

İnmeli Hastalarda Kemik Mineral Yoğunluğunun Demografik ve Klinik Parametrelerle İlişkisi

The Relationship of Bone Mineral Density with Demographic and Clinical Variables in Patients with Stroke

Sibel ÖZBUDAK DEMİR, Nebahat SEZER, Serap TOMRUK SÜTBEBAYAZ, Füsün KÖSEOĞLU
Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 4. FTR Kliniği, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışma, inmeli hastalarda plejik ve sağlam taraf alt ekstremitede kemik mineral yoğunluğu (KMY) değişikliklerini değerlendirmek ve KMY değerleri ile demografik ve klinik özellikler arasındaki ilişkiyi incelemek amacı ile planlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 46 inmeli hasta (26 kadın, 20 erkek) ve 40 sağlıklı kontrol birey (23 kadın, 17 erkek) dahil edildi. Demografik ve klinik özellikler kaydedildi. Her iki taraf alt ekstremitede femur KMY değerleri ölçüldü. Spastisite değerlendirmesinde Ashworth skalası, motor değerlendirmede Brunnstrom evrelemesi kullanıldı. Fonksiyonel durum Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ), ambulasyon seviyesi Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS) ile değerlendirildi.

Bulgular: Yaş ortalaması 61,2±24,6 yıl idi. Tüm hastalarda hemiplejik tarafta sağlam tarafa göre belirgin kemik kaybı saptandı. Kontrol bireylerle kıyasladığımızda sağlam taraf KMY değerleri de anlamlı düzeyde azalmıştı. İleri yaş, kadın cinsiyet ve düşük vücut ağırlığı KMY'deki kayıp ile yakından ilişkiliydi. KMY değerleri ile Brunnstrom evresi, FBÖ ve FAS arasında istatistiksel anlamlı korelasyon saptandı.

Sonuç: İnmeli hastalarda hem plejik hem sağlam tarafta osteoporoz gelişim riski artmıştır. KMY kaybı yaş, cins, vücut ağırlığı, motor seviye, fonksiyonel durum ve ambulasyon seviyesi ile ilişkili görünmektedir. İnmeli hastalarda ağırlık aktarma egzersizlerine odaklanan erken mobilizasyon ile KMY kaybının azaltılabileceğini gösteren kontrollü çalışmalara gereksinim olduğunu düşünmekteyiz. *Türk Fizik Tıp Rehab Derg 2007;53:11-5*

Anahtar Kelimeler: İnme, kemik mineral yoğunluğu, osteoporoz

Summary

Objective: This study was designed to evaluate lower extremity bone mineral density (BMD) at paretic and non-paretic side in patients with stroke and to investigate association between BMD and demographic variables, motor level, functional status.

Materials and Methods: Fourty-six patients with stroke (26 female, 20 male) and fourthy healthy control subject (23 female, 17 male) were involved in the study. Demographic and clinical characteristics were documented. The BMD of femur were measured bilaterally. Ashworth scale was used in evaluation of spasticity and the Brunnstrom recovery staging was used in motor evaluation. Functional status was assessed using the Functional Independence Measure (FIM), ambulatory level was assessed by Functional Ambulatory Category (FAC).

Results: The mean age was 61.2±24.6 years. There was significant bone loss in paretic side compared with nonparetic side in all patients. A significant decline was observed BMD of nonparetic side compared to control subject. Higher age, being female and lower body weight were highly related to BMD loss. There was a statistically significant correlation between BMD loss and Brunnstrom stage, FIM score, FAC.

Conclusion: Patients with stroke are at increased risk of developing osteoporosis both paretic and non-paretic sides. BMD loss appear to be related to age, sex, body-weight, motor impairment, functional status and ambulatory category. We suggest that controlled clinical trials are needed which demonstrate early mobilization with focus on exercises in a weight bearing position may decrease bone loss in patient with stroke. *Turk J Phys Med Rehab 2007;53:11-5*

Key Words: Stroke, bone mineral density, osteoporosis

Giriş

Osteoporoz, inme sonrası gelişen komplikasyonlardan biri olup, fraktür riskini, mortaliteyi ve özürüllülüğü artıran bir durumdur (1). Resnick ve ark. (2), parezi ve immobilizasyonun inmeli has-

talarda, osteoporoz gelişimi için risk faktörü olduğunu, ancak osteoporoz gelişiminde sadece bu etkenlerin sorumlu tutulamayacağını belirtmişlerdir. İnmede kemik kitlesi kaybının patogenezi tam olarak açıklanamamıştır ve multifaktöriyel olduğu düşünülmektedir (3). Etkilenen tarafta kas gücü kaybı, immobilizasyon,

dolaşım bozukluğu, menopozal değişiklikler ve yaşlanma kemik kaybindan sorumlu tutulmaktadır (4-6).

