

Kan basıncı düzeyi ile deri kıvrım kalınlığının ilişkisi

Relationship of the blood pressure's level and skinfold thickness

Hulki Meltem Sönmez, Münire Kuru Karabaş, Neslihan Soysal

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZET

Amaç: Hipertansiyon önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hipertansiyonun tanı ve sağaltımının gecikmesinde toplum eğitiminin yetersizliği yanı sıra fizik bakımın ihmal edilmesi de bir etkidir. Deri kıvrım kalınlığının kan basıncını ön görmede bir değerinin olup olmadığının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Aydın ilinde, örnekleme yöntemiyle ulaşılan kişilerden dışlama ölçütlerini taşıyanların çıkarılması ardından kalan 110 kadın ve 100 erkek çalışmaya alındı. Kayıt belgesi doldurulduktan sonra uluslar arası kılavuzlara uygun olarak vücut kitle indeksi, kan basıncı ve kolda triseps kası üzerinde deri kıvrım kalınlığı ölçüldü.

Bulgular: Deri kıvrım kalınlığı ile vücut kitle indeksi arasında orta derecede bir bağıntı saptandı ($r=0.494$, $p=0.000$). Vücut kitle indeksi ile sistolik ve diyastolik kan basınçları arasında hafif ve anlamlı bağıntı görüldü (sırasıyla: $r=0.225$, $p=0.000$ ve $r=0.300$, $p=0.000$). Deri kıvrım kalınlığı ile sistolik ve diyastolik kan basınçları arasında ise bir bağıntı görülmedi (sırasıyla $r=0.058$, $p=0.400$ ve $r=0.090$, $p=0.194$).

Sonuçlar: Vücut kitle indeksi kan basıncını ön görmede kullanılabilir ancak deri kıvrım kalınlığı bu amaçla kullanılamaz kanısındayız. Deri kıvrım kalınlığının oluşumunda vücut kitle indeksinden bağımsız başka etkenler de söz konusu olabilir. (*Anadolu Kardiyol Derg 2007; 7: 24-8*)

Anahtar kelimeler: Vücut kitle indeksi, kan basıncı, deri kıvrım kalınlığı

ABSTRACT

Objective: Hypertension is an important problem of the public health. Insufficient education of the people along with insufficient physical examination also plays a role in the poor success of the diagnosis and treatment of the hypertension. We investigated whether the skinfold thickness has an importance in the prediction of blood pressure or not.

Methods: In Aydın City area 110 women and 100 men selected by randomized sampling method were included into our study. Body mass index, blood pressure and skinfold thickness were measured according to the international guidelines.

Results: There was a moderate correlation between the skinfold and body mass index ($r=0.494$, $p=0.000$) and there was a mild correlation between the body mass index and systolic and diastolic blood pressures ($r=0.225$, $p=0.000$ and $r=0.300$, $p=0.000$, respectively). There was no correlation between the skinfold thickness and systolic and diastolic blood pressures ($r=0.058$, $p=0.400$ and $r=0.090$, $p=0.194$, respectively).

Conclusion: It is concluded that body mass index, not skinfold thickness, can be used for the prediction of the blood pressure. Some other factors independent from the body mass index might be the determinants of the skinfold thickness. (*Anadolu Kardiyol Derg 2007; 7: 24-8*)

Key words: Body mass index, blood pressure, skinfold thickness

Giriş

Hipertansiyon (HT) hem gelişmiş; hem de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir halk sağlığı sorunudur (1). Dünyadaki bütün hastalıkların %4.5'ini oluşturduğu tahmin edilmektedir (2). Çalışmalar hipertansiyonu olan pek çok olgunun, hastalıklarının farkında olmadığını göstermiştir (2-4). Hipertansiyonun tanınması, sağaltıma başlamanın ilk adımı olarak büyük önem taşımaktadır. Bunun gecikmesinde toplum eğitiminin yetersizliği yanı sıra fizik bakımın ihmal edilmesi de bir etkidir.

