

TÜRK KADINLARINDA BOYUN ÇEVRESİ İLE VÜCUT YAĞ MİKTARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Ayşe Çıkım SERTKAYA*, Vakur AKKAYA**, Neşe ÖZBEY**, Yusuf ORHAN**

ÖZET

Çeşitli vücut ağırlıklı kadınlarda boyun çevresi (neck circumference, NC) ölçümü ile beden kitle indeksi (body mass index, BMI) arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

BMI düzeyi 14-58 kg/m² arasında değişen 1861 kadında 25 ve 30 kg/m² BMI değeri ile NC arasındaki ilişki "receiver output curve" (ROC) analizi ile araştırıldı.

Tüm vakalarda NC ile BMI arasında anlamlı bir ilişki saptandı (r: 0.6998, p < 0.001). ROC analizi ise BMI \geq 25.0 ve \geq 30.0 kg/m² düzeylerine uyan en iyi NC cutoff değerleri sırasıyla 32 ve 35 cm bulundu.

Bulgularımız, boyun çevresinin fazla kilolu ve şişman Türk kadınlarını belirlemede yardımcı basit bir ölçüm olabileceğini desteklemektedir. NC düzeyi 32 cm'den yüksek olanlar fazla kilolu ve 35 cm'den yüksek olan kadınlar şişman olarak tanımlanabilir.

Anahtar kelimeler: Boyun çevresi, fazla kiloluluk, ROC analizi, şişmanlık

SUMMARY

The relationship between neck circumference and body fat ratio in Turkish women. The aim of the study is determine the relationship between neck circumference (NC) and body fat mass in Turkish women.

Study group is composed of 1861 women with various body mass index. (body mass index 14-58 kg/m²). To find the optimal relationship between NC and body mass index (BMI), the receiver output curve (ROC) analysis for NC against two levels of BMI (25 and 30 kg/m²) was performed.

Correlation analysis indicated a significant association between NC and BMI (r: 0.6998, p < 0.001) in total cases. NC that is equal or greater than 32 and 35 cm, were the best cutoff levels for determining the women with BMI \geq 25.0 and \geq 30.0 kg/m² using the ROC analysis, respectively.

It is concluded that NC measurement is a simple and time-saving screening measure and can be used to identify overweight and obese women. Women that her NC is equal or greater 32 cm are to be considered overweight and is equal or greater 35 cm are to be considered obesity.

Key words: Neck circumference, obesity, overweight, ROC analysis

GİRİŞ

Şişmanlık günümüzde en sık görülen hastalıklardan birini oluşturmaktadır (10,21). Şişmanlık tanısı için genel olarak sofistike yöntemler bulunmasına rağmen, genel olarak beden kitle indeksi (body mass index, BMI) kullanılmaktadır (1,8). Bireyler, BMI değerlerine göre fazla kilolu veya şişman olarak sı-

nıflandırılmaktadır (3,9,21). Şişman hastalarda tanı ve takip esnasında çeşitli ölçümler yapılmaktadır: vücut ağırlığı, boy uzunluğu, abdominal sagittal yükseklik, bel ve kalça çevresi ve benzerleri gibi (12). Böyle ölçümlerin bazılarının takip ve alan çalışmalarında uygulanması zor olabilmektedir. Özellikle kış aylarındaki alan ve poliklinik çalışmalarında hastaların soyunması sorunlar yarata-

Mecmuaya geldiği tarih: 24.11.2003

* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı, Malatya.

** İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji, Metabolizma ve Beslenme Bilim Dalı, Çapa, İstanbul

bilir. Bu nedenle daha kolay uygulanabilen tanı kriterlerine gereksinme duyulmaktadır.

Boyun çevresi ölçümleri çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Uyku-apne sendromunun göstergesi olduğu ileri sürülmektedir (9,24). Boyun çevresi ölçümü şişmanlık risk kriterlerinden biri olarak kabul edilmektedir (18). Boyun çevresi ölçümlerinin çeşitli çalışmalarda vücut yağı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (4,5,14). Boyun çevresi ölçümleri bu nedenle vücut yağ miktarının belirlenmesinde yardımcı olabilir. Anabilim Dahimızda yapılan öncü bir çalışmada boyun çevresi ile BMI arasında ilişki bulunduğu gösterilmiştir (11).

