

## İnmeli Hastaların Kemik Mineral Yoğunlukları ve Klinikleri Arasındaki İlişkiler

### Bone Mineral Density of Stroke Patients and it's Clinical Relevance

Nur Kesiktaş, Ayşe Karan, Ayşe Yalman, Nurten Eskiuyurt

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

#### Özet

**Amaç:** Bu çalışmadaki amacımız, inmeli hastalarda paretik ve nonparetik tarafların kemik mineral yoğunluğu (KMY) değerlerini karşılaştırmak, kemik mineral kaybı varlığı ile demografik, klinik özellikler ve bazı laboratuvar bulguları arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

**Hastalar ve Yöntem:** Yaş ortalaması 61.8±5.8 yıl olan 46 tek taraflı inmeli hasta çalışmaya alındı. Klinik ve demografik özellikler değerlendirildi. Brunnstrom evrelemesi, fonksiyonel bağımsızlık ölçümünün Türkçe versiyonu (FBÖ), Ashworth skalası, Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) değerlendirilmelerde kullanıldı. Dual-enerji X-ray absorpsiyometri ile KMY biokimyasal veriler toplandı. İstatistikler SPSS versiyon 10.0 ile yapıldı.

**Bulgular:** Paretik tarafın femur boynu KMY/T skorları ve distal radius T skoru paretik olmayan taraftan istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0.05$ ). Sol hemiplejilerin femur total ve distal radius KMY/T skorları paretik olmayan taraflarından daha düşüktü, fakat sağ hemiplejilerde paretik olmayan tarafla anlamlı fark yoktu. Kadınların KMY'leri erkeklerin KMY'lerinden istatistiksel anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0.05$ ). BDÖ ve mobilite arasında anlamlı korelasyon mevcuttu,  $r=-0,379$  ( $p<0.05$ ). Düşük FBÖ puanları ile osteoporoz varlığı arasında bir ilişki saptandı.

**Sonuç:** Düşük FBÖ puanları düşük KMY'nin göstergesi olabilir. Erken yürüme ve mobilite inme rehabilitasyonunda hedef alınmalıdır. İnmeli hastalarda depresyonun osteoporozla etkisini gözlemlemek için daha büyük ölçekli, prospektif çalışmalar dizayn edilmelidir. (*Osteoporoz Dünyasından 2007;13:49-55*)

**Anahtar kelimeler:** İnme, depresyon, osteoporoz

#### Summary

**Aim:** The aim of this study were to compare paretic and non- paretic side's bone mineral density (BMD) and to investigate whether demographic, clinical and some laboratory findings were correlated with bone mineral loss or not in stroke patients.

**Patients and Methods:** 46 unilateral stroke patients mean aged 61.8±5.8 were included in the study. Demographic and clinical characteristics of the patients were evaluated. Brunnstrom motor recovery scale, Turkish version of the FIM, Ashworth scale, Beck Depression Inventory (BDI) were used for assessments. Dual-energy X-ray absorptiometry's Biochemical's data were collected. Statistics were analyzed using SPSS version 10.0.

**Results:** The BMDs of the paretic side were statistically significant lower than the non-paretic side at femoral neck BMD/T scores and distal radius T scores ( $p<0.05$ ). BMDs and T scores of left sided stroke patients were statistically significant lower than non-paretic side at distal radius and femur, but BMD and T scores of right sided stroke patients were not statistically significant different than their non-paretic side BMD of women were statistically significant lower from than men's BMD, ( $p<0.05$ ) There were a correlation BDI and mobilization,  $r=-0,379$  ( $p<0.05$ ). Lower functional independence measurements score were found a relationship with osteoporosis.

**Conclusion:** Low FIM scores can predict low BMD. Early walking and mobility must be targeted in stroke rehabilitation. Bigger sample sized, prospective studies must designed for observation of depression effect on osteoporosis in stroke. (*From the World of Osteoporosis 2007;13:49-55*)

**Key words:** Stroke, depression, osteoporosis

## Giriş

İnme, ölüm ve özürüllüğün önemli bir nedenidir (1). Ani nörolojik defisiti takiben çeşitli derecelerde yürüme ve ağırlık aktarımında bozukluklar hastalığın doğasını oluşturur (2). Her yaşta olabilen hastalık, genellikle yaşlı kişileri etkiler ve hastaların yarısı 70 yaşın üstündedir (3). Bu yaş gurubu aynı zamanda osteoporoz ve kırık için de riskli popülasyonu oluşturmaktadır (4). Akut inme atağından kurtulan hastalar bir çok erken ve geç komplikasyonla karşılaşmaktadır, bunların içinde belki de en ciddi ve özürüllük bırakanı kalça fraktürüdür (5-9). İnme sonrası kalça kırığı riskinin, yaşa göre eşleştirilmiş sağlıklı kontrollerden iki-dört kat daha fazla olduğu çalışmalarda rapor edilmiştir (5-8, 10).

