ayrıldığı, T₁'in ramus ventralisinin ise dallanmadığı izlendi. C₈'in ön dalı T₁'in ramus ventralisi ile birlikte fasciculus medialis'i meydana getirirken, C₈'in arka dalının fasciculus posterior'a katıldığı (%9) bulundu (Resim 3).

B- Truncus superior'un oluşmaması; C₅ ve C₆'nın ramus ventralis'lerinin truncus superior'u oluşturmadan

Tablo 1. N. spinalis'lerin ramus ventralis'lerinde gözlenen katılımlar esas alınarak yapılan gruplandırma plexus brachialisler'in cinsiyet ve lateralizasyon dağılımı.

(Grup 1: C₄'den C₅'e katılım olduğu plexus prefix, Grup 2: N. spinalis ramus ventralis'lerinde herhangi bir katılımın görülmediği plexus, Grup 3: T₂'den T₁'e katılımın olduğu plexus postfix, Grup 4: Hem C₄'den C₅'e katılım hemde T₂'den T₁'e katılım olan plexus)

	Kız (Sağ)	Kız (Sol)	Erkek (Sağ)	Erkek (Sol)	Toplam
Grup 1	22 (%11)	11 (%5.5)	10 (%5)	8 (%4)	51 (%25.5)
Grup 2	27 (%13.5)	37 (%18.5)	38 (%19)	41 (%20.5)	143 (%71.5)
Grup 3	1 (%0.5)	2 (%1)	1 (%0.5)	1 (%0.5)	5 (%2.5)
Grup 4	-	-	1 (%0.5)	-	1 (%0.5)
Toplam	50 (%25)	50 (%25)	50 (%25)	50 (%25)	200 (%100)



Resim 1. 30 haftalık fetusda (Fetus no 100) normal bir sol plexus brachialis'in genel görünümü (1: Truncus superior, 2: Truncus medius, 3: Truncus inferior, 4: Fasciculus lateralis, 5: Fasciculus medialis, 6: Fasciculus posterior, 7: N. musculocutaneus, 8: N. medianus, 9: N. ulnaris, 10: N. radialis, 11: N. axillaris).

ön ve arka dala ayrıldığı, ön dalların birleşerek fasciculus lateralis'e katıldığı, arka dalların birleşerek fasciculus posterior'a katıldığı (%1) gözlemlendi (Resim 2).

C- Truncus superior'u C₄ ve C₅'in ramus ventralislerinin oluşturması. Truncus superior divisio ventralis'i ile C₆'nın ön dalının birleşerek fasciculus lateralis'i oluşturduğu, arka dalının fasciculus posterior'a katıldığı gözlemlendi. Truncus medius divisio ventralis'i'nin iki dala ayrılarak bir dalı n. medianus radix lateralisine katılırken, diğer dalının fasciculus medialis'e katıldığı (%0.5) tespit edildi (Resim 2).

D-Truncus inferior'u T₂ ve T₁'in ramus ventralis'lerinin meydana getirmesi. Bu plexus'da C₈'den ayrılan arka dal fasciculus posteriora katılırken, ön dalın truncus inferior divisio ventralis'i ile birlikte fasciculus medialis'i oluşturduğu (%0.5) görüldü (Resim 4).

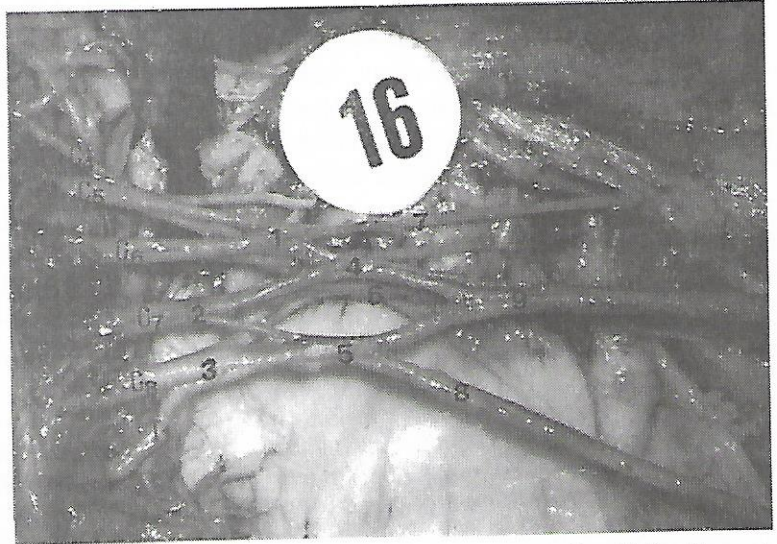
TARTIŞMA

Literatürde çoğunlukla C₄'den ve daha az sıklıkta T₂'den plexus brachialis oluşumuna katılım olduğu ifade edilmektedir (4,9,10). Kerr (9), plexus brachialis'in oluşumu, dallanması, varyasyonları ve plexus oluşumu üzerine cinsiyet, ırk ve yaş gibi faktörlerin etkisini araştırmış, bahsedilen bu çeşitli faktörlerin plexus brachialis'in oluşumunda, dallanmasında ve varyasyonların

