

문헌고찰을 통한 근로자의 대사증후군 관리방안 제시

The Management Strategies of Metabolic Syndrome among Workers through the Literature Review

최 은 숙* · 전 경 자**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

업무상 질병 중 심혈관질환은 여전히 높은 유병률과 사망률을 보이며 근로자와 기업주에게 많은 인적 경제적 손실을 초래하고 있다. 전체 업무상 질병자 중 2000년에는 48.8%(1,667명), 2001년에는 39.5% (2,231명), 2002년에는 38.0%(2,056명)가 심혈관질환자이었고, 업무상 질병 사망자 중 심혈관질환 사망자비율은 2000년에는 57.0%(545명), 2001년에는 58.7% (703명), 2002년에는 61.9% (760명)로 가장 높은 순위를 차지하고 있으며 지속적으로 증가하고 있다(노동부, 2001, 2002, 2003).

심혈관질환을 일으키는 기초질환은 고혈압·고지혈증·당뇨병 등이다. 1998년과 1999년 2년간 근로복지공단 3개 지역본부에 심혈관질환으로 산업재해보상을 신청한 근로자 369명 중 53.9%가 고혈압이었으며, 당뇨병은 15.7%, 고지혈증은 13.3%가 과거력이 있었으며 심혈관질환으로 산재요양을 신청한 전체 근로자의 62%는 고혈압, 고지혈증, 당뇨병 등의 심혈관질환 위험요인을 한 가지 이상 갖고 있었다(원종욱 등, 2003).

이와 같은 심혈관질환 위험요인이 한 개인에게 복합적으로 나타나는 상태를 대사증후군이라고 분류하고 있다. 대사증후군이란 비만, 지질대사이상, 내당능 장애 및 고혈압 등이 함께 동반되어 나타나는 증후군을 말한다. Kim 등(2004)의 보고에 의하면, 심혈관질환에 대한 대사증후군의 상대위험비가 남자 성인의 경우 1.48-1.97, 여자 성인의 경우 1.31-1.54로 나타났다. Framingham offspring cohort 5천여명을 대상으로 한 연구(Wilson et al., 1999)에서도 심근경색증에 대한 대사증후군의 상대위험비는 2.96(95% CI, 2.36-3.72)이었다. 따라서 대사증후군 관리는 심혈관 질환 예방에 있어 필수적인 요소이다.

산업간호사는 대사증후군의 구성요소 중 비만, 고혈압, 이상지질혈증, 고혈당의 적절한 관리를 통해 근로자의 대사증후군 유병률을 감소시킬 수 있으며 흡연이나 운동 등 생활양식 변화를 위한 건강증진프로그램을 통해 대사증후군을 예방할 수 있다(Fritschi & Richlin, 2004). 궁극적으로는 근로자의 심혈관질환 예방에 기여할 수 있을 것이다. 그러나, 기존의 심혈관 질환관리지침이나 건강진단 사후관리에서는 각 검사 항목별로 이상자를 파악하고 간호서비스를 제공하는 접근 방법에 집중되었기 때문에 관련된 위험요인을 다수 갖고 있는 고위험군의 선별이나 효율적 관리를 위한 지침

* 서울대학교 간호과학연구소

** 순천향대학교 간호학과(교신저자 E-mail: kjajune@sch.ac.kr)

이 제시되지 못하였다. 이러한 측면에서 대사증후군의 정의와 관련요인에 대한 지식은 심혈관질환의 위험이 높은 고위험근로자를 선별하고 집중관리하기 위한 정보로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

따라서, 본 연구는 문헌고찰을 통해 대사증후군의 정의, 구성요소, 유병률, 관련 위험요인을 파악하여 산업간호사가 활용할 수 있는 근로자의 대사증후군 관리 방안을 제시해보고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 대사증후군의 정의, 구성요소, 유병률, 관련 위험요인에 대한 분석을 토대로 산업간호사가 활용할 수 있는 근로자의 대사증후군 관리 방안을 제시하는데 있다.

II. 연구 방법

본 연구는 “대사증후군(Metabolic Syndrome)”을 주요어(Key Word)로 하여 국내·외 연구를 검색한 후 각 연구에서 제시된 정의를 선별하고, 진단기준을 비교할 수 있도록 요약하였다. 특히, 기본적인 검사항목으로 이루어져 있어 진단 및 활용이 높은 NCEP-ATP III에 의한 대사증후군의 정의를 중심으로 대사증후군의 구성요소, 유병률, 관련 위험요인을 고찰하였다.

대사 증후군의 유병률 비교를 위해 유사한 진단기준을 이용하여 전국 규모의 인구집단을 대상으로 조사한 연구들을 선정하였다.

III. 연구 결과

1. 대사증후군의 정의

대사증후군의 발생에 있어 인슐린 저항성이 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 대사증후군과 인슐린저항성 증후군은 일반적으로 혼용되어 불려지고 있다. 이와 같은 위험요인의 군집성을 1988년 Reaven은 'Syndrome X' 혹은 '인슐린 저항성 증후군'이라 명명하였으며 1998년 WHO에서는 아직 인슐린 저항성이 이 질환군의 모든 인자들의 원인으로 정립되지 않았다는 판단으로 인슐린저항성증후군보다는 대사증후군으로

명명하였다. 그러나 그 다양하게 명명된 질환 군 간에는 구성인자들의 종류 및 기준이 달라 이 질환군의 통계학적인 정보나 그에 따른 치료의 접근에 혼돈을 유발하여 왔다.

WHO가 제시한 진단기준은 어떤 개인이 당뇨병 내지 당불내인성 내지 고혈당 또는 인슐린저항성을 가지고 있으면서, 고혈압, 지질이상, 비만, 미세알부민뇨 등의 증상을 두 가지 가지고 있는 것을 제시한다(표 1).

한편, 2001년에 미국의 국립보건원이 지원하는 국민건강교육 프로그램의 하나인 National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel III (이하 'NCEP-ATP III')는 대사증후군을 다르게 정의하고 있는데, 복부비만, 중성지방, 고밀도지단백(이하 'HDL(High Density Lipoprotein)') 콜레스테롤, 혈압, 공복시 혈당 중 3가지 이상의 조건을 만족하면 대사증후군으로 간주하였다(표 1). 이는 노중 알부민, 인슐린 저항성을 측정하거나 경구 당부하검사를 시행해야 하는 1998년의 세계보건기구 기준(Alberti & Zimmet, 1998)과 달리 임상진료나 지역사회 역학연구에서 가장 기본적으로 사용하는 검사항목들을 이용하여 진단할 수 있다는 것이 장점이다. NCEP-ATP III는 일반인을 대상으로 한 각종 대사이상 관리에 주목적을 두고 고혈당 또는 인슐린 저항성에 가중치를 주지 않았는데, 심혈관위험인자로서 중요한 다른 지표에 대하여 WHO가 제시한 느슨한 기준을 받아들이는 것이 가지를 위험을 우려한 것으로 보인다(이홍규, 2003). 이 기준은 콜레스테롤 관리시 혈청콜레스테롤 단독 관리보다 복부비만 및 다른 심혈관 위험인자를 포함한 대사증후군의 포괄적 관리에 목표를 두고 있다. 항목의 기준들을 보면 기존의 정의에 비해 각각의 심혈관계 위험인자의 기준치를 낮추어 더 엄격하게 적용하였고, 단독 허리둘레에 의한 복부비만이 다른 심혈관계 위험인자와 동일한 비중을 차지하고 있다(임열리 등, 2003).