İnmeli hastalarda bir çok çalışmada belirgin kemik mineral kaybı özellikle paretik tarafta gösterilmiştir (4,5,10-20). Hemiosteoporoz ile ilgili olarak, inmeden bir yıl sonra en çok bahsedilir ve inmenin akut başlangıcından bir yıl sonra anlamlı bir şekilde devam eder (5,10,14,16,17). İnmede kemik mineral yoğunluğunda (KMY) azalmadan bir çok faktör sorumlu tutulmaktadır. Yaş, cinsiyet, immobilité süresi, hemipleji şiddeti, fonksiyonel düzelme derecesi, spastisite, kas atrofisi, azalmış vitamin D, artmış homosistein seviyeleri, warfarin ile antikoagülasyon ve kadınlar için menopoz, bunlardan bazılarıdır (5-7,11-16,19-22).

İnmeli hastalarda 25 hidoksivitamin D yetersizliği ya da eksikliği sık görülmektedir (7,16,20). Bazı çalışmalarda paratiroid hormon (PTH) artmış ya da düşük normal seviyelerdedir (20, 21, 23). Serum kalsiyum seviyesi sıklıkla artar, fakat çalışmalarda çok farklı seviyelerde bulunmuştur (11,20). Homosisteinin yüksek seviyesi hem inme hemde kalça kırığı için bir göstergedir (22). İmmobilizasyon önemli bir faktördür, fakat tek başına mekanizmayı açıklamada yeterli değildir (12,15). İyi bir fonksiyonel durum kemik kaybına karşı koruyucudur (12). Fiziksel aktivite yakın ilişkili denmekle beraber, bu ilişkinin zayıf olduğu da gösterilmiştir (9). Spastisite varlığı (16,17) Brunnstrom evresi (11,25,26) ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (FBÖ) (27), Barthel Skalası (28) ile ilgili korelasyonlarda saptanmıştır. İnme sonrası depresyon %25-79 arasında rapor edilen ciddi bir problemdir ve uzun dönemde iyileşme ve rehabilitasyonu negatif etkiler (29,30). Depresif semptomlar ve osteoporoz arasındaki ilişki inmeli hastalarda az araştırılmıştır.

Bu çalışmadaki amacımız, inmeli hastalarda paretik ve nonparetik tarafların KMY değerlerini karşılaştırmak, kemik mineral kaybı varlığı ile demografik, klinik özellikler ve bazı laboratuvar bulguları arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

## Hastalar ve Yöntem

Bu tanımlayıcı çalışmaya, yatarak rehabilite edilen 135 subakut ve kronik inmeli hasta arasından, taburculuktan bir ay sonra 46 hasta çalışmaya uygun bulunarak

alınmıştır. Bu hastalar, tek taraflı inme hastaları olup, yaş ortalamaları  $61.8 \pm 5.8$  yıldır (22 erkek, 24 kadın).

Çalışmaya alınmada başlıca kriterler, taburculukları sırasında bir yürüme yardımcısı ile mobilize olmaları, 50 yaşın üzerinde olmaları ve Mini Mental Durum Değerlendirmesi (Mini-Mental State Examination-MMSE) skorunun 22'nin üstünde olmasıydı (31). Hastalardan inme öncesi yürüme yardımcısı kullananlar ve taburcu edildikten sonra yürüyemeyenler çalışmaya dahil edilmedi. Diğer bazı alınmama kriterleri: sensorimotor sistemi etkileyen daha önceki inmeler, terminal dönem hastalıkları, şuuru yerinde olmamak, kötü genel sağlık durumu, çift taraflı tutulum, femur başında osteosentetik materyel varlığı, kalça fraktür anamnezi, inme öncesi osteoporoz tanısı almış olmak, KMY'yi asimmetrik etkileyebilecek osteosarkom, osteomyelit gibi durumların varlığı ya da kortizon, tiroksin, antikonvülanlar gibi bazı kemik mineral metabolizmasını değiştiren ilaçları alıyor olmak şeklinde belirlendi. Her hastadan çalışmaya gönüllü katılım onayları alındı.

Hastaların demografik ve klinik özellikleri incelendi (Tablo 1). Motor performans; Brunnstrom motor evrelemesi (32) ile, fonksiyonel özürüllük; FBÖ Türkçe versiyonu kullanılarak (33), spastisite; Modifiye Ashworth skalası (34) ile ve olası depresif semptomlar, Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) (35) kullanılarak değerlendirildi. Lomber omurga, bilateral femur boynu ve distal radius KMY'leri dual-enerji X-ray absorptiyometrisi (DXA) (Lunar-DPX-NT) ile incelendi. Tüm DXA ölçümleri aynı teknisyen tarafından çekildi. Deneyimli bir rehabilitasyon uzmanı tarafından tüm ölçümler değerlendirildi. Boy ve ağırlık klinikte standart ekipman ile DXA ölçümleri öncesinde alındı. Vücut kitle indeksi (VKI) ayrıca hesaplandı.

