

FİZİKSEL TIP

HEMİPLEJİ SONRASI GELİŞEN KAS GÜÇSÜZLÜĞÜ VE YÜK VERMEDEKİ EKSİKLİĞİN KEMİK YAPIYA FİZİKİ ETKİSİ

THE PHYSICAL EFFECT OF POST STROKE MUSCLES WEAKNESS AND WEIGHT BEARING DEFICIENCY ON BONE BUILDING

Mine TEZYÜREK MD*, Z. Rezan YORGANCIOĞLU MD*, Oğuz YORGANCIOĞLU MD*, Hikmet BAYHAN MD*, Zeliha ÜNLÜ MD*

*Ankara Rehabilitasyon Merkezi Fizik Tedavi Rehabilitasyon III Kliniği

ÖZET

Statik ve dinamik güçler kemiğin yapısal mimarisini etkilemektedir. Statik güçler kompressif, dinamik güçler tensil kuvvetler olarak kabul edilir. Wolf kanunu "Kemik yapılanırken oluşan fonksiyonel basıncın doğrultusunda kemik elementleri yer alır veya almaz." Şeklinde tanımlanmaktadır. Hemipleji paralizik ve non-paralizik ekstremiteelerin karşılaştırılması bakımından özel bir örnektir. 3'ü postmenapozal kadın, 14'ü erkek olmak üzere 17 hemiplejik hastayı değerlendirdik. Hastaların 3'ünde paralizik ekstremitelelerinde heterotopik ossifikasyon mevcuttu. Femur boyun, torakanter ve Ward's kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümü, femur boynu radyografisi ve hastaların klinik değerlendirilmesi gözden geçirildi. Femur boynu ve trokanterde paralizik ve paralizik olmayan tarafların dansitometrik bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. ($p<0.01$ ve $p<0.05$). Ambulasyona geçiş süreci ile kemik mineral yoğunluğu ilişkili değildi ($p>0.05$). Hasta sayısının yeterli olmaması ve hastaların yatağa bağımlı dönemde olmamasına rağmen bu çalışma göstermiştir ki; yatağa bağımlılık süresi, ambulasyon süresi, yürüme analizi, günlük yaşam aktiviteleri ve kalsiyum alımı kemik yapıdaki değişimleri etkileyen önemli faktörlerdir.

Anahtar Kelimeler; inme, osteoporoz

SUMMARY

Static and dynamic forces effect bone architecture. Static forces as the same compressive strength and dynamic forces as the same tensile strength are accepted. Wolf's Law "The form of a bone being given, bone elements place or displace themselves in the direction of functional pressure" Hemiplegia is a special sample to compare paralyzed and nonparalyzed limbs. We evaluated 17 hemiplegic subject, 3 postmenopausal women and, 14 men. Three of the patients had heterotopic ossification on paralyzed limbs. Femur neck, trochanter, Ward's bone mineral density (BMD), femur neck X-ray, and clinical status were evaluated. There were statistically significant difference between paralyzed and non-paralyzed femur neck and trochanter BMD ($p<0.01$, $p<0.05$ respectively). Functional ambulation period and BMD were not correlated ($p>0.05$). Although the patient population was small and patients were in bedridden period this study showed that bedriddenperiod, ambulation, period, gate analysis, daily living activity, calcium intake were important factor in the bone structure changes.

Key words; stroke, osteoporosis

GİRİŞ

İnaktivite, paralizik veya gravite etkisinden uzak kalmanın osteoporozise sebep olduğu bilinmektedir (1,2). Trajeksiyonel kemik yapılanma teorisine göre kemiğin yapısal mimarisini statik ve dinamik güçlerin etkilediği de geçerliliği kabul edilmiş bir görüştür. Hastalık nedeniyle yatağa bağlanma, günlük yaşam aktivitelerinden (GYA) kısıtlı kalış kemik yapıyı doğrudan etkiler. Yatak döneminde kalsiyumlu gıda alımının kısıtlanması da bir etki faktörüdür. Kas gücünde kayıp veya zayıflama kemik yapıya etki eden dış güçlerin dengesini bozar, zayıflatır. Flask paralizilerin kemikte mineral kaybına sebep olduğu gözlenmiştir. Spastik paralizilerde ise "kemik yapı pratik olarak kayba uğramaz" kabul edilir (1).

