

HEMİPLEJİK HASTALARDA ELDE FONKSİYONEL AKTİVİTE DÜZEYİ VE EL BİLEĞİ KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU İLİŞKİSİ: ÖN ÇALIŞMA

ASSOCIATION OF HAND FUNCTIONAL ACTIVITY LEVEL AND BONE MINERAL DENSITY OF WRIST IN PATIENTS WITH HEMIPLEGIA: PRELIMINARY STUDY

Nebahat Sezer, Füsün Köseoğlu, Sibel Kibar¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, inme sonrası hemipleji gelişen vakalarda elde fonksiyonel aktivite düzeyi ve el bileği kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladık.

Yöntem ve Gereçler: Serebrovasküler olaya bağlı hemipleji gelişmiş 20 (9 erkek, 11 kadın) hasta çalışmaya alındı. Hastaların yaş ortalaması $61,24 \pm 3,29$ yıl idi. El, üst ve alt ekstremit motor değerlendirilmesinde Brunnstrom evrelemesi, spastisite değerlendirilmesinde Ashworth skalası kullanıldı. Günlük yaşam aktiviteleri Barthel indeksi ile değerlendirildi. Hemiplejik ve sağlam taraf kavrama gücü ölçümü Jamar Dinamometresi ile yapıldı. Elin ince fonksiyonları Jebsen El Fonksiyon Testi ile değerlendirildi. Rutin biyokimya ve hemogram testlerinin yanı sıra, serum PTH ve 25-OH Vit D düzeyleri ile, idrarda deoksipiridinolin ölçümleri yapıldı. Her iki el bileği kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümlerinde DEXA (Lunar DPX-IQ) kullanıldı.

Bulgular: Yapılan ölçümlerde hastaların etkilenen taraf el bileği KMY değerleri, sağlam tarafa göre istatistiksel anlamlı olarak düşüktü. Korelasyon analizinde yaş, üst ekstremit ve el brunnstrom evresi, elde spastisite düzeyi, etkilenen taraf kavrama gücü, Jebsen el fonksiyon testi, Barthel indeksi ve 25-OH Vit-D düzeyi ile el bileği KMY değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı. Yapılan regresyon analizi sonucunda ise, inme sonrası hemipleji gelişen hastalarda etkilenen taraf el bileği KMY değerinin en önemli belirleyicisinin, elin fonksiyonel aktivite düzeyi olduğu tespit edildi ($\beta=4.622$, $p=0.001$).

Sonuç: İnme sonrası hemipleji gelişen hastalarda, el bileğinde KMY deki azalmaya bağlı kırıkların ve buna bağlı morbiditenin artmaması ve kendine bakım aktivitelerinde bağımsızlık düzeyinin yükselmesi için, elde ince fonksiyonel aktivitelerin gelişimini sağlayacak girişimlerin, rutin nörolojik rehabilitasyon programı içerisinde erken dönemden itibaren yer almasının önemli olacağı kanısındayız.

Anahtar kelimeler: Kemik Mineral Yoğunluğu, hemiplejik el, fonksiyonel aktivite

ABSTRACT

Objective: We aimed to investigate the association between hand functional level and bone mineral density of wrist in patients with hemiplegia after stroke.

Materials and Methods: 20 patients with hemiplegia that occurred due to cerebrovascular accident, were enrolled into the study. The mean age of the patients was $61,24 \pm 3,29$ years. Brunnstrom stages were used to evaluate the motor recovery and Ashworth Scale was used for spasticity. The assessment of the grip strength of affected and unaffected side was performed with Jamar Dynamometer. The hand dexterity was evaluated with Jebsen hand function test and daily living activities with Barthel index. Serum PTH, 25-OH Vit-D and urine deoxypyridinoline level were determined, additionally routine biochemical analysis and complete hemogram. DEXA were used for bone mineral density (BMD) measurements.

Results: The wrist BMD on the affected side was significantly lower than the unaffected side. The significant correlations were established between the wrist BMD and age, brunnstrom stages of upper extremity and hand, spasticity level of hand, grip strength on the affected side, Jebsen hand function test, Barthel index and 25-OH Vit-D level. In regression analysis, "the functional activity level of the hand" was found as most important determinant of the wrist BMD on the affected side in patients with hemiplegia after stroke ($\beta=4.622$, $p=0.001$).

Conclusion: We think that the interventions for improvement of hand functions should be take placed in routine neurologic rehabilitation program to avoid fractures and morbidity due to bone loss in wrist in patients with hemiplegia after stroke.

