

대사성증후군 중재연구 논문 분석*

오의금¹⁾ · 김수현²⁾ · 현사생²⁾ · 강명숙³⁾ · 방소연⁴⁾

서 론

연구의 필요성

인슐린 저항증 또는 증후군 X(syndrome X)로 일컬어지기도 하는 대사성증후군은, 최근 비만, 당뇨, 고혈압 같은 성인병이 급증하면서 심혈관계 합병증 유발의 강력한 요인으로서 매우 심각한 질환으로 주목받고 있다. 대사성증후군은 인슐린 저항(insulin resistance), 복부 비만, 혈압상승, 고 중성지방혈증, 저 지단백콜레스테롤혈증 등을 임상적 특징으로 하며 이 중 적어도 3가지 이상의 특징이 동시에 나타나는 것으로 정의되었다(Grundy et al., 2004).

대사성 증후군 대상자들의 유병율에 대한 보고는 어떤 기준을 따랐느냐에 따라 국가간 다소 차이를 보이기는 하지만, 위험 요인과 유병율, 연령 및 성별에 있어서의 역학적 경향은 비슷한 것으로 나타났다. 미국의 경우 National Heart, Lung, and Blood Institute의 National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III(NCEP-ATP III) 기준 상 미국인 4명 중 1명 정도로 대사성증후군이 있는 것으로 파악되었고, 흑인 남성의 경우 16%, 멕시코계 여성의 경우 37%로써 인종간 차이가 나타났으나 전반적으로는 연령 증가 및 체중 증가와 더불어 유병율이 상승하는 것임이 보고되었다(Ford, Giles, & Dietz, 2002).

우리나라의 경우도 이와 비슷한 경향을 보이고 있다. 1998년 실시된 국민건강 및 영양조사 자료에서 나타난 우리나라

국민들의 비만율은(체질량지수 25이상) 남성의 경우 25.1%, 여성의 경우 28.1%(Kim, Suh, & Choi, 2004)이었고, 대사성증후군 유병율은 NCEP-ATP III 기준상 남자 20.8%, 여자 26.9%이었으며(Yoon, Oh, Baik, Park, & Kim, 2004), 연령 보정 유병율은 남성 14.2%, 여성 17.7% 인 것으로 나타났다.

이렇듯 높은 유병율에도 불구하고 대사성증후군 예방 및 관리에 대한 연구는 타 만성질환에 비해 절대적으로 부족할 뿐만 아니라 연구마다 진단기준 적용이나 치료 가이드라인이 다르게 적용되고 결과의 비교가 어려운 실정이다. 또한 국내 대사성증후군에 관한 연구는 초기 단계 수준으로써 가정전문 의사들에 의한 역학적 연구가 대부분을 차지하고 있고, 각 연구마다 대사성증후군 환자의 진단 기준이 연구자마다 다르게 적용되고 있는 실정이다(Kim et al., 2004; Kim, 2003; Kim, Suh, & Choi, 2004; Park, Oh, Cho, Choi, & Kim, 2004; Yoon et al., 2004).

최근 NCEP-ATP III 및 국제당뇨연맹은 대사성증후군의 심장혈관 질환의 예방적 관리를 위하여 치료적 생활습관개선(therapeutic lifestyle modification, TLM)을 강력히 권고하면서, 이것을 대사성증후군 대상자들의 심혈관 합병증 발생률을 경감시킬 수 있는 가장 중요하면서도 가장 비용 효과적인 방법으로 제시하였다(Grundy et al., 2004; NIH, 2001). 따라서 이들을 위한 TLM 개발은 시급하며 이를 위한 근거자료의 확보 및 제시가 선행될 필요가 있다.

비록 대사성증후군 예방 또는 관리에 관한 중재 연구는 매우 드문 실정이지만, 지금까지의 선행연구에서 제시된 대상자

주요어 : 대사성증후군, 중재 연구, 분석

* 2005년도 연세대학교 대학원 교수학생연구비 지원으로 이루어졌음.

1) 연세대학교 간호대학 부교수, 간호정책연구소 연구원, 2) 연세대학교 간호대학 박사과정
3) 연세대학교 간호대학 석사과정, 4) 연세대학교 간호대학 정책연구소 연구원, 혜천대학 간호과 겸임교수
투고일: 2006년 8월 1일 심사완료일: 2006년 12월 9일

선정기준과 중재의 구체적인 전략을 분석해봄으로써 NCEP-ATP III 등에서 권고하고 있는 표준화된 전략방안을 어느 정도 반영하고 있는지 확인해볼 필요가 있으며, 선행연구에서 사용된 중재 성과 지표 및 그 효과 등을 면밀히 검토해봄으로써 더욱 효과적인 중재프로그램을 개발하는 데에 유용한 정보를 제공할 것이라 여겨진다.

따라서 본 연구에서는 대사성증후군의 예방 및 관리를 위한 효과적인 중재 프로그램을 개발하기 위하여 지금까지 이루어진 대사성증후군 관련 중재연구들을 NCEP-ATP III의 가이드라인을 근거로 하여 중재 제공 방법과 내용, 성과 확인 지표 및 그 효과를 분석하고자 한다.

