

İnmeli Hastalarda Kemik Mineral Yoğunluğu

Bone Mineral Density in Stroke Patients

Nilüfer Balcı*, Nehir Samancı*, Ümit DüNDAR*, Akın Yıldız*, Mehmet Arman*

ÖZET

Amaç: İnme sonrası fraktürler genellikle hemioosteoporoz gelişimine ve artan düşme insidansına bağlıdır. Bu çalışmanın amacı, inmeli hastalarda paretik ve nonparetik ekstremiteelerin kemik mineral yoğunluklarını (KMY) karşılaştırmak ve etkileyen faktörleri incelemektir.

Hastalar ve Yöntem: Çalışmaya ortalama hastalık süresi 14.34 ± 15.65 ay olan 29 inmeli hasta alındı. KMY'leri dual-energy x-ray absorpsiyometre (DEXA) ile her iki distal radius ve femur boynundan ölçüldü. Hastaların günlük yaşam aktiviteleri ve spastisiteyi de değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşı 58.29 ± 12.42 yılıdır. 15 hasta inmenin ilk yılında iken, 14 hasta 1 yıldan daha uzun süre inmeli idi. Femur boynu KMY paretik tarafta anlamlı derecede düşük bulunurken, distal radius KMY arasında anlamlı farklılık yoktu. Paretik taraf femur boynu KMY yaş, inme süresi ve menopoza süresi ile negatif olarak korele iken, vücut ağırlığı, FIM skoru ve spastisite ile pozitif olarak koreleydi. Ayrıca hastaların tüm KMY'leri ile FIM skorları arasında pozitif korelasyon vardı. Regresyon analizinde, paretik taraf femur boynundaki kemik kaybı derecesi inme süresi, yaş ve FIM skoruyla ilişkiliydi.

Sonuç: Sonuç olarak, KMY inmeli hastalarda paretik taraftaki alt ekstremitelerde anlamlı derecede azalmaktadır. Bu azalma erken mobilizasyon ile önlenbilir veya azaltılabilir.

Anahtar kelimeler: İnme, kemik mineral yoğunluğu

SUMMARY

Objective: Fractures after stroke are usually caused by the development of hemioosteoporosis and the high incidence of falls. The aim of this study was to compare bone mineral densities (BMDs) of paretic and nonparetic limbs in stroke patients and to investigate factors determining this difference.

Patients and Methods: Twenty-nine stroke patients with a mean duration of illness 14.34 ± 15.65 months were included in the study. BMDs were measured with dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) from distal radius and femoral neck bilaterally. Activities of daily living and spasticity were also evaluated.

Results: Mean age of the patient population was 58.29 ± 12.42 years. 15 patients were within the first year of the stroke, while 14 had a history more than 1 year. Femoral neck BMD were significantly lower in the paretic side; however there was no significant difference for distal radius BMDs. BMD of the affected femoral neck correlated negatively with age, duration of stroke and years since menopause and positively with body weight, FIM scores and spasticity. In addition, there was a positive correlation between all BMDs and FIM scores. At regression analysis, degree of bone loss in femoral neck of paralysed side depended on duration of stroke, age and FIM scores.

Conclusion: In conclusion, BMD was decreased significantly in the lower limb of paretic side in stroke patients. This decrease might be prevented or reduced by early rehabilitation.

Key Words: Stroke, bone mineral density

GİRİŞ

Pek çok ülkede sakatlık ve ölüm sebepleri arasında ilk sıralarda yer alan inme, getirdiği sosyo-ekonomik yük ile birlikte önemli bir sağlık problemidir (1,2). İn-

meli hastalarda ortaya çıkan önemli komplikasyonlardan biri de sıklıkla hemiparetik taraftaki ekstremiteelerde görülen fraktürlerdir (3,4,5,6). Progresif osteoporoz ve artan düşme riski, bu hastalardaki fraktür gelişiminde rol oynayan başlıca nedenlerdendir

(*) Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Not: Bu araştırma 18-21 Haziran 2003 tarihinde, Lisbon/Portekiz'de düzenlenen EULAR kongresinde poster bildiri olarak sunulmuştur.