미국임상내분비전문학회(American Association of Clinical Endocrinologists, 이하 'AACE')도 대사증후군에 대한 임상적 기준을 제안하였다(표 1). 이 기준은 ATP III와 WHO의 기준을 혼합한 것으로 보인다(Grundy, Brewer et al., 2004). 그러나 진단의 기준으로 위험인자의 개수를 명시하지 않고 임상적 판단에 따르도록 하고 있다. AACE는 대사이상증후군(dysmetabolic syndrome x)에 ICD-9 code (277.7)를 부여하는데 기여하였다. AACE와 American

College of Endocrinology(이하 'ACE')는 대사증후군에 대한 합의된 성명서를 2003년에 출판하였다. 그들의 정의에 있어 다른 주요 차이는 대사증후군을 진단할 때 제2형 당뇨병을 가진 대상을 배제시키는 것이다. 이것은 당뇨가 없으면서 인슐린 저항성을 가진 경우의 임상적 중요성을 인식한 결과이다. AACE/ACE는 대사증후군의 비정상적인 병리에 있어 인슐린저항성이 중심적 역할을 한다는 것을 강조하였다(Einhorn et al., 2003).

WHO의 대사증후군의 정의는 인슐린저항성의 객관적 증거를 필수요건으로 하고 있어 ATP III보다 당뇨병을 예측하는 힘이 더 강하다. 그러나 ATP III와 마찬가지로 제2형 당뇨병이 있을 경우에 대사증후군의 진단에서 배제시키지 않았다(Grundy, Brewer et al., 2004). ATP III는 저밀도 지단백 콜레스테롤을 낮추는 치료를 넘어서 심혈관질환 위험감을 성취하기위한 임상절차로 대사증후군을 도입했다(Grundy, Hansen

et al., 2004). NCEP-ATP III에서 제시한 대사증후군의 기준은 오늘날 가장 일반적으로 사용되는 진단적 기준이며(Hoefner, 2003) 기본적인 검사항목으로 구성되어 진단 및 관리에 활용도가 높다.

2. NCEP-ATP III에 의한 대사증후군의 구성요소

NCEP-ATP III에 의한 대사증후군의 구성요소들은 상호 영향을 미치며(Hoefner, 2003), 심혈관질환의 발생률과 사망률과 밀접한 관계가 있다(NCEP-ATP III, 2001).

1) 복부 비만

비만과 관련된 역학 연구에서 심혈관질환에 의한 사망자는 남자가 21%, 여자가 28%에서 과체중에 의한 것으로 보고되고 있으며(Seidell et al., 1996), 비만이 심혈관질환 발생 및 진행에 영향을 주는 기전에 대

〈표 1〉 대사증후군의 진단적 기준

구분	진단 기준
세계보건 기구 (WHO, 1999)	<ul style="list-style-type: none"> · 내당능 장애, 당뇨병, 인슐린 저항성이 한 가지 이상 있으면서 아래 항목 중 두 가지 이상 <ol style="list-style-type: none"> 1) 내당능 장애 혹은 당뇨병 2) 인슐린 저항성 3) 고혈압 : $\geq 140/90$mmHg 4) 이상지혈증 : TG(≥ 150mg/dL) and/or low HDL Cholesterol(<35 mg/dL(men), 39 mg/dL (women)) 5) 중심성 비만 : WHR > 0.90(men), > 0.85(women) and/or BMI > 30 kg/m² 6) 미세알부민뇨증 : urinary albumin excretion rate(≥ 20 μg/min) or albumin/creatinine ratio(≥ 30 mg/g)
미국 국립 콜레스테롤 교육 프로그램 위원회 (NCEP-ATP III, 2001)	<ul style="list-style-type: none"> · 아래항목 중 3가지 이상 <ol style="list-style-type: none"> 1) 복부비만 : 허리둘레 남자 > 102 cm, 여자 > 88 cm 2) 고중성지방혈증 : ≥ 150 mg/dL 3) 저HDL콜레스테롤혈증 : 남자 < 40 mg/dL, 여자 < 50 mg/dL 4) 고혈압 : $\geq 130/85$ mmHg 5) 내당능 장애 : 공복 혈당 ≥ 110 mg/dL
미국 임상내분비 전문의협회 (Bloomgarden, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> · 아래 위험요인에 근거하여 임상적 판단에 의함 <ol style="list-style-type: none"> 1) 과체중/비만 : BMI ≥ 25 kg/m² 2) 고중성지방혈증 : ≥ 150 mg/dL(1.69 mmol/L) 3) 저HDL콜레스테롤혈증 <ul style="list-style-type: none"> 남자 : < 40 mg/dL(1.04 mmol/L) 여자 : < 50 mg/dL(1.29 mmol/L) 4) 고혈압 : $\geq 130/85$ mmHg 5) 2시간 당 부하후 혈당 : > 14 mg/dL 6) 공복혈당 : 110 - 126 mg/dL 7) 다른 위험요인 <ul style="list-style-type: none"> 제2형 당뇨병, 고혈압, 혹은 심혈관 질환에 대한 가족력 Polycystic ovary syndrome 좌식 생활양식 높은 연령

약어 : TG: triglyceride, HDL: high density lipoprotein, WHR: waist to hip ratio, BMI: body mass index

해서는 확실하게 규명되지는 않았지만 직접적인 유발인자로서 순환혈액량과 심박출량을 증가시켜 심근비대와 고혈압, 관상동맥질환을 일으킨다. 또한 비만이 심혈관 질환에 미치는 간접적인 영향은 콜레스테롤의 증가, 중성지방의 증가, HDL 콜레스테롤의 감소, 혈당 증가, 혈압 증가 등이 있다(최봉근 등, 1999).

비만은 단순히 총 체지방량의 증가뿐만 아니라 체지방의 분포양상에 따라 임상적 의미가 다른데, 체지방이 복부의 피하조직 및 내장에 지나치게 축적된 경우를 복부비만이라고 한다. 복부비만 중에서도 내장지방과 피하지방의 분포에 따라 내장형 비만과 피하형 비만을 구분할 수 있는데 특히 내장형 비만에서 심혈관질환의 위험이 높아진다(유영천, 2002; Kopelman et al., 2001).

허리둘레는 내장지방량과 관련성이 높고 측정과 해석이 쉬워 임상진료에서 복부비만을 평가하는데 가장 적합한 방법으로 받아들여지고 있으며, 비만인에서 체중감량 전후의 차이를 비교하는데 유용한 방법이라고 보고되고 있다(Molarius et al., 1999, Taylor et al., 1998). 국내의 연구에서도 허리둘레가 허리-엉덩이 둘레비보다 비만의 지표와 높은 관련성을 보여 한국인에서도 허리둘레 측정이 비만을 예측하는 유용한 방법임을 제시한 바 있다(한정미 등, 2001).

2) 고혈압

고혈압을 가진 환자의 약 50%는 비만하고, 비만한 환자의 약 50%는 고혈압이므로(Sharma et al., 1999), 고혈압은 비만과 강하게 관련되어 있으며, 인슐린저항성이 있는 사람에게서 나타난다. 복부비만이 고혈압을 일으키는 정확한 기전은 밝혀져 있지 않으나 고인슐린혈증과 인슐린 저항성이 여러 대사성 장애와 관련되어 혈압의 상승, 중성지방의 증가 및 HDL 콜레스테롤의 감소를 초래하게 된다.

고혈압은 심혈관질환의 범주에 해당되며 다른 심혈관질환의 선행요인이다. 고혈압을 가진 환자에서는 당뇨병의 발생이 2.5배 증가된다. 당뇨병 환자에서의 고혈압은 매우 흔해서 제1형 당뇨병에서는 10대에서는 50%, 20대에서는 33%, 40대에서는 70%의 환자가 고혈압이며 제2형의 당뇨병에서도 약 30-50%에서 고혈압이므로 당뇨병과 고혈압은 공통적인 기전을 가진 질환군으로 생각되고 있다(김철호, 2003).

고혈압은 콜레스테롤, 흡연과 함께 동맥경화를 일으

키는 3대 위험요인이다. 심장에 혈액을 공급하는 관상동맥의 동맥경화는 협심증, 심근경색증 등 관상동맥질환을 일으키며 뇌혈관의 동맥경화는 뇌졸중을 일으킬 수 있다. 수축기와 이완기 고혈압 모두 관상동맥 질환의 위험도를 증가시킨다. 고혈압을 치료하지 않으면 약 50%에서 관상동맥질환이나 심부전증으로, 약 33%에서는 뇌졸중으로 사망하는 것으로 밝혀져 있다(백상홍, 1999).