Bu çalışma, boyun çevresi ölçümlerine dayanarak fazla kilolu ve şişman Türk kadınlarını belirleyebilmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve METOD

Bu çalışma kapsamı içine İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilimdalı, Şişmanlık polikliniğine başvuran yaşları 18-74 yıl, ağırlıkları 36-149 kg, beden kitle indeksi (body mass index, BMI) değeri 14.3-58.8 ve boyun çevresi (neck circumference, NC) 27-49 cm arasında değişen 1861 kadın alındı. ROC analizi uygulanarak BMI 25 ve 30 kg/m² değerlerine uyan NC düzeyleri bulundu ve bunların istatistik kriterleri incelendi.

Çalışmaya alınan tüm vakalarda çeşitli antropometrik ölçümler yapıldı (ağırlık, uzunluk, boyun çevresi ve bunlara dayanarak BMI hesaplanması). Vakalarda ölçümler oda giysileri içinde, aç karnına, ayakta ve ekspirasyon sonunda elde edildi. Hastalarda BMI ağırlık (kg) /boy 2 (m) formülü ile elde edildi (32). Boyun çevresi hastanın yüzü hekimine dönük ve kollar aşağı sarkıtılmış vaziyette boyun kökü üzerinde plastik bir mezura ile ölçüldü. BMI değerinin 25 kg/m²'in

üzerinde olması fazla kilolu, 30 kg/m²'in üzerinde olması şişmanlık kriteri olarak kabul edildi (3,8).

Vakalarda NC ölçümlerinin BMI düzeylerini yansıtmadaki değeri ROC analizi ile araştırıldı. ROC analizinde çalışılan BMI değerine (25 ve 30 kg/m² gibi) eşit ve üstünde BMI düzeyi olanlar "risk bulunan", altında BMI değeri bulunanlar "risk olmayan" olarak isimlendirildi. Önce total risk bulunan ve risk olmayan vaka sayısı belirlendi. Sonra her bir NC değeri riskli ve riskli olmayan vakalar saptandı. BMI değerinin araştırılan değerden (25 veya 30 kg/m²) düşük olması düşük BMI, eşit veya yüksek olması yüksek BMI, boyun çevresinin araştırılan değerden düşük olması düşük NC, eşit veya yüksek olması yüksek NC olarak isimlendirildi. Böylece dört gözlü tablo meydana getirildi.

	Yüksek BMI	Düşük BMI	Toplam
Yüksek NC	a (Gerçek pozitif)	b (Yalancı pozitif)	a+b
Düşük NC	c (Yalancı negatif)	d (Gerçek negatif)	c+d
Toplam	a+c	b+d	a+b+c+d

Bu tablonun gözlerine göre yüksek BMI ve yüksek NC olanlar gerçek pozitif; düşük BMI ve düşük NC olanlar gerçek negatif; yüksek NC ve düşük BMI yalancı pozitif, düşük NC ve yüksek BMI olanlar yalancı negatif olarak değerlendirildi. Bunlardan diğer istatistik parametreler elde edildi:

duyarlılık (sensitivity) = gerçek pozitif / (gerçek pozitif + yalancı negatif),

özgülük (spesificity) = gerçek negatif / (gerçek negatif + yalancı pozitif),

pozitif kestirim değeri (positive predictive value, PPV) = gerçek pozitif / gerçek pozitif + yalancı pozitif,

negatif kestirim değeri (negative predictive value, NPV) = gerçek negatif / gerçek negatif + yalancı negatif,

doğruluk (accuracy) = gerçek pozitif + gerçek negatif / tüm vakalar (2,4,20).

Her bir boyun çevresi için bu değerler hesaplandı. Elde edilen "duyarlılık" ve "1-özgüllük" değerleri birleştirilerek ROC eğrisi bulundu. ROC eğrisinin altında kalan alan ve standart hata (SE) bulundu, bu değer teorik bir test değeri olan "asimptotik" değer ile karşılaştırılarak anlamlılık arandı (null hipotezine göre bu asimptotik değer 0.5 olarak kabul edilmektedir). En yüksek doğruluk düzeyine sahip boyun çevresi düzeyi "keşişme" (cut-off) noktası olarak kabul edildi (2,4,16,20,25).