연구의 목적

본 연구의 목적은 효과적인 대사성증후군 중재 프로그램을 개발하기 위하여 선행 연구들을 체계적으로 분석함으로써 추후 대사성증후군 중재를 위한 중재 프로그램의 지침을 제시하고자 함이다. 따라서 본 연구의 구체적인 연구 목적은 대사성증후군 중재를 제공받은 대상자의 특성, 중재 제공방법과 내용, 성과 확인 지표 및 그 효과를 분석하는 것이다.

연구 방법

연구설계

본 연구는 국내외 대사성증후군과 관련되어 중재를 시도한 실험연구를 대상으로 중재 제공방법과 내용, 성과 확인 지표 및 그 효과를 분석한 서술적 조사 연구이다.

연구대상 및 자료수집절차

본 연구는 2006년 3월까지 국내외 학술지에 게재된 연구 논문 중 대사성증후군을 가지고 있는 환자들을 대상으로 한 실험연구를 연구대상으로 설정하였다. 논문 검색엔진은 PubMed, Medline, CINAHL이었으며, 논문 검색에 사용된 주요 핵심어(key word)는 “metabolic syndrome”, “intervention”, “lifestyle modification”, “community-based” 등이었다. 검색 제한은 무작위 통제 연구(randomized controlled trial)로 제한하였다. 본 연구의 검색 조건을 충족시킨 논문은 총 42편이었으나, 이 중 다른 만성질환이나 암을 동반한 환자들을 대상으로 한 연구 18편과 정상인을 대상으로 대사성증후군의 위험요인을 감소시킨 연구 8편을 제외한 총 16편을 본 연구의 분석 대상으로 선정하였다(Appendix 참조).

자료분석도구

대사성증후군 중재의 경향을 파악하기 위하여 연구 수행연도, 대상자 특성, 운동, 식이, 교육 등과 관련된 NCEP-ATP III의 가이드라인을 틀로 한 중재 제공방법과 내용, 성과 확인 지표 및 그 효과를 분석하였다. 각 분석에 사용된 통계기법은 주로 빈도와 백분율을 이용하였으며, 자료처리 과정에서 빈도는 중복 표기하였고, 측정 시점이 다양한 장기간의 연구는 최종 연구 종료 시점만을 비교하였다.

연구 결과

일반적 특성

● 출처 및 연도

분석에 포함된 논문 16편 중, 국외에서 이루어진 연구가 15편으로 대부분을 차지하여 대사성증후군에 관한 국내연구가 매우 부족한 현실임을 보여준다. 저널의 출처를 파악한 결과 의학저널이 12편(75%)으로 대부분을 차지하였고, 그 외에 영양학 저널 3편, 생리학 저널 1편이 포함 되었으며 간호학 저널에서는 대사성증후군 대상자에 대한 중재연구가 한편도 보고 되지 않았다. 연도별 분포를 살펴본 결과, 16편 연구 모두 2001년부터 2005년 사이에 발표되었다.

● 연구대상자

총 16편의 논문에 나타난 대사성증후군 환자의 진단기준을 분석한 결과, NCEP-ATP III의 기준에 따라 연구대상자를 선정한 경우가 8편(50%)을 차지하였고, 그 외의 연구들은 대부분 체질량지수 또는 지질수치를 기준으로 대상자를 선정하고 있었다. 연구가 이루어진 환경은 병원 세팅에서 이루어진 연구가 12편(75%)이었으며, 지역사회에서 이루어진 연구가 4편(25%)이었다. 병원 중심 연구의 대상자 수는 대부분 30명 이상이었으며, 지역사회 중심의 연구의 대상자 수는 116명에서 864명까지 다양하였다. 대상자의 평균 나이는 대부분 41-60세 사이에 속하였으며(87.5%), 대상자 성별에 있어서는 비만한 남성만을 대상으로 이루어진 연구가 1편 있었고, 나머지는 남성과 여성 모두를 포함한 연구들이었다. 대상자의 평균 체질량지수는 대부분 30이상(68.8%)이었다<Table 1>.

대사성증후군 중재 제공 방법

대사성증후군 환자를 대상으로 한 중재는 중재 기간, 중재의 빈도, 1회 소요 시간, 중재 방법 등에 있어서 다양한 것으로 파악되었다<Table 2>.

<Table 1> Sample characteristics presented in 16 researches

(N=16)

Category	Type	N	%	
Inclusion criteria	NCEP-ATP III	8	50.0	
	World Health Organization-Asia Pacific	0	0	
	European Group for Study of Insulin Resistance	0	0	
	BMI or lipid profile	7	43.8	
	No comment	1	6.2	
Sample size	Clinic-based	10 - 19	1	6.2
		20 - 29	0	0
		≥ 30	11	68.8
	Community-based	< 200	2	12.5
		200 - 499	1	6.2
		500 - 699	0	0
		≥ 700	1	6.2
Age (mean), years	≤ 40	1	6.2	
	41 - 60	14	87.5	
	≥ 61	0	0	
	No comment	1	6.2	
Gender	Men only	1	6.2	
	Women only	0	0	
	Both	15	93.8	
BMI (mean), Kg/m ²	18.5 - 24.9	0	0	
	25 - 29.9	4	25	
	≥ 30	11	68.8	
	No comment	1	6.2	

