

KLİNİK ÇALIŞMA

Hemiparezik Hastalarda Fonksiyonel Disabilite ile Kemik Mineral Yoğunluğu Arasındaki İlişki

The Relationship between Functional Disability and Bone Mineral Content in Hemiparetic Patients

Derya DEMİRBAĞ, Ferda ÖZDEMİR, Siranuş KOKİNO, Şakir BERKARDA

Amaç: Hemiparezi, inme sonrasında en sık görülen nörolojik sorundur. Hemiparezik hastalarda gelişen motor zayıflığa bağlı immobilizasyon, kemik doku üzerinde olumsuz etki gösterir. Bu çalışmada, hemiparezik hastalarda fonksiyonel disabilitenin kemik kütlesi ile ilişkisi araştırıldı.

Hastalar ve Yöntemler: Bu çalışmaya, inme geçirdikten sonra ilk kez rehabilitasyon için yatırılmış sol hemiparezik 41 hasta (13 kadın, 28 erkek; ort. yaş 59.5±14.2; dağılım 16-78) alındı. Nöromotor gelişim düzeyleri Brunnstrom skorlaması (BR) ile, kas tonus değerlendirmesi ise modifiye Ashworth indeksine göre belirlendi. Günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel disabilite değerlendirmesi Barthel indeksi (Bİ) ile yapıldı. Sağlam ve paralizasyonlu ekstremiteler ile önkol ve femurdan dual enerji X-ray absorpsiyometri yöntemiyle kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümü yapıldı.

Bulgular: Paralizasyonlu ekstremitelerde KMY değerleri hem önkol hem de femurda daha düşük bulundu ($p<0.05$). Brunnstrom skoru ve Barthel indeksi ile KMY değerleri arasında pozitif korelasyon vardı ($p<0.05$). Ashworth indeksi ile KMY değerleri arasındaki ilişki anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Hastanın nöromotor gelişimi ve bağımsızlık düzeyi ile kemik kütlesi doğrudan ilişkili bulundu.

Sonuç: Etkin bir tedavi ve fonksiyonel gelişimin sağlanması ile hemipareziye bağlı kemik kütlesi kaybının önüne geçilebilir. Böylece, hastanın düşük kemik yoğunluğuna eşlik edebilecek komplikasyonlardan korunmasına da yardımcı olunur.

Anahtar Sözcükler: Günlük yaşam aktiviteleri; kemik yoğunluğu; serebrovasküler olay/komplikasyon; hemipleji/komplikasyon/rehabilitasyon; immobilizasyon; osteoporoz/etioloji.

Objectives: Hemiparesis is the most frequent neurological problem after stroke. The immobilization resulting from motor weakness in hemiparetic patients has adverse effects on bone tissue. In this study, the relationship between functional disability and bone mass was investigated.

Patients and Methods: Forty-one left hemiparetic patients (13 women, 28 men; mean age 59.5±14.2 years; range 16 to 78 years) who were hospitalized for the first time after stroke for rehabilitation were recruited. Motor recovery was evaluated according to the Brunnstrom stages (BR), and spasticity was assessed according to the modified Ashworth index. Activities of daily living and functional disability were evaluated by the Barthel Index (BI). Bone mineral content (BMC) was measured by dual X-ray absorptiometry in the forearm and femur on both nonparetic and paretic sides.

Results: On the paretic side, BMC values of both the forearm and femur were significantly lower ($p<0.05$). Bone mineral content showed a positive correlation with BR scores and BI ($p<0.05$). We did not find any significant association between BMC values and the Ashworth index ($p>0.05$). The neuromotor improvement and independency level of the patient were found to be in relationship with the bone mass.

Conclusion: Loss of BMC due to hemiparesis may be prevented with an effective treatment resulting in functional improvement. This may be helpful in protecting the patient from secondary complications of low bone density.

Key Words: Activities of daily living; bone density; cerebrovascular accident/rehabilitation; hemiplegia/complications/rehabilitation; immobilization; osteoporosis/etiology.

Trakya Üniv Tıp Fak Derg 2005;22(3):119-123

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, (Demirbağ, Uzm. Dr.; Özdemir, Doç. Dr.; Kokino, Prof. Dr.), Nükleer Tıp Anabilim Dalı (Berkarda, Prof. Dr.).