3) 이상지질혈증

동맥경화성 이상지질혈증은 높은 중성지방과 낮은 HDL 콜레스테롤 농도를 보이며 관상동맥질환의 독립적 위험인자이다(NCEP-ATP III, 2001). 높은 혈장 중성지방치는 전향적 연구에서 심혈관질환을 예측하였다(Hokanson & Austin, 1996). HDL 콜레스테롤이 1mg/dL상승할 때마다 심혈관질환 발생 위험은 2-3%로 감소한다(Young et al., 2004).

4) 고혈당

NCEP-ATP III의 대사증후군의 구성요소 중 혈당과 관련된 기준은 공복 혈당이 110mg/dL 이상으로 내당능장애와 당뇨병을 포함한다. 내당능장애는 수년내에 당뇨병으로 진행되므로 당뇨병의 예방 차원에서 내당능장애를 확인하고 관리할 필요가 있다. 당뇨병은 죽상경화증을 더 악화시키고, 더 젊은 나이에 죽상경화증이 발생하도록 하며 심혈관질환을 흔히 유발한다. 즉 심장의 관상동맥이나 뇌의 중요 혈관에 죽상경화증을 일으켜 심근경색이나 뇌졸중이 발생한다. 당뇨병은 다른 심장질환의 위험인자, 시력 소실, 심장과 혈관의 손상 등과 더불어 종종 심혈관질환을 일으킬 수 있으며, 부분적으로 혈중 콜레스테롤과 중성지방의 증가를 초래한다. 당뇨병 환자의 80%이상은 심장이나 혈관의 질환으로 사망하며 특히 당뇨병은 혈당이 조절되더라도 심장질환의 위험요인으로 남아 있다(이상준, 1999).

3. 유병률

박혜순 등(2003)이 1998년 국민건강영양조사 자료를 사용하여 아시아 태평양 복부비만 진단기준을 적용한 NCEP-ATP III에 의한 한국인의 대사증후군 유병률은 23.6%(남자 20.1%, 여자 23.9%)이었다. 대사증후군 구성요소의 유병률은 남자는 고혈압 44.6%,

고중성지방혈증 35.6%, 저HDL콜레스테롤혈증 24.3%, 고혈당은 20.1%, 복부비만 19.5% 순으로 높은 비율을 차지하였고 여자는 저HDL콜레스테롤혈증 46.1%, 복부비만 39.0%, 고혈압 29.5%, 고중성지방혈증 21.0%, 고혈당 16.7% 순으로 높은 비율을 차지하였다.

미국은 The Third National Health and Nutrition Examination Survey(NHANES III, 1988-1994년)자료를 사용한 NCEP-ATP III의 기준에 따른 대사증후군 유병률은 23.7%(남자 24%, 여자 23.4%)이었다(Ford et al., 2002). 대사증후군 구성요소의 연령보정 유병률은 전체인구에서는 복부비만 38.6%, 저HDL콜레스테롤혈증 37.1%, 고혈압 34.0%, 고중성지방혈증 30.0%, 고혈당 12.6% 순으로 높았고, 남자는 고혈압 38.2%, 저HDL콜레스테롤혈증 35.2%, 고중성지방혈증 35.1%, 복부비만 29.7%, 고혈당 15.6% 순으로 높은 비율을 차지하였고, 여자는 복부비만 46.3%, 저HDL콜레스테롤혈증 39.3%, 고혈압 29.3%, 고중성지방혈증 24.7%, 고혈당 10.0% 순으로 높은 비율을 차지하였다(Ford et al., 2002).

우리나라와 미국은 대사증후군 유병률이 비슷하며, 대사증후군 구성요소의 유병률은 국가별 성별 차이를 보이는 것을 알 수 있다.

우리나라 2001년 국민건강영양조사 자료로 30세-60세 근로자의 아시아 태평양 복부비만 진단기준을 적용한 NCEP-ATP III에 의한 대사증후군 유병률은 남자 근로자는 24.0%, 여자 근로자는 24.7%이었다(최은숙 등, 2005). 미국 NHANES 1999-2000 자료로 20세 이상 근로자를 대상으로 실시한 NCEP-ATP III의 기준에 의한 대사증후군 유병률은 23.1% 이었고 남자는 22.0%, 여자는 24.3%이었다(Hertz et al., 2004).

일본, 한국, 몽고 30-60세 근로자를 대상으로 복부

둘레 대신 체질량지수를 사용한 NCEP ATP III-BMI25에 의한 대사증후군 유병률은 일본 근로자는 12%, 한국 근로자는 13%, 몽고 근로자는 16%이었다. 대사증후군 구성요소의 유병률은 일본은 남자 근로자는 높은 체질량지수 28.0%, 고중성지방혈증 24.5%, 고혈압 18.2%, 저HDL콜레스테롤혈증 16.3%, 고혈당 14.6% 순이었고 여자 근로자는 저HDL콜레스테롤혈증 25.9%, 높은 체질량지수 20.2%, 고혈압 13.1%, 고중성지방혈증 12.3%, 고혈당 10.0% 순이었다. 한국은 남자 근로자는 높은 체질량지수 37.9%, 고중성지방혈증 34.1%, 저HDL콜레스테롤혈증 20.7%, 고혈당 12.9%, 고혈압 10.3% 순이었고 여자 근로자는 저HDL콜레스테롤혈증 47.2%, 높은 체질량지수 31.8%, 고중성지방혈증 15.9%, 고혈당 4.5%, 고혈압 4.0% 순이었다. 몽고는 남자 근로자는 저HDL콜레스테롤혈증 25.9%, 높은 체질량지수 20.2%, 고혈압 13.1%, 고중성지방혈증 12.3%, 고혈당 10.0% 순이었고 여자 근로자는 높은 체질량지수 47.7%, 저HDL콜레스테롤혈증 36.8%, 고혈압 16.8%, 고중성지방혈증과 고혈당이 각각 6.5%로 가장 낮은 분포를 보였다(Shiwaku et al., 2005).

한국 근로자의 대사증후군 유병률도 미국 근로자와 비슷하며, 일본 근로자와는 대사증후군 유병률 뿐만 아니라 대사증후군 구성요소의 유병률도 비슷한 분포를 보이고 있다.

한국인과 한국인 근로자에서 대사증후군은 비교적 흔하게 나타나는 건강문제로 서구인에 비금가는 유병률을 보이고 있다. 비만도가 같은 정도일 경우 아시아계 사람들이 대사증후군에 더 민감한 것으로 알려져 있다. 현재의 비만도가 높지 않은 수준에서 이렇듯 외국과 같은 수준의 대사증후군 유병률을 보인다면 앞으로 점차적으로 비만도가 증가할 경우 대사증후군이 급격하게

<표 2> 대사증후군 유병률 비교

연구자	연도	연구대상	진단기준	유병률(%)	
				남자	여자
박혜순 등	1998	20세 이상 성인(국민건강영양조사)	NCEP-ATP III ₁	20.1	23.9
최은숙 등	2001	30-60세 근로자(국민건강영양조사)	NCEP-ATP III ₁	24.0	24.7
Shiwaku 등	2005	일본 30-60세 근로자	NCEP-ATP III ₂	13.3	11.3
		몽고 30-60세 근로자	NCEP-ATP III ₂	18.6	13.5
		한국 30-60세 근로자	NCEP-ATP III ₂	14.2	11.9
Ford 등	2002	성인(NHANES III 1988-1994)	NCEP-ATP III	24.0	23.4
Hertz 등	2004	미국 20세이상 근로자(NHANES 1999-2000 자료)	NCEP-ATP III	22.0	24.3

