

Humerus Diafizinde Foramen Nutricium Sayısı ve Yerleşimleri*

Erdoğan ŞENDEMİR**

Ahmet ÇİMEN***

ÖZET

Serbest damarlı kemik greftleri bir süredir uzun kemiklerde travma, tümör rezeksiyonu, kaynamama gibi durumlarda defektlerin onarılması için kullanılmaktadır. Uzun kemiklerde bu greftin canlılığını koruması, kemiği besleyen a. nutricia'nın devamı ile mümkündür. Bu arterlerin kemiğe giriş yerlerini ve sayılarını belirlemek amacıyla 29 humerus'ta ölçüm ve analizler yapıldı. Delikler kemiklerin % 36.7'si ile % 61.0'i arasında dağılmışlardı; ortalama yerleşim yerleri ise kemik uzunluğunun % 54.6'sı idi.

SUMMARY

Situation and Number of Foramina on the Shaft of Humerus

Free vascularized bone grafts are used to repair defects of long bones by trauma, tumour resection or non-union. The viability of such a graft can only be maintained by the continuity of the nutrient ar-

* Anatomi Kongresi'nde (27-30 Haziran 1991, Bursa) tebliğ edilmiştir.

** Uzm. Dr.; U.Ü. Tıp Fakültesi Anatomi Bilim Dalı.

*** Prof. Dr.; U.Ü. Tıp Fakültesi Anatomi Bilim Dalı.

tery which supplies the bone. Analysis and measurements were made to predict the situation and number of these nutrient foramina on 29 humeri. Foramina were ranged between 36.7-61.0 % of the shaft, and their average situating position was 54.6 % of the bone shaft.

GİRİŞ

Bir uzun kemiğe gelen kanın ana kaynağı a. nutricia'dır; bu arter kemiğin büyüme ve embryonik dönemlerinde de gereklidir^{1,2,3}. Uzun kemiklerde for. nutricium'ların yerleşimlerinin bilinmesi dolaşım bütünlüğünün sağlanması gereken bazı cerrahi işlemlerde kullanılabileceği için önemlidir^{4,5,6,7}. Travma, tümör rezeksiyonu, konjenital psödoartrozu takiben uzun kemiklerin güç kaynama vakalarında defektlerin onarılması için yeni bir damar yatağı oluşturan, osteositletin canlılığını sağlayan, boşlukları dolduran serbest damarlı kemik greftleri günümüzde kullanılmaktadır. Bu tür transplantasyonlarda başarı, dokunun damarsal beslenmesinin korunmasına⁸ ve bu beslenmenin hızla kendini yenilemesine bağlıdır⁹.

Kemik gövdesinde a. nutricia'nın giriş yerinden ilk bahseden 1691'de Havers olmuştur¹⁰. Foramen nutricium'ların fibula üzerindeki yerleşimleri Bonnel et al.¹¹ tarafından; femur ve humerus'ta Lutken¹⁰, Laing^{12,13} ve Carroll¹⁴; radius ve ulna'da Shulman¹⁵; insan uzun kemiklerinde Mysorekar¹⁶, Forriol et al.⁷ ve Şendemir & Çimen^{17,18} tarafından çalışılmıştır. Patake & Mysorekar³ delik sayılarının kemik uzunluğu ve kemikleşme merkezlerinin sayısı ile önemli bir ilişkisi olmadığını belirtmişlerdir. Literatürde foramenlerin pozisyonlarına yönelik çok az sayıda araştırma vardır^{7,10,16,17,18}.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Bilim Dalı'na ait yaş ve cinsleri bilinmeyen; 14'ü sağ, 15'i sol 29 humerus ölçüldü ve analizi yapıldı. Ölçümlerde diafizlerde yerleşmiş for. nutricium'lardan 24 gauge'luk bir iğnenin en azından ucunun girebileceği büyüklüktekiler dominant for. nutricium olarak kabul edildi^{6,7}. Her deliğin anatomik yerleşim yeri belirlendi. Foraminal indeks $I = (DNF/TL) \times 100$ formülüne göre^{7,15,19} hesaplandı; bu formülde I foraminal indeksi, DNF kemiğin proksimal ucundan for. nutricium'a olan uzaklığı ve TL'de kemiğin toplam uzunluğunu ifade etmektedir.

BULGULAR

Ölçülen humerus'ların ortalama uzunluğu 31.3 cm idi. Yalnızca bir humerus'ta dominant deliğe rastlanmazken, % 75.9'unda bir, % 13.8'inde iki ve %

6.9'unda ise üç for. nutricium saptandı. Deliklerin yerleşim yerlerine baktığımızda % 80.6'sı facies anteromedialis'te, % 13.9'u facies posterior'da ve % 5.6'sı facies anterolateralis'te yerleşmişlerdi. Dominant delik sayıları arttıkça yerlerinin facies anteromedialis'ten değişik bölgelere kaydığı gözlemlendi.

Delikler humerus'un ortalama % 54.6'sına yerleşmişlerdi. Yüzlere göre bu durum değerlendirildiğinde facies anteromedialis'te deliklerin indeksi % 56.9, facies posterior'da % 39.3 ve facies anterolateralis'te % 50.6 olarak bulundu. Delikler kemiklerin % 36.7'si ile % 61.0'i arasında dağılmışlardı.

