

# Diyabetes Mellituslu Hastalarda Hareket Hızları Movement Speeds of Patients with Diabetes Mellitus

Aydan Kurtaran, Ayla Akbal, Barın Selçuk, İbrahim Değirmenci, Müfit Akyüz

Ankara Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

## ÖZET

**Amaç:** Diyabetes Mellitus (DM); vücutta insülin hormonu yetersizliği sonucu oluşan kronik metabolik bir hastalıktır. Seyrinde birçok komplikasyon gelişebilir. Bunlardan bazıları kas-iskelet ve sinir sistemini etkileyebilir. Bu çalışmada DM'un hastaların hareket hızlarında herhangi bir etki yaratıp yaratmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Çalışmaya nörolojik muayenesi normal olan ve alt ekstremitede kas iskelet sistem şikayeti olmayan 26 DM'li hasta ve benzer yaş ortalamasına sahip DM'si olmayan 25 kontrol vakası alınmıştır. Tüm vakaların demografik verilerinin yanı sıra 65 m mesafeyi yürüme süresi ve adım sayısı, 9 basamak merdiveni inip-çıkma süresi, sandalyeden kalkma ve çömelip doğrulama süreleri, bel çevre ölçümü, vücut kitle indeksi (VKI) ve yürüme süresi ve adım sayısı, merdiven inip-çıkma süresi, sandalyeden kalkma ve çömelip doğrulama süreleri, biyokimyasal değerleri değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Yürüme (hasta 59,1 sn ve kontrol 53,8 sn), merdiven inip-çıkma (hasta 7,8 sn ve 8 sn, kontrol 5,9 sn ve 6,5 sn), çömelip doğrulama süreleri; (hasta 4 sn ve kontrol 2,8 sn) diyabetik hastalarda kontrol grubuna göre daha uzun olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p=0,017$ ,  $p=0,004$ ,  $p=0,006$ ,  $p=0,001$ ). HDL kolesterol düzeyi diyabetik hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olup (hasta 40,1 mg/dl ve kontrol 49,6 mg/dl,  $p=0,003$ ), her iki grubun hareket süreleri ve yürüme adım sayısı ile kan şekeri düzeyi, bel çevresi, VKI değerleri arasındaki ilişkiye bakıldığında bel çevresi-adım sayısı ilişkisi dışında süreler ve adım sayısı ile bu parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ( $p=0,000$ ) gözlenmiştir.

**Sonuç:** DM'nin; hastaların nörolojik muayeneleri normal olsa bile hareket hızlarında yavaşlamaya neden olduğu düşünülmüştür. (*FTR Bil Der 2009;12:104-7*)

**Anahtar kelimeler:** Diyabetes mellitus, hareket hızı, komplikasyon

## ABSTRACT

**Objective:** DM is a chronic metabolic disease due to insufficiency of secretion of insulin in the body. A lot of complications can develop during the disease, some of them affecting the musculo-skeletal system and the nervous system. In this study it is our purpose to investigate if DM could cause any effect on the speed of movement of the patients.

**Methods:** This study included 26 DM patients and 25 control patients with similar age profile whose neurological examination was normal and had no musculo-skeletal system complaint in the lower extremity. Gait velocity and the number of steps during 65 m walk., period of climbing 9 stairs up and down, chair stand time and squatting and standing up time, waist circumference, body mass index (BMI), blood biochemistry of all patients were evaluated besides their demographical data.

**Results:** Gait velocity (patients 59.1 sec. and controls 53.8 sec.), period of climbing 9 stairs up and down respectively (patients 8 sec. and 7.8 sec, controls 6.5 sec. and 5.9 sec.) and squatting and standing up time (patients 4 sec. and controls 2.8 sec.) were longer than the control patients and this was statistically significant ( $p=0.017$ ,  $p=0.004$ ,  $p=0.006$ ,  $p=0.001$ ). HDL cholesterol levels in diabetic patients were statistically significant lower than the controls (patients 40.1 mg/dl and controls 49.6,  $p=0.003$ ), in both groups when the relation between velocity of movements and number of steps with fasting blood levels, waist circumference and BMI measurements examined expect the waist circumference-number of steps measurements all the parameters showed statistically significant relationship with number of steps ( $p=0.000$ ).

