

## DİYABET HASTALARINDA ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLER İLE KAN GLİKOZU, LİPİDLER, ÜRE VE KREATİNİN ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Prof. Dr. Müberra IŞIKSOLUĞU\*  
Yrd. Doç. Dr. Feray GÖKDOĞAN\*

### ÖZET

Diyabette antropometrik özelliklerin açlık kan glikozu (AKG), kolesterol, trigliserid (TG), üre ve kreatinin düzeylerine etkisi olup olmadığı, varsa hangi antropometrik özelliklerin daha önemli gösterge olduğunu belirlemek amacıyla yapılan çalışma 146 NIDDM (54 erkek, 92 kadın) hastası üzerinde yürütüldü. Triseps, biceps ve karın deri kıvrım kalınlığı (DKK), boy-ağırlığa göre ağırlık durumu, beden kitle indeksi (BKİ) ve bel-kalça oranı (BKO) belirlendi. Cinsiyete ve yaşa göre değişmek üzere kan ve antropometrik parametrelerde, her antropometrik özelliğin her kan parametre düzeyine etkisinde farklılıklar görüldü. BKO arttıkça erkeklerde TG ( $p<0.028$ ), kadınlarda üre ( $p<0.0015$ ) düzeylerinde; triseps DKK arttıkça erkeklerde kolesterol ( $p<0.05$ ) ve TG ( $p<0.021$ ); biceps DKK arttıkça kadınlarda AKG ( $p<0.029$ ) ve kreatinin ( $p<0.015$ ) düzeylerinde önemli artışlar gözlemlendi. Toplama (erkek + kadın) ve cinsiyete göre değişmek üzere triseps, karın DKK ve BKİ değerleri ile AKG, kolesterol ve TG arasında istatistiksel yönden önemli korelasyon bulundu. BKO'da artış, üre artışında istatistiksel yönden önemli risk etkeni olarak gözlemlendi (% 95 güven aralığında, toplamda odds:2,41,  $p<0.017$ ; kadınlarda odds: 2,98,  $p<0.026$ ). Bulgularından, antropometrik özelliklerin incelenen kan parametrelerini etkilediği, bu etkinin cinsiyete ve antropometrik değerlere göre değiştiği; BKİ, BKO, ayrıca triseps ve karın DKK değerlerindeki artışın incelenen bazı kan parametreleri ile kan basıncı artışında ve diyabette önemli göstergeler olabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** Diyabetes mellitus, şişmanlık, antropometre, BKİ, deri kıvrım kalınlığı, kan glikozu, kolesterol, trigliserid, üre, kreatinin.

**ABSTRACT:** Association of Anthropometric Characteristics and Fasting Blood Glucose, Lipids, Urea and Creatinine in Diabetic Patients

The study was carried out in 146 NIDDM (54 male, 92 female) patients in order to evaluate the associations of anthropometric characteristics [waist-hip ratio (WHR), body mass index (BMI), skinfold thickness (triceps, bi-

ceps and abdominal)] and blood components [fasting blood glucose (FBG), cholesterol, triglyceride (TG), urea, and creatinine]. According to age, sex, and anthropometric parameters, there were significant differences in several blood parameters. Elevated TG level in males ( $p<0.028$ ), and urea in females ( $p<0.0015$ ) were observed with the increasing WHR. As the triceps skinfold thickness increased, cholesterol ( $p<0.05$ ) and TG ( $p<0.021$ ) levels were significantly elevated in males, but not in females ( $p>0.05$ ). FBG ( $p<0.029$ ) and creatinine ( $p<0.015$ ) levels were significantly elevated in females, but not in males ( $p>0.05$ ) as biceps skinfold thickness increased. Depending on total subjects, sex, and anthropometric categories, several anthropometric parameters were highly correlated with cholesterol, TG, FBG, and blood pressure. Elevated WHR was found to be risk factor for urea elevation in total subjects, and in females (95% confidence interval, in total odds ratio 2,41,  $p<0.017$ ; in female odds 2,98,  $p<0.026$ ). Results showed that abnormal values of BMI, triceps and abdominal skinfold, and WHR could be predictors of elevated blood components studied, blood pressure, and for NIDDM.

**Key Words:** Diabetes mellitus, obesity, anthropometry, body mass index, skinfold thickness, blood glucose, cholesterol, triglyceride, urea, creatinine.

### GİRİŞ

Şişmanlık; diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve hipertansiyon başta olmak üzere birçok hastalık için risk faktörüdür. İnsüline bağımlı olmayan diyabetes mellitus (NIDDM) görülme sıklığının normal ağırlıkta olanlara göre şişmanlarda katlanarak arttığı (1-8), beden kitle indeksi (BKİ) değerleri arttıkça diyabet sıklığının da tırmandığı bildirilmektedir (8).

Şişmanlarda ve diyabette metabolik değişiklikler olduğu, küçük değişikliklerin bile biyolojik yönden önem taşıdığı, bu değişikliklerin komplikasyonlara öncülük ettiği, şişmanlığın diyabette görülen komplikasyonları kamçıladığı öne sürülmektedir (9-12).

Çalışmalar, kimi antropometrik özelliklerin kan tablosunu etkilediğini, bu etkinin cinsiyete göre değişti-

\*Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü, Bolu.

ğini işaretlemektedir. Birçok çalışmada şişmanlıkla trigliserid (TG), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) (9-15); ağır şişmanlık, BKİ, deri kıvrım kalınlığı (DKK) ile erkeklerde serum albumin, kadınlarda total protein (13) düzeyleri arasında ilişkiye dikkat çekilmektedir. Ağırlık artışına koşut olarak, erkeklerde total kolesterol, LDL-kolesterol, VLDL-kolesterol, TG, AKG ve hemoglobin düzeylerinde önemli artışlar, HDL-kolesterolde ise azalma bildirilmiştir (14,15). Bel-kalça oranı (BKO) ve BKİ değerleri ile glikoz intoleransı; erkeklerde kolesterol ve HDL-kolesterol, kadınlarda BKİ ile HDL-kolesterol aralarında ilişki bulunurken, artan glikoz intoleransı ile şişmanlığın azaldığı gözlenmiştir (7). DKK ile kolesterol düzeyi arasında ilişki olmadığını gösteren (16-17), diyabetli olan ve olmayan şişmanların kolesterol düzeylerinde farklılık görülmeyen (18) çalışmalar da bulunmaktadır. Araştırma sonuçlarındaki farklılıkların, aynı antropometrik değerlendirme yöntemleri uygulanmayışından ileri gelebileceği öne sürülmektedir.