Bu hastalarda, kalça fraktür riski 2-4 kez artmıştır ve kırıkların %79'u plejik taraftadır (7,8). Osteoporoz ve komplikasyonlarının maliyetindeki yükseklik ve bakımındaki zorluklardan dolayı, inmeli hastaların kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümleri ile takibi önerilmektedir (1,3,4).

Akut ve kronik inmeli hastalarda, immobilizasyon ve osteoporoz arasındaki ilişki, yapılan çalışmalarla dökümanite edilmiştir (9-13). Ancak subakut dönemdeki inmeli hastalarda, osteoporoz düzeylerini araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır (4,5). Literatürde yer alan daha önceki çalışmalarda, inmeli hastalarda paretik ve non paretik taraf KMY değerleri karşılaştırılmış, fakat daha az sayıdaki çalışmada sağlıklı kontrol grupları ile karşılaştırma yapılmıştır (4,11,14,15).

Bu çalışmadaki amaçlarımız: (1) subakut dönemdeki inmeli hastalarda alt ekstremitelerde paretik ve nonparetik tarafların KMY değerlerini karşılaştırmak, (2) KMY değerleri ile demografik özellikler, motor-fonksiyonel durum, kas tonusu ve ambulasyon seviyesi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek, (3) tüm bu değerleri benzer yaş ve cinsteki sağlıklı kontrollerle karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yatırılarak rehabilitasyon programına alınan hastalar arasından, aşağıdaki çalışma kriterlerine göre değerlendirilen 26 kadın, 20 erkek toplam 46 inmeli hasta ardışık olarak alındı. Kontrol grubu benzer yaş ve cinsten 40 sağlıklı birey ile (23 kadın, 17 erkek) oluşturuldu.

Bilateral tutulumu ve ataksisi olanlar, kemik metabolizmasını etkileyecek ilave hastalığı ya da ilaç kullanımı olanlar, incelenen bölgelerde kırık sekeli, internal fiksatorü ve protezi olan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Hastalarda yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), kompute tomografi ya da manyetik rezonans görüntüleme sonuçlarına göre inme etyolojisi, hastalık süresi ve kadın hastalarda menopoz süresi kaydedildi. Hastaların rutin biyokimya, hemogram, eritrosit sedimentasyon hızı, tiroid fonksiyon testleri, parathormon, kalsitonin ve alkalin fosfataz düzeyleri incelendi. Ayrıca 24 saatlik idrarda kalsiyum ve spot idrarda kalsiyum/kreatinin oranına bakıldı.

Hastaların KMY ölçümleri DXA (Lunar DPX-IQ) ile femur boynu, Ward's üçgeni, trokanter ve total femur olarak yapıldı. Densitometrik ölçümlerde yanılığa yol açabilecek osteofit ve heterotopik ossifikasyonu ayırt etmek amacıyla, hastaların kalça ve femur grafileri değerlendirildi.

Motor değerlendirmede Brunnstrom evrelemesi (evre 1: flask, aktif hareket yok, evre 6: izole eklem hareketleri), kas tonusu değerlendirmesinde Ashworth skalası (0: normal, 4: ileri derecede spastisite) kullanıldı (16,17). Hastaların fonksiyonel durumu, 18 değişik aktivitedeki bağımsızlığı ölçeği ve her bir aktiviteyi 7 seviyede değerlendiren Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) kullanılarak belirlendi (18). Hastaların ambulasyon potansiyelinin değerlendirilmesinde ise Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS) kullanıldı (19). FAS ambulasyon için cihaz gereğinden çok, kişi desteğini değerlendirmektedir (FAS 0: ambulasyon yok, FAS 1-2: bir kişi desteği olmadan yürüyemez, FAS 3-5: kendi kendine 6 metre yürüyebilir).

Çalışmanın örneklem büyüklüğü EpiInfo 6. paket programı kullanılarak güven aralığı %95 ($\alpha=0,05$) ve güç %80 ($\beta=0,20$) belirlenerek hasta-kontrol oranı 1:1 alındığında pilot çalışma verileri kullanılarak 42 hasta olarak belirlenmiştir. İstatistiksel analizler SPSS 10.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Bütün istatistiksel analizlerden önce verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnow testi ile değerlendirildi.