oluşumunda etkili olmadığını belirtmiştir. Plexus brachialis'leri sefalik sınırlanmaya göre temel olarak üç gruba ayırarak; C₄'den C₅'e katılımın olduğu plexus prefix oluşumları; grup 1, C₄'den C₅'e herhangi bir katılımın olmadığı plexuslar; grup 2 ve C₅'in bir bölümünün C₄ ile birleşip plexus cervicalis oluşumuna katıldığı plexuslar; grup 3 olarak sınıflandırılmıştır. Grup 1 plexus oluşumuna % 62.85, grup 2 plexus oluşumuna % 29.71 ve grup 3 plexus oluşumuna ise % 7.42 oranında rastladığını belirtmiştir.

Senecail ve ark. (29) 172 plexus brachialis'i incelemişler; 41 (%23.8)'inde C₄'den C₅'e katılımın olduğunu, geri kalan 90 (%52.3) adedinde bazı araştırmacıların bildirdiği normal olarak değerlendirilen plexus brachialis'in truncus oluşumuna rastladıklarını belirtmişlerdir.

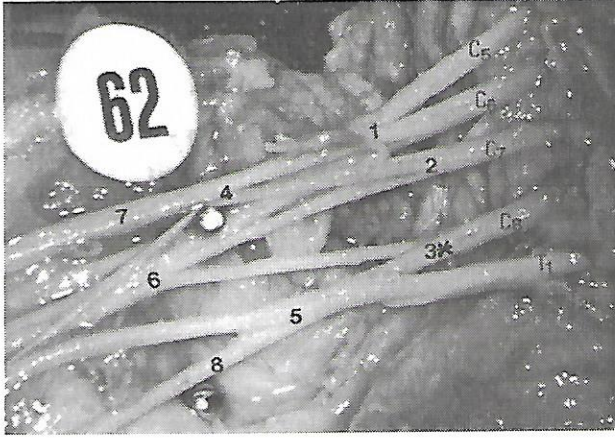
Lee ve ark. (8) 77 adet Koreli erişkin kadavrasında, 152 plexus brachialis'in ramus ventralislerindeki varyasyonlarda çalıştıklarını bildirmişlerdir. Plexus brachialislerin % 77 oranında C₅, C₆, C₇, C₈ ve T₁ tarafından meydana getirildiğini bulmuşlardır. İncelenen vakaların % 21.5'de C₄'den C₅'e katılım olduğunu belirtmişlerdir. Bir plexusda hem C₄ hemde T₂'den katılım olduğu, 1 plexusda da C₅, C₆, C₇, C₈'in plexus brachialis'i oluştur-



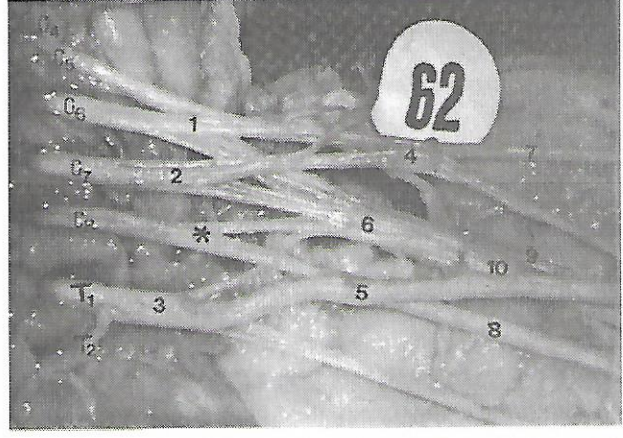
Resim 2. 19 haftalık fetusda (Fetus no 16) sol plexus brachialis; Truncus superior'u (1) C₄ ve C₅'in ramus ventralis'leri oluşturmuş. C₆'nın ramus ventralis'inin ön dalı ile truncus superior divisio ventralis'i fasciculus lateralis'i oluştururken, arka dalı fasciculus posterior'a katılmış (2: Truncus medius, 3: Truncus inferior, 4: Fasciculus lateralis, 5: Fasciculus medialis, 6: Fasciculus posterior, 7: N. musculocutaneus, 8: N. ulnaris, 9: N. medianus A: A. axillaris).