Key words: Bone mineral density, hemiplegic hand, functional activity

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Nebahat Sezer, Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 4. FTR kliniği, Ankara, Turkey
e-mail: nsezer1994@yahoo.com

¹ Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 4. FTR kliniği, Ankara, Turkey

GİRİŞ

İnme, dünyada en sık karşılaşılan ciddi nörolojik problemlerin başında gelmektedir ve rehabilitasyon ünitelerinde en çok fonksiyon kaybına yol açan hastalıklardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.^{1,2} İnme sonrası hemipleji gelişen vakalarda, akut ve kronik döneme ait bir çok komplikasyon ortaya çıktığı gösterilmiştir.³ Bu vakalarda osteoporoz ve kırık riski, sık tanımlanan ciddi komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Özellikle ileri düzeyde fonksiyonel bozukluğu olan hastalarda, parietik tarafta kemik mineral yoğunluğunun (KMY) belirgin derecede azaldığı tespit edilmiştir.⁴

Literatürde hemiplejik hastalar üzerinde yapılan çalışmalarda, fiziksel aktivite düzeyinde düşme, parietik ekstremitenin fonksiyonel kullanımının azalması, postural instabilite ve progresif hemiosteoporozun, inme sonrası kırığa yol açan temel nedenlerin başında geldiği ve kırık riskinin inmeli hastalarda genel popülasyona göre 2-4 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir.^{5,6,7,8} İnmeli hastalarda osteoporozla bağlı kırıkların özellikle parietik tarafta kalça, proksimal humerus ve el bileğinde lokalize olduğu tespit edilmiştir.⁶

İnmeye bağlı hemipleji gelişen hastalarda, etkilenen ve sağlam taraf alt ekstremitede KMY kaybı ve kalça kırıkları ile ilgili iyi dökümente edilmiş çok sayıda çalışma ve derleme bulunmaktadır.^{7,8,9} Ancak, üst ekstremitede KMY'nin değerlendirildiği çalışma sayısı oldukça azdır ve bunlar arasında da el ve elbileği yeterince irdelenmiştir. Oysa ki, literatürde hemiplejik hastalar üzerinde yapılan 3 önemli çalışmada, üst ekstremitedeki kemik mineral yoğunluğu kaybının, alt ekstremiteye göre çok daha ileri düzeyde olduğu belirtilmektedir.^{10,11,12} Liu ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise, sağlam tarafla karşılaştırıldığında, etkilenen taraf kemik mineral yoğunluğu kaybının üst ekstremitede daha belirgin olduğu rapor edilmiştir.¹¹ Browner ve ark. proksimal radius KMY kaybı ile inme sonrası ölümler arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.¹³

Hemiplejik hastalarda etkilenen alt ekstremitede KMY kaybının en önemli nedenleri arasında, inme sonrası erken dönemde mobilite eksikliği ve yük aktarımının bozulması yer almaktadır.¹⁴ Etkin bir tedavinin yapılabilmesi ve risk faktörlerinin modifiye edilebilmesi için, hemiplejik hastalarda üst ekstremitede KMY kaybı üzerinde etkili olan faktörlerin de detaylı bir şekilde irdelenmesi gerekir. Jørgensen ve ark., hemiplejik

hastalarda üst ekstremitede fonksiyon kazanımının KMY kaybını önleyebileceğini belirtmişlerdir.¹⁵ Ancak hemiplejik hastalarda motor kaybın genellikle daha ciddi düzeyde seyrettiği üst ekstremitede ve özellikle elde fonksiyonel seviye ile KMY arasındaki ilişkiyi araştırılan çalışma sayısı oldukça azdır.

Biz bu çalışmamızda, inme sonrası hemipleji gelişen vakalarda elde fonksiyonel aktivite düzeyi ve el bileği kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladık.

YÖNTEM VE GEREÇLER

HASTALAR

Çalışmamıza Ocak 2008- Nisan 2008 tarihleri arasında kliniğimizde yatarak rehabilite edilen serebrovasküler olaya bağlı hemipleji gelişmiş ardışık 20 hasta (9 erkek, 11 kadın) dahil edildi. Herhangi bir romatolojik, ortopedik, travmatik ya da konjenital üst ekstremitede ve el anomalisi olanlar, sekonder osteoporozla yol açacak ek bir sistemik hastalığı ya da ilaç kullanımı olanlar, el ve üst ekstremitede brunnstrom düzeyi 3'ün altında olanlar ve kognitif fonksiyonları, uygulanacak testleri algılamada yetersiz olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalarımızın yaş ortalaması 61,24±3,29 yıl idi. Hastalarımızın klinik ve demografik özellikleri kaydedildi. Çalışma öncesinde etik kurul onayı alındı ve tüm hastalarımıza aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

ÖLÇÜMLER

Hastalarımızın rutin biyokimya ve hemogram testlerinin yanısıra, serum 25-OH Vit D düzeyi, parathormon ve 24 saatlik idrarda deoksipiridinolin düzeylerine bakıldı.

