

Son Dönem Böbrek Yetersizliğinin Mobilite ve Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Kontrollü Bir Çalışma

Investigation of the Effect of End Stage Renal Failure on Mobility and Balance: A Controlled Study

ÖZ

AMAÇ: Bu çalışma, hemodiyaliz tedavisi gören hastalarda, son dönem böbrek yetersizliğinin (SDBY) mobilite ve denge üzerine etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Çalışma, son dönem böbrek yetersizliği olan ve hemodiyaliz merkezinde haftada üç gün rutin hemodiyaliz tedavisi gören 80 hasta ile herhangi bir kronik hastalığı olmayan 80 sağlıklı, gönüllüden oluşmuştur. Değerlendirmede demografik bilgiler alındıktan sonra, dinamik ve statik denge ve yürüme yeteneği Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi (TDYD) kullanılmıştır. Mobilite için 6 m. Yürüme Testi ve yürüyüş ahengi (kadans) değerlendirmeleri yapılmıştır. Oturma dengesi için Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi (MFUT) kullanılmıştır. Hemodiyalize girdiği yıldan itibaren düşme sayısında artış olup olmadığı ve 6 ay içindeki düşme sıklığı da kaydedilmiştir.

BULGULAR: SDBY olan hastaların 35'i erkek, 45 kadındı. (Kontrol grubunda 29 erkek, 51 kadın). Yaş ortalamaları 40,02±8,93 yıldır. Hemodiyalize girme süreleri ortalama 31,45±19,32 aydır. Her iki grupta da gövde dengelerinin iyi düzeyde olduğu bulunmuştur (p>0,05). SDBY olan hastaların yürüme hızı ve kadanslarının önemli düzeyde düştüğü bulunmuştur (p<0,0001). SDBY olan hastaların %15'inde düşme riskinin arttığı tespit edilmiştir. Tinetti total sonuçlarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu bulunmuştur (p<0,0001).

SONUÇ: Çalışmamızın sonuçları, hemodiyaliz tedavisi gören hastalarda gövde dengelerinin bozulmadığını ancak son dönem böbrek yetersizliğinin, hastaların mobilitesini olumsuz yönde etkileyerek düşme risklerinin artmasına yol açtığını göstermiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Hemodiyaliz, Son dönem böbrek yetersizliği, Denge, Mobilite

ABSTRACT

OBJECTIVE: This study has been planned to examine the effect of end-stage renal failure (ESRF) on mobility and balance in hemodialysis patients.

MATERIAL and METHODS: The study sample consisted of eighty healthy volunteers without a chronic disease and eighty patients undergoing hemodialysis treatment 3 times a week. The Tinetti Balance And Gait Assessment was used to evaluate balance and walking ability. The Six-Meter Walk Test and Walking Cadence were utilized to evaluate mobility. We used the Modified Functional Reach Test for the sitting position of balance. We recorded whether there was an increased number of falls during hemodialysis treatment and the frequency of falls in six months.

RESULTS: Mean hemodialysis time was 31.45±19.32 months. The sitting position of balance was good in both groups (p>0.05). We found a significant reduction in walking velocity and cadence in patients with CRF (p<0.0001). We identified an increased risk of falling in 15% of patients with end-stage renal failure. The total results for the Tinetti assessment were found to be lower in the patients than the control group (p<0.0001).

CONCLUSION: The results of this study showed that the sitting position of balance was not affected in hemodialysis patients but there was an adverse effect on the mobility of patients and an increased risk of falling.

KEY WORDS: Hemodialysis, End stage renal failure, Balance, Mobility

Nesrin YAĞCI¹
Duygu AĞIRCAN²

- 1 Pamukkale Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Denizli, Türkiye
- 2 Ortak Nokta Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Denizli, Türkiye

Geliş Tarihi : 27.03.2012

Kabul Tarihi : 19.07.2012

Yazışma Adresi:

Nesrin YAĞCI

Pamukkale Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Denizli, Türkiye

Gsm : 0 505 615 50 12

E-posta : nesrinyagci@yahoo.com

GİRİŞ

Son Dönem Böbrek Yetersizliği (SDBY), glomerüler filtrasyon hızında (GFR) ilerleyici ve genellikle geri dönüşümsüz azalmayla karakterize önemli bir problemdir. Etiyolojide birçok hastalık bulunsa da diabetes mellitus (%30,5) ve hipertansiyon (%27,2) altta yatan temel nedenleri oluşturur. Hastaların %13,7'sinde böbrek yetersizliğinin etiyojisi bilinmemektedir (1,2).