İletişim adresi: Dr. Ferda Özdemir. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 22030 Edirne.

Tel: 0284 - 235 76 41 / 4713 Faks: 0284 - 235 91 87 e-posta: deryafr@yahoo.com

İnme, beyin kan akımının fokal bozukluğuna bağlı olarak ortaya çıkan, akut nörolojik defisitleri ifade eden bir klinik sendromdur. Özürlülüğün en sık karşılaşılan nörolojik nedenidir. İnmelerin %70'i hemiparezi ile kendini gösterir.^[1] Hemiplejik osteoporozun patogenezi net olarak bilinmese de ilerlemiş yaş, genel ve lokal immobilizasyon, vasküler sirkülasyonda bozukluk, parietik tarafta ağırlık yüklenmesi ve kas çekme kuvvetinin azalmasıyla ilişkili olduğu düşünülür.^[2] Normal kemik metabolizmasında tendonların çekme fonksiyonu ile ortaya çıkan gerilme, zorlanma ve ayakta durmanın oluşturduğu mekanik stres oldukça önem taşır. Hemiparezik hastalarda kas fizyopatolojisindeki bozukluklar, kemikleri de etkiler. Kemik yapım yıkım dengesi, hemiparezik olgularda yıkımda artış yönünde bozulmuş olur.^[3] Kemik dansitesinde azalma, inme sonrasında en geç üçüncü, dördüncü aydan itibaren başlar.^[4] Parietik tarafta kemik kaybı belirgin olsa da parietik olmayan tarafta da mobilitenin azalmasına bağlı kemik mineral yoğunluğunda (KMY) azalma olabilir. İnme sonrası dönemde mobilitenin yeniden sağlanması, ambulatuvar düzey ve yürümenin yeniden öğrenilmesi kemik dokuyu destekler.^[5] Hemiparezik hastalarda kemik kaybı, düşme riskinde artma ve üst ekstremitenin koruyucu reflekslerinde azalma bir arada düşünüldüğünde, geç komplikasyon olarak kalça kırığının önemi açığa çıkar.^[6,7] Kalça kırıkları hemiparezik hastalarda normal nüfusa göre daha sık olur ve bu kırıkların %80'inden fazlası parietik tarafta görülür.^[8,9] Hastaların mortalite ve morbiditesini artıran önemli bir nedendir.

Dual Enerji X-ray Absorbsiyometri (DEXA), hemiparezik olgularda kemik dansitesinin birden fazla vücut bölgesinde ve iki taraflı olarak değerlendirilebilmesine olanak sağlar. Biz çalışmamızda rehabilitasyon kliniğine geç dönemde başvuran hemiparezik hastaların, KMY değerlerini iki taraflı olarak DEXA ile saptayarak hastanın disabilite durumu ile ilişkisini araştırmayı amaçladık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Çalışmaya Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yatarak rehabilitasyon programına alınan 41 sol he-

miparezili hasta (13 kadın (%31.7), 28 erkek (68.3); ort. yaş 59.5±14.2; dağılım 16-78) alındı. Hastaların çalışmaya alınma kriteri olarak ilk kez rehabilitasyon kliniğinde yatarak tedavi altına alınmış olması, dışlama kriterleri olarak da sağ hemiparezi, hastanın sol hemiparezi ile birlikte aynı zamanda sol elini dominant kullanıyor olması, kognitif, mental ve lisan fonksiyonunda bozulma olması veya kemik mineral yoğunluğunu etkileyen bir hastalık ya da ilaç kullanımının söz konusu olması, daha önce inme geçirmiş olma öyküsü olması şartları belirlendi.

Tüm hastaların demografik özellikleri kaydedildikten sonra ayrıntılı fizik muayene yapıldı. Nöromotor gelişim düzeyleri Brunnstrom (BR) evrelemesine, spastisite değerlendirmesi ise Ashworth indeksine göre belirlendi. Günlük yaşam aktivite ölçütü olarak Barthel indeksi (Bİ) kullanıldı. Kemik mineral yoğunluğunun değerlendirilmesi hastaneye yatırıldığında yapıldı. Ölçümler DEXA yöntemi ile Norland cihazı kullanılarak lomber omurga (L2, L3, L4), her iki femur (boyun, trokanter) ve her iki ön koldan (distal radioulnar bileşke) yapıldı. Kemik mineral dansitesi gr/cm² cinsinden kaydedildi.

