

# Üst Ekstremitte Uzun Kemiklerinde Foramen Nutricium Morfolojisi ve Topografisi

## The morphology and topography of the foramen nutricium in long bones of the upper extremity

Mahmut GÜNER<sup>1</sup>(Arş.Gör.Dr.), Abdullah ORTADEVECİ<sup>1</sup>(Arş.Gör.),  
Hakan AY<sup>1</sup>(Yrd.Doç.Dr.), Semih ÖZ<sup>2</sup>(Öğr.Gör.Dr.)

<sup>1</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı

<sup>2</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO, Çifteler

### ÖZET

Bütün kemikler, besleyici kan damarlarının girişi için foramen nutricium (FN) olarak bilinen irili ufaklı açıklıklara sahiptirler. Bu açıklıklardan giren besleyici arterler, besleyici kanaldan geçip kemiklerin meduller boşluğuna ulaşip kemik diafizinin beslenmesini sağlamaktadırlar. Uzun kemiklerdeki FN'ların lokalizasyonlarının bilinmesi, serbest vasküler kemik greftleri ve sirkülasyonun korunmasını gerektiren çeşitli cerrahi girişimler açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada 150 tane üst ekstremitte uzun kemiği kullanıldı. Çalışmada çapı 0,5 mm'den daha büyük olan ve major foramen nutricium (MFN) diye isimlendirilen deliklerin; sayısı ve yerleşimi belirlendi, kemiğin proksimal kısmına olan mesafesi (PM) ölçüldü. Kemiklerin boyu (KB) proksimal uçtan distal uca cetvel yardımıyla ölçülüp, ortalamaları alındı. PM'nin KB'na oranına foraminal indeks (Fİ) denir. Tüm kemiklerin Fİ'leri hesaplandı ve ortalamaları alındı.

**Anahtar kelimeler:** Foramen nutricium, foraminal indeks, üst ekstremitte, uzun kemik

### ABSTRACT

All bones have small openings for the entry of supplying vessels known as foramen nutricium (FN). The nutrient arteries entering through these openings are passing across the nutritional canal and reach the medullary cavity to supply the bone diaphysis. Knowledge about the localizations of foramen nutricium in the long bones is important, particularly for free vascular bone grafts and various surgical interventions that require the preservation of

the bone circulation. The study comprised examination of 150 upper limb long bones. In this study, the locations of holes with a diameter greater than 0,5 mm, that were named as major foramen nutricium (MFN), were determined and their distance to the proximal portion of the bone (PM) measured. The size of the bones (KB) were measured from the proximal end to the distal end with the aid of a ruler and the averages were taken. The ratio of PM to KB is called the foraminal index (Fİ). All Fİ's of bones were calculated and averages taken.

