



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석 사 학 위 논 문

# 뇌심혈관질환 예방을 위한 위험성평가

2014년

한성대학교 대학원

산업경영공학과

산업경영공학전공

최 의 락

석 사 학 위 논 문  
지도교수 정병용

뇌심혈관질환 예방을 위한  
위험성평가

Risk Assessment to prevent from Cardiovascular Disease

2013년 12월 일

한성대학교 대학원

산업경영공학과

산업경영공학전공

최 의 락

석사학위논문  
지도교수 정병용

# 뇌심혈관질환 예방을 위한 위험성평가

Risk Assessment to prevent from Cardiovascular Disease

위 논문을 공학 석사학위 논문으로 제출함

2013년 12월 .일

한성대학교 대학원

산업경영공학과

산업경영공학전공

최 의 락

최의락의 공학 석사학위논문을 인준함

2013년 12월 일

심사위원장 \_\_\_\_\_ 인

심 사 위 원 \_\_\_\_\_ 인

심 사 위 원 \_\_\_\_\_ 인

# 국 문 초 록

## 뇌심혈관질환 예방을 위한 위험성 평가

한성대학교 대학원  
산업경영공학과  
산업경영공학전공  
최 의 락

고용노동부 조사에 따르면 국내 기업 중 15.2%가 교대근무를 하고 있는 것으로 조사되었으며 평균 근로시간은 OECD 국가 중 두 번째로 높은 순위를 차지하고 있다. 이 연구는 2009년부터 2013년까지 뇌심혈관질환으로 요양승인된 교대근로자와 현재 업무에 종사하고 있는 근로자의 건강진단 결과를 기초로 하였다. 건강진단 결과를 분석하여 WHO 분류기준에 따른 뇌심혈관질환 발병위험도평가에 대한 분별력을 검증하였다. 연구결과 요양승인자에 대한 평가등급이 정상인 경우가 전체의 83.4%를 차지하고 있어 현재 평가의 위험도 반영이 낮음을 보여주었고, 실태조사의 경우 업종별, 근무형태별, 근무시간별로 평가의 분포가 다르게 나타났다. 이에 WHO 평가방법론의 위험인자수를 조정하는 방법과 근무난이도 등급을 새로이 정의하여, WHO 평가결과와 위험성평가 매트릭스를 구성하는 새로운 위험도평가 방안을 제시하였다. 이 평가방법은 근무난이도가 상대적으로 높은 교대근로자와 장시간 근로자의 뇌심혈관질환 예방에 활용될 수 있을 것이다.

**【주요어】** 뇌심혈관질환, 위험성평가, 교대근무, 근무시간, WHO

# 목 차

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| I. 서 론 .....                                   | 1  |
| 1.1 연구의 필요성 및 목적 .....                         | 1  |
| 1.2 연구내용 및 범위 .....                            | 3  |
| II. 이론적 배경 .....                               | 4  |
| 2.1 뇌심혈관질환 발병위험도 평가 배경 .....                   | 4  |
| 2.2 뇌심혈관질환 발병위험도 평가(KOSHA GUIDE) .....         | 7  |
| 2.3 교대제와 근무시간에 의한 영향 .....                     | 15 |
| III. 연구내용 및 방법 .....                           | 22 |
| 3.1 뇌심혈관질환 영양승인자 분석 .....                      | 22 |
| 3.2 근무시간과 교대제 근무자의 뇌심혈관질환 관련 위험성평가 적용<br>..... | 24 |
| 3.3 뇌심혈관질환 관련 위험성평가의 개선방안 검토 .....             | 25 |
| IV. 연구결과 .....                                 | 26 |
| 4.1 뇌심혈관질환 영양승인자의 분석 .....                     | 26 |
| 4.2 근무형태에 따른 위험성평가 결과 실태분석 .....               | 29 |
| 4.3 뇌심혈관질환 관련 위험성평가의 개선 제안 .....               | 31 |

|                  |    |
|------------------|----|
| V. 결론 및 검토 ..... | 36 |
| 참고문헌 .....       | 38 |
| ABSTRACT .....   | 41 |
| 감사의 글 .....      | 43 |



## 표 목 차

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| <표 1> Factors influencing prognosis .....                                | 4  |
| <표 2> stratification of risk to quantify prognosis .....                 | 5  |
| <표 3> 뇌심혈관 질환 발병위험도평가자료 종합조사표 .....                                      | 10 |
| <표 4> 뇌심혈관질환 발병위험도평가 제1단계 : 고혈압 분류(WHO 분류<br>기준에 따름) .....               | 11 |
| <표 5> 뇌심혈관질환 발병위험도평가 제2단계 : 심혈관질환 발병위험인<br>자 개수 셈하기(WHO 정의에 따름) .....    | 11 |
| <표 6> 뇌심혈관질환 발병위험도평가 제3단계 : 치료전략수립을 위한 발<br>병위험도 판정 (WHO 분류기준에 따름) ..... | 12 |
| <표 7> 뇌심혈관질환 발병위험도 판정결과에 따른 근무상 조치 .....                                 | 13 |
| <표 8> 고위험군 중 작업전환 고려가 필요한 업무의 예 .....                                    | 14 |
| <표 9> 교대근무의 형태와 특성 .....                                                 | 16 |
| <표 10> 근무형태별 뇌심혈관질환 발생현황 .....                                           | 18 |
| <표 11> 연평균 1인당 근로시간(전체 고용인력) .....                                       | 19 |
| <표 12> 사업체 규모별 장시간 노동의 비중 .....                                          | 20 |
| <표 13> 누적근무시간별 뇌심혈관질환 발생현황 .....                                         | 21 |
| <표 14> 뇌심혈관질환 요양승인자 현황(질환별) .....                                        | 22 |
| <표 15> 뇌심혈관질환 요양승인자 현황(연령별) .....                                        | 22 |
| <표 16> 근무형태에 따른 건강검진 대상자 현황 .....                                        | 24 |
| <표 17> 혈압수준과 질환과의 관련성 .....                                              | 26 |
| <표 18> 발병위험인자와 질환과의 관련성 분석 .....                                         | 27 |
| <표 19> 발병위험도평가 결과와 요양승인과의 분석 .....                                       | 28 |
| <표 20> 평가결과와 근무형태와의 관련성 분석 .....                                         | 29 |
| <표 21> 근무시간과 위험성평가 결과와의 관련성 분석 .....                                     | 30 |
| <표 22> 근무형태와 근무시간을 보완한 발병위험인자 평가표 .....                                  | 31 |
| <표 23> 개선된 뇌심혈관질환 발병위험도 등급결정표 .....                                      | 32 |
| <표 24> 2008-2013 요양승인자에 대한 개선안 적용결과 .....                                | 33 |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| <표 25> 근무시간과 근무형태를 조합한 평가표-1단계 .....           | 34 |
| <표 26> 근무등급과 WHO 발병위험도평가를 조합한 평가표-2단계<br>..... | 34 |
| <표 27> 2008-2013 요양승인자에 대한 개선안 적용결과 .....      | 35 |