**Conclusion:** It is considered that even if the patients have a normal neurological examination, DM causes a slowdown in the speed of movements. (*JPMRS 2009;12:104-7*)

**Keywords:** Diabetes mellitus, movement speed, complications

## Yazışma Adresi Corresponding Author

Dr. Aydan Kurtaran  
Yıldız 4. Cadde,  
Şehit Mustafa Doğan Sok.  
Gül Apt. 3/6  
06550, Ankara, Türkiye  
Tel.: +90 312 310 32 30  
E-posta: aydankurtaran@mynet.com

**Geliş Tarihi/Received:** 05.03.2009  
**Kabul Tarihi/Accepted:** 18.10.2009

## Giriş

Diyabetes Mellitus (DM); vücutta insülin hormonu yetersizliği sonucu oluşan hiperglisemi, dislipidemi, glikozüri ve bunlara eşlik eden birçok klinik ve biyokimyasal bulgu ile seyreden kronik metabolik bir hastalıktır. DM seyrinde çok çeşitli kas iskelet sistemi komplikasyonu gelişebildiği gibi böbrek, göz, sinir ve damar etkilenmeleri de mevcuttur. Bu komplikasyonlar morbidite ve erken mortaliteye neden olup, iş kaybına, ekonomik ve sosyal sorunlara yola açabilirler (1). Bundan dolayı DM'li hastalarda fiziksel özürülük riski yüksektir (2). Ayrıca bu hastalarda denge bozukluğu, nöropati (NP) ve kas güçsüzlüğü varlığının; hepsi beraber veya teker teker, ayakta yetersiz basınç dağılımını içeren uzun basma fazı ve küçük adımlarla yürüme şeklinde yürüme anormalliklerine neden olabileceği düşünülmektedir. Diyabette kas gücünün genellikle azaldığı ve yürüme hızının da yavaşladığı rapor edilmiş ve tip 2 DM'ye bağlı gelişmiş komplikasyonların yaşlı insanlarda fonksiyonel bozukluğa dönüştüğü tanımlanmıştır (3).

Bu çalışmada DM'nin; hastaların hareket hızlarında herhangi bir etkilenmeye yol açıp açmadığının pratik yöntemler kullanılarak araştırılması amaçlanmıştır.

## Yöntem ve Gereçler

Çalışmaya fizik tedavi ve rehabilitasyon polikliniğine başvuran DM'li hastalar içinden nörolojik muayenesi normal olan ve alt ekstremitesinde kas iskelet sistem şikayeti olmayan 26 hasta ve benzer yaş ortalamasına sahip DM'si olmayan 25 kontrol vakası alındı. Hastalar içinden nörolojik muayene ile nöropati ve/veya derin duyu bozukluğu varlığı düşündüren hastalar çalışma dışı bırakıldı, ek olarak elektrofizyolojik çalışma (ENMG) yapılmadı. Tüm vakalar çalışma hakkında bilgilendirildi ve çalışma hastanemiz etik kurulu tarafından onaylandı. Tüm vakaların demografik verilerinin yanı sıra 65 m mesafeyi yürüme süresine (sn) ve adım sayısına, 9 basamak merdiveni inip-çıkma süresine (sn), sandalyeden kalkma ve çömelip doğrulma sürelerine (sn), bel çevre ölçümü (cm), vücut kitle indeksi (VKİ) ( $gr/cm^2$ ) ve biyokimyasal değerlerine bakıldı. İstatistiksel değerlendirmede grupların kendi içindeki ve her iki grup arasındaki karşılaştırmalar. Student-t testi ve ki-kare testi ile yapıldı. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## Bulgular