(3,7). Özellikle alt ekstremitelerde görülen kalça fraktürleri, rehabilitasyon sürecini ve hastalığın prognozunu olumsuz yönde etkilemekte ve mortaliteyi arttırmaktadır.

İnme sonucu hemipleji gelişen hastalarda paretik taraf ekstremitelerdeki kemik kütesinin, nonparetik taraftakinden daha fazla azalmış olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Ancak üst ve alt ekstremitelerden hangisinin daha fazla etkilendiği ve kemik kaybını etkileyen faktörler konusunda farklı sonuçlar vardır (5,8,9,10,11,12,13,14,15).

Bu çalışmada amacımız, inme sonucu hemipleji gelişen hastalarda paretik ve nonparetik taraf alt ve üst ekstremitelerdeki kemik mineral yoğunluklarını (KMY) karşılaştırmak ve kemik kütesine etki eden faktörleri araştırmaktır.

HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışmaya, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine inme nedeniyle başvuran 29 hasta (19 erkek, 10 postmenopozal kadın) alındı. 18 yaşından küçük hastalar, subaraknoid kanama veya anevrizma ruptürü sonucu inme gelişen hastalar, serebellar ve bilateral hemisferik lezyonlar, daha önce geçirilmiş inme öyküsü olanlar, herhangi nedenle daha önceye ait sakatlığı olanlar, KMY'nu etkileyen ilaç alanlar ile (vitamin D, bifosfanat, kalsitonin, kortikosteroid, östrojen, kalsiyum), KMY'nu etkileyen hastalığı olanlar (romatoid artrit, kronik böbrek yetmezliği, sistemik kemik hastalığı, erken ooforektomi gibi) ve geçirilmiş fraktür öyküsü bulunanlar çalışmaya alınmadı.

Başvuru anında tüm hastaların ayrıntılı anamnezleri alınarak, fizik muayeneleri yapıldı ve antropometrik ölçümleri kaydedildi. Serum biyokimyasal tetkikleri (Ca, P, alkalin fosfat, osteokalsin, PTH, tiroid fonksiyon testleri) ölçüldü. Günlük yaşam aktiviteleri fonksiyonel bağımsızlık ölçeği (Functional Independence Measure=FIM) (16) ile, spastisite düzeyleri Modifiye Ashworth-Pederson skalası (17) ile değerlendirildi. KMY'ları dual enerji X-ray absorpsiyometre (DEXA) ile bilateral distal radius ve femur boynundan ölçüldü. Tüm ölçümler aynı cihaz ve aynı teknisyen tarafından yapıldı.

İstatistiksel değerlendirmelerde SPSS 11.0 paket programı kullanıldı. Sürekli değişkenlerin analizinde Student T Testi, Anova ve Pearson korelasyon testi kullanıldı. Tek değişkenli analizlerde anlamlı bulunan faktörler, çok değişkenli lojistik regresyon analizine tabi tutuldu. Anlamlılık için $p < 0.05$ kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların ortalama yaşı 58.29 ± 12.42 yıl ve hastalık süreleri 14.34 ± 15.65 aydı. İnme nedeni 24 hastada serebral infarkt, 5 hastada serebral kanamaydı. Hastaların 15'i inme sonrası ilk yıllındayken, 14 hasta 1 yıldan daha uzun süre önce inme geçirmişti (Tablo 1). Yapılan incelemelerde inme süresi 1 yıldan daha uzun olan hastaların KMY'nun inme süresi 1 yıldan daha az olan hastalardan daha düşük olduğu belirlendi. Bu azalma paretik taraf femur boynunda istatistiksel olarak anlamlıydı (Tablo 2). Hastaları 60 yaş ve üstü (13 hasta) ve 60 yaşından küçük (16 hasta) olarak 2 gruba ayırdığımızda, 60 yaşından büyük hastaların KMY'nun daha düşük olduğu tespit edildi (Tablo 2). Tüm hastaların 10'u postmenopozal kadın, 19'u ise erkekti. Her iki cinsiyette de paretik taraf kemik kütesinde azalma olmasına rağmen, bu azalma kadınlarda istatistiksel olarak anlamlıydı (Tablo 2).