Fizik bakı bulgularından olan vücut ağırlığının, kan basıncı üzerine olan etkisi pek çok araştırmaya konu olmuştur ve vücutun şişmanlık ölçütü olarak kullanılmakta olan vücut kitle indeksi (VKİ) ile kan basıncı arasında kuvvetli bir pozitif bağıntı olduğu gösterilmiştir (5, 6). Şişmanlarda sistolik kan basıncı (SKB) ve diyastolik kan basıncı (DKB), şişman olmayanlara göre daha yüksektir ve bu özellik cinsiyet farkı göstermemektedir (6).

Vücut kitle indeksi dışında, kardiyovasküler tehlike etkenleri olarak deri kıvrım kalınlığı (DKK), bel-kalça oranı gibi bazı ölçümleri de tanımlanmıştır. Bunlardan bel çevresi ölçümüyle

Yazışma Adresi: Doç. Dr. H. Meltem Sönmez, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Geriatri Bilim Dalı, Aydın, Türkiye
Tel.: 0256 215 17 22 Gsm.: 0542 244 04 03 E-mail: hmsonmez@adu.edu.tr

Not: Bu araştırmanın sonuçları, uluslar arası "Second Mediterranean Meeting on Hypertension and Atherosclerosis. March.30 - April. 3, 2005 Antalya, Türkiye" toplantısında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

kan basıncı arasındaki ilişki ortaya konmuştur (7-10). Deri kıvrım kalınlığının vücut yağ kitlesinin bir göstergesi olduğu bilinmekte (11), fakat DKK'nın kan basıncı ile ilişkisi, bildiğimiz kadarıyla araştırılmamıştır. Bu çalışmamızda amacımız, DKK ile kan basıncı arasında bağıntı bulunup bulunmadığını, dolayısı ile basit bir fizik bakı bulgusu olan DKK'nın hastaların kan basıncı düzeylerini ön görmeye bir yararının olup olamayacağını ortaya koymaktır.

Yöntemler

Araştırmamız, kesitsel bir toplum taramasıdır. Aydın ilinde Aralık 2004 – Nisan 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, her iki cinsiyetten toplam 210 (110 kadın, 100 erkek) yetişkinden oluşmaktadır. Sorulduğunda tanı konulmuş hiçbir metabolik hastalığı olmadığını beyan eden sağlıklı erişkinler çalışmaya alınmıştır. Tedavi almakta olan hipertansiyon hastaları ile diyabetes mellitus ve hipertiroidi gibi tanı konulmuş kronik hastalıkları olan olgular çalışmaya alınmadı. Ayrıca kişiye ulaştığımız yerleşim yerlerinde ikamet etmemekte olanlar da çalışmamıza katılmadı.

Olgular tabakalı rasgele örnekleme yöntemi ile seçildiler. Bunun için Aydın ilinin merkezi, doğusu ve batısından farklı beslenme alışkanlıkları ve yaşam tarzlarını temsil edecek 7 ayrı yerleşim yeri seçildi. Bu yerleşim yerleri şehir, kasaba ve köy olarak sınıflandırıldı.

Çalışmada toplam 300 olguya ulaşıldı. Bunlardan diyabetes mellitus tanılı 35, quatr tanılı 3 ve HT tanısı olan ve halen antihi-

pertansif ilaç kullanan 52 olgu çalışmaya kabul edilmedi. Sonuçta, şehir merkez ilçeden 70, kasabadan 70, köylerden 70 kişi alındı. Bu olguların 110'u kadın, 100'ü erkek olarak tespit edildi.

Tüm olgularda aynı kan basıncı ölçüm aleti (sfigmomanometre) kullanıldı. Kan basıncı ölçüm öncesi tüm olgular 5 dakika oturulup istirahata alındı. Ölçümler bir hekim tarafından iki kez yapıldı. Olgular kan basıncı ölçümleri arasında üçer dakika bekletildiler. Bu ölçümlerin ortalaması kan basıncı düzeyi olarak kullanıldı. Ortalama kan basıncı düzeyi SKB için 140 mmHg ve DKB için 90 mmHg ve üzeri çıkmış ise kan basıncı yüksek olarak kabul edilmiştir. Diğer koldan triseps kası üzerinden DKK özel bir kumpasla ölçüldü.