Son dönem böbrek yetersizliği, günümüzde görülme sıklığı hızla artmakta olan bir hastalıktır. 2010 yılında Türkiye'de hemodiyaliz tedavisi gören hastaların %20'si 20-44 yaş aralığında ve genç yetişkinlerden oluşmaktadır. Diyaliz sıklığı açısından %90,1'i haftada 3 kez hemodiyalize girdiği de rapor edilmektedir (3). SDBY nedeniyle hemodiyaliz tedavisine devam eden hastalar birçok komplikasyonla karşı karşıya kalmaktadır. Pek çok sistemin etkilendiği SDBY'nde kas-iskelet sistemi de etkilenir. Özellikle hastaların kötü diyet, fiziksel inaktivite iskelet kas fonksiyonlarında hücresel düzeyde meydana gelen bozulmalar nedeniyle kas atrofileri, ciddi kemik ve eklem ağrıları, eklem hareket kısıtlılığı, spontan kırıklar görülebilmektedir (4,5,6). Böbrek yetersizliği sonucu oluşan ağrı, ödem, osteodistrofi, kassal kuvvet kaybı, solunum fonksiyonlarında bozulma, motor ve endurans kapasitesindeki azalma, bu hastalarda birçok fiziksel probleme yol açar (7). Özellikle yaşın ilerlemesiyle birlikte SDBY hastalarında bu durum fonksiyonel kapasitenin azalmasına, denge kayıplarına ve düşme riskinin artmasına yol açmaktadır (8).

Bu çalışmanın amacı, Denizli ve Kütahya illerinde SDBY nedeniyle haftada 3 kez düzenli olarak hemodiyaliz tedavisi gören hastalarda denge ve yürüme değerlendirmesi yaparak, herhangi bir kronik hastalığı olmayan sağlıklı erişkinlerle karşılaştırarak SDBY'nin mobilite ve denge üzerine etkisini incelemektir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmamız Ocak 2009 Nisan 2009 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik komitesinde 26.05.2008 tarih ve 06 sayılı kurul raporu ile onaylandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Çalışmamız, Denizli ve Kütahya illerinde hemodiyaliz merkezlerinde takip edilen SDBY nedeniyle haftada 3 kez düzenli olarak hemodiyalize giren, bilişsel işlevleri yerinde olan, 21-53 yaş arasında gönüllü 80 SDBY hastası Hemodiyaliz (HD) grubu olarak çalışmaya alınırken, kontrol grubu olarak aynı yaş aralığında sağlıklı gönüllü 80 katılımcı alınmıştır. Çalışma öncesi hemodiyaliz hastaları ve sağlıklı gönüllülerle yüz yüze görüşme yapılarak çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve çalışma için izin alınmıştır.

Olguların demografik bilgileri ve diğer verilerini sorgulamak için oluşturulan form kapsamında; yaş, kilo, boy, VKI, cinsiyet, göz, işitme, baş dönmesi, dizde boşalma hissi probleminin olup olmadığı, hipertansiyon hikayesi, nörolojik problemler,

hemodiyaliz süresi, hemodiyalize girdiği yıldan itibaren düşme sıklığı ve son 6 ay içerisindeki düşme sıklığı kaydedilmiştir. (Tablo I ve II).

Katılımcıların Denge ve Yürüme Yeteneklerinin Değerlendirilmesi:

Çalışmaya alınan HD grubu ile kontrol grubunun yürüyüş ve denge durumu için Tinetti denge ve yürüme değerlendirmesi (TDYD) uygulanmıştır.

Tablo I: Katılımcıların demografik verileri (N=160).

Değişkenler	HD grubu (n=80) X±SD	Kontrol grubu (n=80) X±SD	P*
Yaş (yıl)	40,02 8,73	37,68 7,12	0,064
Kilo (kg)	63,46 12,07	68,77 12,20	0,006
Boy (m)	1,66 0,06	1,64 0,08	0,081
Vücut Kitle İndeksi (VKI) (kg/m ²)	22,83 4,02	25,35 3,99	0,0001

*Bağımsız gruplar arasında t-test kullanılmıştır; **X**: ortalama, **SD**: Standart Sapma

Tablo II: Hastaların hastalığa ilave problemlere göre dağılımları.