Hastaların paretik taraf ile sağlam taraf KMY değerleri karşılaştırıldığında, paretik taraf üst ve alt ekstremitelerdeki KMY'nun sağlam taraftan daha düşük olduğu, ancak bu farklılığın paretik taraf femur boynunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi (Şekil 1). Ayrıca paretik taraf femur KMY'daki azalmanın distal radiusdaki kemik kaybından anlamlı derecede daha fazla olduğu da saptandı (Anova, $F=9.7$, $p=0.004$). Hastaların KMY değerleri ile klinik parametreleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde, tüm ekstremitelerin KMY değerleri ile FIM skorları arasında anlamlı pozitif korelasyon olduğu görüldü. Paretik tarafın femur boynu KMY değerleri, yaş, inme süresi, ve menopoz süre-

Tablo 1: Hastaların demografik ve klinik özellikleri.

Yaş (yıl)	58.29 ± 12.42
Cinsiyet (sayı, %)	
Kadın (postmenopozal)	10 (34.4%)
Erkek	19 (65.6%)
İnme süresi (ay)	14.34 ± 15.65
Menopoz süresi (yıl)	8.7 ± 6.79
Tutulan taraf (sayı, %)	
Sağ	13 (44.8%)
Sol	16 (55.2%)
Etiyoloji (sayı,%)	
Infarkt	24 (82.7%)
Hemoraji	5 (17.3%)
Vücut ağırlığı (kg)	63.9 ± 8.1
Boy (cm)	163.6 ± 6.3
FIM	86.5 ± 18.1

si ile negatif korelasyon gösterirken, vücut ağırlığı ve spastisite ile pozitif korelasyon gösterdi (Tablo 3). Tek yönlü analizlerde anlamlı bulunan değişkenler regresyon analiziyle değerlendirildiğinde ise femur boynundaki kemik kitlesindeki kaybın inme süresi, yaş ve FIM skoru ile ilişkili olduğu tespit edildi (Tablo 4).

TARTIŞMA

İnmenin risk faktörlerinden olan ileri yaş, sigara ve immobilité osteoporoz için de iyi bilinen risk fak-

törlerindedir. İnmeli hastalarda motor, duyu, denge, görsel ve algısal bozukluklar nedeniyle düşme riski artmaktadır (3,7). Osteoporoz ve artan düşme sıklığı inmeli hastalardaki fraktür riskini de arttırmaktadır (3,4,5).

İnme sonrası kalça fraktür riskinin normal popülasyona kıyasla yaklaşık 4 kat arttığı, inme sonrası kalça fraktür oranının %3-19 arasında değiştiği ve fraktür riski ile KMY arasında oldukça sıkı bir ilişkinin bulunduğu bildirilmektedir (18,19). Ayrıca yapılan çalışmalarda osteoporozun inmenin akut dönemin-

Tablo 2: Hastaların demografik özellikler ve inme süresi açısından kemik mineral yoğunluklarının karşılaştırılması.

KEMİK MINERAL YOĞUNLUĞU				
	Paretik Femur	Sağlam Femur	Paretik Radius	Sağlam Radius
Yaş (yıl)				
< 60	-0.79	-0.32	-1.3	-0.96
≥60	-2.06 †	-1.3 †	-1.6	-1.12
Cinsiyet				
Kadın	-1.89 †	-1.3 †	-1.53 †	-1.31 †
Erkek	-1.07	-0.49	-0.45	-0.65
İnme süresi (yıl)				
< 1				
≥ 1	-0.53	-0.30	-0.62	-0.29
	-2.25 †	-0.87	-0.72	-0.35

†p<0.05

Tablo 3: Klinik parametreler ile kemik mineral yoğunlukları arasındaki ilişkiler.