**Tablo 1. Demografik ve klinik özellikler (n=46)**

Değişkenler	Ortalama $\pm$ SD
Yaş (yıl)	61.8 $\pm$ 5.8
Cins (erkek/kadın)	22/24
Paretik taraf (sol/sağ)	29/17
İnme sonrası süre (ay)	8.83 $\pm$ 9.28
İmmobilizasyon süresi (ay)	21 $\pm$ 5.25
Ağırlık (kg)	66.62 $\pm$ 10.90
Boy (cm)	161.50 $\pm$ 8.31
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	25.4 $\pm$ 2.1
Lezyon tipi (Hemoraji/ İskemik infarkt)	12 / 34
Mobil /İmmobil	19 / 27
Brunnstrom motor evre (median)	4
Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ)	16.32 $\pm$ 11.86
Ashworth skoru (median)	1
FBÖ skoru	85.02 $\pm$ 28.94

Fakülte santral biyokimya laboratuvarında alkalin fosfat (ALP); kalsiyum, fosfor, paratiroid hormon (PTH) serum seviyeleri analiz edildi (Tablo 2).

#### İstatistiksel Analiz

Sosyal Bilimler için İstatistik Pakedi 10.0 istatistiksel analizde kullanıldı.  $P < 0.05$  değeri istatistiksel anlamlı olarak kabul edildi. İstatistiksel analizlerde, ki-kare testi kategorize değerlerde, student t test inmelilerde etkilenen ve etkilenmeyen taraflardaki KMY ölçümlerini karşılaştırmada, korelasyonlar için spearman korelasyon (r) kullanıldı. Standart deviasyon ortalamasının yarısından daha büyükse Mann Whitney U ve Wilcoxon Rank test gibi nonparametrik testler kullanıldı.

## Bulgular

### Hastaların klinik özellikleri

Yaşları 52-79 yıl arasında değişen hastalardan kadınların hepsi postmenopozal dönemdeydi ve menopoz süresi 13.08 yıldır (2-31 yıl). 12 hastanın serebral hemoraji, 34 hastanın ise serebral infarkt geçirdiği bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile belirlenmişti. 17'si sol beyin lezyonu, 29'u sağ beyin

lokalizasyonlu lezyonların süresi sırasıyla 5.23 ve 10.94 aydı, lezyon lokalizasyonuna göre lezyon süresindeki bu fark anlamlı idi ( $p < 0.05$ ). İnme süresi 6 ayın altında 26 (inme süresi ortalama 3 ay), 6 ayın üstünde ise 20 (ortalama inme süresi 17 ay) inmeli hasta vardı. Süreler arasında istatistiksel anlamlı fark vardı ( $p < 0.05$ ).

### Biokimyasal analizler

Kalsiyum, fosfor, paratiroid hormon düzeyleri normal seviyelerde idi. Sadece 4 hastanın alkalin fosfatı normal sınırın üstünde idi. KMY ve bu biokimyasal analizler arasında anlamlı korelasyon yoktu.

### Kemik mineral yoğunluğu değerlendirmeleri

Hastaların paretik ve nonparetik taraflarının KMY'leri Tablo 3'de gösterilmiştir. Paretik tarafın femur boynu KMY ve T skorları, distal radius skorları, istatistiksel olarak nonparetik taraftan düşüktü ( $p < 0.05$ ).

Hemiplejik tarafa göre paretik/nonparetik taraflar karşılaştırıldığında, sol hemiplejilerde distal radius ve femur boynu KMY ve T skorları etkilenmeyen taraflardan daha düşüktü. Sağ hemiplejilerde ise paretik ve paretik olmayan taraflar arasında anlamlı fark saptanmamıştı (Tablo 4).

Cinsiyete göre KMY'yi karşılaştırıldığı zaman kadınların KMY'lerinin erkeklerinkinden istatistiksel anlamlı düşük olduğu saptandı ( $p < 0.05$ , Tablo 5). Erkek ve kadınların yaş ortalaması arasında anlamlı fark yoktu.

İnme süresine göre karşılaştırıldığında (6 ayın altı ve üstü): Paretik taraflarda femur total KMY ve T skorlarında istatistiksel anlamlı farklılık görüldü (sırasıyla  $p = 0.04$  ve  $0.051$ ). Diğer incelenen bölgelerde inme süresine göre karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 6).

