

소규모사업장 근로자의 뇌심혈관질환 발병위험도에 대한 사후관리의 효과

이정엽·양선희·정인성¹·이미영¹

계명대학교 의과대학 예방의학교실¹, 직업환경의학과

Effect of Follow-up Management on Cerebro-cardiovascular Disease Risk for Small Sized Company Workers

Jung Youb Lee, M.D., Seon Hee Yang, M.D., In Sung Chung¹, M.D., Mi Young Lee¹, M.D.

*Department of Preventive Medicine¹, Occupational and Environmental Medicine,
Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea*

Received: October 07, 2016

Revised: November 25, 2016

Accepted: December 01, 2016

Corresponding Author: Mi Young Lee, M.D.,

Department of Preventive Medicine,

Keimyung University School of Medicine,

1095 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601,

Korea

Tel: +82-53-580-3890

E-mail: mylee@dsmc.or.kr

• The authors report no conflict of interest in this work.

To explore the effect of follow-up management after health examination for the cerebro-cardiovascular disease risk, a survey applied with the KOSHA cerebro-cardiovascular disease risk assessment tool was conducted with 500 workers in small scale enterprise less than 50 employees. They were provided two types of health services; post-examination management and health consultation, and finally compared the cerebro-cardiovascular disease risk changes between 2014 and 2015. In normal group in 2014, only 18.7% of workers who received the follow-up management had elevated risks, while 23.8% of workers who received the health consultation had elevated risks in 2015. In risk group in 2014, only 2.8% of workers who got follow-up management had elevated risks, while 7.7% of workers who got only health consultation had elevated risks in 2015. After adjustment for gender, age, exercise, body mass index, nationality and type of industry, negative correlation was found in association to the follow-up management (odds ratio = 0.87). This study shows that workers with cerebro-cardiovascular disease or who are at high cerebro-cardiovascular risk in small scale enterprise should receive early detection and management using counselling and regular follow-up after periodic health examination. Also the health counselling including preventive education for cerebro-cardiovascular disease is needed for all workers to improve their self-management for health.

Keywords: Cerebro-cardiovascular disease, Follow-up management, Periodic health examination

서론

뇌심혈관질환은 질병이 발생하였을 때 그 후유증이나 심각성이 큰 질병으로 알려져 있으며, 최근 한국인의 사망률 2위, 3위를 차지하고 있다[1]. 또한 산업재해통계에 따르면 뇌심혈관질환은 업무상 질병의 8.80%를 차지하지만, 업무상 질병 사망자의 37.06%를 차지하여 높은 사망률로 직결되는 것을 볼 수 있다[2].

뇌심혈관질환 발병위험도 평가방법은 2013 ACC/AHA (American College of Cardiology/American Heart Association) guideline [3], Framingham risk score system [4], KOSHA (Korea Occupational Safety & Health Agency) guideline [5] 등이 있으며, 혈압, 당뇨, 흡연 유무 등 뇌심혈관질환 위험인자들의 유무 및 그 정도를 고려하여 각각의 평가기준 방식에 따라 위험도를 산출하게 되는데 이러한 수치들은 여러 연구에서 다양한 임상자료들과 결합되어 뇌심혈관질환을 예측하는 척도로 사용되고 있다[6].

뇌심혈관질환의 주요 위험요인들은 고혈압·당뇨병·고지혈증·비만 등으로 연령이 증가함에 따라 유병률이 증가하는 질환들이며[7], 일반건강진단의 주요 표적질환들이다[8]. 일반건강진단은 근로자의 건강을 유지하기 위하여 모든 근로자가 1~2년마다 1회씩 받는 선별검사로써 뇌심혈관질환의 예방 및 관리에 초점이 맞추어져 실시되고 있다. 또한 건강진단 결과에 따른 사후관리를 실시함으로써 적절한 치료나 행동개선 요법을 통하여 뇌심혈관질환 발병위험도를 개선할 수 있다[9]. 근로자 건강진단에서 사후관리란 건강진단 실시 결과 의사의 소견에 따라 건강상담, 보호구 지급 및 착용 지도, 추적검사, 근무 중 치료 등 근로자의 건강관리를 위하여 실시하는 조치를 의미하며, 이는 2차 예방의 한 방법으로 선별검사로 찾아낸 위험요인 질환들을 적극적으로 관리하여 뇌졸중이나 심장병을 방지하는 것이 주된 목적이라 할 수 있다. 사후관리가 잘 이루어질 경우 근로자 개인으로서는 건강 악화나 심각한 합병증으로 인한 장애 발생을 예방할 수 있고, 사업장