Hasta grubunun yaş ortalaması  $53,6 \pm 6,7$  ve kontrol grubunun yaş ortalaması  $53,6 \pm 3,9$  olup aralarında istatistiksel olarak fark yoktu. Hasta grubunda 24 kadın (%92), 2 erkek (%8), kontrol grubunda 23 kadın (%92,3), 2 erkek (%7,7) vardı. VKİ ortalaması hasta grubunda  $33,2 \pm 3,8$   $gr/cm^2$ , kontrol grubunda  $31,8 \pm 4,4$   $gr/cm^2$ , bel çevresi ortalaması hasta grubunda  $95,7 \pm 10,4$  cm, kontrol grubunda  $91,4 \pm 9,6$  cm olup bu iki parametre açısından gruplar benzerdi. Her iki grubun yürüme süresi ve adım sayısı, merdiven inip-çıkma süresi, sandalyeden

kalkma ve çömelip doğrulma süreleri, açlık kan şekeri (AKŞ), total ve HDL kolesterol ve trigliserid değer ortalamaları Tablo 1'de verilmiş olup yürüme adım sayısı, total kolesterol ve trigliserid haricindeki tüm değerler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Hasta grubunda süreler daha uzun, HDL kolesterol düzeyi daha düşüktü. Sandalyeden kalkma süresi açısından gruplar arasında sadece küçük bir farkla ( $p=0,054$ ) istatistiksel anlamlılık bulunmadı. Her iki grubun bel çevresi, VKİ ve AKŞ değerleri ile hareket süreleri ve yürüme adım sayısı arasındaki ilişkiye bakıldığında; sadece bel çevresinin yürüme adım sayısı ile ilişkisi haricinde her üç parametre ile tüm süreler ve adım sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ( $p=000$ ). Bel çevresi, VKİ ve AKŞ değeri arttıkça hareket sürelerinin uzadığı görüldü.

## Tartışma

Yürüme; günlük yaşamdaki en genel aktivitedir (4). Tıp 2 DM riski olan kilolu bayanlarda günde 1000 adım yürüyüşün glukoz toleransında düzelme ve sistolik-diastolik kan basıncında azalma meydana getirdiği bildirilmiştir (5). Bununla birlikte yürümenin pozitif etkilerinin yanında; diyabetik nöropati varlığında ayakta komplikasyon gelişim riski üzerinde de ciddi etkisi vardır (4).

Biz bu çalışmada nörolojik muayenesi normal olan ve herhangi bir duyu-denge bozukluğu şikayeti olmayan hastaları değerlendirdik. Ek olarak elektrofizyolojik çalışmayla NP varlığını araştırmadık. Bu durum çalışmamız için bir kısıtlama oluştursa da literatürdeki bazı çalışmalarda da nörolojik değerlendirmenin klinik muayene ile yapılması, bu tetkikten çekinen hastaları değerlendirmede kolaylık sağlaması nedeniyle tercih edildi. Çalışmamızda DM'si olan hastalarda; yürüme adım sayısı haricindeki tüm parametreler (süreler) DM'si olmayan gruba göre daha uzamış olup, HDL kolesterol değeri ise kontrol grubu-

**Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunun hareket süresi ve biyokimyasal değer ortalamaları**

	Hasta	Kontrol	P
65 m mesafeyi yürüme süresi	59,1 sn	53,8 sn	0,017
65 m mesafeyi yürüme adım sayısı	99,5 adım	93,6 adım	0,069
9 basamak merdiveni çıkma süresi	8,0 sn	6,5 sn	0,006
9 basamak merdiveni inme süresi	7,8 sn	5,9 sn	0,004
Sandalyeden kalkma süresi	1,2 sn	1,0 sn	0,054
Çömelip doğrulma süresi	4,0 sn	2,8 sn	0,001
Trigliserid	176,9 mg/dl	138,6 mg/dl	0,111
Total kolesterol	186,0 mg/dl	189,2 mg/dl	0,732
HDL kolesterol	40,1 mg/dl	49,6 mg/dl	0,003
AKŞ	134,5 mg/dl	85,0 mg/dl	0,000