## 그 립 목 차

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <그림 1> 뇌심혈관 질환 발병위험도 평가 절차 개요 ..... | 9 |
|-------------------------------------|---|

# I. 서 론

## 1.1 연구의 필요성 및 목적

교대작업은 산업화가 진행되고 인간의 활동시간에 제약이 없어짐에 따라 그 비중이 점차 증가 하였다. 또한 값비싼 기계를 계속 가동하여 회전율을 높이고 적은 투자로 효과적인 인력활용이 가능하다는 큰 장점이 있다. 유럽의 경우 전체 노동력의 약 15~20%가 야간근무 및 교대근무를 하고 있고, 미국의 경우도 정규직 근로자의 약 15%, 대략 1500만명의 근로자가 교대근무에 종사하는 것으로 추산되고 있으며, 태국에서는 총 노동인구의 6%, 필리핀에서는 10%, 페루에서는 14%가 교대근무를 하고 있는 것으로 추정되고 있다. 이처럼 교대근무는 선진국 뿐 아니라 개발도상국들에서도 광범위하게 시행되고 있음을 알 수 있다(이경재 등, 2008). 전 세계적으로 산업화된 국가에서는 근로자의 대략 15~30%에서 교대근무에 종사하는 것으로 평가되고 있다(백태준 등, 2012). 우리나라에서도 고용노동부가 2011년 6월 상용근로자인 10인 이상의 회사법인 기업체(3,414개 표본)를 대상으로 조사한 근로시간 실태조사 결과를 보면 우리나라 기업 중 15.2%가 교대근무를 하고 있는 것으로 조사되었다(고용노동부, 2011). 교대근무를 시행함으로써 작업의 연속성, 효율성, 경제적 이익을 얻을 수 있으나, 근로자들은 자신의 신체 및 일상생활의 리듬과는 맞지 않는 시간대에 근무를 함으로써 이에 따른 문제들을 경험하게 된다. 또한, 야근이나 교대근무에 적응하지 못한 근로자의 경우 생리적 리듬 주기가 파괴되어, 단기적 또는 장기적으로 신체적, 정신적인 영향에 의한 적응장애가 발생할 가능성이 있다. 단기적으로는 근로자의 각성 기능의 저하로 근로자 자신 및 그들과 관련되는 사람들의 안전에 영향을 미치게 되어 사고나 작동 실수의 가능성이 생기며, 장기적으로는 교대근무에 적응하지 못하게 되어 근로자의 건강에도 악영향을 미칠 수 있다(김지용, 1996). 교대근무는 위궤양, 심혈관질환 대사 증후군 유방암, 생리불순과 임신문제

등 여러 건강문제(Philip, 2005; Karlsson B et al., 2001)와 사고로 인한 손상과 같은 안전문제들과(Folkard S et al., 2005)관련되어 있다고 알려져 있다. 또한 교대근무자와 비교대근무자의 암발생률 비교에서도 교대근무자의 암발생률이 비교대근무자에 비해 높게 나타난다는 연구결과도 있다. (정경숙 등, 2010) 이는 교대근무 근로자가 전문직이나 관리자와 같은 근로자보다 서비스업이나 생산직 근로자들에게 더욱 편중되어 있어 건강 불평등과 같은 사회적 불평등 문제를 야기할 수 있음을 보여주고 있다(Niedhammer I et al., 2008). 또한 최근 한국의 근로자 1명 당 평균 근무시간이 감소추세를 보이고 있지만 여전히 OECD 국가 중에서 터키 다음으로 가장 높은 수준을 보이고 있어 장시간 근무와 교대근무제에 근로자들이 지속적으로 노출되고 있는 상황이다. 현재 우리나라는 고령화 사회에 진입하였으며 이러한 상황은 고령근로자 증가로 인한 뇌심혈관질환 발생률을 더욱 증가시킬 수 있다.

교대근무가 어떠한 기전으로 심혈관계 질환의 발생에 영향을 미치는지에 대하여는 여러 가지 가설이 제기되어 왔는데 그중 하나의 설명모형은 첫째, 생체의 일주기 리듬의 교란, 둘째, 생활습관의 변화(음주, 흡연 등), 셋째, 사회생활의 교란(스트레스 증가)이라는 세 가지 종류의 경로를 통해서 관상동맥질환의 발생위험을 높인다고 하는 설명이다(WHO, 1998). 스웨덴에서 펄프와 제지공장 근로자 코호트를 대상으로 수행한 연구에서 사망 자료를 조사한 결과, 비록 통계적으로는 유의하지 않지만 교대근무군은 낮 근무군에 비해 뇌경색으로 사망할 위험이 1.56배 더 높았으며(Megdal SP et al., 2005) 종이와 펄프 제조공장에서 교대근무군과 대조군을 15년간 추적 조사한 결과는 낮근무군에 비해 교대근무군에서의 관상동맥질환 발생 위험이 1.4배 증가한 것으로 나타났다(Karlsson B et al., 2005).

최근의 연구보고들은 생체의 일주기 리듬이 교란되는 결과로 인하여 인체의 대사성 생리기능에 영향을 미치게 되고 이것이 궁극적으로 관상동맥질환의 발생 위험을 높인다는 가설을 제기하고 있다(Assmann 등 boggild과 Knutsson, 1999). 여러 문헌에서 보았듯이 교대근무와 뇌심혈관질환

발생은 유의한 관계가 있으며 이에 대한 예방대책이 필요한 상황이다.