Değişkenler	HD grubu (n=80)		Kontrol grubu (n=80)	
	n	%	n	%
Görme problemi				
var	18	22,5	38	47,5
yok	62	77,5	42	52,5
İşitme problemi				
var	9	11,2	4	5
yok	71	88,8	76	95
Baş dönmesi				
var	36	45	12	15
yok	44	55	68	85
Dizde boşalma hissi				
var	24	30	9	11,2
yok	56	70	71	88,8
Düşme				
arttı	26	32,5	-	-
azaldı	-	-	-	-
değişmedi	54	67,5	-	-
Son 6 ayda düşme sıklığı				
Hiç düşmedi	-	-	66	82,5
1 kez	62	77,5	10	12,5
2 kez	10	12,5	2	2,5
3 kez	8	10	2	2,5

TDYD denge yeteneğini ve yürüyüşü 2 ana başlıkta değerlendirmektedir: ilk 9 soru denge ile sonraki 7 soru ise yürüyüş ile ilgilidir. Anket puanının hesaplaması; ilk 9 maddenin toplam puanı denge puanını, sonraki 7 maddenin toplam puanı yürüme puanını, denge ve yürüme puanının toplamı ise toplam puanı vermektedir. 16 madde Günlük Yaşam Aktiviteleri (GYA) sırasında yapılan hareketler bütünüdür.

Gözlem ile yapılan değerlendirme sonucunda puanlama şu şekilde olmaktadır:

- 2 puan; belirtilen hareketin doğru yapılması,
- 1 puan; belirtilen hareketin adaptasyonlarla yapılması,
- 0 puan; hareketin yapılamaması.

Skala toplam puanı 18 ve altı ise düşme riskinin yüksek, 19-24 puan ise düşme riskinin orta derece, 24 ve üstü ise düşme riskinin düşük olduğunu gösterir (9).

Fonksiyonel Yürüme ve Denge Testleri

6 m Yürüme Testi: Katılımcıların 6m'yi toplam kaç saniyede yürüdükleri kronometre kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar kaydedilmiştir (10).

Yürüyüş Ahengi (Kadans): Katılımcıların normal yürüme hızlarında bir dakikada attıkları adım sayısı kaydedilmiştir (11).

Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi: Katılımcıların oturma dengesini değerlendirmek için MFUT kullanılmıştır. Oturma pozisyonunda kol duvara paralel uzatılarak parmak ucu duvarda işaretlenir. Denge kaybı olmayacak şekilde öne doğru uzanılır ve parmak ucu ikinci kez işaretlenir. Aradaki mesafe mezura kullanılarak cm olarak kaydedilir (12).

İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 13.0 bilgisayar paket programı kullanılmıştır. İki grup arası ortalamaların karşılaştırılması, bağımsız örneklem Student t

testi ile yapılmıştır. Değişkenler arasındaki bağıntı, Pearson korelasyon analizi ile incelenmiş ve bağıntı katsayıları (r) hesaplanmıştır. Tüm istatistiklerde p değeri ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 80 hastanın 35'i (%43,8) erkek, 45'i (%56,3) kadındı. Kontrol grubuna alınan sağlıklı olguların ise 29'u (%36,2) erkek, 51'i (%63,8) kadındı. Çalışmaya alınan hastalar ortalama 31,45±19,32 aydır düzenli olarak haftada 3 kez hemodiyalize giriyordu. 26 hastada (%32,5) hemodiyalize başladıktan sonra düşme sıklığında artış olduğu kaydedilmiştir. Son 6 ayda ise 62 hastanın (%77,5) en az bir kez düştüğü rapor edilmiştir. Kontrol grubunda ise 10 kişi (%12,5) son 6 ay içinde en az bir kez düştüklerini bildirmişlerdir (Tablo II). Çalışmaya alınan toplam 160 katılımcının 6m. yürüme testi, yürüyüş ahengi, MFUT ve TDYD sonuçları Tablo III' de gösterilmiştir. Gruplar arasında MFUT sonuçları arasında fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Her iki grupta da oturma dengelerinin iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. 6m. yürüme süresi HD grubunda ortalama 14,03±2,20 sn bulunurken, kontrol grubunda 5,21±1,13 sn bulunmuştur. İki grup arasında fark ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ($p<0,0001$). Yürüyüş ahenkleri HD grubunda dakikada ortalama 71,16±6,16 adım olarak bulunurken, kontrol grubunda dakikada ortalama 106,40±10,48 adım olarak bulunmuştur. HD grubunda yürüyüşün daha yavaş olduğu saptanmıştır ($p<0,0001$). Her iki grubun TDYD sonuçları arasında fark istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p<0,0001$).