**Keywords:** Foramen nutricium, foraminal index, upper limb, long bone

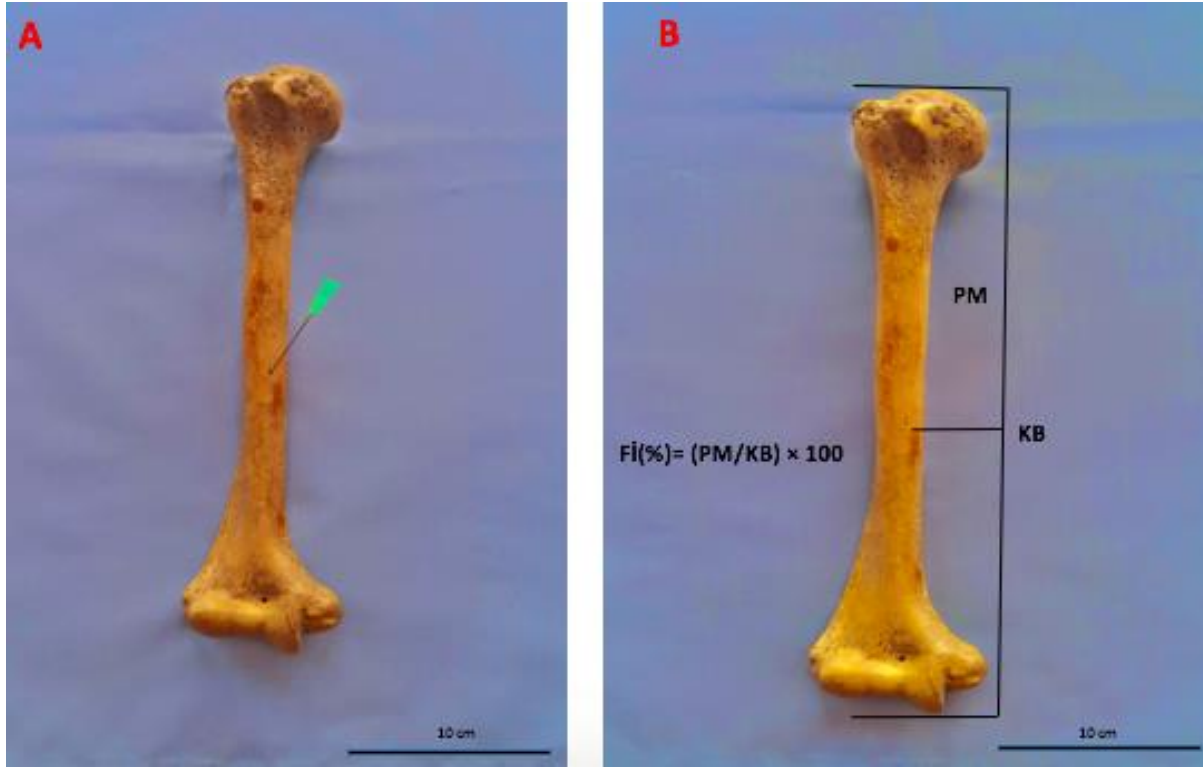
## **GİRİŞ**

Besleyici arterler; özellikle prenatal dönemdeki aktif büyüme periyodu esnasında ve ossifikasyonun erken fazlarında, uzun kemiklerin ana beslenme kaynağıdır (Gumuşburun, Yucel, Ozkan, Akgun,1994). Çocukluk çağında uzun kemiklerin kan akımının %70-80' ini sağlayan besleyici arterlerdeki yetmezliklerde, metafiz ve büyüme plağında beslenme yetersizliği ve meduller kemik iskemisi görülebilir (Forriol Campos, Gomez Pellico, Gianonatti Alias, Fernandes-Vlencia,1987). Uzun ekstremitte kemiklerinde foramen nutricium (FN) ekseriyetle kemik shaftında yerleşmiştir. FN'un yönü üst ekstremitede uçlardan dirseğe doğru, alt ekstremitede ise dizden uçlara doğrudur. Memelilerde FN'un pozisyonu çeşitli varyasyonlar gösterebilir ve ekstremitte büyüdükçe yer değiştirebilir (Henderson,1978). FN hakkındaki topografik bilgiler ortopedik cerrahi operasyonlarda kan dolaşımını korumak için önemlidir. Arteriyel sirkülasyonu korumak kemik greft operasyonlarında osteosit ve osteoblastların yaşamlarını sürdürebilmeleri için çok önemlidir (Mysorekar,1967).

## **GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu çalışma üst ekstremitenin uzun kemikleri olan humerus, radius ve ulna'dan oluşan toplam 150 (herbirinden 50 tane) kemik üzerinde yapılmıştır. Kemiklerin tamamı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı'nın uygulama laboratuvarından temin edildi. Çalışma sırasında kemikler arasında yaş ve cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. Tüm kemiklerin boyu (KB) proksimal uçtan distal uca Mass marka metal cetvel yardımıyla ölçülüp, ortalamaları alınmıştır. 21 Gauge enjektör iğnesi yardımıyla kemiklerin üzerinde bulunan major foramen nutricium'lar tespit edilmiştir(ŞekilA). MFN'ların sayısı, yerleşimleri ve kemiğin proksimal kısmına olan mesafeleri (PM)

bakımından incelenmiştir. PM'nin KB'na oranına foraminal indeks (Fİ) denilmektedir. Tüm kemiklerin Fİ'leri hesaplandı ve ortalamaları alındı [ $Fİ = (PM/KB) \times 100$ ](ŞekilB).



