韓 國 保 健 看 護 學 會 誌
Journal of Korean Public Health Nursing
Volume 31. No. 2, 376 - 388, August 2017
http://dx.doi.org/10.5932/JKPHN.2017.31.2.376
중심단어 : 대사증후군, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 남성 건강, 직장

남성 사무직 근로자의 중성지방/고밀도 지단백 콜레스테롤 비와 대사증후군 간의 관계*

박 봄 미** · 유 호 신***

I. 서 론

1. 연구의 필요성

최근 5년간(2010년~2014년)의 건강보험 및 의료급여 심사결정 자료를 이용한 '대사증후군' 관련 질환의 진료비 분석 결과, 약 6.2%의 연평균 증가율이 보고된 바 있으며(Health Insurance Review Assessment service, 2015), 흡연, 음주, 스트레스 등이 대사증후군에 유의하게 영향을 주는 것으로 잘 알려져(Im, Lee, Han, & Cho, 2012) 있다. 특히, 남성 사무직 근로자와 운전자는 육체노동자보다 대사증후군 유병위험이 1.17배 더 높다고 보고(Choi, Jo, & Hwang, 2014)되고 있고, 동일 사업장에서 근무하는 근로자도 교대근무, 근무기간, 직군 등에 따라 대사증후군의 유병률에 차이를 보이고 있다(Kim, Park, Park, Kim, & Moon, 2009). 더욱이, 사무직 근로자는 잦은 음주, 흡연, 부적절한 식습관 등으로 건강관리를 위한 중재가 필요하다(Lee, Kwon, & Paek, 2014). 최근 사무직 근로자를 대상으로 정기 건강검진 자료를 10년간 코호트 분석결과, 신입사원을 기준으로 근속기간 20년 이상의 사무직장인의 당뇨 위험도가 3.68배로 가장 높았음을 보고하였다(Ryu et al., 2016). 이 보고서 외에 지금까지 보고된 연구결과로는 주로 근무환경 여건상 위험요인을 가지고 있는 생산직 근로자를 대상으로 하였고(Kawada et al., 2009), 사무직 근로자의 혈액변수와 대사증후간의 연관성 보고(Lohsoonthorn, Jiamjarasrungsi, & Williams, 2007)등은 있지만 아직 미비한 실정이다.

앉아서 일하는 것은 비만과 관련이 높고(McCrady & Levine, 2009) 비만은 대사증후군과 심혈관계 질환의 대표적인 위험인자로 알려져 있다(Sarti & Gallagher, 2006). 또한, 연령이 50대 이상이거나 가족력이 있는 경우 복부비만, 높은 중성 지방혈증, 낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤을 모두 지닌 대상자의 대사증후군 위험도가 높고(Jin, Kim, & Lee, 2014), 낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤과 높은 중성지방 두 인자를 함께 고려할 때 동맥경화증의 위험인자로 영향력이 있다(Burchfiel et al., 1995)는 기존 보고 등을 통해 심혈관질환과 관련된 지단백들은 각각 독립적으로 관계하는 것 뿐 아니라 서로 영향을 준다는 주장이다. 즉, 심혈관질환을 예측하는 지단백 비 중에서도 Triglyceride

* 본 연구는 제 1저자 박봄미의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

** 강남구립행복요양병원 간호사(교신저자 E-mail: spring0317@hanmail.net)
*** 고려대학교 간호대학 교수

• Received: 15 May 2017 • Revised: 11 August 2017 • Accepted: 18 August 2017

• *Address reprint requests to: Park, Bom Mi*
Heolleung-ro 590-gil 60. Gangnam-gu, Seoul
Tel: 82-2-6207-5122 Fax: 82-2-6053-2125 E-mail: spring0317@hanmail.net

(TG)/High-density Lipoprotein- Cholesterol (HDL-C) ratio는 심혈관질환을 예측하고 대사증후군 진단 가정이 성립된다(Sung, Reaven, & Kim, 2014). 더하여 대사증후군에 속하면서 TG/ HDL-C ratio가 3.0 이상인 경우 TG/HDL-C ratio가 낮은 환자들에 비하여 심혈관 위험이 크다는 주장도 있다(Marotta, Russo, & Ferrara, 2010). 이처럼 TG/HDL-C ratio와 대사증후군간 관련성이 높다는 보고가 발표되고 있다(Ho et al., 2015; Oh, Kim, & Hwang, 2014). 하지만 TG/HDL-C ratio는 대사증후군 위험성 예측 인자임에도 불구하고 대사증후군과의 관련성 검증은 부족한 실정이다. 즉, TG/ HDL-C ratio와 당뇨병, 관상동맥질환, 심혈관 사망의 예측(Hadaegh et al., 2009), 고혈압과의 관련성(Cordero et al., 2006), IR (insulin resistance)과의 상관관계(Gasevic, Frohlich, Mancini, & Lear, 2012) 등에 대한 연구는 보고되고 있는데 비하여 TG/HDL-C ratio와 대사증후군에 관한 연구는 부족한 실정이다.

사무직 근로자(8,995명)는 전체 취업자 기준으로 18.3%에 달하고 있고(Kosis, 2014), TG/HDL-C Ratio가 증가할수록 심혈관질환 위험이 높으며(Dobiasova, 2004) 허혈성 심질환 예방을 위해서는 복부비만 및 혈압, 혈당, 혈중지질농도 등의 대사증후군 진단요소 관리가 중요하다(Ra, & Kim, 2015). 하지만, TG/HDL-C ratio가 심혈관계 위험성을 높이는 중성지방과 항 동맥경화작용을 하는 HDL-C의 비율을 함께 비교하여 대상자의 건강 상태를 객관적이면서도 간단하게 알 수 있음에도 불구하고 사무직 근로자를 대상으로 TG/HDL-C Ratio와 대사증후군의 위험 간 관계에 대한 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 한국 남성 사무직 근로자의 TG/HDL-C ratio와 대사증후군간의 관계를 분석하고, TG/HDL-C ratio 구간별 대사증후군 위험수준과 그 영향요인을 규명하고자 하였다

2. 연구 목적

본 연구는 남성 사무직 근로자의 TG/HDL-C Ratio와 대사증후군 및 대사증후군 관련 지표(허리둘레, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 혈압, 공복혈당) 간의 관계를 파악하고, TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 관련 지표의 위험도를 규명하기 위함이다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 남성 사무직 근로자의 TG/HDL-C ratio와 대사증후군 간의 관계와 위험도를 확인하기 위한 2차 분석연구(secondary analysis)이다.

