

Parkinson Hastalarında Osteoporoz, Kırık Riski ve Fizik Aktivitenin Önemi

Osteoporosis and Fracture Risk in Parkinson Disease and Importance of Physical Activity

Şennur Delibaş Kati¹, Yusuf Alper Kati², Selim Selçuk Çomoğlu³

¹Çanakkale Çan Devlet Hastanesi, Nöroloji Bölümü, Çanakkale, Türkiye

²Çanakkale Çan Devlet Hastanesi, Ortopedi Bölümü, Çanakkale, Türkiye

³Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Araştırma Hastanesi, Nöroloji Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET

Parkinson hastalığı, Alzheimer hastalığından sonra toplumda en sık görülen ikinci nörodejeneratif hastalıktır. Daha çok 50 yaşın üstünde görülür ve yaş ilerledikçe sıklığı artar. Toplumumuzda da yaş ortalamasının artmasına bağlı olarak daha sık görülmektedir. Hastalığın motor belirtileri yanında motor olmayan belirtiler de önem taşır. Özellikle ileri yaş hastalarda görülmesi ek sorunları da yanında getirmektedir. Osteoporoz da ileri yaş hastalarda görülen kemik yoğunluğunun kaybıyla giden bir hastalık olup Parkinson hastalarında da görülebilmektedir. Parkinson hastalarında motor ve motor olmayan belirtilere bağlı olarak düşmeler sık görülmekte, bunun sonucunda oluşan kırıklar da mortalite ve morbiditeyi etkilemektedir. Bu nedenle Parkinson hastalarında var olan osteoporozun tanınması ve özellikle Parkinson hastalarında osteoporoz sıklığının bilinmesi önemlidir. Bu çalışmanın amacı Parkinson hastalığında osteoporoz varlığını, kırık riskini ve fizik aktivite skorunun önemini anlamaktır.

Bu amaçla 42 parkinson hastası ve 26 kontrol grubu hasta çalışmaya alınmıştır. Her iki gruba da kemik mineral yoğunluğu ölçümü ve laboratuvar tetkikleri yapılmıştır. Sonuçta; kontrol grubu ile Parkinson hastalığı olanlar arasında osteoporoz sıklığı bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Parkinson hastalarında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kırık riski artmış bulundu. Ayrıca fizik aktivite skorunun özellikle kadın Parkinson hastalarında osteoporozu karşı anlamlı olarak koruyucu olduğu sonucu elde edildi.

Anahtar sözcükler: Parkinson hastalığı, osteoporoz, kırık, fizik aktivite skoru

ABSTRACT

Parkinson's disease is the second neurodegenerative disorder after Alzheimer's disease. Most of the patients are over 50 years of age and the frequency of the disease increases with age. As the average of age is increasing in our population, Parkinson's disease is seen more common. There are motor and non motor symptoms of Parkinson's disease. As the patients are elderly, there are some other problems occurring at these ages. Osteoporosis is characterized as low bone mass at the elderly people. In Parkinson's disease fractures because of the falls are very common and this affects the mortality and morbidity of the patients. It is reasonable to know the frequency and causes of osteoporosis in Parkinson's disease. The aim of this study is to find out if osteoporosis is relatively frequent in Parkinson disease and to see the fracture risk and the importance of physical activity score. 42 patients with Parkinson's disease and 26 control patients are included in this study. Bone mineral density measurement and the laboratory examinations were performed in both of the groups. As a result; there was no significant difference between the frequency of osteoporosis in these groups but the fracture risk in parkinson patients seem to be a little bit higher than the control group, but this result was not statistically significant. Also the physical activity score is found to be preventive for osteoporosis in especially women with Parkinson disease.

