

전산화 단층촬영을 이용한 성인여성의 복부비만과 지질대사지표와의 연관성

— The Relationship of Abdominal Obesity and Lipid Profiles by Computed Tomography in Adult Women —

단국대학교병원 영상의학과

김 미 영

— 국문초록 —

복부비만은 2형 당뇨병과 고지혈증, 고혈압, 관상동맥질환 등의 심혈관계 질환의 주요 위험인자이며 특히 내장형 복부 비만인 경우 위험도가 더 크다고 알려져 있다.

이 연구에서는 2006년 4월부터 2007년 9월까지 일개 대학병원 비만 클리닉을 방문한 BMI 23 이상의 성인 여성 25명을 대상으로 하여 복부지방 CT를 실시하여 지질대사지표와의 상관성 및 내장지방 분포에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 8시간 공복 후 채취한 정맥혈액을 이용하여 Glucose, TC, TG, HDL의 농도를 분석하였고, 안정시의 이완기 혈압과 수축기 혈압을 측정하였다.

연구결과 내장지방량은 TC와 TC/HDL과 음의 상관관계를 보였다. 통계적으로는 BMI, TAF, VSR이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 내장지방량을 가장 잘 반영하는 지질대사지표는 TC와 TG, HDL인 것으로 나타났으며, 이 회기분석모델은 47%의 설명도를 가지고 있는 것으로 나타났다.

중심 단어 : 전산화 단층촬영, 복부비만, 내장지방, 지질대사지표

I. 서 론

WHO에서 “비만은 21세기의 전염병이다(Obesity is the epidemic of the 21st century)”라고 선포할 정도로 비만은 위험한 질병이다¹⁾.

비만은 선진국일수록 높게 나타나며²⁾ 우리나라도 산업의 발달로 인한 경제 성장과 더불어 서구화된 생활습관과 신체활동 부족 등으로 비만인구가 급증하고 있는 실정이다. 비만은 남성의 경우 체지방률이 20% 이상, 여성의

경우 30% 이상일 경우로 정의하고 있으며, 같은 정도의 비만수치일지라도 지방의 분포와 종류에 따라 질병의 유병률도 다르게 나타난다고 한다. 특히 복부의 지방축적은 심혈관계 질환, 뇌졸중, 당뇨병 발생 위험과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다³⁾. 2002년 보건복지부의 보고에 따르면 우리나라 성인 남성의 경우 전체의 25.2%, 성인 여성의 경우 29.4%가 비만이며, 비만여성 중 44.1%가 복부비만으로 판정되었고⁴⁾, 특히 45~64세 여성의 경우 61.4%가 복부비만인 것으로 나타나 중년여성의 복부비만이 심각한 수준인 것으로 나타났다. 이러한 비만은 단순한 건강증진 차원이 아닌 비만과 관련된 여러 질환의 이환율과 사망률의 증가에 큰 영향을 미친다.

복부지방은 피하지방 조직과 내장 지방조직으로 나뉘게 되는데 현재까지 보고되고 있는 많은 연구에서 피하

* 이 논문은 2007년 12월 31일 접수되어 2008년 2월 28일 채택 됨.
책임저자: 김미영, (330-715) 충남 천안시 안서동 산16-5
단국대학교병원 영상의학과
TEL : 041-550-6900
E-mail : 1004atom@paran.com

지방 조직보다 내장지방 조직의 축적이 질병에 노출될 위험성이 더 크다고 한다⁵⁾. 내장지방은 피하지방보다 지방의 분해가 활발하여⁶⁾ 혈중 유리지방산 농도를 증가시키며 이러한 결과는 인슐린 작용을 방해하게 되어 인슐린 저항성을 증가시키는 역할을 한다. 특히 아시아인의 경우 비만정도가 같다고 하더라도 내장지방축적이 심하며^{7,8)} 한국인의 경우 서구인에 비해 비만의 정도가 심하지 않더라도 그와 관련된 심혈관질환 및 대사 증후군의 유병률이 높은 편이다⁹⁾.