2. 연구 대상자

본 연구는 직장인 대사증후군 예방을 위한 직장 건강관리 프로그램 개발 및 효과(Ryu, 2015)의 이차분석 연구로서, 서울시 소재 D기업체에 재직 중인 20세 이상 60세 미만의 사무직 근로자 전수를 대상으로 2014년도 1월부터 9월까지 총 9개월 동안 정기적으로 실시하는 직장건강검진과 문진표 및 건강생활양식 중 본 연구목적에 부합된 변수를 활용하였다. '2014년도 정기 직장건강검진'을 수행한 대상자 총 765명 중에서 남성 직원이면서 문진표와 건강생활양식 설문조사에 응답한 대상자 중에 결측값과 이상값(중성지방 값이 평균±2×표준편차에서 크게 벗어나는 값)을 제외한 470명(61.4%)이 분석대상이다.

3. 연구 도구

정기 건강검진자료는 국민건강보험공단 직장인 건강검진 소속 지정병원에서 이루어 졌으며 Ryu (2015)이 사용하였던 건강생활양식 설문조사에서 본 연구목적에 부합된 변수를 선택하여 활용하였다.

1) TG/HDL-C ratio

TG/HDL-C ratio는 Oh, Kim, & Hwang (2014)이 사용한 사분위수를 이용하였으며, 제1사분위수는 25%, 제2사분위수는 50%, 제3사분위수는 75%, 그리고 제4사분위수는 누적백분율이 100%에 해당된다. 측정값이 클수록 중성지방이 많고 고밀도 지단백 콜레스테롤이 적다는 의미로서 혈관 건강상태가 좋지 않음

을 뜻한다. 본 연구에서는 분석 대상자의 TG/HDL-C ratio를 사분위수로 구분하여 제1사분위수(TG/HDL-C ratio≤1.25), 제2사분위수(1.25<TG/HDL-C ratio ≤1.97), 제3사분위수(1.97<TG/HDL-C ratio≤3.22), 제4사분위수(TG/HDL-C ratio>3.22)로 구간으로 구분하였다.

2) 대사증후군 진단 기준

NCEP ATP Ⅲ (The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel Ⅲ) 기준 지침을 사용하였는데(Grundy et al., 2004), 복부비만은 대한비만학회(2012)에서 제시한 기준으로, 허리둘레가 남자는 90cm 이상인 경우, 여자는 85cm 이상인 경우 '복부비만'으로 규정하였다. 중성지방은 150mg/dl 이상거나 치료제를 복용하는 경우 '높은 중성지방'으로 분류하였고, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 남자의 경우 40mg/dL 미만, 여자의 경우 50mg/dL 미만이거나 치료제를 복용하는 경우 '낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤'로 분류하였다. 이완기 혈압 130mmHg 이상 혹은 수축기 혈압 85mmHg 이상이거나 치료제를 복용하는 경우 '높은 혈압'으로 분류하였고, 공복혈당 100mg/dL 이상이거나 체료제를 복용하는 경우 '높은 공복혈당'으로 규정하였다.

5가지 대사증후군 위험인자에 대한 이환율 지수는 위험인자가 하나 있을 때마다 1점씩 하여 그 합이 3점 이상일 때 대사증후군으로 정의하였다.

3) 건강생활양식

연령, 근무연수, 교육수준은 Ryu (2015)이 사용하였던 건강생활양식 설문결과에서 연구목적에 부합된 변수를 선택하였고, 흡연, 음주, 운동 변수는 정기 건강검진 시 작성하게 되어 있는 문진표 결과 중 본 연구에 필요한 변수를 선택하여 활용하였다. (1) 흡연 수준은 '담배를 피우십니까?'라는 질문에 '① 피운적이 없다. ② 이전에 피웠으나 끊었다. ③ 현재도 피우고 있다.'로 구분되었다. (2) 음주량은 '음주 습관은 어떠하십니까?'라는 질문에 '① 거의 마사지 않는다.(월 1회 이하) ② 월 2~3회 마신다. ③ 주 1~2회 마신다. ④ 주 3~4회 마신다. ⑤ 거의 매일 마신다.'로 구분하고 있다. (3) 운동 실천 정도는 '땀이 몸에 베일 정도의 운동을 30분 이상 일주일에 몇 회 정도 하고 계십니까?'에 대해 '① 안한다. ② 주 1~2회 운동한다. ③ 주 3~4회 운동한다. ④ 주 5~6회 운동한다.'로 구분되어 있다.

4. 자료 수집 및 연구의 윤리적 측면

본 연구는 K대학교 생명윤리심의위원회의 IRB 심의 과정을 거친 분석 자료를 활용하였다(IRB :KU-IRB-13-12). 원 자료 수집은 2014년도 1월부터 9월까지 정기건강검진 자료 수집을 위하여 D 기업체 보건관리자와 담당부서에 본 연구의 목적에 대한 설명을 하고 시행되었으며, 대상자 전원에게 건강검진자료 및 건강생활양식 설문조사 결과에 대한 동의를 구한 자료 중 본 연구에서 필요한 결과 일부를 추출하여 이차 분석을 하였다. 정기 건강검진자료 및 설문조사 결과는 D 기업체 소속 보건관리자가 관리중인 대상자로서 통계적인 분석 자료로만 활용 할 수 있도록 DB화시킨 자료를 활용하였다.

