

RADIUS CİSMİNDE FORAMEN NUTRICIUM'UN
ANATOMİK İNCELENMESİ

KARAOĞLAN, O., MAĞDEN, O.

ÖZET: Serbest vaskularize radius greftinde foramen nutricium'un yeri endosteum ve periosteum kanlanımında önemlidir. Foramen nutricium'ların sayı, yer, büyüklük ve yönlerini belirlemek için 248 insan radius kemiği cisimî incelendi. Kemiklerin %0.8 inde gözle görülebilen deliğe rastlanmadı. Foramen nutricium'ların %98.8'i radiusun ikinci ve üçüncü parçalarında gözle görüldü. Bu nedenle, serbest vaskularize radius grefti transplantasyonlarında yaşam süresi oranını ve hızlı iyileşmeyi artırmak için cismin bu parçalarının bütünlüğü kullanılmalıdır.

ABSTRACT: Osman KARAOĞLAN, Orhan MAĞDEN, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Dept. of Morphology. Anatomic study of the nutrient foramen in the shaft of the fibula.

The location of the nutrient foramen is important if or free vascularized radial graft is to include endosteal as well as periosteal blood supply, 248 human radius bones were examined to determine the number, location, and size and direction of the foramina in the shaft. 0.8 % of the bones had no apparent foramen 98.8 % of the foramina were in the second and the third segments of the radius. For this reason, these segments of the shaft should be used for free vascularized radial graft transfers to the survey rate and rapid healing.

Anahtar sözcükler: Foramen nutricium, Radius, Serbest vaskularize radius grefti

Key words: Nutrient foramen, Fibula, Free vascularized radial graft

GİRİŞ: Ekstremitelerdeki uzun kemiklerin gövdelerinde kemiği besleyen arterlerin geçtiği ve foramen nutricium denilen delikler yer almaktadır (9). Bu deliklerin sayı, pozisyon, yer, büyüklük ve yönlerinin bilinmesi bazı cerrahi uygulamalar için oldukça önemlidir. Tüm yaralanmalarda olduğu gibi kırıklarında iyileşmesi kemiğin kanlanmasına bağlıdır (7,9).

Birçok araştırmacı insanda ekstremitelerin uzun kemiklerinde yer alan foramen nutricium'lara ilgili gözlemlerde bulunmuşlardır. Üneğin, Lutken (1950), Laing (1953, 1956) ve Carroll (1963) humerus ve femur'u,

Yard.Doç.Dr.Osman KARAOĞLAN, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Doç.Dr.Orhan MAĞDEN, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Anabilim Dalı

Schulman (1959) radius ve ulna'yı, Chatrapati ve Mısra (1967), MYSOREKAR (1967), Kawahara ve arkadaşları (1967) ve Kate (1971) femur, tibia, fibula, humerus, radius ve ulnayı, Mysorekar ve Nandedkar (1979) phalanks'ları Ajmani (1980), Longia ve arkadaşları (1950) clavicula, humerus, radius, ulna, femur, tibia ve fibula'yı, McKee ve arkadaşları (1954), fibula'yı incelemişlerdir. Bu incelemeler güncel bir uygulama olan serbest vaskularize kemik greftlerinin ağırlanmasında foramen nutricium'un yeri ve diğer özelliklerinin bilinmesine yöneliktir (1,7,9,10,13).

Üst ve alt eksteremitelere kongenital veya travmayı izleyen tümör oksizyonu yada kemik enfeksiyonları sonucu meydana gelen kemik defektlerinde serbest vaskularize radius greftlerinin transplantasyonu ile iskelet bütünlüğü yeniden sağlanmaktadır(4,5,11). Vaskularize kemik greftleri, özellikle fibular greft, non-vaskularize kemik greftleri ile kıyaslandığında yaşam süresi daha çok ve hızlı iyileşme özellikleri daha güvenilir bulunmaktadır (2,3,6,8,12,14,16).