Keywords: Parkinson's disease, osteoporosis, fracture, physical activity score

Yazışma Adresi
Corresponding Author

Şennur Delibaş Kati
Çanakkale Çan Devlet Hastanesi,
Nöroloji Bölümü, Çanakkale, Türkiye
E-posta: drsennurdelibas@yahoo.com

Geliş Tarihi/Received: 08.08.2014
Kabul Tarihi/Accepted: 13.08.2014

Giriş ve Amaç

Parkinson hastalığı (PH) genetik ve çevresel faktörlerin ortaklaşa neden olduğu beyinde substantia nigradaki dopaminerjik nöron harabiyetine bağlı gelişen motor ve motor olmayan bulguların bir arada bulunabildiği ilerleyici bir nörodejeneratif hastalıktır (1-9). İstemli hareketlerde yavaşlama, tremor, rijidite ve postural denge bozukluğundan oluşan tabloya parkinsonizm denmektedir (1-2).

PH' da en fazla özürülülük yaratan ve tedavisi en zor olan bulgu ise postural denge bozukluğudur (2, 5-9). Özellikle modifiye Hoehn Yahr (mHY) evre 3' ten itibaren gelişir ve postural reflekslerin kaybolmasına bağlı olarak hastalar düşmeye başlar (2, 5, 9). PH' da düşmeler sık görülmektedir (1- 2, 3-5, 9, 10, 12-16). Düşmeler çeşitli yaralanmalara ve kırıklara yol açabilir (1- 2, 3-5, 9-11, 13-15). Bu durum sonunda hastalar tekerlekli sandalyeye bağımlı hale gelebilirler (2). Ayrıca hastaların ileri yaşta olması, hareket güçlüğü bulunması ve zaman içinde oluşan beslenme sorunları nedeniyle osteoporoz (OP) yatkinlik oluşabilmektedir (11, 17-20).

Hastalık ilerledikçe hastalar tek başlarına ayakta duramaz hale gelirler ve tekerlekli sandalye ya da yatağa bağımlı olurlar (2). Düşmeler oldukça sıklaşır ve dopaminerjik tedaviye yanıt alınmaz (2, 9, 21). Destekleyici yöntemler ile (fizik tedavi, baston, yürüteç gibi) kısmen kontrol edilebilir (2).

PH' de yürümeyi başlatma, dönüş yapma veya durdurmada zorluk bulunur (2, 21). Festinasyon denilen ilk adımları atmada zorluk olabilir (2). PH olanlar genelde hafif öne eğik, küçük adımlarla, ayakları sürüyerek yürürler (2, 21, 22). Kol hareketleri azalmış veya kaybolmuştur (2, 5, 21, 22). Dönüşler yavaşlamıştır, normalde önce baş sonra gövde ve ekstremiteler dönüş hareketine katılırken PH olanlarda bu dönüş hareketi kalıp halinde yapılırdır (2). Öne eğik postür nedeniyle bazen yürümeye başladıktan sonra ani hızlanma ve buna bağlı düşmeler olabilir (2, 22).

Gereç ve Yöntem

2009 Haziran- 2010 Haziran tarihleri arasında Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Araştırma Hastanesi 2.Nöroloji Kliniği Hareket Hastalıkları Polikliniğine başvuran ve en az 1 yıldır idiyopatik Parkinson hastalığı tanısı ile takip edilmekte olan 42 parkinson hastası çalışmaya alındı. D vitamini veya kalsiyum kullanım öyküsü, hormon replasman tedavisi öyküsü, tiroksin kullanımı, kronik renal hastalık veya kronik karaciğer hastalığı varlığı, tiroid hastalığı, hiperparatiroidi, diabetes mellitus, diğer endokrin bozukluklar, daha önceden osteoporoz tanısı alıp tedavi uygulanmış olması, nutrisyonel durumu