Son yıllarda, NIDDM, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklarla metabolik komplikasyonlarda temel faktörün genel şişmanlıktan çok, vücutta yağ dağılım yerinin ve özellikle karın bölgesinde aşırı yağlanmanın önemli olduğu, bu bölgede aşırı yağ toplanan kişilerde hiperürsülinemi ve glikoz metabolizması bozukluğunun daha sık görüldüğü, bunun daha çok şişman kadınlarda geçerli olduğu öne sürülmektedir (1-7, 9). Kolesterol, diğer lipitler ve glikoz düzeylerini, genel şişmanlıktan çok merkezi şişmanlığın etkilediği (13,19), bedeninin yukarı kısmında yağ birikimi arttıkça diyabet (20,21), hipertrigliseridemi ve LDL-kolesterolemi (22) görülme sıklığındaki artışa dikkat çekilmektedir. Günümüzde, BKO'nun 0,85 üzerine çıkması ciddi bir risk faktörü sayılmakta (3-6,8) ise de, BKO da dahil olmak üzere antropometrik özelliklerle kandaki maddeler arasındaki ilişkilere açıklık getirilmiş değildir. Hangi antropometrik özelliklerin kandaki hangi maddeleri etkilediği konusunda veriler yetersizdir.

Bu çalışmanın amacı, NIDDM hastalarında antropometrik özellikler ile açlık kan glikozu, lipitler, üre ve kreatinin arasında ilişki olup olmadığını incelemek, ilişki varsa hangi antropometrik değer(ler)in hangi kan parametrelerin artışı ve diyabet için en uygun pratik gösterge olabileceğini ortaya koymaktır.

## ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Çalışma, Bolu Devlet Hastanesi Diyabet Polikliniği'ne başvuran ve klinikte yatan NIDDM tanısı kon-

muş 40-82 yaşlarında toplam 146 hasta (54 erkek:E, 92 kadın:K) üzerinde yapılmıştır. Veriler, 1997 yılında Diyabet Polikliniği'nde hasta kabul edildiği günlerde olmak üzere sekiz ayda toplanmıştır. Toplanan veriler ve yöntemler aşağıda açıklanmıştır :

1. Açlık kan glikozu (AKG), total kolesterol, trigliserid (TG), üre ve kreatinin hastane laboratuvarında bir gecelik açlıktan sonra venöz kan örneği alınıp otoanalizör (Cobas Mira Pluss cc., 50/60 Htz, 1000 VA max,Switzerland) kullanılarak ölçülmüştür.
2. Hastaların boy-ağırlık ölçüleri insan tartan baskül ve metal boy mezür ile alınmıştır. Ölçümler ayakta ve kalın giysiler çıkarılarak yapılmıştır. Ağırlık durumunu değerlendirmede boy ve ağırlık tablosu kullanılmıştır (23). Bel ve kalça ölçüleri mezür kullanılarak usulüne uygun olarak alınmıştır, bel ölçüsü kostaların alt sınırı ile crista iliaca kemiğinin üst sınırı arasındaki orta hattan, kalça çevresi de femurun büyük trokanter hizasından ölçülmüştür. BKİ ( $\text{kg/m}^2$ ) formülüyle hesaplanmıştır.
3. Deri kıvrım kalınlığı (DKK) "Holtain Skinfold Caliper" ile vücudun üç yerinden usulüne uygun olarak biceps, triceps kasları üzerinden ve göbek bölgesinden hasta ayakta iken alınmıştır. Ölçümler sağ koldan ve kol yanda sarkık biçimde iken yapılmıştır. Karın DKK göbek çukurunun yaklaşık 5 cm çevresinden ölçülmüştür.
4. Kan basıncı; hasta 15 dakika dinlendirildikten sonra, oturur durumda sağ üst koldan standart aneroid (kadranlı) tansiyon aletiyle ölçülmüştür. İlk Korotkoff ses sistolik kan basıncı (SB), son Korotkoff ses ise diyastolik kan basıncı (DB) olarak tanımlanmıştır.

Antropometrik parametre ve kan basıncı ölçümleri araştırmacı öğretim üyesi hemşire ve uzman hemşire tarafından yapılmış, hastalara ilişkin bilgiler görüşme yapılarak toplanmıştır.

İstatistiksel değerlendirmeler SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirmede, dağılımlar arası farklılık Pearson Khi kare analizi, iki grubun ortalamaları arasında önemli farklılık olup olmadığı t testi (Independent-Samples T Test), ikiden çok grup ortalamaları arasındaki farklılığın önemlilik analizi varyans analizi (Kruskal-Wallis One Way Anova) ve korelasyon programları kullanılmıştır. İncelenen antropometrik parametrelerin AKG, lipit fraksiyonları, kreatinin ve üre artışında, ayrıca hipertansiyonda risk etkeni olup olmadığını belirlemek için, her parametrenin alt üç çeyrek ve üst çeyrek değerleri esas alın-