Hastaların her iki ekstremitesi (sağ-sol) ve aynı taraf üst ve alt ekstremitesi arasında KMY farkı olup olmadığı araştırıldı. Brunnstrom skorlaması ve Ashworth değerlerinin KMY ile ilişkisi değerlendirildi. Barthel indeksinin; KMY, BR skorları ve Ashworth indeksleri ile ilişkisi olup olmadığı incelendi.

İstatistiksel analizde bağımsız iki grup arasında farkın değerlendirilmesi için Student t-testi, korelasyon saptanmasında ise Pearson korelasyon testi kullanıldı.

Çalışma için Trakya Üniversitesi Etik Komitesinden onay alınmıştır.

BULGULAR

Hemiparezik olguların servisimize başvurmalarına kadar geçen süre ortalama 7.91±5.75 ay olarak belirlendi. Olguların KMY değerleri Tablo 1'de belirtildi.

Ön kol ve femur KMY değerleri, parietik ve sağlam ekstremiteler arasında karşılaştırıldı. Pa-

Tablo 1. Hastaların kemik mineral yoğunluğu değerleri

KMY ölçüm alanları	KMY değerleri (gr/cm ²)		
	Min.	Maks.	Ort±SS
Lomber 2	0.323	1.648	0.884±0.276
Lomber 3	0.323	1.558	0.890±0.265
Lomber 4	0.274	1.472	0.885±0.270
Femur boynu*	0.344	1.215	0.668±0.179
Femur boynu*	0.451	1.319	0.786±0.187
Trokanter*	0.321	1.274	0.720±0.230
Trokanter*	0.314	1.360	0.747±0.233
Ön kol*	0.150	0.571	0.367±0.120
Ön kol*	0.230	0.655	0.420±0.120

KMY: Kemik mineral yoğunluğu; *: Parezik ekstremite; **: Sağlam ekstremite.

rezik tarafla sağlam ekstremite tarafı femur boynu, trokanter ve ön kol KMY değerleri arasında anlamlı fark vardı (femur boynu $t=-10,280$, $p=0.000$; trokanter $t=-2.048$, $p=0.047$; ön kol $t=-8.620$, $p=0.000$). Kemik mineral yoğunluğu değerleri, parezik ekstremite tarafında daha düşüktü.

Parezik tarafta kol ve femur KMY değerleri karşılaştırıldı. Femur boynu ($t=12.056$, $p=0.000$) ve trokanter ($t=11.361$, $p=0.000$) KMY değerleri ile distal radioulnar bileşke KMY değerleri arasında anlamlı fark vardı. Femur KMY değerleri, ön koldan daha yüksek bulundu.

Parezik ekstremitede kol, el ve alt ekstremite BR skorları ile aynı ekstremite tarafı KMY değerleri karşılaştırıldı. Ön kol KMY değerleri ile el ($r=0.728$, $p=0.000$) ve kol ($r=0.726$, $p=0.000$) BR skorları arasında anlamlı düzeyde pozitif korelasyon vardı ($p<0.05$). Alt ekstremite BR skorları, femur boynu ($r=0.483$, $p=0.001$) ve trokanter ($r=0.738$, $p=0.000$) KMY değerleri ile anlamlı düzeyde pozitif korele idi ($p<0.05$). Lomber KMY değerleri ile BR skorları arasında ilişki yoktu ($p>0.05$). Ashworth indeksleri, KMY değerleri ile korelasyon göstermiyordu ($p>0.05$).

Barthel indekslerine göre sekiz hasta tam, 16 hasta ileri derecede, 12 hasta orta derecede ve beş hasta ise hafif derecede bağımlı idi. Barthel indeksleri etkilenen ekstremite tarafının ön kol ve femur KMY değerleri ile oldukça önemli dü-

zeyde pozitif korelasyon gösteriyordu ($p<0.05$), (Tablo 2). Lomber omurga KMY değerleri ile Barthel indeksi arasında ilişkisi bulunmadı. Brunnstrom skorlaması değerleri ile Barthel indeksi arasında pozitif korelasyon vardı (kol BR $r=0.846$, $p=0.000$; el BR $r=0.818$, $p=0.000$; alt ekstremitte BR $r=0.847$, $p=0.000$) Ashworth indeksleri ile Barthel indeksleri arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Hemiparezik hastalarda yapılan değerlendirmeler sonucunda, hastaların KMY değerlerinin fonksiyonel disabilite düzeyleri ile ilişkili olduğu saptandı.