이처럼 복부 내장지방형 비만이 피하지방형 비만보다 비만에 의한 위험과 밀접하게 관련되어 있으므로 복부내장의 분포를 정확하게 측정할 수 있는 진단방법은 필수적이다. 성인병과 관련성이 높은 비만정도를 측정하기 위한 직접적인 방법으로는 체내 총수분 측정법, 체내 총칼륨 측정법, 비중법 등이 있으며 간접법으로는 CT(Computer Tomography), DEXA(DUAL-energy X-ray Absorptiometry), MRI(Magnetic Resonance Image), BIA(Bio Impedance Analysis) 등과 인체계측법의 BMI(Bodymass Index), WHR(Waist Hip Ratio) 등과 같은 다양한 방법들이 사용되고 있다. 이러한 방법들은 비만을 판정하는 방법과 체지방의 분포양상을 평가하는 두 가지로 분류할 수 있다. 비만을 판정하는 방법으로 현재 임상에서 가장 많이 사용하고 있는 것이 BMI(신체질량지수)와 BIA(생체전기저항 분석법)를 이용한 체지방률(%fat)이 있다. BMI는 '체중(kg) ÷ {신장(m)}²'의 공식을 이용하여 산출하며, WHO 서태평양지역회의에서는 25 kg/m²를 비만으로 정의 한다¹⁰⁾. BIA는 신체의 지방을 제외한 부분은 수분과 전해질이 포함되어 있기 때문에 체지방이 도체의 성질을 띠게 되는 성질을 이용하여 체지방률을 산출한다. 이 두 방법은 비교적 상관관계가 높으며, 수중 체중분석법이나 DEXA를 이용한 체지방 분석과도 매우 높은 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 BMI는 신장에 대한 체중이 과대평가 될 수 있다는 단점이 있으며, BIA는 측정시 수분의 섭취나 배뇨 등의 영향과 같은 제한점으로 인해 다소 오차가 발생할 수 있다는 단점이 있다. 그 외에 복부내장지방을 가장 정확하게 측정하는 방법은 전산화 단층촬영으로 알려져 있다. CT는 방사선 노출의 위험이 많고 비용이 많이 들며 한 단면의 면적만을 측정하므로 복부전체의 내장지방을 반영할 수 없다는 단점을 가지고 있지만, 내장지방과 피하지방을 분리하여 측정할 수 있는 장점이 있어¹¹⁾ 최근 사용이 늘어가고 있는 추세이다.

이에 이 연구에서는 복부 CT를 통한 복부지방량과 지질대사지표와의 관련성을 알아보고 비만여성의 복부내장

지방형 비만의 위험인자를 예측할 수 있는 변인을 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

이 연구의 대상은 2006년 4월부터 2007년 9월까지 비만치료 또는 비만합병증 평가를 위해 D대학병원 비만클리닉을 방문한 18세 이상의 여성 중에서 아시아·태평양 비만지침의 진단기준(WHO, 1999)에 의한 위험체중(BMI 23 kg/m²) 이상에 해당하는 경우를 대상으로 총 25명을 선정하였다.

2. 측정방법

1) 신체계측

키(cm)와 몸무게(kg)는 신발을 벗고 가벼운 옷을 입은 상태에서 직립자세로 선 자세로 자동신장체중계를 이용하여 측정하였다.

2) 지질대사지표

복부비만과 관련된 지질대사지표들을 확인하기 위하여 다음과 같은 측정을 실시하였다. 안정 시 수축기 혈압, 이완기 혈압을 측정하였고, 8시간 이상 공복 상태로 정맥혈을 채혈하여 공복혈당, 혈청 총 콜레스테롤, 혈청 고밀도지단백콜레스테롤, 혈청 중성지방, 동맥경화지수를 측정하였다.

수축기 및 이완기 혈압(mmHg)은 5분 이상 안정을 취한 후 앉아있는 상태에서 오른쪽 팔의 혈압을 수은혈압계를 이용하여 측정하였다.

공복혈당, 총 콜레스테롤과 혈청 중성지방은 효소법을 이용하여 분석을 실시하였으며, 혈청 고밀도지단백콜레스테롤은 직접 효소법으로 측정하였다.

동맥경화지수는 총콜레스테롤을 고밀도지단백콜레스테롤로 나눈 값과 중성지방을 고밀도지단백콜레스테롤로 나눈 값으로 정의하였다.

3. 복부비만측정

복부 내장지방 면적은 연구대상자가 누운 상태에서 CT(GE, Light Speed VCT)를 이용하여 L4-5(Umbilicus

level)를 스캔 후 연동프로그램인 Rapidia를 이용하여 복부지방량을 구하였다.