한편, 위험성평가란 사업장에서 재해를 예방하기 위해 해당사업장의 유해위험요인을 파악하고 평가하여 개선 및 관리대책을 수립하여 이행하는 것을 말한다. 위험성평가의 절차로는 사전준비, 유해위험요인파악, 위험성 추정, 위험성 결정, 위험성 감소대책 수립 및 실행으로 나뉘며, 사업주는 지속적으로 사업장 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리·개선하는 등의 필요한 조치를 하여야 한다. 그 중 뇌심혈관질환에 대한 위험성평가 방안으로 뇌심혈관질환 발병위험도 평가를 현재 많은 사업장에서 실시하고 있으며 그에 따른 결과를 근로자의 사후관리에 활용하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 한국산업안전보건공단의 뇌심혈관질환 발병위험도 평가(KOSHA GUIDE H-1-2012), 근무형태, 주당 근무시간을 조합한 위험성 평가를 실시하여 현재의 뇌심혈관질환 발병위험도 평가를 보완하고 사업장에서 뇌심혈관질환 예방을 위한 사후관리에 기여하고자 한다.

## 1.2 연구내용 및 범위

본 연구는 제조업, 서비스업, 전기업 교대근로자와 비교대 근로자의 WHO 기준에 따른 뇌심혈관질환 발병위험도 평가결과를 비교하고, 근무시간에 따른 결과를 비교하여 발병위험도 평가에 대한 개선방안을 도출하고자 한다. 교대와 비교대 근로자는 가급적 같은 부서 근로자를 대상으로 하였으며, 특정 근무형태만 존재하는 부서의 경우 업무관련성이 가장 높은 부서 근로자를 대상으로 하였다. 또한 2009년도부터 2013년 9월까지 뇌심혈관질환으로 요양승인된 제조업 재해자 중 특수건강진단 수검자 12명에 대한 분석과 새로운 위험성평가에 대한 적합성을 판단하였다.

## II. 이론적 배경

### 2.1 뇌심혈관질환 발병위험도 평가 배경

고혈압은 이미 산업화된 세계를 통틀어 아주 널리 퍼져있는 심혈관질환의 위험요소이다. 고혈압은 평균수명의 증가와 비만, 신체활동부족, 건강하지 않은 식습관과 같은 요인들이 늘어날수록 전 세계적으로 더 보편적인 건강문제로 대두되고 있다. 전 세계적으로 고혈압은 710만 명의 사망원인으로 추정되며 전체질병의 원인 중 4.5%를 차지하는 것으로 나타나고 있다(WHO/ISH statement on hypertension, 2003).

고혈압은 뇌혈관질환 허혈성 심장질환, 심장과 신장 부전증의 발병에 주된 역할을 하고 있으며, 고혈압의 조절은 뇌졸중의 위험을 40%, 심근경색의 위험을 15% 감소시킬 수 있다. 하지만 현재 고혈압에 대한 관리는 여전히 부족한 상황이다(WHO/ISH statement on hypertension, 2003). 따라서, 뇌심혈관질환 예방을 위해서는 고혈압에 대한 관리가 이루어져야 하며, 흡연, 당뇨, 고지혈증, 비만과 같은 복합적인 요소들에 대한 관리 또한 이루어져야 한다.

1999년 WHO(World Health Organization)/ISH(International Society of Hypertension)의 가이드라인에 의한 심혈관질환 위험인자는 표 1과 같다.

<표 1> Factors influencing prognosis

| Risk factor for cardiovascular disease                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| • Levels of systolic and diastolic blood pressure(grade 1-3)                       |  |
| • Males > 55years                                                                  |  |
| • Females > 65years                                                                |  |
| • Smoking                                                                          |  |
| • Total cholesterol > 6.1mmol/l(240mg/dl) or LDL-cholesterol > 4.0mmol/l(160mg/dl) |  |
| • HDL-cholesterol M < 1.0, F < 1.2mmol(< 40, < 45mg/°l)                            |  |
| • History of cardiovascular disease in first-degree relatives before age 50        |  |
| • Obesity, physical inactivity                                                     |  |

이 위험인자의 경우 한국산업안전보건공단에서 작성한 『직장에서의 뇌심혈관질환 예방을 위한 발병위험도평가 및 사후관리지침』의 발병위험도평가 제 2단계 위험인자 개수셈하기의 토대가 되고 있다.

또한 WHO/ISH의 가이드라인에서는 뇌심혈관질환이 발생할 수 있는 확률을 토대로 3가지 위험군으로 분류하였다. 저위험군의 경우 향후 10년간 질환이 발생할 수 있는 확률이 15%미만, 중등도위험군의 경우 15~20%, 고위험군의 경우 20%이상으로 구분하였다. 그리하여 표 2와 같은 평가테이블을 사용하여 뇌심혈관질환 발병위험에 대한 평가가 쉽고 빠르게 이루어지도록 하였다. 하지만 이 평가방법은 지속적인 위험인자를 이용한 평가보다 정확성이 떨어진다는 한계점이 있다. 또한 이 평가방법은 Framingham heart study를 기반으로 하는데 북유럽 인구의 위험도 평가에는 어느 정도 타당성을 제공하였을 수는 있으나 다른 인종에서의 타당성은 불명확하다(WHO/ISH statement on hypertension, 2003).

<표 2> stratification of risk to quantify prognosis

| Other risk factors<br>and disease history  | Blood pressure(mmHg)                 |                                        |                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
|                                            | Grade 1(SBP 140-159<br>or DBP 90-99) | Grade 2(SBP 160-179<br>or DBP 100-109) | Grade 1(SBP >180<br>or DBP >110) |
| I No other risk factors                    | Low risk                             | Medium risk                            | High risk                        |
| II 1-2 risk factors                        | Medium risk                          | Medium risk                            | High risk                        |
| III 3 or more risk factors, or TOD, or ACC | High risk                            | High risk                              | High risk                        |

SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; TOD, target-organ damage; ACC, associated clinical conditions.



한국산업안전보건공단의 『직장에서의 뇌심혈관질환 예방을 위한 발병 위험도평가 및 사후관리지침』 발병위험도 평가의 경우 위의 평가방법을 사용하고 있다.