**Tablo 1. Cinsiyete Göre Kan ve Antropometrik Parametre Ortalamaları**

Parametreler	Erkek (n:54)	Kadın (n:92)	p
AKŞ (mg/dL)	184±72 (96-397)	215±86 (97-495)	0.045
Kolesterol (mg/dL)	218±40 (137-313)	247±52 (112-383)	0.001
Trigliserid (mg/dL)	156±70 (45-355)	178±86 (38-410)	0.045
Üre (mg/dL)	37±14 (11-104)	38±21 (10-206)	*
Kreatinin (mg/dL)	0.90±0.31 (0.20-2.40)	0.77±0.38 (0.40-4.10)	0.032
Diyastolik basınç (mmHg)	94±15 (60-130)	92±13 (60-130)	*
Sistolik basınç (mmHg)	152±25 (110-220)	153±26 (110-250)	*
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	26.6±4.3 (19.7-37.8)	29.6±4.2 (21.3-42.8)	0.001
Triseps DKK (mm)	12.9±5.8 (5.2-26.0)	22.3±6.9 (4.0-36.0)	0.001
Biseps DKK (mm)	8.1±3.7 (3.8-20.0)	12.1±4.5 (3.6-24.2)	0.001
Karın DKK (mm)	26.9±7.7 (7.2-39.9)	31.8±6.1 (15.0-39.9)	0.001
Bel-kalça oranı	0.94±0.05 (0.77-1.04)	0.92±0.06 (0.76-1.15)	*

\*: Önemsiz. p>0.05, ( ): Alt ve üst sınır değerler

rak logistik regresyon analizi yapılmış, %95 güven aralığında odds oranları, odds oranlarının alt ve üst sınırları verilmiştir (24).

## BULGULAR

Toplam 146 NIDDM hastasının cinsiyete göre kan ve antropometrik parametre ortalamaları, bu ortalamaları arasındaki farkların önemlilik testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Kan parametrelerinden erkeklerde daha yüksek olmak üzere yalnız kreatinin (p<0.032); kadınlarda yüksek olmak üzere AKG, TG (p<0.045), kolesterol p<0.001); yine kadınlarda daha yüksek olmak üzere, antropometrik değerlerin (bel-kalça oranı:BKO dışında) cinsiyete göre ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel yönden önemli bulundu (tüm değişkenler için aynı, p<0.001).

Yaş gruplarına göre kan ve antropometrik parametre ortalamaları arasındaki farkların önemlilik analizi sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, yaşla birlikte artan ve ortalamalar arası farklar istatistiksel yönden de önemli olan parametreler, erkeklerde yalnız üre (p<0.027), kadınlarda ise kolesterol (p<0.022) ve SB (p<0.019) düzeyleridir. Yaşla giderek azalan ve ortalamalar arası farklar istatistiksel yönden anlamlı bulunan parametreler de, erkeklerde AKG (p<0.044), kadınlarda DB (p<0.010) ve biseps DKK (p<0.013) değerleridir.

Antropometrik özelliklere göre kan parametre ortalamaları ve varyans analizi sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir. Antropometrik değerlerdeki artışa koşut olarak, kan parametre ortalamalarında düzenli bir artma ya da azalma gözlenmedi. Boy-ağırlık esasına göre şişmanlarda, BKİ değerleri ve BKO yüksek

**Tablo 2. Yaş Gruplarına Göre Kan ve Antropometrik Parametre Ortalamaları**

Parametreler		≤49 yaş (E:12, K:14)	50-59 yaş (E:10, K:16)	60-69 (E:16, K:44)	≥ 70 (E:14, K:18)	p
AKG (mg/dL)	E	220±95	168±33	194±78	148±30	0.0441
	K	225±92	224±112	209±81	212± 74	*
Kolesterol (mg/dL)	E	214±32	212±40	230±44	212±43	*
	K	210±39	260±66	255±50	243±41	0.0222
Trigliserid (mg/dL)	E	157±86	179±70	161±67	191±57	*
	K	164±106	166±67	191±90	168±78	*
Üre (mg/dL)	E	28±12	35±12	42±18	41±8	0.0278
	K	34±13	36± 9	36±11	45±42	*
Kreatinin (mg/dL)	E	0.81±0.22	1.00±0.26	0.94±0.42	0.87±0.25	*
	K	0.73±0.19	0.68±0.12	0.75±0.14	0.90±0.81	*
Diyastolik Basınç (mmHg)	E	94±19	95±12	95±17	94±13	*
	K	93±15	99±14	92±12	84±11	0.0104
Sistolik Basınç (mmHg)	E	141±27	145±23	158±23	160±24	*
	K	134±19	160±32	158±25	151±21	0.0195
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	E	26.6±3.9	24.1±2.7	28.5±5.2	26.4±3.9	*
	K	31.9±5.2	28.6±2.9	29.6±4.6	28.6±2.8	*
Bel-kalça Oranı	E	0.93±0.06	0.93±0.08	0.95±0.04	0.95±0.05	*
	K	0.90±0.04	0.91±0.06	0.92±0.06	0.95±0.09	*
Triseps DKK (mm)	E	11.8±5.1	11.4±4.7	14.6±6.2	13.1±6.8	*
	K	25.7±6.8	22.6±6.8	22.2±6.6	19.6±6.9	*
Biseps DKK (mm)	E	7.6±3.5	7.6±3.2	9.4±3.7	7.7±4.2	*
	K	14.4±4.6	11.5±4.4	12.6±4.8	9.5±2.7	0.0132
Karın DKK (mm)	E	28.6±9.6	25.2±7.1	28.5±6.3	24.6±7.3	*
	K	31.9±7.0	31.1±6.2	32.2±5.9	31.4±6.4	*

\* : Önemli. p>0.05

olanlarda TG, kolesterol ve kreatinin ortalamaları artarken, AKG değerleri azaldı. Bu üç antropometrik parametreden ortalamalar arası farklılıklar istatistiksel yönden önemli bulunanlar, erkeklerde BKO'da artışla TG (p<0.028), kadın grubunda yine BKO'da artışla üre (p<0.0015) düzeyleridir.

Tablo 4'te görüldüğü gibi triseps, biseps ve karın DKK düzeyleri kan parametre düzeylerini diğer antropometrik parametrelerden daha fazla etkilemekte ve bu etkinin cinsiyete göre değiştiği görüldü. Ortalamalar arası farklılıkları istatistiksel yönden önemli bulunanlar; erkeklerde triseps DKK değerlerine göre TG ve kolesterol (p<0.020); kadın grubunda yine biseps DKK değerlerine göre AKG (p<0.029) ve kreatinin (p<0.015) ortalamalarıdır.