Tablo 2. Biokimyasal değişkenler

	Minimum	Maksimum	Ortalama±SD
PTH (pg/ml)	18.00	62.00	38.60±13.61
ALP (IU/l)	57.00	320.00	168.00±77.46
Fosfor (mg/dL)	2.90	5.10	3.87±0.58
Kalsiyum (mg/dL)	8.60	9.70	9.16±0.32

Tablo 3. Tüm inmelilerin paretik ve paretik olmayan taraflarında KMY

(46=n)	Paretik olmayan taraf	Paretik taraf	p
Total femur T skoru	-0.99±1.16	-1.41±1.07	<0.001
Total femur KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.915±0.15	0.866±0.14	<0.05
Distal radius T	-1.654±1.23	-2.054±1.38	<0.001
Distal radius KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.611±0.12	0.6070±0.13	>0.05 (=0.07)

Tablo 4. İnmelilerin taraf tutulumuna göre paretik ve paretik olmayan taraflarının karşılaştırılması (eşlendirilmiş T testi)

Sol hemiplejiler N=29	Sağ	Sol	p
Total femur KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.938	0.861	<0.001
Total femur T	-0.814	-1.450	<0.0001
Distal radius KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.637	0.607	<0.05
Distal radius T	-1.42593	-2.018	<0.011
Sağ hemiplejiler N=17	Sağ	Sol	p
Total femur KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.875	0.8754	>0.05
Total femur T	-1.356	-1.312	>0.05
Distal radius KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.600	0.592	>0.05
Distal radius T	-2.101	-2.060	>0.05

6 aydan daha uzun inme süresine sahip hastaların paretik ve paretik olmayan tarafları karşılaştırıldığında distal radius T skoru, distal radius KMY'si, total femur T skoru, total femur KMY'leri arasında sırasıyla  $p<0.01$ ,  $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ,  $p<0.01$  değerlerinde istatistiksel anlamlı farklar saptanmıştır. 6 ayın altında inme süresine sahip hastaların paretik ve paretik olmayan tarafları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

#### Kemik mineral yoğunluğu ve klinik parametreler arası ilişkiler

Spearman korelasyon ile paretik tarafın KMY'si ve klinik, demografik dataları karşılaştırıldığında yaş, vücut kitle indeksi, Brunnstrom spastisite değerlendirmeleri arasında anlamlı korelasyonlar saptanmadı. Hastane kayıtlarına göre vücut ağırlığı ile KMY ölçümleri arasındaki ilişki arasında fark yoktu.

İnmeli hastaların mobiliteye göre paretik ve paretik olmayan taraflar karşılaştırıldığında, immobil grubun paretik taraflarında daha yüksek kemik mineral kaybı olduğu görülmüştür (Tablo 7). İnme süresi mobil grupta  $5.31\pm 4.97$  ay, immobil grupta  $11.31\pm 10.34$  aydı, fark istatistiksel anlamlıydı. BDÖ ve mobilizasyon arasında bir korelasyon saptandı,  $r=-0.379$  ( $p<0.05$ ). Ayrıca BDÖ ile immobil kalınan süre arasında pozitif korelasyon vardı ( $p<0.05$ ).

FBÖ skorları ile KMY arasında bir korelasyon izlendi ve her bir kesme noktası için karşılık gelen özgüllük ve duyarlılık değerleri ile en iyi özgüllük ve duyarlılık değerleri hesaplanarak, 60 FBÖ puanı kesme noktası olarak belirlendi. FBÖ 60'ın altında ve üstünde olarak ayrıldı-

ğında, FBÖ skoru 60'ın üzerinde olanlarda osteoporotik veya osteopenik olan hasta sayısının daha az olduğu ki kare testi ile istatistiksel olarak saptandı (Şekil 1).

#### Tartışma

İnmeli hastaların DXA ile analiz edilen KMY'leri ve klinik, demografik veriler arası ilişkiler çalışmamızda karşılaştırıldı.

Çalışmalarda inmeli hastalarda KMY'yi DXA ile analizinin doğruluğu ve kesinliği geçerli bulunmuştur (36-38). ALP, PTH, kalsiyum, fosfor seviyeleri ve KMY'yi arasında korelasyon görülmedi. Tüm ölçümler bir kaç ALP seviyesi dışında normal sınırlar arasında idi. Sato, bu değişkenler arasındaki ilişkilerin henüz tam açık olmadığını rapor etmiştir (20).

PTH seviyelerini normal sınırlarda bulmamıza rağmen bunların alt sınırlarda olduğunu gözledik. Sato ve ark. da inmeli hastalarda PTH seviyelerini normalin alt sınırında izlemişlerdir (24). Bazı çalışmalarda serum PTH seviyeleri, hemiplejik taraflarında azalmış KMY'yi saptananlarda, vitamin D eksikliğindeki kompensatuar hiperparatiroidiyi ve inme sonrası hızlanmış remodelingi işaret ediyordu (11,20,23). Bazı çalışmalarda vitamin D eksikliği inmelilerde gösterilmiştir (13). Çalışmamızda vitamin D seviyelerine bakılmamıştır bu çalışmanın sınırlamalarından biridir.

İnmeli hastalarda hiperkalsemi çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (11,13,14,20). Bizim çalışmamızdaki gibi Ramnemark ve ark. da kalsiyumu normal sınırlarda saptamıştır (16).

