

NERVUS RADIALIS'İN VE MUSKULER DALLARININ İNSAN FETUS KOL VE ÖNKOLLARINDAKİ SEYRİ VE VARYASYONLARI

Nadire ÜNVER DOĞAN, İsmihan İlknur UYSAL, Muzaffer ŞEKER,
Ahmet Kağan KARABULUT, Taner ZİYLAN

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, KONYA

ÖZET

Amaç: İnsan fetuslarında, n. radialis'in ve musküler dallarının seyri ve varyasyonlarını tespit etmek. **Gereç ve yöntem;** Nervus radialis diseksiyonları 100 fetusun (50 dişi ve 50 erkek) 200 kol ve önkolunda yapıldı. Uzunluk, kalınlık ve uzaklık ölçümleri 0.01 mm hassas dijital kumpas kullanılarak aynı kişi tarafından alındı. **Bulgular:** Tüm kollarda n. radialis'ten ilk olarak ramus musculares'in medial dalı ayrılıyordu. Bu dal 153 kolda (%76.5) n. radialis'in arka üst bölümünden, 47 kolda (%23.5) ise n. radialis'in ön üst bölümünden çıkıyordu. Önkollarda n. radialis'ten çıkan ilk dalların m. brachioradialis ve m. extensor carpi radialis longus'a gittiği gözlemlendi. M. extensor carpi radialis brevis'i innerve eden musküler dalın %48 r. profundus'tan, %42 n. radialis'ten (r. superficialis ve r. profundus'un ayırım yeri), %10 r. superficialis'ten çıktığı tespit edildi. Ayrıca, n. radialis'ten m. brachialis'in inferolateral segmentine giden musküler bir dal (%26) gözlemlendi. Fetuslarda n. radialis seyri ve humerus gövdesi ile ilişkisi incelendiğinde proksimal (üst 0.18'i) ve distal (alt 0.17'si) kısımlarda ilişki tespit edilmedi. **Sonuç:** Nervus radialis'in seyri, musküler dalları, innervasyon paternleri ve varyasyonlarının bu bölgenin cerrahisiyle uğraşan uzmanlar tarafından iyi bilinmesi gerekmektedir. Özellikle, bu çalışmada tespit edilen, fetuslarda n. radialis'in humerus arka yüzündeki spiral geçişi için güvenli alanın erişkine göre daha az olduğunun bilinmesi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Nervus radialis, insan fetusları, innervasyon

Selçuk Tıp Derg 2008; 24: 65-73

SUMMARY

THE COURSE AND THE VARIATIONS OF RADIAL NERVE AND ITS MUSCULAR BRANCHES IN HUMAN FETUSES' ARMS AND FOREARMS

Aim: To determine the course and the variations of radial nerve and its muscular branches in human fetuses. **Material and Method:** Radial nerve dissections were made on the 200 arms and forearms of 100 fetuses (50 males and 50 females). Length, thickness and distance measurements were taken by the same person using a 0.01 mm sensitive digital compass. **Results:** In all arms, primarily, the

Haberleşme Adresi : Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN

S.Ü. Meram Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, 42080 Meram/KONYA

e-posta: nunver2003@yahoo.com

Geliş Tarihi: 19.02.2008

Yayına Kabul Tarihi: 07.05.2008

medial branch of muscular branch was separating from radial nerve. This branch was originating from posterior superior part of radial nerve in 153 arms (76.5%) and anterior superior part of radial nerve in 47 arms (23.5%). On forearms it was observed that the first branches of radial nerve reached to the brachioradialis muscle and extensor carpi radialis longus muscle. It was found that the motor branch which innervates extensor carpi radialis brevis muscle exit from deep branch in 48% of the arms, from radial nerve (separating location of the deep and superficial branches) in 42% of the arms, and from superficial branch in 10% of the arms. Also it was observed, in 26% of the cases, that a muscular branch originated from radial nerve and reached to the inferolateral segment of brachial muscle. It was found that there was no relationship between radial nerve and humerus body's upper (superiorly 0.18) and lower (inferiorly 0.17) parts. **Conclusion:** The course, muscular branches, innervation patterns and variations of radial nerve should be well known by the specialists especially dealing with the local surgery of this region. In the fetuses, the knowledge of the spiral course of the radial nerve on the posterior face of humerus is crucial to determine the operation approach point, and this area is less safer than adults in the fetuses, according to our results.

Key words: Radial nerve, human fetuses, innervation

Nervus radialis, plexus brachialis'in en kalın dalı olup fasciculus posterior'dan çıkar. Başlangıçta, a. axillaris'in 3. parçasının arkasında olup, m. subscapularis, m. latissimus dorsi ve m. teres major'u önden çaprazlar. M. teres major'un alt kenarında, dışa doğru yön değiştirerek corpus humeri'nin arka yüzünde, acromion'unun yaklaşık 97- 142 mm distalinde, m. triceps brachii'nin caput laterale ve mediale'si arasındaki sulcus nervi radialis'te a. profunda brachii ile birlikte uzanır (1-4). N. radialis, distal artiküler yüzeyden ortalama 150 mm uzaklıkta orta hatta geçer ve epicondylus lateralis'ten ortalama 122 mm uzaklıkta kolun dış kısmında septum intermusculare laterale'yi deler (4-7). Kolun ön kısmında m. brachioradialis ile m. brachialis ve m. extensor carpi radialis arasındaki bölmenin derininde seyredir. Epicondylus lateralis'in anterior'undan geçerken, 1- 3 cm distalinde r. superficialis ve r. profundus (n. interosseous posterior) olmak üzere iki terminal dala ayrılır. N. radialis'in terminal dalları dışında kolda kasa, deriye ve ekleme verdiği dalları vardır (3,8). N. radialis'in kolda verdiği muskuler dalları (r. musculares) genellikle medial, lateral ve posterior olmak üzere 3 ayrı grup halinde incelenmektedir (1,3).