Vakalar "DBase IV V2.0" (Borland, ABD) programı ile kaydedildi ve istatistik değerlendirme "SPSS (Statistical Package for So-

cial Sciences)/ PC plus" V 3.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, ABD) ticari istatistik programı kullanılarak (22,23), korelasyon analizi, regresyon ve ROC (receiver operation characteristics) denklemleri ile gerçekleştirildi (2,25).

BULGULAR

1) Vakalarda ROC analizi ile 25 kg/m² BMI düzeyinde, en yüksek doğruluk değeri gösteren boyun çevresi (neck circumference, NC) düzeyi 33 cm olarak bulundu. Bu, BMI değeri 25 kg/m²'ye eşit ve üzerindeki kadınları belirlemedeki en iyi kestirim (cutoff) değeri idi (duyarlılık %97, özgüllük %50, PPV %94, NPV %66 ve doğruluk %92). Elde edilen ROC bulguları tablo 1'de gösterilmektedir.

Vakalarda 25 kg/m² BMI düzeyine uyan ROC eğrisinin altında kalan alan 0.913 ±

Tablo 1. 25 kg/m² değerine göre ROC analizi bulguları

Boyun çevresi (cm)*	Risk olmayan**	Risk bulunan***	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	1-Özgüllük (%)	PPV (%)	NPV (%)	Doğruluk
> 0	1655	206						
27	1655	206	100	0	100	89	-	89
28	1653	204	100	1	99	89	50	89
29	1651	202	100	2	98	89	50	89
30	1651	201	100	2	98	89	56	89
31	1649	183	100	11	89	90	79	90
32	1639	156	99	24	76	91	76	91
33	1602	104	97	50	50	94	66	92
34	1517	61	92	70	30	96	51	89
35	1368	39	83	81	19	97	37	82
36	1140	16	69	92	8	99	27	71
37	897	6	54	97	3	99	21	59
38	648	3	39	99	1	100	17	46
39	453	2	27	99	1	100	15	35
40	286	0	17	100	0	100	13	26

* Yazılı değere eşit ve üzerinde, ** risk olmayan: BMI değeri 25 kg/m² nin altında olanlar, *** risk bulunan: BMI değeri 25 kg/m² ve üzerinde bulunanlar, PPV: Pozitif kestirim değeri (positive predictive value), NPV: Negatif kestirim değeri (negative predictive value).

Tablo 2. 30 kg/m² değerine göre ROC analizi bulguları

Boyun çevresi (cm)*	Risk olmayan**	Risk bulunan***	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	1-Özgüllük (%)	PPV (%)	NPV (%)	Doğruluk
> 0	1238	623						
27	1238	623	100	0	100	67	-	67
28	1238	619	100	1	99	67	100	67
29	1237	616	100	1	99	67	88	67
30	1237	615	100	1	99	67	89	67
31	1236	596	100	4	96	67	93	68
32	1233	562	100	10	90	69	92	70
33	1233	483	99	22	78	72	90	73
34	1200	378	97	39	61	76	87	78
35	1131	276	91	56	44	80	76	79
36	991	165	80	74	26	86	65	78
37	814	89	66	86	14	90	56	72
38	612	39	49	94	6	94	48	64
39	436	19	32	97	3	96	43	56
40	276	10	22	98	2	97	39	48

* Yazılı değere eşit ve üzerinde, ** risk olmayan: BMI değeri 30 kg/m² nin altında olanlar, *** risk bulunan: BMI değeri 30 kg/m² ve üzerinde bulunanlar, PPV: Pozitif kestirim değeri (positive predictive value), NPV: Negatif kestirim değeri (negative predictive value).

0.009 (SE) olarak bulundu. Bu bulgu eğrinin altındaki alan asimptotik eğriden anlamlı farklı idi (p < 0.001). Elde edilen ROC analizi şekil 1'de gösterilmektedir.

2) 30 kg/m² BMI düzeyi için en yüksek doğruluk düzeyi gösteren boyun çevresi değeri 35 cm olarak bulundu (duyarlılık %91, özgüllük %56, PPV %80, NPV %76 ve doğruluk %79). Elde edilen ROC analizi bulguları tablo 2'de gösterilmektedir.