**Tablo 5.** Cinsiyete göre DXA değerlendirmeleri

	Erkek (22) Ortalama±SD	Kadın (24) Ortalama±SD	p
Paretik distal radius T skorları	-1.53± 1.20	-2.66±1.32	<0.01
Paretik olmayan distal radius T skorları	-1.29± 1.18	-2.05±1.19	<0.05
Paretik olmayan distal radius KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.68±0.11	0.54±0.07	<0.0001
Paretik distal radius KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.67± 0.095	0.52±0.09	<0.0001
Paretik total femur KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.90± 0.15	0.82±0.12	<0.05
Paretik olmayan total femur KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.95± 0.132	0.87±0.165	<0.05
Total lomber Omurga KMY gr/cm <sup>2</sup>	1.06±0.14	0.971±0.14	<0.05
Yaş (yıl)	59.9± 9.1	63.1±10.8	>0.05
İnme süresi (ay)	9.16± 9.19	8.47±9.47	>0.05

**Tablo 6.** İnme süresine göre DXA değerlendirmeleri

(46=n)	↓ 6 ay n=26	↑ 6 ay n=20	p
Paretik total femur T skorları	-1.1440±1.115	-1.7700±0.910	<0.049
Paretik total femur KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.9006±0.148	0.8199±0.121	<0.051
Paretik olmayan total femur KMY gr/cm <sup>2</sup>	0.9329±1.264	0.8911±0.976	>0.05
Paretik olmayan total femur T skorları	-0.8615±0.165	-1.2053±0.133	>0.05

Paretik tarafta düşük KMY'yi bulgularımız literatürle uyumludur (4-7,10-14,16-20, 21, 39, 40). Vücut ağırlığı bir çok iskelet bölgesinde kemik yoğunluğu için güçlü bir etkidir (41). İnme sonrası hemiosteoporoz gelişimi ağırlık değişimlerinden bağımsızdır (16). Bizim çalışmamızda bu literatürle uyumaktadır, grubumuzda ağırlıkta istatistiksel anlamlı değişim olmamıştır. Ağırlık kaldırma aktivitesi ve kas kuvvetinden gelen mekanik stimulusların kaldırılmasının kemik kaybına neden olduğu iyi bilinir (42). Ayakta paretik bacağa daha az vücut ağırlığı yüklenir, genellikle paretik olmayan tarafa daha fazla ağırlık verilir (40,42,43).

İnme süresi 6 ayın üstündeki ve altındaki guruplar femur total KMY ve T skorları karşılaştırılmasında istatistiksel anlamlı fark bulundu. Liu ve ark. inmeli hastalarda paretik humerus KMY ile inme sonrası geçen süre arasında anlamlı ilişki bulmuşlar fakat aynı taraf radius KMY ile süre arasında ilişki bulmamışlardır (44). Bizde paretik taraf radius KMY ile süre arasında anlamlı ilişki saptamadık.

Jorgensen ve Jacobsen çalışmalarında kemik kaybının 7 ayın üstündeki vakalarda anlamlı olduğunu rapor etmişlerdir (45). Bizim çalışmamızda inme süresi 6 ayın üzerinde olan gurupta (ortalama 17 ay) KMY'de azalma belirgindir. Iversen ve ark. 23 ile 38. haftalar arasında inme sonrası istatistiksel anlamlı fark saptamışlardır (46). İnmeden hemen sonra, yaşa göre eşlendirilmiş kontrollerle karşılaştırıldığında hastaların daha düşük KMY'ye sahip oldukları görülmüştür (4). Bir çalışmada da total kalça KMY'de 6. ayda kemik kaybı başladığı 12. ayda plato yaptığı rapor edilmiştir (10). Bu bulgular sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Yaş KMY ile korele bulunmadı, sonucumuz diğer çalışmalar ile uyumludur (47,48). Kadınlarda daha düşük KMY bulmamız diğer bir çok çalışmacının sonuçları ile desteklenmektedir (4,49).

KMY daha önce yapılan çalışmalarda dominant tarafta daha yüksek bulunmuştur (50). Bizim çalışmamızda, sol

hemiplejiler paretik taraflarında daha düşük KMY'le re sahipti, vakalarımızın hepsi sağ el dominansı olan hastalardı, literatürün ışığında bu durumun da bir faktör olduğu söylenebilir, fakat aynı zamanda sol hemiplejlik hastalarımızın inme süreleri de daha uzundu bu nedenle bu bulgumuzu sadece dominans ile açıklayamayız.

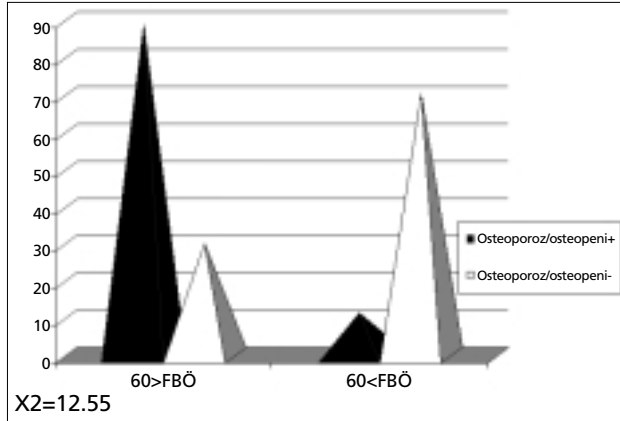
Brunnstrom evrelemesi ve KMY'yi arasında anlamlı korelasyon bulamadık, bu sonuç başka çalışmalarda da rapor edilmiştir (46,51).