Daha önce yapılmış erişkin kadavralarındaki çalışmalardan (5-8) farklı olarak, insan fetuslarında n. radialis'in seyri, musküler dalları, innervasyon paternleri ve varyasyonlarını araştırmak amacıyla bu çalışma planlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Anabilim Dalımız fetus koleksiyonundaki, %10'luk formalin kullanılarak, immersiyon yöntemiyle tespit edilmiş, 100 adet (50 erkek, 50 dişi) abort fetusun 200 üst ekstremitesinde (100 sağ, 100 sol) gerçekleştirildi. Fetüslerin yaşları CRL (Crown Rump Length = Tepe Kıç Mesafesi) uzunluklarına göre hafta olarak (13- 27 hafta; 2. trimester, 28- 40 hafta; 3. trimester) belirlendi (Tablo 1) (9). Plexus brachialis'teki çıkış yerinden itibaren kol ve önkolda n. radialis ve dallarının diseksiyonları yapıldı.

N. radialis'in çıkış yerindeki kalınlığı ve çıkış yerinin servikal spinal sinir köklerinin çıkış yerine uzaklığı ölçüldü. Sinirin spiral seyrini belirlemek için, humerus gövdesinin arka yüzünün medialinden geçtiği nokta üst sınır (proksimal sınır) ve lateralinden geçtiği nokta alt sınır (distal sınır) olarak kabul edildi. Üst sınırın acromion ile epicondylus medialise, alt sınırın ise acromion ile epicondylus lateralis'e uzaklıkları ölçüldü (Şekil 1). Bulunan değerler kol uzunluğuna oranlandı.

N. radialis'in terminal dallarına ayrıldığı yer tespit edildikten sonra r. superficialis ve r. profundus'un kalınlıkları ölçüldü (Şekil 1) ve bulunan değerler n. radialis kalınlığına oranlandı. R. superficialis, önkolun radial tarafı boyunca takip edildi ve varyasyonları belirlendi. R. profundus'un, önkolun ekstensör

yüzünde m. supinator'un iki tabakası arasındaki çıkış yeri belirlenerek olecranon'a uzaklığı ölçüldü ve verdiği musküler dalların sayısı saptandı.

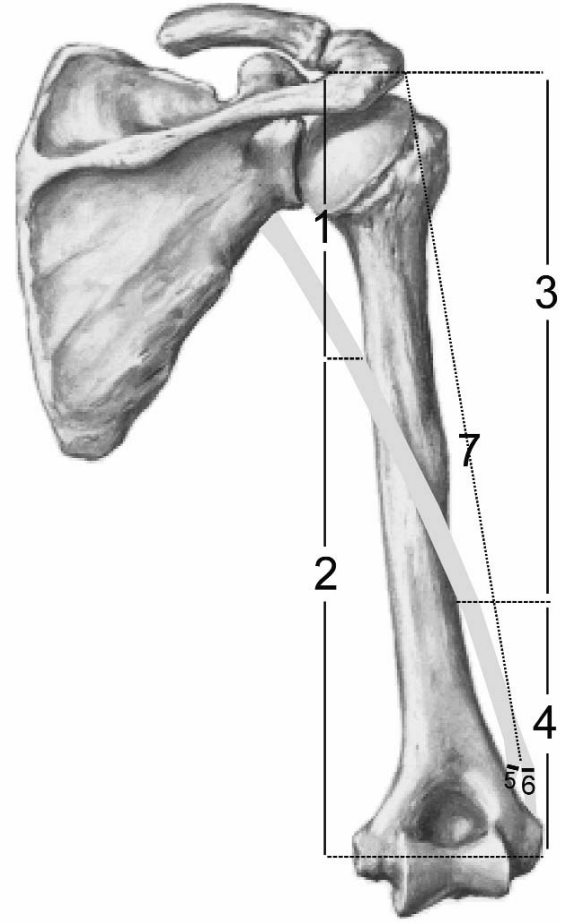
Mikrocerrahi mikroskobu (Kaps Sam 62) altında yapılan diseksiyonlarda ölçümler için 0.01 mm hassas digital kumpas (Vin) kullanıldı. Tüm diseke edilen sinirler fotoğraflandı. Ölçümlerde meydana gelebilecek hatanın en aza indirilmesi amacıyla sinirlerin ve dallarının ölçümleri ve fotoğraflanması, diseksiyon işleminin yapıldığı gün ve aynı kişi tarafından gerçekleştirildi.