İncelenen tüm antropometrik ve kan parametreler, her parametrenin kendi aralarındaki korelasyon incelenmiş, toplamda ve/veya cinsiyetlerden birinde istatistiksel yönden önemli bulunanlar Tablo 5'te verilmiştir. Toplamda (E+K) AKG-kolesterol, AKG-TG, kolesterol-TG, kolesterol-üre, kreatinin-üre arasındaki korelasyon istatistiksel yönden çok anlamlı bulundu (tüm değişkenlerde aynı, p<0.001).

Antropometrik ve kan parametreleri arasındaki korelasyon incelendiğinde ise, toplama göre yalnız triseps DKK-kolesterol (p<0.020), yalnız erkeklerde triseps DKK-TG (p<0.023), yalnız kadınlarda olmak üzere de triseps DKK-AKG (p<0.014), karın DKK-AKG (p<0.034), ayrıca BKİ -AKG (p<0.030) arasındaki korelasyon önemli bulundu. Kimi antropometrik parametreler arasındaki korelasyonun da istatis-

**Tablo 3. Antropometrik Parametre Düzeylerine Göre Kan Parametre Ortalamaları**

Parametreler	AKG (mg/dL)	Kolesterol (mg/dL)	Trigliserid (mg/dL)	Üre (mg/dL)	Kreatinin (mg/dL)
<b>Ağırlık Durumu</b>					
Erkek (n: 54)					
Normal Ağırlıkta (n:22)	199±90	216±45	137±70	38±10	0.86±0.23
Hafif Şişman (n:21)	176±54	212±33	163±77	36±19	0.92±0.41
Şişman (n:11)	168±61	230±43	177±54	34±13	0.93±0.26
Kadın (n: 92)					
Normal Ağırlıkta (n: 7)	256±78	236±29	170±53	32± 5	0.74±0.15
Hafif Şişman (n: 39)	228±97	254±54	181±88	36±12	0.73±0.13
Şişman (n:46)	196±74	242±54	176±90	40±28	0.80±0.52
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
Erkek (n: 54)					
20-24 (n:13)	214±86	220±47	145±77	40±10	0.88±0.26
25-29 (n: 29)	176±68	214±35	154±74	36±16	0.89±0.36
≥ 30 (n: 12)	165±59	225±46	173±54	35±12	0.93±0.25
Kadın (n: 92)					
20-24 (n: 6)	250±84	233±30	155±38	32± 5	0.73±0.16
25-29 (n: 40)	231±97	252±53	181±86	37±12	0.73±0.13
≥ 30 (n:46)	196±73	243±54	178±92	39±28	0.80±0.52
<b>Bel-kalça oranı</b>					
Erkek (n: 54)					
0.70-0.85 (n: 4)	200±107	211±49	78±26 <sup>+</sup>	44±15	1.13±0.33
0.86-1.00 (n: 44)	184± 74	222±40	161±71	36±14	0.87±0.32
≥ 1.00 (n: 6)	178± 32	193±19	169±60 <sup>+</sup>	40±17	0.97±0.16
Kadın (n:92)					
0.70-0.85(n: 11)	189±66	267±29	181± 69	28± 4 <sup>++</sup>	0.65±0.14
0.86-1.00(n: 74)	221±90	243±56	178± 88	39±23	0.79±0.42
≥ 1.00 (n: 7)	182±59	250±39	173±102	41± 7 <sup>+</sup>	0.76±0.19

<sup>+</sup>:p<0.028. <sup>++</sup>: p<0.0015

tiksel yönden çok anlamlı olduğu gözlemlendi (tümünde aynı düzeyde, p<0.001).

Antropometrik parametrelerle kan basıncı arasındaki korelasyonda, toplama ve cinsiyete göre farklılık görüldü. İki cinsiyette de aynı yönde istatistiksel yönden önemli korelasyon, BKO ile DB arasında (p<0.05), ayrıca cinsiyete göre değişmek üzere, BKO ve BKİ ile kan basıncı arasında istatistiksel yönden önemli korelasyon bulundu.

İncelenen antropometrik parametre düzeylerindeki artışla kan parametre düzeylerinde ve kan basıncında artış arasında ilişkileri incelemek için lojistik regresyon analizi yapılarak istatistiksel yönden önemli bu-

lunanlar ve önemlilik sınırına yakın birkaç parametreye Tablo 6'da gösterilmiştir. Çalışma grubunun toplamında (E+K), BKO'da artışın üre artışında istatistiksel yönden de önemli risk etkeni olduğu gözlemlendi(p<0.017). Kanda üre artış olasılığı ya da beklentisi BKO yüksek olanlarda, yüksek olmayanlardan 2,41 kat fazla (% 95 güven aralığında, 1,16-5,03); biceps DKK yüksek olanlarda DB'ta artış olasılığı da çok önemli bulundu (p<0.013).

## TARTIŞMA

Araştırmanın sonuçları; BKİ, BKO ve üç bölgeden ölçülen DKK değerlerinin AKG, total kolesterol, TG, üre ve kreatinin düzeylerini etkilediğini, para-