Jorgensen ve Jacobsen gibi, çalışmamızda spastisite ve kemik kaybı arasında anlamlı ilişki bulamadık, (17,19). Bu bulgularımızı destekleyen başka çalışmalar da vardır (48,51).

Çalışmamıza katılan tüm inmeli hastalar taburculuk sırasında bir yürüme yardımcısı ile yürürken, DXA ile KMY analizi ve kontrolümüzün yapıldığı sırada sadece 17 hastanın yürüme yardımcısı ile yürüdüğünü belirledik. Diğer değerlendirdiğimiz hastalar evden çıkmaktaydı ve fiziksel inaktifdiler. Bu hastaları değerlendirdiğimizde Brunnstrom değerlendirmeleri fiziksel aktif olanlardan anlamlı olarak farklı değildi. Fakat FBÖ skorları daha düşük olduğu izlendi. Bu hastaların inme süresi ve inme sonrası immobilizasyon süresi, mobil fiziksel aktif hastalardan daha uzundu. Fiziksel inaktivite hem inme hem osteoporoz riskini arttıran bir sorundur (52). Çalışmacılar inme sonrası ilk iki ayda ambulasyonun çok önemli olduğunu göstermişlerdir (10). İlk aylarda mobilitesini kazanan hastalarda kas kitlesinde kayıp olmadığı rapor edilmiştir (19). Yaşlılarda özellikle kronik hastalığı ve bunların inme, osteoporoz, düşme riski taşıyanlarda egzersizin tedavi edici etkileri rapor edilmiştir (53). Bizim çalışmamızda immobil kalınan ilk inme sonrası süre ile BDÖ arasında bir ilişki bulundu. Düşük FBÖ skorları, kemik kaybı ile korele bulunmuştur (27). Biz de benzeri sonuçlar saptadık, ayrıca FBÖ için olası kesme noktası belirledik.

**Tablo 7. Mobilizasyona göre DXA**

	Immobil Gurup Mean±SD	P	Mobil Gurup Ortalama±SD	P
Paretik distal radius Tskorları	-2.07±1.29	<0.01	1.56±-2.01	>0.05
Paretik olmayan distal radius Tskorları	-1.62± 1.27		1.20±-1.70	
Paretik olmayan distal radius KMY g/cm <sup>2</sup>	0.61± 0.12	>0.05	0.10±0.63	>0.05
Paretik distal radius KMY g/cm <sup>2</sup>	0.60± 0.11		0.13±0.61	
Paretik olmayan Total femur T skorları	-1.05± 1.23	<0.01	1.06±-0.90	>0.05
Paretik Total femur T skorları	-1.42± 1.20		0.86±-1.39	
ParetikTotal femur KMY g/cm <sup>2</sup>	0.86± 0.15	<0.01	0.12±0.87	>0.05
Paretik olmayan Total femur KMYg/cm <sup>2</sup>	0.90± 0.17		0.12±0.93	
Yaş	61.07±9.99		63.15±9.78	>0.05
Cins K/E	15 F / 14 M		9 F / 8 M	>0.05
İnme süresi	11.31±10.34		5.31± 4.97	<0.05



Şekil 1. FBÖ ve osteoporoz

Günlük yaşam aktivitelerinde kötü performans ve depresif semptomlar arasındaki ilişki çeşitli araştırmacılar gösterilmiştir (54). BDÖ, yürüme yeteneği ve FBÖ arasında çalışmamızda istatistiksel anlamlı ilişki saptandı. Bizim çalışmamıza benzer yetersiz mobilite ve depresif şikayetler arasında ilişki çalışmalarında izlenmiştir (8,55). Fakat biz tüm gurubu değerlendirdiğimizde KMY ve BDÖ arasında anlamlı ilişki saptamadık. Depresyon taburculuk sonrası immobilizasyonu açıklayabilir. Bir çalışmada sağ hemisfer lezyonlarında daha çok depresyon saptandığı rapor edilmiştir (56). Biz KMY'yi sağ hemisfer lezyonlularda daha düşük bulduk ve bu sonucumuz hastaların BDÖ skorları ile negatif korele idi. Dominant taraf olmama ve inme süresinin uzun olması, FBÖ skorlarının düşüklüğü, KMY'nin azalmasında önemli faktörler olabilir, bunların yanında depresyon semptomları da hastalarımızın kemik kaybında bir rol oynayabilir.