İstatistiksel analizlerde, ki-kare testi, Student t testi, Pearson ve Spearman sıra korelasyon katsayıları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p<0,05$ ve iki yönlü olarak kabul edildi.

Sonuçlar

Hastaların ve kontrol grubunun demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Hasta ve kontrol grubundaki tüm kadınlar postmenopozal dönemdedi. Hastaların rutin biyokimya, hemogram, eritrosit sedimentasyon hızı, tiroid paneli, parathormon, alkalin fosfataz, 24 saatlik idrarda kalsiyum, spot idrarda kalsiyum/kreatinin oranı normal sınırlarda idi.

Hastaların Brunnstrom evreleri, Ashworth skalası, FAS dağılımları ve FBÖ ortalamaları Tablo 2'de verilmiştir.

Hastaların paralitık taraf femur KMY değerleri, sağlam tarafa kıyasla anlamlı düzeyde düşüktü ($p<0,001$) (Tablo 3). Hastaların

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri.

	Ortalama±SS	t	p
Yaş			
Hasta	61,22±24,63	1,34	>0,05
Kontrol	59,19±31,43		
Cins (kadın/erkek)			
Hasta	26/20	1,62	>0,05
Kontrol	23/17		
Vücut Kitle İndeksi (kg/m ²)			
Hasta	26,19±3,51	2,29	<0,05
Kontrol	23,34±7,22		
Hastalık süresi (gün)	81,20±19,46		
Lezyon tipi (iskemik/hemorajik)	29/17		
Lezyon tarafı (sağ/sol)	25/21		

sağlam taraf KMY değerlerini benzer yaş ve cinste kontrol grubu değerleri ile kıyasladığımızda, sağlam taraf KMY değerlerinin de azaldığı tesbit edildi ($p<0,01$) (Tablo 4).

Yaş ile KMY değerleri arasında negatif korelasyon saptandı ($r= 0,42$, $p<0,001$). Hastalık süresi ile KMY değerleri arasında ilişki mevcuttu ancak istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi ($r=0,21$, $p>0,05$). Vücut ağırlığı ile KMY değerleri arasında anlamlı pozitif ilişki saptandı ($r=0,28$, $p<0,05$). Tüm laboratuvar parametreleri ile KMY değerleri arasında anlamlı ilişki yoktu. Hastaların cinse göre KMY değerlerindeki değişim Tablo 5'de izlenmektedir. Kadın hastaların femur boynu, trokanter bölgelerindeki KMY değerleri, erkeklere göre anlamlı düzeyde düşüktü ($p<0,01$).

Hastaların KMY değerleri ile Brunnstrom evreleri, FBÖ ve FAS değerleri arasında anlamlı ilişki saptandı (Tablo 6). Ashworth skalası ile değerlendirdiğimiz spastisite düzeyleri ile KMY değerleri arasında anlamlı ilişki yoktu ($p>0,05$) (Tablo 6).

FAS'a göre hastalarımızı tekerlekli iskemleye bağımlı (FAS 0-1) ve ambule (FAS 2-5) olarak iki gruba ayırdığımızda, tekerlekli iskemleye bağımlı hastaların KMY değerlerinde anlamlı düzeyde düşüklük tespit ettik (Tablo 7). KMY'deki bu azalma, özellikle femur boyun ve trokanter bölgelerinde belirgindi ($p<0,001$).

Tartışma

Normal fiziksel aktivite sırasındaki kas kontraksiyonları ve gravite etkisiyle ortaya çıkan güçler kemiğin yapısını, mineral yoğunluğunu ve bunun sonucunda dayanıklılığını belirlemektedir (1,3,20). İnme sonucunda immobilizasyona bağlı yük taşıma ve gravite etkisinden yoksun kalma, ayrıca kas gücü kaybı hemiplejik hastalarda KMY'nin azalması için predispozan faktörlerdir (3-6).