**Tablo 4. Deri Kıvrım Kalınlığına Göre Kan Parametre Ortalamaları**

Parametreler	AKG (mg/dL)	Kolesterol (mg/dL)	Trigliserid (mg/dL)	Üre (mg/dL)	Kreatinin (mg/dL)
<b>Triseps DKK (mm)</b>					
Erkek					
≤ 9 (n:18)	197±94	216±40	142±90 <sup>++</sup>	38±10	0.89±0.22
10-19 (n:27)	175±56	209±34	148±48	35±17	0.89±0.37
20-29 (n:21)	187±67	245±48	207±67 <sup>++</sup>	39±10	0.94±0.29
≥ 30 (n:0)	-	-	-	-	-
Kadın					
≤ 9 (n: 2)	294±13	246±62	138±53	30± 7	0.80±0.13
10-19 (n:23)	237±87	237±43	194±88	48±38	0.90±0.71
20-29 (n:52)	209±81	257±52	182±87	34± 9	0.71±0.14
≥ 30 (n:15)	189±99 <sup>+</sup>	226±59	144±79	36± 9	0.78±0.19
<b>Biseps DKK (mm)</b>					
Erkek					
≤ 9 (n:37)	179±74	214±37	147±70	37±15	0.90±0.32
10-19 (n:16)	198±69	228±44	179±70	35±12	0.85±0.25
20-29 (n:1)	145± 0	174± 0	110± 0	51± 0	1.60±0
Kadın					
≤ 9 (n:25)	242±78	246±54	181±78	42±37	0.86±0.69
10-19 (n:57)	199±83	248±49	185±69	36±11	0.71±0.13 <sup>+++</sup>
20-29 (n:10)	232±108 <sup>++</sup>	244±73	128±60	39±11	0.86±0.16 <sup>+++</sup>
<b>Karın DKK (mm)</b>					
Erkek					
10-19 (n:8)	178±95	201±43	123±99	40±11	0.86±0.15
20-29 (n:26)	190±73	225±43	170±60	38±17	0.93±0.42
≥ 30 (n: 20)	171±55	217±31	153±70	35±12	0.88±0.15
Kadın					
10-19 (n:5)	230±75	211±79	156±64	42±25	0.82±0.16
20-29 (n:25)	233±95	253±55	179±75	34±12	0.70±0.14
≥ 30 (n:62)	206±83	247±48	179±93	39±24	0.79±0.45

<sup>+</sup>: p<0.050, <sup>++</sup>: p<0.020, <sup>+++</sup>: p<0.015

metrelere ve cinsiyete göre değişmek üzere bu etkinin güçlü ya da zayıf olduğunu göstermiştir.

İncelenen bazı kan ve antropometrik parametre düzeylerinde cinsiyete göre önemli farklılıklar gözlenmiştir (Tablo 1). Erkeklerde yalnız kreatinin (p<0.032); kadınlarda ise AKG, TG (p<0.045) ve kolesterol (p<0.001) ortalamaları daha yüksek bulunmuştur. Kadınlarda daha yüksek olmak üzere antropometrik özelliklerin (BKO dışında) ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel yönden de önemli bulunmuştur (tüm değişkenler için p<0.001). Yine

kadınlarda AKG düzeyiyle BKİ, triseps ve karın DKK arasında istatistiksel yönden önemli korelasyon gözlenirken erkeklerde gözlenmemiştir (Tablo 5). Cinsiyete göre bu farklılıkların nedeni anlaşılma-mışsa da, kadınların erkeklerden daha şişman olmasının rolünü düşündürmüştür. Bu bulgular, diyabetin ve şişmanlığın başta kolesterol, TG ve diğer lipit fraksiyonlarını artırıcı etki yaptığı (1-6), cinsiyete göre antropometrik özelliklerde farklılıklar olduğu, özellikle BKİ'nin vücut yağlanmasının bir göstergesi olarak cinsiyete, ayrıca yaşa ve etnik kökene göre bi-

**Tablo 5. Kan ve Antropometrik Parametre Düzeyleri Arasındaki Korelasyon**

Analiz Çiftleri	Toplam:146		Erkek: 54		Kadın: 92	
	r	p	r	p	r	p
AKG-Kolesterol	0.29	0.001	*	*	0.25	0.017
AKG-Trigliserid	0.24	0.003	*	*	0.27	0.009
Kolesterol-Trigliserid	0.30	0.001	0.40	0.003	0.23	0.027
Kolesterol-Üre	0.30	0.001	*	*	*	*
Kreatinin-Üre	0.81	0.001	0.71	0.001	0.87	0.001
Triseps-Kolesterol	0.19	0.020	*	*	*	*
Triseps-TG	*	*	0.31	0.023	*	*
Triseps-AKG	*	*	*	*	0.25	0.014
BKİ-AKG	*	*	*	*	0.23	0.030
Karın DKK-AKG	*	*	*	*	0.22	0.034
Triseps-Biseps DKK	0.81	0.001	0.74	0.001	0.77	0.001
Triseps-Karın DKK	*	*	0.61	0.001	0.67	0.001
Biseps-Karın DKK	*	*	0.50	0.001	0.61	0.001
Diyastolik-Sistolik Basınç	0.66	0.001	0.64	0.001	0.69	0.001
BKİ-Diyastolik Basınç	*	*	0.33	0.016	*	*
BKİ-Sistolik Basınç	*	*	0.31	0.025	*	*
Bel/kalça-Diyastolik Basınç	*	*	0.28	0.044	0.22	0.033

\* Önemsiz.  $p>0.05$

le değiştiği yolundaki görüşleri desteklemektedir (8, 25-27).

Ayrıca, antropometrik ve kan lipit değerlerinin yüksek olması, NIDDM-kan lipitleri-şişmanlık arasındaki etkileşimi işaretlemektedir (2-5,7,8). Bir çalışmada, 30-55 yaşlarında 113 861 kadın sekiz yıl izlenmiş, artan BKİ ile diyabet riskinin arttığı, BKİ değeri 22 altında olanlara göre, BKİ değeri 29-31 arasındakilerde riskin 20 kat, 35 üzerinde olanlarda ise 60 kat arttığı saptanmıştır (8).

Yaş gruplarına göre kan ve antropometrik parametre düzeyleri incelendiğinde, cinsiyete göre değişmek üzere yaşla birlikte kimi parametrelerin düzenli arttığı, kiminin azaldığı, bazılarında ise bir değişme olmadığı, yaşın incelenen parametrelerden yalnız birkaçını etkilediği gözlenmiştir (Tablo 2). Yaşla birlikte artan ya da azalan parametrelerin çoğunun ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Yaşla birlikte önemli artış olan ve ortalamalar arası farklılıkları istatistiksel yönden de önemli bulunan parametreler, erkeklerde yalnız üre ( $p<0.027$ ); kadınlarda ise kolesterol ( $p<0.022$ ) ve SB ( $p<0.019$ ) düzeyleridir. Kan basıncıyla ilgili bulgu, ileri yaşlarda kan basıncında değişikliğin kaçınılmaz olmadığı, 50 yaşından sonra

DB'taki artma eğiliminin SB'a göre daha yavaş olduğu görüşüne uygunluk göstermektedir (3). İstatistiksel yönden anlamlı fark olmamakla birlikte, yaşla TG düzeyinde artış gözlenmiştir. Bu sonuçlar, diyabette yaşla birlikte kardiyovasküler hastalıklara risk artışını işaretlemektedir.