BULGULAR

N. radialis'lerin başlangıç kalınlığı, önkolda verdiği r. superficialis ve r. profundus'un başlangıç kalınlıkları ile n. radialis'in servikal spinal sinir köklerinin çıkışına uzaklığı, dalların çıkış noktalarının acromion'a göre uzaklık ve kalınlık değerlerinin n. radialis'in kalınlığına oranları tablo 2'de gösterildi. R. profundus'un devamı olan n. interosseus posterior'un m. supinatoru deldiği noktanın epicondylus lateralis'e uzaklığı 13.07 ± 5.38 mm (ortalama \pm SS) bulundu.

İkinci, üçüncü trimester ve fetal dönemin tamamında n. radialis'in humerus'un arka yüzündeki üst sınırının acromion ve epicondylus medialis'e uzaklık ölçümleri (PS1, PS2) ile alt sınırının acromion ve epicondylus lateralis'e uzaklık ölçümleri (DS1, DS2) ve bulunan değerlerin kol uzunluğuna oranlarının ortalama \pm SS değerleri tablo 3'de gösterildi.

Fetusların tamamında n. radialis, fasciculus posterior'dan çıkış yerinden itibaren olecranon seviyesine kadar kolun fleksör ve ekstansör yüzünde izlendi. Aşağıdaki şekilde kaslara dallarını verdiği gözlemlendi:



Şekil 1: Kolun ekstansör yüzünde n. radialis ve uç dallarına ait ölçüm yerleri;

1. N. radialis'in proksimal sınırının acromiona (A) uzaklığı (PS1), 2. N. radialis'in proksimal sınırının epicondylus medialis'e (EM) uzaklığı (PS2), 3. N. radialis'in distal sınırının acromiona uzaklığı (DS1), 4. N. radialis'in distal sınırının epicondylus lateralis'e (EL) uzaklığı (DS2), 5. R. profundus kalınlığı (RPK), 6. R. superficialis kalınlığı (RSK), 7. Ramus superficialis ve ramus profundus'un ayrım yerinin acromiona uzaklığı (RSPU).

Tablo 1. Fetus sayılarının gestasyonel yaşa göre dağılımı.

Gestasyonel Yaş (Hafta)	13 - 17	18 - 22	23 - 27	28 - 32	33 - 40	Toplam
Dişi	13	15	12	7	3	50
Erkek	11	16	10	3	10	50

Tablo 2. İkinci ve üçüncü trimestr fetuslarda n. radialis ve dalları ile ilgili ölçüm verileri ve oransal hesaplamaların ortalamaya ± SS değerleri (NRK; n. radialis kalınlığı, RSK; r. superficialis kalınlığı, RPK; r. profundus kalınlığı, RSK/NRK; r. superficialis kalınlığının n. radialis kalınlığına oranı, RPK/NRK; r. profundus kalınlığının n. radialis kalınlığına oranı, NRUZ; n. radialis'in çıkış yerinin servikal spinal sinir köklerinin çıkış yerine uzaklığı, RSPU; r. superficialis ve r. profundus'un ayırım yerinin acromion'a uzaklığı, RSPU/ÜEU; r. superficialis ve r. profundus'un ayırım yerinin acromion'a uzaklığının üst ekstremitte uzunluğuna oranı, NRUZ/ÜEU; n. radialis'in çıkış yerlerinin servikal spinal sinir köklerinin çıkış yerine uzaklığının üst ekstremitte uzunluğuna oranı).

Parametreler	2. trimestr	3. trimestr	2. ve 3. trimestr
NRK	1.25±0.45	2.16±0.55	1.46±0.61
RSK	0.43 ± 0.23	0.69 ± 0.18	0.49 ± 0.24
RPK	0.53 ± 0.31	1.11 ± 0.41	0.74 ± 0.39
RSK/NRK	0.34 ± 0.15	0.33 ± 0.08	0.34 ± 0.14
RPK/NRK	0.50 ± 0.19	0.52 ± 0.14	0.50 ± 0.18
NRUZ	10.64±3.53	17.53±4.72	12.22±4.80
RSPU	31.46 ± 0.63	50.78 ± 7.47	35.91 ± 12.88
RSPU/ÜEU	0.31 ± 0.04	0.31 ± 0.03	0.31 ± 0.04
NRUZ/ÜEU	0.11±0.02	0.11±0.02	0.11±0.02

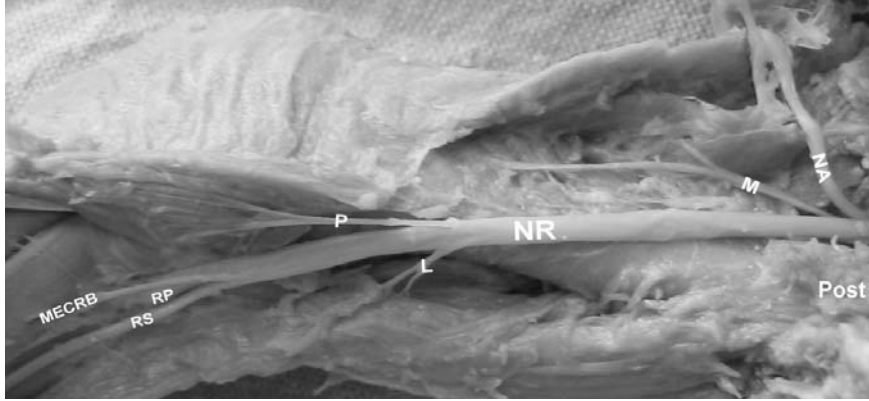
Tablo 3. İkinci, üçüncü trimestr ve fetal dönem boyunca n. radialis'in humerus gövdesi arka yüzündeki spiral seyrinin, proksimal ve distal sınırlarının ölçümleri ile bu verilerin kol uzunluğuna (KU) oranlarının ortalamaya ± SS değerleri. (PS1, n. radialis'in proksimal sınırının acromiona uzaklığı; PS2, n. radialis'in proksimal sınırının epiconylus medialise uzaklığı; DS1, n. radialis'in distal sınırının acromiona uzaklığı; DS2, n. radialis'in distal sınırının epiconylus lateralise uzaklığı; PS1/KU, n. radialis'in proksimal sınırının acromiona uzaklığının kol uzunluğuna oranı; PS2/KU, n. radialis'in proksimal sınırının epiconylus medialise uzaklığının kol uzunluğuna oranı; DS1/KU, n. radialis'in distal sınırının acromiona uzaklığının kol uzunluğuna oranı; DS2/KU, n. radialis'in distal sınırının epiconylus lateralise uzaklığının kol uzunluğuna oranı).