Tablo 2. Plexus brachialis truncus'larına ait morfolojik varyasyonların cinsiyet ve lateralizasyona göre dağılımı (A- Truncus inferior'un oluşmaması, B- Truncus superior'un oluşmaması, C- Truncus superior'u C₄ ve C₄'in ramus ventralis'lerinin oluşturması, D-Truncus inferior'u T₂ ve T₁'in ramus ventralis'lerinin meydana getirmesi).

	Kız (Sağ)	Kız (Sol)	Erkek (Sağ)	Erkek (Sol)	Toplam
A	9 (%4.5)	3 (%1.5)	3 (%1.5)	3 (%1.5)	18 (%9)
B	2 (%1)	-	-	-	2 (%1)
C	-	-	-	1 (%0.5)	1 (%0.5)
D	-	1 (%0.5)	-	-	1 (%0.5)
Toplam	11 (%5.5)	4 (%2)	3 (%1.5)	4 (%2)	22 (%11)



Resim 3. 24 haftalık fetusda (Fetus no 62) sağ plexus brachialis; Truncus inferior'un oluşmaması (3*) T₂'den T₁'e katılım. C₈'den ayrılan bir dalın (a) fasciculus posterior'a, diğerinin (b) fasciculus medialis'e katılımı (1: Truncus superior, 2: Truncus medius, 4: Fasciculus lateralis, 5: Fasciculus medialis, 6: Fasciculus posterior, 7: N. musculocutaneus, 8: N. ulnaris).



Resim 4. 24 haftalık fetusda (Fetus no 62) sol plexus brachialis; Truncus inferior'u T₁ ve T₂ ramus ventralis'leri oluşturmuş. C₄'den C₅'e katılım, C₈ ramus ventralisi iki dala (*) ayrılmış, bir dalı (a) fasciculus posterior'a, diğer dalı (b) fasciculus medialis'e katılımı (1: Truncus superior, 2: Truncus medius, 4: Fasciculus lateralis, 5: Fasciculus medialis, 6: Fasciculus posterior, 7: N. musculocutaneus, 8: N. ulnaris).

duğunu ifade etmişlerdir. Plexusları cephalik sınırlanmaya göre Kerr (9)'de olduğu gibi 3 gruba ayırmışlar ve en sık grup 2'ye rastlandığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Kerr'in (9) yapmış olduğu sınıflandırmaya göre grup 1 plexus oluşumuna % 25.5, grup 2 plexus oluşumuna % 71.5 oranında rastlandı, grup 3 plexus oluşumu ile karşılaşmadı. İncelemede 1 adet plexusda hem C₄ hemde T₂'den katılım olduğu tespit edildi. Çalışmadaki bu sonuçlar Lee ve ark.'nın (8) sonuçları ile benzerlik göstermekteydi.

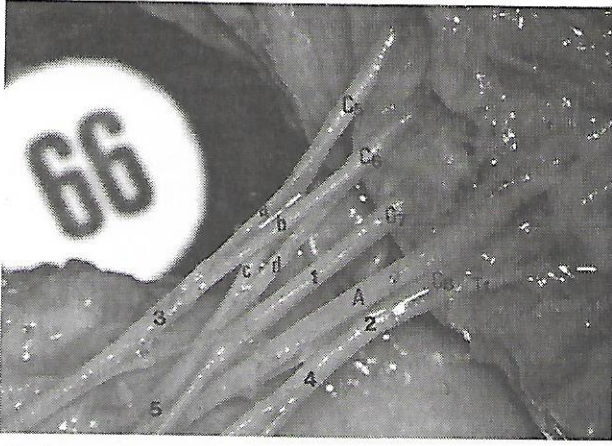
Uzun (26) 65 adet yeni doğanda yaptığı çalışmasında % 30.77 oranında C₄'den C₅'e katılım ve bu durumda n. phrenicus'un C5'den ayrılması ile karşılaşmıştır. Bu çalışmada 51 (% 25.5) plexus brachialis'de C₄'den C₅'e katılım bulunmuş olup, bunlardan 28 'inde (% 14) n. phrenici accessori'ye rastlanmıştır.