Yaşla birlikte antropometrik değerlerde, başta biseps DKK olmak üzere DKK değerlerinde ve özellikle de kadınlarda azalma eğilimi gözlenmiştir. Özellikle  $\geq 70$  yaş grubunda dikkati çekici azalma ileri yaşlarda doku ve yağ kaybına bağlanmıştır. Yaşlanmayla, beslenme durumundan bağımsız değişiklikler, özellikle kas ve yağ kitlelerinde kayıplar olduğunu işaretleyen çalışmalara uygunluk göstermekte, günümüzdeki antropometrik değerlendirme yöntemlerinin ileri yaşlarda uygun olmadığı görüşünü desteklemektedir (5, 26).

Antropometrik özelliklere göre kan parametreleri incelendiğinde, antropometrik değerlerdeki artışa koşut olarak, her kan parametresinde düzenli bir artma ya da azalma gözlenmemiştir (Tablo 3). Kimi antropometrik değerler yükseldikçe bazı kan parametreleri artarken bazıları azalmakla birlikte, çoğunda ortalamalar arası farklılıklar istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur. Boy-ağırlık esasına göre şişmanlarda,

**Tablo 6. Antropometrik ve Kan Parametreleri İçin Lojistik Regresyon Analizi Sonuçları**

Değişkenler	Odds oranı	% 95 güven aralığı	P
Toplam (n:146)			
Bel/Kalça-Üre	2.41	1.16-5.03	< 0.0172
Biseps DKK-DB	2.88	1.22-6.83	< 0.0131
Biseps DKK-SB	2.10	0.94-4.70	> 0.0685
Erkek (n: 54)			
BKİ-DB	6.17	1.47-25.96	< 0.0080
BKİ-Kolesterol	5.57	1.12-27.67	< 0.0242
Karın DKK-DB	10.86	2.18-53.95	< 0.0010
Karın DKK-SB	3.70	0.81-16.93	> 0.0789
SB -Kolesterol	4.75	0.98-23.10	> 0.0405
DB -Kolesterol	4.11	0.86-19.68	> 0.0632
Kadın (n:92)			
Biseps DKK-DB	8.32	2.15-32.16	< 0.0005
Bel-kalça oranı-Üre	2.98	1.11-8.02	< 0.0261

BKİ ve BKO yüksek olanlarda TG, kolesterol ve kreatinin ortalamaları artarken, AKG değerleri azalmıştır. Bu üç antropometrik parametreden kan parametreleri üzerinde istatistiksel yönden önemli etkisi bulunanlar, erkeklerde BKO artışıyla TG ( $p<0.028$ ), kadın grubunda yine BKO artışıyla üre ( $p<0.0015$ ) düzeyleridir. Bu bulgular, ideal ağırlığa göre ağırlık durumu, BKİ ve BKO karşılaştırıldığında, üçü arasında kan parametrelerindeki artışı yansıtabilecek uygun bir göstergenin BKO olduğu savını güçlendirmektedir (1, 3-8).

Çalışmada, DKK düzeyleri ile kan parametreleri arasında diğer antropometrik değerlendirmelerden daha fazla ilişki olduğu ve bu ilişkinin cinsiyete göre değiştiği gözlenmiştir (Tablo 4). DKK artışına kan parametrelerinde artış olan ve ortalamalar arası farklılıkları istatistiksel yönden önemli bulunanlar; triseps DKK değerlerine göre erkeklerde TG ve kolesterol ( $p<0.020$ ); kadın grubunda biseps DKK değerlerine göre AKG ( $p<0.029$ ) ve kreatinin ( $p<0.015$ ) düzeyleridir. Karın DKK arttıkça iki cinsiyette de TG düzeyinde artışa karşın ortalamalar arası farklılık istatistiksel yönden önemsiz ( $p>0.05$ ), ancak erkeklerde önemlilik sınırına yakın bulunmuştur ( $p:0.065$ ). Bu sonuçlar da, normalüstü DKK değerlerinin yalnız lipitler için değil, böbrek fonksiyonlarında bozulmayı işaretleyen kreatinin için de bir gösterge sayılabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Antropometrik ve kan parametreleri, her parametrenin kendi arasındaki korelasyonu inceleme sonuçları,

bu parametreler arasındaki etkileşimi, bu etkileşimde kimi antropometrik göstergelerin daha önemli olduğunu işaretlemektedir (Tablo 5). Toplamda (E+K) AKG-kolesterol, AKG-TG, kolesterol-TG, kolesterol-üre, kreatinin-üre arasındaki istatistiksel yönden çok önemli korelasyon bulunmuştur (tüm değişkenlerde aynı,  $p<0.001$ ). Bu bulgular da diyabette metabolik değişikliklerin, kardiyovasküler ve böbrek komplikasyonların etkileşimini vurgulamaktadır.