Elde edilen veriler SPSS-11 yazılımı kullanılarak bilgisayara aktarıldı; tanımlayıcı, farklılık ve bağıntı istatistikleri yapıldı. Farklılık istatistikleri için bağımsız örnekler t-testi ve bağıntı istatistiği için Pearson yöntemi kullanıldı. Bağıntı istatistiğinde elde edilen "r" değeri sınıflandırılarak yorumlandı. Şöyle ki: $r < 0.225$ ise bağıntı yok, $0.225 < r < 0.350$ hafif bağıntı, $0.349 < r < 0.550$ orta düzeyde bağıntı, $0.549 < r < 0.750$ güçlü bağıntı, $0.749 < r < 0.950$ çok güçlü bağıntı ve $r > 0.949$ çıkanlar tam bağıntı göstermiş olarak yorumlandı. Sonuçlardan $p < 0.05$ çıkanlar anlamlı kabul edildi.

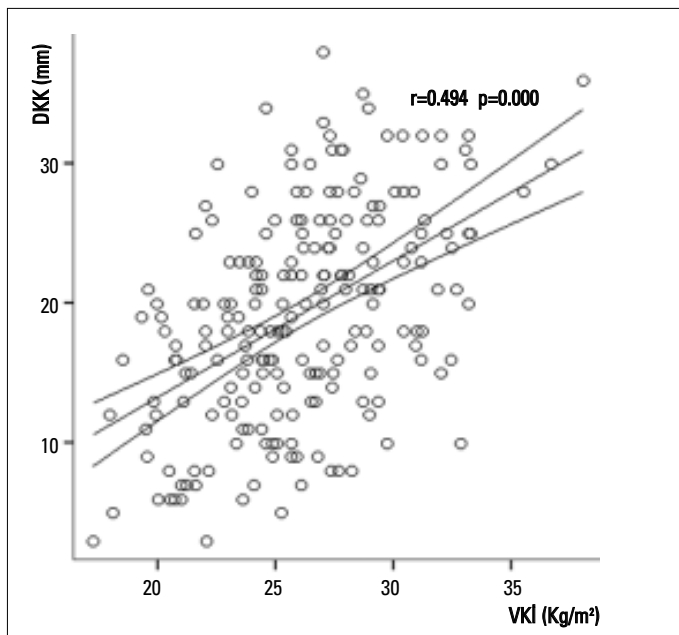
Bulgular

Çalışmamıza alınan toplam 210 olgunun 110'u kadın (%52), 100'ü erkek (%47) idi. Vücut kitle indeksi sınıflamasına (11) göre

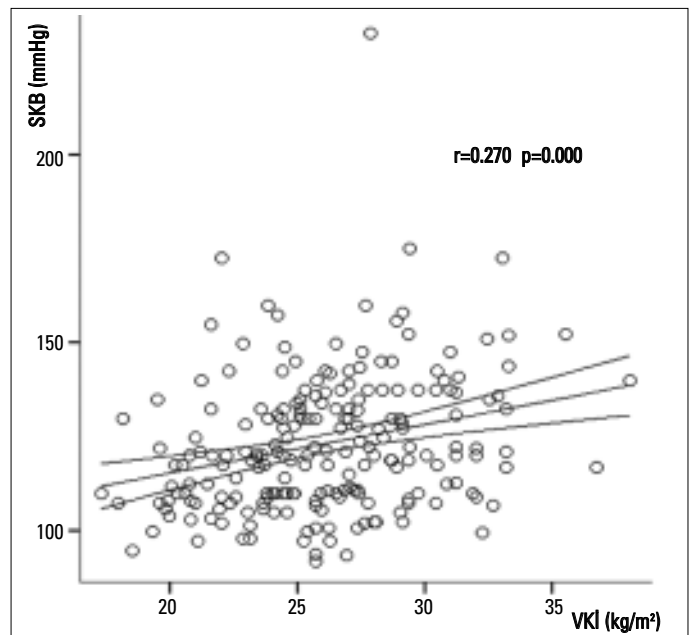
Tablo 1. Kadın ve erkeklerde araştırma klinik özellikleri