고용주로서는 숙련된 노동력의 손실을 방지할 수 있으며, 사회적으로는 의료비 및 장애 발생으로 인한 여러 직·간접 비용의 절감을 가져올 수 있다[10]. 1987년에 이미 Seo와 Song [11]은 일반건강진단 결과에 대한 사후관리 체계의 정립이 필요하다고 주장하였으나, 근로자건강진단 사후관리 현황에 대한 연구[12]에서는 아직 사후관리 조치가 매우 미흡함을 보고하였다.

특히 2014년 전체 산업재해 발생의 81.6%를 차지하고 우리나라 전체 사업체 종사자 중 64%나 차지하는[2] 근로자 50인 미만의 소규모 사업장의 경우에는 일반건강진단의 수검률이 높지 않다. 2014년 근로자건강진단 실시결과, 50인 이상 사업장 근로자들은 72.8%가 일반건강진단을 받았지만, 50인 미만 소규모 사업장의 근로자들은 26.2%만이 일반건강진단을 받았다[13]. 법적으로 안전보건관리자의 선임의무가 없는 50인 미만의 소규모 사업장의 경우 건강진단을 실시하더라도 사후관리를 받기가 어렵고, 건강진단 개인결과지를 활용한 뇌심혈관질환 발병위험도를 평가하여 뇌심혈관질환을 예방관리하기는 더욱 어렵다.

이에 본 연구는 소규모 사업장 근로자를 대상으로 일반건강진단 후 사후관리를 받은 근로자의 뇌심혈관질환 발병위험도를 건강상담만 받은 근로자와 비교함으로써 뇌심혈관질환 예방에 대한 사후관리의 효과를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

2014년과 2015년에 대구지역 소재 산업보건기관을 이용한 상시 근로자 50인 미만의 소규모 사업장 근로자 500명을 대상으로 연구를 진행하였다. 그 중 343명은 지역의 산업보건기관에서 발행한 사후관리소견서를 사용하여 건강진단결과 사후관리를 실시하였고(사후관리군), 157명은 사후관리소견서 없이 체성분검사 결과를 기반으로 일반건강상담(건강상담군)만 실시하였다.

체성분검사기(인바디420[®], 바이오스페이스, 대한민국)를 이용하여 체성분검사를 실시한 후 사후관리군에서는 직업환경의학과 의사가 체성분검사

결과 및 일반건강진단 사후관리소견서를 함께 고려하여 건강상담을 포함한 보호구 지급 및 착용지도, 추적검사, 근무 중 치료 등의 조치를 취하였다. 반면에 건강상담군에서는 간호사가 일반건강진단 사후관리소견서 없이 체성분검사 결과를 설명하면서 질병의 예방, 치료, 재활에 관한 건강상담만 실시하였다. 건강진단 개인표는 개별 근로자에게 건강정보제공 활용 동의서를 받은 후 건강진단기관을 이용하여 확보하였다. 뇌심혈관질환 발병위험도 평가는 KOSHA 2013 프로그램을 사용하였고[14], 동일한 500명의 대상자에게 일반 건강진단 개인표를 이용해 2014년과 2015년 각각 뇌심혈관질환 발병위험도를 비교하였다. KOSHA 2013 뇌심혈관질환 발병위험도는 혈압 수준, 연령(남 55세 이상, 여 65세 이상), 흡연 유무, 혈중 지질 농도, 직계 가족의 심혈관질환 조기 발병 유무, 비만(BMI 30 이상), 신체활동 부족 유무, 심방세동 유무 등의 뇌심혈관질환 발병위험인자들을 고려하여 해당 분류기준 표에 따라 저위험, 중등도위험, 고위험으로 분류하였다. 뇌심혈관 질환 발병위험도는 이상의 KOSHA 2013 뇌심혈관질환 발병위험도 평가방법에 따라 정상군(정상), 위험군(경도위험, 중등도위험, 고도위험)으로 분류하였다. 또한, 개별 근로자의 2014년과 2015년의 뇌심혈관질환 발병위험의 변화를 '유지 또는 호전'된 군과 '악화'된 군으로 분류하였다. 통계분석에는 IBM SPSS statistics 23을 이용하였고, 두 군 간 비율 비교는 Pearson 카이 제곱 검정, 정상군과 위험군 간에 위험도의 변화 비교는 McNemar 검정, 뇌심혈관질환 위험도 변화에 영향을 미치는 인자들을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 이때 성, 연령, 운동, 질병력, 직업 관련 지표들의 영향을 보정하였다. 본 연구는 계명대학교 동산병원 내 연구윤리심의위원회의 승인을 받았다(IRB No. DSMC 2016-11-020).