### **BULGULAR ve ANALİZLER**

Humerus'ların; 15 tanesinde MFN olmayıp, 2 tanesinde çift MFN vardı. Diğer 33 humerus'ta ise tek MFN vardı. KB ortalaması 310,2 mm, PM ortalaması 175,5 mm, Fİ ortalaması %55,7 idi. MFN'ların 31 tanesi facies anteromedialis'te (FAM), 3 tanesi facies posterior'da, birer tane de margo medialis, margo lateralis ve facies anterolateralis'te idi .

Radius'ların; 12 tanesinde MFN olmayıp, 1 tanesinde çift MFN vardı. Diğer 37 radius'ta ise tek MFN vardı. KB ortalaması 227,6 mm, PM ortalaması 81,5 mm, Fİ ortalaması %35,9 idi. MFN'ların 33 tanesi facies anterior (FA), 3 tanesi margo interosseus, 2 tanesi margo anterior, 1 tanesi facies posterior'da idi.

Ulna'ların; 9 tanesinde MFN yoktu. Diğer 41 ulna da ise tek MFN vardı. KB ortalaması 249,9 mm, PM ortalaması 95,8 mm, Fİ ortalaması %38,3 idi. MFN'ların 38 tanesi facies anterior (FA), 1 tanesi margo interosseus, 2 tanesi margo anterior'da idi.

**Tablo1:** Humerus, radius ve ulna'dan alınan ölçümler. Her birinden 50 adet kullanılmıştır.

	MFN sayısı				KB	PM	Fİ	MFN LOKALİZASYONU
	0	1	2	3				
Humerus	15	33	2	-	310,2	175,5	%55,7	31 tanesi FAM'de 3 tanesi FP'da
Radius	12	37	1	-	227,6	81,5	%35,9	33 tanesi FA'da 3 tanesi Mİ'da
Ulna	9	41	-	-	249,9	95,8	%38,3	38 tanesi FA'da 2 tanesi MA'da

KB: Kemik boyu ortalaması MFN: Majör foramen nutricium PM: MFN' nin kemik proksimal ucuna uzaklığı  
Fİ: Foraminal indeks ortalaması FAM: Facies anteromedialis FP: Facies posterior FA: Facies anterior Mİ:  
Margo interossea MA: Margo anterior

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızda humerus'ların %30'unda MFN yoktu. Bu daha önce yapılmış benzer çalışmalar için yüksek bir orandı. Buna en yakın oran %22 oranı ile Ukoha ve ark.'nın 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada gözlenmiştir (Ukoha, Umeasalugo, Nzeako, Ezejindu, Ejimofor, Obazie, 2013). Humerus FN'ların lokalizasyonu %84 facies anteromedialis'te, %8 facies posteriorda saptanmıştır. Bu oranlar yapılmış olan benzer çalışmalara yakın olarak değerlendirilmiştir (Ukoha ve ark. 2013, Chanderekaren ve Shanthi 2013, Yaseen ve Nitya 2014). Ancak; Lütken (1950), Mysorekar (1967), Kızıllkanat, Boyan, Ozsahin, Soames, Oguz (2007) çalışmalarında Facies posterior yerleşimi %20 civarında bildirilmiştir (Lütken 1950 (%19,9), Mysorekar 1967 (%19,4), Kızıllkanat ve ark. 2007 (%19,8) ). Humerus'ların Fİ ortalaması %55,7 olarak hesaplanmıştır. Bu oran yapılan diğer bazı çalışmalar ile benzerlik göstermiştir (Campos, Pellico, Alias, Fernandez- Valencia 1997 (%57,7), Öztürk, Arı, Bayraktar, Şahinoğlu, Olcay 1999 (%57,3), Pereira, Lopes, Santos, Silveira 2011 (%55,2), Ukoha ve ark. 2013 (%56,2) ). Sadece Parmar, ve ark. (2014)' nin yaptığı çalışmada bu değer %32,7 olarak bildirilmiştir (Parmar, Vaghela, Shah, Patel, Trivedi 2014).