	SKB, mmHg	DKB, mmHg	VKİ, kg/m ²	DKK, mm
Kadın	121.00±20.17	76.00±9.68	26.52±3.99	23.49±6.10
Erkek	125.00±15.70	80.00±10.43	25.63±3.58	14.49±6.10
p	0.111	0.001	0.095	0.000
GA	-8.97 , 0.93	-7.21 , -1.74	-0.15 , 1.92	7.34 , 10.66

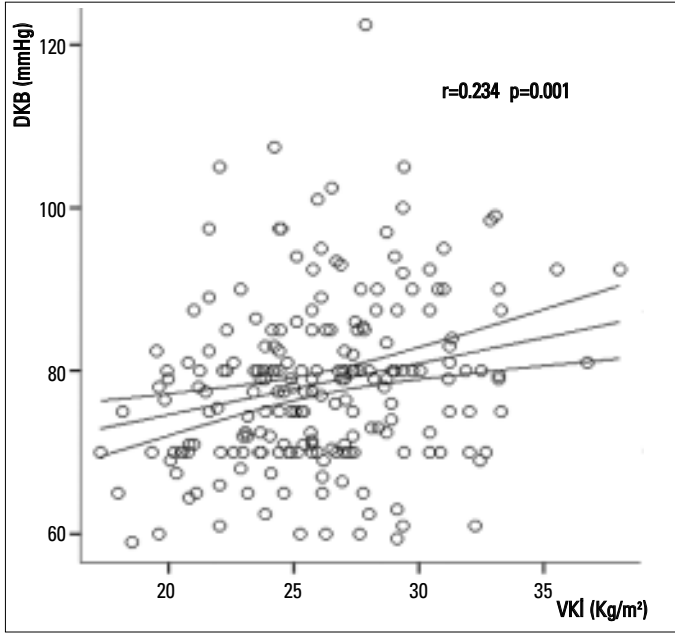
DKB- diyastolik kan basıncı, DKK- deri kıvrım kalınlığı, GA: %95- güven aralığı, SKB- sistolik kan basıncı, VKİ- vücut kitle indeksi



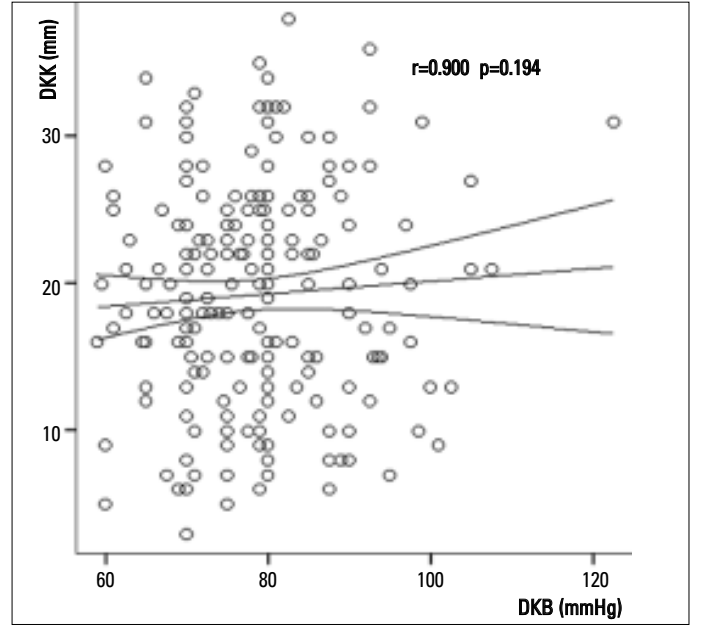
Şekil 1. Triseps üstünde ölçülen deri kıvrım kalınlığının (DKK) , vücut kitle indeksi (VKİ) ile ilişkisi