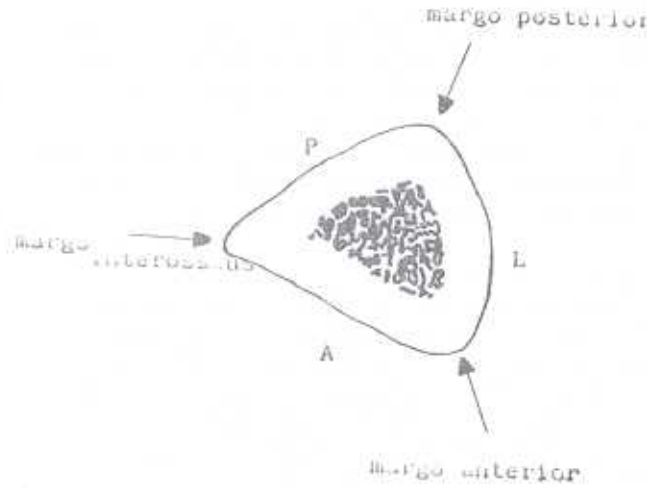
Bu çalışmada, foramen nutricium'ların incelenmesindeki amaç; besleyici damarın sıklıkla topografiko-klinik olarak radius'un hangi parçasında yer aldığını belirlemek ve serbest vaskularize radius aşılma operasyonlarında cerrahlara en uygun radius parçasının seçiminde yardımcı olabilmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM: Bu araştırma, Dokuz Eylül ve Ege Üniversitesi Medisinal Anabilim Dallarında eğitim gereği olarak kullanılan cins ve yaşları belirlenememiş 248 insan radius'unda gerçekleştirildi.

Radius'un yüzleri Nomina Anatomica'dan esinlenilerek adlandırıldı. Buna göre facies anterior; margo anterior ile margo interosseous, facies posterior; margo interosseus ile margo posterior, facies lateralis ise; margo anterior ile margo posterior arasındaki yüz olarak tanımlanır (Şekil 1).

Foramen nutricium'un yerinin belirlenebilmesi için, radius vertikal pozisyonda proksimaldan distale doğru altı eşit parçaya ayrıldı.

Çalışmamızda, foramen nutriciumların büyüklükleri CARROL'un (10) fibula'da benzer çalışmada uyguladığı farklı numaralardaki hipodermik iğneler kullanılarak belirlendi. 19 nolu iğnenin (çapı 1.10 mm). büyük deliğe (B); 22 nolu iğnenin (çapı 0.71 mm) orta deliğe (O); 25 nolu iğnenin (çapı 0.50mm) küçük deliğe (K) uyduğu kabul edildi. Orta büyük delik (O-B) 19 nolu iğneye uymamasına karşın, 22 nolu iğneye bol gelecek şekilde uyduğu belirlendi. Küçük-orta delik (K-O) ise, 25 nolu iğneye uymamasına karşın bu kez 25 nolu iğneye bol gelecek şekilde uyduğu görüldü.



Şekil 1. Sağ radius'un enine kesiti A.Facies anterior, P.acies posterior, L. Facies lateralis

Foramen nutricium'lar tüm kemiklerde lupla incelenerek, en küçük deliklerin gözden kaçırılmamasına özen gösterildi. Her kenara 1mm yakın olan foramen nutriciumların, o kenara ilgili olduğu kabul edildi. Uygulanan yöntem sonucu radius'da foramen nutricium'ların sayı, pozisyon, yer, büyüklük ve yönleri araştırıldı.

BULGULAR: Radius'da yer alan foramen nutricium'ların sayı ve oranları aşağıdaki tabloda sunuldu.

Tablo 1. Foramen nutricium'ları 0-2 arasında değişen radius sayısı

	Foramen nutricium'un sayısı						(Top.)
	2		1		0		
Radius sayısı (R.S)	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	Σ
	5	5	99	137	1	1	248
%	4,04		95,16		0,80		100,00

Kemiklerde çoğunlukla bir foramen nutricium'un bulunduğu gözlemlendi (%95,16). 2 olguda (%0,80) foramen nutricium'a rastlanmadı.

Radius'un yüz ve kenarlarında saptanan foramen nutricium'ların sayı ve oranları Tablo 2'de özetlendi.