30 kg/m² BMI düzeyine uyan boyun çevresi cut-off değeri ROC analizinde eğrinin altında kalan alan 0.854 ± 0.009 (SE) olarak saptandı. Gerçek alan 0.5 olarak alınan asimptotik eğriden farklı anlamlı bulundu (p < 0.001). Elde edilen ROC analizi şekil 2'de gösterilmektedir.

3) Çalışmaya alınan vakalarda BMI ile boyun çevresi arasındaki anlamlı bir ilişki sap-

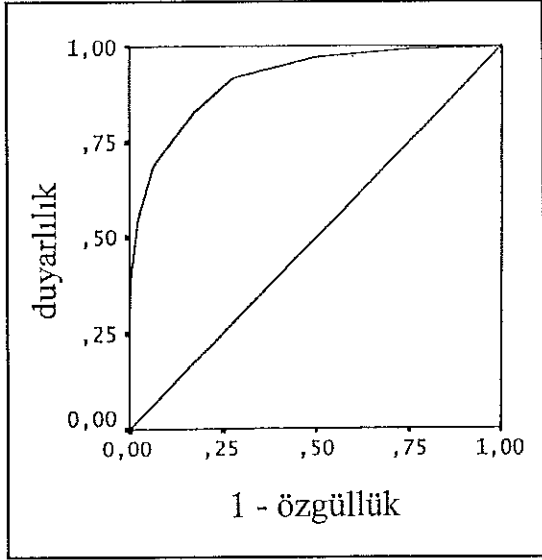
tandı (r: .6998, p < 0.0001). Regresyon eğrişi şekil 3'de gösterilmektedir.

TARTIŞMA

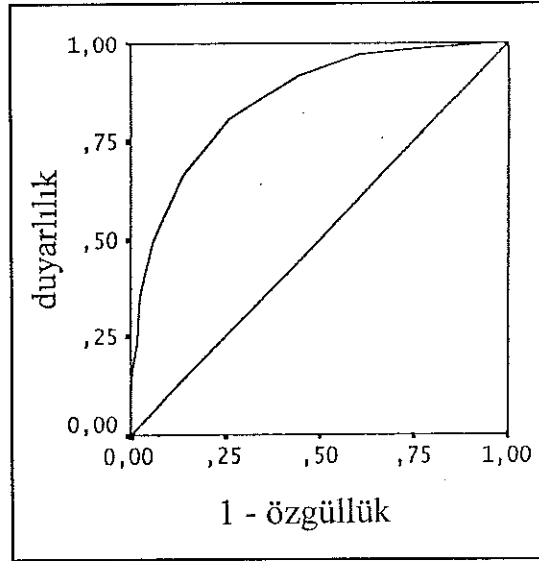
Çalışmamızda BMI ile boyun çevresi (neck circumference, NC) arasında anlamlı bir pozitif ilişki saptanmıştır. BMI, vücut yağ miktarını belirlenmesinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır (1,3,6). BMI düzeyi ile vücut yağ miktarı arasında anlamlı ilişki bulunduğu bilinmektedir (8,9,13). Basit, uygulaması kolay, masrafsız, pratik ve masrafsız bir yöntemdir. Günümüzde fazla kilolu (overweight) ve şişman tanısı BMI ölçümü ile belirlenebilmektedir (10,12,13).

Çalışmamızda boyun çevresi ölçümü ile BMI arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar boyun çevresi ile BMI arasın-

Şekil 1. 25 kg/m² BMI düzeyinde boyun çevresi ölçümlerinin tanı değerini gösteren ROC analizi. Eğrinin altındaki 450 eğilimli diyagonal çizgi fazla kilolu ile normal ağırlıklı kadınlar arasında ayırım sağlayamayan teorik bir testi (asimptotik eğri) temsil etmektedir.



