

ULNA CİSMİNDE FORAMEN NUTRICIUMUN
ANATOMİK İNCELENMESİ

MAĞDEN, O., KARAOĞLAN, O.

ÖZET: Serbest vaskularize ulna greftlerinin uygulanmasında foremen nutricium'ların yeri, endosteum, periosteum kanlanması önemlidir. Foremen nutricium'ların sayısı, yer, büyüklük ve yönlerini belirlemek için 272 insan ulna kemiği cisim incelendi. Kemiklerin %1.10 da gözle görülebilen deliğe rastlanmadı.

Foremen nutricium'ların %57.24'ü ulnanın üçüncü parçasında gözlemlendi. Bu nedenle, serbest vaskularize ulna grefti transplantasyonlarında yaşam süresi oranını ve hızlı iyileşmeyi artırmak için, ulna cisminin önce üçüncü, ikincil seçenek olarak ise ikinci parçanın uygulanmasını önerebiliriz.

ABSTRACT: Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Department of Morphology. Anatomic Study of the Nutrient Foramen in the shaft of the Ulna.

The location, of the nutrient foremen is important if a free vascularized ulnar graft is to include endosteal as well as periosteal blood supply. 272 human ulna were examined to determine the number, location, size and direction of the foramina in the shaft. 1.10% of the bones had no apparent foremen. 57.24% of the foramina were in the third part of the ulna.

Thus we can advise applying firstly third part of the ulnar shaft and as the second alternative the second part of it. To increase the rate of survival and rapid healing in the free vascularized ulnar graft transplantations.

Anahtar sözcükler: Foramen nutricium, Ulna, Serbest vaskularize ulna grefti.

Key words: Nutrient foremen, Ulna, Free vascularized ulnar graft.

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

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

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

Birçok araştırmacı, insanda ekstremitelerin uzun kemiklerinde yer alan foremen nutricium'larla ilgili gözlemlerde bulunmuşlardır. Örneğin, Lutken, Schulman (1959) radius ve ulnayı, Chatrapati ve Mısra (1967), Mysorekar (1967), Kawahora ve arkadaşları (1967) ve Kate (1971) femur, tibia, fibula, humerus, radius, ve ulnayı, Mysorekar, Nandedkar (1976), phalanks'ları, Ajmani (1980) Longia ve arkadaşları (1950), clavícula humerus, radius, ulna, femur, tibia ve fibulayı, Mc.Kee ve arkadaşları (1954), fibulayı incelemişlerdir. Bu incelemeler güncel bir uygulama olan serbest vaskularize kemik greftlerinin aşılamalarında foremen nutricium'un yeri ve diğer özelliklerinin bilinmesine yöneliktir (1,7,9, 10,13).

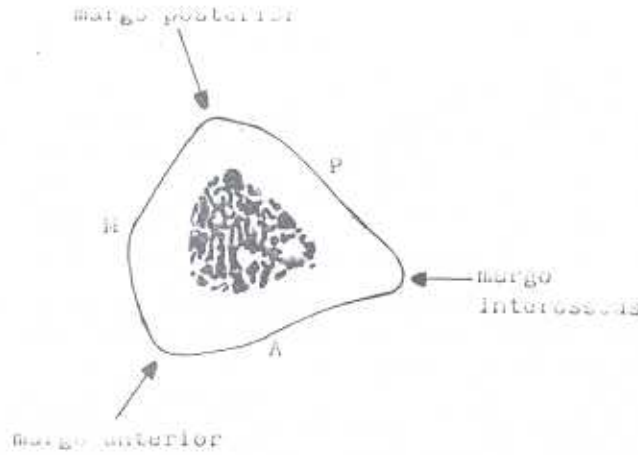
Üst ve alt ekstremitelerde kongenital veya travmayı izleyen tümör eksizyonu ya da kemik enfeksiyonları sonucu meydana gelen kemik defektlerinde serbest vaskularize ulna greftlerinin transplantasyonu ile iskelet bütünlüğü yeniden sağlanmaktadır. Vaskularize kemik greftleri özellikle fibular greft, non-vaskularize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

Bu çalışmada, foremen nutricium'ların incelenmesindeki amaç, besleyici damarın sıklıkla topografiko-klinik olarak ulnanın hangi parçasında yer aldığını belirlemek ve serbest vaskularize ulna greftini aşılama operasyonlarında cerrahlara en uygun ulna parçasının seçiminde yardımcı olabilmektir.