na göre daha düşüktü. Bel çevresi ve VKİ değerleri her iki grubun da obez olduğunu göstermekteydi. Yaşlı diyabetik hastalarda yapılan bir çalışmada kas kalitesindeki düşüklük, VKİ değeri ile ilişkilendirilmiş ve obezitenin de bu işte rolü olduğunu desteklemiştir (6). Bununla birlikte çalışmamızda her iki grup da obez olmasına rağmen hasta grubunda hem sürelerin daha uzun, hem de HDL değerinin daha düşük olması bize hastaların daha inaktif olduğunu düşündürdü.

Çalışmamızda hastaların kas gücü ve derin duyusunu kantitatif olarak değerlendirmemiş olmakla birlikte, DM varlığı nedeniyle bu değerlerin minimal de olsa etkilendiğini ve buna bağlı olarak hareket hızlarının yavaşladığını düşündük. Nitekim Petrofsky ve ark. da nörolojik defisiti olmayan DM'li hastalarda yürüme zamanını kontrollere göre daha uzun, adım sayısını daha fazla bulmuş ve bu hastalarda, mekanizma ne olursa olsun, ayakta farkına varılan bir duyu kaybı gelişmeden çok önce belirgin bir düşme riski geliştiğini düşünmüştür(3). Periferal NP ve inaktivitenin; tanımlanmış kantitatif motor kayıp olmadan da ayak kaslarında fonksiyon kaybına neden olduğunu düşünen başka araştırmacılar da vardır (7). Diyabetik NP; DM'li hastaların yaklaşık %50'sinde görülmekte olup, nöropatisi olan diyabetik hastalarda yavaş yürüyüş paterni olduğu düşünülmektedir (8,9). Cavanagh ve ark. periferal NP'si olan diyabetik hastalarda yürüme ve durma sırasındaki düşme riskinin 15 kez daha fazla olduğunu bildirmiş, Mueller ve ark. da diyabetik hastaların yürüme hızında yavaşlama, adım uzunluğunda kısalma, ayak hareketinde azalma, ayak momentinde ve gücünde düşme olduğunu; bu sonuçların kas-iskelet sistemindeki kısıtlılık ve periferal NP ile açıklanmasının akla yatkın olduğunu belirtmişlerdir (7,10).

Andersen ve ark.nın bir çalışmasında tip 2 DM'li hastaların ayak kaslarında güçsüzlük tespit edilmiş ve bunun bozulmuş motor performans temelindeki distal NP'yi işaret ettiği belirtilmiştir (11). Bununla birlikte nöropati olmaksızın da bu hastalarda yürüyüş etkilenebilmektedir. NP'si olan ve olmayan diyabetik hastaların sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığı çalışmalarda uzaysal-zamansal (spatio-temporal) yürüme parametreleri olan hız, adım genişliği, yürüme ritmi veya tek ayak basma süresinin NP'den bağımsız olarak hasta grubunda düştüğü izlenmiştir (12). Yine Gregg ve ark.nın NP'ye bakılmaksızın diyabeti olan ve olmayan hastalardaki yürüyüşü değerlendirdikleri bir çalışmada; diyabetik kadın hastalarda kontrol grubuna göre yürüyüşte zorluk, sandalyeden doğrulmada ve dengede beceriksizlik ve düşmeye yatkınlık olduğu, diyabetik erkek hastalarda ise belirgin bir fark olmadığı, DM'nin; hastaların alt ekstremitte fonksiyonlarında zayıflığa ve fiziksel bağımsızlığın kaybına katkıda bulunduğu belirtilmiştir (13). Bizim sonuçlarımız da bu bulguları desteklemekte olup, DM'nin gerek inaktiviteye zemin hazırlaması gerekse nörolojik muayeneye yansımada da denge, derin-yüzeyel duyu ve kas gücünde etkilenmeye sebep olması nedeniyle hareket ve yürümeyi olumsuz etkilediğini düşündürmüştür.