Motor değerlendirme

Hastaların üst ekstremitede, el ve alt ekstremitede motor değerlendirmesinde, hemiplejik hastalardaki motor iyileşme sürecini 6 döneme ayıran Brunnstrom evrelemesi kullanıldı (evre 1: hemiplejik taraf flask, aktif hareket yok, evre 6: Hızlı resiprokal hareketler dışında, tüm izole aktif hareketler vardır).^{16,17}

Spastisite değerlendirmesi

Spastisite düzeyinin değerlendirilmesinde ise, bu konuda geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış ve 0-4 arası 5 evreden oluşan bir skala olan Ashworth skalası kullanıldı (0: Tonusta artış yok, 4: hem fleksör, hem ekstansör yönde şiddetli spastisite mevcuttur).¹⁸

Günlük yaşam aktivitelerinin (GYA) değerlendirilmesi

Hastalarımızın GYA'sı hemiplejik hastalarda yaygın kullanımı olan Barthel indeksi ile değerlendirildi. Barthel indeksi, skorlaması 0-100 arasında değişen, düşük skorların yüksek bağımlılık düzeyini gösterdiği ve yemek yeme, kendine bakım, giyinip soyunma, rektum ve mesane kontrolü, tuvaleti kullanabilme, transferler, yürüme ve merdive çıkma aktivitelerinin değerlendirildiği, hemiplejik hastalarda geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış bir GYA ölçüğüdür.¹⁹

Kavrama gücü ölçümü

Hastalarımızın her iki el kavrama gücü Jamar el dinamometresi (Jackson, MI 49203 USA) ile değerlendirildi. Ölçümler, hasta oturur pozisyonda, omuz addüksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda, el ve el bileği nötral pozisyonda iken yapıldı. Her iki elde üçer ölçüm yapıldı ve ortalama değerleri kaydedildi.

Elde fonksiyonel aktivitenin değerlendirilmesi

Hastalarımızın el fonksiyonel aktivite düzeyi, hasta ve sağlam elde " Jebsen El Fonksiyon Testi" ile değerlendirildi. Jebsen El fonksiyon testi, günlük yaşam aktivitelerinin yerine getirilmesinde önemli bir yere sahip olan el fonksiyonlarının değerlendirilmesi için dizayn edilmiş bir el beceri testidir. İçinde inme geçirmiş hastalarında yer aldığı, nörolojik tutulumu yol açan bir çok hastalıkta el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde geçerliliği kanıtlanmıştır. 7 subtestten oluşan Jebsen el fonksiyon testinin, sağlıklı bireylerde tamamlanma süresi ortalama 15 dakikadır.²⁰

Değerlendirme öncesi, çalışmaya alınan tüm hastalar için Jebsen El Fonksiyon Testinde stabil bir performans düzeyinin elde edilmesi amacıyla alıştırma seansları uygulandı. Hastalar her iki elle ayrı ayrı olmak üzere, testi belli aralıklarla 10 kez tekrarladılar. Çalışmamızda okuma yazma bilmeyen hastaların ve dominant hemisfer tutulumu olanların da bulunması nedeniyle, Jebsen testinin 7.subtesti literatürdeki benzer örneklerde olduğu gibi değerlendirme dışı bırakıldı.^{21,22}

Bu çalışmada Jebsen El Fonksiyon Testi, " beş adet kartı (12,7 cm x 7,5 cm) alt üst çevirme, 2 ataç, 2 madeni para ve 2 gazoz kapağından oluşan 6 objeyi bir kutuya toplama, 4 dama taşını üstüste dizme, tabaktaki 5 nesneyi kaşıkla bir kutuya aktarma (yemek yeme simülasyonu), beş tane boş konserve kutusunu kavrayıp kaldırabilme (geniş hafif cisimlere yer değiştirmek) ve beş tane dolu (450 gr) konserve kutusunu kavrayıp kaldırma

bilme (geniş ağır cisimlere yer değiştirmek) aktivitelerinden oluşan 6 subtest şeklinde uygulandı ve her iki el için ayrı ayrı 3 tekrar sonrası ortalama total performans zamanı kaydedildi.