GEREK VE YÖNTEM: Bu araştırma Dokuz Eylül ve Ege Üniversitesi Morfoloji Anabilim Dallarında eğitim gereci olarak kullanılan, cins ve yaşları belirlenememiş 272 erişkin insan ulna'sında gerçekleştirildi.

Ulnanın yüzleri Nomina anatomica'dan esinlenerek adlandırıldı. Buna göre, facies anterior; margo anterior ile margo interosseous, facies posterior; margo posterior ile margo interosseous, margo posterior; facies medialis ise margo anterior ile margo posterior arasındaki yüz olarak tanımlanır (Şekil 1).

Foremen nutricium'un yerinin belirlenebilmesi için, ulna vertikal pozisyonda proximal uçtan distale doğru altı eşit parçaya ayrıldı.



Şekil 1. Sağ ulnanın enine kesiti, A: Facies Anterior, B: Facies posterior, M: Facies Medialis

Çalışmamızda, foramen nutricium'ların büyüklükleri, Carroll'un (10) fibula da benzer çalışmada uyguladığı farklı numaralarda hipodermik iğneler kullanılarak belirlendi. 19 nolu iğnenin (çapı 10mm) büyük deliğe (B); 22 nolu iğnenin (çapı 0.71mm) orta deliğe (O); 25 nolu iğnenin çapı (0.5mm) küçük deliğe (K) uyduğu kabul edildi. Orta-büyük delik (O-B) 19 nolu iğneye uymasına karşın, 22 nolu iğneye bol gelecek şekilde uyduğu belirlendi. Küçük-Orta (K-O) delik ise 22 nolu iğneye uymamasına karşın, bu kez 25 nolu iğneye bol gelecek şekilde uyduğu görüldü.

Foramen nutricium'lar tüm kemiklerde lupla incelenerek, en küçük deliklerin gözden kaçırılmamasına özen gösterildi. Her kenara Imm yakın olan foramen nutriciumların o kenarla ilgili olduğu kabul edildi.

Uygulanan yöntem sonucu ulna'da foramen nutricium'ların sayı, pozisyon yeri, büyüklük ve yönleri araştırıldı.

BULGULAR: Ulna'da yer alana foramen nutricium'ların sayı ve oranları aşağıdaki tabloda sunuldu.

Tablo 1. Foramen nutricium'ların 0-3 arasında değişen ulna sayısı

	Foramen nutricium'un sayısı								Σ(Top)
	3		2		1		0		
	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	
Ulna sayısı (U.S)	-	1	5	7	120	136	1	2	272
%	0.37		4.41		94.12		1.10		100.00

Kemiklerde çoğunlukla bir foramen nutricium'un bulunduğu gözlemlendi (%94.12). Üç olguda (%1.10) foramen nutricium'a rastlanmadı. Ulna cisminin üç ayrı delik aracılığı ile kanlanabileceği de belirlendi.

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

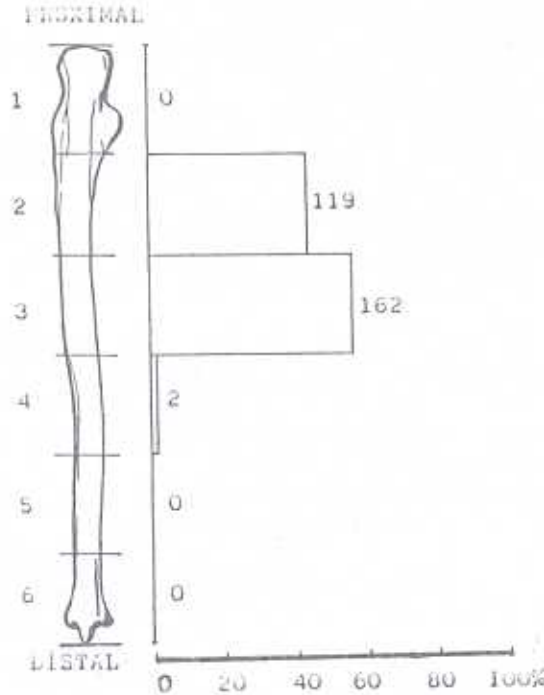
Tablo 2. Foramen nutricium'ların ulna etrafındaki pozisyonu