Kan şekeri düzeyi de hastaların fonksiyonları üzerinde etkili olabilmektedir. Kontrolsüz hipergliseminin metabolik sonucu katabolizmadır; ki buna şiddetine bağlı olarak kasta protein yı-

kımı ve uygunsuz enerji kullanımı ile sonuçlanabilen potansiyel olarak kötü kas fonksiyonu eşlik edebilir. Diyabetteki zayıf glisemik kontrol sistemik inflamatuvar sitokinlerdeki artışla da ilişkilidir (14). Glikoz döngüsü metabolik bir yakıt olarak vücuttaki glikozun elverişliliğini yansıtır ve teorik olarak kasın maksimal iş kapasitesini gösteren bir belirteç görevi görebilir (15). Diyabette HbA1c düzeyi ve mikrovasküler hastalık varlığının hastanın egzersiz kapasitesi ve genel sağlık durumu ile ters ilişkili olduğu da bilinmektedir (16). Andersen ve ark. hiperglisemisi olan DM'li hastaların diz maksimum izometrik kas gücünde normoglisemik seyreden DM'li hastalara göre belirgin düşme bulmuşlar, kronik hipergliseminin iyi bilinen mikro ve makro vasküler komplikasyonlara yol açması nedeniyle fiziksel kapasitede azalmaya katkıda bulunduğundan bahsetmişlerdir (15). Sayer ve ark. da kan glukoz düzeyindeki artış ile kas güçsüzlüğü ve fiziksel fonksiyonda bozulma arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir (17). Çalışmamızda HbA1c düzeyi hastanemizde çalışılmadığı için değerlendirmeye alınmamış olup, AKŞ değeri arttıkça hastaların hareket sürelerinin uzadığı görülmüş, bu sonuç literatürdeki çalışmalarla uyumlu bulunmuş ve tek başına KŞ yüksekliğinin de diyabetik hastaların hareket sistemi üzerinde etki yaratabileceğini düşündürmüştür.

Yorgunluk; bu hastalarda sık rastlanan bir şikayettir (18). Buna yol açan fizyolojik faktörler motor fonksiyon ve egzersiz kapasitesinde de azalmaya neden olabilirler (19). Yaşlı popülasyonda yapılan DM çalışmaları, fiziksel fonksiyonlardaki zayıflığa işaret etmektedir. Özdirenç ve ark. tip 2 DM'li hastaların fiziksel fonksiyon kapasitesinde ve el kavrama kuvvetinde sağlıklı kontrollere göre azalma bulmuşlar, Sakkas ve ark. da diyabeti olan ve olmayan diyaliz hastaları ile yaptıkları çalışmada diyabeti olmayan grubu fonksiyonel olarak daha aktif bulmuş ve istatistiksel olarak belirgin olmasa da diyabeti olanlarda yürüme hızını daha yavaş, merdiven çıkma ve oturduğu yerden kalkma süresini daha uzun bulmuşlar, çalışmalarında diyabetin kas gücü ve fiziksel performans üzerinde spesifik bir etkisini gözlemediklerini, DM'li hastaların daha halsiz ve takatsiz olduğu konusundaki genel kanıyı doğruladıklarını belirtmişlerdir (20,21). Bizim çalışmamızda ayrıca sorgulanmamakla birlikte hastaların belirgin bir yorgunluk şikayeti yoktu sadece yürüme ve diğer hareket hızlarında belirgin yavaşlık tespit edildi.