etkileyen hastalıklar, alkol ya da ilaç bağımlılığı, son 5 yıl içinde tanı almış malign hastalık öyküsü açısından hastalar sorgulandılar ve bu durumlardan herhangi biri tespit edilen hastalar çalışmaya alınmadı. Parkinson hastalığı olan her hastaya birleşik parkinson hastalığı derecelendirme ölçeği (BPHDÖ- UPDRS) , değiştirilmiş Hoehn Yahr evrelemesi , mini mental durum testi , Parkinson hastalığında osteoporozla ilişkin anket formu (kadınlar için menopoz varlığı, sigara kullanımı, diyet özellikleri, kırık öyküsü, güneş ışığına maruziyet, mesleki durum) , fizik aktivite skorlaması testi (ek 1) uygulandı. Hastaların tümünden 12 saatlik açlık sonrası rutin kan alınarak hemogram, biyokimya, kalsiyum, fosfor, alkalin fosfat (ALP), albumin, kadınlarda estradiol, erkeklerde testosteron, parathormon (PTH), 1, 25 hidroksi vitamin D (1, 25 OHD), osteokalsin tetkikleri istendi . Hastalara kemik mineral dansitometri yapıldı. Hologic QDR- 4500A (S/N 45780) model array scan mode tekniği ile DEXA (dual energy x ray absorpsiometri) femur ve lomber AP olarak uygulandı. Buna göre T skoru -1 ile -2.5 arasında olanlar osteopenik, -2.5' un altında olanlar osteoporotik olarak kabul edildi. Z skorları da aynı yaş grubundaki hastaların ortalamasını göstermesi bakımından önemli olduğu için çalışmada değerlendirilmeye alındı. Osteoporoz ve osteopeni saptanan hastalar endokrinoloji ve fizik tedavi ile ortopedi ünitelerine konsülte edildi. 2. nöroloji polikliniğine başvuran ve yukarıdaki kriterlere uyan 26 kontrol hastası çalışmaya dahil edildi. Aynı tetkikler istendi. Bu hastalara da osteopeni veya osteoporoz saptanması halinde endokrinoloji ve fizik tedavi ile ortopedi konsültasyonları istendi.

İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler; değişken türlerine ve dağılım yapısına göre sayı, yüzde, ortalama± standart sapma, (minimum- maksimum) ve ortanca şeklinde verildi. Sürekli değişkenler için değişkenlerin normal dağılıma uyum gösterip göstermediği Shapiro- Wilk testi ile belirlendi. Normal dağılım gösteren değişkenlerde parametrik testler, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin analizinde ise parametrik olmayan testler kullanıldı. Gruplar arasında nitel değişkenler açısından fark olup olmadığı ki-kare testleri ile değerlendirildi. Kırık oluşumunda risk yarattığı düşünülen değişkenlerin değerlendirmesinde Odds Ratio ve OR'nin %95 güven aralığı kullanıldı. Sürekli değişkenlerde gruplar arası fark olup olmadığı bağımsız gruplarda t-testi, ANOVA, Kruskal Wallis Varyans Analizi ile değerlendirildi. Değişkenler arası ilişkilerin test edilmesinde Pearson Korelasyon Katsayısı kullanıldı. PH süresinin osteoporoz ile ilişkisinin incelenmesinde Kaplan Meier Analizi kullanıldı. Farklı yerlerden alınan kemik yoğunluk ölçümlerine etki eden faktörlerin belirlenmesinde Backward Stepwise Regresyon Analizi kullanıldı.

Bulgular

Lomber ölçümlerine göre osteoporoz olarak değerlendirilenlerde, Parkinson hastası olanların kontrol grubundaki hastalara göre kırık oluşma riski 1,6 kat fazla bulunmuştur (OR=1,6; %95 GA: (1,1-2,5)). Femur ölçümlerine göre osteoporoz olarak değerlendirilenlerde, Parkinson hastası olanların kontrol grubundaki hastalara göre kırık oluşma riski 1,8 kat fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak bu risk anlamlı bulunmamıştır (OR=1,8; %95 GA: (0,9, -3,3)). Tablo 1.

Fizik aktivite skorunun ise erkek parkinson hastalarında belirgin bir olumlu etkisi olmazken, kadın parkinson hastalarında özellikle femur ve lomber Z skorları üzerine anlamlı etkisi saptanmıştır (p= 0,00). Tablo 2.