	Margo anterior		Facies anterior		Margo interosseou		Facies posterior		Margo posterior		Facies medialis		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S	16	11	113	131	5	6	-	-	-	-	1	-	283
%	9.54		86.21		3.89						0.36		100.00

244 olguda %(86.21), foramen nutricium'un facies anteriorda yer aldığı görüldü. Facies posterior ve margo posteriorda foremen nutricium'a rastlanmadı.

Vertikal pozisyonunda altı eşit parçaya ayrılan ulnada, uzunluğu boyunca foremen nutricium'ların dağılımı Şekil 2'de gösterildi.

Foramen nutricium'ların çoğunlukla, ulna cisminin üçüncü ve ikinci parçalarında bulunduğu saptandı. Olgu sayısına bağlı olarak, ulnar greft seçiminde en uygun parçanın üçüncü parça olacağı belirlendi. Üçüncü parça 162(%57.24) ikinci parça 119(%42.05), toplam 281(%99.29).



Şekil 2. Ulnanın altıda bir parçasında yer alan foramen nutricium'ların sayı ve oranları.

Foramen nutricium iki olguda dördüncü parçada (%0.71) olarak bulunmasına karşın, birinci, beşinci ve altıncı parçalarda rastlanmadı. Ulnada bulunan deliklerin büyüklüklerinin sayı ve oranları Tablo 3'de iletildi.

Tablo 3. Foremen nutricium'ların büyüklükleri

	K		K-O		O		O-B		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S	56	66	10	16	29	36	25	22	10	13	283
%	43.11		9.19		22.97		16.60		8.13		100.00

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

Ayrıca, tüm olgularda foramen nutricium görünüm proksimale doğru olduğu saptandı.

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.

1) Sayı:

Ajmani'ye göre:

Foramen nutricium'un sayısı

	3		2		1		0		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	-	1	3	1	48	48	-	-	100
%	1.00		4.00		95.00		-		100.00

Longia ve arkadaşlarına göre:

	3		2		1		0		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	-	2	6	2	98	92	-	-	200
%	1.00		4.00		95.00		-		100.00

Kawahara ve arkadaşlarına göre:

	3		2		1		0		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	1	2	4	4	20	19	-	-	50
%	6		16		78		-		100.00

Araştırmamızda:

	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	Σ
U.S.	-	1	5	7	120	136	1	2	272
%	0.37		4.41		94.12		1.10		100.00

Foramen nutricium'un sayısına ilgili yukarıdaki dört tablonun verileri kıyaslandığında ilk üç araştırmacı foramen nutricium'u tüm olgularda gözlemlerine karşın, çalışmamızda foramen nutricium'un 3 olguda (%1.10) bulunmadığı saptandı.

II. POZİSYON:

Ajmaniye göre:

	Margo ant.		Facies ant.		Margo interos.		Facies post.		Margo post.		Facies med.		
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	Σ
U.S.	2	3	40	48	2	3	1	-	-	-	-	-	108
%	4.71		89.82		4.71		0.94		-		-		100.00

Longia ve arkadaşlarına göre:

	Margo ant.		Facies ant.		Medialis interos.		Facies post.		Margo pos.		Facies med.		
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	Σ
U.S.	4	2	98	96	6	4	2	-	-	-	-	-	212
%	2.83		91.50		4.72		0.95		-		-		100.00

Kawahara ve arkadaşlarının çalışmasında, foramen nutricium'un pozisyonu ile ilgili verilere rastlanmadı (7).

Araştırmamızda:

	Margo ant.		Facies ant.		Medialis interos.		Facies post.		Margo post.		Facies med.		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	Toplam
U.S.	16	21	113	131	5	6	-	-	-	-	-	-	292
%	9.54		86.21		3.89		-		-		-		100.00

Olgularımızda foramen nutricium'un facies posterior'de (FP) yer almadığı gözlemlenmiştir.