T₂'den T₁'e katılım olduğu zaman bu tür plexus, plexus postfix olarak adlandırılmaktadır. Plexus postfix ile ilgili Kerr (9) makalesinde kendisinin % 30 oranında karşılaşmasına karşın Cunningham'ın (1877) % 72, Pater-son'un (1896) % 33, Harman'ın (1900) % 58.33 oranın-

da plexus postfix oluşumuna rastlandığını rapor etmiştir. Fakat bu çalışmada plexus postfix'e düşük oranda (% 2.5) rastlandı.

Plexus brachialis'de bazı truncuslar (özellikle truncus superior ve truncus inferior) oluşmayabilir. Bu durumda truncusları oluşturması beklenen n. spinalislerin ramus ventralis'leri dallanır ve bu dallar fasciculus'lara katılır (10). Kerr (9) çalışmasında %8 oranında C₅ ve C₆'nın ramus ventralisleri'nin truncus superior'u oluşturmadan ön ve arka dallar verdiğini belirtmiştir. Bu çalışmada %1 oranında truncus superior'un oluşmadığı tespit edildi ve %9 oranında truncus inferior'un oluşmasına rastlandı.

Harry ve ark (4) boyun bölgesindeki anatomik varyasyonların, bu bölgede yapılacak cerrahi girişimler için oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada % 60 oranında plexus brachialis'in m. scalenus anterior ve m. scalenus medius arasında bulunduğunu, % 46 oranında m. scalenus minimus'un mevcudiyetini bildirmişlerdir. En yaygın varyasyonun C₅ ve/veya C₆ ramus ventralisleri ile m. scalenus anterior'un penetras-



Resim 5. 18 haftalık fetusda (Fetus no 66) sağ plexus brachialis; C₅ ve C₆'nin Truncus superior'u oluşturmada dalanması C₅'in ön dalı (a) ile C₆'nin ön dalı (b) fasciculus lateralis'e katılmış, C₅'in arka dalı (c) ile C₆'nin arka dalı (d) fasciculus posterior'a katılmış (1: Truncus medius, 2: Truncus inferior, 3: Fasciculus lateralis, 4: Fasciculus medialis, 5: Fasciculus posterior, A: A. axillaris).

yonu şeklinde olduğunu rapor etmişlerdir. % 15'de C₅ ve C₆ ramus ventralis'lerinin m. scalenus anterior'u delmeden önce birleştiği, % 13'de C₅'in yalnız başına m. scalenus anterior'un karnını deldiği, % 6'da köklerin birbirinden bağımsız olarak m. scalenus anterior'u deldiği, % 3'de C₅'in tamamen m. scalenus anterior'un önünde bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmaya dahil olan tüm plexus brachialis kökleri m. scalenus anterior ve m. scalenus medius arasında bulundu ve burada trunkusları oluşturdukları gözlemlendi.

Günümüzde plexus brachialis'in truncus superior lezyonları cerrahi yöntemlerle tedavi edilmektedir (30). Üst ekstremitenin tümünün felci ile birlikte olan plexus brachialis'in birden fazla kök yaralanmalarında n. accessorius (pars spinalis), nervi intercostales, plexus servicalis'in motor dalları, plexus brachialis'in collateral motor dalları, n. phrenicus neurotizasyon'da (sinir transferi) kullanılmaktadır (31,32).

Doğumsal plexus brachialis lezyonlarının sağ tarafta sola oranla 2 kat fazla gözlemlendiği belirtilmektedir (33). Eşit sayıda kız ve erkek fetus plexusları üzerinde yapılan bu çalışma sonucunda belirtilen morfolojik varyasyonların kızlarda ve sağda daha fazla olduğu bulundu. Sağ tarafta sola göre fazla görülen varyasyonların zedelenmeye daha müsait olabileceği düşünüldü. Bölgedeki komşu yapılarda (damar, kas) herhangi bir varyasyona rastlanmadı. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarının, plexus brachialis yaralanmalarında veya doğumsal felçlerinde düzeltmeye yönelik cerrahi girişimlerde dikkate alınmasının faydalı olacağı sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Flynn JE: Hand Surgery. 62-74, The Williams and Wilkins