Bu çalışmanın amacı pratik klinik ölçüm metodları ile diyabetik hastaların hareket performansını değerlendirmektir. Hastalara ENMG yapılmış olsaydı belki bir kısmında subklinik NP tespit edilebilirdi ancak literatürler gözden geçirildiğinde de bazılarında bu değerlendirmenin sadece nörolojik muayene ile yapılması nörolojik olarak hiçbir defisiti olmayan hastalarda tercih edilebilirliğini düşündürdü. Çalışmamızda her iki grup ta obez olmasına rağmen, hasta grubunda hareket hızları gerek HDL kolesterol düzeyi yönünden kontrol grubuna göre daha çok olumsuz etkilenme olduğu izlenmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada DM'nin belirlenmiş bir NP olmasa bile hastaların hareketini yavaşlattığı ve inaktivite kısır döngüsünü perçinlediği düşünülmüştür. Bu nedenle DM'li hastalar hareket etmeye teşvik edilmeli ve uygun egzersiz programları ile desteklenmelidir.

## Kaynaklar

1. Cetinus E, Büyükbese MA, Uzel M et al. Hand grip strenght in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res & Clin Prac* 2005;70:278-86.
2. Nathan DM. Long-term complications of diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993;328:1676-85.
3. Petrofsky J, Lee S, Bweir S. Gait charasteristics in people with type 2 diabetes mellitus. *Eur J appl Physiol* 2005;93: 640-7.
4. Kanade RV, van Deursen RVM, Harding K, Price P. Walking performance in people with diabetic neuropathy: benefits and threats. *Diabetologia* 2006;49:1747-54.
5. Swartz AM, Strath SJ, Bassett DR et al. Increasing daily walking improves glucose tolerance in overweight women. *Prev Med* 2003;37:356-62.
6. Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, de Rekeneire N et al. Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 Diabetes. *Diabetes* 2006;55:1813-7.
7. Mueller MJ, Minor SD, Sahrman SA et al. Differences in the gait characteristics of patients with diabetes and peripheral neuropathy compared with age-matched controls. *Phys Ther* 1994;74: 299-308.
8. Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ et al. Casual pathways for incident lower-extremity ulcers in patients with diabetes from two settings. *Diabetes Care* 1999;22:157-62.
9. Menz HB, Lord SR, St George R, Fitzpatrick RC. Walking stability and sensorimotor function in older people with diabetic peripheral neuropathy. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:245-52.
10. Cavanagh PR, Derr JA, Ulbrecht JS et al. Problems with gait and posture in neuropathic patients with insulin-dependant diabetes mellitus. *Diabetic Med* 1992;9:469-74.
11. Andersen H, Nielsen S, Mogensen SA, Jakobsen J. Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes* 2004;53:1543-7.
12. Allet L, Armand S, Golay A et al. Gait characteristics of diabetic patients: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 2008;24:173-91.
13. Gregg EW, Beckles GLA, Williams DF et al. Diabetes and phycical disability among older U.S. adults. *Diabetes Care* 2000;23:1272-7.
14. Temelkova-Kurktschiev T, Henkel E, Koehler C, Karrei K et al. Subclinical inflammation in newly detected type II diabetes and impaired glucose tolerance (letter). *Diabetologia* 2002;45:151.
15. Andersen H, Schmitz O, Nielsen S. Decreased isometric muscle strength after acute hyperglycaemia in type 1 diabetic patients. *Diabetic Med* 2005;22:1401-7.
16. Demir I, Ermis C, Altunbas H, Balci MK. Serum HbA1c levels and exercise capacity in diabetic patients. *JPN Heart J* 2001;42:607-16.
17. Sayer AA, Dennison EM, Syddal HE ve ark. Type 2 diabetes, muscle strength, and impaired phycical function. *Diabetes Care* 2005;28:2541-2.
18. Weijman I, Ross WJ, Rutten GE et al. Fatigue in employees with diabetes: its relation with work characteristics and diabetes-related burden. *Occup Environ Med* 2003;60:93-8.
19. Gandevia SC. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev* 2001;81:1725-89.
20. Özdirenc M, Biberoglu S, Özcan A. Evaluation of physical fitness in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2003;60:171-6.
21. Sakkas GK, Kent-Braun JA, Doyle JW et al. Effect of diabetes mellitus on muscle size and strenght in patients receiving dialysis therapy. *Am J of Kidnes Dis* 2006;47:862-9.