5. 자료 분석

자료 분석은 IBM SPSS Statistics 24.0 프로그램을 이용하였으며, 모든 통계적 유의성 검정은 유의수준 α= 0.05를 기준으로 첫째, 남성 사무직 근로자의 TG/HDL-C Ratio 구간별 일반적 특성, 대사증후군 관련 지표별 차이 및 대사증후군 유병수준을 확인하기 위하여 기술통계(빈도, 백분율, 평균, 표준편차)를 산출하였고, 그 유의성을 검증하기 위해 χ^2 검정 및 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 시행하였고, 유의한 변수에 대해서는 Tukey HSD 사후검정을 실시하였다. 둘째, TG/HDL-C Ratio 구간별로 대사증후군 관련 지표의 평균 차이를 검증하기 위해 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였고, 유의한 변수에 대해서는 Tukey HSD 사후검정을 실시하였다. 셋째, 남성 사무직 근로자의 TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 발생 위험도를 분석하기 위해 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)을 실시하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 건강증진행위 관련 특성

본 연구의 대상자는 총 470명으로, 평균 연령은 33.2세였고, TG/HDL-C Ratio 구간별 연령의 평균은 유의한 차이를 보였다(p<.015). TG/HDL-C Ratio 구간별 BMI는 유의한 차이를 보였는데(p<.001) 제1사분위에서는 정상(48.7%)이, 제4사분위에서는 비만(48.7%)과 고도미만(8.5%)의 비율이 상대적으로 높았다. TG/HDL-C Ratio 구간별 흡연 비율도 유의한 차이를 보였는데(p=.038), 제1사분위에서는 비흡연자(49.9%)가 많았고, 제2사분위, 제3사분위, 제4사분위에서는 이전에는 흡연을 했으나 현재는 흡연을 하지 않는 비율이 가장 높았다. 흡연자의 경우에는 제4사분위에서 가장 높은 비율(6.8%)을 보였다. TG/HDL-C Ratio 구간별 음주 비율은 유의한 차이를 보이지 않았지만, TG/HDL-C Ratio 구간별 운동 실천 비율은 유의한 차이를 보였다(p=.009). 제3사분위(35.6%)와 제4사분위(34.2%)에서 운동을 하지 않는 비율이 비교적 높게 확인되었고, 주 3~4회 이상 운동하는 비율은 제4분위(7.7%)에서 특히 낮게 나타났다(Table 1).

2. TG/.HDL-C Ratio 구간별 대상증후군 관련 지표 수준

TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 관련 지표의 평균을 비교하기 위해 일원배치 분산분석을 실시하였고, 유의한 차이를 보이는 항목에 대해서는 Tukey HSD 사후검정(post-hoc test)을 실시하였다. 그 결과 TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 관련 지표들의 평균은 모두 유의한 차이를 보였다(p<.001).

구간 별로 어떻게 차이를 보이는지 확인하고자 사후검정을 실시하였으며, 그 결과 허리둘레는 제1사분위보다는 제2사분위가 높고, 제2사분위보다는 제3, 4분위가 더 높은 것으로 나타났다. 한편 수축기 혈압, 이완기 혈압, 공복혈당은 제1~3사분위 간에는 유의한 차이가 없었고, 제4사분위가 제1~3사분위보다 더 높은 것으로 분석되었다(Table 2).

3. TG/HDL-C ratio 구간별 대사증후군 관련 지표의 유병 수준

대사증후군 유병률은 전체 대상자 470명중 70명(14.9%) 수준이었으며, 구간별로 구분하여 분석한 결과, 제1사분위에서 1.7%, 제2사분위에서 5.1%, 제3사분위에서 7.6%, 그리고 제4사분위에서 45.3%로 구간별 유의한 차이가 있었다(p<.001).

대사증후군 관련 지표별 유병 수준은 높은 혈압(28.9%)이 가장 높았고, 높은 중성지방(26.6%), 복부비만(24.7%), 높은 공복혈당(24.3%), 낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤(8.5%) 순으로 분석되었다. 전반적으로 높은 중성지방, 낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤에 해당하는 비율은 제4사분위로 갈수록 급격하게 높아지는 경향을 보였는데, 이는 중성지방을 고밀도 지단백 콜레스테롤로 나눈 수치인 TG/HDL-C Ratio가 사분위 구간 분류 기준이므로, 사분위가 높아짐에 따라 높은 중성지방과 낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤의 해당 비율도 높게 확인되었다. 그리고 TG/HDL-C Ratio가 높아질수록 복부비만, 높은 혈압, 높은 공복혈당에 해당하는 비율도 제4분위에서 높아지는 경향을 보였고, 카이제곱 검정을 통한 유의성 검증 결과도 모두 유의하게 나타났다(p<.001).

대사증후군 위험인자를 가지고 있지 않은 대상자는 제1사분위와 제2사분위에서 높은 비율을 보였고, 대사증후군인 경우에는 제4분위에서 45.3%로 높은 비율을 보였다(Table 3).

4. TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 관련 지표의 위험도

TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 관련 지표의 위험도를 확인하기 위하여 TG/HDL-C Ratio를 예측변수로 선정하여 회귀모형을 3단계로 설정하였다. 회귀분석모형의 가정충족 여부를 확인하기 위하여, 일반적 특성 및 건강증진행위 관련 특성 변수들과 대사증후군 간 연관성을 검증한 결과 유의하게 나타난 연령, 근무연수, BMI, 흡연, 운동을 보정변수로 선정하였고, 대사증후군과 유의하지 않은 상관관계를 보인 교육수준과 음주 여부는 보정변수에서 제외하였다. 따라서 회

Table 1. General Characteristics of Study Population by Quartiles of TG/HDL-C Ratio (N=470)