NCEP-ATP III₁ : WHO 아시아-태평양 복부비만 진단기준 적용
 NCEP-ATP III₂ : 복부둘레 대신 BMI25 적용

〈표 3〉 대사증후군 구성요소별 유병률 비교

연구자	연도	대상	고혈압		고중성 지방혈증		저HDL 콜레스테롤혈증		고혈당		복부비만 BMI	
			남(%)	여(%)	남(%)	여(%)	남(%)	여(%)	남(%)	여(%)	남(%)	여(%)
박혜순 등	1998	한국 성인	44.6	29.5	35.6	21.0	24.3	46.1	20.1	16.7	19.5	39.0
최은숙 등	2001	한국 근로자	39.8	26.4	45.5	22.5	36.6	58.2	18.0	15.2	23.7	43.6
Shiwaku 등	2005	일본 근로자	18.2	13.1	24.5	12.3	16.3	25.9	14.6	10.0	28.0	20.2
		몽고 근로자	13.1	16.8	12.3	6.5	25.9	36.8	10.0	6.5	20.2	47.7
		한국 근로자	10.3	4.0	34.1	15.9	20.7	47.2	12.9	4.5	37.9	31.8
Ford 등	2002	미국 성인	38.2	29.3	35.1	24.7	35.2	39.3	15.6	10.0	29.7	46.3

증가될 것으로 우려가 되고 있다. 한국이 대표적인 이행기 사회라는 것을 감안하면 대사증후군은 향후 더 급속하게 늘어날 것이며 그와 관련된 사망률 또한 증가할 것이다(박혜순 등, 2003).

4. 근로자의 대사증후군과 관련 요인

대사증후군의 발생에는 비만과 인슐린저항성이 핵심적인 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 비만으로 인해 유리지방산이 증가하고 이것이 인슐린 저항성을 높여 당뇨병, 지질이상, 고혈압을 가져와 심혈관질환을 유발한다(Blackburn & Bevis, 2004).

대사증후군과 구성요소에 영향을 주는 관련 요인은 사회경제적 지위(직업계층, 수입, 교육수준 등), 유전적 요인(연령, 가족력 등), 직업요인(직무긴장, 소음, 교대근무 등), 건강행태(흡연, 음주, 운동, 식이 등), 사회심리적 요인(스트레스, 적대감 등)을 들 수 있다.

1) 사회경제적 지위

사회경제적 지위는 주로 직업계층, 수입, 교육수준 등으로 파악할 수 있으며 건강의 주요 결정요인이다. 화이트홀 2차 연구(Brunner et al., 1997)는 1차 연구에서 나타났던 고용 등급간 관상동맥질환 사망률 격차가 상당부분 대사증후군에 기인한다고 추정하였다. 1차 연구 당시 관상동맥질환 사망률은 최저등급이 최고위직에 비해 2.3배 높았는데, 총콜레스테롤과 혈압 등 기존의 개별적인 위험으로는 설명할 수 없었다. 하지만 2차 연구에서 대사증후군의 분포를 살펴본 결과 남녀 모두 급역을 기준으로 구분한 고용등급과 대사증후군,

이의 구성요소별 유병률이 뚜렷한 역관계를 보였다. 또한 대사증후군에 대한 최고/최저 등급의 위험비는 남자 2.2, 여자 2.8로 사망률 격차와 매우 비슷한 것으로 나타났다.

2) 연령

미국 NHANES III 자료를 활용한 NCEP-ATP III에 의한 연령별 대사증후군 유병률은 20대에서 약 5-10%, 30대에서 10-15%, 40대에서 20-25%, 50대에서 30-35%, 60대와 70세 이상에서 각각 40-45%인 것으로 조사되었으며 남녀 모두 연령에 따라 증가하였다(Ford et al., 2002). 한국 1998년 국민건강영양자료를 활용하여 WHO-WPR 아시아-태평양 복부비만 진단기준을 적용한 NCEP-ATP III에 의한 연령별 대사증후군 유병률은 20대, 30대, 40대, 50대, 60대, 70대별로 남자에서는 9.4%, 19.5%, 27.5%, 28.9%, 24.3%, 23.1%로 나타났고, 여자에서는 6.8%, 11.0%, 24.1%, 45.8%, 54.3%, 54.5%로 나타났다. 여자에서는 연령이 증가함에 따라 직선적으로 증가하는 양상을 보였지만, 남자에서는 40-50대에 최고빈도를 보이다가 60, 70대에서 줄어드는 경향을 보였다(박혜순 등, 2003). 남자가 50대 이후 대사증후군의 유병률이 감소를 보인 이유는 우리나라 연령별 사망양상을 비추어 볼 때, 40-50대에서 남성의 사망률이 여성의 사망률보다 2-3배 정도 높아서 나타나는 결과로 간주된다(이인규, 2005). 여성에서 나타나는 50대 이후 급격한 대사증후군의 증가는 폐경 후 여성에서 발생하는 급격한 호르몬 변화와 관련이 있을 것으로 생각된다(이인규, 2005).

3) 가족력

Bogalusa heart study에서는 대사증후군이 부모와 자녀간에 공존함을 밝혔고, 부모에서의 비만은 자녀에서 대사증후군 구성요소인 심혈관질환 위험인자에 대한 위험을 예측할 수 있다고 하였다(Chen et al., 1999). ARIC study에 의하면 부모가 당뇨와 고혈압의 질병력이 있는 자녀들에서 대사증후군 발생이 증가하는 바, 부모 양쪽 모두 가족력이 있는 경우는 비교위험도가 8.3까지 증가한다고 보고하였고, 부모가 가진 가족력의 개수에 비례해서 대사증후군의 비교위험도가 증가한다고 하여 대사증후군의 발생에 유전적인 면과 가족력이 중요한 역할을 한다고 보고하였다(Liese et al., 1997). 대사증후군의 가족력이 있는 군에서 가족력이 없는 대조군과 비교했을 때 전자군에서 대사증후군 인자들 및 인슐린 저항성이 높다는 보고가 있고(Valek & Vlasakovaet, 1997), 당뇨병이나 혈압에 대한 가족력은 대사증후군 발생에 상당한 영향을 준다고 보고하였다(Hunt et al., 2000). 또 Williams 등(1990)은 Utah 지역의 16세 고등학생 중 고혈압과 관상동맥 질환의 가족력이 있는 35,000명을 대상으로 고인슐린혈증, 비만, 고혈압, 조기관상동맥질환이 함께 발생할 확률이 높았다는 결과를 보고하였다. 정찬희 등(2002)의 연구에서도 심근경색, 고혈압, 당뇨, 뇌혈관 질환의 가족력이 있는 경우 고혈당과 고혈압의 발생위험이 증가되었고 대사증후군의 발생위험 또한 유의하게 증가되었다. 따라서 대사증후군, 고혈압, 당뇨병, 심장병, 뇌혈관질환 등의 가족력은 대사증후군 발생에 영향을 미친다고 볼 수 있다.

4) 직업 요인

대사증후군과 구성요소에 영향을 미치는 직업 요인은 직무긴장, 소음, 교대근무 등을 들 수 있다.

직무요구도, 직무자율성, 직무긴장 등과 같은 사회심리적 작업환경과 고혈압, 고지혈증, 대사증후군 등과의 관련성은 서로 상반된 연구결과를 보여 주므로 지속적인 연구가 필요하다. 업무요구량이 많고 업무조절권한이 적을수록 혈압과 콜레스테롤이 높을 뿐만 아니라 심혈관질환 유병률도 증가하였다(Alfredsson et al., 1983; Champman et al., 1990; Chesney et al., 1981; Johnson & Hall, 1988). 직무요구도가 높을수록 지질수치가 증가하였다(Strauss-Blasche et al., 2002). 남성근로자를 대상으로 직무긴장과 혈압

의 관계를 연구한 국내의 연구에 따르면, 높은 직무긴장군이 혈압이 더 높았다(장세진 등, 2001; Schnall et al., 1990; Schnall et al., 1998; Van Egeren, 1992). 그러나 근로자를 대상으로 전향적 코호트 연구를 실시한 CARDIA연구에서는 높은 직무요구도, 낮은 직무자율성, 직무긴장에 대한 혈압, 총콜레스테롤의 상관관계가 역방향으로 통계적으로 유의하였다(Greenlund et al., 1995). 일부 연구에서는 직무자율성은 낮은 경우 통계적으로 유의하게 혈압이 더 높았으나 직무요구도와 직무긴장은 혈압과 무관하였다(Steptoe & Willemsen, 2004). 타이완 사무직 근로자를 대상으로 직무긴장 상태와 총콜레스테롤 및 HDL 콜레스테롤과의 관계를 분석한 결과 통계적으로 유의하지 않았다(Su, 2001). 직무긴장과 대사증후군의 관계를 연구한 국내연구에서, 직무긴장군은 대사증후군 발생률이 더 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다(장세진 등, 2004).