결 과

총 대상자 500명 중 건강상담군은 157명, 사후관리군은 343명이었다. 연령별로는 건강상담군은 45.3 ± 10.7 세, 사후관리군은 49.6 ± 10.3 세였으며

사후관리군의 나이가 유의하게 많았다($P < 0.001$). 사후관리군에서 충분한 운동을 하는 비율이 더 높았고($P < 0.05$), 당뇨 등의 동반 질환이 있는 비율이 더 높았다($P < 0.001$). 업종별로는 건강상담군의 경우 제조업 91명(58.0%), 서비스업 64명(40.8%)이었으며, 사후관리군의 경우에는 제조업 316명(92.1%), 서비스업 27명(7.9%)으로 사후관리군에서 제조업 종사자의 비율이 유의하게 높았다($P < 0.001$). 또한 사후관리군에서 외국인 근로자가 더 적었고($P < 0.01$), 교대 근무자가 더 많았으나($P < 0.05$), 그 외 성별, 사업장 규모별, 고용형태별로는 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다(Table 1).

2014년에 뇌심혈관질환 발병 위험도가 정상이었던 303명 중 2015년에도 위험도가 정상으로 나온 사람은 총 241명(79.5%)이었고, 62명(20.5%)은 위험군으로 악화되었다. 2014년에 위험군이었던 197명 중에서는 189(95.9%)명이 유지 혹은 호전된 결과를 보였고, 8명(4.1%)만이 위험도가 악화($P < 0.001$)되었다(Table 2). 이를 건강상담군과 사후관리군으로 나누어서 보았을 때, 건강상담군에서는 정상군(23.8%)보다 위험군(7.7%)에서 위험도 악화 비율이 낮았으며, 사후관리군에서도 정상군(18.7%)보다 위험군(2.8%)에서 위험도 악화 비율이 낮았고 통계적으로 모두 유의하였다($P < 0.001$) (Table 3).

2014년에 정상군이었던 303명의 근로자들을 대상으로 한 2015년 분석에서는, 건강상담군은 105명 중 25명(23.8%)에서 위험도가 악화된 반면, 사후관리군은 198명 중 37명(18.7%)만이 위험도가 악화되었다. 2014년에 위험군이었던 197명의 근로자들을 대상으로 한 분석에서는, 건강상담군의 경우 52명 중 4명(7.7%)에서 위험도가 악화된 반면, 사후관리군의 경우 145명 중 4명(2.8%)만이 위험도가 악화되었다. 또한, 2014년에 중등도 이상 위험군이었던 182명을 대상으로 한 분석에서는, 건강상담군의 경우 47명 중 4명(8.5%)에서 2015년의 위험도가 악화된 반면, 사후관리군의 경우 135명 중 3명(2.2%)만이 2015년의 위험도가 악화되었다(Table 4).