Parametreler	2. trimestr	3. trimestr	2. ve 3. trimestr
PS1	14.96 ± 5.86	24.91 ± 4.63	17.25 ± 6.99
PS2	37.55 ± 6.73	29.33 ± 9.26	26.24 ± 7.60
DS1	24.54 ± 7.80	37.58 ± 5.29	27.54 ± 9.13
DS2	24.88 ± 5.75	19.14 ± 7.51	16.66 ± 6.51
PS1/KU	0.36 ± 0.06	0.40 ± 0.07	0.37 ± 0.07
PS2/KU	0.64 ± 0.06	0.59 ± 0.06	0.63 ± 0.07
DS1/KU	0.59 ± 0.08	0.60 ± 0.07	0.59 ± 0.08
DS2/KU	0.40 ± 0.08	0.39 ± 0.07	0.40 ± 0.08

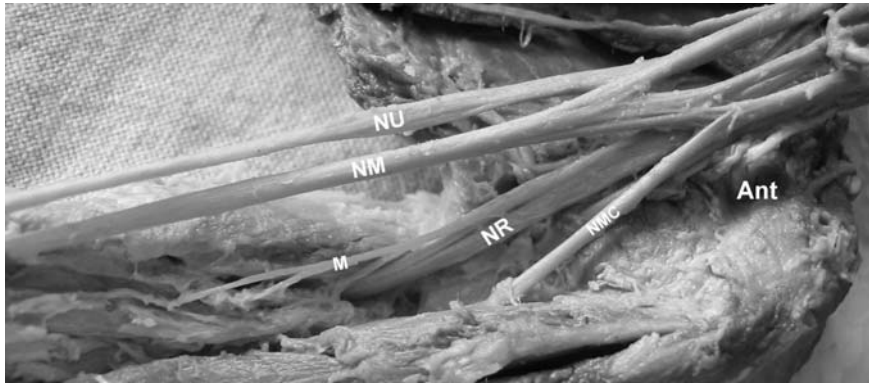
Ramus musculares'in medial dalı; tüm kollar-
da ilk ayrılan ve m. triceps brachii'nin caput
longum ve mediale'sine giden daldı. Bu da-
lın 153 kolda (%76.5) n. radialis'in kolun ar-
kasına geçtikten sonraki üst kısımdan çıktığı
(Şekil 2), 47 kolda (%23.5) ise n. radialis'ten
kolun ön yüzünde (fasiculus posterior'dan

çıktıktan hemen sonra) ayrıldığı saptandı (Şe-
kil 3).

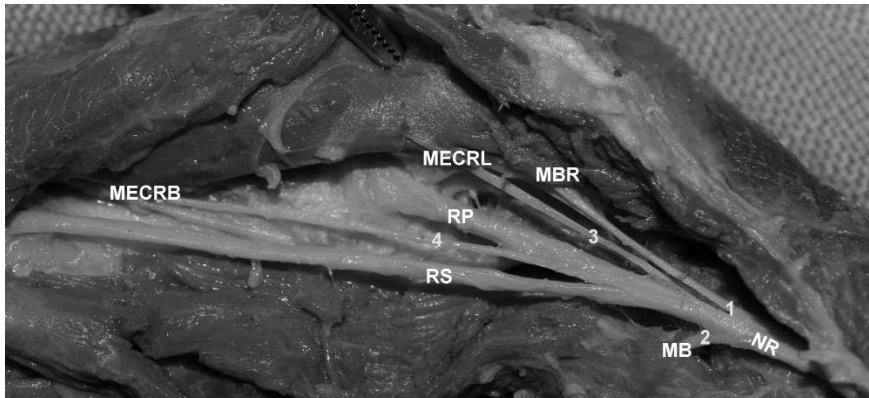
Ramus musculares'in posterior dalı; tüm ol-
gulara kolun orta bölümünden ikinci dal
olarak lateral dalın biraz üstünde veya yakla-
şık aynı seviyelerde çıkarak, m. triceps brac-
hii'nin caput laterale ve caput mediale'sine



Şekil 2: 33 haftalık fetusta n. radialis'in (NR) kolun arka yüzündeki kasları innerve eden medial (M), lateral (L) ve posterior (P) musküler dalları (NA, N. axillaris; RP, R. profundus; RS, R. superficialis; MECRB, M. extensor carpi radialis brevis; Post, posterior).