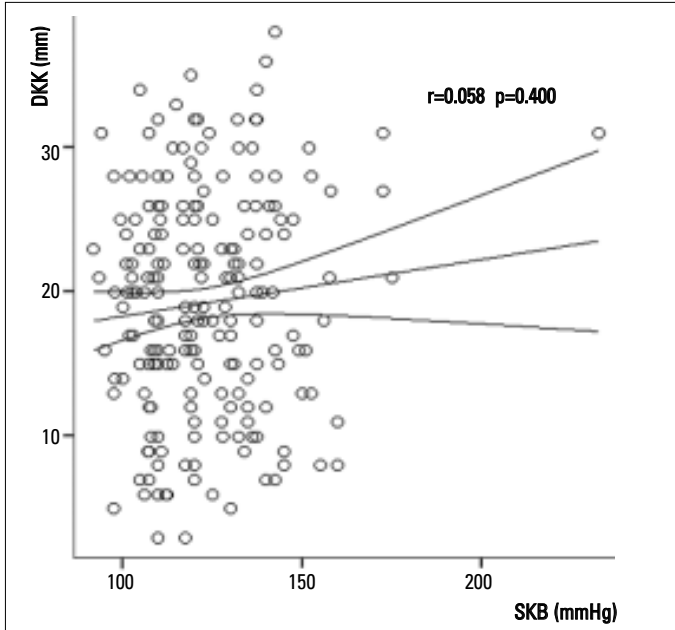
Şekil 2. Sistolik kan basıncının (SKB) vücut kitle indeksi (VKİ) ile ilişkisi



Şekil 3. Diyastolik kan basıncının (DKB) vücut kitle indeksi (VKI) ile ilişkisi



Şekil 5. Diyastolik kan basıncının (DKB) deri kıvrım kalınlığı (DKK) ile ilişkisi



Şekil 4. Sistolik kan basıncının (SKB) deri kıvrım kalınlığı (DKK) ile ilişkisi

olguların %1.4'ü (s=3) zayıf, %37.6'sı (s=79) normal, %45.2'si (s=95) kilolu, %15.7'si (s=33) şişman olarak saptandı. Olgularımızı tanımlayıcı bazı değerlerin ortalamalarına bakıldığında, yaş 43.84 ± 12.46 yıl, boy 1.65 ± 0.08 m, ağırlık 71.50 ± 11.29 kg; DKK 19.20 ± 7.57 mm; VKİ 26.10 ± 3.82 kg/m², SKB 123.17 ± 18.25 mmHg, DKB 78.39 ± 10.27 mmHg olarak saptandı. Kadın ve erkeklerde araştırma klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Toplam 210 olgunun tamamında bilinen hipertansiyon tanısı mevcut değildi. Araştırma kitemizde %16.7 (s=35) kişide sistolik, %14.8 (s=31) kişide diyastolik kan basıncı yüksek olarak saptandı.

Yapılan bağıntı irdelemesinde, vücut kitle indeksi (VKI) ile olguların ağırlığı arasında çok güçlü bağıntı saptandı ($r=0.794$ $p=0.000$). Triseps adalesi üstünde ölçülen DKK ile VKI arasında ise orta derecede bir bağıntı saptandı ($r=0.494$; $p=0.000$) (Şekil 1). Olguların triseps üstünden ölçülen DKK ile vücut ağırlığı arasında da hafif düzeyde bağıntı ($r=0.267$ $p=0.000$) bulunduğu görüldü.

Olguların SKB ile vücut ağırlığı ve VKI arasında hafif derecede bağıntı (sırasıyla $r=0.225$ $p=0.000$ ve $r=0.270$ $p=0.000$) saptandı. DKB ile vücut ağırlığı ve VKI arasında da hafif ama anlamlı bir bağıntı (sırasıyla $r=0.300$, $p=0.000$ ve $r=0.234$; $p=0.001$) bulunmuştur (Şekil 2-3).