Ayrıca, özellikle kadın Parkinson hastalarında fizik aktivite skorunun yüksekliğinin osteoporozla karşı anlamlı oranda koruyucu olduğu sonucu bu çalışmadan elde edildi. Erkeklerde böyle bir sonuç elde edilmedi (Tablo 3).

Tartışma

Williams ve ark. tarafından bradikinetik rijid sendromlarda düşmeler ve kırıklarla ilgili çalışmada

özellikle kadın cinsiyet, ileri yaş, otonom bozukluk varlığı PH' de düşmeyi artırmakta ve sonuçta kırıklara yol açmaktadır(10). Bu konuda yapılan kadın parkinson hastalarının incelendiği iki çalışmada özellikle kalça kırığı riskini artmış bulmuşlardır (12, 14). Fink ve ark. tarafından ileri yaş erkek PH olanlarda yapılan bir başka çalışmada ise omurga dışı kırıkların ve kalça kırığının artmış riski olduğunu ve mortalitenin de artmış olduğunu ortaya koymuşlardır (13). Clubb ve ark. nın femur boynu kırığı olan Parkinson hastalarında yaptıkları çalışmada bu hastaların prognozunun da daha kötü olduğu belirtilmiştir (15). PH olanlarda postural instabilite, bradikinezi, rijidite ve postural hipotansiyon varlığı düşmeleri ve dolayısıyla kırıkları artırmaktadır (17). Özellikle D vitamini ve kalsiyum metabolizma bozukluklarının PH olanlarda yaygın olduğu düşünülürse günlük 800 IU D vitamini ve 1200 mg/ gün kalsiyum kullanımı önerilmektedir (18). Ancak PH olanlarda osteoporoz tedavisi ile ilişkili daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

PH olanlarda postural instabilite, bradikinezi, rijidite ve postural hipotansiyon varlığı düşmeleri ve dolayısıyla kırıkları artırmaktadır (17). Düşmeler için risk faktörleri ekstrensek ve intrensek olmak üzere 2' ye ayrılabilir: intrensek faktörler (ileri yaş, kronik hastalık varlığı, kas

Tablo 1. Parkinson hastaları ve kontrol grubu için ortak değişkenlerin demografik özellikleri.

	Parkinson	Kontrol
Yaş	68.6±10.2	63.4±12.9
Cinsiyet		
Erkek	26 (61.9)	9(34.6)
Kadın	16(38.1)	17(65.4)
Menopoz yılı	18.2±8.2	14.1±11.4
Kırık		
Yok	34(81.0)	25(96.2)
Var	8(19.0)	1(3.8)
Fizik Aktivite	23.0±6.4	25.6±4.8

Tabloda verilen istatistikler: ortalama±standart sapma, ortanca-çeyreklerarası genişlik, sayı(%)

Tablo 2. Kemik mineral yoğunluğu ölçümüne göre osteoporoz olan hastalarda hastalık gruplarında kırık görülme sıklığı dağılımı.

	Kırık				Toplam
	Yok		Var		
	Sayı	%	Sayı	%	
Lomber T					
Kontrol	10	100,0	0	,0	10
Parkinson	8	61,5	5	38,5	13
Toplam	18	78,3	5	21,7	23
Femur T					
Kontrol	4	100,0	0	,0	4
Parkinson	4	57,1	3	42,9	7
Toplam	8	72,7	3	27,3	11

Tablo 3. Fizik aktivite skoru (40), Mini Mental Test (30), PH süresi, Menopoz süresi için elde edilen regresyon analizi sonuçları.