복부지방량은 3-threshold를 -200~-20로 설정하여 지방조직을 cm² 단위로 구하였다. 복부와 배부의 근육을 경계로 안쪽의 내장지방(visceral fat tissue)과 바깥쪽의 피하지방량(subcutaneous fat tissue)을 구하고 이에 의한 내장지방/피하지방(V/S)의 비를 구하였다.

4. 자료처리

이 연구의 자료처리는 SPSS 12.0을 이용하여 각 변인들의 평균 및 표준편차를 산출하였다. 복부지방량과 지질대사지표와의 관계를 규명하기 위하여 다중상관분석(Multiple correlation analysis)을 실시하였고, 복부비만 측정값과 지질대사지표와의 연관성을 관찰하기 위하여 다중 회귀분석(multiple linear regression)을 시행하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 특성

연구대상자의 일반적인 특성은 <Table 1>과 같다.

연구대상자들의 평균 연령은 35.04±9.80세이었으며, 신장은 159.84±8.04 cm, 체중은 73.36±12.82 kg이었다. 평균 BMI는 28.71±4.94 kg/m²이었다.

Table 1. Characteristics of subjects (n = 25)

variable	M±SD
Age (year)	35.04±9.80
Height (cm)	159.84±8.04
Weight (kg)	73.36±12.82
BMI (kg/m ²)	28.71±4.94

또한 연구대상자의 복부비만관련 측정값은 <Table 2>와 같으며, 비만관련 지질대사지표 변수는 <Table 3>와 같다.

총복부지방량은 812.65±261.39 cm²로 나타났으며 복부지방량은 238.74±105.51 cm²로 나타났다. 내장지방량과 피하지방량의 비는 0.43±0.15인 것으로 나타났다.

Table 2. Measures of abdominal obesity of study subjects

variable	M±SD
TAF (cm ²)	812.65±261.39
VF (cm ²)	238.74±105.51
SF (cm ²)	573.91±186.11
VSR	0.41±0.15

TAF : total abdominal fat
VF : Visceral fat
SF : Subcutaneous fat
VSR : Visceral fat/Subcutaneous fat ratio

Table 3. Clinical characteristics of subjects

variable	M±SD
SBP (mmHg)	123.20±10.69
DBP (mmHg)	82.80±7.37
Glucose (mg/dl)	88.16±8.81
TC (mg/dl)	188.60±36.11
TG (mg/dl)	172.76±244.79
HDL (mg/dl)	56.76±11.21
TC/HDL	3.47±1.07
TG/HDL	3.29±4.90

SBP : systolic blood pressure
DBP : diastolic blood pressure
TC : total cholesterol
TG : triglyceride
HDL : high-density lipoprotein cholesterol

수축기 혈압은 123.20±10.69 mmHg, 이완기 혈압은 82.80±7.37 mmHg이었다. 공복혈당은 88.16±8.81 mg/dl, 혈청 총 콜레스테롤은 188.60±36.11 mg/dl, 혈청 중성지방은 172.76±244.79 mg/dl, 혈청 고밀도지단백 콜레스테롤은 56.76±11.21 mg/dl이었다. 동맥경화지수를 나타내는 총 콜레스테롤과 고밀도 지단백 콜레스테롤의 비는 3.47±1.07로 나타났으며, 중성지방과 고밀도 지단백 콜레스테롤의 비는 3.29±4.90으로 나타났다.

2. 복부비만측정값과 변인과의 상관관계

복부비만 측정값과 변인들 간의 상관관계는 <Table 4>와 같다. 연구대상자에서 총콜레스테롤, 중성지방, 동맥경화지수가 총 복부지방량과 음의 상관관계를 보였으며, 내장지방량은 총콜레스테롤과 총콜레스테롤과 고밀도 지단백 콜레스테롤의 비와 음의 상관관계를 보였다. 통계적으로는 신체질량지수, 총 복부지방량, 내장지방과 피하지방량과의 비가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$).