Fonksiyonel bağımsızlık düzeyi, hastanın işlevsel kas gücünün yanı sıra bilişsel durumundan da etkilenir. Bu çalışmada bu durumun göz ardı edilebilmesi amacı ile tüm olguların sol hemiparezik ve bilişsel fonksiyonunun etkilenmemiş olmasına dikkat edildi. Fonksiyonel bağımsızlık açısından, üst ve alt ekstremite işlevlerinin yeterliliği önemlidir. Disabilite, bu fonksiyonlardaki kaybın bir sonucudur.

Bu çalışmada Bİ'nin KMY değerleri ile hem kol, hem de femurda pozitif korelasyon olduğu saptandı. Üst ekstremitedeki korelasyon daha güçlü idi. Bu durum, yürüme fonksiyonu yetersiz olsa bile elini kullanabilen hastaların Bİ'yi dolayısıyla da bağımsızlık düzeyini artırması ile ilişkili olabilir. Kişinin üst ve alt ekstremite fonksiyonları ne olursa olsun, yani ambule olmasa bile oturur durumda kalabilmesi, lomber omurga açısından yeterli yüklenme ve mekanik stres oluşturabilir. Bu durum lomber omurgada kemik kütlesinin korunmasına yardımcı eder. Böylece kişinin bağımsızlık düzeyi ile lomber omurga KMY değerleri arasında ilişki saptamamış olmamız, sürpriz değildir.

Tablo 2. Barthel İndeksi ile kemik mineral yoğunluğu değerlerinin korelasyonu

	Ön kol KMY	Femur boynu KMY	Trokanter KMY
Bİ ile korelasyon	$r=0.606$ $p=0.000$	$r=0.415$ $p=0.007$	$r=0.571$ $p=0.000$

Bİ: Barthel indeksi; KMY: Kemik mineral yoğunluğu.

Sato ve ark.^[10] 89 inmeli hastada yaptıkları çalışmada kemik döngüsünü biyokimyasal belirteçler ile araştırmışlar ve sonunda kemik rezorpsiyonunun Bİ ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Barthel İndeksi'nin üst ve alt ekstremitte fonksiyonları ile ilişkili olması, bu çalışmada Bİ ve BR skorları arasında bulunan pozitif korelasyonu açıklamaktadır. Aynı zamanda KMY'nin BR skorları ile ilişkisi de bu duruma bağlıdır. Prince ve ark.^[11] 74 hemiparezik olguda yaptıkları bir araştırma sonucunda ön kolda kemik kaybının fonksiyonlardaki azalma ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Jorgensen ve ark.^[12] inmeli hastalarda femur KMY'nin hastanın yürüme fonksiyonu ve ağırlık yüklenmesi ile ilişkili olduğunu saptadıklarını bildirmişlerdir.

Hastalarımızın Ashworth indeksleri ile KMY'si arasında ilişki saptanmadı. Hasta grubumuz kas gücü açısından homojen olmadığı (BR skorları farklı olan bir grup) için, bu grupta spastisitenin KMY'ye etkisini görmemiş olamız olasıdır. Jorgensen ve Jacobsen^[13] de 25 hemiparezik hasta üzerinde yaptıkları çalışmada KMY ile spastisite arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir.

İmmobilizasyon, genel etkisiyle her iki ekstremitteyi etkilese bile kullanılmaya bağlı kemik kaybı asıl olarak parezik tarafta beklenir. Literatürde bu konuda çalışmalar bulunmaktadır.^[14] del Puente ve ark.^[15] immobilizasyon osteoporozunu araştırmak amacı ile hemiparezik hastalar üzerinde çalışmışlardır. Kemik mineral yoğunluğunu DEXA ile parezik ve sağlam ekstremiteden ölçerek karşılaştırmışlar ve çalışma sonucunda parezik tarafta kemik kaybının daha fazla olduğunu, bunun immobilizasyon süresi ile ilişkili, fonksiyonel skorlar ile ilişkisiz olduğunu belirtmişlerdir. Bizim sonuçlarımızda da KMY değerleri, literatürle uyumlu şekilde parezik ekstremitte tarafında hem kol hem de femurda sağlam tarafa oranla daha düşük bulundu. Naftchi ve ark.^[16] 42 hemiplejik olguda distal ön koldan yaptıkları ölçümlerde sağ dominant, sol paralizili olgularda; sağ dominant, sağ paralizili olgulardan daha fazla kemik kaybı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada hastaların tümü sağ dominant sol paralizili olduğundan bu ko-

nuda hasta standardizasyonu sağlanmış ve dominant el kullanımının KMY'ye etkisi ekarte edilmiştir.