Deri kıvrım kalınlığı ile genel SKB ve DKB arasında bir bağıntı görülmedi (sırasıyla $r=0.058$; $p=0.400$ ve $r=0.090$; $p=0.194$) (Şekil 4-5).

Kan basıncı seviyelerine göre DKK dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Hem sistolik hem de diyastolik yüksek kan basıncının ikisi-

Tablo 2. Kan basıncı seviyelerine göre VKI ve DKK dağılımı

	SKB ve DKB		SKB		DKB	
	VKI, kg/m ²	DKK, mm	VKI, kg/m ²	DKK, mm	VKI, kg/m ²	DKK, mm
Yüksek	28.32 ± 4.42	20.29 ± 8.51	27.92 ± 4.06	19.86 ± 8.69	28.33 ± 3.83	18.97 ± 7.73
Normal	25.90 ± 3.71	19.11 ± 7.50	25.73 ± 3.67	19.07 ± 7.35	25.71 ± 3.69	19.25 ± 7.57
p	0.012	0.383	0.002	0.578	0.000	0.851
GA	(-4.29 -0.59)	(-4.97 - 2.59)	(-3.56 -0.82)	(-3.55 - 1.98)	(-4.04 -1.19)	(-2.63 - 3.19)

DKB- diyastolik kan basıncı (mmHg), DKK- deri kıvrım kalınlığı, GA- %95 güven aralığı, SKB- sistolik kan basıncı, VKI- vücut kitle indeksi

ne de sahip olmayan olgu sayısı 193, sahip olan olgu sayısı ise 17 idi. Hem sistolik; hem de diyastolik yüksek kan basıncının ikisine de sahip olan ve olmayan olgu kesimlerinde SKB ve DKB ile DKK arasında anlamlı bir bağıntı saptanmamıştır (tümünde de $r < 0.100$ ve $p > 0.05$). Sistolik kan basıncı yüksek olmayan 175 kişinin yüksek olan 35 kişinin kendi içerisinde DKK'ları ile SKB ve DKB değerleri arasında bağıntı saptanmadı ($r < 0.200$, $p > 0.207$). Diyastolik kan basıncı yüksek olmayan olgu sayısı 179, olgu ile yüksek olan 31 olgu arasında da DKK'ları ile SKB ve DKB arasında bir bağıntı saptanmadı ($r < 0.200$, $p > 0.207$).

Tartışma

Fizik bakı gittikçe daha çok ihmal edilmektedir. Oysa birçok hastalığın oluşumu ve ilerleyişi açısından fizik bakı bize çok önemli bilgiler verebilmektedir (12). Hem kolay belirlenmesi hem de vücut yağ oranı ile yakın bağıntı göstermesi nedeniyle VKİ obezitenin tanımında sıklıkla kullanılmaktadır (3-6).

Vücut kitle indeksi genel yağ oranı hakkında bilgi verirken, yağ dağılımını göstermez (13, 14). Vücut kitle indeksi ile birlikte bel çevresi, bel-kalça oranı ve DKK gibi veriler vücut yağ dağılımı hakkında bilgi verebileceği ifade edilmektedir (15, 16). Bazı çalışmalarda, gençlerde vücut yağı ile kan basıncı arasında anlamlı ilişki bildirilmiştir (15, 17).

Vücut kitle indeksi, DKK ile orta derecede bağıntı gösteriyor (Şekil1) ve VKİ kan basıncı değerleri ile anlamlı bağıntı gösteriyorsa (Şekil 2-3), DKK miktarı kan basıncı değerlerinin bir yansıması olarak kullanılabilir mi? Araştırmamızın sonuçları bu soruya yanıtın "hayır" olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda sistolik, diyastolik ya da her iki kan basıncı yüksek olanlarla olmayanlar arasında DKK farklı saptanmamıştır. Yani, DKK'nın kan basıncı ile bir bağıntısının olmadığı açıkça ortaya çıkmaktadır.