Şekil 3: 34 haftalık fetusta n. radialis'in (NR) medial musküler dalının (M), kolun ön yüzünden çıkışı (NM, N. medianus; NU, N. ulnaris; NMC, N. musculocutaneus; Ant, anterior).



Şekil 4: 27 haftalık fetusta n. radialis'in (NR) dirsek seviyesindeki dallanması. Önkolun ekstensör kaslarına verdiği dallar (1,3), m. brachialis'e (MB) verdiği dal (2), m. extensor carpi radialis brevis'e (MECRB) giden dalın r. profundus'tan (RP) çıkışı (4) (RS, r. superficialis; MBR, m. brachioradialis; MECRL, m. extensor carpi radialis longus).

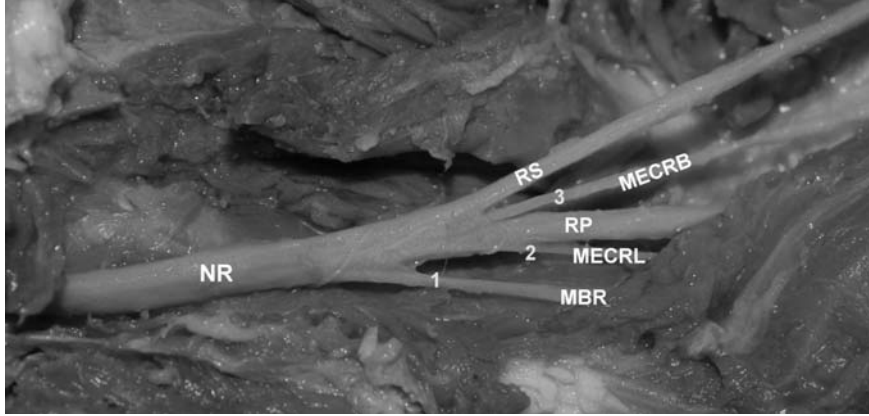
ulaştığı belirlendi (Şekil 2).

Ramus musculares'in lateral dalı; tüm olgularda kolun orta veya alt bölümünden üçüncü dal olarak çıkarak, m. brachioradialis ve m. extensor carpi radialis longus'a gittiği gözlemlendi (Şekil 2).

Klasik bilgiden farklı olarak 52 kolda (%26) m. brachialis'in n. musculocutaneus'a ilaveten, bu kasın inferolateral segmentine n. radi-

alis'ten giden bir somatomotor dal tespit edildi (Şekil 4).

Vakaların bir kısmında kas gelişimi tamamlanmadığı için önkolda sinirden çıkan dallar dişeke edilmesine karşın gittiği kasların bazıları ayırt edilemedi. Fetus önkollarında n. radialis'ten çıkan ilk dalların m. brachioradialis ve m. extensor carpi radialis longus'a gittiği gözlemlendi (Şekil 4). M. extensor carpi radialis brevis'i innerve eden musküler dalın r. profun-



Şekil 5: 26 haftalık fetusta n. radialis'in (NR) dirsek seviyesinde önkolun ekstensör kaslarına verdiği musküler dallar (1,2). N. radialis'in uç dallarına ayrılma yeri ve m. extensor carpi radialis brevis'e (MECRB) giden dalın (3) buradan çıkışı (RP, r. profundus; RS, r. superficialis; MBR, m. brachioradialis, MECRL, m. extensor carpi radialis longus).

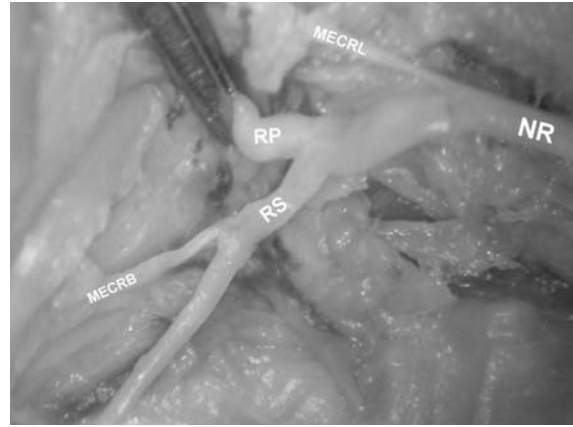
dus'tan (96 önkol; %48) (Şekil 4), r. superficialis ve r. profundus'un ayrım yerinden (84 ön kol; %42) (Şekil 2,5), ya da r. superficialis'ten çıktığı (20 ön kol; %10) (Şekil 6) gözlemlendi.

Tüm fetuslarda r. profundus'un devamı olan n. interosseus posterior'un, m. supinator'un iki tabakası arasından 2 kalın (lateral, medial) ve 1 ince (posterior) kök olarak dallandığı ve daha sonra küçük dallara ayrıldığı gözlemlendi (Şekil 7). Bu dalları verdikten sonra önkolun distalinde ve elin dorsal yüzünde sinirin takibi yapılamadı.