Variables	Categories	n(%) or M±SD	Q1* 117(24.9) n(%) or M±SD	Q2* 118(25.1) n(%) or M±SD	Q3* 118(24.9) n(%) or M±SD	Q4* 117(25.1) n(%) or M±SD	χ^2 or F	p
Age (yr)†		33.2±6.78	31.6[a]±6.45	33.1[ab]±6.66	33.8[ab]±7.11	34.3[b]±6.67	3.53	.015
	≤ 29	198(42.1)	62(53.0)	49(41.5)	47(39.8)	40(34.2)	14.90	.094
	30~39	172(36.6)	39(33.3)	44(37.3)	39(33.1)	50(42.7)		
	40~49	88(18.7)	12(10.3)	22(18.6)	29(24.6)	25(21.4)		
	≥50	12(2.6)	4(3.4)	3(2.5)	3(2.5)	2(1.7)		
Work duration (yr)		7.3±6.16	6.2±5.97	7.1±6.10	7.9±6.28	8.1±6.22	2.05	.106
	〈 5	243(51.7)	69(59.0)	64(54.2)	59(50.0)	51(43.6)	18.52	.030
	5≤yr〈 15	103(21.9)	31(26.5)	21(17.8)	25(21.2)	26(22.2)		
	15≤yr〈 20	96(20.4)	11(9.4)	29(24.6)	24(20.3)	32(27.4)		
	≥ 20	28(6.0)	6(5.1)	4(3.4)	10(8.5)	8(6.8)		
Education level‡								
	University	412(87.7)	107(91.5)	101(85.6)	106(89.8)	98(83.8)	5.21	.157
	Graduate school	55(11.7)	8(6.8)	17(14.4)	12(10.2)	18(15.4)		
Weight (kg)†		75.1±9.87	71.0[a]±8.04	73.4[a]±8.81	77.7[b]±9.84	78.4[b]±10.77	16.25	〈.001
BMI (kg/m^2)†§		24.5±2.91	23.1[a]±2.32	23.9[a]±2.40	25.3[b]±2.81	25.7[b]±3.25	23.20	〈.001
	Low-weight	3(0.6)	1(0.9)	2(1.7)	-	-	66.00	〈.001
	Normal	134(28.5)	57(48.7)	35(29.7)	16(13.6)	26(22.2)		
	Overweight	145(30.9)	34(29.1)	41(34.7)	46(39.0)	24(20.5)		
	Obesity	168(35.7)	24(20.5)	39(33.1)	48(40.7)	57(48.7)		
	Extremely obese	20(4.3)	1(0.9)	1(0.8)	8(6.8)	10(8.5)		
Smoking								
	Never	183(38.9)	58(49.9)	41(34.7)	47(39.8)	37(31.6)	13.31	.038
	Former	269(57.2)	56(47.9)	75(63.6)	66(55.9)	72(61.5)		
	Current	18(3.8)	3(2.6)	2(1.7)	5(4.2)	8(6.8)		
Drinking								
	Hardly	34(7.2)	11(9.4)	6(5.1)	8(6.8)	9(7.7)	8.38	.755
	2 ~ 3 times/month	121(25.7)	30(25.6)	38(32.2)	26(22.0)	27(23.1)		
	1 ~ 2 times/week	252(53.6)	60(51.3)	62(52.5)	66(55.9)	64(54.7)		
	3 ~ 4 times/week	61(13.0)	16(13.7)	11(9.3)	17(14.4)	17(14.5)		
	Everyday	2(0.4)		1(0.8)	1(0.8)			
Exercise								
	None	147(31.3)	30(25.6)	35(29.7)	42(35.6)	40(34.2)	21.85	.009
	1 ~ 2 times/week	239(50.9)	52(44.4)	62(52.5)	58(49.2)	67(57.3)		
	3 ~ 4 times/week	79(16.8)	32(27.4)	20(16.9)	18(15.3)	9(7.7)		
	5 ~ 6 times/week	5(1.1)	3(2.6)	1(0.8)	-	1(0.9)		

* Q1=Quartile 1, Q2=Quartile 2, Q3=Quartile 3, Q4=Quartile 4 of TG/HDL-C Ratio
† Tukey HSD post-hoc: a〈b
‡ excluded 3 people who graduated high school.
§ Body mass index; 〈18.5: Low-weight; 18.5~22.9: Normal; 23~24.9:Overweight; 25~29.9: Obesity; ≥30: Extremely obese.

Table 2. Metabolic Syndrome Components of Study Population by Quartiles of TG/HDL-C Ratio (N=470)

Variables	Mean(SD)	Q1* 117(24.9)	Q2* 118(25.1)	Q3* 118(25.1)	Q4* 117(24.9)	F(*p*)
		Mean(SD)	Mean(SD)	Mean(SD)	Mean(SD)	
WC†*	84.73(8.39)	79.79[a](6.91)	83.65[b](7.72)	87.76[c](7.97)	87.71[c](8.28)	28.45(<.001)
TG†*	122.48(71.10)	58.28[a](14.58)	85.57[b](17.46)	126.86[c](24.34)	219.50[d](65.30)	434.49(<.001)
HDL-C†*	53.20(11.57)	63.90[d](11.49)	54.20[c](9.47)	51.08b(8.37)	44.48[a](7.13)	89.26(<.001)
SBP†*	119.46(11.97)	116.52[a](9.45)	117.97[a](11.57)	119.64[a](12.18)	123.74[b](13.27)	8.34(<.001)
DBP†*	76.20(9.72)	74.63[a](8.75)	74.96[a](8.37)	75.94[a](9.23)	79.26[b](11.62)	5.74(.001)
FPG†*	95.42(17.30)	93.19[a](21.84)	93.15[a](8.29)	93.56[a](8.18)	101.82[b](23.25)	7.42(<.001)

* Q1=Quartile 1, Q2=Quartile 2, Q3=Quartile 3, Q4=Quartile 4 of TG/HDL-C Ratio

† Tukey post-hoc test: a<b<c<d

* WC, Waist circumference(cm); TG. Triglyceride(mg/dL); HDL-C, High-density lipoprotein cholesterol(mg/dL); SBP, Systolic blood pressure (mmHg); DBP. Diastolic blood pressure(mmHg); FPG, Fasting plasma glucose(mg/dL).