NCEP-ATP III: National Cholesterol Education Program Adults Treatment Panel III, BMI: body mass index

중재의 총 제공기간은 12주에서 24주 사이가 가장 많았으며(9편, 56.3%), 1년 이상인 연구는 5편(31.2%)이었다. 약물 중재 2편을 제외한 14편을 대상으로 중재의 빈도와 회당 소요시간을 분석한 결과, 중재의 빈도의 경우, 주당 3-5회 실시

된 연구가 가장 많았으며(9편, 56.4%), 일회당 소요시간은 30분 이하가 2편이고 대부분 45-60분 정도인 것으로 나타났다. 중재 방법은 식이요법을 단독으로 시행한 경우가 가장 많았고(37.5%), 그 외에 운동 단독 중재(18.8%), 약물 단독 중재(12.5%) 순이었으며, 운동과 식이를 병합한 연구 1편, 운동과 약물중재를 병합한 연구 1편, 그리고 운동, 식이, 약물 중재를 병합한 연구가 2편 진행되었다.

<Table 2> Analysis of intervention program for metabolic syndrome (N=16)

Category	Type	N	%
Duration of program	< 12 weeks	2	12.5
	12 - 24 weeks	9	56.3
	> 24 weeks	5	31.2
Frequency of intervention	Monthly	1	6.2
	1 times/2weeks	1	6.2
	1 - 2 times/week	2	12.5
	3 - 5 times/week	9	56.4
	No comment	1	6.2
	Not applicable	2	12.5
Duration for one session (time)	≤ 30 min	2	12.5
	45 - 60 min	8	50.0
	No comment	4	25.0
	Not applicable	2	12.5
Component	Exercise only	4	25.0
	Diet only	6	37.5
	Medication only	2	12.5
	Exercise + diet	1	6.3
	Exercise + medication	1	6.3
	Exercise + diet + medication	2	12.5

대사성증후군 중재 프로그램 내용

- 운동중재 내용
- 운동의 종류

대사성증후군 환자를 대상으로 한 중재 연구 16편 중 운동 중재를 포함한 연구는 총 8편(50%)이었다. 제공된 운동의 종류는 모두 유산소 운동으로, 저항운동, 걷기, 트레드밀 등의 단일운동으로 구성된 연구가 4편(50%), 트레드밀과 저항운동으로 구성된 연구가 1편, 그 외에 걷기, 에어로빅, 수영, 자전거, 조깅, 트레드밀, 저항운동(resistance training) 중 자신이 원하는 운동을 선택하게 한 연구가 2편 있었다<Table 3>.

- 운동 중재의 빈도, 기간, 강도

운동 중재를 포함한 총 8편의 연구를 대상으로 한 운동의 빈도, 기간, 강도에 대한 분석은 <Table 4>에 나타나 있다. 주당 3회 실시한 경우가 가장 많았고(55.6%), 주당 5회 실시한

<Table 3> Analysis of contents of exercise intervention

(N=8)

Components	Type*	N	%
Aerobic	Treadmill only	2	25.0
	Resistance only	1	12.5
	Walking only	1	12.5
	Treadmill or resistance	1	12.5
	Aerobic, circuit training, fast walking, or jogging	1	12.5
	Walking, cycling, swimming, stationary cycling, or treadmill	1	12.5
	No comment	1	12.5
Anaerobic	-	0	0

* It can be duplicated

연구가 2편 있었으며, 운동의 회수를 제시하지 않은 연구가 2편 있었다. 회당 운동 시간은 45-60분에 속하는 연구가 가장 많았다(55.6%). 운동의 강도는 5편의 연구에서 제시하고 있지 않았으며, 강도를 제시한 연구들은 최대심박수의 50-90% 사이, 또는 최대산소소비량의 60-70% 사이를 목표로 운동 중재를 수행한 것으로 나타났다<Table 4>.

<Table 4> Frequency, duration, and intensity of the exercise intervention (N=8)

Components	N	%
Frequency (per week)	3 times	5 55.6
	5 times	2 22.2
	No comment	1 22.2
Duration (per time)	30 minutes	2 22.2
	45 - 60 minutes	5 55.6
	No comment	1 22.2
Intensity	50 - 85% maximum heart rate	1 12.5
	60 - 90% maximum heart rate	1 12.5
	60 - 70% maximum oxygen consumption	1 12.5
	Moderate intensity	1 12.5
	No comment	4 50.0

● 식이중재 내용

• 식이 종류 및 제공 기간

저지방 저칼로리 식이중재가 가장 많이 이루어졌으며(6편, 66.7%), 그 외에 저지방 고당당류 식이 1편, 저탄수화물 식이 1편, DASH(diet approach to stop hypertension) program 1편이 포함되었으며, 9편의 식이중재 연구 모두 영양사와의 상담을 포함하고 있었다. 영양중재는 9주에서 12개월까지 다양하게 이루어지고 있었으나, 대체적으로 6개월간 중재한 경우가 많았다. DASH program은 혈압조절을 위하여 개발된 프로그램으로서 대상자에게 요구되는 총에너지에서 500Kcal 적게 섭취하는 방법이며 과일과 야채를 증가시키고, 지방을 감소시키는 식단으로 구성된다. 저지방 저칼로리 식이에 대한 기준을 제시한 연구에서는 하루 1000Kcal 미만으로 칼로리를 제한시키고, 지방은 총 에너지의 30%이하, 탄수화물은 60%이하로 제한하고 있었다. 또한 저칼로리식이의 방법을 고 단순불포화

지방 식이와 고 복합탄수화물 식이 두 가지로 나누어 비교한 연구가 1편 있었다<Table 5>.