사후관리군과 건강상담군 간에 연령, 사업장 유형 등에서 유의한 차이가 있으므로 이들의 영향을 모두 고려하여 뇌심혈관질환 위험도 변화에 대한 사후관리

Table 1. Characteristics of study subjects by the health management

Variables		Follow-up group (n = 343)		Consultation group (n = 157)		P value
		N	(%)	N	(%)	
Gender	Male	271	(79.0)	115	(73.2)	0.154
	Female	72	(21.0)	42	(26.8)	
Age (years)	20-29	16	(4.7)	18	(11.5)	0.001
	30-39	43	(12.5)	24	(15.4)	
	40-49	89	(25.9)	53	(34.0)	
	50-59	141	(41.1)	51	(32.7)	
	60 or over	54	(15.7)	10	(6.4)	
Exercise	Enough*	161	(46.9)	57	(36.3)	0.026
	Lack	182	(53.1)	100	(63.7)	
Comorbidity	Yes	70	(20.4)	14	(8.9)	0.001
	No	273	(79.6)	143	(91.1)	
Type of business	Service	27	(7.9)	64	(40.8)	<0.001
	Manufacturing	316	(92.1)	91	(58.0)	
	Others	0	(0.0)	2	(1.3)	
Nationality	Korean	318	(92.7)	134	(85.4)	0.010
	Foreigner	25	(7.3)	23	(14.6)	
Company size (persons)	1-9	12	(3.5)	8	(5.1)	0.203
	10-29	153	(44.6)	57	(36.5)	
	30-49	178	(51.9)	91	(58.3)	
Total		343	(100)	157	(100)	

* Exercise more than 3 days per week and more than 30 minutes per day.

Table 2. Comparison of KOSHA's cerebro-cardiovascular disease risk assessment change between 2014 and 2015 in normal and risk groups

		2015 Improving or maintaining N (%)	Worsening N (%)	Total N (%)	P value
2014	Normal	241 (79.54)	62 (20.46)	303 (100.00)	< 0.001 [†]
	Risk*	189 (95.94)	8 (4.06)	197 (100.00)	
	Total	430 (86.00)	70 (14.00)	500 (100.00)	

* Including mild, moderate and severe risk according 2013 KOSHA guideline; [†] McNemar test.

Table 3. KOSHA's cerebro-cardiovascular disease risk assessment change between the 2014 and 2015

	Disease risk in 2014		Change of disease risk in 2015		P value
		N		N (%)	
Health consultation	Normal	105	No change	80 (76.2)	<0.001 [†]
			Elevated risk	25 (23.8)	
	Risk*	52	Lowered risk or no change	48 (92.3)	<0.001 [§]
			Elevated risk	4 (7.7)	
Follow-up management	Normal	198	No change	161 (81.3)	<0.001 [§]
			Elevated risk	37 (18.7)	
	Risk	145	Lowered risk or no change	141 (97.2)	<0.001 [§]
			Elevated risk	4 (2.8)	

* Including mild, moderate and severe risk according 2013 KOSHA guideline; [†] McNemar test in the health consultation group; [§] McNemar test in the follow-up management group.

영향의 정도를 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였고, 그 결과, 사후관리를 하였을 때 뇌심혈관 질환 위험도는 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았다(OR = 0.87, 95% CI : 0.45-1.69)(Table 5).

고 찰

뇌심혈관질환 발병위험도 평가상 위험군에 속하는 근로자들은 4.1%만이 위험도가 악화되었으며, 이는 위험군에 속하는 근로자들이 건강상담 또는 사후관리 조치를 받은 후 자신의 질병 위험에 대해 인지하고 잘 관리한다는 것을 보여준다. 반면 정상군에 속하는 근로자들 중에는 1년 후에 약 20% 정도에서 위험군으로 악화되는 것을 보아 통상적으로 사후관리 조치를 필요로 하지 않는 정상군의 경우에도 위험도 악화를 예방하기 위해 사후관리와 같은 건강상담, 건강관리에 대한 조치가 필요한 것을 알 수 있다.