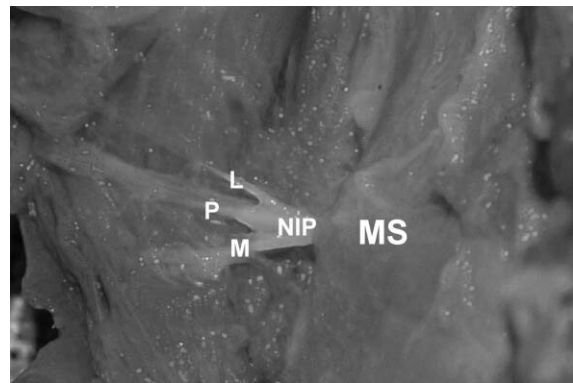
TARTIŞMA VE SONUÇ

İkinci trimester, 3. trimester ve fetal dönemin tamamında r. profundus'ların kalınlığı, r. superficialis'lerin çıkış yerleri klasik bilgiyle uyumlu olarak üst ekstremité uzunluğunun 2/3 lük bölümünün proksimalindeydi. N. radialis'in ramus profundus'u 2. ve 3. trimesterde ve fetal dönemin tamamında r. superficialis'ten daha kalın olup, 2. trimesterde iki dalın kalınlıkları birbirine daha yakındı.

Nervus radialis'in septum intermuscularis lateralis'i delmeden önce humerus gövdesi arka yüzünden spiral şeklindeki geçiş bölümü, humerus gövde kırıkları ve cerrahisinde en çok yaralanan kısımdır. Humerus kırıkları sırasında %1.8-16, bu bölge operasyonlarında ise %0-10 oranında n. radialis paralizi bildirilmektedir (10-12). N. radialis'in humerus arka yüzündeki spiral geçişinin proksimal ve



Şekil 6: 24 haftalık fetusta m. extensor carpi radialis brevis'e (MECRB) giden dalın r. superficialis'ten (RS) çıkışı (NR, n. radialis, RP, r. profundus; MECRL, m. extensor carpi radialis longus).



Şekil 7: 24 haftalık fetusta n. interosseus posterior'un (NIP) m. supinatordan (MS) çıkışı (M: Medial kök, L: Lateral kök, P: Posterior kök).

distal sınırlarını belirleyerek operasyonlar için güvenli alanları göstermek amacıyla erişkin kadavra çalışmaları yapılmıştır (13-18). Guse ve ark. (13) 24 erişkin kadavra kolunda n. radialis'in humerus gövdesinin arka yüzündeki spiral geçişinin acromion ile epicondylus medialis ve lateralis'e göre ölçtükleri proksimal ve distal sınırlarını değerlerini kol uzunluğuna (acromion-epicondylus lateralis arası) oranlamışlardır. Bahsedilen çalışmada, proksimal sınırın acromion'a uzaklığı; ortalama 124 ± 12 mm, bu uzaklığın kol uzunluğuna oranı ortalama 0.41 ± 0.03 , distal sınırın epicondylus lateralis'e uzaklığı; 126 ± 11 mm, ölçümlerin kol uzunluğuna oranı 0.42 ± 0.04 olarak belirtilmiştir. Bu oranlar çalışmamızdaki 2. trimestr (PS1/KU: 0.36 ± 0.06 , DS2/KU: 0.40 ± 0.08), ve 3. trimestr'de (PS1/KU: 0.40 ± 0.07 , DS2/KU: 0.39 ± 0.07) elde edilen değerler ile uyumludur. Guse ve ark. (13) erişkinlerde, orta hattaki cerrahi uygulamalarda kesin güvenli bölge olarak acromion'un 10 cm altı ve epicondylus lateralis'in 10 cm üstünü göstermiş ve ölçümlerin humerus uzunluğuna bağlı olduğu söylemişlerdir. Çalışmamızda fetuslarda, proksimalde kolun üst 0.18'i ile distalde alt 0.17'sinde n. radialis'in humerus ile ilişkisinin bulunmadığı tespit edilerek bu alanlar humerus cerrahisi için güvenli bölge olarak değerlendirildi. Fetuslardaki güvenli alanın erişkine göre daha az olması ve yaşın ilerlemesiyle güvenli alanın artmasının humerus'un proksimal ve distal uçlarından devam eden kemik büyümesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu nedenle yenidoğan ve çocukluk döneminde bölgeye uygulanacak cerrahi girişimlerde daha dikkatli olunması gerektiği kanaatindeyiz.

Seze ve ark. (19) 20 kadavra ve 15 hasta kolunda yaptıkları bir çalışmada m. triceps brachii caput longum'unun bilinenin aksine n. radialis'ten değil, n. axillaris'ten (24 kol), fasciculus posterior'dan (9 kol) ve n. axillaris ile n. radialis'in ayırım yerinden (2 kol) orijin alan bir dal tarafından innerve edildiğini göstermişlerdir. Bu çalışmayı desteklemeyerek innervasyon dalının sadece n. radialis'den çıktığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur

(20,21). Bizim vakalarımızda da m. triceps brachii caput longum'unun n. radialis tarafından innerve edildiği gözlenmiştir.