## 2.2 뇌심혈관질환 발병위험도 평가(KOSHA GUIDE)

뇌심혈관질환 발병위험도 평가의 목적은 근로자의 작업관련 뇌·심혈관 질환 예방을 위한 발병위험도평가 및 사후관리에 대해 사업주와 근로자 및 담당 의사가 지켜야 할 사항을 정하는데 그 목적이 있다. “뇌심혈관질환”이라 함은 심장, 심혈관계통에서 발생한 질환으로서 심근경색증, 뇌졸중(뇌경색·지주막하출혈·뇌실질내출혈), 해리성대동맥류 등을 말한다. “작업관련 뇌심혈관질환”이라 함은 발병요인으로 작업관련인자가 일부 관여했을 것으로 추정되는 직장 근로자들에게 발생한 뇌심혈관질환을 말하며, “뇌심혈관질환 발병위험도평가”란 작업관련 뇌심혈관질환 발병위험인자인 생활습관요인, 건강상태요인 등을 조사하여 향후 뇌심혈관질환으로 진전될 가능성을 예측해 보기 위한 평가방법을 말한다. 또한 사업주는 뇌·심혈관질환 예방사업을 효율적으로 수행하기 위하여 그림1과 같은 절차를 통해 발병위험도 평가를 실시하여야 한다. 평가주기의 경우 뇌심혈관질환 발병위험요인이 없는 건강한 근로자에 대해서는 평가를 2년에 1회 이상 실시하여야 하고 건강한 상태이나 개선해야 될 생활습관을 가진 근로자에 대해서는 1년에 1회 이상 평가를 실시하여야 한다.

뇌심혈관질환 발병위험도평가 항목은 다음과 같다

### 1) 문진의 중요성

뇌심혈관질환 발병위험도 평가를 위해 건강진단을 실시하는 의사는 문진을 통해 뇌심혈관질환 발병에 있어서 악화인자가 될 수 있는 개별 근로자의 생활습관, 과거 및 현병력과 가족력을 상세히 파악하여야 한다. 또한 건강진단 의사는 뇌심혈관질환 발병 악화인자를 잘 파악하기 위해 별도의 설문지나 체크리스트 형태의 보조수단을 이용할 수 있다.

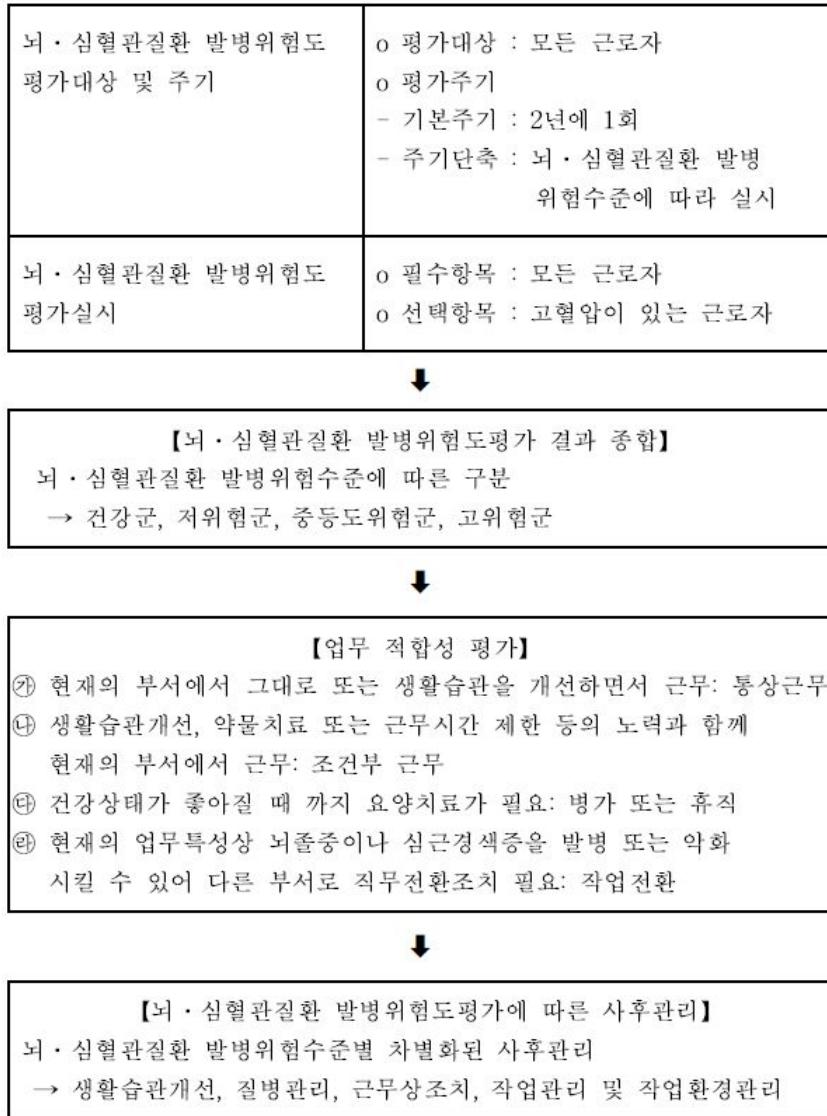
### 2) 필수항목과 선택항목

필수항목의 임상검사는 해당연령의 모든 근로자에게 실시하며, 선택항목의 임상검사 실시 여부는 전회에 실시한 발병위험도평가 결과와 현재의 문진결과 및 혈압측정 결과 등을 감안하여 결정한다.

발병위험도 평가자는 표1의 뇌심혈관질환 발병위험도 평가조사표를 활용하여 표2와, 표3의 단계적인 평가를 거쳐 표4와 같이 최종 평가를 실시하며, 뇌심혈관질환 발병에 관여되는 복합적인 위험인자를 종합적으로 고려한 뇌심혈관질환 발병위험도 평가를 실시하여야 한다.

평가자는 종합평가결과에 따라 뇌심혈관질환 발병위험이 거의 없는 “건강군”, 혈압수준과 위험인자 보유개수 또는 표적장기 손상 내지 질병 동반 여부에 따라 “저위험군”, “중등도위험군” 및 “고위험군”등으로 구분한다 (KOSHA GUIDE H-1-2012, 직장에서의 뇌·심혈관질환 예방을 위한 발병위험도평가 및 사후관리지침).