Antropometrik parametrelerle kan parametreleri arasındaki korelasyon incelendiğinde; BKİ, triseps ve karın DKK değerleriyle AKG, kolesterol ve TG arasında birlikte değişim gözlenmiştir. Toplama göre yalnız triseps DKK-kolesterol ( $p<0.020$ ); erkeklerde yalnız triseps DKK-TG ( $p<0.023$ ); kadınlarda ise triseps DKK-AKG ( $p<0.014$ ), karın DKK-AKG ( $p<0.034$ ), ayrıca BKİ -AKG ( $p<0.030$ ) arasında çok önemli pozitif korelasyon bulunmuştur. Cinsiyete göre değişmek üzere BKİ ve BKO ile kan basıncı arasında istatistiksel yönden önemli korelasyon ( $p<0.05$ ) gözlenmiştir. Antropometrik özelliklerin erkeklerde daha çok TG, kadınlarda AKG düzeyleriyle yüksek korelasyon göstermesi dikkati çekmektedir. Bu sonuçlar, iki cinsiyet arasındaki farklılıklar kadınların daha şişman olmasıyla açıklanabilirse de, başka faktörlerin de rolü olabileceğini düşündürmektedir. Antropometrik parametrelerin kendi aralarında yüksek düzeyde korelasyon bulunmuştur. Birinci derecede yüksek korelasyon triseps-biseps DKK arasında, ikinci derecede yüksek korelasyon triseps-ka-



rın DKK, üçüncü olarak da biceps-karın DKK arasında ayrı ayrı istatistiksel yönden çok anlamlı bulunmuştur (tümünde aynı düzeyde,  $p<0.001$ ). BKO ve BKİ ile üç bölgeden alınan DKK arasında önemli korelasyon bulunmaması dikkat çekmekte, tek başına DKK ile değerlendirme yapılmasının uygun olmadığını işaretlemektedir.

İncelenen antropometrik parametre düzeylerindeki artışla kan parametre düzeylerinde ve kan basıncında artış arasında ilişkiler lojistik regresyon analizi ile incelendiğinde (Tablo 6), toplamda (E+K) ve kadınlarda normalüstü BKO'nun kanda üre artışında önemli risk etkeni olduğu gözlenmiştir (toplamda  $p<0.017$ , kadınlarda  $p<0.026$ ). Çalışma grubunda ürede artış olasılığı, BKO yüksek olanlarda, yüksek olmayanlardan odds oranı ile 2.41 kat, en az 1.16, en çok 5.03 daha fazla olması (% 95 güven aralığında) dikkat çekicidir. Bu bulgular, antropometrik özelliklerle yalnız lipitlerde değil, üre artışıyla da bir ilişki olabileceğini göstermektedir.

Bulgular, antropometrik parametrelerin yalnız BKİ değerindeki artışın erkeklerde kolesterolü yükseltici risk etkeni olabileceğini işaretlemektedir. Normalüstü BKİ değerinin kolesterolü yükseltme olasılığını odds oranı ile 5.57 kat artırdığı (% 95 güven aralığında odds 1.12-27.67,  $p<0.024$ ) gözlenirken, kadınlarda gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ). Bu ve diğer sonuçlar, parametrelerin cinsiyete göre değiştiği, antropometrik özelliklerin erkeklerde kan parametreleri ve kan basıncını kadınlara göre daha fazla etkilediği şeklinde değerlendirilmiştir.

Lojistik regresyon analizi sonuçları, antropometrik parametrelerden özellikle biceps DKK ve karın DKK ve BKİ değerlerindeki artışın kan basıncını yükseltmede risk etkeni olduğunu göstermiştir (Tablo 6). Çalışma grubunun toplamında biceps DKK yüksek olanlarda DB'ta artış olasılığı odds oranı ile 2.88 kat yüksek (% 95 güven aralığında odds 1.22-6.83) ve istatistiksel yönden de çok önemli bulunmuş ( $p<0.013$ ); aynı durumun kadınlarda da geçerli (odds:8.32, 2.15-32.16,  $p<0.0005$ ) olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular, kimi antropometrik özellikler ile kan basıncı arasında güçlü, kimileriyle ise zayıf bir ilişki olduğunu işaretlemekte, başka çalışmaların bulgularına uygunluk göstermekte (2, 9,11-14, 28); farklı sonuçların, çalışmalarda uygulanan farklı antropometrik değerlendirme yöntemlerinden ileri geldiğini düşündürmektedir.

Günümüzde; NIDDM, kardiyovasküler hastalıklar ve komplikasyonların ilerlemesinde temel faktörün genel şişmanlıktan çok, vücudun üst tarafında ve

özellikle karın bölgesinde aşırı yağlanma, BKO'da artış şeklinde tanımlanan "merkezi şişmanlık" olduğu savı giderek ağırlık kazanmaktadır (3-8). Bu ilişkinin fizyopatolojisi iyi açıklanabilmiş değilse de, karından yağlanmanın metabolik değişikliklerde daha etkili ve karında toplanan yağın metabolik yönden kalça dahil olmak üzere alt taraf yağlarından daha aktif olduğu, karın yağlarının lipolizi sırasında serbestlenen yağ asitleri artışı sonucu hipertrigliseridemide rol oynadığı varsayılmaktadır (1). Hastaların diyabete yakalanmadan önceki antropometrik özellikleri ve bu özelliklerin NIDDM ortaya çıkışında ne ölçüde etkili olduğunu kestirmek zor olmakla birlikte, şişmanlığın tetikleyici faktör olduğu konusunda görüş birliği bulunmaktadır (1-8) Monozigot ve dizigot diyabetli ikizler üzerinde yapılan çalışmada şişmanlığın, diyabete genetik yatkınlığı zayıf olanlarda daha önemli rol oynadığı öne sürülmektedir (29). Bu çalışmanın bulguları, şişmanlık-diyabet-kardiyovasküler hastalıklar-böbrek fonksiyonlarında bozulma arasındaki risk etkileşimini yansıtıcı niteliktedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İncelenen antropometrik özellikler arasında diyabette kolesterol, TG, üre ve kreatinin artışında ve hipertansiyonda göreceli güçlü ilişki bulunan göstergelerin karın ve triseps DKK, BKO ve BKİ olduğu gözlenmiştir. Sonuçlar; başta karın ve triseps DKK, BKO ve BKİ olmak üzere normalüstü antropometrik özelliklerin yalnız lipitlerin değil, kreatinin ve üre artışında da pratik göstergeler sayılabileceği şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışmalarda yalnız BKİ ve triseps DKK ile değerlendirme yapılmaması, merkezi şişmanlığın göstergesi olan BKO ve karın DKK ölçümlerine de yer verilmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır. Yaşlanma sürecinde dokularda oluşan değişim ve dejenerasyon nedeniyle, günümüzde uygulanan antropometrik değerlendirmenin uygun olmadığı anlaşıldığından, yaşlılar için daha geçerli antropometrik değerlendirme yollarının araştırılması önerilmiştir.

