

Ayak bileği-brakiyal indeksi diyabetik hastalarda mevcut glisemik kontrolle doğrudan ilişkili midir?

Is the ankle-brachial index directly associated with current glycemc control in diabetic patients?

Banu Şarer Yüreklı¹, Gökçen Ünal Kocabaş², Cem Mirili², İsmail Yüreklı³, Habib Çakır³

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

²İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İç Hastalıkları Kliniği, İzmir, Türkiye

³İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İzmir, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada tip 2 diyabetik hastalarda Ayak bileği-brakiyal indeksinin (ABİ) glisemik kontrolle ilişkisi değerlendirildi.

Hastalar ve Yöntemler: Bu kesitsel çalışmaya tip 2 diyabeti olan toplam 136 (41 erkek, 95 kadın; ort. yaş 54.4±8.4 yıl; dağılım, 33-76 yıl) hasta alındı. Hastaların demografik, metabolik özellikleri ve laboratuvar verileri ve komplikasyon durumları kaydedildi. Ayak bileği-brakiyal indeks ölçümü için ayak bileği posterior tibial arterden kan basıncı el Doppleri kullanılarak ölçüldü.

Bulgular: Ortalama diyabet süresi 118.6±89.2 ay ve ortalama HbA1c değeri %8.03±1.7 idi. Ayak bileği-brakiyal indeks değerlerine göre, yalnızca bir hasta ABİ <0.9 grubunda idi. Hastalarımızın %65.6'sı ABİ 0.9-1.4 (normal) grubunda, %33.5'i ABİ >1.4 (yüksek) grubundaydı. HbA1c değerlerine göre (HbA1c; <%7, %7-9 ve >%9) ABİ değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı değildi (p=0.472). ABİ değeri yalnızca trigliserid (r= -0.173 p=0.049), total kolesterol (r= -0.214 p=0.014) ve glomerüler filtrasyon hızı (r= 0.248 p=0.006) ile ilişkili bulundu. ABİ değeri 0.9-1.4 olan grupta ortalama HbA1c değeri %8.3 iken, ABİ değeri >1.4 olan grupta ortalama HbA1c değeri %7.5 idi (p=0.01).

Sonuç: Çalışmamızda ABİ değeri HbA1c değeri ile ilişkili bulunmadı. Yüksek ABİ değeri olan grupta HbA1c değeri daha düşük bulundu.

Anahtar sözcükler: Ayak bileği-brakiyal indeks; glisemik kontrol; HbA1c.

ABSTRACT

Objectives: In this study, we aimed to investigate the association between the ankle-brachial index (ABI) and glycemc control in type 2 diabetic patients.

Patients and methods: This cross-sectional study included a total of 136 (41 males, 95 females; mean age 54.4±8.4 years; range, 33 to 76 years) type 2 diabetic patients. Demographic, metabolic characteristics, laboratory data and vascular complication status of the patients were recorded. For the ABI measurement, blood pressure on ankle posterior tibialis artery was measured using hand Doppler.

Results: The mean duration of diabetes was 118.6±89.2 months and the mean HbA1c value was 8.03±1.7%. According to the ABI values, only one patient was in the ABI <0.9 group. Of our patients, 65.6% were within ABI values of 0.9-1.4 (normal) and 33.5% were within ABI values of >1.4 (high) group. According to the HbA1c values (<7%, 7-9% and >9%), the ABI value was not statistically significantly different (p=0.472). The ABI value was only correlated with triglyceride (r= -0.173 p=0.049), total cholesterol (r= -0.214 p=0.014), and glomerular filtration rate (r=0.248 p=0.006). The mean HbA1c value was 8.3% in the group whose ABI value was between 0.9-1.4, while the mean HbA1c level value was 7.5% in the group whose ABI value was ABI >1.4 (p=0.01).

Conclusion: In our study, the ABI value was not found to be correlated with the HbA1c value. The HbA1c value was lower in the group whose ABI values were higher.

Keywords: Ankle-brachial index; glycemc control; HbA1c.