M. brachialis'in innervasyonunun n. musculocutaneus tarafından sağlandığı bilinmesine rağmen 1968'de Ip ve Chang tarafından yapılan çalışmada 8 kadavrada n. radialis'in bu kasın inferolateral bölümünü innerve ettiği bildirilmiştir (22). Daha sonra yapılan çalışmalarla ikili innervasyonun %50- 81.6 oranlarında değiştiği belirtilmiştir. Bu innervasyon patterninin embriyonik dönemdeki ekstansör ve fleksör kas kitlelerinin farklı füzyonu sonucu oluştuğu söylenmiş ve humerus'a anterior yaklaşımlarda n. radialis'ten gelen dalın korunması gerektiği belirtilmiştir (22-24). Bizim çalışmamızda n. radialis'ten m. brachialis'in inferolateral segmentine giden dal %26 oranında (52 kolda) tespit edilmiş olup bu oran daha önceki çalışmalarda bildirilenlerden oldukça düşüktür.

Daha önce yapılan araştırmalarda önkolun ekstansör kaslarını innerve eden n. radialis dallarının proksimalden- distale doğru sırasıyla m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus, m. extensor carpi radialis brevis, m. supinator, m. extensor digitorum communis, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor digiti minimi, m. abductor pollicis, m. extensor indicis'e gittiği bildirilmiştir (23,25). Bu kaslardan m. extensor carpi radialis brevis'in innervasyonu farklılık gösterdiği için önemle vurgulanmış ve kasa gelen musküler dalın, n. radialis (r. superficialis ve n. interosseous posterior'un bifurkasyon yeri), n. interosseous posterior ve r. superficialis olmak üzere 3 farklı orijini tanımlanmıştır (25-29). Bizim çalışmamızda m. extensor carpi radialis brevis'e giden musküler dalın daha önce yapılan çalışma sonuçlarıyla uyumlu olarak 3 farklı orijinden kaynaklandığı tespit edilmiş ve sonuçlarımız tablo 4'de diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Ramus profundus'un n. radialis'ten çıkışı ve bu dalın devamı olarak belirtilen n. interosseous posterior'un radial tüneldeki seyri erişkin kadavra diseksiyonlarında gösterilmiştir

Tablo 4. Tablo 4. M. extensor carpi radialis brevis'i innerve eden dalın çıkış yerini inceleyen bazı araştırmacıların ve bizim sonuçlarımızın karşılaştırılması (KS, çalışmanın yapıldığı kol sayısı; NIP, n. interosseous posterior; RS, r. superficialis; NR, n. radialis).

	KS	NIP	RS	NR (bifurkasyon)
Prasartritha (27)	60	%2	%43	%55
Kirici (29)	30	%47	%0	%53
Cricenti (28)	30	%93	%7	%0
Branovacki (25)	60	%45	%25	%30
Konjengbam (26)	52	%59	%39	%2
Bizim çalışmamız	200	%48	%10	%42

(26,27,30). N. interosseous posterior'un özellikle segmental dijital sinir kayıplarında greft materyali olarak uygun olduğunun anlaşılmasını takiben sinirin m. supinator'dan çıktıktan sonraki seyri ve dallanma paterni araştırılmıştır (31,32). Bu amaçla Elgafy ve ark. (31) 30 erişkin kadavrada yaptıkları çalışmada n. interosseus posterior'un m. supinator'un iki başı arasından çıktıktan hemen sonra 6 dala ayrıldığını ve bu dallardan 1. ve 2.'nin m. extensor digitorum communis'e, 3.'nün m. extensor carpi ulnaris'e, 4.'nün extensor digiti minimi'ye, 5.'nin ise iki dala ayrılarak m. extensor pollicis longus ve extensor indicis proprius'a gittiğini bildirmişlerdir. Ay ve ark.'nın (32) 30 erişkin kadavrada bu dalın kastan lateral, posterior ve medial olmak

üzere 3 ana kök halinde çıktıktan sonra ince dallara ayrılarak kaslara gittiklerini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda Ay'ın (32) çalışmasıyla uyumlu olarak tüm fetus önkollarında bu sinirin, m. supinator'dan lateral, medial ve posterior olmak üzere 3 ana kök halinde çıkıp daha sonra ince dallara ayrıldığı gözlemlendi. Ancak gelişim yetersizliğinden dolayı gittikleri kaslar değerlendirilemedi.

Üst ekstremitenin sinirleri ile ilgili çok sayıda erişkin kadavra çalışması olmasına karşın fetus çalışması yetersizdir. Bu çalışmadaki (özellikle 3. trimestr) morfolojik ölçümlerin ve varyasyon bulgularının, obstetrik plexus brachialis paralizisi tedavisi gibi yenidoğana uygulanacak cerrahi girişimlerde faydalı olacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Cilt 2. Ankara; Güneş kitabevi; 1997. 210-21.
2. Rogers AW. Textbook of Anatomy. Newyork; Churchill Livingstone; 1992. 251.
3. Williams PL, Bannister LH, Berry m. Gray's Anatomy. In: Berry M, Bannister LH, Standring SM. editors. Nervous system. 38th ed. Newyork; Churchill Livingstone; 1995. 1266-74.
4. Mazurek MT, Shin AY. Upper extremity peripheral nerve anatomy. Clin Orthop Relat Res. 2001 Feb;(383):7-20.
5. Gerwin M, Hotchkiss RN, Weiland AJ. Alternative operative exposures of the posterior aspect of the humeral diaphysis with reference to the radial nerve. J Bone Joint Surg Am. 1996;78(11):1690-5
6. Mekhail AO, Checroun AJ, Ebraheim NA, Jackson WT, Yeasting RA. Extensile approach to the antero-lateral surface of the humerus and the radial nerve. J Shoulder Elbow Surg. 1999 Mar-Apr;8(2):112-8.
7. Uhl RL, Larosa JM, Sibeni T, Martino LJ. Posterior approaches to the humerus: when should you worry about the radial nerve? J Orthop Trauma. 1996;10(5):338-40.
8. Low CK, Chew JTH, Mitra AK. A surgical approach to the posterior interosseous branch of the radial nerve through the brachioradialis. A cadaveric study. Singapore Med J. 1994 Aug;35(4):394-6.