Table 3. Metabolic Syndrome and its Components Characteristics of Study Population by Quartiles of TG/HDL-C Ratio (N=470)

Variables	n(%)	Q1* 117(24.9)	Q2* 118(25.1)	Q3* 118(25.1)	Q4* 117(24.9)	χ^2	*p*
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)		
MetS†	70(14.9)	2(1.7)	6(5.1)	9(7.6)	53(45.3)	115.25	<.001
MetS components							
High WC†	116(24.7)	10(8.5)	25(21.2)	40(33.9)	41(35.0)	29.31	<.001
High TG†	125(26.6)	0(0.0)	2(1.7)	19(16.1)	104(88.9)	319.09	<.001
Low HDL-C†	40(8.5)	1(0.9)	4(3.4)	8(6.8)	27(23.1)	45.12	<.001
High BP†	136(28.9)	26(22.2)	27(22.9)	32(27.1)	51(43.6)	17.08	<.001
High FPG†	114(24.3)	23(19.7)	20(16.9)	25(21.2)	46(39.3)	19.83	<.001
Number of Mets components							
0	179(38.1)	72(61.5)	65(55.1)	39(33.1)	3(2.6)	171.86	<.001
1~2	221(47.0)	43(36.8)	47(39.8)	70(59.3)	61(52.1)		
≥3	70(14.9)	2(1.7)	6(5.1)	9(7.6)	53(45.3)		

* Q1=Quartile 1, Q2=Quartile 2, Q3=Quartile 3, Q4=Quartile 4 of TG/HDL-C Ratio

† MetS=Metabolic Syndrome; WC(cm)=Waist circumference; TG(mmol/L)=Triglyceride; HDL-C(mmol/L)=High-density lipoprotein cholesterol; BP(mmHg) =Blood pressure; FPG(mmol/L)=Fasting plasma glucose.

Table 4. Odd Ratios of Metabolic Syndrome and its Components by Quartile of TG/HDL-C Ratio (N=470)

Variables	Model 1*				Model 2†				Model 3‡			
	Q1§	Q2§	Q3§	Q4§	Q1§	Q2§	Q3§	Q4§	Q1§	Q2§	Q3§	Q4§
MetS**	1.00	3.08	4.75‖	47.62#	1.00	2.74	4.05	43.02#	1.00	2.72	1.97	31.79#
High WC**	1.00	2.88¶	5.49#	5.77#	1.00	2.77‖	5.23#	5.44#	1.00	1.94	2.29	1.48
High TG**	-	1.00	11.13¶	464.00#	-	1.00	11.09¶	461.38#	-	1.00	16.39¶	935.00#
Low HDL-C**	1.00	4.07	8.44‖	34.80¶	1.00	3.71	7.47	30.66¶	1.00	4.36	6.14	29.62¶
High BP**	1.00	1.04	1.30	2.71¶	1.00	1.00	1.23	2.54¶	1.00	0.81	0.77	1.63
High FPG**	1.00	0.83	1.10	2.65¶	1.00	0.73	0.93	2.25¶	1.00	0.64	0.70	1.81

* Model1 was non-adjusted.
† Model2 was adjusted for Age.
‡ Model3 was adjusted for Age, Work duration, BMI, Smoking, Exercise.
§ Q1=Quartile 1, Q2=Quartile 2, Q3=Quartile 3, Q4=Quartile 4 of TG/HDL-C Ratio
Logistic regression: ‖ $p<.05$, ¶ $p<.01$, # $p<.001$
** MetS=Metabolic Syndrome; WC(cm)=Waist circumference; TG(mmol/L)=Triglyceride; HDL-C(mmol/L)=High-density lipoprotein cholesterol; BP(mmHg)=Blood pressure; FPG(mmol/L)=Fasting plasma glucose.

귀모형은 1단계에서는 보정하지 않은 모형, 2단계에서는 일반적 특성 변수인 연령을 보정한 모형, 3단계에서는 연령, 근무연수, BMI, 흡연, 운동을 보정한 모형으로 구성하였다.

대사증후군 관련 지표에 영향 요인은 모델 1, 2, 3에서 모두 TG/HDL-C Ratio가 제4분위에서 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 모델 1에서는 제1사분위 대비 제4사분위의 위험도는 47.6배(OR=47.62, $p<.001$) 만큼 높은 것으로 나타났다. 모델 2에서는 제1사분위 대비 제4사분위의 위험도가 43.0배(OR=43.02, $p<.001$) 높았으며, 모델 3에서는 제1사분위 대비 제4사분위의 위험도가 31.8배(OR=31.79, $p<.001$) 만큼 높은 것으로 확인되었다. 결과적으로 TG/HDL-C Ratio가 높은 집단일수록 대사증후군 발생 가능성도 높아지는 경향을 보였고, 특히 제4사분위에서의 위험도가 급격하게 증가한 것으로 확인되었다.

또한 TG/HDL-C Ratio가 대사증후군 관련 지표에 미치는 영향을 분석한 결과, 복부비만, 높은 중성지방, 낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤, 높은 혈압, 높은 공복혈당에 대해서는 무보정 모형인 모델 1과 연령을 보정한 모델 2에서 제1사분위 대비 제4사분위의 위험도가 유의한 수준으로 확인되었다. 반면에 모델 3에서 복부비만, 높은 혈압, 높은 공복혈당에 대해서는 TG/HDL-C Ratio가 유의한 영향을 미치지 못 하였지만, TG/HDL-C Ratio가 높은 중성지방, 낮은 고밀도 지단백 콜레스테롤에 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다(Table 4).

Ⅳ. 논 의

TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 및 대사증후군의 관련 지표인 허리둘레, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 혈압, 공복혈당에 대한 연구는 부족한 실정이므로, 본 연구는 남성 사무직 근로자를 대상으로 TG/HDL-C Ratio를 사분위수로 나누어서 구간별 대사증후군 및 관련 지표의 유병수준을 밝히고, TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 및 관련 지표의 위험도를 규명하였다.

본 연구 대상자의 BMI는 전체 평균값 24.5(kg/m^2)과 제4사분위 평균 값 25.7(kg/m^2)이 아시아인을 대상으로 심장 대사 위험의 증가를 TG/HDL-C ratio로 알아보는 연구(Sung, Reaven, & Kim, 2014)에서 한국인 대상자의 BMI의 남성 평균값 24.7(kg/m^2)과 제4사분위 평균 값 26.0(kg/m^2)과 비교할 때 비슷한 값이 나왔다.