Geliş tarihi: 27 Mart 2018 Kabul tarihi: 06 Nisan 2018

Yazışma adresi: Dr. Banu Şarer Yüreklı, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji Bilim Dalı, 35040 Bornova, İzmir, Türkiye.
e-posta: bsareryurekli@yahoo.com

Atıf:

Şarer Yüreklı B, Ünal Kocabaş G, Mirili C, Yüreklı İ, Çakır H. Ayak bileği-brakiyal indeksi diyabetik bireylerde mevcut glisemik kontrolle ilişkili midir?. Damar Cer Derg 2018;27(3):117-123.

Bu çalışma European Congress of Endocrinology (ECE), Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur, 03-07 Mayıs 2014; Wrocław, Poland.

Diabetes mellitus ilerleyici aterosklerozla ilişkilidir.^[1] Aterosklerozdaki ilerleme koroner, serebral, visseral, periferik damarları etkileyerek; serebrovasküler olaylarda iki kat artışa, kardiyovasküler olaylarda ise üç kat artışa neden olur. Eşlik eden hipertansiyon, dislipidemi ve obezite ise bu komplikasyonların katlanarak artışına neden olur.^[2]

Ayak bileği-brakiyal indeksi (ABİ) basit ve pahalı olmayan bir testtir. Periferik arter hastalığı (PAH) için kullanılabilecek tanısal bir testtir.^[3,4] Bacak arterindeki %50'nin üstündeki darlık için testin geçerliliği %80 duyarlılık ve %96 özgüllük oranı ile yüksektir.^[5] Aterosklerozu olan semptomatik hastayı belirlemede girişimsel olmayan bir araçtır. Ayak bileği-brakiyal indeks değerinin <0.9 olması kardiyovasküler mortalite ve morbidite için artmış risk ile ilişkili bulunmuştur.^[6] Risk altındaki asemptomatik hastayı da belirleme ve gerekli önlemlerin alınması açısından ABİ ölçümü önemli olacaktır.^[7] Düşük ABİ değerinin yanı sıra yüksek ABİ değerinin (ABİ >1.4) de arteriyel kalsifikasyon ve damar sertliği ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.^[8]

Epidemiyolojik çalışmalar genellikle normal ABİ değerini 0.9-1.5 olarak belirlemektedir.^[8] Resnick ve ark.^[8] ilk defa yüksek ABİ değeri ve mortalite arasındaki ilişkiyi popülasyon bazlı bir çalışmada değerlendirmişlerdir.

Bu amaçla biz de bu çalışmada tip 2 diyabetik hastalarda ABİ >1.4 olan bireylerin yüzdesini belirlemeyi ve ABİ değerlerinin glukoz regülasyonuna, komplikasyon durumuna göre ilişkisini ve ABİ değeri normal-yüksek gruplar arasında metabolik veriler açısından farklılık olup olmadığını araştırmayı hedefledik.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Kesitsel olarak planlanmış bu çalışmaya Haziran 2013 - Eylül 2013 tarihleri arasında Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran tip 2 diyabeti olan ardışık 136 hasta (41 erkek, 95 kadın; ort. yaş 54.4±8.4 yıl; dağılım, 33-76 yıl) alındı. Bozyaka Eğitim Araştırma Hastanesi lokal etik kurulundan çalışma onayı ve her bir hastadan yazılı bilgilendirilmiş hasta onamı alındı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkeleri uyarınca gerçekleştirildi.

Her bir birey için fizik muayene yapıldı ve demografik veriler, diyabet süresi, sigara içme durumu, komorbiditeler, oral antidiyabetik veya insülin kullanımını kaydedildi.