Table 4. Pearson correlation coefficients between abdominal obesity and variables

	BMI	TAF	VF	V/S	SBP	DBP	Glucose	TC	TG	HDL	TC/HDL	TG/HDL
BMI		.826***	.784***	.239	.146	.121	.047	-.088	-.057	.374	-.264	-.111
TAF			.813***	.123	.053	.113	.083	-.231	-.114	.289	-.285	-.147
VF	.826***			.657***	.030	.031	.209	-.020	.083	.276	-.140	.035
V/S	.784***	.813***			.042	-.056	.267	-.313	.322	.032	.159	.291
SBP	.239	.123	.657***			.727***	.171	.037	-.008	.104	-.059	-.028
DBP	.146	.053	.030	.042			-.033	-.238	-.222	.205	-.291	-.239
Glucose	.121	.113	.031	-.056	.727***			.453*	.491*	-.148	.378	.489*
TC	.047	.083	.209	.267	.171	-.033			.597**	-.303	.852***	.614**
TG	-.088	-.231	-.202	.250	.037	-.238	.453*			-.185	.497*	.994***
HDL	-.057	-.114	.083	.322	-.008	-.222	.491*	.597**			-.744***	-.268
TC/HDL	.374	.289	.276	.032	.104	.205	-.148	-.303	-.185			.558**
TG/HDL	-.264	-.286	-.140	.159	-.059	-.291	.378	.852***	.497*	-.744***		
	-.111	-.147	.035	.291	-.028	-.239	.488*	.614**	.994***	-.268	.558**	

*** p < .001, ** p < .01, * p < .05

3. 복부비만에 영향을 미치는 지질대사지표

복부비만에 영향을 미치는 지질대사지표들을 알아보기 위해 회귀분석을 실시한 결과는 <Table 5>와 같다.

Table 5. Multiple linear regression between abdominal obesity and lipid profiles

	TAF		VF	
	Beta	t	Beta	t
Glucose	.252	1.106	.240	1.184
TC	-3.208	-2.280*	-3.586	-2.860*
TG	6.307	1.782	9.910	3.142**
HDL	1.971	2.117*	2.148	2.588*
TC/HDL	4.267	2.152*	5.068	2.867*
TG/HDL	-6.422	-1.790	-9.982	-3.121**
	R ² = .338		R ² = .474	

** p < .01, * p < .05

연구결과 총 복부지방량을 가장 잘 반영하는 지질대사 지표는 총콜레스테롤과 고밀도 지단백 콜레스테롤, 총콜레스테롤과 고밀도 지단백 콜레스테롤 비인 것으로 나타났다. 내장지방량을 가장 잘 반영하는 지질대사지표는 총콜레스테롤과 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방인 것으로 나타났으며, 이 회귀분석모델은 47%의 설명도를 가지고 있는 것으로 나타났다(p < .05).

IV. 논 의

복부 비만 중 내장지방의 과다한 축적이 있는 경우 당 대사 뿐 아니라 혈중 중성지방 증가, 고밀도지단백 콜레스테롤 저하 등의 이상지질혈증도 초래하는 것으로 알려져 있고¹²⁻¹⁴⁾, 심혈관 질환의 독립적인 위험인자이면서 대사증후군 발생에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 우리나라의 복부비만의 유병률은 성인 남, 여에서 각각 19.2%, 38.5%로 조사되었는데¹⁵⁾, 이는 서양의 경우와 비교해 비만의 정도가 심하지 않더라도 복부비만의 유병률이 높다고 할 수 있으며, 같은 비만에서도 내장지방의 축적이 심한 아시아인에서는 질병의 합병증의 위험률이 높아진다고 할 수 있다¹⁶⁾. 또한 BMI 및 체지방량이 유사하다고 하여도 복부 지방량은 개인별 차이가 크며, 내장형 비만은 BMI와 독립적으로 인슐린 저항성, 이상지혈증, 고혈압, 관상동맥질환 등의 이환율 및 사망률과 높은 관계가 있다¹⁷⁻¹⁹⁾.