9. Polin Ra, Fox WW. Fetal and Neonatal Physiology. In: Hensinger RN. Editor. Standarts and Measurements: Fetus and Neonate. Philadelphia: W. B. Saunders company; 1992: 1688-96.
10. Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, McMurtry RY. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. *J Bone Joint Surg.* 1985;67B:293-6.
11. Dabezies EJ, Banta IICJ, Murphy CP, Ambrosia RD. Plate fixation of the humeral shaft for acute fractures, with and without radial nerve injuries. *J Orthop Trauma.* 1992;6:10-3.
12. Lowe JB, Sen SK; Mackinnon SE. Current approach to radial nerve paralysis. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110:1099-113.
13. Guse TR, Ostrum RF. The surgical anatomy of the radial nerve around the humerus. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;320:149-53.
14. Fleming P, Lenehan B, Sankar R, Folan-Curran J, Curtin W. One-third, Two-thirds: Relationship of the radial nerve to the lateral intermuscular septum in the arm. *Clin Anat.* 2004;17:26-9.
15. Özer H, Açar İ, Cömert A, Tekdemir İ, Elhan A, Turanlı S. Course of the innervation supply of medial head of triceps muscle and anconeus muscle at the posterior aspect of humerus. *Anatomical study. Arch Orthop Trauma Surg.* 2006;126:549-53.
16. Zlotolow DA, Catalano LW, Barron OA; Glickel SZ. Surgical exposures of the humerus. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14:754-65.
17. Gerwin M, Hotchkiss R, Weiland A. Alternative operative exposures of the posterior aspect of the humeral diaphysis. With reference to the radial nerve. *J Bone Joint Surg.* 1996;78A:1690-5.
18. Bacakoglu AK, Kiray A, Muratli K, Ekin A, Ergur I. Medial transposition of the radial nerve for anterolateral plate fixation of the humerus. *Cadaveric study. Anat Sci Int.* 2007;82(2):116-20.
19. Seze MP, Rezzouk J, Uzel M, Lavingnolle B, Midy D, Durandeau A. Does the motor branch of the long head of the triceps brachii arise from radial nerve? *Surg Radiol Anat.* 2004;26:459-61.
20. Lim AYT, Pereira B, Eng B, Eng M, Kumar VP. The long head of the triceps brachii as a free functioning muscle transfer. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107:1746-52.
21. Haninec P, Szeder V. Reconstruction of elbow flexion by transposition of pedicled long head of triceps brachii muscle. *Acta Chir Plast.* 1999;41:82-6.
22. Mahakkanukrauh P, Vichit S. Dual innervation of the brachialis muscle. *Clin Anat.* 2002;15:206-9.
23. Abrams RA, Zeits RJ, Lieber RL. Anatomy of radial nerve motor branches in the forearm. *J Hand Surg.* 1997;22A:232-7.
24. Spinner RJ, Pichelmann, Birch R. Radial nerve innervation to the inferolateral segment of the brachialis muscle: From the anatomy to clinical reality. *Clin Anat.* 2003;16:368-9.
25. Branovacki G, Hanson M, Cash R, Gonzalez M. The innervation pattern of the radial nerve at the elbow and in the forearm. *J Hand Surg.* 1998;23B(2):167-9.
26. Konjengbam M, Elangbam J. Radial nerve in the radial tunnel: Anatomic sites of entrapment neuropathy. *Clin Anat.* 2004;17:21-5.
27. Prasarthitha T, Liupolvanish P, Rojanakit A. A study of the posterior interosseous nerve and the radial tunnel in 30 Thai cadavers. *J Hand Surg.* 1993;18A:107-12.
28. Cricenti SV, De angelis MS, Didio LJA, Ebraheim NA, Rupp RE, Didio AS. Innervation of the extensor carpi radialis brevis and supinator muscles: Levels of origin and penetration of these muscular branches from the posterior interosseous nerve. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994;3:390-4.
29. Kirici Y, Irmak MK. Investigation of two possible compression sites of the deep branch of the radial nerve and nerve supply of the extensor carpi radialis brevis muscle. *Neurol Med Chir.* 2004;44:14-9.
30. Riffaud L, Morandi X, Godey B, Brassier G, Guegan Y, Darnault P, Scarabin JM. Anatomic bases for the compression and neurolysis of the deep branch of the radial nerve in the radial tunnel. *Surg Radiol Anat.* 1999;21:229-33.
31. Elgafy H, Ebraheim NA, Yeasting RA. The anatomy of the posterior interosseous nerve as agraft. *J Hand Surg.* 2000;25A:930-5.
32. Ay S, Apaydin N, Acar H, Akıncı M, Pişkin A, Tekdemir İ, Elhan A. Anatomic pattern of the terminal branches of posterior interosseous nerve. *Clin Anat.* 2005;18:290-5.