Sabah aç karnına, yalın ayak ve hafif kıyafetle boy (m) ve kilo (kg) ölçümü yapıldı. Vücut kütle indeksi (VKİ) vücut ağırlığının (kg) boyun (m) karesine bölünmesiyle elde edildi. Hipertansiyon, sistolik kan basıncının ≥ 140 mmHg, diyastolik kan basıncının ≥ 90 mmHg olması ya da antihipertansiyon medikasyon kullanıyor olması olarak tanımlandı. Ayak bileği-brakiyal indeksi, en yüksek ayak bileği sistolik kan basıncının en yüksek kol sistolik kan basıncına oranı olarak yorumlandı. Ayak bileği sistolik kan basıncı posterior tibial arterden el Doppleri kullanarak ölçüldü. On dakikalık bir dinlenme sonrasında sistolik kan basıncı sfigmomanometre kullanılarak ayak bileği ve brakiyal arterden ölçüldü. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri en yüksek ayak bileği sistolik kan basıncının en yüksek brakiyal sistolik kan basıncına bölünmesiyle hesaplandı.

Albuminüri üriner albumin ekspresyonunun (ÜAE) 30 mg/24 saatten fazla olması olarak tanımlanır. Oftalmolojist tarafından fundus muayenesi yapıldı. Retinal hemoraji, sert eksuda, yeni damar oluşumu, mikroanevrizma ve maküler ödem bulgularından biri var ise retinopati olarak kabul edildi. Nöropatiyi değerlendirmek için nörolojik muayene yapıldı. Koroner arter hastalığı, inme ve geçici iskemik atak öyküsü kaydedildi. Koroner arter hastalığının varlığına dair daha önceden geçirilmiş miyokard enfarktüsü, daha önceden geçirilmiş perkütanöz koroner girişim veya koroner arter bypass greftlemesi ya da bilinen çoklu damar koroner arter hastalığının varlığı arandı.

On saatlik açlık sonrası kan örnekleri 8 mL jel ile ayrılmış tüplere alındı (Vacuette, Greiner Bio-One, Austria). Kan örnekleri 3000 rpm hızda 10 dakika süreyle santrifüj edildi. Serum örnekleri -80 °C derecede tutuldu. Açlık plazma glukozu, total kolesterol, trigliserid, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL)-kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL)-kolesterol, C-reaktif protein (CRP) fibrinojen, ürik asit ve hemoglobin ölçümü yapıldı. Hemoglobin A1c (HbA1c), yüksek performanslı sıvı kromatografi (high performance liquid chromatography; HPLC) yöntemi ile ölçüldü. Albuminüri üriner albumin ekspresyonu için 24 saatlik idrar toplatıldı. Üriner albumin ekspresyonu ölçümü için immünoturbidimetrik yöntem kullanıldı. Glomerüler filtrasyon hızı (GFH), böbrek hastalıklarında diyetin modifikasyonu (the modification of diet in renal disease study; MDRD) formülasyonuna göre hesaplandı.^[9]

İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS 19.0 versiyon (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümler ise ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum-maksimum) olarak özetlendi. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki-kare test istatistiği kullanıldı. Sayısal ölçümlerin normal dağılım varsayımını

sağlayıp sağlamadığı Kolmogrov Smirnov testi ile yapıldı. Komplikasyon varlığına göre sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda bağımsız gruplarda T testi, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Hemogloblin A1c gruplarında sayısal ölçümlerin genel karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda Tek yönlü varyans analizi, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Kruskal Wallis testi kullanıldı. Hemogloblin A1c gruplarının