뇌심혈관질환 위험도 평가상 정상군과 위험군 모두에 있어서, 건강상담군에 비해 사후관리군의 뇌심혈관 질환 발병위험도의 악화 비율이 낮아, 사후관리

건강진단 결과에 따르는 생활습관 개선 요법을 구체적으로 설명해 주는 사후관리가 뇌심혈관질환 발병위험도의 악화를 예방하는 데에 도움이 될 수 있을 것으로 보인다. 또한 중등도 이상 위험군의 경우에는 사후관리군에서 위험도를 유지하거나 호전되는 비율이 더욱 높아져 위험도가 높을수록 사후관리에 의해 뇌심혈관질환 발병위험도가 유지되거나 호전되는 효과가 큰 것으로 나타났다. 뇌심 혈관질환을 예방하기 위한 일반건강진단 제도의 효과를 충분히 이루기 위해서는 적절한 사후관리 조치가 중요함을 알 수 있다. 하지만 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

반면 뇌심혈관질환 위험도 변화에 사후관리가 미치는 영향의 정도를 파악하기 위한 로지스틱 분석에서, 사후관리가 뇌심혈관질환 위험도 악화를 막는 결과를 보였지만, 여러 변수들을 보정한 다변수 분석에서는 의미 있는 영향을 발견할 수 없었다.

Goetzel 등[15]이 발표한 결과에 따르면 전체 43,000명의 근로자 중 고위험군 4,586명을 대상으로 생활습관교정 및 의학적 중재를 실시한 결과를 대조군과 비교하였을 때 흡연, 음주, 운동, 식습관, 혈압, 그리고 혈당 등 전반적인 위험요인들에서 위험도

Table 4. KOSHA's cerebro-cardiovascular disease risk change in 2015 by the health management

	Follow-up management	Health consultation	Total	<i>P</i> value
	N (%)	N (%)	N (%)	
Normal group	198 (100)	105 (100)	303 (100)	
Risk elevation	37 (18.7)	25 (23.8)	62 (20.5)	0.293
Risk reduction or no change	161 (81.3)	80 (76.2)	241 (79.5)	
Risk group*	145 (100)	52 (100)	197 (100)	
Risk elevation	4 (7.8)	4 (7.7)	8 (4.3)	0.122
Risk reduction or no change	141 (97.2)	48 (92.3)	189 (95.9)	
Total	343	157	500	
High risk group†	135 (100)	47 (100)	182 (100)	
Risk elevation	3 (2.2)	4 (8.5)	47 (25.8)	0.054
Risk reduction or no change	132 (97.8)	43 (91.5)	135 (74.2)	

* including mild, moderate and severe risk according 2013 KOSHA guideline; † including moderate and severe risk according 2013 KOSHA guideline.

Table 5. Multivariate logistic regression analysis about effects for KOSHA's cerebro-cardiovascular disease risk change

Variables	OR (95% CI)*	OR (95% CI)†
Follow-up management	0.60 (0.36 to 1.01)	0.87 (0.45 to 1.69)
Health consultation	reference	reference

*Crude odds ratio; †Adjusted for gender, age, industry, employment status, number of employee, nationality and work pattern.

점수가 감소하는 효과를 확인할 수 있었으며 Ozminkowski 등[16]의 연구에서도 비슷한 결과를 보고하였다. 또한, 스웨덴 Helsingborg시 공무원을 대상으로 한 연구에서도 생활습관교정치료를 시행한 결과 처치군에서 체질량지수, 확장기 혈압, 심박 수, LDL-콜레스테롤과 흡연율의 유의한 감소를 보고하였으며[17], 벨기에의 심혈관계 질환 예방교육으로 이루어진 중재연구에서는 처치 군에서 대조군보다 사망률과 관상동맥질환의 유병률이

유의하게 감소하였다[18]. 국내 한 연구에서는 사후관리 시 흡연율과 운동습관이 개선되었고 수축기 및 확장기 혈압, 지질 수치, 간수치 결과가 유의하게 개선된 결과를 나타내었다[19]. 생활습관 교정이나 뇌심혈관계질환 예방교육 등의 중재는 뇌심혈관계질환 예방을 위한 사후관리 측면에서 중요하며, 중재군에서의 위험도가 더욱 감소하는 결과는 이 연구 결과와도 부합한다.