Liu ve ark. (4) hemiplejik tarafta proksimal humerus, distal radius, femur boynu ve kalkaneus KMY'nin hem yatışta hem de taburculukta, sağlam tarafa göre düşük olduğunu saptamışlardır. Ramnemark ve ark. (21) hemiplejik hastalarda tüm vücut, üst ve alt ekstremitelerde DXA ölçümlerinde hem sağlam hem de paralitik tarafta KMY'de azalma gözlemlenmişler ve bu azalmanın paralitik tarafta daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Takamoto ve ark. (22) hemiplejik ve sağlam taraf KMY değerlerini yaşa ve cinse göre

benzer referans popülasyon KMY değerleri ile karşılaştırmışlar ve her iki tarafta da KMY'de azalma tespit etmişler, ancak azalmanın paralitik tarafta belirgin olduğunu rapor etmişlerdir.

Biz de çalışmamızda hemiplejik hastalarda paralitik taraf KMY değerlerinin, sağlam tarafa göre istatistiksel anlamlı olarak azalmış

Tablo 2. Hastaların Brunnstrom evreleri, Ashworth skalası, fonksiyonel ambulasyon sınıflaması dağılımları ve fonksiyonel bağımsızlık ölçeği skor ortalaması.

	Evre	n	%
Üst ekstremitte Brunnstrom	1	17	36,9
	2	12	26,0
	3	6	13,0
	4	8	17,4
	5	3	6,5
Alt ekstremitte Brunnstrom	1	11	23,9
	2	10	21,7
	3	9	19,5
	4	8	17,4
	5	8	17,4
Ashworth skalası	0	9	19,5
	1	8	17,4
	2	28	60,9
	3	1	2,2
Fonksiyonel ambulasyon sınıflaması	0	20	43,4
	1	5	10,9
	2	6	13,0
	3	8	17,3
	4	7	15,2
FBÖ (ortalama±SS)	69,4±23,2		

Tablo 3. Hastaların hemiplejik taraf ve sağlam taraf kemik mineral yoğunluğu değerlerinin karşılaştırılması (gr/cm^2).

	Hemiplejik taraf KMY (ort±SS)	Sağlam taraf KMY (ort±SS)	p
Femur boynu	0,832±0,231	0,899±0,139	<0,001
Ward's üçgeni	0,589±0,157	0,678±0,142	<0,001
Trokanter	0,765±0,132	0,840±0,163	<0,001
Total Femur	0,869±0,164	0,928±0,159	<0,001
KMY: kemik mineral yoğunluğu			

Tablo 4. Hastaların sağlam taraf kemik mineral yoğunluğu değerlerinin (gr/cm^2) kontrol grubu değerleri ile karşılaştırılması.

	Sağlam taraf (n=46) KMY (ort±SS)	Kontrol grubu (n=40) KMY (ort±SS)	P
Femur boynu	0,899±0,139	0,929±0,123	<0,01
Ward's üçgeni	0,689±0,142	0,743±0,102	<0,01
Trokanter	0,798±0,163	0,819±0,162	<0,01
Total Femur	0,928±0,159	0,955±0,187	<0,01
KMY: kemik mineral yoğunluğu			

olduğunu tespit ettik. Bu sonuç literatür bilgileriyle uyumluydu. Çalışmamızda ayrıca sağlam taraf KMY değerlerini parietik tarafın yanı sıra, kontrol grubu değerleri ile de kıyaslayarak, sağlam tarafta da azalma olduğunu saptadık. Bu durum literatürde yer alan az sayıdaki kontrol grubu içeren çalışma sonuçları ile benzerlik göstermekteydi (12,13). İnmeli hastalarda sağlam tarafın KMY değerlerindeki azalmayı, immobilizasyonun genel etkileriyle açıklamak mümkündür. Çünkü immobilize hastaların sağlam tarafları da gravite ve yerçekiminden belirli bir süre yoksun kalmaktadır. Paralitik tarafta KMY'deki azalma, immobilizasyonun yanısıra motor kuvvet, kas tonusu ve fonksiyonel kapasite ile de ilişki göstermektedir.

İnme sonrası immobilizasyonun kemik kütlesi üzerindeki negatif etkisi kısa sürede ortaya çıkmakta, geçen süre arttıkça KMY'deki kayıp da artmaktadır (23-25). Hamdy ve ark. (9) inmede demineralizasyonun 1. ayda başladığını ve KMY'deki düşüşün üst ekstremiteler için ortalama %9,3, alt ekstremiteler için %3,7 seviyesine ulaştığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda femur KMY değerleri ile hastalık süresi ilişkili olmakla birlikte, bu ilişki anlamlı düzeyde değildi. Bunun nedeni bizim hastalarımızın subakut dönemde olması, üst ekstremitelerde değerlerimizin olmaması, ölçümlerin bir kez yapılması olabilir. Daha uzun dönemde üst ekstremiteleri de içeren çalışmalarla farklı sonuçlar elde edilebilir.