Radius'ların %24'ünde MFN bulunamamıştır. Ukoha ve ark. (2013) çalışmasında MFN bulunma yüzdesi %32 olarak bildirilmiştir (Ukoha ve ark. 2013). Literatürdeki diğer çalışmalarda MFN yokluğu %3 ün altında gözlenmiştir (Shulman 1959 (% 1,2), Mysorekar 1967 (%2,2), Karaoğlan ve Mağden 1989 (% 0,8), Kızıllkanat ve ark 2007 (% 0)). Çalışmamızda radius FN'ları %79 facies anterior, %8 margo interossea'da lokalize edilmiştir. Diğer çalışmalarda MFN'un en sık olduğu yer bizim çalışmamızda olduğu gibi facies anterior olurken (Shulman 1959, Mysorekar 1967, Campos ve ark. 1987, Karaoğlan ve Mağden 1989, Kızıllkanat ve ark. 2007, Pereira ve ark. 2011, Ukoha ve ark. 2013) 2. en sık yerleşim yeri Mysorekar(1967) ve Karaoğlan ve Mağden(1989)'in yaptıkları çalışmalarda margo anterior

iken diğer çalışmaların 6nemli bir kısmında da 2. en sık yerleşim bizim gibi margo interossea idi (Shulman 1959, Pereira ve ark. 2011 ).

Çalışmamızda ulna'ların %18'inde MFN g6zlenememiştir. Ukoha ve ark.'nın çalışmasında %22 oranında MFN yok iken (Ukoha ve ark. 2013), diğer çalışmalarda MFN bulunmaması %2'nin altında bildirilmiştir (Shulman 1959 (%0,6), Mysorekar 1967 (%1,1), Campos ve ark. 1987 (%0), Kızılkant ve ark. 2007 (%0)). Ulna MFN'ların lokalizasyonu %93 facies anteriorda g6r6lm6řt6r. Diğer alışmalarda MFN en sık olduğu yer bizim çalışmamız ile aynı y6nde idi (Shulman 1959, Mysorekar 1967, Campos ve ark. 1987, Karaoğlan ve Mağden 1989, Kızılkant ve ark. 2007, Pereira ve ark. 2011, Ukoha ve ark. 2013).

İncelediğimiz t6m kemiklerin %24' 6nde MFN'a rastlanmamıştır. Bu oran Ukoha ve ark.'nın (2013) yaptığı çalışmadaki oranlara yakın bulunmuştur (%26) (Ukoha ve ark. 2013). Çalışmamızdaki oran, diğer çalışmalardaki oranlardan y6ksekti (Shulman 1959, Mysorekar 1967, Campos ve ark. 1987, Karaoğlan ve Mağden 1989, Kızılkant ve ark. 2007, Pereira ve ark. 2011, Ukoha ve ark. 2013). Çalışmamızda maj6r foramen nutricium çapını 21 Gauge çaplı enjekt6r ile sınırlandırmış olmamız bunun temel sebebi olabilir. Foramen nutricium'u olmayan kemiklerin daha çok periosteal arterlerden beslendikleri bilinmektedir (Mysorekar,1967).

Çalışmamızda FN'ların yerleşimi humerusların orta 1/3'l6k b6l6m6n sonlarında, ulna ve radiusda ise orta 1/3'l6k b6l6mlerinin başında g6zlenmiştir. Besleyici arter yaralanması ve foramen nutricium hasarının kırık iyileşmesinde gecikmelere yol açabileceği yapılmış olan çeşitli çalışmalar ile g6sterilmiştir (Kopuz, Dabak, G6lman, 6zyer 1994, Shulman 1959 ve Jupiter ve von Deck 1998). Fakat, besleyici arter yaralanması ve foramen nutricium yerleşim yeri, 6st ekstremitte uzun kemik kırıklarında ve bu kırıkların olabilecek kaynama problemlerinde risk fakt6r6 olarak g6sterilmemektedir (Volgas, Stannard, Alonso, 2004, Dos Reis, Faloppa, Fernandes, Albertoni, Stahel, 2009, Tarr, Garfinkel, Sarmiento, 1984).