소음노출과 혈압 및 콜레스테롤과의 관련성을 구명한 연구결과에 의하면(차복석 등, 1997), 85dB이상의 소음에 노출된 군의 콜레스테롤 값이 262mg/dl인데 반하여 85dB이하의 소음에 노출된 군이 197mg/dl로 차이를 보였으며, 혈압 역시 수축기 및 이완기 혈압 모두 85dB이상의 소음 노출군(수축기혈압 : 126mmHg, 이완기 혈압 : 84mmHg)이 85dB 이하 소음노출군(수축기혈압 : 120mmHg, 이완기 혈압 : 77mmHg)보다 높았다. 소음은 대사증후군 구성요소 중 주로 혈압과 콜레스테롤에 영향을 주는 것을 알 수 있다.

50세 이하 사무직 근로자 중 교대근무자는 대사증후군 유병률이 더 높았다(Nagaya et al., 2002). 대사증후군과의 관련성을 의미하는 비만, 고콜레스테롤혈증, 저 HDL 콜레스테롤, 고 저밀도지단백 콜레스테롤의 군집성이 낮 근무자보다 교대 근무자에서 더 높았다(De Backer et al., 1984; Karlsson et al., 2001; Thell et al., 1976).

5) 사회심리적 요인

사회심리적 스트레스는 대사증후군의 구성요소인 심혈관질환 위험요인에 직접적인 영향을 미치는 강력한 변인이었다(최은숙, 2005). 만성적 스트레스는 생리적으로 자율신경계와 내분비계에 영향을 미치며 정신적, 신체적 균형을 파괴시켜 각종 질병을 유발한다. 즉 스트레스가 심해지면 두통이 일어나며 과민성 대장증후군

이 발생하며 복통과 설사, 변비 등이 생기고 신체조절 기능이 약화되어 위궤양, 당뇨병, 고혈압, 심장질환 등 많은 질병을 일으키며, 특히 심혈관질환의 강력한 유발요인으로 제시되고 있다(김문석, 1990). 인지된 스트레스와 관련된 코티졸 분비는 혈압, 혈당, 콜레스테롤, 복부둘레 등 대사증후군 구성요소의 수치의 증가와 강한 상관관계를 나타내었다(Rosmond et al., 1998). 스트레스로 인한 생리적 반응은 지질과 지단백 수치와 연결되며(Niaura et al., 1992), 대사증후군의 발생에 기여하는 것으로 나타났다(Seematter et al., 2004). 적대감은 심혈관계 과다활성과 연결되며 고혈압 위험을 높인다(Miller et al., 1998).

6) 건강행위

대사증후군과 구성요소에 영향을 미치는 건강행위는 흡연, 음주, 식이, 운동 등을 들 수 있다. 흡연은 관상동맥질환의 직·간접적인 위험요인이며 모든 대사증후군 구성요소와 밀접한 관련성을 보인다. 흡연량이 많을수록 복부비만의 지표인 허리둘레, 허리/엉덩이둘레비가 증가한다고 보고하였으며(김상만 등, 1998), 흡연은 HDL 콜레스테롤을 낮추고 저밀도지단백 콜레스테롤과 중성지방을 높여 심혈관질환의 발생위험을 증가시킨다(김중호 등, 2002; Lee et al., 1998; Mjos, 1988). 흡연은 지질대사를 변화시켜 동맥경화를 촉진하는 것으로 알려져 있는 바, 그 기전의 하나로써 니코틴이 교감신경을 자극하고 항에스트로겐의 효과를 나타내어 이로 인해 지방분해가 일어나 혈장 유리지방산이 증가함에 기인하며(Laporte et al., 1981), 또 하나는 항 동맥경화 효과를 갖는 HDL 콜레스테롤이 감소하기 때문이다(Lee et al., 1998; Mjos et al., 1988). 그리고 흡연이 인슐린 저항성을 유발하여 혈당 농도를 높인다는 보고도 있다(Facchini et al., 1992). 흡연은 급성으로 혈압을 올리는 것으로 알려져 있으나(Cryer et al., 1976) 반대로 역학조사에서는 흡연자들이 비흡연자들보다 혈압이 더 낮다고 보고되고 있다(Green et al. 1986). 흡연자는 비흡연자에 비해 심혈관질환의 위험도가 60-70% 증가하며 특히 30대 후반에서 50대 전반 사이에 조기급사가 3배 높게 나타나는 것으로 알려져 있다. 흡연이 관상동맥질환을 일으키는 기전은 니코틴의 효과에 의해 혈압이 상승하고, 일산화탄소에 의해 동맥내벽 세포가 손상되어 콜레스테롤과 같은 지방물질이 침착하여 동맥경화증을 일으킨

다. 또한 혈소판의 응집을 증가시켜 혈관을 막을 수 있으며, 고지혈증의 보호효과가 있는 HDL 콜레스테롤을 감소시키기 때문으로 생각되고 있다(원중욱, 1999). Cundiff(2002)는 흡연자체가 고지방식습관 및 저섬유성 식습관과 관련되어 있어 총 콜레스테롤과 중성지방치를 상승시켜 관상동맥질환 및 흡연 관련 악성종양발생에 간접적으로 기여한다고 보고하였다.

일반적으로 알콜섭취는 혈중 중성지방농도와는 양의 상관관계를 보이기도 하지만 U-shape의 관계도 보여서 중등도의 적절한 알콜섭취는 비섭취군이나 다량의 음주군보다 중성지방 농도가 감소되어 HDL 콜레스테롤의 증가와 함께 심혈관질환의 발생을 감소시키는 요인으로 작용한다(Facchini et al., 1994; Gaziano et al., 1993; Suh et al., 1992). 1998년 국민건강영양자료로 본 연구와 동일한 대사증후군 기준을 적용했을 때, 한국인 남성은 일일 순알콜 섭취량이 30g이상인 과음군은 비음주군보다 대사증후군 발생 위험에 대한 교차비는 통계적으로 유의하지 않았으나 음주량의 증가에 따른 대사증후군 발생 경향은 유의하게 증가하였다(Yoon et al., 2004). 음주량과 대사증후군과의 관련성은 지속적인 탐구와 과학적 근거에 입각한 판단이 필요하며 선행연구를 종합해 보면 과음은 지양되어야 할 것으로 사료된다.

비만과 신체적 비활동성은 인슐린 저항성을 더욱 증가시키는 것으로 알려져 있다. 운동은 고혈압 환자의 혈압을 강화시키며 전반적인 지질대사를 호전시키며 당불내성이 당뇨병으로 진행되는 것을 지연 및 억제시키고 당뇨병의 인슐린 저항성을 감소시켜 고혈당을 개선시키는 등 전반적인 위험요인을 감소시키고 삶의 질을 향상시키는 것으로 알려져 있다. 병원의 건강검진자를 대상으로 대사증후군에 영향을 미치는 요인에 대한 분석결과(황규윤과 안현철, 2002)에 의하면 신체활동과 체질량지수가 가장 의미있는 독립적인 예측인자이었다.