Bir süre için yatağa bağlanma, GYA'dan kısıtlı kalış, kas gücünde kayıp ile flask ve spastik dönemleri içeren bir tablo oluşturan hemipleji kemik mineral yapısındaki değişiklikler bakımından ilginç bir araştırma konusu olmaktadır. Hasta ve sağlam tarafı karşılaştırma olanağı mevcuttur.

Hemipleji serebral dolaşımında herhangi bir sebeple bir kısıntı olması ve bunun 24 saatlik bir süreci aşan bir kısıtlılık, vücudun bir yarısında motor güçsüzlük oluşturur. Etkilenen yarıda; motor güç kaybı erken dönem hipotoni, sonra hipertoni gösterirdoğrultucu, koruyucu denge cevaplarında taraflararası uyumsuzluk vardır(3). Ortalama altı ay olarak kabul edilen nörojenik iyileşmenin sonuna kadar değişken olan ve sürecin sonucunda kararlılık göstermeye başlayan bu tablo fonksiyon-

nel iyileşme süreci ile son şeklini alır. Kendine özgü patolojik bir postür ve yürüme modeli gösterir. Amaca yönelik hareket engramında ki beceri düşüklüğü de motor fonksiyonun nitelik ve niceliğine etki eder. Hastanın sosyal yaşama döndürülmesinde getirildiği fonksiyonel düzey çoğu kez vücuda uygulanan bir cihaz ve/veya ortopedik bot, splint ve/veya koltuk dayneği, baston, yürüteç, belki de tekerlekli iskemle ile bağımsızlık aşamasını yakalamıştır. Bir rehabilitasyon ünitesince kabul edilene kadar geçen süre oluş-kabul aralığı (OKA) hemipleji rehabilitasyonu için önemlidir. Nörojenik iyileşme ve bunu takiben bir fonksiyonel iyileşme süreci, rehabilitasyonu ve motor geri dönüşüm kalitesini etkiler (4).

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon III servisinde 14 erkek, 3 kadın, toplam 17 hastada oluşturduğumuz bu çalışmamızda hemipleji olgularında hastalık sürecine göre değişikliğe uğrayan ve normal kaldığı kabul edilen taraflarda eksternal mekanik güçlerdeki kayba kemik dokunun mineral içeriği açısından cevabı araştırdık.

İmmobilizasyon, kas gücü kaybı, vücut yükünün dengeli olarak iki tarafa aktarılmasındaki ve yürüme paternindeki bozukluk ve kullanılan baston, koltuk dayneği, yürüteç gibi desteklerin her hastada farklı olabildiği heterojen etyolojili hasta grubunda ki bu araştırmamız, kemik yapılanma teorisi ışığında diğer araştırmalarımız için basamak oluşturacak, kesitsel bir ön araştırma niteliğindedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Primer endokrinopati göstermeyen 17 hemiparezik hasta, 14 erkek, 3 postmenopoz dönemlerini aşmış kadın hasta araştırma grubunu oluşturdu. Yaş ortalaması 60 (35-82) yıl idi.

Hastalar öykü, klinik, laboratuvar yöntemleriyle rutin olarak incelendi. Motor güç Brunnstrom, spastisite Ashworth skalalarına göre değerlendirildi. Obezite kriteri olarak obezite indeksi alındı (5,6,7). Konvansiyonel radyografide femur boynu Singh indeksi ile değerlendirildi (8). Kemik mineral yoğunluğu femur boynundan Norland dual X-ray absorpsiyometri (DXA) ile ölçümlendi. Sonuçlar programın standardına göre raporlandı. Çalışmamızda kompressif trabekül olarak femur boynunu, tensil trabekül olarak trokanteri kabul ettik. Ward üçgeni hızlı değişen bir alan olarak ayrıca değerlendirildi.

Ambulasyon geçiş süreci, kemik mineral yoğunluğu hasta ve

sağlam taraflarda kaydedildi, istatistiksel olarak değerlendirildi. İstatistiksel analiz için Mann-Whitney U testi ve spearman sıra korelasyon testi kullanıldı.