TARTIŞMA

29 humerus'un ölçüm ve analizi ile elde ettiğimiz sonuçları daha önceki yayınlarla karşılaştırdık (Tablo: I ve Tablo: II).

Tablo: I - Humerus'larda Belirlenen Delik Sayıları

Araştırmacı	Toplam Kemik Sayısı	Toplam Delik Sayısı	Ortalama Kemik Uzunluğu	Delik Sayıları				
				0	1	2	3	4
Lutken	316	402	-	3 % 0.9	228 % 72.2	81 % 25.6	4 % 1.3	-
Mysorekar	179	263	-	-	104 % 58.1	69 % 38	4 % 2.8	2 % 1.1
Şendemir & Çimen	117	151	31.5 cm	10 % 8.5	69 % 59	32 % 27.4	6 % 5.1	-
Carroll	71	97	29.4 cm	-	48 % 67.6	20 % 28.2	3 % 4.2	-
Forriol	36	45	-	-	27 % 75	9 % 25	-	-
Laing	30	32	-	-	28 % 93.3	2 % 6.7	-	-
Bu çalışmada	29	36	31.3 cm	1 % 3.4	22 % 75.9	4 % 13.8	2 % 6.9	-

24 gauge çapında foramen nutricium'u olmayan 1 humerus'a rastlarken, Lutken¹⁰ 3, Şendemir & Çimen¹⁸ 10 adet deliksiz humerus tesbit etmişlerdir. Bir delikli humerus oranı (% 75.9) Lutken¹⁰ (% 72.2), Forriol et al.⁷ (% 75.0) ve Carroll¹⁴ (% 67.6) ile uyumlu görünürken; bir delik yüzdesi Şendemir & Çimen¹⁸ (% 59.0) ve Mysorekar'da¹⁶ (% 58.1) düşük, Laing'de¹³ ise daha yüksek (% 93.3) oranlardaydı. İki delikli humerus oranı ise Laing'den¹³ sonra (% 6.7)

Tablo: II - Humerus'larda For. Nutricium'ların Yüzlere Göre Dağılımı ve Foraminal İndeksleri

Araştırmacı	FAM (%) Dağılım FI	FP (%) Dağılım FI	FAL (%) Dağılım FI	Ortalama FI	FI Dağılımı
Lutken	315 (% 78.4)	80 (% 19.9)	7 (% 1.7)	% 60 4/6 % 28 3/6	-
Mysorekar	207 (% 80.0)	50 (% 19.0)	-	-	26.5 - 74.5
Şendemir & Çimen	115 (% 76.2) 20.5 - 70.7 % 54.9	33 (% 21.8) 19.1 - 58.5 % 39.5	3 (% 2.0) 39.7 - 59.4 % 46.3	% 53.0	19.1 - 70.7
Carroll	74 (% 74.0)	25 (% 25.0)	1 (% 1)	Ortanın 1 cm. distali	-
Forriol	36 (% 80.0)	7 (% 15.5)	1 (% 4.5)	% 57.5	47.1 - 63.7
Laing	20 (% 62.5)	Fac. med. 6 (% 18.8) Fac. posteromed.	Fac. ant. 5 (% 15.6) 1 (% 3.1)	% 80 4/6	
Bu çalışmada	29 (% 80.6) 50.5 - 61.0 % 56.9	5 (% 13.9) 36.7 - 43.3 % 39.3	2 (% 5.6) 44.1 - 57.1 % 50.6	% 54.6	36.7 - 61.0

en düşük miktardı (% 13.8). Diğer araştırmacılar humerus'ta iki deliği % 25-38 oranında tesbit etmişlerdir. Üç delik gözlenme oranı işe çeşitli araştırmacılar arasında farklı farklıdır. Humerus'larda dört foramen nutricium'a Mysorekar¹⁶ yalnız bir kemikte rastlamıştır.

Deliklerin yüzlere göre dağılımına baktığımızda facies anteromedialis'te yerleşimin tüm araştırmacılar için % 80 gibi yüksek bir oranda olduğu görülmüyordu - Laing¹³ hariç (% 62.5). Bu yüz üzerindeki yerleşim ise kemik orta noktasının hemen altında yoğunlaşmaktadır. Facies posterior'da yerleşim genellikle % 15-25 arasındadır ve tümü kemik gövdesinin 2/3 üst kısmında görülmektedirler. Facies anterolateralis'te delik görülme oranı bu çalışma için % 5.6 iken Şendemir & Çimen¹⁸ % 2, Lutken¹⁰ % 1.7, Carroll¹⁴ % 1 ve Forriol et al.⁷ ise % 4.5 humerus'ta facies anterolateralis'te delik saptamışlardır. Facies anterolateralis'teki delikler çalışmamızda ve Carroll'da¹⁴ kemik orta noktasının hemen altında yoğunlaşırken, Şendemir & Çimen'de¹⁸ orta noktanın hemen proksimalinde yoğunlaşmıştı. Bu yüz üzerinde delikler % 39.7 ile % 57.1 arasında dağılmışlardır. Bu yüzlerden farklı olarak Laing¹³ facies medialis'te % 18.8, facies anterior'da % 15.6 ve facies posteromedialis'te % 3.1 oranında deliğe rastladığını belirtmektedir.