Çalışmamızda üst ekstremitte KMY değerleri femurdan daha düşük oranda saptandı. Benzer sonuç bildiren yayınlar da bulunmaktadır.^[2] Sato,^[17] inme sonrası parezik tarafta üst ekstremitte-deki (%21) kemik kaybının alt ekstremiteden (%4.5) daha fazla olduğunu bildirmiştir. Aynı yayında, kemik kaybı miktarının Bİ ve parezinin derecesi ile ilişkisi de belirtilmiştir.

Çalışma sonucunda, hemiparezik hastalarda kemik kütlelerinin kas gücü ve fonksiyonel disabilite ile ilişkili olduğu saptandı. Bu durum bize, hastaların kas gücünü artırmaya ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyini geliştirmeye yönelik rehabilitasyon programı uygulanmasının, kemik kütlelerini olumlu etkileyebileceğini ve KMY'nin azalmasına eşlik edebilecek komplikasyonları azaltabileceğini düşündürdü.

KAYNAKLAR

1. Öztürk A. Vasküler hastalıklar. Keçeci H, Karagöz E, editors. Nörolojinin sınırları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2004. s. 237-48.
2. 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;80:1219-26.
3. Dinçer K. Immobilizasyonun genel ve lokal etkileri. Oğuz H, editor. Tıbbi rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1995. s. 379-83.
4. Hamdy RC, Moore SW, Cancellaro VA, Harvill LM. Long-term effects of strokes on bone mass. Am J Phys Med Rehabil 1995;74:351-6.
5. Jorgensen L, Jacobsen BK, Wilsgaard T, Magnus JH. Walking after stroke: does it matter? Changes in bone mineral density within the first 12 months after stroke. A longitudinal study. Osteoporos Int 2000;11:381-7.
6. Kanis J, Oden A, Johnell O. Acute and long-term increase in fracture risk after hospitalization for stroke. Stroke 2001;32:702-6.
7. Poole KE, Reeve J, Warburton EA. Falls, fractures, and osteoporosis after stroke: time to think about protection? Stroke 2002;33:1432-6.
8. Chiu KY, Pun WK, Luk KD, Chow SP. A prospective study on hip fractures in patients with previous cerebrovascular accidents. Injury 1992;23:297-9.
9. Ramnemark A, Nyberg L, Borssen B, Olsson T, Gustafson Y. Fractures after stroke. Osteoporos Int 1998;8:92-5.
10. Sato Y, Kuno H, Kaji M, Etoh K, Oizumi K. Influence of immobilization upon calcium metabolism in the week following hemiplegic stroke. J Neurol Sci

- 2000;175:135-9.
11. Prince RL, Price RI, Ho S. Forearm bone loss in hemiplegia: a model for the study of immobilization osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1988;3:305-10.
 12. 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.
 13. Jorgensen L, Jacobsen BK. Changes in muscle mass, fat mass, and bone mineral content in the legs after stroke: a 1 year prospective study. *Bone* 2001;28:655-9.
 14. Johansen A, Harris W, Stone M. Portable ultrasound assessment of bone in the elderly: hemiparesis following stroke as a model for disuse osteoporosis. *Arch Gerontol Geriatr* 1997;25:299-304.
 15. del Puente A, Pappone N, Mandes MG, Mantova D, Scarpa R, Oriente P. Determinants of bone mineral density in immobilization: a study on hemiplegic patients. *Osteoporos Int* 1996;6:50-4.
 16. Naftchi NE, Viau AT, Marshall CH, Davis WS, Lowman EW. Bone mineralization in the distal forearm of hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1975;56:487-92.
 17. Sato Y. Abnormal bone and calcium metabolism in patients after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:117-21.