<Table 5> Analysis of contents of diet intervention (N=9)

Components	N	%
Low fat, low calorie diet	6	66.7
Low fat, high polysaccharide diet	1	11.1
Low carbohydrate diet	1	11.1
Diet approach to stop hypertension (DASH) program	1	11.1

● 약물중재 내용

• 약물종류 및 중재 기간

약물을 포함한 연구에서 사용된 약물은 statin계열의 Pravastatin(40mg, daily)과 angiotensin receptor blocker인 Losartan(50mg, daily)이 사용되었다. Pravastatin은 2편의 연구에서 각각 12주, 46개월 동안 사용되어 중재기간에서 큰 차이를 보였으며, Losartan은 3주 동안 사용되었다.

대사성증후군 중재의 성과 지표

대사성증후군 중재의 성과 확인은 주로 신체계측, 신체구성(body composition), 혈액검사, 혈관내피검사, 소변검사 등의 영역이 포함되었다<Table 6>. 이중 신체계측적 지표가 가장 많이 측정된 것으로 나타났고 체질량지수, 체중, 허리둘레, 혈압, 맥박 등이 포함되었다. 체구성 지표로는 다양한 신체 부분의 지방 비율이, 혈액학적 지표로는 혈당이 주로 측정되었으며, 그 외에 총콜레스테롤, 중성지방, HDL(high density lipoprotein) cholesterol, LDL(low density lipoprotein) cholesterol, 인슐린 등이 측정되었다. 또한 E-selectin, ICAM-1(intercellular adhesion molecule-1), VCAM-1(vascular adhesion molecule-1), LAEI(large artery elasticity index), SAEI(small artery elasticity index)등의 혈관내피 상태도 포함되었다. 소변검사의 지표로는 요산, 소듐, 포타슘 등이 측정되었고, 그 외에 근육의 강도나 최대산소섭취량(peak oxygen uptake) 등도 측정되었다. 그러나 심리사회적 변수 또는 삶의 질 측면에서의 지표에 대해서는

<Table 6> Outcome indicators used in metabolic syndrome research

(N=16)

Category		Indicators*	N	Positive effect	No effect	Negative effect
Physical	Anthropometric	BMI	9	7(77.8)	2(22.2)	0(0)
		Body weight	8	7(87.5)	1(12.5)	0(0)
		Waist circumference	6	6(100)	0(0)	0(0)
		Hip circumference	2	2(100)	0(0)	0(0)
		Waist-Hip ratio	2	2(100)	0(0)	0(0)
		SBP	8	5(62.5)	3(37.5)	0(0)
		DBP	8	5(62.5)	3(37.5)	0(0)
		Pulse rate	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)
	Body composition	Body composition	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)
		Fat mass	4	4(100)	0(0)	0(0)
		Fat mass free	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Abdominal total body fat	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Abdominal visceral fat	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Abdominal subcutaneous fat	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Lean body mass	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Subcutaneous fat dielectric constant	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Skin dielectric constant	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Total adipose tissue	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Subcutaneous adipose tissue	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Visceral adipose tissue	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Visceral Subcutaneous fat ratio	1	1(100)	0(0)	0(0)
		Serological	Total cholesterol	6	4(66.7)	1(16.7)
	Triglyceride		8	6(75.0)	2(25.0)	0(0)
	HDL cholesterol		9	4(44.4)	4(44.4)	1(11.1)
	LDL cholesterol		8	5(62.5)	2((25.0)	1(12.5)
	Fasting blood glucose		10	7(70.0)	2(20.0)	1(10.0)
	Insulin		6	5(83.3)	1(16.7)	0(0)
	HbA1c		2	2(100)	0(0)	0(0)
	Cr		2	1(50.0)	0(0)	1(50.0)
	Serum uric acid		1	1(100)	0(0)	0(0)
	CRP		2	2(100)	0(0)	0(0)
	Adiponectin		1	0(0)	1(100)	0(0)
	Fibrinogen		1	1(100)	0(0)	0(0)
	TNF- α		1	1(100)	0(0)	0(0)
	F2-isoprostanes		1	0(0)	1(100)	0(0)
	Thiobarbituric acid reacting substance		1	0(0)	1(100)	0(0)
HOMA score	1		1(100)	0(0)	0(0)	
RNA isolation	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Gene expression	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Western blot	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Apo-B	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Leptin	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Lactate dehydrogenase isoform analysis	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Asparate aminotransferase assay	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Plasma analysis	1		1(100)	0(0)	0(0)	
monocyte chemoattractant protein-1	1		1(100)	0(0)	0(0)	
IL-8: interleukin-8	1		1(100)	0(0)	0(0)	
Endothelial	E-selectin		1	0(0)	1(100)	0(0)
	Intercellular adhesion molecule-1		1	0(0)	1(100)	0(0)
	VCAM-1: vascular adhesion molecule-1	1	0(0)	1(100)	0(0)	
	LAEI: large artery elasticity index	1	1(100)	0(0)	0(0)	
	small artery elasticity index	1	1(100)	0(0)	0(0)	