HD grubunda Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi'nin alt parametresi yürüme puanı ile yürüyüş ahengi ve denge puanı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulundu ($p<0,001$). Yürüme Puanı ile 6m. yürüme süresi arasında da negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,001$). Hastaların hemodiyalize yıl olarak girme süreleri ile son 6 aydaki düşme sıklığı arasında pozitif anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). Gövde dengesi, yürüyüş ahengi, Tinetti denge ve yürüme puanları ile düşme sıklığı arasında da negatif anlamlı bir ilişki saptanmıştır

Tablo III: Katılımcıların gövde dengesi, yürüyüş ve denge testi sonuçları.

Değişkenler	HD grubu (n=80) X ± SD	Kontrol grubu (n=80) X ± SD	P*
MFUT (cm)	46,35 5,41	45,49 4,87	0,292
Yürüyüş Ahengi (adım/dk)	71,16 6,16	106,40 10,48	0,0001
6 m. yürüme süresi (sn)	14,03 2,20	5,21 1,13	0,0001
Tinetti Denge puanı	13,90 3,31	15,23 1,00	0,001
Tinetti Yürüme Puanı	10,20 2,71	11,72 0,55	0,0001
Tinetti Toplam Puanı	24,10 5,62	26,97 1,36	0,0001

*Bağımsız gruplar arasında t-test kullanılmıştır; **X:** Ortalama, **SD:** Standart Sapma; **MFUT:** Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

Tablo IV: HD grubunda TDYD puanları ile fonksiyonel testler arasındaki korelasyon.

	1	2	3	4	5	6	7
1. MFUT	-						
2. 6 m.yürüme süresi	-0,531**	-					
3. Yürüyüşün Ahengi	0,704**	-0,745**	-				
4. Yürüme Puanı	0,567**	-0,715**	0,800**	-			
5. Denge Puanı	0,514**	-0,747**	0,707**	0,739**	-		
6. Hemodiyaliz süresi	-0,104	0,157	-0,113	-0,108	-0,192	-	
7. Düşme sıklığı	-0,268**	0,426**	-0,384**	-0,414**	-0,597**	0,237*	

*: 0,05 düzeyinde anlamlı; **: 0,001 düzeyinde anlamlı; **MFUT:** Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

Tablo V: Kontrol grubunda TDYD puanları ile fonksiyonel testler arasındaki korelasyon.

	1	2	3	4	5
1 MFUT	-				
2 6m yürüme süresi	-0,227*	-			
3 Yürüyüşün Ahengi	0,130	-0,262*	-		
4 Yürüme Puanı	0,046	-0,208	,355**	-	
5 Denge Puanı	0,225*	-0,303*	0,376**	0,506**	-

*: 0,05 düzeyinde anlamlı; **: 0,001 düzeyinde anlamlı;
MFUT: Modifiye Fonksiyonel Uzanma Testi

(p<0,001) (Tablo IV). Kontrol grubunda ise TDYD puanları ile yürüme ahengi arasında pozitif, yürüme hızı arasında negatif anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0,001). Katılımcıların TDYD puanları, yürüme ahengi ve 6m. yürüme süresi ile yaş arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki de saptanmıştır (p<0,001) (Tablo V).

Tinetti testi kesme puanı 18 olarak belirtilmiştir. 18 ve altında puan alanlarda düşme riskinin yüksek olduğu bilinmektedir. 80 hastadan 12' si (%15) 18 puan altı, 17' si (%21,25) 19-24 puan, 51 kişi (%63,75) ise 24 puan üstü almışlardır. Kontrol grubunda ise Tinetti değerlendirmesinden 18 puan altında puan alan hiç bir katılımcı bulunmazken, 2 katılımcı (%2,5) 19-24 puan, 78 katılımcı ise (%97,5) 24 puan üstü almışlardır.

TARTIŞMA

Hemodiyalizin önemli komplikasyonlarından biri de lokomotor problemlerdir. Özellikle sıvı-elektrolit dengesizliğine bağlı hipotansiyon, kas krampları ve düşme sorunları ile karşılaşmaktadır (13). Son dönem böbrek yetersizliği olan hastaların fiziksel açıdan inaktif olmaları, kaslarda atrofi gelişmesine, kapiller yoğunluğun azalmasına neden olmaktadır

(14). SDBY'ne bağlı görülen kas ve kemik ağırları da yürüyüş hızlarını, fiziksel performanslarını ve lokomotor fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir (15). Çalışmamızda, SDBY tanısı ile düzenli hemodiyaliz tedavi gören 80 hastanın 6m. yürüme süresi, gövde dengeleri, yürüyüş ahenkleri ölçülmüş, TDYD'si kullanılarak yürüme ve denge puanları kaydedilmiştir.