- Company, Baltimore 1966.
- Carola R, Harley JP, Noback Cr: Human Anatomy. 318-319, McGraw- Hill Inc, Newyork 1992.
 - Snell RS: Clinical Anatomy for Medical Students. 393-398, 5th ed, Little, Brown and Company, Newyork 1995.
 - 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.
 - Harry WG, Bennett JD, Guha SC: Scalene muscles and the brachial plexus: anatomical variations and their clinical significance. Clin Anat 10 (4): 250-252 1997.
 - Moore KL: Clinically Oriented Anatomy. 3th ed, Williams and Wilkins, 1992.
 - Rogers AW: Textbook of Anatomy. 251, Churchill Livingstone, Newyork 1992.
 - 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 Mar; 7 (1): 19-24 1992.
 - Kerr AT: The brachial plexus of nerves in man, the variations in its formation and branches. Am J Anat 23: 285-392 1918.
 - Lamb DW, Hooper G, Kuczynski K: The Practice of Hand Surgery. 2nd ed, 218-227, Blackwell Scientific Publications, USA 1989.
 - Ellis H: Clinical Anatomy. 8th ed, 203-215, Blacwell Scientific Publications, London 1992.
 - Stevens HJ: Brachial plexus paralysis. Clin Orthop Rel Res 237: 4-10 1988.
 - Chuang DC, Ephein D, Yeh MC, Wei FC: Functional restoration of elbow fleksiyon in brachial plexus injuries: result in 167 patients (excluding obsetric brachial plexus injury). J Hand Surg 18-A: 285-291 1993.
 - Jahnke RJ, Bovill D, Carroll R, James P, Ashley K: Persistant brachial plexus birth palsies. J pediater Orthop 11: 533-537 1991.
 - McCann PD, Bindelgass DF: The brachial plexus. Clinical anatomy. Orthop Rev May; 20 (5): 413-419 1991.
 - Edmonson AS, Crenshaw AH: Campbell's Operative Orthopaedics. 6th ed, 142-145, C.V. Company, Toronto 1980.
 - Gilbert A, Brocman R, Carlioz H: Surgical treatment of brachial plexus birth palsy. Clin Orthop Rel Res 264: 39-47 1991.
 - Hentz VR, Meyer RD: Brachial plexus microsurgery in children. Microsurgery 12 (3): 175-185 1991.
 - Jahnke RJ, Bovill D, Carroll R, James P, Ashley K: Persistant brachial plexus birth palsies. J Pediater Orthop 11: 533- 537 1991.
 - Weinstein SL, Buckwalter JA: Turek's Orthopaedics Principles and Their Application. 5th ed, 360- 362, J. B. Cippincott Company, Newyork 1994.
 - Leffert RD: Clinical diagnosis, testing and electromyographic study in brachial plexus traction injuries. Clin Orthop Rel Res 237: 24-31 1988.
 - Gacek RR: Neck dissection injury of a brachial plexus anatomical variant. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 116: 356- 359 1990.
 - Urbanowicz Z: The inferior trunk of the brachial plexus in man. Ann Univ Mariae Curie Sklodowska 48: 83-87 1993.
 - Sarsılmaz M, Şendemir E, Çelik H, Gümüşalan Y, Şimşek C: Some variation of the brachial plexus in man. Turk J Med Res 4: 161-165 1993.
 - Sanıkçoğlu 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.
 - Uzun A. Yenidoğanda plexus brachialis'in oluşumu, dal-

- lanması, varyasyonları ve klinik önemi üzerine morfometrik çalışma (Doktora Tezi). Samsun: Ondokuz Mayıs Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1994.
27. Polin RA, Fox WW: Fetal and Neonatal Physiology. In: Hensinger RN. Editor. Standards and Measurements: Fetus and Neonate. 1688-1696, W. B. Saunders company, 1992.
 28. Uysal İ.İ: Fetüslarda plexus brachialis oluşumuna katılan yapıların morfometrik analizi ve morfolojik varyasyonların araştırılması (İhtisas tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, 1999.
 29. Senecaïl B, Delmas A, Quereux P: Morphologic and biometric data on the constitution of the brachial plexus in man. Bull Assoc Anat Nancy Dec; 63 (183): 513-525 1979.
 30. Laurent JP, Lee R, Sheno S, Parke JT, Solis IS, Kowalik L: Neurosurgical correction of upper brachial plexus birth injuries. J Neurosurg 79: 197-203 1993.
 31. Friedman AH, Nunley JA, Goldner RD, Oakes WJ, Goldner JL, Urbanar JR: Nerve transposition for the restoration of elbow fleksiyon following brachial plexus avulsion injuries. J Neurosurg 72: 59-64 1990.
 32. Samardzic M, Dumica G, Antunovic N: Nerve transfer in brachial plexus traction injuries. J Neurosurg 76: 191- 197 1992.
 33. Jackson ST, Hoffer M, Parrish N: Brachial plexus palsy in the newborn. J Bone Joint Surg 70-A: 1217- 1220 1988.