Bir olguda (%0.39) foramen nutricium'un radius'un birinci parçasında şekillendiği gözlemlendi. İkinci ve altıncı parçalarında foramen nutricium'a rastlanmadı.

Radius'da bulunan deliklerin büyüklüklerinin sayısı ve oranları Tablo 3'de iletildi.

Tablo 3. Foramen nutricium'ların büyüklükleri

	K		K-O		O		O-B		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	53	70	23	24	24	45	6	6	1	4	256
%	48.05		18.36		26.95		4.69		1.95		100.000

Kemiklerde çoğunlukla %48.05 (123 olgu) oranında K örneği belirlendi. En az ise %1.95 (5 olgu) oranında B örneği görüldü.

Foramen nutricium'ların kemik etrafındaki lokalizasyonu ile cismin vertikal pozisyonu arasında bir ilişki bulunamadı.

Ayrıca, tüm olgularda foramen nutricium'un yönünün proksimale doğru olduğu belirlendi.

TARTIŞMA: Mikrovasküler kemik transplantasyonu uygulamalarında daha olağan boyutlara ulaşabilme, tüm uzun kemiklerdeki besleyici deliklerin anatomik tanımlarında tam bir uzlaşmaya varılması sonucu gerçekleştirilebilir.

Bu nedenle çalışmamızda radius'da foramen nutricium'ların özelliklerine ilgili (sayı, yeri, pozisyonu, büyüklük ve yönü) saptanan veriler ile günümüze değin yapılan araştırmaların sonuçlarını aşağıdaki şekilde kıyaslayabiliriz.

I. Sayı:

AJMANI'ye göre

Foramen nutricium'un sayısı

	3		2		1		0		%
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	-	-	2	1	43	53	1	-	100
%	-		3.00		96.00		1.00		100.00

LONİGA ve arkadaşlarına göre: Foramen nutricium'un sayısı

	3		2		1		0		%
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	-	-	4	2	91	101	1	1	100
%	-		300		96.00		1.00		100.00

KAWAHARA ve arkadaşlarına göre:

Foramen nutricium'un sayısı

	4		3		2		1		0		M
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	-	1	2	1	4	2	19	21	-	-	50
%	2.00		6.00		12.00		80.00		-		100.00

ARAŞTIRMAMIZDA

Foramen nutricium'un sayısı

	3		2		1		0		M
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	-	-	5	5	99	137	1	1	248
%	-		4.04		95.16		0.80		100.00

Kawahara ve arkadaşları tüm olgularda foramen nutriciumu gözlemişler ve 4 foramen nutricium örneğini 1 olguda saptamışlardır.

II. POZİSYON:

AJMANİ'ye göre:

P O Z İ S Y O N													
	Margo anterior		Facies anterior		Margo interos.		Facies posterior		Margo posterior		Facies lateralis		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S.	1	1	42	43	3	5	2	5	-	-	-	-	102
%	1.96		83.34		7.84		6.86		-		-		100.00

LONGİA ve arkadaşlarına göre:

P O Z İ S Y O N													
	Margo anterior		Facies anterior		Margo interos.		Facies posterior		Margo posterior		Facies lateralis		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S.	2	2	83	85	6	10	8	8	-	-	-	-	204
%	1.96		82.36		7.84		7.84		-		-		100.00

Kawahara ve ark.larının çalışmasında foramen nutricium'un pozisyonu ile ilgili verilere rastlanmadı.

Araştırmamızda :

P O Z İ S Y O N													
	Margo anterior		Facies anterior		Margo interos.		Facies posterior		Margo posterior		Facies lateralis		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S.	24	31	64	82	18	22	3	12	-	-	-	-	256
%	21.48		57.03		15.62		5.87		-		-		100.00

Radius'da foramen nutricium'un çoğunlukla facies anteriorda yer aldığı gözlenmiştir. Ayrıca, foramen nutricium'a facies lateralis ve margo posterior'de rastlanmamıştır.