<그림 1> 뇌심혈관 질환 발병위험도 평가 절차 개요



발병위험도 평가자는 표2의 뇌심혈관질환 발병위험도 평가조사표를 활용하여 표3내지 표4의 단계적인 발병위험도 평가를 거침으로써 뇌·심혈관 질환 발병에 관여되는 복합적인 위험인자를 종합적으로 고려한 평가를 하여야 한다.

<표 3> 뇌심혈관 질환 발병위험도평가자료 종합조사표

|                               |                                 |                                           |                                                                                                             |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)발<br>병<br>위<br>험<br>인<br>자 | 문진                              | 성, 연령                                     | <input type="checkbox"/> 남자( )세, <input type="checkbox"/> 여자( )세 <sup>주1)</sup>                             |
|                               |                                 | 흡연                                        | 현재 하고 있다( ), 안 한다                                                                                           |
|                               |                                 | 신체활동부족                                    | 규칙적으로 한다( ), 운동부족이다( ) <sup>주2)</sup>                                                                       |
|                               |                                 | 가족력 : 직계가<br>족의 심혈관질환<br>조기 발병(50세<br>이전) | (직계가족:____가__세 경에)<br>뇌졸중( ), 협심증( ), 심근경색증( )발병                                                            |
|                               | 측 정<br>및<br>검 사                 | 비만도(BMI)                                  | 체중( )kg, 신장( )cm<br>Body Mass Index(BMI)= kg/m <sup>2</sup>                                                 |
|                               |                                 | 혈압                                        | ( / )mmHg                                                                                                   |
|                               |                                 | 혈중지질                                      | 총콜레스테롤( )mg/dl                                                                                              |
|                               |                                 |                                           | HDL콜레스테롤( )mg/dl                                                                                            |
|                               |                                 |                                           | LDL콜레스테롤( )mg/dl                                                                                            |
|                               |                                 | 공복혈당                                      | ( )mg/dl                                                                                                    |
|                               | (2)표적장기(심장, 신장, 망막,<br>혈관) 손상여부 |                                           | 좌심실비대 <sup>주3)</sup> ( ), 단백뇨 <sup>주4)</sup> ( ), 죽상동맥경<br>화증 <sup>주5)</sup> ( ), 고혈압성망막증( ) <sup>주6)</sup> |
|                               | (3)동반된 질병상태                     |                                           | 당뇨( ), 뇌혈관 및 심혈관질환 <sup>주7)</sup> ( ), 신장<br>질환 <sup>주8)</sup> ( ), 말초혈관질환( )                               |

주1)자궁절제술을 받았거나 폐경기 이후의 여자는 나이에 무관.

주2)1주일에 최소한 3일 이상, 1회에 20분 이상의 운동이 아니면 운동부족으로 간주.

주3)흉부방사선검사나 심전도검사 소견으로 판단.

주4)단백뇨(microalbuminuria)기준은 20-300mg/day.

주5)초음파검사 또는 흉부방사선검사 소견으로 판단.

주6)고혈압망막증 기준은 grade III 또는 IV.

주7)뇌졸중, 뇌출혈, 일과성허혈발작, 심장질환, 심근경색증, 협심증, 관상동맥 재건술, 심부전증 등.

주8)혈중크레아티닌농도: 남자 1.5mg/dl 이상, 여자 1.4mg/dl 이상이거나, 단백뇨 300mg/day을 초과할 때.

<표 4> 뇌심혈관질환 발병위험도평가 제1단계 : 고혈압 분류(WHO 분류기준에 따름)

| 혈압수준   | 수축기혈압<br>(mm/Hg) | 이완기혈압<br>(mm/Hg) |
|--------|------------------|------------------|
| 최적     | 120 미만           | 80 미만            |
| 정상     | 130 미만           | 85 미만            |
| 높은 정상  | 135-139          | 85-89            |
| 1도 고혈압 | 140-159          | 90-99            |
| 2도 고혈압 | 160-179          | 100-109          |
| 3도 고혈압 | 180이상            | 110이상            |

주) 수축기 혈압과 확장기 혈압이 각기 다른 수준에 속할 때 보다 높은 수준을 적용함.

<표 5> 뇌심혈관질환 발병위험도평가 제2단계 : 뇌심혈관질환 발병위험인자개수셈하기(WHO 분류기준에 따름)

| 발병위험인자(+)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 발병위험완화인자(-)                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① 1도-3도 고혈압(수축기혈압 140mmHg 이상 또는 이완기혈압 90mmHg 이상일 때)</li> <li>② 연령(남 55세 이상, 여 65세 이상)</li> <li>③ 흡연</li> <li>④ 총콜레스테롤치가 240mg/dl 보다 높거나, LDL 콜레스테롤치가 160mg/dl 보다 높을 때</li> <li>⑤ HDL콜레스테롤치가 남 40mg/dl, 여 45mg/dl 보다 낮을 때</li> <li>⑥ 직계가족의 심혈관질환 조기발병(50세 이전)</li> <li>⑦ 비만(BMI 30이상)<sup>주1)</sup>, 신체활동부족</li> <li>⑧ 심박세동<sup>주2)</sup></li> </ul> | <p>○ HDL콜레스테롤치가 높을 때 (60mg/dl 이상)<sup>주3)</sup></p> |

주1) 적극적 관리를 위해서는 '과체중(BMI 25-29)상태'를 발병위험인자로 간주해도 무방함.

주2) 뇌졸중에 한해 위험인자가 됨.

주3) 발병위험 완화인자이므로 허혈성 심혈관질환의 발병위험인자 개수에서 한 개를 뺄 수 있음.