Tablo 1. Tip 2 diyabetli bireylerin demografik ve klinik özellikleri

Parametreler	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Ortanca	Min-Maks
Yaş (yıl)			54.4±8.4	53	33-76
Cinsiyet					
Kadın	95	70			
Erkek	41	30			
Kilo (kg)			81.4±13.7	80	52-118
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)			30.6±4.8	30	20-43
Sigara					
Hiç içmemiş	97	71			
Aktif içici	21	16			
Bırakmış	18	13			
Diabetes mellitus süresi (ay)			118.6±89.2	96	1-420
Diabetes mellitus tedavisi					
Diyet	5	4			
Oral antidiyabetik	72	53			
Oral antidiyabetik + bazal insülin	14	10			
Çoklu insülin enjeksiyonu	45	33			
Statin					
Yok	82	60			
Var	54	40			
Asetil salisilik asit					
Yok	100	74			
Var	36	26			
Hipertansiyon varlığı					
Yok	65	48			
Var	71	52			
Sistolik arter kan basıncı			138.5±20.8	140	90-220
Diastolik arter kan basıncı			82.8±10.7	80	60-120
Ayak bileği kan basıncı			179.7±30.9	180	110-260
Ayak bileği-brakiyal indeksi			1.31±0.23	1.27	0.86-1.92
Albuminüri					
Yok	122	90			
Var	14	10			
Retinopati					
Yok	112	82			
Var	24	18			
Nöropati					
Yok	96	71			
Var	40	29			
Koroner arter hastalığı					
Yok	111	82			
Var	25	18			
Periferik arter hastalığı					
Yok	136	100			
Serebrovasküler olay					
Yok	132	97			
Var	4	3			

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum.

Tablo 2. Tip 2 diyabetli hastaların laboratuvar özellikleri

Ölçümler	Ort.±SS	Ortanca	Min-Maks
Açlık plazma glukozu (mg/dL)	158.1±61.4	135	69-443
Hemoglobin A1c (%)	8.03±1.7	7.6	5.5-13
Total kolesterol (mg/dL)	188.9±42.3	188	112-316
Trigliserid (mg/dL)	164±98.5	140.5	49-690
Yüksek yoğunluklu lipoprotein-kolesterol (mg/dL)	48.1±12.9	47	20-90
Düşük yoğunluklu lipoprotein-kolesterol (mg/dL)	118.2±37.6	118.5	51-240
Albuminüri (mg/gün)	31.9±108.9	4.45	0-782
Glomerüler filtrasyon hızı (mL/dak)	110.9±28.7	111	37-166
Kreatinin (mg/dL)	0.79±0.25	0.7	0.5-2
Ürik asit (mg/dL)	5.21±1.57	4.9	2.3-11.3
C-reaktif protein (mg/dL)	0.51±0.33	0.34	0.32-1.94
Fibrinojen (mg/dL)	306.1±70.6	295.8	162.8-529.1

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum.

Tablo 3a. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri 0.9-1.4 ve >1.4 olan iki grubun metabolik ve demografik verilerinin karşılaştırılması (sayısal değişkenler için)

Değişkenler	Ayak bileği-brakiyal indeks grubu						p
	0.9-1.4			>1.4			
	Ort.±SS	Ortanca	Min-Maks	Ort.±SS	Ortanca	Min-Maks	
Yaş (yıl)	54.2±8.9	53.5	33-73	54.3±7.8	53	39-76	0.974
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	30.5±5.0	30	20-43	31.0±4.4	30	22-40	0.510
Diabetes mellitus süresi (ay)	122.6±88.6	120	1-420	113.8±92.6	84	5-360	0.435
Hemoglobin A1c (%)	8.29±1.74	7.9	5.8-13	7.51±1.46	7.3	5.5-11.2	0.013*
Trigliserid (mg/dL)	169±96.6	146	49-578	146.5±101.8	129	58-690	0.052
Yüksek yoğunluklu lipoprotein (mg/dL)	47.7±12.8	46	20-90	49.2±13.4	49	26-81	0.547
Düşük yoğunluklu lipoprotein (mg/dL)	121.5±36.3	121	51-208	108.1±36.4	100	55-223	0.049*
Üriner albumin ekskresyonu (mg/gün)	33.3±103.3	4.5	0-701	31.3±124.5	4.6	0.1-782	0.825

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; Min: Minimum; Mak: Maksimum; * p<0.05 istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 3b. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri 0.9-1.4 ve >1.4 olan iki grubun metabolik ve demografik verilerinin karşılaştırılması (kategorik değişkenler için)