Vücut kitle indeksi ölüm ve özürlülük olasılığı ile kişinin işlevsel yeteneklerini kötü yönde etkilemektedir ve beslenme özellikleri ile birlikte kalp damar hastalıkları tehlike etkeni göstergesi olarak önemlidir (18-20). Toplam vücut yağı, kan basıncı ve diğer bir kalp damar hastalıkları tehlike etkeni olan insülin direnci ile ilişkili iken serbest yağ dağılımı malnutrisyon açısından önemli bulunmuştur (21, 22). Bu farklılıklarda coğrafi ve ırksal farklılıkların da etken olduğu bildirilmektedir (17, 23).

Obezite ve HT erişkin çağda artan bir sorundur ve bu sorunların çocukluk çağından itibaren başlayabildiği bilinmektedir (20, 24, 25). Vücut ağırlığı ile kan basıncı arasındaki ilişki ortaya konmuş, kilonun kaybı ile kan basıncında iyileşmeler görülmüştür (14, 26-28). Vücut kitle indeksinin artışı ile kan basıncı arasında doğrusal artı yönlü ilişki bildirilmiştir (5). Çalışmamızda da aynı ilişki saptanmıştır. Vücut kitle indeksi ile SKB ve DKB arasında hafif derecede de olsa istatistiksel olarak anlamlı bir bağıntı bulunmuştur (sırasıyla $r = 0.270$ ve $r = 0.234$, $p = 0.001$).

Vücut ağırlığının artışı ile kan basıncının artışı her iki cinstede tanımlanmıştır (29, 30). Çalışmalar ağırlık ve boyun erkeklerde, ağırlığın kadınlarda SKB'ye etkisini daha önemli bulmuştur (29). Deri kıvrım kalınlığı sıklıkla yağ dağılımını göstermede kullanılmaktadır ve yüksek kan basıncıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (31). Ancak çalışmamızda DKK ile SKB ve DKB arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemsiz ve anlamsız olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak DKK ile kan basıncı arasında bir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır. Vücut kitle indeksi, kan basıncı ve DKK ile aynı yönde bağıntı gösteriyor ama kan basıncı ile DKK arasında bağıntı

görülüyor. Bu durumda, DKK'nın oluşumunda VKİ dışında ve kan basıncından bağımsız başka etkenler mi var, sorusu ortaya çıkmaktadır. Kan basıncını öngörmeye DKK'nın kullanılmayacağı; kan basıncını irdelerken VKİ'nin daha yararlı olacağı kanısındayız.