<표 6> 뇌심혈관질환 발병위험도평가 제3단계 : 치료전략수립을 위한  
발병위험도 판정

| <div> <div>혈압수준</div> <div>분류</div> </div>                      | 1도 (수축기혈압<br>140-159 또는<br>이완기혈압 90-99) | 2도 (수축기혈압<br>160-179 또는<br>이완기혈압 100-109) | 3도 (수축기혈압<br>180이상 또는<br>이완기혈압 110이상) |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 위험인자 없음                                                         | 저위험                                     | 중등도위험                                     | 고위험                                   |
| 위험인자 1-2개                                                       | 중등도위험                                   | 중등도위험                                     | 고위험                                   |
| 위험인자 3개 이상<br>또는 적장기손상 <sup>주1)</sup><br>또는 질병동반 <sup>주2)</sup> | 고위험                                     | 고위험                                       | 고위험                                   |

주1) 좌심실비대, 단백뇨, 죽상동맥경화증, 고혈압성망막증

주2) 당뇨, 허혈성 뇌졸중·뇌출혈과 같은 뇌혈관질환, 심근경색증과 같은 심장질환 또는 관상동맥재건술, 당뇨병성신증·신부전과 같은 신장질환, 말초혈관질환 등 (당뇨가 있는 근로자는 1도 고혈압 미만이라도 ‘중등도위험군’이상으로 분류)

예를 들어 1도 고혈압(수축기:140-159, 이완기: 90-99)인 흡연을 하는 56세 남성이 운동도 전혀 하지 않고 비만(BMI 30이상)이면 1도 고혈압에 위험인자 4개(표5 참조)로 고위험 근로자가 되는 것이다.

의사인 보건관리자는 각 근로자의 뇌심혈관질환 발병위험도 평가결과와 그 근로자가 현재 종사하고 있는 업무의 특성을 함께 고려하여 근무상의 조치가 필요한지 여부를 판단하여야 하고 표 7과 같이 “통상근무”, “조건부근무”, “병가 또는 휴직” 및 “작업전환” 등의 네가지로 구분하는 것이 권장된다.

<표 7> 뇌심혈관질환 발병위험도 판정결과에 따른 근무상 조치

| 구 분      | 내 용                                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 통상근무     | 현재의 부서에서 그대로 또는 생활습관을 개선하면서 근무해도 되는 경우                                                                                                                                                   |
| 조건부근무    | 생활습관개선, 약물치료 또는 근무시간 제한 등의 조건하에서 현재의 부서에서 근무할 수 있는 경우<br>(예 : 약물치료를 받고 있는 고위험군 이상의 고혈압인 근로자는 과도한 연장근무를 연속해서 시키지 않도록 하고 가급적 야간근무도 시키지 않을 것)                                               |
| 병가 또는 휴직 | 건강상태가 좋아질 때 까지 요양치료가 필요한 경우<br>(예 : 현재 급성심근경색증 또는 뇌졸중고 같은 뇌심혈관질환의 임상 증상이 발증한 경우 의사의 직무복귀 지시가 있을 때까지 근무를 중단시키고 요양하게 할 것)                                                                  |
| 작업전환     | 현재의 업무특성상 뇌졸중이나 심근경색증을 발병 또는 악화 시킬 수 있어 다른 부서로 직무전환조치가 필요한 경우<br>(예: <표 8>에 예시된 것과 같이 현재의 업무 중에 뇌심혈관질환의 유해 인자가 있어 계속 근무하면 질환을 발병 또는 악화시킬 소지가 있으나 작업환경개선이 불가능한 경우 가급적 다른 부서로 옮겨 근무하게 할 것) |

또한, 발병위험도 평가결과 고위험군 중 작업전환 고려가 필요한 업무의 예는 표 8과 같다.



<표 8> 고위험군 중 작업전환 고려가 필요한 업무의 예

| 현재 종사업무의 예                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 주당 60시간 이상의 장시간 노동</li> </ul>                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고정적인 야간작업</li> </ul>                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정신적, 심리적으로 부담이 큰 업무(예 : 중요 프로젝트의 책임자)</li> </ul>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 힘이 많이 드는 중노동을 연속적으로 해야 하는 작업</li> </ul>                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용광로 작업과 같은 고열작업 또는 한랭작업</li> </ul>                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 갯내작업 등 산소가 부족하기 쉬운 곳에서의 작업</li> </ul>                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 부정맥이 있을 때</li> </ul>                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소음이 심한 부서</li> </ul>                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 순환기계장해를 유발하는 화학물질에 노출되는 업무<br/>(예 : 이황화탄소, 염화탄화수소류, 니트로 글리세린, 메틸렌클로라이드)</li> </ul> |

## 2.3 교대제와 근무시간에 의한 영향

### 2.3.1 교대근무

교대근무는 사업장에서 생산성을 높이기 위하여 도입되었으며 사회가 복잡해짐에 따라 근무시간 뿐 아니라 근무형태도 다양해지고 있다. 직업 의학의 아버지로 불리는 Bernardino Ramazzini(1633~1714)가 “근로자들의 질병(De Morbis artificum Diatriba)”이라는 책에서 일반 사람들이 잠자는 밤 시간에 일하는 제빵공에 대해 언급하면서 교대근무 특히 야간근무의 문제점을 지적하였다. 그 후 여러 가지 역학 연구들 및 실험 연구들을 통해 교대근무로 인한 많은 건강영향이 밝혀지고 있다(왕종호 등, 2012).

‘교대작업’이라 함은 작업자들을 2개 반 이상으로 나누어 각각 다른 시간대에 근무하도록 함으로써 사업장의 전체 작업시간을 늘리는 근로자 작업일정이나 작업 조직방법을 말한다. ‘야간작업’이라 함은 오후 10시부터 익일 오전 6시까지 사이의 시간이 포함된 교대작업을 말한다. ‘야간작업자’라 함은 야간 작업시간마다 적어도 3시간 이상 정상적 업무를 하는 근로자를 말한다(KOSHA GUIDE H-22-2011, 교대작업자의 보건관리지침).

교대근무의 종류에는 24시간 근무 후 24시간 휴식하는 2조 격일제, 12시간 근무 후 12시간 휴식하는 2조 2교대, 12시간 근무 후 24시간 휴식하는 3조 2교대, 3조가 하루에 8시간씩 각각 근무하는 3조 3교대, 3조가 하루에 8시간씩 근무하고 나머지 한 조는 쉬게되는 4조 3교대 등이 있다. Volger(1988)가 정의한 교대근무의 형태는 다음과 같다. 낮근무(day-work), 빠른 후진 교대근무 I (Fast Backward Rotation Work: FBR I), 빠른 후진 교대근무 II (Fast Backward Rotation Work: FBR II), 느린 전진 교대근무(Slow Forward Rotation Work: SFR), 혼합(Mix Work)교대근무, 느린 후진 교대근무(Slow Backward Rotation Work: SBR), 12시간 근무제(밤근무포함)(12-hour Work)이다.