<Table 6> Outcome indicators used in metabolic syndrome research(continued)

(N=16)

Category	Indicators*	N	Positive effect	No effect	Negative effect
Urine	Uric acid	2	0(0)	1(50.0)	1(50.0)
	Sodium	1	0(0)	1(100)	0(0)
	Posstasium	1	0(0)	1(100)	0(0)
	Albumiuria	1	1(100)	0(0)	0(0)
	Ketone	1	0(0)	0(0)	1(100)
Others	Peak oxygen uptake	1	1(100)	0(0)	0(0)
	Total muscle strength	1	1(100)	0(0)	0(0)
Psychological		0	0(0)	0(0)	0(0)
Quality of life		0	0(0)	0(0)	0(0)

* It can be measured dublicately

HOMA score: homeostasis model analysis score = fasting serum insulin × fasting plasm glucose

전혀 제시되지 않았다.

대사성증후군 중재의 효과

대사성증후군 중재 효과의 경향을 파악하기 위하여 통계적으로 유의한 변화가 있는 경우는 “긍정적 효과”, 유의한 변화가 없는 경우는 “무효과”, 그리고 통계적으로 유의하나 대조군이 효과가 더 큰 경우는 “부정적 효과”로 구분하여 분석하였으며 그 결과는 <Table 6>에 제시되었다.

체질량지수나 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레의 신체계측 지표에서는 대체로 긍정적 효과를 보인 반면, 혈압은 유의한 효과를 보이는 경우와 효과를 보이지 않는 경우가 비슷하게 나타나 아직 일관된 결과를 보이고 있지 않다. 신체구성과 관련된 지표는 대부분 긍정적 효과를 나타내었다. 혈액학적 지표의 경우 총콜레스테롤, 중성지방, 혈당, 인슐린, LDL cholesterol 등은 대부분의 경우 유의한 효과를 나타내었으나, HDL cholesterol은 유의한 효과를 보이지 않는 경우가 효과를 보이는 경우보다 많았다. 최근 들어 gene expression, RNA isolation 등의 유전자와 관련된 혈액학적 지표도 긍정적인 효과를 보여주고 있다. 혈관내피 상태에 관한 지표인 intercellular or vascular adhesion molecule에서는 유의한 효과가 나타나지 않았지만, artery elasticity index에서는 긍정적인 효과를 보여주고 있다. 소변검사 중 요산과 케톤에 있어서는 오히려 역효과를 보인 연구결과가 각각 1편씩 있었다.

논 의

대사성증후군은 심혈관계 질환을 유발하는 강력한 위험인자로서 우리나라의 경우 유병률이 급격히 증가하여 선진국과 같은 수준을 보이면서, 국민 건강을 위협하는 새롭고 심각한 문제로 대두되어 이에 대한 관리가 시급한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 대사성증후군 환자들을 위한 중재프로그램 개

발을 위한 기초 자료를 마련하고자 선행 대사성증후군 중재에 대한 실험연구를 분석하였다.

대사성증후군 환자들을 대상으로 한 실험연구는 총 16편으로 연구의 수가 매우 적은 편이었으며, 16편 모두 2000년대 이후에 이루어졌다. 이러한 점은 대사성증후군에 관한 중재연구는 아직 초기 단계임을 시사한다. 16편의 연구 중 간호학 분야에서 이루어진 연구는 단 한편도 보고된 것이 없었는데 대사성증후군의 주요 중재 내용이 약물 중재와 더불어 운동, 식이와 같은 생활습관의 교정임을 감안할 때 대사성증후군 관리에 있어서 간호계의 관심 및 개입이 절실히 요구된다.

선행 대사성증후군 중재 연구는 병원중심의 연구(75%)가 더 많은 비율을 차지하고 있는데, 지역사회에서 대사성증후군의 높은 유병률을 고려할 때 앞으로 지역사회 중심의 대단위 연구가 적극적으로 시도되어야 한다고 본다. 대사성증후군의 진단 기준은 세계보건기구(WHO, 1998)나 European Group for Study of Insulin Resistance(1999), 그리고 NCEP-ATP III(2002) 등 정확한 진단기준이 제시되었음에도 불구하고, 본 논문 분석에서는 단지 8편(50.0%)의 연구에서만 NCEP-ATP III의 기준에 따른 대상자 선정 기준을 제시하였을 뿐, 나머지 7편의 연구에서는 주로 체질량지수 또는 지질검사 수치를 기준으로 하여 대상자 선정을 하고 있었으며, 1편의 연구에서는 구체적인 선정 기준을 제시하지 않고 있었다. 이는 향후 대사성증후군 환자에 대한 정확한 진단기준의 적용이 필요함과 더불어 이들을 위한 연구의 경우 표준화된 대상자 선정 기준을 제시할 필요가 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