여성의 경우 여성 특유의 신체적 특성에 따라 체중이 많이 증가하게 되는데 그중에서도 허벅지, 엉덩이, 복부에 지방에 많이 쌓이게 된다. 특히 여성에 있어 중년기는 복부지방의 축적가능성이 매우 높은 시기로, 이 시기에는 신진대사의 감소, 지방이 복부 쪽으로의 이동, 지방 분해 호르몬인 성장호르몬 및 에스트로겐이 저하, 에스트로겐 저하로 인한 식욕 상승 등으로 복부에 지방이 축적되어 복부비만이 높아질 가능성이 있다고 보고되고 있다²⁰⁾. 이러한 복부 내 지방의 분포를 알기 위한 쉽고 간편하게 측정할 수 있는 지표들에 대한 연구들은 계속되어 왔으며²¹⁻²⁵⁾,

근래에는 정확한 방법 중 하나로 복부지방 CT가 시행되고 있다. 이 연구에서는 복부지방 CT를 이용해 성인의 복부비만과 지질대사지표와의 연관성을 알아보았다.

비만에 의한 대사이상은 복부 내장지방량이 가장 잘 나타낸다고 알려져 있는데 이 연구에서는 신체질량지수와 복부지방 분포를 상대적으로 나타내는 VSR이 내장지방량과 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이것은 BMI도 복부비만을 평가하는 지표와의 관련성이 다소 높음을 시사하는 것이다. 그러나 동일한 BMI 수준에서도 성과 연령에 따라 신체지방량은 차이가 있으며, 동일한 BMI에서 남자보다 여자, 그리고 노인들의 체지방량이 더 많은 점이 지적되고 있다. 더불어 BMI가 여러 성인병의 주요 위험요인중 하나로 고려될 수 있으나 BMI 수준으로 관련 질병을 설명할 수는 없다고 밝히고 있다^{26,27)}. 즉, BMI의 진단적 기능에 대한 주의를 지적하고 있다. 또한 BMI는 심혈관 질환 위험인자와 관련성이 있지만 체지방과도 관련이 있어 신체구성의 지표로 사용하는 데는 문제가 있다고 지적되어 왔다. 따라서 고비용과 측정 어려움의 단점에도 불구하고 비만증 환자에서 CT를 이용해 지방량을 측정하는 것은 질병의 정확한 사전 진단을 위해 매우 중요한 일이라 사료된다. 한편 이 연구의 결과가 기존에 알려져 있던 내장지방의 비만관련 대사합병증에 대한 설명력이 떨어지는 이유로는 대상자의 수가 적다는 점과 조사대상자가 과체중 및 비만인 여성이었기 때문에 피하지방면적의 범위가 내장비만에 비해 매우 많아 피하지방 및 총 복부지방의 양이 더 많이 반영되었을 것으로 사료된다.

근래 심혈관질환의 발생 비율이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이러한 심혈관질환과 관련이 깊은 것 중 하나가 콜레스테롤이다. 고밀도지단백 콜레스테롤은 간 및 소장에서 합성되어 소포내의 콜레스테롤을 회수하여 간으로 이동시키며 혈액 내의 콜레스테롤을 제거하게 되면 고밀도지단백 콜레스테롤이 감소하여 말초조직으로부터의 콜레스테롤 운반 능력이 감소되므로 동맥경화의 위험요소가 된다. 이와는 반대로 저밀도지단백 콜레스테롤은 말초세포로부터 콜레스테롤을 공급하기도 하지만 혈중의 저밀도지단백 콜레스테롤이 높을 경우 동맥의 관이 좁아져 뇌와 심장에 충분한 양의 혈액을 공급할 수 없게 된다.

내장지방형 비만에서는 피하지방형 비만에 비해 혈청 중성지방, 콜레스테롤의 상승이 현저하며, 고밀도지단백 콜레스테롤이 저하되는 것으로 보고되고 있다. 이러한 지질 이상은 고지단백혈증이 표현형으로 IIb형 또는 IV형이 흔하며, IIa형을 보이기도 한다. 지단백분획을 분석하면

초저밀도지단백의 중성지방이 증가하며, 초저밀도지단백과 저밀도지단백 콜레스테롤은 경도의 증가를 보인다. 저밀도지단백 콜레스테롤은 저하되며 이는 HDL2 분획의 콜레스테롤 저하에 의한다. 이 연구에서 복부비만에 영향을 미치는 지질대사지표를 알아보기 위해 다중회기분석을 실시한 결과 총콜레스테롤, 중성지방이 내장지방과 유의한 양의 관련성이 있는 것으로, 고밀도지단백 콜레스테롤은 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 내장지방이 대사성 질환을 야기하는 중요한 위험인자라는 것을 입증하는 것이라 사료된다. 따라서 건강과 직접적으로 연관이 있는 대사증후군의 유병률을 감소시키기 위해 복부비만의 발생을 예방 또는 치료에 중점을 두어야 할 것으로 생각되어진다.