<표 9> 교대근무의 형태와 특성

| 형 태          | 특 성                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Day Work     | 근무는 주 5일 (주말을 제외)이고 근무시간은 8:00-17:00시 까지이다.                                                                                                      |
| FBR I        | 교대근무시간은 아침근무Morning : M)는 6:00 - 13:00시 오후근무 (Afternoon : A)는 13:00 - 20:00시, 야간근무(Night : N)는 20:00 -6:00 시이고 근무순서는A - M - N - 비번off) 순으로 근무한다. |
| FBR II       | 교대근무시간은 아침근무M)는 7:00 - 13:00시 오후근무A)는 13:00-19:00시 야간근무N)는1 9:00 - 7:00시이고 근무순서는A- M - N- 비 번off) 순으로 근무한다.                                      |
| SFR          | 교대근무시간은 아침근무M)는 7:00 - 14:00 시 오후근무A)는14:00 - 22:00 시 야간근무N)는 22:00 - 7:00시이고 근무순서는7M- 2비번 off) - 3A - 4N 순으로 근무한다.                              |
| Mix Work     | 교대근무시간은 아침근무M)는 7:00 - 16:00 또는 15:00시 오후근무(A)는 12:00 - 22:00시 야간근무N)는 22:00 - 7:00시이고 근무특성은 6일 근무/주이다.                                          |
| SBR          | 교대근무시간은 아침근무M)는 7:00 - 14:00 시 오후근무A)는14:00 - 22:00 시 야간근무N)는 22:00 - 7:00시이고 근무순서는 첫째 주는 5M , 둘째 주는 5N , 셋째 주는 5A로 3주간을 주기로 교대하는 교대근무 제이다.      |
| 12-hour Work | 근무시간은 주간: 7:00-19:00 야간 19:00-7:00 이다.                                                                                                           |

또한 국제적으로 자주 이용되고 있는 교대제의 분류방법은 다음과 같다.

① 근로가 하나의 근로형태나 직장에 고정되어 있는지(근로고정제), 혹은 결정되어 있는 근로순번을 순차적으로 순환하는 가(윤번교대제)에 따라서 분류한다. 다음으로 ② 심야작업의 포함여부, ③ 24시간에 걸쳐서 조업하는지의 여부, ④ 주말(토요일 혹은 일요일)의 조업여부, ⑤ 1일의 근로순

변을 몇 가지로 나누고 있는지의 여부, ⑥ 근로자를 몇 조로 편성하여 근로순번에 투입하는가 등이다. 따라서 24시간 연속해서 조업하는 것을 전일제(全日制), 근로시간과 근로시간 사이에 구분이 있는 것을 정시(定時) 교대제, 연간 단위로 보더라도 원칙적으로 조업이 연속되는 것을 연조제(連操), 주말 등에 조업을 정지하고 모두 휴일을 취할 수 있는 것을 주변형(週番型)이라 칭한다(Rutenfranz et al., 1976).

교대근무의 길이는 2교대 12시간, 3교대 8시간, 4교대 6시간의 근무시간 길이로 정의 된다. 근무시간 길이는 성인남자의 혈청글루코스의 시간적인 변동 결과 평균 8시간 이후에는 떨어지는 현상. 심박수, 혈압, 체온, 산소소비량 등의 연구결과(Volle et al., 1979)가 있으며, 국제 노동현장에서는 하루에 8시간, 일주일에 40시간을 적정 작업시간으로 규정하고 있으며, 우리나라도 현재 근로기준법상 따르고 있다. 3교대는 2교대에 비해서 법정근무시간 준수가 용이하다. 작업시간은, 예를 들어 3교대일 때 작업시작 시간이 7시라면, 근무시간이 아침근무 7시~15시, 오후근무가 15시~23시, 야간근무 23시~7시로 정의된다. 교대근무형태는 짧은 형태의 교대근무인 경우 2~3일정도의 짧은 근무를 하고 다음 근무로 교대하게 된다. 긴 교대근무의 경우 7일 이상의 긴 기간 동안 같은 교대제의 근무를 하고 다음 근무로 교대하게 된다. 교대 순환주기에 대해서는 이견이 많은데 유럽의 경우 짧은 선호주기가 선호되며, 미국의 경우는 긴 순환주기가 더 선호된다(Monk, 1986; Hornberger&Knauth, 1995).

교대형태 및 근무시간에 따른 뇌심혈관질환 발생의 경우 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 2007년, 2008년, 2010년도 업무상질병 보고서에 따르면, 뇌심혈관질환의 경우 교대근무 중 2교대 형태의 근무가 높은 발생비율을 차지하고 있다.

<표 10> 근무형태별 뇌심혈관질환 발생현황

(2007, 2008, 2010년)

| 근무형태별        | 뇌심혈관질환자(명) | 발생비율(%)      |
|--------------|------------|--------------|
| 계            | 1015       | 100.0%       |
| 정상근무         | 793        | 78.1%        |
| <b>2교대근무</b> | <b>135</b> | <b>13.3%</b> |
| 3교대근무        | 26         | 2.6%         |
| 기타근무형태       | 34         | 3.3%         |
| 분류불능         | 27         | 2.7%         |

### 2.3.1 근로시간

근로기준법에는 근로시간에 대한 정의가 나와 있지 않으나 통상적으로 근로시간은 ‘근로자가 사용자의 지휘·감독 아래 근로계약상의 근로를 제공하는 시간’으로 정의되고 있다(배규식, 2012). 현재 우리나라에서는 과거 주 48시간에서 44시간으로, 44시간에서 40시간으로 법정기준 시간이 변화하여 왔으며, 현재는 주 5일 근무형태의 40시간제도가 시행중이다. 하지만 이러한 근로시간의 축소에도 불구하고, 국제적으로 한국의 근로시간은 국민소득에 비해 길다. 우리나라의 고용인력 1인당 연간 근로시간은 2,090시간으로 OECD 평균인 1,765시간보다 연간 325시간이 길며 이는 연간 8.13주(1.9개월)가량 더 길게 일하는 셈이다. 주간 평균 근로시간으로 국제비교를 하더라도 한국의 주간 평균 근로시간이 주 40시간제 도입의 영향 등으로 2000년에 비해 2011년에 크게 감소한 것은 분명하지만 표 11과 같이 다른 나라에 비해 여전히 매우 긴 것으로 드러나고 있다(배규식, 2013).