Kemik mineral yoğunluğu ölçümü

Hastalarımızın hasta ve sağlam taraf el bileği kemik mineral yoğunluğu ölçümleri, dual energy x-ray absorbsiyometri (DEXA- Lunar DPX-IQ, Lunar Corp, Madison WI) ile yapıldı. El bileği orta kısımdan ön kol pozisyonuna yerleştirildi ve çekim radius 1/3 distalinden başlayarak metakarpal kemikler proksimalinde sonlandırıldı (tutarlılık hata payı %1) .

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel değerlendirmeler için SPSS 11.5 paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik sonuçları ort \pm SD olarak verildi. Kategorik verilerin tanımlanması için ki-kare testi kullanıldı. Bağımsız değişkenler ve KMY arasındaki korelasyonların hesaplanması için Spearman rho korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlı korelasyona sahip değişkenlerin KMY üzerindeki etkinlik düzeyinin belirlenmesi için multipl regresyon analizi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ ve güvenlik aralığı % 95 (% 95 CI) olarak belirlendi.

BULGULAR

Çalışmamıza kliniğimizde yatarak rehabilite edilen se-rebrovasküler olaya bağlı hemipleji gelişmiş 20 hasta alındı. Hastalarımızın sosyodemografik ve klinik karakteristikleri Tablo-1 de özetlenmiştir. Hastalarımız subakut dönemde idi ve hastalık süreleri ortalama 88.65 ± 9.92 gün idi. Hastalarımızın rutin biyokimya ve hemogram değerleri, serum PTH, 25-OH Vit D ve 24 saatlik idrarda deoksipridinolin ölçümleri normal sınırlarda bulundu.

Yapılan ölçümlerde hastaların etkilenen taraf el bileği KMY değerleri, sağlam tarafa göre istatistiksel anlamlı olarak düşüktü ($p < 0.01$). Etkilenen taraf kavrama gücü ölçümünde de, sağlam tarafa oranla istatistiksel olarak belirgin anlamlı bir düşme söz konusu idi ($p < 0.001$). Jebsen el fonksiyon testi değerlendirmesinde, 6 subtestin total değerlendirme süresi karşılaştırıldığında, hastaların sağlam taraf elde fonksiyonel aktivite düzeylerinin, etkilenen tarafa göre anlamlı ölçüde yüksek olduğu gözlemlendi ($p < 0.001$) (Tablo 1). Barthel indeksi değerlendirmesinde, hastalarımızın günlük yaşam aktivitelerinde orta düzeyde bağımlı olduğu görüldü.

Tablo-I

Hastaların demografik ve klinik karakteristikleri	
Değişkenler	
Yaş (yıl)	61.24±3.29
Cins (E/K)	9/11
VKİ (kg/cm ²)	25.8±3.2
Hastalık süresi (gün)	88.65±9.92
Tutulan taraf (sağ/sol)	(9/11)
Brunnstrom motor evreleme	
Üst ekstremité	3.53±1.87
EI	3.47±1.84
Alt ekstremité	3.01± 0.03
Barthel skor	52.12±25.11
Ashworth skalası	
Üst ekstremité	1.65±0.93
EI	2.42±0.36
Kavrama gücü (kg)	
etkilenen taraf	5.8±9.2
sağlam taraf	38.3±9.6
Jebsen EI Fonksiyon Testi total (dk)	
etkilenen taraf	42.47±12.33
Sağlam taraf	18.12± 2.30
El bileği KMY (g/cm ²)	
etkilenen taraf	0.462±0.195
sağlam taraf	0.570±0.087
PTH (10-65pg/ml)	38.46±9.43
25-OH Vit-D (10-40ng/ml)	20.11±3.44
Deoksipiridinolin (5-22 nM / mM kreatin)	8.4 ± 7.8

Hastalarımızın KMY değerleri ile klinik parametreler arasında yapılan korelasyon analizinde ise, yaş, üst ekstremité ve el brunnstrom evresi, elde spastisite düzeyi, etkilenen taraf kavrama gücü, Jebsen el fonksiyon