대사성증후군 중재의 종류로는 약물, 운동, 식이 단독 중재 및 이들의 병합요법이 사용되고 있었다. 구체적으로 살펴보면 운동중재의 경우 총 8편의 연구에서 사용되었는데, 대부분 운동의 빈도나 회당 소요시간에 대해서는 구체적인 프로토콜이 제시되었으나, 운동의 강도에 대해서 4편의 연구에서 그 기준이 제시되어 있지 않고 있어서 운동의 강도에 대한 기준 제시가 필요하며, 이는 프로그램 구성 시 중요한 정보를 제공하

는 기초가 되리라 본다. 운동중재에서 주로 사용된 기준은 NCEP-ATP III, The Joint National Committee(JNC) for Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure guideline 등이었다. 식이 중재가 포함된 연구는 총 9편으로 이 중 6편의 연구에서는 식이 중재의 구체적인 가이드라인에 근거하고 있었으며 그 출처는 NCEP-ATP III, Diabetes and Cardiovascular Risk Reduction Program(D & CVRRP), Diet approach to stop hypertension(DASH) program 등이었다. 한편, NCEP-ATP III에서는 대사성증후군 관리의 기본 단계로 생활습관 개선(therapeutic lifestyle change, TLC)을 권고하고 이에 대한 가이드라인을 제시하고 있는데, 여기에는 포화지방산과 콜레스테롤 섭취 감소, 저밀도지방 콜레스테롤 감소를 위한 치료적 식이 선택, 체중 감소 및 규칙적인 활동 증가 등의 구성요소 및 각각의 중재에 대한 구체적인 접근 방법을 제시되어 있으므로, 대사성증후군 중재 시 표준 프로토콜로서의 활용이 권고되고 있다. 또한 NCEP-ATP III에서는 운동과 식이 중재 외에도 체중을 감소시키는데 필요한 행위 개선에 대한 권고안을 제시하고 있다. 생활습관 개선을 위해 제시된 가장 중요한 원칙은 1) 성취 가능하고 쉽게 측정할 수 있는 구체적인 목표 설정, 2) 과정 지향적이고 실제적인 목표와 합리적인 계획을 개발하도록 돕는 일, 3) 큰 변화보다는 오히려 작은 변화들을 포함하면서 더 큰 목표를 달성하도록 하는 것으로서 자기 감시, 체계적인 관찰과 목표 행위에 대한 기록이 치료의 기본 행위임을 강조하였다. 또한 건강관리 전문가는 중재 프로그램의 초기 6개월 동안은 대상자와 매 1-2주마다 지속적인 접촉을 하는 것이 중요하다고 제안하고 있음에도 불구하고 분석에 포함된 16편의 연구에서는 이러한 생활습관 개선에 대한 구체적인 전략을 사용한 연구는 없었다. 따라서 어떠한 전략이 더 효율적이었는지 파악하기 어렵다. 향후 이와 관련된 중재연구에서는 이러한 점을 반영할 필요가 있다고 여겨진다.

대사성증후군 중재프로그램의 효과는 체질량지수나 체중, 혈압 등과 같은 신체계측과 관련된 지표와 혈당, 고밀도지방 또는 저밀도지방 콜레스테롤, 중성지방, 인슐린 등과 같은 혈액학적 지표, 그리고 신체의 지방 분포를 측정하는 체구성 지표 등과 같은 신체적 지표에 대한 측정에 치중되어 이루어졌고, 기분상태나 삶의 질 등과 같은 심리사회적 지표에 대한 효과 평가는 보고되지 않았다. 대사성증후군 중재의 내용이 약물과 운동, 식이, 행위 개선 등의 복합적인 방법이며 중재기간이 보통 6개월 이상인 장기적 프로그램일 뿐만 아니라, 이들을 위한 긍정적 간호목표가 삶의 질 증진임을 감안할 때 정신적, 사회적 측면에서의 다차원적 평가가 매우 중요하리라 판단된다.

대사성증후군 중재프로그램의 효과를 분석한 결과, 분석대

상 연구 편수가 적어 단정 지어 결론짓기 어려우나 신체계측적 지표나 체구성 지표, 또는 혈액학적 지표에서는 “긍정적인 효과”가 “무효과”나 “부정적인 효과”에 비해 우세한 반면, 혈관내피적 지표, 소변검사 지표에서는 아직 일관된 결과를 보이고 있지 않고 있었다. 따라서 앞으로 심리사회적 측면의 지표를 포함한 후속연구들이 활발히 전개되어야 할 것으로 사료된다.

결론

본 연구는 대사성증후군 중재를 적용하여 그 효과를 측정한 무작위 통제 실험연구들을 대상으로 중재 대상, 중재 내용, 중재의 성과 확인지표, 중재의 효과 등을 분석함으로써 추후 대사성증후군 중재프로그램의 구성을 위한 근거 자료를 제시하기 위하여 시도되었다. 본 연구를 통하여 다음과 같은 연구결과를 얻었다.