III. Yeri:

AJMANİ'ye göre

	I		II		III		Σ
	(Proximal)		(Medial)		(Distal)		
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	
R.S.	3	9	44	44	1	1	102
%	11.76		86.27		1.96		100.00

LONGIA ve arkadaşlarına göre:

	I		II		III		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	6	18	91	85	2	2	204
%	11.77		86.27		1.96		100.00

KAWAHARA ve arkadaşlarına göre:

	I		II		III		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	23	28	3	4	5	-	64
%	81.26		10.93		7.81		100.00

Mysorekara'nın çalışmasında foramen nutricium'un %42.16 oranında II. parçanın yukarısında yer aldığı belirlenmiştir.

ARAŞTIRMAMIZDA

	1		2		3		4		5		6		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	-	1	85	65	59	44	1	1	-	-	-	-	296
%	0.39		58.59		40.24		0.78		-		-		100.00

Foramen nutricium'un radius'daki yeri ile Ajmani, Longia ve arkadaşlarının (1,9) verileri ile Kawahara ve arkadaşlarının bulguları taban tabana zıttır.

Radius'dan greft Ajmani, Longia ve arkadaşlarının bulgularına göre II. (medial) parçadan, Kawahara ve arkadaşlarının bulgularına göre ise I. (proximal) parçadan alınması önerilebilir.

Araştırmamızda uyguladığımız yöntem sonucu, foramen nutricium'un radius'daki yerini altı eşit parçada daha ayrıntılı gözleme olanağı bulduk. Bulgularımıza göre, eğer kısa bir greft alınacaksa ikinci parçası (%58.59), uzun bir greft alınacaksa ikinci parça+üçüncü parça bütünlüğünün (%98.83) seçilmesini öneririz.

IV. Büyüklüğü

AJMANI'ye göre:

	K		O		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	10	16	36	38	2	-	104
%	25.49		72.54		1.96		100.00

LONGIA ve arkadaşlarına göre:

	K		O		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	21	29	74	76	4	-	204
%	24.51		73.53		1.96		100.00

Kawahara ve arkadaşlarının çalışmasında foramen nutricium'un büyüklüğü ile ilgili verilere rastlanmadı.

Araştırmamızda:

	K		K-O		O		O-B		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
R.S	53	70	23	24	24	25	6	6	1	4	256
%	48.05		18.56		26.95		4.69		1.95		100.00

Ajmani, Longia ve ark. foramen nutricium'ların çaplarını belirlemede farklı bir yöntem uygulamışlardır. Örneğin, 1mm'ye kadar K (küçük), 1-2 mm arası O orta ve 2mm.den yukarı ise B (büyük) olarak değerlendirmişlerdir. Oysa, araştırmamızın yöntem bölümünde iletildiği gibi deliklerin büyüklükleri beş ayrı grupta incelendi.

V. YÖNÜ:

Ajmani, Longia ve arkadaşlarının verilerinde ve çalışmamızda foramen nutricium'un yönü tüm olgularda proksimale doğru idi(1,9).

Kawahara ve arkadaşları yalnız bir olguda distale yönelik örneği saptamışlardır(7).

Transplantasyonda radial greft uygulama örnekleri:

Frame ve arkadaşları arcus mandibula defektlerinde radius greftinin en iyi anatomik bütünlüğü sağladığını belirlemişlerdir (4)

Hahn ve arkadaşları, deneysel olarak yaptıkları çalışmada, radius'un proksimal parçasını heterotopik radius transferlerinde kullanmışlardır. Sonuç olarak, ulna ya da fibula greftleri yerine, proksimal epifizi ile birlikte radius greftlerinin kullanılmasını önermektedirler (5).

Meals ve arkadaşları dirsek altı amputasyonundan sonra elimine edilen ön kolun kemik ve yumuşak dokuları ile birlikte, mikrovasküler serbest doku grefti olarak clavicuların sternal parçasını transplante etmişlerdir (11).