Tablo-II

El bileği KMY ve Klinik Parametreler Arasındaki İlişki	KMY	
	r	p
Değişkenler		
Yaş	-0.342	p<0.05
Hastalık süresi	0.178	p>0.05
Üst ekstremité Brunnstrom	0.586	p<0.01
EI Brunnstrom	0.592	p<0.01
Alt ekstremité Brunnstrom	0.112	p>0.05
Ashworth skalası		
Üst ekstremité	-0.186	p>0.05
EI	-0.228	p<0.05
Kavrama Gücü		
Etkilenen taraf	0.528	p<0.01
Sağlam taraf	0.120	p >0.05
Jebsen el fonksiyon testi total		
Etkilenen taraf	0.776	p<0.001
Sağlam taraf	0.188	p >0.05
Barthel indeksi	0.472	p<0.01
PTH	0.020	p>0.05
25-OH Vit-D	0.326	p<0.05
Deoksipiridinolin	0.018	p>0.05

Tablo-III

El bileği KMY değerleri üzerinde, en yüksek korelasyona sahip değişkenlerin etki dereceleri

Bağımsız değişkenler	KMY (Bağımlı değişken)	
	β	p
Jebsen el fonksiyon testi	4.622	0.001
EI brunnstrom evresi	2.338	0.032
Kavrama gücü	2.302	0.040
Barthel indeksi	2.287	0.042
Üst ekstremité brunnstrom evresi	1.358	0.047
Yaş	1.206	0.050
25-OH Vit-D	1.033	0.052

testi, Barthel indeksi ve 25-OH Vit-D düzeyi ile el bileği KMY değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı (Tablo 2). Jebsen EI fonksiyon Testi ile günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirildiği Barthel indeksi arasında da yüksek düzeyde korelasyon tespit edildi ($r=0.682$, $p < 0.001$).

Çalışmamızda el bileği KMY değerleri ile istatistiksel olarak en yüksek korelasyona sahip olan parametreler, KMY değerleri üzerindeki etkinlik düzeylerinin saptanması için multipl regresyon modeline alındı. Bu değerlendirme sonucunda, inme sonrası hemipleji gelişen hastalarda etkilenen taraf el bileği KMY değerinin en önemli belirleyicisinin elin fonksiyonel kapasite düzeyi olduğu tespit edildi ($\beta=4.622$, $p=0.001$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışmamızda, inme sonrası hemipleji gelişen hastalarda etkilenen taraf el bileği KMY değerlerinin, sağlam tarafa göre istatistiksel anlamlı olarak düşük olduğu ve bu KMY kaybı ile eldeki fonksiyonel düzey arasında güçlü bir korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir. Literatürde bizim çalışmamızı destekler nitelikte, hemiplejik hastalarda etkilenen tarafta belirgin KMY kaybı olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır.^{3,5,12} Ancak üst ekstremité ve elde KMY'yi araştıran çalışma sayısı daha azdır. Bu çalışmalarda, hemiplejik hastalarda KMY kaybının, özellikle etkilenen üst ekstremité ve elde, alt ekstremitéye göre daha yoğun olduğu ve bu farkın çoğunlukla üst ekstremitéde daha ciddi bir motor kayıp meydana gelmesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.^{12,23,24,25}

Bizim çalışmamızda, el bileği KMY ile üst ekstremité ve eldeki paralizinin derecesi (Brunnstrom evresi), elde spastisite düzeyi ve yaş arasında anlamlı korelasyon tespit edilmiştir. Genel anlamda yaş ile KMY arasındaki (-) korelasyon bir çok çalışmada iyi bir şekilde dökü-

mente edilmiştir.²⁵ Bizim çalışmamıza benzer şekilde, Iwamoto ve ark. hemiplejik hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, metakarpal kortikal KMY ile eldeki paralizinin derecesi arasında anlamlı (+) korelasyon bildirmişlerdir.²⁶ Hemiplejik hastalarda motor kaybın derecesi ve KMY arasındaki korelasyonun varlığı, çeşitli diğer çalışmalarla da desteklenmiştir.^{27,28,29} Chen ve ark. ratlar üzerinde yaptıkları deneysel bir araştırmada, KMY'yi etkileyen primer faktörlerden birinin kas kuvveti olduğunu bulmuşlar, Iwamoto ve ark. ise, kas kuvveti ile oluşturulacak mekanik yüklenmenin kortikal kemik kütlelerinin regulasyonunda çok önemli olduğunu rapor etmişlerdir.^{26,30} Bizim çalışmamızda, etkilenen üst ekstremitte ve eldeki motor kaybın derecesi ve el bileği KMY arasındaki (+) korelasyon da, bu bulguları desteklemektedir.