탄수화물은 포화지방산과 대체될 때, 저밀도지단백 콜레스테롤 수준을 떨어뜨리지만, 탄수화물 섭취가 매우 높을 때(> 60% of total calories), HDL 콜레스테롤 수치는 감소하고 중성지방 수치는 증가한다(Mensink et al., 1992). 단백질 섭취는 저밀도지단백 콜레스테롤을 포함한 지단백에 거의 영향을 미치지 않았다(NCEP-ATP III, 2001)

변성 지방산은 불포화지방산과 비교했을 때, 저밀도 지단백을 상승시키고 HDL 을 떨어뜨리고 관상동맥질

환의 위험도를 높인다(NCEP-ATP III, 2001). 포화 지방산의 섭취를 감소시킴으로서 혈청 콜레스테롤 수치를 낮추는 것은 관상동맥질환의 발생을 24% 감소시켰으며 관상동맥질환으로 인한 사망률과 전체 사망률을 각각 21%와 6% 감소시키는 경향을 보였다(Gordon, 1995a; Gordon 1995b).

IV. 논 의

이상에서 고찰한 내용을 토대로 사업장 근로자의 대사증후군 관리방안 제시를 위한 논의를 다음과 같이 할 수 있겠다.

첫째, 대사증후군의 진단기준 및 구성요소에서 제시되었던 고혈압, 고혈당, 이상지질혈증, 비만은 근로자 건강검진 결과에서 지속적으로 이상 소견자가 증가해 온 항목들이라고 할 수 있다. 유병률 비교 결과, 한국의 근로자들에게 나타난 유병률 수준이 미국 근로자의 유병률 수준과 유사한 것으로 나타나고 있어 예방과 조기발견, 조기중재의 필요성을 확인할 수 있었다.

둘째, 근로자의 대사증후군 관리 목표는 두가지로 설정할 수 있겠다. 하나는 생활습관의 개선을 통한 관련 위험요인의 감소이고, 다른 하나는 고혈압, 이상 지질혈증, 고혈당 등 질환의 적절한 치료이다(Fritschi & Richlin, 2004). 체중조절, 식이요법과 적절한 운동을 통해 고혈압, 이상지질혈증, 고혈당의 감소를 가져올 수도 있으므로 생활습관 개선이 우선적인 목표가 될 수 있다.

셋째, 각 사업장의 대사증후군 유병률은 근로자 건강증진 사업, 뇌심혈관질환관리 사업, 직무스트레스 예방 사업 등 기존 산업보건사업의 목표에 포함되어야 할 것이며 각 사업에서 우선적으로 포함되어야 할 고위험군으로 분류되어야 할 것이다. 또한, 사업수행 후 그 효과를 파악할 수 있는 평가지표로 활용할 수 있을 것이다.

넷째, 대사증후군 구성요소와 관련 위험요인을 살펴본 결과, 간호중재를 통해 수정 가능한 요인과 수정이 불가능한 요인의 구분이 가능하다. 즉, 고혈압, 고혈당, 이상지질혈증, 비만, 흡연, 신체활동은 적절한 치료와 건강증진프로그램을 통해 조절과 변화가 가능한 요인들이다. 또한, 직무스트레스와 소음 등 직업적 요인은 사업장 차원의 변화가 필요한 요인이다. 반면, 연령, 성, 가족력, 사회경제적 지위 등은 간호중재를 통해 변화시킬 수 없는 요인들이다. 다만, 이들 요인은 사업장 단

위에서나 국가 수준에서 대사증후군관리 대상자의 우선 순위를 설정할 때 고려할 수 있을 것이다.

이상과 같은 근로자 대사증후군 관리 방안을 실행하는 데 있어서 산업간호사는 매우 중요한 역할을 담당할 수 있다(Birchfield, 2003). 일차예방 수준에서 산업간호사는 근로자를 대상으로 체중조절, 흡연과 운동에 대한 문진, 상담, 교육을 실시할 수 있고, 직무스트레스를 감소시킬 수 있는 조직문화 형성 및 소음 감소 등을 위한 작업환경 개선을 추진할 수 있다. 이차예방 수준에서는 근로자 건강검진 결과를 토대로 대사증후군 진단 기준을 적용하여 비만, 고혈압, 고혈당, 이상지질혈증의 문제를 하나 이상 갖고 있는 위험군을 조기에 선별해낼 수 있다. 삼차예방 수준에서는 고혈압 및 당뇨병 근로자의 적절한 치료를 모니터링하고 투약 및 검사에 대한 순응도를 높이는 데에 기여할 수 있다.

V. 결 론

대사증후군은 심혈관질환의 위험요인으로 알려져 있으며 우리나라 근로자 인구집단에서도 비교적 흔하게 나타나는 건강문제이고, 비만인구의 증가와 더불어 증가할 전망이다. 대사증후군은 근로자 개인의 건강을 해칠 뿐만 아니라 의료비의 증가와 기업의 생산성을 떨어뜨려 사회적인 부담이 되므로 대사증후군을 효율적으로 관리하기 위한 국가적 차원과 사업장 단위의 예방 전략이 필수적이다.

문헌고찰을 통해 대사증후군 예방은 통합적인 접근이 필요함을 확인할 수 있었다. 먼저 대사증후군의 가장 강력한 예측요인인 비만, 운동부족, 식이, 흡연 등 생활습관 개선과 직무스트레스, 소음 등 직업관련 요인에 대한 중재 프로그램이 먼저 선행되고 적절한 의료이용을 통한 고혈압 및 당뇨병관리가 이루어져야 할 것이다.

이를 토대로, 일차예방, 이차예방, 삼차예방 수준에서 근로자의 대사증후군을 예방하고 감소시킬 수 있는 산업간호사의 역할을 제시하였다.

참 고 문 헌

- 김문석 (1990). 직무스트레스에 관한 모형 설정 연구. 고려대학교 대학원 박사학위논문.
- 김상만, 이덕주, 조남한. (1998). 남성에서 흡연, 음주

- 와 비만지표와의 연관성에 대한 단면적 연구. 대한 비만학회지, 7(4), 332-41.
- 김철호, 이근미, 김희영, 송춘화, 정승필 (2002). 흡연이 복부비만에 미치는 영향. 가정의학회지, 21, 1172-9.
- 김철호 (2003). 대사증후군과 고혈압. 임상의학, 1(6).
- 노동부 (2001). 산업재해 원인 분석 2000.
- 노동부 (2002). 산업재해 원인 분석 2001.
- 노동부 (2003). 산업재해 원인 분석 2002.
- 박혜순, 오상우, 강재현, 박용우, 최중명, 김용성, 최용환, 유형준, 김영설 (2003). 한국인에서 대사증후군의 유병률 및 관련요인 - 1998년 국민건강영양 조사를 바탕으로 -. 대한비만학회지, 12, 1.
- 백상홍 (1999). 사업장에서의 뇌심혈관질환 예방관리. 안전보건, 21-27.
- 유영천 (2002). 복부비만. 경희의학, 18(3·4), 164-169.
- 이상준 (1999). 근로자 순환기계질환의 예방과 관리 - 작업관련 뇌·심혈관계질환 예방을 중심으로 -. 한국산업안전공단.
- 이인규 (2005). 한국 성인에서의 NCEP-ATP III 기준을 적용한 대사증후군 유병률과 임상적 특징. 대한내과학회, 68(4), 350-353.
- 이홍규 (2003). 대사증후군 정의 및 진단기준. 임상내과, 1(6).
- 임열리, 황승욱, 심현준, 오은혜, 장유수, 조비룡 (2003). ATP III의 진단기준에 따른 대사증후군의 유병률과 관련 위험요인 분석 - 일개 대학병원 건강증진센터 수진자를 대상으로-. 가정의학회지, 24, 135-143.
- 원종욱 (1999). 뇌심혈관계 질환과 관련된 직업병상태와 예방대책. 안전보건, 22-27.
- 장세진, 차봉석, 원종욱, 고상백 (2001). 우리나라 직장인들의 스트레스 수준의 파악, 스트레스 감소프로그램의 개발 및 인프라 구축에 관한 연구. 연세대학교 원주의과대학·보건복지부.
- 장세진, 고상백, 최홍열, 우종민, 차봉석, 박종구, 천용희, 정호근 (2004). 직무스트레스, 심박동수 변이 및 대사증후군. 대한산업의학회지, 16(1), 70-81.
- 정찬희, 박정식, 이원영, 김선우 (2002). 한국 성인에서 흡연, 음주, 운동, 교육정도 및 가족력이 대사증후군에 미치는 영향. 대한내과학회지, 63(6).
- 차봉석, 고상백, 장세진, 박종구, 강명근, 고상렬 (1997). 일부 생산직 근로자의 소음과 사회심리적 요인이 혈압에 미치는 영향. 산업의학회지, 9(2), 244-257.
- 최봉근, 손락성, 윤태영, 최중명, 박순영, 유동준 (1999). 일부 지역 주민에서 고혈압이완과 비만지표와의 관련성. 예방의학회지, 32(4), 443-451.
- 최은숙 (2005). 근로자의 뇌·심혈관질환 위험요인에 대한 모형 구축. 서울대학교 대학원 간호학과 박사 학위논문. 서울.
- 최은숙, 전경자, 윤순녕 (2005). 한국 근로자의 대사증후군과 관련요인. 제5차 국제간호학술대회자료집, 구두발표 10, p105. 서울: 한국간호과학회.
- 한정미, 유선미, 정유석, 박일환 (2001). 복부비만 측정도구로서 허리둘레의 유용성. 가정의학회지, 22, 212-20.
- 황규윤, 안현철 (2002). 대사증후군의 유병상태와 위험요인. 제54차 대한예방의학회 추계학술대회 자료집.
- Alberti, K. G., Zimmet, P. Z. (1998). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1 : diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation.
- Alfredson, L., Theorell, T. (1983). Job characteristics of occupations and myocardial infarction risk : effect of possible confounding factors. Soc Sci Med, 17, 1497-1503.
- Blackburn, G. L., Bevis, L. C. (2004). The Obesity Epidemic : Prevention and Treatment of the Metabolic Syndrome. http://www.medscape.com/viewprogram/2015_pnt.
- Bloomgarden, Z. T. (2003). American Association of Clinical Endocrinologists(AACE) consensus conference on the insulin resistance syndrome, 25-26, August 2002, Washington, DC. Diabetes Care, 26, 1297-303.
- Birchfield, P. (2003). Women's health issue and the occupational health nurses' role. AAOHN Journal, 21(1), 13-14.