TG/HDL-C ratio 구간별 대사증후군 관련 지표의 평균 비교에서는 수축기 혈압, 이완기 혈압, 공복혈당이 Tukey HSD 사후검정(post-hoc test)결과 제4사분위와 제1~3사분위에서 차이가 있다고 나왔는데 이는 제4분위에 있는 대상자들의 건강관리가 요구된다는 것을 보여주었다.

대사증후군 대상자는 14.9%로, 이는 일반 성인을 대상으로 한 건강검진 수검자들의 남성 대사증후군 유병률 23.9%(Park & Cho, 2016), 생산직 근로자 14.0%, 사무직 근로자 19.6%로 유의한 차이가 있는 연구(Kim, Park, Park, Kim, & Moon, 2009)와 비교 시 낮은 수치였는데 이는 연령이 증가 할수록, BMI가 높을수록, 음주횟수가 많을수록 대사증후군 유병률도 증가한다는 것을 고려할 때(Park & Cho, 2016)본 연구 대상자 연령이 20~30대(78.7%)에 많이 분포하고 있으므로 대사증후군의 유병률이 선행 연구보다 낮게 확인된 것이라고 사료된다.

본 연구에서 TG/HDL-C ratio를 사분위수로 나눈 값은 제1사분위수 (TG/HDL-C ratio≤1.25), 제2사분위수 (1.25<TG/HDL-C ratio≤1.97), 제3사분위수 (1.97<TG/HDL-C ratio≤3.22), 제4사분위수 〉3.22)로 나타났다. 이와 비교하여 만성 신장질환 남성 환자들을 대상으로 TG/HDL-C를 제1사분위수 (TG/HDL-C ratio≤1.04), 제2사분위수 (1.04<TG/HDL-C ratio≤1.64), 제3사분위수 (1.64<TG/HDL-C ratio ≤2.76), 제4사분위수〉2.76)로 나누었고(Chih-I. Ho et al., 2015), 한국에서 건강검진센터에 내원한 남성들을 대상으로 한 연구에서는 제1사분위수 (TG/HDL-C ratio≤1.18), 제2사분위수 (1.18<TG/HDL-C ratio ≤1.85), 제3사분위수 (1.85<TG/HDL-C ratio≤ 2.93), 제4사분위수〉2.93)로 확인되었다(Oh, Kim, & Hwang, 2014). 본 연구에서 TG/HDL-C ratio를 사분위수로 나눈 값이 선행 논문들과 비교하여 높음을 보였는데 이는 남성 사무직 근로자 집단의 TG/HDL-C Ratio 자체가 높음을 보여 줄 뿐 아니라

건강상의 위험 가능성도 높음을 간접적으로 보여 주고 있다고 볼 수 있다.

TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 유병률을 보면 전체 사무직 근로자 470명중 70명(14.9%)이었으며 제4사분위에서 53명(45.3%)로 확인되었는데 이는 TG/HDL-C Ratio와 과체중 및 비만 아이들에 관한 연구에서 대사증후군 유병률이 제4사분위에서 32.0%인 결과(Di Bonito et al., 2015)와 비교하여도 높은 유병률임을 알 수 있었다. 대사증후군 관련 지표의 유병률은 혈압 28.9%, 중성지방 26.6%, 복부둘레 24.7%, 공복혈당 24.3%, 고밀도 지단백 콜레스테롤 순으로 나타났다. 이는 혈압 53.5%, 중성지방 35.6%, 복부둘레 31.8%, 고밀도 지단백 콜레스테롤 17.6%, 공복혈당 14.9% 연구 결과(Park, & Cho, 2016)와 비슷함을 보여주었으며 특히 혈압이 정상범위에 있도록 건강관리가 요구된다.

TG/HDL-C Ratio 구간별 대사증후군 위험도는 Hadaegh 등(2009)보다 낮은 수준이였다. 모델 3에서는 제1사분위 대비 제4사분위에서 31.8배의 위험도를 보였는데(p<.001) 이는 성인 남녀를 대상으로 한 연구(Oh, Kim, & Hwang, 2014)에서 나이, 흡연여부, 음주 습관, 복부둘레, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 혈압, 혈당, 백혈구 수를 보정한 대사증후군 위험도가 제4사분위에서는 36.0배(p<.001)로 본 연구 결과보다 높았다. 이와 같이 TG/HDL-C Ratio의 제4분위에서 대사증후군 위험도가 높다는 결과를 통해 대사증후군 관련 지표의 위험성을 예측하는데 좋은 지표가 될 것이라고 생각된다. 하지만, 연구 대상자에 따라서도 대사증후군에 대한 유병률이 다르므로 대상자의 나이, 직업, 건강 상태 등을 고려한 대사증후군 관련 반복적인 연구가 필요하다. 복합운동과 생활양식 개선 프로그램 등이 대사증후군 지표에 긍정적인 효과를 준다(Ha, Ha, & So, 2012; Park, 2013)는 기존 연구 등에서는 대상자를 실험군과 대조군으로 구분하였거나 실험군 한 그룹만으로 중재 프로그램을 진행하였다. 하지만 대상자마다 건강 특성이 다르므로 그룹별 맞춤 간호중재가 필요하다고 사료된다. TG/HDL-C Ratio의 제4분위 집단은 대사증후군 발생 위험성이 높은 집단이기 때문에 식단, 운동, 상담 등의 집중적 간호 중재가 이루어진다면 전체 대사증후군 발생을 줄이는데도 도움이 될 것임을 시사한다.

Ⅴ. 결 론

사무직 근로자의 TG/HDL-C Ratio와 대사증후군 관련 지표 간의 관계를 비교한 결과 TG/HDL-C Ratio 구간별 상위로 갈수록 나이, 몸무게, BMI, 현재 흡연을 하고 있는 대상자의 비율은 증가하였고, 주 3~4회 이상 운동하는 대상자의 비율은 감소하였다.