		Genel			Erkek			Kadın	
BMD	Değişken	beta	p	Değişken	beta	p	Değişken	beta	p
Lomber-t		-	-	-	-	-	Fizik.akt	0.133	*0.012
Femur-t		-	-	-	-	-	Fizik.akt	0.101	0.058
Lomber-z		-	-	-	-	-	Fizik.akt	0.140	*0.01
Femur-z	Fizik.akt	0.055	0.049	baş.şekli	0.814	0.081	Fizik.akt	0.104	*0.029

*: p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı olan sonuçlar

güçsüzlüğü, denge ve duruş bozuklukları, kognitif bozukluk) hastaya ilişkindir; ekstrensek faktörler ise ilaç kullanımı, çevresel faktörler ve aktivitelerle ilişkilidir (23). Bizim çalışmamızda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında PH' de kırık riski artmış olmakla beraber bu risk istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Çalışmamızda PH olanlarda kontrol grubuyla kıyaslandığında femur T skorlarına göre 1.8 kat; lomber T skorlarına göre 1.6 kat artmış kırık riski tespit edilmiştir. Artmış kırık riskinin bulunması tüm bu bahsedilen faktörlerle ilişkili olabilir. Fakat PH ile kontrol grubunda osteoporoz oranları benzer olmasına rağmen parkinson hastalarında kırık riskinin artmış olması bu sonucun PH' ye özgü sebeplerden kaynaklandığını düşündürmektedir (1- 2, 3-5, 9, 10, 12-17, 19, 23, 24, 25-31). Williams ve ark tarafından bradikinetik rijid sendromlarda düşmeler ve kırıklarla ilgili çalışmada özellikle kadın cinsiyet, ileri yaş, otonom bozukluk varlığı PH' de düşmeyi artırmakta ve sonuçta kırıklara yol açmakta olduğu belirtilmiştir (10). Schneider ve ark. nın PH olan kadınlarda yaptığı çalışmada özellikle kalça kırığı riski artmış bulunmuştur (12). Sato ve ark. nın çalışmasında da benzer bir sonuç çıkmıştır (14). Fink ve ark tarafından ileri yaş erkek parkinson hastalarında yapılan bir başka çalışmada ise omurga dışı kırıkların ve kalça kırığının artmış riski olduğunu ve buna bağlı olarak da mortalitenin artmış olduğunu ortaya koymuşlardır (13). Benzinger ve ark, bir Alman sigorta şirketinin verilerinden yola çıkarak yaptıkları geniş popülasyonlu çalışmada Parkinson hastalarında özellikle erkeklerde femur kırığı riskini artmış bulmuşlardır (33). Wang ve ark ise Parkinson hastalarında her tür kazaya karşı anlamlı oranda artmış risk ve dolayısıyla kırık riski olduğunu vurgulamışlardır (34). Pouwels ve ark 5 yıl boyunca takipli parkinson hastalarında ileri yaş, kadın cinsiyeti, böbrek hastalığı ve demans varlığı gibi durumların parkinson hastalarında düşme ve kırık riskini artırdığını ortaya koymuşlardır (35). Chen ve ark da 8 yıllık izlem boyunca Parkinson hastalarında kırık oranını %10.8 olarak bulmuşlardır ve kontrol grubunda ise bu oran %4 lere kaldığından dolayı Parkinson hastalarına ayrı bir önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (36).

Fiziksel aktivitenin osteoporoz gelişim riski üzerine pozitif etkisi olduğu bilinmektedir. Lorefalt ve ark. nın yaptığı çalışmada 26 parkinson hastası ve 26 kontrol grubu 1 yıl arayla kemik yoğunluğu açısından izlenmiş olup Z skorları kullanılarak yapılan bu çalışmada hastaların günlük aktiviteleri fizik aktivite skoru ile toplam 40 puandan oluşan bir anketle değerlendirilmiştir. Buna göre fizik aktivite skoru düştükçe, femur Z skorunun da düştüğü görülmüştür. Bu da hastaların PH' deki immobiliteleri ile osteoporozun ilişkili olabileceğini göstermesi açısından önemlidir (20). Bizim çalışmamızda da kadın PH olanlarda femur T skorunun yüksekliğine fizik aktivite puanının yüksekliğinin sınırdaki pozitif ($p = 0,058$) ve lomber T üzerine pozitif etkisi olması da benzer