Çalışmamızda el bileği KMY değerleri ile korele bulunan bir diğer faktör de, elin spastisite düzeyidir. Literatürde hemiplejik hastalarda KMY kaybı ile spastisite düzeyi arasında korelasyon bulunmadığını bildiren çalışmalar olmasına rağmen^{3,24} Prince ve ark. hemiplejik hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, spastisite düzeyinin özellikle trabeküler kemikte KMY kaybı ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır.²⁷ Yine Ofluoğlu ve ark. tarafından kronik hemiparezili hastalar ile yapılan bir diğer çalışmada, bizim çalışmamıza benzer şekilde, spastisite ile KMY değerleri arasında (-) bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu çalışmada spastisite arttıkça, mobilizasyonun ve fonksiyonel aktivitenin zorlaştığı, bunun da kemik kaybını hızlandırdığı rapor edilmektedir.³¹ Biz de çalışmamızda, spastisitenin özellikle üst ekstremitte ve elde ince motor fonksiyonların ortaya çıkışını zorlaştırdığını ve KMY kaybına yardımcı olduğunu düşünmekteyiz.

Hemiplejik hastalarda immobilizasyon süresi ve motor kaybın derecesi ile KMY arasındaki ilişkiyi inceleyen, iyi dökümente edilmiş bir çok çalışma olmasına rağmen, fonksiyonel seviye ve KMY ilişkisini araştıran çalışma sayısı oldukça azdır. Özellikle üst ekstremitte ve elde fonksiyonel düzey incelenirken, genellikle kaba fonksiyonel aktivitelere bakılmış, ince el becerilerini gerektiren fonksiyonel aktivite düzeyi ve KMY ilişkisi irdelenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise, el ve el bileği düzeyindeki fonksiyonel aktivitenin ve bunların günlük yaşam aktivitelerinde kullanımının yeterince değerlendirilebilmesi için, tüm hastalarda kavrama gücü ölçümü, Jebsen el fonksiyon testi ve Barthel indeksi kullanılmıştır. Yapılan korelasyon analizinde, hastalarımızın el bileği KMY değerleri ile etkilenen taraf kavrama gücü, Jebsen el fonksiyon testi ve Barthel indeksi ara-

sında güçlü bir (+) korelasyon olduğu, istatistiksel olarak en anlamlı korelasyonun ise, Jebsen el fonksiyon testi düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Daha önce Prince ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada, iyi fonksiyonel düzeyin kemik kaybına karşı koruyucu bir faktör olduğu rapor edilmiş, Jørgensen ve ark. tarafından yapılan, hemiplejiklerde paretik üst ekstremitenin değerlendirildiği bir diğer çalışma da ise, üst ekstremitte fonksiyonunun geri kazanımının, kemik kaybını önleyebileceği belirtilmiştir.^{15,27}

Liu ve ark. tarafından hemiplejik hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, bizim çalışmamızda olduğu gibi, kavrama gücü ile KMY arasında (+) korelasyon bildirilmektedir. Özellikle yaşlı hastalar üzerinde daha önce yapılan çalışmalarda, kavrama gücündeki azalmanın, fonksiyonel limitasyonun, düşük kemik mineral yoğunluğunun ve mortalitenin belirteci olduğu rapor edilmiştir.^{32,33}

Üst ekstremitte ve el, GYA'de fonksiyona en çok katılan yapılarıdır.^{34,35} Hemiplejik postmenapozal kadınlarda yapılan bir çalışmada, GYA düzeyindeki artışın, osteoporozun progresyonunu yavaşlatacağı rapor edilmiştir.³⁶ Chaw ve ark. tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, düşük GYA skorlarının, düşük KMY değerleri ile eşleştiği belirtilmektedir.³⁷ Bizim de çalışmamızda saptadığımız, hemiplejik hastalarımızın Barthel indeksi skorları ile etkilenen taraf el bileği KMY arasındaki (+) korelasyon bu bulguları desteklemektedir.