Behrman ve ark. Parkinson hastalarında ve düşme öyküsü olan ve olmayan 2 grupta MFUT geçerlilik çalışması yapmışlardır. 25,4 cm'den az uzanma mesafesinde düşme riskinin arttığı sonucuna varmışlardır. Yaptıkları değerlendirme sonucunda MFUT testinin duyarlılığını %30, geçerliliğini %92 olarak bulmuşlardır (16). Thompson ve ark. 146 sağlıklı yetişkinde Fonksiyonel Uzanma Testini oturma pozisyonunda modifiye ederek kullanmışlardır. Değerlendirme sonucunda oturma pozisyonunda fonksiyonel uzanma testinin kullanılabilir geçerli bir test olduğunu bulmuşlardır [Intraclass Correlation Coefficient (ICC)=0.98-0.96] (12). Çalışmamızda hastaların gövde dengelerini değerlendirmek için MFUT testi kullanılmış ve kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. HD grubunda ortalama 46.35cm olarak ölçülen değerler, SDBY hastalarında oturmadaki gövde dengelerinde bir problem olmadığını göstermiştir. Ancak çalışmamızda HD grubunda MFUT değerleri ile 6m. yürüme süresi, hemodiyalize yıl olarak girme süresi ve düşme sıklığı arasında negatif anlamlı bir ilişki saptanmış olup, gövde dengeleri arttıkça daha hızlı yürüdükleri, daha az sıklıkla düştükleri görülmüştür.

Mobilite değerlendirmesinde çeşitli araştırmacılar, farklı kronik hastalıklarda Tinetti Mobilite testini kullanmışlardır. Kegelmeyer ve ark. ABD'de 126 gönüllü Parkinson hastasında Tinetti Mobilite Testi'nin (TMT) geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır. Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği (BPHDÖ) motor skoru ve yürüme hızı ile TMT arasındaki korelasyonu hesaplamışlardır (17). Kloss ve ark. Amyotrofik lateral skleroz (ALS) hastalarında Tinetti Denge Testi'nin geçerliliğini test etmişlerdir. Sonuçta ICC>0.90 bulunmuştur. Tinetti Denge Testi ALS hastalarının

değerlendirilmesinde güvenilir bir test olduğu sonucuna varılmıştır (18). Abreu ve ark. yürüme hızı, gövde dengesi ve yaş arasındaki ilişkiyi Berg Denge Skalası ve Performance Oriented Balance and Mobility Assessment (POMA) skalası kullanarak incelemişler, yürüme hızı ile gövde dengesi arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır (19). Çalışmamızda, HD hastalarına mobilite değerlendirmesi için TDYD ölçeği uygulanmıştır. Ölçeğin yürüme ve denge puanları ile fonksiyonel testler karşılaştırıldığında aralarında pozitif anlamlı bir ilişki bulunmuş olup, denge puanları arttıkça MFUT mesafesinde, yürüyüş ahenginde ve yürüme puanında da artış olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda bacak gücü ile genel yürüme hızı arasında lineer bir ilişki bulunmuştur. Yürüme hızı aynı zamanda bağımlılık ile de ilişkilidir. Özellikle 6 metrelik yürüme testinin ciddi mobilite kısıtlanması ve mortalite gibi sonuçlar için belirleyici olduğu düşünülmektedir. Genel yürüme hızı testi kısa fiziksel performans bataryasının bir parçasıdır, aynı zamanda hem klinik pratikte hem de araştırmalar için tek başına kullanılabilir (20,21). Çalışmamızda, katılımcılara 6m. yürüme testi yapılmıştır. Hastaların TDYD denge puanları arttıkça yürüme hızlarının da arttığı tespit edilmiştir.