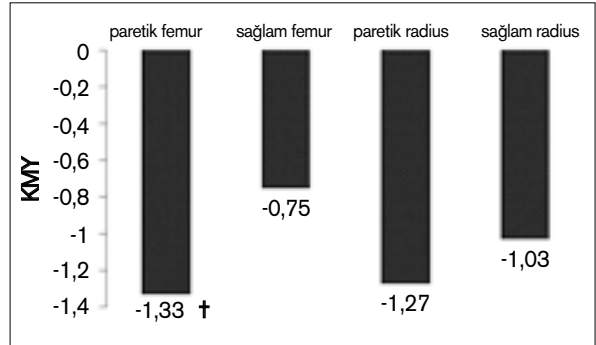
Kemik Mineral Yoğunluğu	Yaş	Boy	Vücut Ağırlığı	İnme Süresi	Menopoz Süresi	FIM	Spastisite
Paretik Femur	-.766 †	.362	.497 †	-.710 †	-.653 †	.671 †	.601 †
Sağlam Femur	-.739 †	.449 †	.586 †	-.446	-.550 †	.475 †	.207
Paretik Radius	-.292	.679 †	.451	-.676 †	-.783 †	.690 †	.395
Sağlam Radius	-.252	.627	.562	-.370	-.435	.420 †	.109

† p<0.05

Tablo 4: Paretik ekstremite femur boynu kemik mineral yoğunluğunu etkileyen faktörlerin regresyon analizi sonuçları.

Bağımsız Değişkenler	OR*	% 95 Güvenlik Aralığı
Yaş	-6.43 †	-11.75 -3.41
Cinsiyet	1.39	1.7-8.56
İnme süresi	-2.37 †	-6.03 -0.69
Vücut ağırlığı	0.40	0.01- 3.58
FIM	4.05†	8.14-1.03
Spastisite	0.99	0.01- 3,41

†P<0.05, * (OR; Odds Ratio)



Şekil 1: Paretik ve sağlam taraf ekstremitelerin kemik mineral yoğunlukları. (†P<0.05)

den itibaren başladığı ve zaman içerisinde artarak devam ettiği gösterilmiştir (6,8,19,20). Biz de yapmış olduğumuz bu çalışmada literatürle uyumlu olarak inme süresi arttıkça kemik kütledeki kaybın arttığını tespit ettik.

İnmeli hastalarda paretik vücut yarısında daha fazla olan kemik kütledeki kaybın nedenleri bir çok çalışmada araştırılmıştır. Bazı araştırmacılar inmeli hastalarda gelişen hemioosteoporozun immobilitate ve günlük yaşam aktiviteleri ile yakın ilişkili olduğunu bildirirken (15,21,22,24,25), bazıları kemik kütlesi kaybı ile motor fonksiyon ve ambulasyon arasındaki ilişkinin oldukça zayıf olduğunu bildirmiştir (6). Yavuzer ve ark (23) inmeli hastaların paretik olan ekstremitelerinde osteoporoz gelişim riskinin daha yüksek olduğunu, özellikle motor bozukluk ve FIM skoru ne kadar kötü ise riskin o kadar arttığını göstermişlerdir. Biz de günlük yaşam aktivitelerini FİM ile değerlendirdiğimiz hasta grubumuzda, tüm KMY değerleri ile FİM skorları arasında pozitif anlamlı bir ilişkinin olduğunu saptadık. Ayrıca paretik taraf femur boynu kemik kütlelerinin fonksiyonel aktivite düzeyinden etkilendiğini de tespit ettik.

del Puente ve ark (12) inme geçiren kadın hastalarda kemik kütlesi kaybının daha yüksek olduğunu dolayısıyla hemiplejik postmenopozal kadınların osteoporoz için yüksek risk altında olabileceğini bildirmişlerdir. Bizim hastalarımızda da her iki cinsiyette paretik olan ekstremiteelerin KMY sağlam taraftan düşük olmakla birlikte, kadın hastalardaki kemik kütledeki kayıp anlamlı derecede daha fazlaydı. Ayrıca tüm ekstremiteerdeki KMY ile menopoza süresi arasında anlamlı negatif ilişki vardı.