- Brunner, E. J., Marmot, M. G., Nanchahal, K., Shipley, M. J., Stansfeld, S. A., Juneja, M., Alberti, K. G. (1997). Social inequality in coronary risk : central obesity and the metabolic syndrome. Evidence from the Whitehall II study. *Diabetologia*, 40, 1341-1349.
- Chapman, A., Mandryk, J. A., Frommer, M. S., Edey, B. V., Ferguson, D. A. (1990). Chronic perceived work stress and blood pressure among Australian government employees. *Scand J Work Environ Health*, 16, 258-69.
- Chen W, Srinivasan S. R., Elkasabany, A., Berenson, G. S. (1999). The association of cardiovascular risk factor clustering related to insulin resistance syndrome (Syndrome X) between young parents and offspring : the Bogalusa Heart Study. *Atherosclerosis*, 145, 197-205.
- Chesney, M. A., Sevelius, G., Black, G. W., Ward, M. M., Swan, G. E., Rosenman, R. H. (1981). Work environment, Type A behavior, and coronary heart disease risk factors. *J Occup Med*, 23, 551-5.
- Cryer, P. E., Haymond, M. W., Santiago, J. V., Shad, S. D. (1976). Norepinephrine and epinephrine release and adrenergic mediation of smoking-associated hemodynamic and metabolic events. *N Engl J Med*, 295, 573-577.
- Cundiff, D. K. (2002). Diet and Tobacco Use : Analysis of Data From the Diabetic Control and Complication Trial, a Randomized Study. *MedGenMed*, 11.
- De Backer, G., Komitzer, M., Peters, H., Dramaix, M. (1984). Relation between work rhythm and coronary risk factors *Eur Heart J*, 5(suppl 1), 307.
- Einhorn D, Reaven G. M., Cobin, R. H., Ford, E., Ganda, O. P., Handelsman, Y., Hellman, R., Jellinger, P. S., Kendall, D., Krauss, R. M., Neufeld, N. D., Petak, S. M., Rodbard, H. W., Seibel, J. A., Smith, D. A., Wilson, P. W. (2003). American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocr Pract*, May-Jun, 9(3), 237-52.
- Faccini, F. S., Chen, Y. D., & Reaven, G. M. (1994). Light-to-moderate alcohol intake is associated with enhanced insulin sensitivity. *Diabetes Care*, 17, 115-119.
- Facchini, F. S., Hollenbeck, C. B., Jeppesen, J., Chen, I., Reaven, G. M. (1992). Insulin resistance and cigarette smoking. *Lancet*, 339, 1128-1130.
- Ford, E. S., Giles, W. H., & Dietz, W. H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults. *JAMA*, 287, 356-359.
- Fritschi, C., Richlin, D. (2004). The metabolic syndrome-Early action to decrease risks for cardiovascular disease. *AAOHN Journal*, 52(8), 320-322
- Gaziano, J. M., Buring, J. E., Breslow, J. L., Goldhaber, S. Z., Rosner, B., VanDenburgh, M., Willett, W., Hennekens, C. H. (1993). Moderate alcohol intake, increased levels of high-density lipoprotein and its subfractions, and decreased risk of myocardial infarction. *N Engl J Med*, 329(25), 1829-34.
- Gordon, D. J. (1995a). Cholesterol and mortality : what can meta-analysis tell us. In : Gallo LL, ed. *Cellular and Molecular Mechanisms, Prevention, and Treatment*. New York : Plenum Press, 333-340.
- Gordon, D. J. (1995b). Cholesterol lowering and total mortality. In : Rifkind BM, ed. *Lowering Cholesterol in High-Risk Individuals and Populations*. New York : Marcel Dekker Inc. 33-47.
- Green, M. S., Jucha, E., & Luz, Y. (1986). Blood pressure in smokers and nonsmokers : epidemiologic findings. *Am Heart J*, 111,

- 932-940.
- Greenlund, K. J., Liu, K., Knox, S., McCreath, H., Dyer, A. R., Gardin, J. (1995). Psychological work characteristics and cardiovascular disease risk factors in young adults: the CARDIA study. *Soc Sci Med*, 41(5), 717-723.
- Grundy, S. M., Brewer, H. B., Cleeman, J. I., Smith, S. C., Lenfant, C. (2004). Definition of Metabolic Syndrome of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 24(2), e13-8.
- Grundy, S. M., Hansen, B., Smith, S. C., Smith, S. C., Cleeman, J. I., Kahn, R. A. (2004). Clinical Management of Metabolic Syndrome Report of the American Heart Association / National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Management. *Circulation*, 109(4), 551-6.
- Hertez, R. P., Unger, A. N., McDonald, M., Lustik, M. B., Biddulph-Krentar, J. (2004). The impact of obesity on work limitations and cardiovascular risk factors in the U.S. workforce. *J Occup Environ Med*, 46, 1196-1203.
- Hoefner, D. M. (2003). The ruthless malady : metabolic syndrome. *MLO. Med Lab Obs*, 35(10), 12-6, 20, 22-3.
- Hokanson, J. E., & Austin, M. A. (1996). Plasma triglyceride level is a risk factor for cardiovascular disease independent of high density lipoprotein cholesterol level : a meta-analysis of population-based prospective studies. *Journal of Cardiovascular Risk*, 3, 213-219.
- Hunt, K. J., Heiss, G., Sholinsky, P. D., Province, M. A. (2000). Familial history of metabolic disorders and the multiple metabolic syndrome: the NHLBI family heart study. *Genet Epidemiol*, 19, 395-409.
- Johnson, J. V., & Hall, E. M. (1988). Job strain, workplace social support, and cardiovascular disease: A cross-sectional study of a random sample of the Swedish working population. *Am J Public Health*, 78, 1336-42.
- Karlsson, B., Knutsson, A. & Lindahl, B. (2001). Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. *Occup Environ Med*, 58, 747-752.
- Kim, M. H., Kim, M. K., Choi, B. Y., Shin, Y. J. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome and its association with cardiovascular diseases in Korea. *J Korean Med Sci* 19, 195-201.
- Kopelman, P. G., & Finer, N. (2001). Is obesity a disease. *Int J Obes*, 25, 1405.
- Laporte, R., Valvo-Gerard, L., Kuller, L., Dai, W., Bates, M., Cresanta, J., Williams, K., & Palkin, D. (1981). The relationship between alcohol consumption, liver enzymes and high-density lipoprotein cholesterol. *Circulation*, 64(III), 7-72.
- Lee, K. S., Park, C. Y., Meng, K. H., Bush, A., Lee, S. H., Lee, W.C., Koo, J. W., & Chung, C. K. (1998). The association of cigarette smoking and alcohol consumption with other cardiovascular risk factors in men from Seoul, Korea. *Ann Epidemiol*, 8, 31-38.
- Liese, A. D., Mayer-Davis, E. J., Tyroler, H. A., Davis, C. E., Keil, U., Schmidt, M. I., Brancati, F. L., Heiss, G. (1997). Familial components of the multiple metabolic syndrome. *Diabetologia*, 40, 963-970.
- Mensink, R. P., Katan, M. B. (1992). Effects of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials.