BULGULAR

17 hastanın 3'ü postmenopoz dönemini aşmış kadın, 14'ü erkek yaş ortalaması, 60 (35-82) yıl idi. Hastaların 8'i sağ ve 9'u sol hemiparezi idi. 4 hastada intaserebral hemoraji, 1 hastada subdural hematoma 12 hastada tromboemboli mevcuttu. Hastaların hepsi sedanter yaşıyordu, düzenli bir spor alışkanlıkları yoktu. Altısı normal beden yapısı gösterirken 11'i obez yapıdaydı. Hastalığın oluşundan hastaneye kabule kadar geçen süre OKA 6.5 hafta ile 52 hafta arasında değişiyordu. Mental durumları komut alabilir ve bir rehabilitasyon programını yürütebilecek yeterlilikte idi. Dört hastanın konuşması disfazikti. Hastaların biri diz, üçü ayak bileği olmak üzere dördünde kontraktür, üçünde omuz-el sendromu, birinde periartrit gözlemlendi.

Hastaların hepsinde fonksiyonel ambulasyon sağlanmıştı. İki hasta bağımsız desteksiz ambulasyona sahipken 1 hasta yürüteç ile 3 hasta yalnız baston, 11 hasta eksternal destek ve bir bastonla ambule olmuşlardı.

Kan kalsiyum düzeyi 4 hastada alt sınırdan olmak üzere tüm olgularda normaldi. 6 hastada üriner kalsiyum normal iken 11 hastada hipokalsürik idi. Bir hastada ürolitiazis mevcuttu. 3 hasta konvansiyonel radyografide hasta tarafta yeni belirmeye başlamış heterotopik ossifikasyona sahipti. Hastaların 8'i kardiyovasküler sistem sorunları nedeniyle GYA'de sınırlı efor toleransı gösteriyordu. 14 hasta kardiyovasküler sisteme yönelik, bir hasta da antiepileptik ilaç kullanmaktaydı. Hastalara kalsiyumdan kısıtlı diyet verilmemişti. Femur boynu ve trokanterde tarafların dansitometrik bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. ($p<0.01$ ve $p<0.05$)

Ambulasyona geçiş süreci ile kemik mineral yoğunluğu ilişkili bulunmadı.

Ashworth'a göre hasta dağılımı tablo I'de gösterilmiştir. Brunnstrom'a göre hasta dağılımı Tablo-II'de gösterilmiştir. Singh indeksine hasta dağılımı Tablo-III'de gösterilmiştir.

Kemik Mineral azlığını gösteren bölgelere göre hasta dağılımı Tablo-IV'de gösterilmiştir.

Tablo I: Ashworth skalasına göre hasta dağılımı

Ashworth skor	n
0	-
1	5
2	6
3	6
4	-

Tablo II: Brunnstrom devrelerine göre hasta dağılımı

Devreler	Üst Ekstremité (n)	Alt Ekstremité (n)
I	2	-
II	4	1
III	2	5
IV	2	6
V	7	3
VI	-	2

Tablo III: Singh indeksinin hasta ve sağlam taraflara göre dağılımı

Singh indeksi	7	6	5	4	3	2	1
Hasta taraf (n)	-	-	5	6	6	-	-
Sağlam taraf (n)	-	4	5	6	2	-	-

Tablo IV: Kemik Mineral azlığı gösteren bölgelere göre hasta dağılımı

	Hasta taraf (n)	Sağlam taraf (n)
Femur Boynu	11	3
Trokanter	12	2
Ward üçgeni	6	8

* Femur boynu çevresinde heterotopik ossifikasyon gösteren 3 hasta dağılıma dahil edilmemiştir.

TARTIŞMA

İskelet üzerine etkili statik ve dinamik güçlerin kemik osteogenezisini ve osteoklastik aktiviteyi etkilediği kabul görmüş bir fikirdir. Bu kuvvetler statik kompresif, dinamik tensil kuvvetler olarak benimsenmiştir. Femur boynu bu kompresif ve tensil kuvvetlerin etkisi altındadır. Tensil güçler germe yönünde etkisi olduğu kabul edilen kasların aktivitesinin kemik üzerindeki etkinliğini temsil eden güçler olarak bilinir. Kompresif güçler ise baskılayıcı yönde etkisi olup ağırlık ve gravite etkinliğini temsil eden fonksiyondadır. Kemik trabekülleri femur boynunda bu kuvvetlere göre 5 grupta kendini gösterir (1,8).