bir sonuç olarak değerlendirilebilir ($p = 0,012$). Yine kadın PH olanlarda hem lomber Z ($p = 0,01$) hem de femur Z skorunun ($p = 0,029$) üzerine fizik aktivite puanının anlamlı pozitif etkisi olduğu sonucu da saptanmıştır. Ancak erkek Parkinson hastalarında böyle bir sonuç elde edilmemiştir. Lindsey ve ark. nın postmenopozal kadınlarda kemik yoğunluğu ile fizik aktivite arasındaki ilişki ile ilgili yaptıkları çalışmada fizik aktivitenin osteoporozu karşı koruyucu ve ilerlemesini engelleyici olduğu sonucunu elde etmişlerdir (37). Pang ve ark. PH olan kadınlarda kemik yoğunluğu üzerine kas germe egzersizlerinin pozitif etkisi olduğunu vurgulamışlardır (38). Kamide ve ark. levodopa (LD) kullanmayan ve desteklenmiş en az 10 metre yürüeyebilen ambulatuar 14 parkinson hastası ile yaptıkları çalışmada PH şiddetinin ve fiziksel performans eksikliğinin osteoporozu yatkinlik yarattığı sonucunu bulmuşlardır ve PH da özellikle alt ekstremitelere yönelik fiziksel performansın artırılmasının önemine dikkati çekmişlerdir (11). Buna göre kemiğe uygulanan mekanik yüklerin çeşitli kimyasal etkileşimlere yol açması ve bu kimyasal uyarıların da kemik oluşumuna katkı sağlaması ile açıklanabilir (39). Ancak hangi tür mekanik etkilerin tam olarak bunu sağladığı netleşmemiştir (39). Bu çalışmalar da dolaylı olarak PH' de fizik aktivitenin önemine işaret etmektedir. Ancak bu konuda daha çok sayıda Parkinson hastası ile daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

PH' de kırık oluşumuna etki eden nedenlerin ortaya konması ile ilgili yapılan bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre hem kadın hem de erkek PH olanların osteoporozu yatkinliklerinin olabileceği, bu durumun tek bir mekanizmayla açıklanamayacağı, Parkinson hastalarında da osteoporoz gelişebileceği akılda tutulmalı ve hastalar bu açıdan klinisyenler tarafından izlenmelidir. Çünkü PH' de düşmeler sık görülmektedir. Düşmelere bağlı kırıklar da özellikle kalça kırıkları olmak üzere, PH olanlarda diğer popülasyona göre daha yüksektir. Bunların morbidite ve mortaliteyi olumsuz etkilemesi dışında topluma maliyeti de oldukça fazladır. Ayrıca PH olanların hastaneye yatış sayısını ve süresini de artırmakta olup bu ek nedenler tedavinin düzenlenmesi ve sürdürülmesini de zorlaştırmaktadır. Ülkemiz de yaşlanan bir toplum olduğu için Parkinson hastalığı gibi nörodejeneratif hastalıkların artması nedeniyle oluşabilecek ek yükleri değerlendirmek için uzun soluklu ve çok merkezli geniş popülasyonlu çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Jankovich J, Tolosa E. Parkinson' s Disease and Movement Disorders. 2008. 16- 225, 620 692.
2. Emre M. Parkinson Hastalığı. 2009. 1- 381.
3. Rowland L.P. Merrit' s Neurology. 2008. 828- 846.