## Sonuç

Düşük KMY yürüme yeteneğini kullanmama ve düşük FBÖ ile ilişkili olabilirler, fakat bunların tek başına neden olamayacağını, depresyonun kemik kaybında bir rolü olabileceğini düşünüyoruz. Erken mobilizasyon, inme rehabilitasyonunda hedeflenmelidir. Düşük FBÖ, düşük KMY'nin bir göstergesi olabilir, bu nokta atlanmamalıdır.

Mobilize bir hastanın yürüme yeteneğinden vazgeçmesi immobil hale gelmesinde depresyon diğer nedenlerin yanında akla gelmelidir. Belki de bu tedavi edilebilir durumun engellenmesi KMY'deki azalmayı önleyecektir.

Daha büyük ölçekli çalışmalarla inmeli hastalarda kemik kaybında depresyonun rolü araştırılmalıdır.

## Kaynaklar

- 1 Bonita R. Epidemiology of stroke. *Lancet* 1992;339:342-4.
- 2 Hatano S. Experience from a multicentre stroke register: a preliminary report. *Bull World Health Organ* 1976;54:541-53.

- 3 Bamford J, Sandercock P, Dennis M et al. A prospective study of acute cerebrovascular disease in the community: the Oxfordshire Community Stroke Project 1981-86, I: methodology, demography and incident cases of first-ever stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988;51:1373-80.
- 4 Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Bone mineral density in acute stroke patients: low bone mineral density may predict first stroke in women. *Stroke* 2001;32:47-51.
- 5 Poole KES, Reeve J, Warburton EA. Falls, fractures, and osteoporosis after stroke: time to think about protection?. *Stroke* 2002;33:1432-6.
- 6 Ramnemark A, Nilsson M, Borssén B et al. Stroke, a major and increasing risk factor for femoral neck fracture. *Stroke* 2000;31:1572-7.
- 7 Kanis J, Oden A, Johnell O. Acute and long-term increase in fracture risk after hospitalization for stroke. *Stroke* 2001;32:702-6.
- 8 Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls. Depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke* 2002;33:542-7.
- 9 Ramnemark A, Nyberg L, Borsse'n B et al. Fractures after stroke. *Osteoporos Int* 1998;8:92-5.
- 10 Jorgensen L, Jacobsen BK, Wilsgaard T et al. 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.
- 11 Sato Y, Kuno H, Kaji M et al. Increased bone resorption during the first year after stroke. *Stroke* 1998;29:1373-7.
- 12 Prince RL, Price RL, Ho S. Forearm bone loss in hemiplegia: a model for the study of immobilization osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1988;3:305-10.
- 13 Sato Y, Maruoka H, Oizumi K et al. Vitamin D deficiency and osteopenia in the hemiplegic limbs of stroke patients. *Stroke* 1996;27:2183-7.
- 14 Finestone HM, Greene Finestone LS, Wilson ES et al. Malnutrition in stroke patients on the rehabilitation service and at follow-up: prevalence and predictors. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:310-6.
- 15 del Puente A, Pappone N, Mandes MG et al. Determinants of bone mineral density in immobilization: a study on hemiplegic patients. *Osteoporos Int*. 1996;6:50-4.
- 16 Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R et al. Hemioosteoporosis after severe stroke, independent of changes in body composition and weight. *Stroke* 1999;30:755-60.
- 17 Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R et al. Progressive hemioosteoporosis on the paretic side and increased bone mineral density in the non-paretic arm the first year after severe stroke. *Osteoporos Int* 1999;9:269-75.
- 18 Poole KES, Warburton EA, Reeve J. Rapid long-term bone loss following stroke in a man with osteoporosis and atherosclerosis. *Osteoporos Int* 2005;16:302-5.
- 19 Jorgensen L and 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.
- 20 Sato Y. Abnormal bone and calcium metabolism in patients after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:117-21.
- 21 Runge M, Rehfeld G, Schiessl H. Skeletal adaptations in hemiplegic patients. *J Musculoskel Neuron Interact* 2004;4:191-6.
- 22 Sato Y, Honda Y, Iwamoto J et al. Homocysteine as a predictive factor for hip fracture in stroke patients. *Bone* 2005;36:721-6.
- 23 Sato Y, Fujimatsu Y, Honda Y et al. Accelerated bone remodeling in the patients with poststroke hemiplegia. *J Stroke Cerebrovascular Dis* 1998;7:58-62.
- 24 Sato Y, Fuiimatsu Y, Kikuvama M et al. Influence of immobilization on bone mass and bone metabolism in hemiplegic elderly patients with a long-standing stroke. *J Neural Sci* 1998;156:205-10.
- 25 Iwamoto J, Tsukimura T and Takeda T. Bone mineral density of metatarsus in hemiplegic subjects. *Am J Phys Med Rehab* 78, 202-7.