대사증후군 관련 지표와 유병률은 TG/HDL-C Ratio 구간별 상위로 갈수록 증가하였고, 제1사분위 대비 제4사분위에서 대사증후군과 대사증후군 관련 지표의 위험도도 높게 나타났다. 따라서, TG/HDL-C Ratio는 대사증후군 가능성이 높은 대상자를 선별하여 맞춤 간호 중재를 통해 전체 대사증후군 발생 유병률을 낮추는데 좋은 지표로 제시될 수 있다.

복부비만, 당뇨, 고지혈증, 중성지방 및 혈압 등이 대사증후군 관련 지표로 검증되어 흡연, 음주, 운동, 식이 등의 건강행위 요인이 강조되고 있으나 사무직 근로자의 특성을 반영한 구체적 영향 요인 분석 연구가 지속적으로 필요한 시점이다. 본 연구 분석 결과에 비추어 사무직 근로자의 TG/HDL-C Ratio는 상위구간으로 갈수록 매우 유의미한 관계를 보이는 것으로 확인된 바, 그 유병률과 위험도에 관심을 가져야 함을 시사하였다.

본 연구는 일 기업체 남성 사무직 근로자의 분석결과로 결과의 일반화에는 제한점이 있겠으나 일 기업체 대상의 전수조사 결과인 관점에서는 의미 있는 결과로서, TG/HDL-C Ratio는 쉽게 측정 가능하고 두 가지 대사증후군 관련 지표에 적용 가능하므로 대사증후군 관련 지표의 위험성을 예측하는데 도움이 될 것으로 기대한다. 따라서 비교적 활동성이 낮은 사무 직장인을 대상으로 추후 지속적인 연구가 시도되어 의미 있는 결과의 누적을 통해 결과 활용에 기여할 것을 제안한다.

References

Burchfiel, C. M., Laws, A., Benfante, R., Goldberg, R. J., Hwang, L. J., Chiu, D., et al. (1995). Combined effects of HDL cholesterol,

triglyceride, and total cholesterol concentrations on 18-year risk of atherosclerotic disease. *Circulation, 92*(6), 1430-1436. http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.92.6.1430

Choi, S. K., Jo, J. A., & Hwang, S. Y. (2014). Prevalence of metabolic syndrome and its predicting factors among small-sized company workers. *Korean Journal of Adult Nursing, 26*(2), 244-252. http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2014.26.2.244

Cordero, A., Laclaustra, M., León, M., Grima, A., Casasnovas, J. A., Luengo, E., et al. (2006). Prehypertension is associated with insulin resistance state and not with an initial renal function impairment: a Metabolic Syndrome in Active Subjects in Spain (MESYAS) Registry substudy. *American Journal of Hypertension, 19*(2), 189-196. http://dx.doi.org/10.1016/j.amjhyper.2005.08.018

Di Bonito, P., Valerio, G., Grugni, G., Licenziati, M. R., Maffeis, C., Manco, M., et al. (2015). Comparison of non-HDL-cholesterol versus triglycerides-to-HDL-cholesterol ratio in relation to cardiometabolic risk factors and preclinical organ damage in overweight/obese children: the CARITALY study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 25*(5), 489-494. http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2015.01.012

Dobiášová, M. (2004). Atherogenic index of plasma [log (triglycerides/HDL-cholesterol)]: theoretical and practical implications. *Clinical Chemistry, 50*(7), 1113-1115. http://dx.doi.org/10.1373/clinchem.2004.033175

Gasevic, D., Frohlich, J., Mancini, G. J., & Lear, S. A. (2012). The association between triglyceride to high-density-lipoprotein cholesterol ratio and insulin resistance in a multiethnic primary prevention cohort. *Metabolism, 61*(4), 583-589. http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2011.09.009

Grundy, S. M., Brewer, H. B., Cleeman, J. I., Smith, S. C., & Lenfant, C. (2004). Definition of metabolic syndrome. *Circulation, 109*(3), 433-438. http://dx.doi.org/10.1161/01.cir.0000111245.7575 2.c6

Ha, C. H., Ha, S., & So, W. Y. (2012). Effects of a 12-week combined exercise training program on the body composition, physical fitness levels, and metabolic syndrome profiles of obese women. *Journal of Korean Public Health Nursing, 26*(3), 417-427. http://dx.doi.org/10.5932/JKPHN.2012.26.3.417

Hadaegh, F., Khalili, D., Ghasemi, A., Tohidi, M., Sheikholeslami, F., & Azizi, F. (2009). Triglyceride/HDL-cholesterol ratio is an independent predictor for coronary heart disease in a population of Iranian men. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 19(6)*, 401-408. http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2008.09.003

Health Insurance Review Assessment service. (2015, May). *The old age health depends on lifestyle*(Issue Brief No. 2362). Retrieved May 18, 2015, from http://www.hira.or.kr/dummy.dpgmid=HIRAA020041000000&cmsurl=/cms/inform/02/1333695_27116.html&subject=%eb%85%b8%eb%85%84%ea%b1%b4%ea%b0%75%2c+%ec%83%9d%ed%99%9c%ec%8a%b5%ea%b4%80%ec%97%90+%eb%8b%ac%eb%a0%b8%eb%8b%a4

Ho, C. I., Chen, J. Y., Chen, S. Y., Tsai, Y. W., Weng, Y. M., Tsao, Y. C., & Li, W. C. (2015). Relationship between TG/HDL-C ratio and metabolic syndrome risk factors with chronic kidney disease in healthy adult population. *Clinical Nutrition, 34*(5), 874-880. http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2014.