4. Öge E. Nöroloji İÜ İstanbul Tıp Fakültesi Temel ve Klinik Bilimler Ders Kitapları. 2008 (İTF Nöroloji e- kitap güncellenmiş hali). 417- 449.
5. Hauser RA, Pahwa R, Lyons KE, McClain T. Parkinson Disease. E Medicine Neurology 2010; emedicine.medscape.com/article/1151267-overview.
6. Obeso JA, Podriguez- Oroz MC, Goetz CG ve ark. Missing pieces in the Parkinson's Disease puzzle. Nature Medicine 2010; 16: 653- 661.
7. Pahwa R, Lyons KE. Early Diagnosis of Parkinson's Disease. The American Journal of Managed Care 2010; 16: 94- 99.
8. Stephenson R, Siderowf A, Stern MB. Premotor Parkinson's disease: Clinical Features and Detection Strategies. Movement Disorders 2009; 24 (2): 665- 670.
9. Weintraub D, Comella C, Horn S. Pathophysiology, Symptoms, Burden, Diagnosis and Treatment in Parkinson's disease. The American Journal of Managed Care 2008; 2: 40- 48.
10. Williams DR, Watt HC, Lees AL. Predictors of falls and fractures in bradykinetic rigid syndromes: a retrospective study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2006; 77 (4): 468- 473.
11. Kamide N, Fukuda M, Miura H. The relationship between Bone Density and the Physical Performance of Ambulatory Patients with Parkinson's disease. J of Physiological Anthropology 2008; 27 (1): 7- 10.
12. Schneider JL, Fink HA, Ewing SK ve ark. The association of Parkinson's disease with bone mineral density and fracture in older women. Osteoporos Int. 2008 Jul; 19(7): 1093- 1097.
13. Fink HA, Kuskowski MA, Taylor BC ve ark. Association of Parkinson's disease with accelerated bone loss, fractures and mortality in older men: the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) study. Osteoporos Int. 2008 Sep; 19(9): 1277- 1282.
14. Sato Y, Iwamoto J, Kanoko T, Satoh K. Homocysteine as a predictive factor for hip fracture in elderly women with Parkinson's disease. The American Journal of Medicine 2005; 118 (11): 1250- 1255.
15. Clubb VJ, Clubb SE, Buckley S. Parkinson's disease patients who fracture their neck of femur: A review of outcome data. Injury 2007; 38 (10): 929- 934.
16. Vaserman N. Parkinson's disease and Osteoporosis. Joint Bone Spine 2005 Dec; 72(6): 484- 488.
17. Monaco MD, Vallero F, Monaco RD ve ark. Bone Mineral Density in Hip- Fracture Patients with Parkinson's disease: A Case Control Study. Arch Phys Med Rehabil. 2006 Nov; 87(11): 1459- 1462.
18. Sato Y, Kikuyama M, Oizumi K. High Prevalance of Vitamin D Deficiency and reduced bone mass in Parkinson's disease. Neurology 1997; 49: 1273- 1278.
19. Song IU, Kim JS, Lee SB ve ark. The relationship between low bone mineral density and Parkinson's disease in a Korean population. Journal of Clinical Neuroscience 2009; 16: 807- 809.
20. Lorefalt B, Toss G, Granerus AK. Bone mass in elderly patients with Parkinson's disease. Acta Neurol Scand 2007; 116: 248- 254.
21. Lees AJ, Hardy J, Revesz T. Parkinson's disease. Lancet 2009; 373: 2055- 2066.
22. Harris MK, Shneyder N, Borazanci A ve ark. Movement Disorders. Med Clin Nort Am. 2009; 93 (2): 371- 388.
23. Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F ve ark. risk fasctors for falls in community- dwelling older people, a systematic review and meta- analysis. Epidemiology 2010; 21 (5): 658- 668.
24. Genever RW, Downes TW, Medcalf P. Fracture rates in Parkinson's disease compared with age and gender matched controls: a retrospective cohort study. Age and Aging 2005; 34: 21- 24.
25. Taylor BC, Schreiner PJ, Stone KL ve ark. Long- term prediction of incident hip fracture risk in elderly white women: study of osteoporotic fractures. American Geriatric Society Journal 2004; 52: 1479- 1486.
26. Fink HA, Kuskowski MA, Orwoll ES ve ark. Association between Parkinson's disease and low bone mineral density and falls in older men: the osteoporotic fractures in men study: American Geriatric Society Journal 2005; 53: 1559- 1564.
27. McDade E, Weiner WJ, Shulman LM. Metatarsal fracture as a consequence of foot dystonia in Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. 2008; 14(4): 353- 355.
28. Yamada T, Kachi T, Ando K. Osteoporosis and fractures in Parkinson's disease. Nippon Ronen Igakkai Zasshi 1995; 32 (10): 637- 640.
29. Johnell O, Melton LJ 3rd, Atkinson EJ ve ark. Fracture risk in patients with parkinsonism: a populatino based study in Olmsted County, Minnesota Age Ageing 1992; 21 (1): 32- 38.
30. Abou- Raya S, Helmii M, Abou- Raya A. Bone and mineral metabolism in older adults with Parkinson's disease. Age Ageing 2009; 38 (6): 675- 680.
31. Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R ve ark. type pf hip fracture in patients with Parkinson's disease is associated with femoral bone mineral density. Arch Phys Med Rehabil 2008; 89 (12): 2297- 2301.
32. Moretti B, Speciale D, Garofalo R ve ark. Spontaneous bilaterla fracture of patella. Geriatr Gerontol Int. 2008 Mar; 8(1): 55- 58.
33. BenzingerP1, Rapp K2, Maetzler W3, König HH4, Jaensch A5, Klenk J2, Büchele G5Risk for femoral fractures in Parkinson's disease patients with and without severe functional impairment.. PLoS One. 2014 May 22;9(5):e97073. doi: 10.1371/journal.pone.0097073. eCollection 2014.
34. Wang HC1, Lin CC, Lau CI, Chang A, Sung FC, Kao CHRisk of accidental injuries amongst Parkinson disease patients.. Eur J Neurol. 2014 Jun;21(6):907-13. doi: 10.1111/ene.12410. Epub 2014 Mar 17.