- 대사성증후군 중재를 제공 받은 대상은 주로 NCEP-ATP III의 진단 기준에 의하여 대사성증후군 진단을 받은 자로서, 평균 연령은 41-60세에 속하며 평균 체질량지수는 30kg/m² 이상에 속하는 자들로 구성되었다.
- 대사성증후군 중재의 총 제공기간은 12주에서 24주 사이가 가장 많았으며, 중재의 빈도는 주당 3-5회 실시된 연구가 가장 많았고, 회당 소요시간은 대부분 45-60분 정도인 것으로 나타났다. 중재 방법은 식이요법을 단독으로 시행한 경우가 가장 많았고, 그 외에 운동 단독 중재, 약물 단독 중재 순이었으며, 운동과 식이를 병합한 연구 1편, 운동과 약물중재를 병합한 연구 1편, 그리고 운동, 식이, 약물 중재를 병합한 연구가 2편 진행되었다.
- 대사성증후군 중재의 성과 확인은 대부분 신체계측과 체구성, 혈액, 혈관, 소변검사 등의 신체적 지표들로 측정되었으며, 심리사회적 측면의 지표들을 아직 측정되지 않은 것으로 나타났다.
- 대사성증후군 중재의 효과는 신체계측적 지표나 체구성 지표, 또는 혈액학적 지표에서는 “긍정적인 효과”가 “무효과”나 “부정적인 효과”에 비해 우세한 반면, 혈관내피적 지표, 소변검사 지표에서는 아직 일관된 결과를 보이고 있지 않고 있었다.

이상의 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

- 대사성증후군 관리를 위한 생활습관 개선 가이드라인을 바탕으로 운동, 식이, 교육 중재 등이 주축으로 구성된 체계적인 생활습관 개선 프로그램을 개발하는 방법론적 연구가 시도되어야 한다.
- 대사성증후군 대상자를 위한 관리 및 심혈관계 합병 질환을

예방하기 위해 일차적으로 생활습관 개선 프로그램을 제공하고 이의 신체, 정신, 사회, 삶의 질 측면 등 다차원적인 효과를 측정하는 중재 연구가 수행되어야 할 것이다.

References

- Albert, K. G., & Zimmet, P. Z. (1998). Definition, diagnosis, and classification of diabetes mellitus and its complication. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of WHO consultation. *Diabet Med*, 15, 539-553.
- Balkau, B., & Charles, M. A. (1999). Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med*, 16, 442-443.
- Ford, E. S., Giles, W. H., & Dietz, W. H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: Findings from the third national health and nutrition examination survey. *J Am Med Assoc*, 287, 356-359.
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Merz, C. N., Brewer, H. B. Jr., Clark, L. T., Hunnigake, D. B., Pasternak, R. C., Smith, S. C. Jr., & Stone, N. J.; National Heart, Lung, and Blood Institute; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association. (2004). Implication of recent clinical trials for the national cholesterol education program adult treatment panel III guideline. *Circulation*, 110, 227-239.
- Kim, E. S., Han, S. M., Kim, Y. I., Song, K. H., Kim, M. S., Kim, W. B., Park, J. Y., & Lee, K. U. (2004). Prevalence and clinical characteristics of metabolic syndrome in a rural population of South Korea. *Diabet Med*, 21, 1141-1143.
- Kim, H. S. (2003). Effects of behavioral modification of obesity index, skinfold thickness, body fat, serum lipids in obese school children. *J Korean Acad Nur*, 33(3), 405-413.
- Kim, Y., Suh, Y. K., & Choi, H. (2004). BMI and metabolic disorders in South Korean adults: 1998 Korea National Health and Nutrition Survey. *Obes Res*, 12(3), 442-453.
- National Cholesterol Education Program. (2002). *Third report of the expert panel of detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adults Treatment Panel III)*. NIH Pub. No. 02-5215. Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute.
- National Institutes of Health: third report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). (2001). Executive summary. Bethesda, Md: National Institute of Health, National Heart, Lung, Blood Institute, (NIH Publication no. 01-3670).
- Yoon, S. Y., Oh, S. W., Baik, H. W., Park, H. S., & Kim, W. Y. (2004). Alcohol consumption and the metabolic syndrome in Korean adults: the 1998 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr*, 80, 217-224.