Bu çalışmada, etkilenen taraf el bileği KMY değerleri ile 25-OH Vit-D düzeyi arasında da (+) korelasyon saptanmıştır. Sato ve ark. tarafından hemiplejik hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada, bizim çalışmamıza benzer şekilde, metakarpal osteopeni ile 25-OH Vit-D düzeyleri arasında güçlü bir (+) korelasyon olduğu belirtilmektedir.³⁸ Yine aynı ekip tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, 25-OH Vit-D konsantrasyonunun inme sonrası ilk yılda etkilenen elde KMY'nin en önemli belirteçleri arasında yer aldığı rapor edilmiştir.¹² Bizim çalışmamızda 25-OH Vit-D düzeyinin el bileği KMY düzeyi ile korele olmasına rağmen, KMY üzerinde etkili bir belirteç olarak ortaya çıkmamasının, hastalarımızın subakut dönemde yer almasına ve serum Vit-D düzeyi ortalamalarının normal sınırlar içinde bulunmasına bağlıyoruz.

Çalışmamızın klinik pratik açısından en önemli sonucu ise, yapılan regresyon analizinde, Jebsen el fonksiyon testi ile değerlendirilen "elin ince fonksiyonel aktivite düzeyi" nin, el bileği KMY'nun en önemli belirteci olarak ortaya çıkmasıdır. KMY üzerinde etkili diğer be-

lirteçler kuvvet derecelerine göre el brunstrom evresi, kavrama gücü, Barthel indeksi, üst ekstremité brunstrom evresi ve yaş şeklinde sıralanmışlardır. Bu bize, üst ekstremité ve elde salt motor gelişimden çok, fonksiyonellik düzeyinde meydana gelen ilerlemenin daha önemli olduğunu düşündürmektedir.

Literatürde, hemiplejik hastalarda özellikle etkilenen taraf proksimal radius ve el bileğinin, KMY kaybının en yoğun rastlandığı bölgeler olduğu ve ciddi komplikasyonlara yol açabildiği belirtilmektedir.^{12,23} Bu nedenle, inme sonrası hemipleji gelişen hastalarda, el bileğinde KMY deki azalmaya bağlı kırıkların ve buna bağlı morbiditenin artmaması, kendine bakım aktivitelerinde bağımsızlık düzeyinin yükselmesi ve yaşam kalitesinin düşmemesi için, elde ince fonksiyonel aktivitelerin gelişimini sağlayacak girişimlerin (el rehabilitasyonu, iş- uğraşı terapisi, günlük yaşamın simule edildiği ortamların kullanılması v.b) rutin nörolojik rehabilitasyon programı içerisinde, erken dönemden itibaren yer almasının önemli olacağı kanısındayız.

Kronik dönem inmeli hastalarında yer aldığı, daha fazla sayıdaki bir hasta grubu üzerinde yapılacak çalışmaların, sonuçların genellenebilmesi açısından yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

- Brandstater ME. Stroke rehabilitation. (Ed): De Lisa JA. Physical Medicine and Rehabilitation principles and practice. Fourth Edition JB Lippincott Company 2005; 1655-1670.
- Noll SF, Roth EJ. Stroke Rehabilitation 1.Epidemiologic aspects and acute management. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: S30-S40.
- Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R, Englund U, Gustafsen Y. Progressive Hemiosteoporosis on the paretic side and increased bone mineral density in the nonparetic arm the first year after stroke. Osteoporos Int 1999; 9: 269-75.
- Beaupre Gs, Lew HL. Bone-density changes after stroke. Am J Phys Med Rehabil 2006; 85: 464-472.
- Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R, Olsson T, Gustafsen Y. Hemiosteoporosis after severe stroke, independent of changes in body composition and weight. Stroke 1999, 30:755-760.
- Ramnemark A, Nyberg L, Borssen B, Olsson T, Gustafsen Y. Fractures after stroke. Osteoporos Int 1998; 8: 92-95.
- Pang MCY, Eng JJ, McKay HA, Dawson AS. Reduced hip bone mineral density is related to physical fitness and leg lean mass in ambulatory individuals with chronic stroke. Osteoporos Int 2005; 16: 1769-1779.
- Dennis MS, Lo KM, McDowall M, West T. Fractures after stroke frequency, types and associations. Stroke 2002; 33: 728-734.
- Myint PK, Poole KES, Warburton EA. Hip fractures after stroke and their prevention. Q J Med 2007; 100: 539-545.
- Hamdy RC, Krishnoswamy 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.
- Liu M, Tsuji T, Higuchi Y, Domen K, Tsujiuchi K, Chino N. Osteoporosis in hemiplegic stroke patients as studied with dual energy x-ray absorbsiometry. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 1219-26.
- Sato Y. Abnormal bone and calcium metabolism in patients after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2000; 81: 117-121.
- Browner WS, Seeley DG, Vogt TM, Cummings SR. Non-trauma mortality in elderly women with low bone mineral density. Study of osteoporotic fractures research group. Lancet 1991; 338: 355-8.
- Jørgensen 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: 381-387.
- Jørgensen L, Jacobsen BK. Functional status of the paretic arm affects the loss of bone mineral in the proksimal humerus after stroke. A 1- year prospective study. Calcif Tissue Int 2001; 68: 11-15.
- Sawner K, Lavigne J. Brunnstrom movement therapy in hemiplegia: a neurophysiological approach. Philadelphia: JB Lippincott; 1992.
- Brunnstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. Phys Ther 1966; 46: 357-375.
- Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth Scale of muscle spasticity. Phys Ther 1987; 67: 206-207.
- Dekker J, Dallmajer AJ, Lankhorst GJ. Clinimetrics in rehabilitation medicine: current issues in developing and applying measurement instruments. J rehabil Med 2005; 37: 193-201.
- Stern EB. Stability of the Jebsen-Taylor Hand Function Test across three test sessions American Journal of Occupational Therapy 1992; 46: 647-9.
- Celnik P, Hummel F, Horris-Love M, Wolk R, Cohen LG. Somatosensory stimulation enhances the effects of training functional hand tasks in patients with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: 1369-1376.
- Bumin G, Uyanık M, Akı E, Düger T, Kayıhan H. Kavrama kuvveti ve el fonksiyonlarında yaşlanma ile oluşan değişiklikler. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 2001; 12: 21-24.
- Hamdy RC, Moore SW, Cancellaro VA, Harvill LM. Long-term effects of strokes on bone mass. Am J Phys Med Rehabil 1995; 74: 351-356.
- 24-del Puento A, Pappore N, Mandes MG, Mantova D, Scarpa R, Oriente P. Determinant of bone mineral density in immobilization: a study on hemiplegic patients. Osteoporosis Int 1996; 6: 50-54.
- 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.