## KAYNAKLAR

1. Atlas and textbook of human anatomy / by Johannes. Sobotta, Johannes, 1869-1945.
2. Campos FF., Pellico LG., Alias MG., Fernandez- Valencia R. A., 1987 study of the nutrient foramina in human long bones. Surg Radiol Anat. 9, 251-5.
3. Carroll SE. A study of the nutrient foramina of the humeral diaphysis. The Bone & Joint Journals 1963.
4. Chandrasekaran S, Shanthi KC. A study on the nutrient foramina of adult humerii. J Clin Diagn Res JCDR 2013; 7: 975-7.
5. Dos Reis FB, Faloppa F, Fernandes HJA, Albertoni WM, Stahel PF. Outcome of diaphyseal forearm fracture-nonunions treated by autologous bone grafting and compression plating. Ann Surg Innov Res 2009; 3:1-5.
6. Forriol Campos F., Gomez Pellico L., Gianonatti Alias M., Fernandes-Vlencia R., 1987. A study of the nutrient foramina in human long bones. Surg.Radiol.Anat. 9, 251-255
7. Gümüşburun E., Yucel F., Ozkan Y., Akgun Z., 1994. A study of the nutrient foramina of lower limb long bones. Surg.Radiol.Anat. 16, 409-412
8. Henderson RG., 1978. The position of nutrient foramen in growing tibia and femur of the rat. J Anat. 125, 593-599.
9. Jupiter JB, von Deck M. Ununited humeral diaphyses. J Shoulder Elbow Surg 1998; 7: 644-53.
10. Karaoğlan O, Mağden A. Radius cisminde nutricium'un incelenmesi. DEÜ Tıp Fakóltesi Dergisi 1989; 4: 42-52.
11. Kızılkanaat E, Boyan N, Ozsahin ET, Soames R, Oguz O. Location, number and clinical significance of nutrient foramina in human long bones. Ann. Anat 2007; 189: 87-95.
12. Kopuz C, Dabak N, Gülman B, Özyer D. Üst ekstremite uzun kemiklerinin diafizlerinde foramen nutricium'un sayı ve yerleşim analizi. SBAD 1994; 5: 185-9.
13. Lütken 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 1950; 9: 57-68.

14. Mysorekar VR., 1967. Diaphysial nutrient foramina in human long bones. *J Anat.* 101, 813-822.
15. Öztürk A, Arı Z, Bayraktar B, Şahinoğlu K, Olcay E. Humerus diafizinde foramen nutricium. *Morfoloji Dergisi* 1999; 7: 33-6.
16. Parmar AM, Vaghela B, Shah K, Patel B, Trivedi B. Morphometric analysis of nutrient foramina in human typical long bones of upper limb. *Natl j Integr Res Med* 2014; 5: 26-29.
17. Parmar AM, Vaghela B, Shah K, Patel B, Trivedi B. Morphometric analysis of nutrient foramina in human typical long bones of upper limb. *Natl J Integr Res Med* 2014; 5: 26-9.
18. Pereira GA, Lopes PT, Santos AM, Silveira FH. Nutrient foramina in the upper and lower limb long bones: Morphometric study in bones of Southern Brazilian adults. *Int J Morphol* 2011; 29: 514-20.
19. Shulman SS. Observations on the nutrient foramina of the human radius and ulna. *Anat Rec* 1959; 134: 685-97.
20. Tarr RR, Garfinkel AI, Sarmiento A. The effects of angular and rotational deformities of both bones of the forearm. An in vitro study. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66: 65-70.
21. Ukoha UU, Umeasalugo KE, Nzeako HC, Ezejindu DN, Ejimofor OC, Obazie IF. A study of nutrient foramina in long bones of Nigerians. *Natl J Med Res* 2013; 2: 304-308.
22. Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Nonunions of humerus. *Clin Orthop* 2004; 419:46-50.
23. Yaseen S, Nitya W. Morphological and topographical study of nutrient foramina in adult humerii. *International Journal of Innovative Research and Development* 2014; 3: 7-10.