이 연구는 비만클리닉을 찾아온 환자들을 대상으로 하였기 때문에 일반화하기에는 제한점이 있다. 그러나 내장지방 축적 상태에 대한 평가는 정상 체중을 갖고 있는 경우보다는 비만 및 과체중 환자에서 시행되기 때문에 과체중 이상 사람들에게 적용시키는 데에는 크게 무리가 없을 것으로 생각된다.

V. 결 론

복부비만은 2형 당뇨병과 고지혈증, 고혈압, 관상동맥 질환 등의 심혈관계 질환의 주요 위험인자이며, 특히 내장형 복부 비만인 경우 위험도가 더 크다고 알려져 있다.

이 연구에서는 2006년 4월부터 2007년 9월까지 일개 대학병원 비만 클리닉을 방문한 BMI 23 이상의 성인 여성 25명을 대상으로 하여 복부지방 CT를 실시하여 지질대사지표와의 상관성 및 내장지방 분포에 영향을 주는 요인을 분석하였다.

연구결과 내장지방량은 총콜레스테롤, 총콜레스테롤과 고밀도지단백 콜레스테롤의 비와 음의 상관관계를 보였고 통계적으로는 신체질량지수, 총 복부지방량, 내장지방과 피하지방량과의 비가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .001$). 내장지방량을 가장 잘 반영하는 지질대사지표는 총콜레스테롤과 중성지방, 고밀도지단백 콜레스테롤인 것으로 나타났다.

내장지방은 대사성 질환을 야기하는 중요한 위험인자로 복부내장지방을 감소시키며, 혈청지질을 개선시킬 수 있는 효과적인 방법들이 계속적으로 연구되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 박상갑, 권유찬, 김은희, 장재희: 12주간 복합트레이닝이 중년 복부 비만여성의 내장지방과 Adiponectin 및 TNF- α 농도에 미치는 영향, 한국발육발달학회지, 14(4), 63-77, 2006
2. Greenberg, A. S. & Obin, M. S.: Obesity and the Role of Adipose Tissue in Inflammation and Metabolism, *Am. J. Clin. Nutr.*, 83(2), 461-465, 2006
3. Srdic, B., Stohic, E., Polzovic, A. & Babovic, S.: Abdominal Adipose Tissue-Significance and Methods of Defection, *Med. Pregl.*, 58(5-6), 258-264, 2006
4. 보건복지부: 한국의 여성건강 통계, 2002
5. Miyatake, N., Kogashiwa, M., Wang, da H., Kira, S., Yamasato, T. & Fuji, M.: The Relation Between Visceral Adipose Tissue Accumulation and Biochemical Tests in University Students, *Acta Med. Okayama*, 59(4), 129-134, 2005
6. Unger, R. H.: Lipid Overload and Overflow Metabolic Trauma and the Metabolic Syndrome, *Trends Endocrinol. Metab.*, 14(9), 398-403, 2003
7. Perry, A. C., Applegate, F. B., Jackson, M. L. et al.: Racial Differences in Visceral Adipose Tissue but not Anthropometric Markers of Health-Related Variables, *J. Appl. Physiol.*, 89, 636-643, 2000
8. Park, Y. W., Allison, D. B. & Gallagher, D.: Larger Amounts of Visceral Adipose Tissue in Asian Americans, *Obes. Res.*, 9, 381-387, 2001
9. Kim, Y., Suh, Y. K. & Choi, H.: BMI and Metabolic Disorders in South Korean Adults: 1998 Korea Health and Nutrition Survey, *Obes. Res.*, 3, 445-453, 2004
10. WHO: The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment, West Pacific Region, 2000
11. Plourde, G.: The Role of Radiologic Methods in Assessing Body Composition and Related Metabolic Parameters, *Nutr. Rev.*, 55(8), 289-296, 1997
12. Despres, J. P.: The Insulin Resistance-Dyslipidemic Syndrom of Visceral Obesity: Effect on Patients' Risk, *Obes. Res.*, 6, 8-17, 1998
13. Jeamine, B., Albert, J., Kovera, Julia, A. & Johnson.: Fat Distribution and Health in Obesity, *Ann. of the New York Academy of sciences*, 904, 491-501, 2000
14. Nickas, B. J., Penninx, B. W., Ryan, A. S. et al.: Visceral Adipose Tissue Cutoffs Associated with Metabolic Risk Factors for Coronary Heart Disease in Women, *Diabetes*, 26(5), 1413-1420, 2003
15. 박혜순: 한국인에서의 대사증후군의 역학, 대한비만학회지, 11, 203-211, 2002
16. 김양현, 오상우, 김영성 등: 비만 여성의 복부지방 분포에 영향을 주는 요인, 대한비만학회지, 14(1), 39-46, 2005
17. Pierre, J., Lemieux, I., Vohl, M. C. et al.: Contribution of Abdominal Obesity and Hypertriglyceridemia to Impaired Fasting Glucose and Coronary Artery Disease, *Am. J. Cardiol.*, 90(1), 15-18, 2002
18. Despres, J. P.: Health Consequences of Visceral Obesity, *Ann. Med.*, 33(8), 534-541, 2001
19. Pascot, A., Despes, J. P., Lemieux, I. et al.: Contribution of Visceral Obesity to the Deterioration of the Metabolic Risk Profile in Men with Impaired Glucose Tolerance, *Diabetologia*, 43(9), 1126-1135, 2000
20. Northrup, C.: The Wisdom of Menopause, New York: Bantam.
21. 김창만, 김성수, 윤수진 등: 복부내장 지방량을 가장 잘 표현할 수 있는 단순 비만지표는?, 대한비만학회지, 7, 74-78, 1998
22. 오한진, 김종한, 정호연 등: 비만여성에서 복강 내 지방과 연관된 지표의 비교, 대한비만학회지, 8, 124-130, 1999
23. 박용우: 복부비만의 평가, 대한비만학회지, 10(4), 297-305, 2001
24. 신승욱, 최윤선, 이영미 등: 컴퓨터 단층촬영을 통한 복부내장 지방량과 단순 비만지표와의 상관관계, 가정의학학회지, 22(3), 316-322, 2001
25. Mareic, M. C. & Jean, P. D.: Waist Circumference