이 연구에서는 산업보건관리가 상대적으로

취약하고 접근성이 낮은 소규모 사업장 근로자를 대상으로 사후관리를 시행하여 1년간 추적하였고, 뇌심혈관질환 발병 위험도를 객관적으로 측정할 수 있는 KOSHA 2013 프로그램이라는 도구를 사용하여 연구의 신뢰도를 높였으며, 뇌심혈관질환 발병에 영향을 미친다고 널리 알려져 있는 성별이나 나이 외에도 국적과 같은 유전적 요인과, 업종, 고용형태, 사업장 규모, 근무 형태와 같은 직업적 요인 등을 고려하였다는 특징이 있다. 하지만 연구방법론적으로 대상자를 무작위 배정하여 뇌심혈관 질환의 위험인자를 체계적으로 중재하지 못하여 일반화하기 어려운 점, 대상자 수가 적어 통계적으로 유의한 결과를 도출해내기 어려운 한계점이 있다. 그리고 만성 질환에 대한 생활 습관 교정의 효과는 수년에 걸쳐 서서히 나타나는 경우가 많지만 본 연구에서는 1년 사이의 변화만을 관찰함으로써 사후관리의 장기적인 영향을 파악하는 데에 제한이 있다. 또한 직무 스트레스와 같은 정신적·심리적 요인도 뇌심혈관질환에 영향을 미칠 수 있지만 이러한 요소들은 반영하지 못하였다는 한계점도 있다.

향후 50인 미만 소규모 사업장 근로자들의 뇌심혈관 질환 예방관리를 위해 건강상담에서 더 나아가 건강검진 결과에 근거하여 건강 문제와 개선 대책을 명확하게 제시하는 것이 소규모 사업장 근로자들의 보건 의식 개선과 자가 건강관리를 위해 필요하다고 사료된다.

요약

2014년 1월부터 2015년 12월까지 산업보건기관을 이용한 상시 근로자 50인 미만의 소규모 사업장 근로자 500명을 대상으로 체성분검사를 시행한 후 건강진단 사후관리소견서를 가지고 사후관리를 한 사후관리군, 체성분검사 결과에 따른 건강상담만 실시한 건강상담군으로 구분하였다. 이후 건강진단 결과를 가지고 KOSHA 2013 프로그램에 근거한 뇌심혈관질환 발병위험도 평가를 하였고 2014년과 2015년 결과를 비교하였다. 뇌심혈관질환 발병위험도는 정상군, 경도위험, 중등도 위험, 고도위험군으로 평가한 후, 이를 정상군과 위험군으로 분류 하였고, 2014년과 비교하여 2015년에 유지

혹은 호전된 군과 악화된 군으로 구분하였다. 통계분석은 Pearson 카이제곱과 McNemar 검정 및 로지스틱 회귀분석을 하였다. 건강상담군에서보다 사후관리군에서 뇌심혈관질환 발병위험도가 유지되거나 호전되는 비율이 높았다. 특히 중등도 위험 이상 위험군의 경우 사후관리 후 뇌심혈관질환 발병위험도가 유지되거나 호전되는 비율이 높은 것으로 나타나 위험도가 높은 군이 사후관리의 효과가 큰 것으로 나타났다. 소규모사업장 근로자 대상으로 뇌심혈관질환의 예방을 위해 뇌심혈관 질환 발병위험도 수준이 높은 경우에 건강진단 후 사후관리가 필요하며, 발병위험도가 정상인 근로자도 건강을 유지증진하기 위한 건강상담을 포함한 건강관리가 필요하다. 일반 건강진단 결과에 대한 사후관리를 지속적으로 실시함으로써 뇌심혈관질환 발병률을 낮출 수 있을 것으로 기대된다. 하지만 다수의 집단을 대상으로 장기적인 뇌심혈관질환 위험도의 추이를 관찰하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