Değişkenler	Ayak bileği-brakiyal indeks grubu				p
	0.9-1.4		>1.4		
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
Cinsiyet					0.008*
Kadın	68	77	23	53	
Erkek	20	23	20	47	
Sigara					0.080
Hiç içmemiş	63	72	32	74	
Aktif içici	17	19	3	7	
Bırakmış	8	9	8	19	
Hipertansiyon varlığı					0.80
Yok	40	45	22	51	
Var	48	55	21	49	
Koroner arter hastalığı					0.999
Yok	72	82	36	84	
Var	16	18	7	16	
Komplikasyon durumu					0.714
Yok	46	52	24	56	
Var	42	48	19	44	

* p<0.05 istatistiksel olarak anlamlıdır.

ikili karşılaştırmalarında varsayımların sağlanması durumunda grup içi varyansların homojen olup olmasına göre Bonferroni, Scheffe, Tamhane testleri kullanıldı. Grupların ikili karşılaştırmalarında varsayımların sağlanmaması durumunda ise Bonferroni düzeltmesi yapılmış Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sayısal ölçümler arasındaki etkileşimi incelemede varsayımların sağlanması durumunda Pearson korelasyonu, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Spearman korelasyonu kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi $p=0.05$ olarak alındı.

BULGULAR

Yüz otuz altı diyabetik hastanın alındığı çalışmamızda ortalama diyabet süresi 118.6 ± 89.2 ay idi. Ortalama HbA1c değeri 8.03 ± 1.70 idi. Hastalarımızın demografik ve klinik verileri Tablo 1'de, laboratuvar verileri Tablo 2'de verilmiştir. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri 0.9'un altında olan sadece bir diyabetik hasta vardı. Periferik nabızları açık olan hastanın Doppler ultrasonografisinde periferik arter hastalığına ait bulgu yoktu. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri 0.9-1.4 arasında olan diyabetik hastaların oranı %65.6, ABİ değeri >1.4 olan diyabetik hastaların oranı %33.5 idi (Tablo 1). Diyabetik bireyler HbA1c değerine göre üç gruba ayrıldığında ($A1c < 7$, $A1c 7-9$, $A1c > 9$; ABİ değeri bu üç grup için sırasıyla 1.34 ± 0.22 , 1.31 ± 0.25 , 1.28 ± 0.19 idi ($p=0.472$). Diyabetik hastalar komplikasyon durumuna göre komplikasyonu olan ve olmayan grup olarak ayrıldığında; ABİ değerleri iki grup arasında farklılık göstermedi ($p=0.901$). Hipertansiyonu olan diyabetik grupta ABİ 1.29 ± 0.24 , hipertansiyonu olmayan diyabetik grupta ise 1.34 ± 0.21 olarak hesaplandı ($p=0.153$). Ayak

bileği-brakiyal indeks değerleri sigara içen, içmeyen ve bırakmış olanlar arasında istatistiksel anlamlılık göstermedi ($p=0.078$). Ayak bileği-brakiyal indeks değeri <1.4 olan grupta HbA1c değeri 8.29 ± 1.74 iken ABİ değeri >1.4 olan grupta HbA1c değeri 7.51 ± 1.46 idi ($p=0.013$) (Tablo 3a). Ayak bileği-brakiyal indeksi 0.9-1.4 ve ABİ >1.4 gruplarında hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve komplikasyon durumu açısından istatistiksel farklılık tespit edilmedi (Tablo 3b). Bu iki grup arasında ÜAE değeri istatistiksel farklılık göstermedi (Tablo 3a).

Korelasyon analizine göre ABİ değeri total kolesterol ve trigliserid ile negatif ilişkili (sırasıyla, $p=0.014$ $r= -0.214$; $p=0.049$, $r= -0.173$) ve GFH ile pozitif ilişkili ($p=0.006$, $r=0.248$) bulundu (Tablo 4).

TARTIŞMA

Çalışmamızda tip 2 diyabetik hastaların yaklaşık üçte birinin ABİ değerinin 1.4'ten yüksek olduğu tespit edildi. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri, HbA1c ve ÜAE ile ilişkili bulunmazken; ABİ değeri normal (0.9-1.4) ve yüksek (>1.4) olan gruplar arasında HbA1c değeri, ABİ değeri yüksek olan grupta daha düşük bulundu.