Desmet ve ark. hemodiyaliz ile tedavi gören SDBY hastalarında düşmenin yaygın olduğunu, özellikle 70 yaş üzeri SDBY olan yaşlılarda düşme riskinin arttığını rapor etmişlerdir (22). Çalışmamızda, TDYD denge puanlarını HD grubunda, kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuş olup, SDBY nedeniyle hemodiyaliz tedavisi gören yetişkin hastalarda denge yeteneklerinin bozulduğu ve düşme risklerinin arttığı tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında, son dönem böbrek yetersizliği, oturmadaki gövde dengesi üzerine olumsuz bir etki yapmamasına karşın, yürüyüşün ahengini bozarak yürüyüş hızının azalmasına ve düşme riskinin artmasına yol açmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Tanrıverdi MH, Karadağ A, Hatipoğlu EŞ: Kronik böbrek yetmezliği. *Konuralp Tıp Dergisi* 2010; 2: 27-31
2. Doğukan A, Şahpaz F, Balcı TA: Kronik periton diyalizi hastalarında kemik mineral dansitesi ile vitamin D düzeyleri arasındaki ilişki. *Turk Neph Dial Transpl* 2009; 18: 1-4
3. Süleymanlar G, Seyahi N, Altıparmak MR, Serdengeçti K: Türkiye’de renal replasman tedavilerinin Güncel Durumu: Türk Nefroloji Derneği Kayıt Sistemi 2009 yılı rapor özeti. *Turk Neph Dial Transpl* 2011; 20 (1): 1-6
4. Adams GR, Vaziri ND: Skeletal muscle dysfunction in chronic renal failure: Effects of exercise. *Am J Physiol Renal Physiol* 2006; 290: 753-761
5. Johansen KL, Shubert T, Doyle J, Soher B, Sakkas GK, Kent-Braun JA: Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis: Effects on muscle strength, muscle quality and physical function. *Kidney Int* 2003; 63: 291-297
6. Rix M, Eskildsen P, Olgaard K: Effect of 18 months of treatment with alfacalcidol on bone in patients with mild to moderate chronic renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19 (4): 870-876
7. Masrova A, Buno V, Fischerova H: Motor skills testing in patients with chronic renal failure. *Cas Lek Cesk* 2006; 145 (10): 782-787
8. Cook WL: The intersection of geriatrics and chronic kidney disease: Frailty and disability among older adults with kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis* 2009; 16 (6): 420-429
9. Tinetti ME: Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986; 34 (2): 119-126
10. Özcan Karakelle F: Ataksik Yürüme Bozukluklarında Yürüme ve Postürün Değerlendirilmesi. *Uzmanlık Tezi Adana*, 2008
11. Erdoğan B, Tüzün Ş: Yaşlılarda yürüme kinematığı. *Turkish Journal of Geriatrics* 2001; 4 (1): 33-39
12. Thompson M, Medley A: Forward and lateral sitting functional reach in younger, Middle-aged, and older adults. *J Geriatr Phys Ther* 2007; 30 (2): 43-48
13. Akpolat T, Utaş C, Süleymanlar G: Nefroloji El Kitabı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002; 328- 329
14. Knap B, Buturović-Ponikvar J, Ponikvar R, Bren AF: Regular exercise as a part of treatment for patients with end-stage renal disease. *Ther Apher Dial* 2005; 9 (3): 211-213
15. Parsons TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE: Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87 (5): 680-687
16. Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT: Is the functional Reach Test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson’s disease? *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 538-542
17. Kegelmeyer Deb A, Kloos AD, Karen M, Kostyk TSK: Reliability and validity of the Tinetti Mobility Test for individuals with Parkinson disease. *Phys Ther* 2007; 87 (10): 1369-1378
18. Kloos AD, Dal Bello-Haas V, Thome R, Cassidy J, Lewis L, Cusma T, Mitsumoto H: Interrater and intrarater reliability of the Tinetti Balance Test for individuals with amyotrophic lateral sclerosis. *J Neurol Phys Ther* 2004; 28 (1): 12-19
19. Abreu SSE, Caldas CP: Gait speed, balance and age: A correlational study among elderly women with and without participation in a therapeutic exercise program. *Rev Bras Fisioter* 2008; 12 (4): 324-330
20. Hayes KW, Johnson ME: Measures of adult general performance tests: The Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index (DGI), Gait Velocity, Physical Performance Test (PPT), Timed Chair Stand Test, Timed Up and Go, and Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA). *Arthritis Care & Research* 2003; 49: 28-42
21. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Simonsick EM, Harris TB, Penninx BW, Brach JS, Tylavsky FA, Satterfield S, Bauer DC, Rubin SM, Visser M, Pahor M: Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: Results from the health, aging, and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57 (2): 251-259