Hemiplejide vücudun bir yarısının kuvvet kaybına uğraması sadece ilgili taraf iskelette etki gösterir gibi görünmekte ise de yapılan çalışmalar gerçeğin böyle olmadığını ortaya koymuştur. Bugün artık sağlam tarafın yürüme paterni ve destek kullanımından etkilendiği kabul edilerek bu tür araştırma grubunda sağlıklı kontroller benimsenmektedir (11). Bizim çalışmamızda hasta tarafın kontrolü sağlam taraf olarak kabul edilmiş,

sağlam tarafın da etkilendiği gözlemlenmiştir. Buna rağmen hasta ve sağlam taraflar arasında femur boynu kompresif trabeküller trokanter tensil trabeküller açısından istatistiksel anlamlılık mevcuttur.

Hemiplejik yürüme paterninde öne, sağlam ve hasta taraflara olmak üzere üç yönde salınım mevcuttur. Lateral salınım bir yürüme salınımı şeklinde seyretmektedir. Yapılan bir çalışmada en büyük anstabilitenin sagittal planda izlendiği belirtilmiştir (12). Bu salınım farklılığından doğan durum femur boynu, trokanter, Ward üçgeninden oluşan üç komponente yansıyabilirdi. Hasta sayımızın azlığı ve hasta grubumuzun heterojen olması, bu yönde yorumsuz kalmamıza sebep olmuştur. Akut inmeli 40 hastadan oluşan prospektif 1 yıl süreli bir çalışmada kemik mineral yoğunluğunda (KMY) en fazla düşüşün ilk 7 ay içinde olduğu ve tekerlekli iskemleye bağlı kalan yani gravite etkisine girmemiş, kompresif etki almamış hastalarda hasta tarafın sağlam tarafa göre anlamlı kemik kaybı gösterdiği belirtilmiştir. Hemiplejik hastalarda erken mobilizasyon ve yük verme önerilmiştir (13).

Üst motor nöron olaylarında ve tabii hemiplejide de proksimalde yerleşmiş kaslar distaldekilere oranla motor güç kaybından daha az etkilenmektedir (14). Bizim çalışmamızda ilk ambulasyona geçişten sonra da oluş-kabul aralığı süreci içinde ek bir süre daha geçmiştir. Olayın önce ilk ambulasyona geçiş sürecinde ele alınması daha mantıklı olacaktır.

Olğularımız içinde üçü femur boynu civarında heterotopik ossifikasyon (HO) gösterdiğinden KMY açısından değerlendirmeye dahil edilmedi. Bu üç olgu, DEXA da hasta tarafta daha fazla mineral yoğunluğu ile dikkati çekmiş X-ray 'de HO tespit edilmişti. HO uzun yatak dönemi geçiren hemiplejilerde beyin hasarı ile ilintili bulunan bir komplikasyondur. Vakalarımız, etyolojilerine göre gruplandırılacak sayıda olsaydı anlamlı sonuçlara ulaşmamızı sağlayabilirdi. Dual X-ray dansitometri çevredeki kalsifikasyonlardan etkilenecek yanlış değerler verebilir. Femur boynu ölçümlerinde %2-3 hata payı da dikkate alınmalıdır (9,15).

Femur başına uygulanan yük ve reaksiyon güçleri dikkate alınır, hemiplejik hastada gerek femur başındaki gravite merkezinin yön değiştirmesi, gerek yürüme paterni destek kullanım farklılıkları femur boynundaki kompresif trabeküler sistemi farklı etkileyecektir. Yine 40 hastalık bir seride parezi olan

tarafı başlıca KMY düşüklüğü femur boynu alt kısmında oluşmuş, KMY kaybı paralizik tarafı verilen yük miktarı ve zaman ile ilişkili olarak izlenmiştir (16).

Epifiz plağı medial trabeküler sisteme dik açıdır (17). Devamlılık kazanmış bir yürüme paterni ve motor güç zayıflığı ile bu ilişkinin incelenmesi de, gravite merkezinin yer değiştirmesinin vereceği farklı yüklenmenin, varsa zararını açıklayacaktır.