Çalışmalar genellikle ABİ değerinin 0.9'dan düşük olduğu durumlara odaklanmıştır. Serebrovasküler hastalık, koroner arter hastalığı ve mortalite oranları periferik arter hastalığı olanlarda daha yüksek tespit edilmiştir.^[4] Yüksek ABİ değeri ile ilişkili mortalite oranı düşük ABİ değerindeki oranlara benzerdir. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri ve mortalite riski arasında "U" şeklinde bir ilişki gösterilmiştir. Hem düşük hem de yüksek ABİ gruplarında diyabet, albuminüri ve hipertansiyon benzer oranlarda görülmüştür. Dolayısıyla bu çalışmaya göre ABİ ve mortalite arasındaki ilişkinin U şeklinde seyretmesi diyabet, hipertansiyon ve albuminüriden bağımsız gerçekleşmiştir.

Dziemidok ve ark.^[10] yaptıkları çalışmada 175 tip 2 diyabet hastası incelenmiş ve %37'sinde yüksek ABİ değerleri bulunmuştur. Bu çalışmada ABİ değerleri düşük ve yüksek grupta HbA1c değeri sırasıyla %8.25 ve %8.01 olarak tespit edilirken, normal grupta ise HbA1c değeri %8.35 olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0.005$). Biz çalışmamızda sadece yüksek ABİ ve normal ABİ değerleri olan iki grubu karşılaştırdığımızda HbA1c değerini, yüksek ABİ grubunda normal gruba kıyasla anlamlı şekilde daha düşük düzeyde bulduk. Yüksek kan glukoz değerlerinin

Tablo 4. Ayak bileği-brakiyal indeks değerinin metabolik ve demografik verilerle korelasyonu

	Ayak bileği-brakiyal indeksi	
	r	p*
Diabetes mellitus süresi	-0.112	0.202
Hemoglobin A1c	-0.119	0.175
Total kolesterol	-0.214	0.014
Trigliserid	-0.173	0.049
Yüksek yoğunluklu lipoprotein	-0.048	0.589
Düşük yoğunluklu lipoprotein	-0.158	0.072
C-reaktif protein	-0.102	0.255
Fibrinojen	-0.121	0.178
Ürik asit	0.053	0.555
Glomerular filtration hızı	0.248	0.006
Albuminüri	0.025	0.783
Vücut kütle indeksi	0.092	0.297

mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonla ilişkili olduğu bilinmektedir.^[11,12] Arteriyel sertliğe işaret edebilecek yüksek ABİ grubunda HbA1c değerinin daha düşük olmasını açıklamak zordur. Her ne kadar mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlar HbA1c ile ilişkili ise de tanının ilk yıllarında kötü seyretmiş bir diyabetli için son andaki iyi kontrol tam gerçeği yansıtmayabilir. Çalışmamızda ABİ değeri HbA1c ve açlık plazma glukozu ile ilişkili bulunmadı. Başka bir çalışmada da tip 2 diyabetik bireylerde ABİ ve HbA1c değeri arasında ilişki bulunmazken, ABİ ve açlık plazma glukozu, beyaz kan hücre sayısı arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.^[13] Bizim çalışmamızda ABİ değeri ile total kolesterol ve trigliserid arasında zayıf negatif ilişki, GFH ile zayıf pozitif ilişki tespit edildi. Biz çalışmamızda ABİ değerleri ve ÜAE arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki gösteremedik ise de literatürde Makhdoomi ve ark.^[14] tarafından yapılmış bir çalışmada ABİ değeri <0.9, ABİ 0.9-1.4 ve ABİ >1.4 olarak üç grup oluşturulduğunda; mikroalbuminüri düzeyi yüksek ABİ grubunda %72.8, düşük ABİ grubunda %57.1 ve normal ABİ grubunda %17.1 oranında gözlenmiştir (p<0.001). Dolayısıyla diyabetli hastanın takibinde sadece düşük ABİ değerleri değil yüksek değerler de önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada diyabetli hasta sayısının az olması çalışmanın en önemli kısıtlılığı idi. Ayak bileği-brakiyal indeks değeri <0.9 olan sadece bir hasta olduğu için ABİ düşük ve yüksek grup için analiz yapılamadı.