- Appendix -

- Athyros, V. G., Mikhailidis, D. P., Papageorgiou, A. A., Didangelos, T. P., Peletidou, A., Kleta, D., Karagiannis, A., Kakafika, A. I., Tziomalos, K., & Elisaf, M. (2005). Targeting vascular risk in patients with metabolic syndrome but without diabetes. *Metabolism*, 54, 1065-1074.
- Azadbakht, L., Mirmiran, P., Esmailzadeh, A., Azizi, T., & Azizi, F. (2005). Beneficial effects of a dietary approaches to stop hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 28, 2823-2831.
- Geluk, C. A., Asselbergs, F. W., Hillege, H. L., Bakker, S. J., de Jong, P. E., Zijlstra, F., & van Gilst, W. H. (2005). Impact of statins in microalbuminuric subjects with the metabolic syndrome: a substudy of the PREVENT Intervention Trial. *Eur Heart J*, 26, 1314-1320.
- Hittel, D. S., Kraus, W. E., Tanner, C. J., Houmard, J. A., & Hoffman, E. P. (2005). Exercise training increases electron and substrate shuttling proteins in muscle of overweight men and women with the metabolic syndrome. *J Appl Physiol*, 98, 168-179.
- Kukkonen-Harjula, K. T., Borg, P. T., Nenonen, A. M., & Fogelholm, M. G. (2005). Effects of a weight maintenance program with or without exercise on the metabolic syndrome: a randomized trial in obese men. *Prev Med*, 41, 784-790.
- Laaksonen, D. E., Nuutinen, J., Lahtinen, T., Rissanen, A., & Niskanen, L. K. (2003). Changes in abdominal subcutaneous fat water content with rapid weight loss and long-term weight maintenance in abdominally obese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 27, 677-683.
- Nashar, K., Nguyen, J. P., Jesri, A., Morrow, J. D., & Egan, B. M. (2004). Angiotensin receptor blockade improves arterial distensibility and reduces exercise-induced pressor responses in obese hypertensive patients with the metabolic syndrome. *Am J Hypertens*, 17, 477-482.
- Noakes, M., Foster, P. R., Keogh, J. B., & Clifton, P. M. (2004). Meal replacements are as effective as structured weight-loss diets for treating obesity in adults with features of metabolic syndrome. *J Nutr*, 134, 1894-1899.
- Park, H. S., Sim, S. J., & Park, J. Y. (2004). Effect of weight reduction on metabolic syndrome in Korean obese patients. *J Korean Med Sci*, 19, 202-208.
- Poppitt, S. D., Keogh, G. F., Prentice, A. M., Williams, D. E., Sonnemans, H. M., Valk, E. E., Robinson, E., & Wareham, N. J. (2002). Long-term effects of ad libitum low-fat, high-carbohydrate diets on body weight and serum lipids in overweight subjects with metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr*, 75, 11-20.
- Reseland, J. E., Anderssen, S. A., Solvoll, K., Hjermann, I., Urdal, P., Holme, I., & Drevon, C. A. (2001). Effect of long-term changes in diet and exercise on plasma leptin concentrations. *Am J Clin Nutr*, 73, 240-245.
- Stern, L., Iqbal, N., Seshadri, P., Chicano, K. L., Daily, D. A.,

- McGrory, J., Williams, M., Gracely, E. J., & Samaha, F. F. (2004). The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. *Ann Intern Med*, 140, 778-785.
- Stewart, K. J., Bacher, A. C., Turner, K., Lim, J. G., Hees, P. S., Shapiro, E. P., Tayback, M., & Ouyang, P. (2005). Exercise and risk factors associated with metabolic syndrome in older adults. *Am J Prev Med*, 28, 9-18.
- Troscid, M., Lappegard, K. T., Claudi, T., Damas, J. K., Morkrid, L., Brendberg, R., & Mollnes, T. E. (2004). Exercise reduces plasma levels of the chemokines MCP-1 and IL-8 in subjects with the metabolic syndrome. *Eur Heart J*, 25, 349-355.
- Troscid, M., Lappegard, K. T., Mollnes, T. E., Arnesen, H., & Seljeflot, I. (2005). Changes in serum levels of E-selectin correlate to improved glycaemic control and reduced obesity in subjects with the metabolic syndrome. *Scand J Clin Lab Invest*, 65, 283-290.
- Wien, M. A., Sabate, J. M., Ikle, D. N., Cole, S. E., & Kandeel, F. R. (2003). Almonds vs complex carbohydrates in a weight reduction program. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 27, 1365-1372.

The Analysis of Intervention Studies for Patients with Metabolic Syndrome

Oh, Eui-Geum¹⁾ · Kim, Soo-Hyun²⁾ · Hyun, Sa-Sang²⁾ · Kang, Myung-Sook²⁾ · Bang, So-Youn³⁾

1) Associate Professor, College of Nursing, Nursing Policy Research Institution, Yonsei University

2) Graduate Student, College of Nursing, Yonsei University, 3) Researcher, College of Nursing, Yonsei University; Lecturer, HaeChun College

Purpose: This study was to analyze the trend of research on intervention for patients with metabolic syndrome. **Method:** Using Pubmed, Medline, and CINAHL search engines, a randomized controlled trial(RCT) researching titles such as “metabolic syndrome”, “intervention”, “lifestyle modification”, or “community-based” were collected. A total of 16 researches were analyzed based on the guidelines of the National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel(NCEP-ATPⅢ). **Results:** 1) The total period of the intervention was from 12 to 24 weeks, the frequency was 3 to 5 times per week, and the duration of each session was from 45 to 60 minutes. The types of intervention included exercise, diet, and medication. Among these types, diet was performed most frequently. 2) The outcomes of the intervention was measured with physical aspects such as anthropometric measures, body composition, or biological markers. No studies have evaluated psychosocial outcomes such as quality of life. 3) In terms of effectiveness of the intervention, anthropometric indicators, body composition, or serological markers showed positive effects, whereas results on endothelial or urine indicators were inconsistent. **Conclusion:** Methodological research developing comprehensive therapeutic lifestyle modification programs and intervention studies are needed for patients with metabolic syndrome. In addition, effects should be evaluated with multidimensional perspectives.

Key words : Analysis, Intervention studies, Metabolic syndrome

• Address reprint requests to : Oh, Eui-Geum

College of Nursing, Yonsei University

Seodaemun-Gu, Shinchon-Dong, Seoul 120-752, Korea

Tel: 82-2-2228-3256 Fax: 82-2-392-5440 E-mail: euigeum@yumc.yonsei.ac.kr