Kas tonusu ile kemik kütlesi arasındaki ilişki çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Ramnemark ve ark (14) inmeli hastalarda kemik kütlesi kaybı ile spastisite arasında herhangi bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşın Şahin ve ark (26) kronik dönem inmeli hastaların paretik taraf femur Ward's bölgesindeki KMY değerlerinde sağlam tarafa göre anlamlı artış olduğunu ve bunun da spastisite ve yürüme paternindeki değişikliklere bağlı olabileceğini bildirmişlerdir. Demirel ve ark. da (27) yaptıkları çalışmada spastisitenin KMY üzerinde koruyucu etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Biz de çalışmamızda paretik taraf femur boynu KMY değerleri ile spastisite arasında pozitif ilişki olduğunu saptadık. Dolayısıyla sonuçlarımız spastisitenin kemik kütlesi üzerinde koruyucu etkisi olduğunu gösteren çalışmalarını desteklemektedir.

Liu ve ark (15) yaptıkları çalışmada 104 inmeli has-

tayı 3 ay rehabilitasyon programına alıp, tedavi öncesi ve sonrası KMY'lerini değerlendirmişler. Hastaların KMY'lerini bilateral proksimal humerus, distal radius, femur boynu ve kalkaneustan DEXA ile ölçmüşler. Hastaların paretik taraf KMY değerlerinin sağlam taraftan daha düşük olduğunu, bununla birlikte humerus proksimalinde kemik kütledeki kaybın ölçüm yapılan diğer bölgelerden daha fazla olduğunu tespit etmişler. Biz de yapmış olduğumuz bu çalışmada paretik taraftaki ekstremiteerde kemik kütlelerinin azalmış olduğunu, ancak bu kaybın femur boynunda anlamlı derecede daha fazla olduğunu saptadık. Ayrıca femur boynu KMY'ndeki azalmanın distal radius'takinden daha fazla olduğunu da tespit ettik. Dolayısıyla inmeli hastalarda alt ekstremite gibi vücut yükünü taşıyan kemiklerdeki KMY'undeki kaybın daha fazla olacağı düşüncesindeyiz. Nitekim, Jorgensen ve ark.'da inme sonrası ilk 2 ay içerisinde destekli bile olsa yürümeye başlamanın, paretik taraftaki alt ekstremitede immobilizasyon sonrası gelişecek kemik kaybını azaltabileceğini bildirmişlerdir (9).

Sonuç olarak bu çalışmada inme sonucu hemipleji gelişen hastalarda paretik taraf ekstremiteerdeki KMY'nun sağlam taraftan daha düşük olduğunu, kemik kütlelerinin yaş, vücut ağırlığı, inme süresi, kadın cinsiyet, postmenopozal süre, spastisite ve fonksiyonel durumlarından etkilendiğini tespit ettik. Bununla birlikte paretik taraf alt ekstremitedeki KMY'ndeki azalmanın, üst ekstremiteden daha fazla olduğunu belirledik. İnme süresi, yaş ve hastaların fonksiyonel düzeyleri ise paretik taraf femur boynu kemik kütlelerini doğrudan ve diğer faktörlerden bağımsız olarak etkilemekteydi. Dolayısı ile inmeli hastalarda, olabildiğince erken rehabilitasyon ile immobilizasyon süresinin azaltılıp, fonksiyonel aktivite düzeylerinin artırılması kemik kütledeki kaybı ve kırık riskini azaltılabilir düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR:

1. Bonita R: *Epidemiology of stroke*. *Lancet* 1992;339: 342-344.
2. Ramnemark A, Nilsson M, Borssen B, Gustafson Y: *Stroke, a major and increasing risk factor for femoral neck fracture*. *Stroke* 2000;1572-77.
3. Nyberg L, Gustafson Y: *Patient falls in stroke rehabilitation: a challenge to rehabilitation strategies*. *Stroke* 1995;26:838-842.
4. Chiu KY, Pun WK, Luk KDK, Chow SP: *A prospective study on hip fractures in patients with previous cerebrovascular accidents*. *Injury* 1992;23:297-9.
5. Prince RL, Price RI, Ho S: *Forearm bone loss in hemiplegia: a model for the study of immobilization oste-*