Şekil 2. 30 kg/m² BMI düzeyinde boyun çevresi ölçümlerinin tanı değerini gösteren ROC analizi

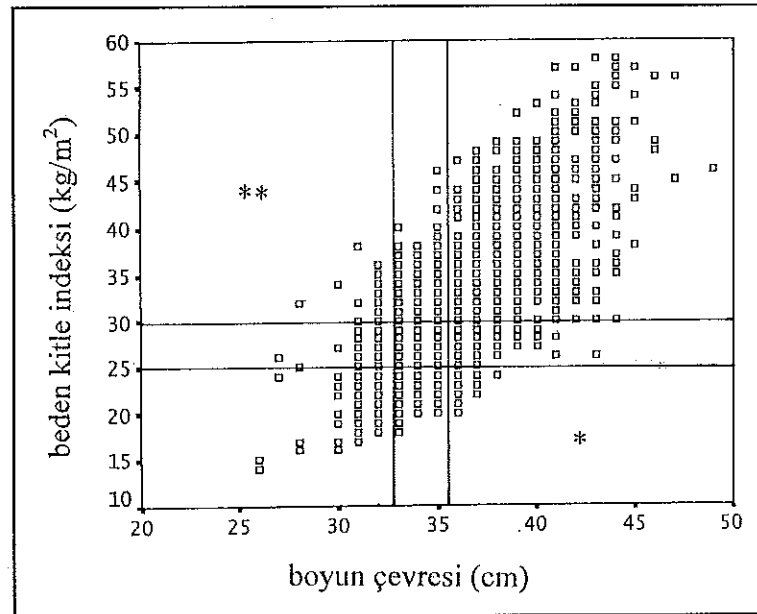


da anlamlı ilişkiler bulunduğunu yansıtmaktadır (4,5,11,14). Sonuçlarımız böyle çalışmalara uygun olarak, boyun çevresi ölçümleri ile BMI düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle boyun çevresi ölçümleri vücut ağırlığının yansıtılmasında basit bir parametre olarak kullanılabilir. BMI ölçümleri için bir baskül ve stadiometre gerekirken, boyun çevresi ölçümleri basit bir mezura ile ölçülebilir.

Boyun çevresi ile BMI arasında ilişki bulunması boyun çevresi ölçümlerinin BMI yerine kullanılabilmesini akla getirmiştir. Ben-Noun ve ark.,⁽⁴⁾ İsrailde ROC analizi kullanarak yaptıkları bir çalışmada kadınlarda 25 kg/m² BMI değerine uyan boyun çevresi düzeyini 34 cm, 30 kg/m² BMI değerine uyan boyun çevresi düzeyini ise 36.5

cm olarak bulmuşlardır. Elinizdeki çalışmada ROC analizi kullanılarak Türk kadınlarında 25 kg/m² BMI değerine uyan boyun çevresi düzeyi 32 cm, 30 kg/m² BMI değerine uyan boyun çevresi düzeyi ise 35 cm olarak saptanmıştır. Bulgular araştırma ve değerlendirme grubunda birbirinden farklı

Şekil 3. BMI ile boyun çevresi arasındaki ilişki. Yatay çizgiler 25 ve 30 kg/m² BMI düzeylerini, dikey çizgiler 33 ve 35 cm boyun çevresi düzeylerini göstermektedir. Yalancı pozitifler sağ alt kadranda (* ile işaretli), yalancı negatifler ise sol üst kadranda (** ile işaretli) yer almaktadır.



olarak bulunmuştur. İki popülasyon arasında boyun çevresi düzeyleri bakımından fark bulunduğu görülmektedir. İsrail çalışmasında boyun çevresi, boyun ortasında ölçülmüştür. Çalışmamızda daha kesin bir yer sağlamak amacıyla ölçümler gömlek yakası ölçülür gibi boyun kökünde yapılmıştır. Ayrıca, popülasyonlar arasındaki ırksal farklılıklar da bu neticeden sorumlu olabilir (15). Buna karşılık, Kore çalışmasında 25 kg/m² BMI değerine uyan boyun çevresi değeri kadınlarda 32.3 cm olarak bulunmuştur (17).

Boyun çevresi ölçümleri vücut yağı ile ilişki gösterdiği gibi bazı risk faktörleri varlığını da yansıtabilir. İnsülin direnci ile ilişki gösterdiği ileri sürülmektedir (19). Tiroid operasyonu gösteren hastalarda nüks takibinde (7) ve uyku-apne sendromu riskinin gösterilmesinde (24) yardımcı olabilmektedir.