- and Abdominal Sagittal Diameter: Best Simple Anthropometric Indexes of Abdominal Visceral Tissue Accumulation and Related Cardiovascular Risk in Men and Women, *Am. J. Cardiol.*, 73, 460-468, 1994
26. Mei, Z., Grummer-Strawn, L. M., Pietrobelli, A. et al.: Validity of Body Mass Index Compared with other Body-Composition Screening Indexes for the Assessment of Body Fatness in Children and Adolescents, *American Journal of Clinical Nutrition*, 7597-7598, 2002
27. Prentic, A. M. & Jebb, S. A.: Beyond Body Mass Index, *Obesity Reviews*, August, 2(3), 141-147, 2001

• Abstract

The Relationship of Abdominal Obesity and Lipid Profiles by Computed Tomography in Adult Women

Mi-Young Kim

Dept. of Diagnostic Radiology, Dankook Univ. Hospital

Abdominal obesity, especially, visceral obesity is thought to be a risk factor of type 2 diabetes and cardiovascular disease such as hypertension, hyperlipidemia, coronary artery disease. Based on previous studies visceral fat accumulation is highly related to these diseases compared to subcutaneous fat accumulation.

The purpose of this study was to see the relation between abdominal obesity and lipid profiles in adult women. The included subjects were 25 adult women(BMI > 23 kg/m²), who visited the obesity clinic in a general hospital from April 2006 to September 2007. Blood pressure, fasting glucose and lipid profiles were measured. The abdominal fat distribution had been assessed by CT scan at the level of L4-L5.

From bivariate analyses, the visceral fat accumulation showed negative correlations with TC and TC/HDL. The BMI, total abdominal fat and Visceral fat/Subcutaneous fat ratio showed significant correlations with visceral fat accumulation. From linear regression analyses of all the study subjects, TC, TG and HDL were found to be determinants of the visceral fat accumulation($R^2 = 0.474$).

Key Words : Computed Tomography, Abdominal obesity, visceral fat accumulation, Lipid profiles