Diğer yandan yatak istirahati üriner kalsiyum ekskresyonunu artırır. Bu kaybın X-ray dansitometrisi ile iki hafta içinde tespit edilebildiği bildirilmiştir. Kayıp totalin %25'ine ulaşınca konvansiyonel grafide görünür hale gelir. Yatak istirahati dönemi de geçiren bizim hasta grubumuzda hem her iki femur boyununun hem de paraliziden etkilenen tarafın kaybı dikkate alınmalıdır.

Singh indeksi ile değerlendirmemizde (Tablo IV) görüldüğü gibi hasta taraf etkilenmesi daha belirgindir. Kalça replasmanına gitmiş 34 hastada Singh indeksi, kantitatif komputize tomografi (KKT) ve kemik biyopsisi ile yapılan bir çalışmada biyopsi materyali ile Singh indeksi arasında kuvvetli ilişki saptanmış, KKT'de ise en güçlü ilişki tespit edilmiştir (18).

Sonuç olarak, iskelet değerlendirmeleri yatak fazında, vertikalizasyon ve yürüme fazında, GYA'da bağımsızlık düzeyi elde edildiğinde, tekrarlanan birden çok kesitli incelemeler ile daha net bilgi verecektir. Hemiplejide erken ayağa kaldırma, kemik yapıda efektif iyilik için çok önemli görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Downey JA, Darling RC. Physiological Basis of Rehabilitation, Philadelphia: WB Saunders Company, 1973: 283-316.
- Margulies JY at al. Effect of intense physical activation the bone-mineral content in lower limbs of young adults. J Bone Joint Surg 1986; 68-A (7): 1090-1093.
- Duncan P, Badke MB. Stroke. In: Ed Payton OD, Edinburg: Churchill and Livingstone, 1989: 301.
- Yorgancıoğlu R, Yorgancıoğlu O, Gökoğlu F. 109 Hemiplejik hastanın tıbbi rehabilitasyon sonrası değerlendirilmesi. Fiziksel Tıp 2001; (4): 2-3.
- Brunstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia based on sequential recovery stages. Am J Phys Ther 1966; 46: 357-375.
- Ashworth B. Preliminary trial of corisoprodol in multiple sclerosis. Practioner 1964; 192: 540-542.
- Garrow JS. Obesity and Related Diseases. Edinburg: Churchill and Livingstone, 1988: 39.
- Lukert BP. Osteoporozis. A Rewiev and Update. Arch Phys Med Rehabil 1982; 63(10): 480-487.
- Resnick D. Bone and Joint Imaging In: Resnick D. Philadelphia: WB Saunders Company, 1992: 584-585.
- Solomon Posen, Piet Geusens. Metabolic Bone Diseases. In: Klippel J.H., Dieppe P.A., Rheumatology , second edition, London: Mosby, 2000:8-35.4.
- Iwamoto J, Tsikimura T, Takeda T. Bone mineral density of metatarsus in hemiplegic subjects. Am J Phys Med Rehabil, 1999; May 78 (3).
- Di Fabio RP, Madke MB. Extraneous movement associated with hemiplegic postural sway during dynamic goal directed weight redistribution. Arch Phys Med Rehabil, 1990; 71: 365-371.
- Jorgensen L, Jacobsen BK, Wilsgaard T et all. 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(5): 381-387.
- Adams RW, Gandevia SC, Skuse NF. The distribution of muscle weakness in upper motor neuron lesions affecting the lower limb. Brain 1990; 113: 1459-1476.
- Wharton GW. Heterotopic ossification Clin Orthop Research 1975; 112: 142-149.
- Jorgensen L, Crabtree NJ, Reeve J et all. 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; Nov 27(5): 701-702.
- Frankel VH, Nordin M. Basic Biomechanics of the Skelatal System. Philadelphia Lea Febiger 1980; 152.

18. Klackhter NJ, Augat P, Hoellen IP et all. Predictive value of singh index and bone mineral densty measured by cantitative computed tomography in determining the local cancellous bone quality of proximal femur. Clin Biomech 2001; Mar 16(3): 257-262.

YAZIŞMA ADRESİ

Dr. Mine Tezyürek
Ankara Rehabilitasyon Merkezi
Fizik Tedavi Rehabilitasyon III Kliniği
SIHHİYE/ANKARA