- 26 Watanabe Y. An assessment of osteoporosis in stroke patients on rehabilitation admission. *Int J Rehab Res* 2004;27:163-6.
- 27 Yavuzer G, Ataman S, Süldür N et al. Bone mineral density in patients with stroke *Int J Rehab Res* 2002;25: 235-9.
- 28 Ikai T, Uematsu M, Eun SS et al. Prevention of secondary osteoporosis postmenopause in hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil* 2001;80:169-74.
- 29 Morris PLP, Raphael B, Robinson RG. Clinical depression is associated with impaired recovery from stroke. *Med J Aust* 1992;157:239-42.
- 30 Jonkman EJ, de Weerd AW and Vrijens NL. Quality of life after a first ischemic stroke. Long-term developments and correlations with changes in neurological deficit, mood and cognitive impairment. *Acta Neurol Scand* 1998;98:169-75.
- 31 Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the state of patients for the clinician. *J Psychiat Res* 1975;12:189-98
- 32 Brunstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia based on sequential recovery stages. *Am J Phys Ther.* 1966; 46:357-75.
- 33 Kùçükdeveci A, Yavuzer G, Elhan A et al. Adaptation of the Functional Independence Measure for use in Turkey. *Clinical Rehabilitation* 2001;15:311-9.
- 34 Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67:206-7.
- 35 Beck AT, Steer RA, Brown GK. BDI-II manual. San Antonio, TX: The psychological Corporation, 1996.
- 36 Orwoll, ES, Oviatt SK and Biddle JA. Precision of dual-energy X-ray absorptiometry, development of quality control rules and their application in longitudinal studies. *J Bone Min Res,* 1993;8:693.
- 37 Compston JE, Cooper C, Kanis JA. Bone densitometry in clinical practice. *BMJ* 1995; 310:1507-10.
- 38 Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet* 2002;359:1929-36.
- 39 Takamoto S, Masuyama T, Nakajima M et al. Alterations of BMD of the femurs in hemiplegia. *Calcif Tissue Int* 1995;56:256-62.
- 40 Jorgensen L, Crabtree NJ, Reeve J, et al. 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.
- 41 Ensrud KE, Ewing SK, Stone K L et al. Intentional and unintentional weight loss increase bone loss and hip fracture risk in older women. *JAGS* 2003;51:1740-7.
- 42 Giangregorio L, Blimkie CJR Skeletal adaptations to alterations in weight-bearing activity. A comparison of models of disuse osteoporosis. *Sports Med* 2002;32:459-76.
- 43 Kim CM, Eng JJ. Symmetry in vertical ground reaction force is accompanied by symmetry in temporal but not distance variables of gait in persons with stroke. *Gait Posture* 2003;8:23-8.
- 44 Liu M, Tsuji T, Higuchi Y et al. Osteoporosis in hemiplegic stroke patients as studied with dual-energy x-ray absorptiometry. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1219-26.
- 45 L. Jørgensen, Jacobsen BK. Functional status of the paretic arm affects the loss of bone mineral in the proximal humerus after stroke: a 1-year prospective study. *Calcif Tissue Int* 2001;68:11-5.
- 46 Iversen E, Hassager C, Christiansen C. The effect of hemiplegia on bone mass and soft tissue body composition. *Acta Neurol Scand.* 1989;79:155-9.
- 47 Pang MYC, Eng JJ. Muscle strength is a determinant of bone mineral content in the hemiparetic upper extremity: Implications for stroke rehabilitation. *Bone* 2005;37:103-11.
- 48 Pang MY C, Eng JJ, McKay HA et al. Reduced hip bone mineral density is related to physical fitness and leg lean mass in ambulatory individuals with chronic stroke. *Osteoporos Int* 2005;16:1769-79.
- 49 Browner WS, Pressman AR, Nevitt MC et al. Association between low bone density and stroke in elderly women: the study of osteoporotic fractures. *Stroke.* 1993; 24:940-6.
- 50 Özdurak RH, Düz S, Arsal G, et al. Quantitative forearm muscle strength influences radial bone mineral density in osteoporotic and healthy males. *Technol and Health Care* 2003;11:253-61.
- 51 Sahin L, Ozoran K, Gunduz OH et al. Bone mineral density in patients with stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2001;80:592-6.
- 52 Garrett NA, Brasure M, Schmitz KH, Physical Inactivity Direct Cost to a Health Plan. *Am J Prev Med* 2004; 27:304-9.
- 53 Bean JF, Vora A, Frontera WR. Benefits of exercise for community-dwelling older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85 (Suppl 3):S31-42.
- 54 Astrom M, Adolfsson R, Asplund K. Major depression in stroke patients: a 3-year longitudinal study. *Stroke* 1993;24:976-82.
- 55 Herrmann N, Black SE, Lawrence J et al. The Sunnybrook Stroke Study: a prospective study of depressive symptoms and functional outcome. *Stroke.* 1998;29:618-24.
- 56 Dam H, Pedersen HE, Ahlgren P. Depression among patients with stroke. *Acta Psychiatr Scand* 1989;80:118- 24.