Bulgular; diyabete karşı korunma, komplikasyonları önleme, geciktirme ya da hafifletme, metabolik değişiklikleri azaltmada normal ağırlıkta olmanın önemini ortaya koymuştur. Hastalığa bağlı olmayan ağırlık kaybıyla kolesterol, TG ve kısmen AKG düzeylerinde azalmanın yanı sıra, üre ve kreatinin düzeylerinde de azalma olabileceğini göstermiştir. Bu sonuçlar, diyabet hastalarının düzenli izlenmesi, beslenmelerinin düzenlenmesi, normal ağırlığa indirilmeleri için etkin ve sürekli eğitimin gereğini ve önemini vurgulamaktadır.

**KAYNAKLAR**

1. Kaplan NM. The deadly quartet upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med* 149:1514-20, 1989.
2. Mehler PS, Jeffers BW, Estacio R and Schrier RW. Associations of hypertension and complications in non-insulin-dependent diabetes mellitus. *AJH*, 10:152-161, 1997.
3. WHO Technical Report Series, No: 862. Hypertension Control. Report of a WHO Study Group, Geneva, 1996.
4. WHO Technical Report Series, No: 797. Diet, nutrition, and prevention of chronic diseases. Report of a WHO Study Group, Geneva, 1990.
5. WHO Technical Report Series, No: 853, Epidemiology and prevention of cardiovascular diseases in elderly people. Report of a WHO Study Group, Geneva, 1995.
6. WHO Technical Report Series, No: 844, Prevention of diabetes mellitus. Report of a WHO Study Group, Geneva, 1994.
7. Stolk R, Pols HAP, Lamberts SWJ, Jong PTM et al. Diabetes Mellitus, impaired glucose tolerance, and hyperinsulinemia in an elderly. The Rotterdam Study. *Am J Epidemiol* 145 (1):24-32, 1996.
8. WHO Technical Report Series, No: 854, Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Study Group, Geneva, 1995.
9. Kannel WB, Wilson PW, Zhang IJ. The epidemiology of impaired glucose tolerance and hypertension. *Am Heart J Abst.* 12 (4): 1268-73, 1991.
10. Vaisman N, Sklan D, Dayan Y. Effect of moderate semi-starvation on plasma lipids. *Int J Obes* 14: 989, 1990.
11. DeFronzo RA, Ferrannini E. İnsulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, hypertension dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 14:173-94, 1991.
12. Hamphriss DB, Stewart MW, Berrish TS, Barriocanal LA. et al. Multiple metabolic abnormalities in normal glucose tolerant relatives of NIDDM families. *Diabetologia.* 40:1185-90, 1997.
13. Micozzi MS, Albanes D, Richard G, Stevens R. Relation of body size and composition to clinical biochemical and hematologic indices in US men and women. *Am J Clin Nutr* 50:1276-81, 1991.
14. İlhan N, Sondaç Ü, Özdemir Y, Işıksoluğu M. Kan lipitleri ile vücut ağırlığı, yaş, cinsiyet, çay ve sigara arasındaki ilişkiler. *Doğa-Tr J Medical Sci* 16:468-78, 1992.
15. Işıksoluğu M, Özdemir Y, İlhan N, Sondaç Ü. Açlık kan şekeri, protein ve hemoglobin düzeyleri ile vücut ağırlığı, cinsiyet, çay ve sigara arasındaki ilişkiler. *Bi-yokimya Dergisi*, XIX (1):9-22, 1994.
16. Haffner SM, Stern MP, Mitchell BD, Hazuda H. et al. Incidence of type II diabetes in Mexican Americans predicted by fasting insulin and glucose levels, obesity, and body fat distribution. *Diabetes*, 39:283-88, 1990.
17. Garn SM, Sullivan TV, Hawthorne V. Evidence against functional differences between 'central' and 'peripheral' fat. *Am J Clin Nutr.* 47:836-39, 1988.
18. Weber P, Dedek I, Kocourkova B. Obesity and diabetes in aged...correlation and relation to some chronic disease. *Z Gerontol Abst.* 26(4):280-84, 1993.
19. Bailey S, Campos H, Schosinky K., Mata L. Relationship of upper body fat distribution to serum glucose and lipids in Costa Rican population. *Am J Phys* 73:111-17, 1987.
20. Laura L, Newell M, Robert P. et al. Fatness, fat distribution, and glucose tolerance in second-generation Japanese-American (Nisei) men *Am J Clin Nutr* 50:9, 1989.
21. Feldman R, Sender AJ, Siegelau AB. Difference in diabetic and nondiabetic fat distribution pattern by skinfold measurements. *Diabetes* 18:478-86, 1969.
22. Baumgartner RN, Roche AF, Chumlea WC, Siervogel RM, Glueck CL. Fatness and fat patterns: associations with plasma lipids and blood pressures in adults, 18 to 57 years of age. *Am J Epidemiol* 126:614-28, 1987.
23. Baysal A. Beslenme, 6.Baskı, Hatipoğlu Yayınevi-Ankara, 1996.
24. Hayran M, Özdemir O. Bilgisayar İstatistik ve Tıp. İkinci Baskı, Medar Hekimler Yayın Birliği, 1996.
25. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D. et al. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol* 143:228-39, 1996.
26. Ravaglia G, Morini P, Forti P, Maioli F. et al. Anthropometric characteristics of healthy Italian nonagenarians and centenarians. *Brit J of Nutr* 77:9-17, 1997.
27. Shen T. RE: "How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups?". *Am J Epidemiol* 145(1): 145, 1997.
28. Işıksoluğu MK. Kan basıncı ile vücut ağırlığı ve beslenme alışkanlığı arasındaki ilişkiler. *Türk Hij Den Bi-yol Dergisi.* 53:25-32, 1996.
29. Matsuda A, Kuzuya T. Relationship between obesity and concordance rate for type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus among twins. *Diabetes Res Clin Pract Abst.* 26 (2):137-43, 1994.