26. Iwamoto J, Tokedo T, Ichimura S. Relationships between physical activity and metacarpal cortical bone mass and bone resorption in hemiplegic patients. *J Orthop Sci* 2001; 6: 227-233.
27. 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.
28. Sato Y, Maruka 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.
29. Yavuzer G, Ataman Ş, Süldür N, Atay M. Bone mineral density in patients with stroke. *Int J Rehabil Res* 2002; 25: 235-239.
30. Chen MM, Yeh JK, Aloia JF. Histologic evidence: growth hormone completely prevents reduction in cortical bone gain and partially prevents cancellous osteopenia in the tibia of hypopsectomized rats. *Anat Rec* 1997; 249: 163-172.
31. Ofluoğlu D, Çubukçu K, Gündüz H, Akyüz G. Kronik hemiparezi hastalarında etkilenen ve sağlam taraf kalkan kemik mineral yoğunluğunun karşılaştırılması. *Osteoporoz dünyasından* 2005; 11: 25-26.
32. Dixon WG, Lunt M, Pye SR, Reeve J, Felsenberg D, Silman AJ. Low grip strength is associated with bone mineral density and vertebral fracture in women. *Rheumatology* 2005; 44: 642-646.
33. Sarkisian CA, Liu H, Gutierrez PR, Seeley DG, Cummings SR, Mangione CM. Modifiable risk factors predict functional decline among older women: a prospectively validated clinical prediction tool. The study of osteoporotic fractures research group. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 170-178.
34. Sezer N, Yavuzer G, Sivrioğlu K, Başaran P, Koseoglu BF. Clinimetric properties of Duruoz Hand Index in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 309-314.
35. Lannin NA. Reliability, validity and factor structures of the upper limb subscale of the Motor Assessment Scale (UL-MAS) in adults following stroke. *Disabil Rehabil* 2002; 26: 109-115.
36. Ikai T, Uematsu M, Eun S, Kimura C, Hasegawa C, Miyano S. Prevention of secondary osteoporosis postmenopause in hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80: 169-174.
37. Chow YW, Inman C, Pollintine P, Sharp CA, Haddaway MJ, el Marry W, et al. Ultrasound bone densitometry and dual energy x-ray absorptiometry in patients with spinal cord injury, a cross sectional study. *Spinal Cord* 1996; 34: 736-741.
38. Sato Y, Marunka H, Oizumi K, Kikuyama M. Vit-D deficiency and osteopenia in the hemiplegic limbs of stroke patients. *Stroke* 1996; 27: 2183-2187.