Takamoto ve ark. (22) KMY ile yaş ve vücut ağırlığı, Liu ve ark. (4) ise KMY ile yaş, vücut ağırlığı ve boy oranında anlamlı ilişki saptamışlardır. Buna karşın Iwamoto ve ark. (26) KMY değerleri ile yaş, vücut ağırlığı ve boy arasında anlamlı ilişki saptamamışlardır. Biz ise çalışmamızda KMY değerleri ile yaş arasında negatif yön-

de, vücut ağırlığı ile pozitif yönde anlamlı korelasyon tespit ettik. Osteoporoz gelişimi için normal popülasyonda risk teşkil eden ileri yaş ve düşük vücut ağırlığı, hemiplejik hastalarda da göz önünde bulundurulmalıdır. İnmeli hastaların büyük çoğunluğunun ileri yaş grubunda olması, bu hastalarda osteoporoz gelişme riskini arttıran bir faktördür.

Hemiplejik kadın hastalarda KMY'deki kayıp, erkek hastalara göre daha fazladır (5,23,26). Kadın hastalar paraliye bağlı kayıp haricinde, postmenopozal hormonal değişiklikler nedeniyle osteoporozda daha yatkındırlar. Bizim çalışmamızda da kadın hastaların hem paralitik taraf hem de sağlam taraf femur boynu ve trokanter KMY değerleri, erkek hastalara göre anlamlı düzeyde düşüktü. Bu sonuç, kadın hastalarımızın hepsinin postmenopozal dönemde olması ve hastaların hiçbirinin osteoporoz için medikal tedavi almamış olmasıyla ilişkili olabilir.

Kas tonusunun KMY'ye etkisiyle ilgili kesin bilgiler yoktur. Ancak genel olarak flask paralizilerin kemikte mineral kaybına neden olduğu, spastik paralizilerde ise kemik yapının kayba uğramadığı düşünülmektedir (11,27). Bizim çalışmamızda hastaları Ashworth skalasına göre sınıfladığımızda, spastisite düzeyleri ile KMY değerleri arasında anlamlı ilişki saptanmadı. Kas tonusu ile KMY arasında ilişki gözlenmemesi, hastaların büyük çoğunluğunun spastisite düzeyinin Ashworth 2 seviyesinde olması ile ilişkili olabilir.

Yavuzer ve ark. (14) 32 hemiplejik hastada girişte ve taburculuktaki KMY değerlerinin fonksiyonel ve motor skalalarla ilişkisini araştırmışlar, distal radius ve femur KMY ile motor FBÖ ve Brunnstrom evresi arasında anlamlı ilişki saptamışlardır. Şahin ve

Tablo 5. Cinsiyete göre hemiplejik taraf kemik mineral yoğunluğu değerleri (gr/cm²).

	Kadın (n=26) ortalama±SS	Erkek(n=20) ortalama±SS	
Femur boynu	0,793±0,178	0,889±0,133	p<0,01
Ward's üçgeni	0,687±0,186	0,702±0,154	p>0,05
Trokanter	0,705±0,138	0,799±0,119	p<0,01
Total femur	0,847±0,162	0,885±0,144	p>0,05
KMY: kemik mineral yoğunluğu			

Tablo 6. Kemik mineral yoğunluğu değerleri ile Brunnstrom evrelemesi (BS), fonksiyonel bağımsızlık ölçeği (FBÖ), fonksiyonel ambulasyon sınıflaması (FAS) ve Ashworth skalası (AS) arasındaki Spearman korelasyon katsayı değerleri (r_s).

	BS	FBÖ	FAS	AS
Femur boynu	0,30*	0,28*	0,31*	0,12
Trokanter	0,32*	0,26*	0,25*	0,19
Ward's üçgeni	0,10	0,12	0,21	0,11
Femur total	0,23*	0,20	0,24*	0,19
BS: Brunnstrom evrelemesi, FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, AS: Ashworth skalası				

Tablo 7. Fonksiyonel ambulasyon sınıflaması ve kemik mineral yoğunluğu değerleri arasındaki ilişki.