Ölçülen humerus'ların ortalama uzunlukları bu çalışmada 31.3 cm iken, Şendimir & Çimen¹⁸ 31.5 cm., Carroll¹⁴ ise 29.4 cm olarak bulmuştur. Tüm kemiklerin foraminal indeks ortalamaları incelenirse kemik yüzleri dikkate alınmaksızın, geniş bir dağılıma rağmen, araştırmacıların tümü deliklerin kemiğin orta noktasından hemen aşağıda yoğunlaştığını saptamışlardır.

Bu tür çalışmalarda kemik gövdesinin bölümlenmesinde standart ölçümlerin belirlenmemiş olması, daha önceki araştırmaların karşılaştırılmasını güçleştirmektedir. Bize göre foraminal indeks formülünün kullanılması iyi bir yöntemdir. Her ne kadar kemikler üzerindeki delik sayıları, yerleşim yüzleri ve uzaklıklarında yoğunlaşmalar belirgin görünmekteyse de; canlı doku naklinin güvenilir, basit ve kestirilebilir sonuçlar verebilmesi ve olası vasküler anomalileri safdışı etmek için alıcı ve verici ekstremitelerinin preoperatif arteriogramlarının alınması önemini korumaktadır.

KAYNAKLAR

1. LEWIS, O.J.: Blood supply of developing long bones with special reference to petaphyses. *J. Bone. Jt. Surgery* 38B: 928-933, 1956.
2. BROOKES, M.: Cortical vascularization and growth in foetal tubular bones. *J. Anat.* 97: 597-609, 1963.
3. PATAKE, S.M., MYSOREKAR, V.R.: Diaphysial nutrient foramina in human metacarpals and metatarsals. *J. Anat.* 124: 299-304, 1977.
4. TRUETA, J.: Blood supply and the rate of healing of fractures of the tibia. *Clin. Orthop. Rel. Res.* 105: 11-26, 1974.
5. OSTERMAN, A.L., BORA, F.W.: Free vascularized bone grafting for large-gap non-union of long bones. *Orthop. Clin. North America* 15: 157-163, 1984.
6. MCKEE, N., HAW, P., VETTESE, T.: Anatomic study of the nutrient foramen in the shafts of the fibula. *Clin. Orthop. Rel. Res.* 184: 141-144, 1984.
7. FORRIOL, F., GOMEZ, L., GIANNONATTI, M., FERNANDEZ, R.: A study of the nutrient foramina in human long bones. *Surg. Radiol. Anat.* 9: 251-255, 1987.
8. PHO, R.W.H.: *Microsurgical technique in orthopaedics*. First Edition. Butterworth and Co. (Publishers) Ltd. Scotland, 1988.
9. HEPPESTAH, R.B.: *Fracture treatment and healing*. W.B. Saunders Company. First Edition. Philadelphia, London, Toronto, 1980.

10. LUTKEN, P.: Investigation into the position of the nutrient foramina and the direction of the vessel canals in the shafts of the humerus and femur in man. *Acta. Anat.* 9: 57-68, 1950.
11. BONNEL, F., DESIRE, M., GOMIS, R., ALLIEU, Y., RABISCHONG, P.: Arterial vascularization of the fibula: Microsurgical transplant techniques. *Anat. Clin.* 3: 13-22, 1981.
12. LAING, P. G.: The blood supply of the femoral shaft: An anatomical study. *J. Bone. Jt. Surg.* 35B: 462-466, 1953.
13. LAING, P.G.: The arterial supply of the adult humerus. *J. Bone. Jt. Surg.* 38A: 1105-1116, 1956.
14. CARROLL, S.E.: A study of nutrient foramina of the humeral diaphysis. *J. Bone. Jt. Surg.* 45B: 176-181, 1963.
15. SHULMAN, S.S.: Observations of the nutrient foramina of the human radius and ulna. *Anat. Rec.* 134: 685-697, 1959.
16. MYSOREKAR, V.R.: Diaphysial nutrient foramina in human long bones. *J. Anat.* 101: 813-822, 1967.
17. ŞENDEMİR, E., ÇİMEN, A.: Nutrient foramina in the shafts of lower limb long bones: Situation and number. *Surg. Radiol. Anat.* 13: 105-108, 1991a.
18. ŞENDEMİR, E., ÇİMEN, A.: Nutrient foramina in the shafts of upper limb long bones. *Med. Bull. İstanbul,* 24: 253-260, 1991b.
19. HUGHES, H.: The factors determining the direction of the canal for the nutrient artery in the long bones of mammals and birds. *Acta. Anat.* 15: 261-280, 1952.

Uzm. Dr. Erdoğan ŞENDEMİR

U.Ü. Tıp Fakültesi

Anatomi Bilim Dalı

Görükle / 16059 BURSA