Kaynaklar

1. Whitworth JA. World Health Organization (WHO)/ International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. World Health Organization, International Society of Hypertension Writing Group. J Hypertens 2003; 21: 1983-92.
2. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Whelton PK, He J. Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review. J Hypertens 2004; 22: 11-9.
3. Soydan İ. TEKHARF Çalışması'nda hipertansiyon yönünden elde edilen veriler ve bunların yorumu. In: Onat A, editor TEKHARF (Türk Erişkinlerinde Kalp Sağlığı, Risk Profili ve Kalp Hastalığı). İstanbul: Orhan Matbaacılık; 2000. p. 47-56.
4. Sönmez HM, Başak O, Camcı C, Baltacı R, Karazeybek HŞ, Yazgan F, et al. The epidemiology of elevated blood pressure as an estimate for hypertension in Aydın, Turkey. J Hum Hypertens 1999; 13, 399-404.
5. World Health Organization. Obesity, Preventing and Managing the Global epidemic: Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, Switzerland, 3-5 June 1997.
6. Gordon T, Kannel WB. Obesity and cardiovascular disease: the Framingham study. Clin Endocrinol Metab 1976; 5: 367-75.
7. Brohet C, Janssens D, Beck D, Hannut R, Kulbertus H, Lavenne F, et al. Cardiovascular risk factors in a sample of a rural Belgian population: The Bellux Monica study. Acta Med Scand 1988; 728: 129-36.
8. Bektas MY. Which anthropometric measurement is most closely related to elevated blood pressure. Family Practice 2005; 22: 541.
9. Daniels SR, Morrison JA, Sprecher DL, Khoury P, Kimball TL. Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. Circulation 1999; 99: 541-5.
10. Terry RB, Page WF, Haskell WL. Waist-hip ratio, body mass index and premature cardiovascular disease mortality in US army veterans during a twenty-three year follow up study. Int J Obes 1992; 16: 417-23.
11. Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. Am J Cardiol 1994; 73: 460-8.
12. Andres R. Mortality and obesity: The rationale for age specific height-weight tables. In: Hazzard WR, Bierman EL, Blass EL et al., editors. Principles of Geriatric Medicine and Gerontology. New York: McGraw-Hill; 1994. pp 844-54.
13. Seidell JC, Andres R, Sorkin JD, Muller DC. The sagittal waist diameter and mortality in men: the Baltimore Longitudinal study on Aging. Int J Obes Relat Metab Disord 1994; 18: 61-7.
14. Fuller NJ, Jebb SA, Laskey MA, Coward WA, Elia M. Four component model for the assessment of body composition in humans: Comparison with alternative methods, and evaluation of the density and hydration of fat-free mass. Clin Sci 1992; 82: 687-93.
15. Manson JE, Stampfer MJ, Hennekens CH, Willett WC. Body weight and longevity: A re-assessment. JAMA 1987; 257: 353-8.
16. Okasha M, McCarron P, McEwen J, Davey SG. Determinants of adolescent blood pressure: findings from the Glasgow University student cohort. J Hum Hypertens 2000; 14: 117-24.
17. WHO Expert Committee. Physical Status: The Age and Interpretation of Anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995. Technical Report Series no. 854.
18. Wilson PW, McGee DL, Kannel WB. Obesity, very low density lipoproteins, and glucose intolerance over fourteen years: The Framingham Study. Am J Epidemiol 1981; 114: 697-704.

19. Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL. The effect of age on the association between boy mass index and mortality. *N Engl J Med* 1998; 338: 1-7.
20. Rajala SA, Kanto AJ, Haavisto MV, Kaarela RH, Koivunen MJ, Heikinheimo RJ. Body weight and the three-year prognosis in very old people. *Int J Obes* 1990; 14: 997-1003.
21. Mattila K, Haavista M, Rajala S. Body mass index and mortality in the elderly *BMJ* 1986; 292: 857-68.
22. Bonadonna RC, Groop L, Kraemer N, Ferrannini E, Del Prato S, DeFronzo RA. Obesity and insulin resistance in humans: A dose response study. *Metabolism* 1990; 39: 452-9 .
23. Euronut - SENECA. Nutrition and the elderly in Europe. 1st European Congress on Nutrition and Health in the Elderly. The Netherlands, December 1991. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45 (Suppl 3):1-196.
24. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 1999; 341: 1097-105.
25. Berkey CS, Gardner J, Colditz GA. Blood pressure in adolescence and early adulthood related to obesity and birth size. *Obes Res* 1998; 6: 187-95.
26. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness. *Brit J Nutr* 1994; 32: 77-97.
27. Gillum RF. Distribution of waist-to-hip ratio, other indices of body fat distribution and obesity and associations with HDL cholesterol in children and young adults. *Int J Obes Rel Metab Disord* 1999; 23: 127-34.
28. Launer LJ, Haris T, Rumpel C, Madans J. Body mass index, weight change and risk of mobility disability in middle aged and older women: The epidemiologic follow-up study of NHANES I. *JAMA* 1994; 271: 1093-8.
29. Lauer RM, Clarke WR, Mahoney LT, Witt J. Childhood predictors for high adult blood pressure: The Muscatine Study. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40: 23-9.
30. Leccia G, Marotta T, Masella MR. Sex-related influence of body size and sexual maturation on blood pressure in adolescents. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 333-7.
31. Wilson SL, Gaffney FA, Laird WF, Fixler DE. Body size, composition, and fitness in adolescents with elevated blood pressures. *Hypertension* 1985; 7: 417-22.