Sonuç olarak, yüksek ABİ grubunda HbA1c değeri daha düşük düzeyde bulundu. Ayak bileği-brakiyal indeks değerleri son dönem glukoz kontrolü ile ilişkili bulunmadı. Vasküler sertlik ile ilişkili olan ABİ değerinin düşüklüğü kadar yüksek olması da diyabetli hasta için önem taşımaktadır. Hemoglobin A1c ile metabolik kontrolün yanı sıra ABİ takibi de diyabetli hasta için önemli olabilir.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Choi SH, Chae A, Miller E, Messig M, Ntanos F, DeMaria AN, et al. Relationship between biomarkers of

oxidized low-density lipoprotein, statin therapy, quantitative coronary angiography, and atheroma: volume observations from the REVERSAL (Reversal of Atherosclerosis with Aggressive Lipid Lowering) study. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:24-32.

2. Mostaza JM, Suarez C, Manzano L, Cairols M, López-Fernández F, Aguilar I, et al. Sub-clinical vascular disease in type 2 diabetic subjects: relationship with chronic complications of diabetes and the presence of cardiovascular disease risk factors. *Eur J Intern Med* 2008;19:255-60.
3. Bendermacher BL, Teijink JA, Willigendael EM, Bartelink ML, Peters RJ, Langenberg M, et al. Applicability of the ankle-brachial-index measurement as screening device for high cardiovascular risk: an observational study. *BMC Cardiovasc Disord* 2012;12:59.
4. Balkanay OO, Ömeroğlu SN. Approach to peripheral arterial disease in the elderly. [Article in Turkish] *Turk Kardiyol Dern Ars* 2017;45(Suppl 5):96-101.
5. Lijmer JG, Hunink MG, van den Dungen JJ, Loonstra J, Smit AJ. ROC analysis of noninvasive tests for peripheral arterial disease. *Ultrasound Med Biol* 1996;22:391-8.
6. Leng GC, Fowkes FG, Lee AJ, Dunbar J, Housley E, Ruckley CV. Use of ankle brachial pressure index to predict cardiovascular events and death: a cohort study. *BMJ* 1996;313:1440-4.
7. Schaper NC, Andros G, Apelqvist J, Bakker K, Lammer J, Lepantalo M, et al. Diagnosis and treatment of peripheral arterial disease in diabetic patients with a foot ulcer. A progress report of the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Metab Res Rev* 2012;28 Suppl 1:218-24.
8. Resnick HE, Lindsay RS, McDermott MM, Devereux RB, Jones KL, Fabsitz RR, et al. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality: the Strong Heart Study. *Circulation* 2004;109:733-9.
9. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39(2 Suppl 1):S1-266.
10. Dziemidok P, Szcześniak G, Kostrzewa-Zablocka E, Paprzycki P, Korzon-Burakowska A. Is the advancement of diabetic angiopathy evaluated as ankle-brachial index directly associated with current glycaemic control? *Ann Agric Environ Med* 2012;19:563-6.
11. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. *Lancet* 1998;352:837-53.
12. Adler AI, Stevens RJ, Neil A, Stratton IM, Boulton AJ, Holman RR. UKPDS 59: hyperglycemia and other potentially modifiable risk factors for peripheral vascular disease in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002;25:894-9.
13. Papazafiropoulou A, Kardara M, Sotiropoulos A, Bousboulas S, Stamataki P, Pappas S. Plasma glucose levels and white

blood cell count are related with ankle brachial index in type 2 diabetic subjects. *Hellenic J Cardiol* 2010;51:402-6.

14. Makhdoomi K, Mohammadi A, Yekta Z, Aghasi MR,

Zamani N, Vossughian S. Correlation between ankle-brachial index and microalbuminuria in type 2 diabetes mellitus. *Iran J Kidney Dis* 2013;7:204-9.