III. Yeri:

AJMANI'ye göre

	I		II		III		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	30	29	22	22	2	1	106
%	55.66		41.50		2.84		100.00

Longia ve arkadaşlarına göre:

	I		II		III		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	60	58	48	44	2	-	212
%	55.66		43.40		0.94		100.00

Kawahara ve arkadaşlarına göre

	I		II		III		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	26	28	4	5	-	-	63
%	85.71		14.29		-		100.00

Araştırmamızda :

	I		II		III		Σ					
	1	2	3	4	5	6						
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol		sağ	sol			
U.S.	-	-	59	60	69	93	2	-	-	-	-	283
%	-		42.05		57.24		0.71		-		-	100.00

Foramen nutricium'un ulna'daki yerine ilgili gerçekleştirilen çalışmalarda; Ajmani ve Longia ve arkadaşlarının I.(Proksimal) ve II.(Medial) parçalarda saptadıkları oranlar ile (1,9) olgularımızda aynı parçalarda belirlenen oranlar arasında büyük farklar bulunmuştur.

Kawahara ve arkadaşları ise foramen nutricium'u büyük bir oranda (%85.71) I.(Proksimal) parçada gözlemlemişlerdir(7).

IV. Büyüklüğün:

Ajmaniye göre:

	K		O		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	18	17	34	35	-	-	106
%	33.01		65.09		-		100.00

Longia ve arkadaşlarına göre

	K		O		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	36	34	74	68	-	-	212
%	33.02		66.98		-		100.00

Kawahara ve arkadaşlarının çalışmasında foramen nutricium'un büyüklüğü ile ilgili verilere rastlanmadı(7).

Araştırmamıza göre:

	K		K-O		O		O-B		B		Σ
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	
U.S.	56	66	10	16	29	36	25	22	10	13	283
%	43.11		9.19		22.97		16.60		8.13		100.00

Ajmani, Longia ve arkadaşlarının 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).

Transplantasyon'da ulnar greft uygulama örnekleri:

Donski ve arkadaşları, mikrovasküler anastomoz aracılığı ile endosteum ve periosteum kanlanmasının yeniden düzenlenmesinde ulnar greft uygulamışlardır(2).

Hahn ve arkadaşları, deneysel olarak yaptıkları çalışmada, serbest vaskularize kemik greftlerinin uygulanmasında birincil olarak radius greftlerinin ikincil olarak ise ulna greftlerinin aşılmasını önermektedirler(5).

Bowen ve arkadaşları, deneysel çalışmalarında iskemi: Kemik segmentlerinde, epifizi ile birlikte ulna'dan alınan greftlerin transplantasyonunu gerçekleştirmişlerdir(2).

Sonuç olarak: 1. Ulna'da çoğunlukla tek foramen nutricium'a rastlanmıştır (%94,12).

2.Ulna'da Foramen nutricium'un sıklıkla facies anterior'de yer aldığı gözlenmiştir (%86.21).

3.Serbest vaskularize ulna greftlerinin açılanmasında ulna'dan eğer kısa bir greft alınacaksa üçüncü parça (%57.24) uzun bir greft alınacaksa ikinci parça (%42.05)+Üçüncü parça (%57.24) bütünlüğünün (%99.8) seçilmesini öneririz.

4.Greftlerin açıldığı operasyonlarda anastomotik komplikasyonları 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. BAHN, 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. MİRZA 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.: Sduty of diaphyseal nutrient foramina in human long bones. Acta anat. 1980; 107: 399-406.

10. McKee, N.H. M.D. HAW PETE. M.D. and VETTESSE TONY. M.D.: Anatomic study of the Nutrient foramen in the shaft of the fibula. *Clinical Orthopaedics and related research*. 1984; Number 184, April.
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 acute 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 the treatment of pseudarthrosis. *International orthopaedics (scot)* 1982; 6: 9-13.
15. WARWICK R. and Williams P.L.: *Gray's Anatomy*, 36 th. ed. L&gman 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