Sonuç olarak:

1. Radius'da çoğunlukla tek foramen nutricium'a rastlanmıştır (%95.16).
2. Radius'da foramen nutricium'un sıklıkla facies anterior'de yer aldığı gözlemlenmiştir (%57.03).
3. Serbest vaskularize radius greftlerinin aşılmasında radius'dan eğer kısa bir greft alınacaksa ikinci parça (%58.59), uzun bir greft alınacaksa ikinci parça (%58.59)+üçüncü parça (%40.24) bütünlüğünün (%98.83) seçilmesini öneririz.
4. Greftlerin aşılandığı operasyonlarda anastomotik komplikasyon nedeniyle başarısız sonuçlarla karşılaşılabileceği gözardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

1. By M. L. AJMANI.: A Study of Diaphysial Nutrient Foramen in Human Long Bones. Department of Anatomy, Faculty of Medical Sciences, University of Jos Nigeria With 3 Figures and 8 Tables, Received August 6, 1980. Anat. Anz. 1982 51: 305-314.
2. BOWEN C.V.A, C.P. ETHRIDGE, B. McA. O'BRIEN, G.K. FRYKMAN, G.J. GUMLEY.: Experimental microvascular growth plate transfers. The Journal of bone and joint surgery, 1988; Vol. 70-B, No. 2, March. 305-310
3. CARR, A.J, D.A. MACDONALD, N. WATERHOUSE.: The blood supply of the osteocutaneous free fibular graft. The journal of bone and joint surgery, 1988; Vol. 70-B, No. 2, March. 319-321
4. FRAM, E.J.D, J.D. FRAME, N. BRADLEY, D.R. JAMES, M.P. STEARNS and M.D. BROUGH,.: Reconstruction of the middle third of mandible. 1987 the rusices of British Association of Plastic Surgeons. 1987; 274-277.
5. HAHN, S.B, ANTHONY, V. SEABER, and JAMES R. URBANIAK.: Variance of Radial growth in vascularized and nonvascularized free bone grafts including epiphysis in puppies. Journal of reconstructive microsurgery 1987; volum. 3, number 3, April.

6. HURST L.C. M.D. M. MIRZA A. M.D. and SPELIMAN W. M.D.: Vascularized fibular graft for infected loss of the ulna: Case report. The journal of hand surgery, 1987; Vol 7, No.5 September.
7. KAIBOGAKU, Z. Anatomical observations on the foramen nutricium of the long bone (tubal bone) of the Japanese. Its location number and direction in the bone. 1967 42(3): 132-145. June.
8. KUHLMANN J.N, MIMOUN, M. BOABGIHI A. and BAUX S.: Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for non-union of the scaphoid. The Journal of hands surgery 1987; 210, Vol. 12-B No. 2 June
9. LONGIA G.S. AJMANI M.L. SAENA S.K. and THOMAS R.J.: Study of diaphyseal nutrient foramina in human long bones. Acta anat. 1980; 107: 399-406.
10. McKee, N.H. M.D. HAW PITE. M.D. and VETTESSE TONY. M.D.: Anatomic study of the Nutrient foramen in the shaft of the fibula. Clinicial Orthopaedics and related research. 1984; Number 184, Apri.
11. MEALS R.A. M.D. and MALCOLM, A. LESAVOY, A. M.D.: Vascularized free radius transfer for clavicle reconstruction concurrent with below elbow amputation. The journal of hand surgery 1987; Vol 12A. No.5 part I september.
12. MULLER FARBER J.A. and WITTNER B.: Autogenous fibula grafting of a radial defect complicating acut hematogenous osteomyelitis in a child. Acta Orthop Trauma Surg 1987; 106: 186-191.
13. MYOSOREKAR V.R. and NANDEDKAR A.N.: Diaphysial nutrient foramina in human phalanges. J Acta. 1979; 128, 2. pp 315-322.
14. SOLONEN KAUKA, A.: Free vascularized bone graft in th treatment of pseudarthrosis. International orthopaedics (scot) 1982; 6: 9-13.
15. WARWICK R. and Williams P.L.: Gray's Anatomy, 36 th. ed. Ldgman ltd. London, 1980.
16. WOOD MICHAEL B. M.D. MINN, ROCHESTER.: Wrist arthrodesis using dorsal radial bone graft. The journal of hand surgery. 1987; Vol. 12A No.2, March