- oporosis. *J Bone Miner Res* 1988;3:305-10.
6. Ramnemark A, Nyberg L, Borssen B, Olsson T, Gustafson Y: Fractures after stroke. *Osteoporos Int* 1998;8:92-95.
 7. Poole KES, Reeve J, Warburton EA: Falls, fractures, and osteoporosis after stroke time to think about protection? *Stroke* 2002;5:1432-36.
 8. Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R, Englund U, Gustafson Y: Progressive hemiosteoporosis on the parietic side and increased bone mineral density in the nonparietic arm the first year after severe stroke. *Osteoporosis Int* 1999;9:269-275.
 9. Jorgensen L, Jacobsen BK, Wilsgard T, Magnus JH: Walking after stroke: does it matter? Changes in bone mineral density within the first 12 months after stroke: a longitudinal study. *Osteoporosis Int* 2000;11:381-87.
 10. Jorgensen L, Crabtree NJ, reeve J, Jacobsen BK: Ambulatory level and asymmetrical weight bearing after stroke affects bone loss in the upper and lower part of the femoral neck differently: bone adaptation after decreased mechanical loading. *Bone* 2000;27:701-7.
 11. Hamdy RC, Krishnaswamy G, Cancellaro V, Whalen K, Harvill L: Changes in bone mineral content and density after stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 1993;72:188-191.
 12. del Puente A, Pappone N, Mandes MG, Mantova D, Scarpa R : Determinants of bone mineral density in immobilization: a study on hemiplegic patients. *Osteoporos Int* 1996; 6 (1): 50-4.
 13. Sato Y, Maruoka H, Honda Y, Asoh T, Fujimatsu Y, Oizumi K: Development of osteopenia in the hemiplegic finger in patients with stroke. *Eur Neurol* 1996;36:278-283.
 14. Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R, Olsson T, Gustafson Y: Hemiosteoporosis after severe stroke, independent of changes in body composition and weight. *Stroke* 1999;4:755-760.
 15. Liu M, Tsuji T, Higuchi Y, Domen K, Tsujiuchi K, Chino N: Osteoporosis in hemiplegic stroke patients as studied with dual-energy x-ray absorptiometry. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1219-1226.
 16. Kucukdeveci AA, Yavuzer G, Elhan AH, Sonel B, Tenant A. Adaptation of the Functional Independence Measure for use in Turkey. *Clin Rehabil* 2001;15 (3): 311-9.
 17. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67(2): -206-7.
 18. Stavrou ZP, Erginousakis DA, Loizides AA, Tzevelekos SA, Papagiannakos KJ. Mortality and rehabilitation following hip fracture : a study of 202 elderly patients. *Acta Orthop scand* 1997;68:89-91.
 19. Handy RC, Moore SW, Cancellaro VA, Harvill LM. Long-term effects of strokes on bone mass. *Am J Phys Med Rehabil.* 1995;74:351-356.
 20. Sato Y, Kuno H, Kaji M, Ohshima Y, Asoh T, Oizumi K: Increased bone resorption during the first year after stroke. *Stroke.* 1998;29:1373-1377.
 21. Takamoto S, Masuyama T, Nakajima M, Seikiya K, Kosaka H, Morimoto S, Ogihara T, Onishi T: Alterations of bone mineral density of the femurs in hemiplegia. *Calcif Tissue Int.* 1995;56:259-262.
 22. Wilmet E, Ismail AA, Heilporn A, Welraeds D, Bergmann P: Longitudinal study of the bone mineral content and of soft tissue composition after spinal cord section. *Paraplegia* 1995; 33:674-677.
 23. Yavuzer G, Ataman S, Suldur N, Atay M : Bone mineral density in patients with stroke. *Int J Rehabil Res* 2002; 25: 235-239.
 24. Ikai T, Uematsu M, Eun SS, Kimura C, Hasegawa C, Miyano S: Prevention of secondary osteoporosis post-menopause in hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil* 2001;80:169-174.
 25. Iwamoto J, Tsukimura T, Takedo T: Bone mineral density of metatarsus in hemiplegic subjects. *Am J Phys Med Rehabil* 1999;78:202-207.
 26. Sahin L, Ozoran K, Gunduz OH: Bone mineral density in patients with stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2001;80:592-596.
 27. Demirel GG, Peker N, Yılmaz H: Hemiplejik hastalarda kemik mineral yoğunluğu. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Reh* 2000;3:25-29.