	Tekerlekli iskemle (n=25) ortalama±SS	Ambule (n=21) ortalama±SS	
Femur boynu	0,819±1,64	0,896±0,121	p<0,001
Ward's üçgeni	0,652±1,89	0,677±0,185	p>0,05
Trokanter	0,712±1,30	0,799±0,157	p<0,001
Femur total	0,824±1,42	0,869±0,149	p>0,05

ark. (11) 30 akut ve 30 kronik inmeli hastada KMY değerleri ile Brunstrom evresi ve Barthel skoru arasında anlamlı korelasyon saptamışlardır. Benzer şekilde FBÖ skoru yüksek hastalarda KMY'deki düşüşün daha az olduğu bildirilmiştir (4,24). Biz de çalışmamızda literatürdeki bu çalışmalarla uyumlu olarak femur KMY değerleri ile motor ve fonksiyonel düzeyler arasında anlamlı ilişki tespit ettik. Hastaların motor düzeyleri ve fonksiyonel kapasiteleri arttıkça, KMY değerleri artmaktaydı. Kemiğe etki eden en önemli dış faktörler fizik aktivite ve vücut yükünü kaldırma sırasında ortaya çıkan mekanik güçlerdir. Tensil ve kompresif güçler kemiğe statik ve/veya dinamik stres bindirmektedir. Üst ekstremitelerde KMY'ye tensil güçlerin, alt ekstremitelerde KMY'ye ise hem kompresif hem de tensil güçlerin etkisi vardır. Hastaların fonksiyonel kapasitesi, ambulasyon seviyesiyle yakın ilişkilidir. Hastaların ambulasyonunun üst düzeylere ulaşmasıyla alt ekstremitelere etki eden yerçekimi ve ağırlık etkisi de artacağından, alt ekstremitelerde KMY değerleri pozitif etkilenir (4,26). Jorgensen ve ark. (5), ambule ve tekerlekli iskemle seviyesindeki inmeli hastalarda, bir yıl içindeki KMY değerlerini incelemişler ve tekerlekli iskemleyle bağımlı hastalarda her iki taraf KMY değerlerinde düşüş olduğunu, ambule hastalarda ise sağlam tarafa kıyasla hemiplejik tarafta belirgin KMY kaybı olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ambulasyon seviyesini mobilite skoru ile değerlendirmişler ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olan grupta KMY değerlerini yüksek bulmuşlar, kan değerleri ile ambulasyon seviyesi arasında ilişki olmadığını belirtmişlerdir (22). Çalışmamızda ambulasyon seviyelerini FAS'ye göre değerlendirdiğimizde, ambule hastaların her iki taraf KMY değerleri, tekerlekli iskemle seviyesindeki hastalara göre anlamlı düzeyde yüksekti. Alt ekstremitelerde hem plejik hem sağlam taraf KMY'deki kayıp immobilitenin etkisine bağlı görünmektedir.

Yapılan çalışmalarda, inmeli hastalarda immobilizasyon, KMY kaybında majör risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu hastalarda KMY'deki kaybı en aza indirmek için, hastaları rehabilitasyon programına bir an önce dahil edip, immobilizasyon süresini minimuma indirmek ve ağırlık taşıyıcı egzersizler ile balans düzenleyici egzersizlere bir an önce başlamak gereklidir. Bu çalışmada ileri yaşın, kadın cinsiyetin, düşük vücut ağırlığının, ciddi motor kaybın, düşük fonksiyonel skor ve ambulasyon seviyesinin de KMY kaybını artırabileceği görülmüştür. Ancak üst ekstremitelerde KMY'nin, vitamin D ve deoksipiridinolin düzeylerinin değerlendirilmemiş olması, çalışmamızın eksik yönleridir. Ayrıca hem hasta hem kontrol grubunda yer alan kadınların tümü postmenopozal dönemde olmasına rağmen, her iki grupta da menopoz sürelerinin bilinmemesi çalışmamızın bir diğer eksik yönü olarak kabul edilebilir. İnmeli hastalarda erken rehabilitasyonun yanı sıra, erken başlanacak uygun bir medikal tedavi (özellikle bifosfonatlar) osteoporozun ve kırık riskinin azalmasına katkı sağlayacaktır (28). İnmeli hastalarda daha geniş serilerde osteoporoz gelişimine yol açan tüm faktörleri ortaya çıkaracak, yanı sıra osteoporoz tedavisi ve tedavinin kırık riskine etkisini araştıran çalışmalara gereksinim vardır.