35. Pouwels S1, Bazelier MT, de Boer A, Weber WE, Neef CK, Cooper C, de Vries F. Five-year fracture risk estimation in patients with Parkinson's disease. Bone. 2013 Oct;56(2):266-70. doi: 10.1016/j.bone.2013.06.018. Epub 2013 Jun 22.
36. Chen YY1, Cheng PY, Wu SL, Lai CH. Parkinson's disease and risk of hip fracture: an 8-year follow-up in Taiwan. Osteoporos Int. 2013 Aug;24(8):2283-90. doi: 10.1007/s00198-013-2300-2 Epub 2013 Feb 22.
37. Lindsey C, Brownbill RA, Bohannon RA, Ilich JZ. Association of physical performance measures with bone mineral density in postmenopausal women. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 1102-1107.
38. Pang MYC, Mak MKY. Muscle strength is significantly associated with hip bone mineral density in women with Parkinson's disease: a cross-sectional study. J Rehabil Med 2009; 41: 223-230.
39. Downey PA, Siegel MI. Bone biology and the clinical implications for osteoporosis. Physical Therapy 2006; 86: 77-91.

EK 1: FİZİK AKTİVİTE SKORU

(Toplam 40 puan üzerinden değerlendirilecek)

Aşağıdakilerin her birine 1'den 5'e kadar puan verilecek.

- 1= ayda birden az
- 2= ayda bir iki kez
- 3= haftada bir kez
- 4= haftada 2-6 kez
- 5= hergün

Fiziksel aktivite: Toplam 20 puan

- Yürüyüş
- Jimnastik
- Bisiklet
- Merdiven çıkıp inme

Ev işleri: Toplam 15 puan

- Temizlik
- Yemek yapma veya bulaşık, çamaşır yıkama
- Diğer; bahçe, tarla işi vs

Mobilite: Toplam 5 puan (5 basamaklı puanlama)

- 1= tekerlekli sandalye ile
- 2= iki taraflı destekle zorlukla
- 3= tek taraflı destekle
- 4= desteksiz ancak zorlanarak
- 5= yardımsız yürüme