09.007

Im, M. Y., Lee, Y. R., Han, S. J., & Cho, C. M. (2012). The effects of lifestyle factors on metabolic syndrome among Korean adults. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing, 23(1)*, 13-21. http://dx.doi.org/10.12799/jkachn.2012.23.1.13

Jin, M. H., Kim, H. J., & Lee, J. Y. (2014). Modeling of Metabolic Syndrome Using Bayesian Network. *Korean Journal of Applied Statistics, 27*(5), 705-715. http://dx.doi.org/10.5351/kjas.2014.27.5.705

Kawada, T., Otsuka, T., Inagaki, H., Wakayama, Y., Li, Q., & Katsumata, M. (2009). Relationship between two indicators of coronary risk estimated by the framingham risk score and the number of metabolic syndrome components in Japanese male manufacturing workers. *Metabolic Syndrome and Related Disorders, 7*(5), 435-440. http://dx.doi.org/10.1089/met.2008.0087

Kim, Y. H., Park, R. J., Park, W. J., Kim, M. B., & Moon, J. D. (2009). Predictors of metabolic syndrome among shipyard workers and its prevalence. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine, 21*(3), 209-217

Korean Society for The Study of Obesity. (2012). Obesity guidelines for Korean 2012. Retrieved June 12, 2014, from http://www.kosso.or.kr/general/board/download.php?code=general_03&num=72

Lee, J. M., Kwon, Y. S., & Paek, K. S. (2014). The relationship between lifestyle and health status among white collar workers in a community. *Journal of Digital Convergence, 12*(8), 411-421. http://dx.doi.org/10.14400/jdc.2014.12.8.411

Lohsoonthorn, V., Jiamjarasrungsi, W., & Williams, M. A. (2007). Association of hematological parameters with clustered components of metabolic syndrome among professional and office workers in Bangkok, Thailand. Diabetes & Metabolic Syndrome: *Clinical Research & Reviews, 1*(3), 143 - 149. http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2007.05.002

Marotta, T., Russo, B. F., & Ferrara, L. A. (2010). Triglyceride to HDL cholesterol Ratio and Metabolic Syndrome as Contributors to Cardiovascular Risk in Overweight Patients. *Obesity, 18*(8), 1608-1613. http://dx.doi.org/10.1038/oby.2009.446

McCrady, S. K., & Levine, J. A. (2009). Sedentariness at work: how much do we really sit?. *Obesity, 17*(11), 2103-2105. http://dx.doi.org/10.1038/oby.2009.117

Oh, S. Y., Kim, S. H., & Hwang, I. C.(2014). Relationship between Metabolic Syndrome and Triglyceride/High-density Lipoprotein Cholesterol Ratio. *Korean Journal of Clinical Geriatrics, 15*(2), 69-74. http://dx.doi.org/10.15656/kjcg.2014.15.2.69

Park, K. R., & Cho, Y. C. (2016). Prevalence Rates of Risk Factors of Metabolic Syndrome, and Its Related with Obesity Indices Among the Health Checkup Examinees. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 17*(3), 153-162. http://dx.doi.org/10.5762/kais.2016.17.3.153

Park, N. H. (2013). Effects of lifestyle modification program on body composition, metabolic syndrome markers, and depression in obese postmenopausal women. *Journal of Korean Public Health Nursing, 27*(2), 313 - 326. http://dx.doi.org/10.5932/JKPHN.2013.27.2.313

Ra, J. S., & Kim, H. S. (2015). Combined Influence of Obesity and Metabolic Syndrome on Ischemic Heart Disease in Korean middle aged and older adults. *Journal of Korean*

Public Health Nursing, 29(3), 540-550. http://dx.doi.org/10.5932/JKPHN.2015.29.3.540

Ryu, H., Kim, Y., Lee, J., Yoon, S. J., Cho, J. H., Wong, E., & Jung, J. (2016). Office Workers' Risk of Metabolic Syndrome-Related Indicators: A 10-Year Cohort Study. *Western Journal of Nursing Research, 38*(11), 1433-1447. http://dx.doi.org/10.1177/0193945916654134

Ryu, H. (2015). *Development and Test on Health Management Program to Preventive the Metabolic Syndrome among Korean Workers*. Seoul: National Research Foundation of Korea.

Sarti, C., & Gallagher, J. (2006). The metabolic syndrome: prevalence, CHD risk, and treatment. *Journal of Diabetes and its Complications, 20*(2), 121-132. http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2005.06.014

Statistics Korea. (2016). *Korea statistical information services*. Retrieved January 7, 2016, from http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=380&tblId=DT_Q11&conn_path=I2

Sung, K. C., Reaven, G., & Kim, S. (2014). Ability of the plasma concentration ratio of triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol to identify increased cardio-metabolic risk in an east Asian population. *Diabetes Research and Clinical Practice, 105*(1), 96-101. http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2014.04.021

ABSTRACT

Relationship between Metabolic Syndrome and the Triglyceride/High-density Lipoprotein- Cholesterol ratio in Male Office Workers*

Park, Bom Mi (Nurse, Gangnamgu Haengbok Convalescene Hospital)
Ryu, Ho Sihn (Professor, College of Nursing, Korea University)

Purpose: The triglyceride-to-high-density lipoprotein-cholesterol (TG/HDL-C) ratio is one of the main predictive indices for cardiovascular disease. This study was examined the relationship between TG/HDL-C ratio and metabolic syndrome (MetS) in male office workers. **Methods:** Secondary analysis was conducted to determine the risk between the TG/HDL-C ratio and MetS in male office workers. A total of 765 people underwent the 'regular workplace health checkups in 2014'. Among the subjects who were male and responded to the questionnaire and health lifestyle survey, 470 (61.4%) excluding those with missing and/or abnormal values were analyzed. The association between MetS, MetS components, and the TG/HDL-C ratio was examined by a Chi-square test, One-way ANOVA, Turkey post-hoc test and Logistic regression analysis. **Results:** The number of males with MetS was 70 (14.9%) and the number of MetS components increased with increasing TG/HDL-C ratio (p<.001). Logistic regression analysis with an adjustment for potential confounders revealed a 31.8 times higher odds ratio of the Quartile4 group for MetS than that of the Quartile1 group (p<.001). **Conclusion:** These results show that the likelihood of MetS, particularly the risk of MetS in the Quartile4, increases with increasing TG/HDL-C ratio.

Key words : Metabolic syndrome X, Triglycerides, HDL Cholesterol, Men's health, Workplace

* *This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Korea University.*