Kaynaklar

1. Sato Y. Abnormal bone and calcium metabolism in patients after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2000;81:117-21.
2. Resnick D, Nivayoma G. Osteoporosis. In: Resnick D, Nivayoma G, editors. Diagnosis of bone and joint disorders. 2nd edition. Philadelphia: W. B. Saunders; 1988. p. 2023-85.
3. Beaupre GS, Lew HL. Bone-density changes after stroke. Am J Phys Med Rehab 2006;85:464-72.
4. Liu M, Tsuji T, Higuchi Y, Domen K, Tsujiuchi K, Chino N. Osteoporosis in hemiplegic stroke patients as studied with Dual X-Ray Absorptiometry. Arch Phys Med Rehab 1999;80:1219-26.
5. Jorgensen L, Jacobsen BK, Wilsgaard T, Magnus H. 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. Watanabe Y. An assessment of osteoporosis in stroke patients on the rehabilitation admission. Int J Rehabil Res 2004;2:163-6.
7. Poole KE, Reeve J, Warburton EA. Falls, fractures, and osteoporosis after stroke: time to think about protection? Stroke 2002;33:1432-6.
8. Ramnemark A, Nilsson M, Borssen B, Gustafson Y. Stroke, a major and increasing risk factor for femoral neck fracture. Stroke 2000;31:1572-7.
9. 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.
10. Sato Y, Fujimatsu Y, Kikuyama M, Kaji M, Oizumi K. Influence of immobilization on bone mass and bone metabolism in hemiplegic elderly patients with a long standing stroke. J Neurologic Sci 1998;156:205-10.
11. Şahin L, Özorun K, Gündüz OH, Uçan H, Yücel M. Bone mineral density in patients with stroke. Am J Phys Med Rehabil 2001;80:592-6.
12. Sato Y, Kuno H, Kaji M, Ohshima Y, Asoh T, Oizumi K. Increased bone resorption during the first year after stroke. Stroke 1998;29:1373-7.
13. 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.
14. Yavuzer G, Ataman Ş, Süldür N, Atay M. Bone mineral density in patients with stroke. Int J Rehab Res 2002;25:235-9.
15. Hamdy RG, Krishnaswamy G, Cancellaro V, Whalen K, Harvill L. Changes in bone mineral content and density after stroke. Am J Phys Med Rehabil 1993;72:188-91.
16. Brunstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia. Based on sequential recovery stages. Phys Ther 1966;46:357-75.
17. Bohannon RW, Larkin PA, Smith MB, Horton MG. Relationship between static muscle strength deficits and spasticity in stroke patients with hemiparesis. Phys Ther 1987;67:1068-71.
18. Guide for the Uniform Data Set for Medical Rehabilitation (Adult FIM), Version 4.0. Buffalo (NY): State University of New York at Buffalo; 1993.
19. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR. Gait assessment for neurologically impaired patients. Standards for outcome assessment. Phys Ther 1986;66:1530-9.
20. Tezyürek M, Yorgancıoğlu RZ, Yorgancıoğlu O, Bayhan H, Ünlü Z. Hemipleji sonrası gelişen kas güçsüzlüğü ve yük vermedeki eksikliğin kemik yapıya fiziki etkisi. Fiziksel Tıp 2002;5:103-7.
21. Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R, Olsson T, Gustafson Y. Hemiosteoporosis after severe stroke, independent of changes in body composition and weight. Stroke 1999;30:755-60.
22. Takamoto S, Masuyama T, Nakajima M, Seikiya K, Kosaka H, Morimoto S, et al. Alterations of bone mineral density of femurs in hemiplegia. Calcif Tissue Int 1995;56:259-62.
23. 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.
24. 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.
25. Demirbağ D, Özdemir F, Kokino S, Berkarda S. The relationship between bone mineral density and immobilization duration in hemiplegic limbs. Ann Nucl Med 2005;19:695-700.
26. Iwamoto J, Tsukimura T, Takeda T. Bone mineral density of metatarsus in hemiplegic subjects. Am J Phys Med Rehabil 1999;78:202-7.
27. Demirel GG, Peker N, Yılmaz H. Hemiplejik hastalarda kemik mineral yoğunluğu. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2000;3:25-9.
28. Sato Y, Iwamoto J, Kanoko T, Satoh K. Risedronate therapy for prevention of hip fracture after stroke in elderly women. Neurology 2005;64:811-6.