Çalışmamızda sonuç olarak boyun çevresi ölçümleri ile kişinin vücut ağırlığı hakkında fikir sağlanabileceği ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte daha net sonuçların elde edilebilmesi için ilave çalışmalara gereksinme vardır. Hastanın fazla soyunmasına gerek duyulmaması, baskül ve stadiyometre gibi nisbeten zor taşınan aletler yerine basit bir mezura ile vücut ağırlığı hakkında fikir sahibi olunması yöntemin üstünlüğünü oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Allison DB, Saunders SE: Obesity in North America. *Med Clin North Am* 2000; 84: 305.
2. Armitage P, Berry G: *Statistical Methods in Medical Research*, 2th ed., Blackwell, Oxford 1987.
3. Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK: Obesity. New insight into the anthropometric classification of fat distribution shown by computed tomography. *Br Med J* 1985; 290: 1692.
4. Ben-Noun L, Laor A: Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. *Obes Res* 2003; 11: 226.
5. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A: Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight obese patients. *Obes Res* 2001; 9: 470.
6. Benn RT: Some mathematical properties of weight for height indices used as measures of adiposity. *Br J Prev Soc Med* 1971; 25: 42.
7. Bistrup C, Nielsen JD, Gregersen G, Franch P: Preventive effect of levothyroxine in patients operated for non-toxic goitre. A randomized trial of one hundred patients with nine years follow-up. *Clin Endocrinol* 1994; 40: 323.
8. Bray GA: Classification and evaluation of the obesities. *Med Clin North Am* 1989; 73: 161.
9. Bray GA: Contemporary diagnosis and management of obesity. *Handbooks in Health Care Co., Pennsylvania*, 1998; 99.
10. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The evidence report. National Institutes of Health. *Obes Res* 6 (suppl 2); 1998; 51.
11. Çıkım AS, Mantar F, Özbey N, Orhan Y: Fazla kilolu ve şişman kadınlarda boyun çevresi ile vücut yağ oranı, vücut yağ dağılımı ve risk göstergeleri arasındaki ilişki. *Turkish J Endocrinol Metab* 7 (suppl 1) 2003; 122.
12. Deurenberg P, Yap M: The assessment of obesity. Methods for measuring body fat and global prevalence of obesity. *Baillière's Clin Endocrinol Metab* 1999; 13: 1.
13. Deurenberg P, Yap M, Van Staveren WA: Body mass index and percent body fat. A meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22: 1164.
14. Dixon JB, O'Brien PE: Neck circumference a good predictor of raised insulin and free androgen index in obese premenopausal women, changes with weight loss. *Clin Endocrinol* 2002; 57: 769.
15. Jackson AS, Stanforth PR, Gagnon J, et al: The effect of sex, age and race on estimating percentage body fat from body mass index: the Heritage Family Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26.
16. Hanley JA, McNeil HJ: The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982; 143: 29.
17. Kang JH, Ryu BY, Suh HS, Shim KW: Neck circumference as a simple obesity index in Asians. *Int J Obes Relat Metab Disord* 27 (suppl 1) 2003; 82.
18. Kral JG: Surgical treatment of obesity. *Clinical Obesity*, Ed: PG Kopelman, MJ Stock, Blackwell Science, Londra, 1998; 545.
19. Laakso M, Matilainen V, Keinanen-Kiukkaanniemi S: Association of neck circumference with insulin resistance related factors. *Int J Obes Relat Disord* 2002; 26: 873-875.
20. Manolio T: Novel risk markers and clinical practice. *N Engl J Med* 2003; 349: 1587.
21. National Institutes of Health: Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults—the evidence report. *Obes Res* 1998; 6: 51.
22. Nie NH, Hull CM, Jenkins JG, Steinbrenner K, Bent DM: *Statistical Package of the Social Sciences (SPSS)*, 2th ed., McGraw-Hill, New York 1975.
23. Norusis MJ: *SPSS/PC+ for IBM PC/XT/AT*. SPSS Inc., Chicago 1983.
24. Pillar G, Peled N, Katz N, Lavie P: Predictive value of specific risk factors, symptoms and signs, in diagnosing obstructive sleep apnoea and its severity. *J Sleep Res* 1994; 3: 241.
25. Zweig MH, Campbell G: Receiver-operating characteristic (ROC) plots. A fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clin Chem* 1993; 39: 561.