참고 문헌

1. Statistics Korea. *Annual report on the causes of death statistics*. 2015. URL: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/1/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=348539&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=.
2. Ministry of employment and labor. *2014 Analysis of industrial accidents*. 2015. URL: http://www.moel.go.kr/view.jsp?cate=3&sec=17&mode=view&pimSeq=1&piSeq=1&bbs_cd=OP1002&state=A&sEq=1464671801736.
3. Goff JDC, Lloyd-Jones DM, Bennett G, Coady S, D'Agostino SRB, Gibbons R, *et al*. 2013 ACC/AHA Guideline on the Assessment of Cardiovascular Risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014;**63**.
4. Lloyd-Jones DM, Wilson PWF, Larson MG, Beiser A, Leip EP, D'Agostino RB, *et al*. Framingham risk score and prediction of lifetime risk for coronary heart disease.

- Am J cardiol* 2004;**94**:20-4.
5. Um IY, Choi WJ, Lee D, Oh JS, Yi MK, Yoon JW, *et al.* Risk assessment for cardiovascular diseases in male workers: comparing KOSHA guidelines and the Framingham Risk Score System. *Korean J Occup Environ Med* 2012;**24**:365-74.
 6. Collaboration ABI. Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA* 2008;**300**:197.
 7. Ministry of Employment and Labor. *Results of periodic health examination on 2014*. 2015. URL: <https://www.kosha.or.kr/www/boardView.do?contentId=358745&menuId=557&boardType=A2>.
 8. Kang SG. A meaning of follow-up management about periodic health examination for workers. *53th Autumn Conference of the Korean Society of Occupational & Environmental Medicine*. 2014.
 9. Lee WJ, Kim DS, Paek DM. A follow up survey of workers with occupational diseases detected in the periodic health examination. *Korean J Occup Environ Med* 1993;**5**:283-94.
 10. Goetzel RZ, Hawkins K, Ozminkowski RJ, Wang S. The health and productivity cost burden of the "top 10" physical and mental health conditions affecting six large U.S. employers in 1999. *J Occup Environ Med* 2003;**45**:5-14.
 11. Seo DY, Song DB. A study on the attitude toward the periodic health examination for workers in Korea: attitude of personnels in health screening institutions and enterprises. *Korean J Prev Med* 1987;**20**:270-9.
 12. Hallym University. Research and improvement plan on periodic health examination follow-up management. [*Linked to National Library of Korea*] Ministry of Employment and Labor. 2011.
 13. Ministry of Employment and Labor. *Results of periodic health examination on 2014*. 2015. URL: <https://www.kosha.or.kr/www/boardView.do?contentId=358745&menuId=557&boardType=A2>.
 14. KOSHA. *Risk Assessment and Follow-up Management Guideline for Cerebro-cardiovascular Disease Prevention in Workplace*. 2013. URL: <http://www.kosha.or.kr/info/getKoshaCodeGuideView.do?categoryId=4828&contentId=346995&searchInput=%BD%C9%C7%F7%B0%FC%C1%FA%C8%AF&searchField=TITLE&pageIndex=1&menuId=5268>.
 15. Goetzel RZ, Ozminkowski RJ, Bruno JA, Rutter KR, Isaac F, Wang S. The long-term impact of Johnson & Johnson's Health & Wellness Program on employee health risks. *J Occup Environ Med* 2002;**44**:417-24.
 16. Ozminkowski RJ, Goetzel RZ, Smith MW, Cantor RI, Shaughnessy A, Harrison M. The impact of the Citibank, NA, health management program on changes in employee health risks over time. *J Occup Environ Med* 2000;**42**:502-11.
 17. Nilsson PM, Klasson EB, Nyberg P. Life-style intervention at the worksite-reduction of cardiovascular risk factors in a randomized study. *Scand J Work Environ Health* 2001;**27**:57-62.
 18. Kornitzer M, De Backer G, Dramaix M, Kittel F, Thilly C, Graffar M, *et al.* Belgian heart disease prevention project: incidence and mortality results. *Lancet* 1983;**1**:1066-70.
 19. Lee KJ, Choi YH, Oh CJ, Lee HR, Im HJ, Hwang MY, *et al.* Effect assessment of worksite-based, post-examination, health care management system. *Korean J Occup Environ Med* 2006;**18**:1-14.