- Arterioscler Thromb, 12, 911-919.
- Miller, S. B., Freise, M., Dolgoy, L., Sita, A., Lavoie, K., et al. (1998). Hostility, sodium consumption, and cardiovascular response to interpersonal stress. *Psychosom Med*, 60(1), 71-77.
- Mjos, O. D. (1988). effects of smoking. *Am Heart J*, 115, 272-275.
- Molarius, A., Seidell, J. C., Sans, S., Tuomilehto, J., Kuulasmaa, K. (1999). Waist and hip circumferences, and waist-hip ratio in 19 populations of the WHO MONICA project. *Int J Obes Relat Metab Discord*, 23, 116-25.
- Nagaya, T., Yoshida, H., Takahashi, H., Kawai, M. (2002). Markers of insulin resistance in day and shift workers aged 30-59 years. *Int Arch Occup Environ Health*, 75(80), 562-8.
- National Cholesterol Education Program - Adults Treatment Panel III (2001). Executive summary of the third report of the national cholesterol education program expert panel on detection evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. *JAMA*, 285, 2486-2497.
- Niaura, R., Stoney, C. M., & Herbert, P. N. (1992). Lipids in psychological research: the last decade. *Biol Psychol*, 34(1), 1-43.
- Pickering, T. (1999). Cardiovascular pathway : socioeconomic status and stress effects on hypertension and cardiovascular function. *Ann N Y Acad Sci*, 896, 262-277.
- Rosmond, R., Dallman, M. F., & Bjorntorp, P. (1998). Stress-related cortisol secretion in men : relationships with abdominal obesity and endocrine, metabolic and hemodynamic abnormalities. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 83(6), 1853-1858.
- Schnall, P. (1998). A Brief Introduction to Job Strain. <http://www.workhealth.org/strain/briefintro.html>
- Schnall, P. L., Pieper, C., Schwartz, J. E., Karasek, R. A., Schluskel, Y., et al. (1990). The relationship between job strain, workplace diastolic blood pressure, and left ventricular mass index : Results of a case-control study. *J Am Med Assoc*, 267, 1209.
- Seematter, G., Binnert, C., Martin, J. L., & Tappy, L. (2004). Relationship between stress, inflammation and metabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 7(2), 169-73.
- Seidell, J. C., Verschuren, W. M., van Leer, E. M., Kromhout, D. (1996). Overweight, underweight, and mortality. A prospective study of 48,287 men and women. *Arch Intern Med*, 156(9), 958-63.
- Sharma, A. M., Moeller, T., Engeli, S. (1999). Hypertension in obesity : its epidemiology, pathophysiology and treatment efforts. *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 124, 1337-41.
- Shiwaku, K., Nogi, A., Kitajima, K., Anuurad, E., et al (2005). Prevalence of the metabolic syndrome using the modified ATP III definitions for workers in Japan, Korea and Mongolia. *J Occup Health*, 47, 126-135.
- Steptoe, A., Willemsen, G. (2004). The influence of low job control on ambulatory blood pressure and perceived stress over the working day in men and women from the Whitehall II cohort. *J Hypertens*, 22(5), 915-920.
- Strauss-Blasche, G., Ekmekcioglu, C., Marktl, W. (2003). Serum lipids responses to a respite from occupational and domestic demands in subjects with varying levels of stress. *J Psychosom Res*, 55(6), 521-4.
- Su, C. T. (2001). Association between job strain status and cardiovascular risk in a population of taiwanese white-collar workers. *Jpn Circ J*, 65, 509-513.
- Suh, I., Shaten, B. J., Cutler, J. A., Kuller,

- L. H. (1992). Alcohol use and mortality from coronary heart disease : the role of high-density lipoprotein cholesterol. *Ann Intern Med*, 116, 881-887.
- Taylor, R. W., Kell, D., Gold, E. J. (1998). Body mass index, waist-to-hip ratio as indexes of total and regional adiposity in women. evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am J Clin Nutr*, 67(1), 44-9.
- Thelle, D. S., Foorde, O. H., Try, K., Lehmann, E. H. (1976). The Troms heart study. Methods and main results of the cross-sectional study. *Acta Med Scand*, 200(1-2), 107-118.
- Valek, J, Vlasakova, Z. (1997). The metabolic syndrome, its heredity, methods of detection and clinical significance. *Vnitr Lek*, 43, 566-573.
- Van Egeren, L. F. (1992). The relationship between job strain and blood pressure at work, at home, and during sleep. *Psychosomatic Medicine*, 54, 337-343.
- Williams, R. R., Hunt, S. C., Wu, L. L., Hopkins, P. N., Hasstedt, S. J., Schumacher, M. C., Stults, B. M., Kuida, H. (1990). Concordance dyslipidemia, hypertension and early coronary disease in Utah families. *Klin Wochenschr*, 68, 53.
- Wilson PW, Kannel WB, Silbershatz H, D'Agostino RB. (1999). Clustering of metabolic factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med*, 24, 159(10), 1104-9.
- World Health Organization (1999). Report of a WHO consultation: definition of metabolic syndrome in a definition, diagnosis, and classification of diabetes mellitus and its complications. I. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. World Health Organization, Department of Noncommunicable Disease Surveillance, Geneva.
- Young, C. E., Karas, R. H., Kuvin, J. T. (2004). High-density lipoprotein cholesterol and coronary heart disease. *Cardiology in Review*, 12(2), 107-119.
- Yoon, Y. S., 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, 217-24.

- Abstract -

The Management Strategies of Metabolic Syndrome among Workers through the Literature Review

Choi, Eun Sook · June, Kyung Ja***

Purposes: The purposes of this study are to investigate the definition, components, prevalence, and associated factors of metabolic syndrome and suggest the management strategies for workers. **Method:** This study was conducted by literature review. **Results:** Metabolic syndrome by the NCEP-ATP III is the clustering of three or more of five conditions: abdominal obesity, high triglycerides, low levels of HDL cholesterol, high blood pressure, and high glucose(blood sugar). The prevalence of the metabolic syndrome by modified NCEP-ATP III in South Korean workers was about 20 to 25%. Metabolic syndrome is caused by many associated factors, namely, age, family history, socioeconomic status, job strain, shift work, psychosocial distress, bad health behaviors and so on. **Conclusions:** To prevent metabolic syndrome at worksites, multifactorial risk factor

* Research Institute of Nursing Science, Seoul National University

** Department of nursing, Soonchunhyang University

assessments and preventive approaches are required. Socioeconomic factors such as education, working status should be nationally importantly considered for the health inequality of workers. Occupational health nurse, at first, can start weight control,

smoking cessation program, stress management, the improvement of work environment. Next stage, early diagnosis and treatment for metabolic risk group can be performed.

Key words : Metabolic syndrome, Worker