<표 11> 연평균 1인당 근로시간(전체 고용인력)

|             | 1990         | 1995         | 2000         | 2007         | 2012          |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 호주          | 1,778        | 1,792        | 1,776        | 1,711        | 1,728         |
| 벨기에         | 1,658        | 1,580        | 1,545        | 1,560        | 1,574         |
| 캐나다         | 1,796        | 1,774        | 1,777        | 1,739        | 1,710         |
| 프랑스         | 1,644        | 1,590        | 1,523        | 1,485        | 1,479         |
| 독일          | -            | 1,529        | 1,471        | 1,422        | 1,397         |
| 이탈리아        | 1,867        | 1,859        | 1,861        | 1,816        | 1,752         |
| 일본          | 2,031        | 1,884        | 1,821        | 1,785        | 1,745         |
| <b>한국</b>   | <b>2,667</b> | <b>2,648</b> | <b>2,512</b> | <b>2,306</b> | <b>2,090*</b> |
| 네덜란드        | 1,451        | 1,456        | 1,435        | 1,388        | 1,381         |
| 스페인         | 1,741        | 1,733        | 1,731        | 1,658        | 1,686         |
| 스웨덴         | 1,561        | 1,640        | 1,642        | 1,618        | 1,621         |
| 스위스         | -            | 1,704        | 1,688        | 1,633        | 1,636*        |
| 영국          | 1,765        | 1,731        | 1,700        | 1,677        | 1,654         |
| 미국          | 1,831        | 1,844        | 1,836        | 1,798        | 1,790         |
| <b>OECD</b> | <b>1,881</b> | <b>1,864</b> | <b>1,844</b> | <b>1,797</b> | <b>1,765</b>  |

주 : \*한국과 스위스의 2012 통계는 실제로는 2011년 통계 (출처 : OECD Employment outlook, 2013)

우리나라 근로시간제에서 법정 근로시간의 길이는 이미 OECD 수준에 도달해 있기 때문에 장시간 근로의 주된 요인은 과도하게 긴 초과근로시간의 존재에서 찾을 수 있다. 초과근로시간은 일시적 수요에 대한 대처와 같은 기업의 조직 유연성 추구를 위해서 허용된 것이지만, 그것이 실제로는 상시적으로 사용되는 기업이 다수라는 점이 우리나라 근로 관행의 주된 문제 중의 하나이다(노용진, 2013)

ILO 등에서 장시간 노동의 국제기준은 주 48시간 이상을 근무하는 경우를 의미한다. 이에 따라 사업체별로 주 8시간 이상의 초과근로를 하는(주 48시간 이상의)사업체의 비중은 전체 사업체의 38.06%가 된다. 또한 주당 12시간 이상 초과근로를 하는 사업체의 비중은 2010년 말 현재 18.2%로 중소기업들의 비중이 대기업보다 높았다(배규식, 2013)

<표 12> 사업체 규모별 장시간 노동의 비중

(단위 : 시간, %)

|                   |          | 2005  |       | 2010  |       |
|-------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
|                   |          | 비율    | 평균    | 비율    | 평균    |
| 주 초과근로<br>8시간 이상  | 전체       | 39.57 | 11.90 | 38.06 | 13.12 |
|                   | 30~99인   | 39.29 | 11.97 | 37.94 | 12.94 |
|                   | 100~299인 | 41.24 | 11.59 | 39.82 | 13.87 |
|                   | 300~499인 | 42.33 | 11.80 | 35.55 | 12.88 |
|                   | 500인 이상  | 33.02 | 12.29 | 31.12 | 12.90 |
| 주 초과근로<br>12시간 이상 | 전체       | 17.33 | 15.37 | 18.19 | 16.70 |
|                   | 30~99인   | 17.20 | 15.57 | 17.63 | 16.54 |
|                   | 100~299인 | 18.32 | 14.50 | 21.69 | 17.19 |
|                   | 300~499인 | 17.25 | 15.69 | 13.59 | 17.47 |
|                   | 500인 이상  | 14.03 | 16.14 | 13.88 | 16.76 |

주 : 30인 이상의 사업체를 대상으로 한 조사임

(출처 : 한국노동연구원(2006), 『사업체패널조사 2005』, 한국노동연구원(2011),

『사업체패널 부가조사 2010』)

현재 우리나라 5인 이상 사업장의 법정 근로시간은 주당 40시간이다. 여기에 주당 최대 12시간까지 연장근로가 허용된다. 또한 이와는 별개로 휴일에 8시간씩 근로가 허용되고 있어, 현실적으로 주당 최대 근로시간은 68시간이다. 우리나라 근로자들은 대체로 대체로 초과근로를 선호하는 성향이 있으며, 이는 장시간 근로의 직접적인 원인으로 작용해왔다. 즉 근로자는 과외소득을 얻기 위해 여가보다는 소득수준을 높일 수 있는 초과근로를 선호해 온 것이다(하상우, 2012).

이러한 장시간 근로는 근로자의 건강에 악영향을 미칠 수 있다. 근로시간이 일반 심혈관질환 발병위험에 미치는 영향에 관한 연구결과를 보게되면 연구결과 10년 내 일반심혈관질환 발병위험도는 주당 근로시간이 50시간 이상인 그룹에서부터 근로시간이 증가함에 따라서 위험도가 증가하였고(서정철 등, 2011), 또한 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 2007년, 2008년, 2010년도 업무상질병 보고서에 따르면, 뇌심혈관질환 발병 1주일 전 누적근무시간별은 근무시간이 증가할수록, 특히 70시간 이상일 경우 높은 발생비율을 차지하고 있다.

<표 13> 누적근무시간별 뇌심혈관질환 발생현황

(2007, 2008, 2010년)

| 1주일전 누적근무시간별   | 질병자(명)     | 발생비율(%)      |
|----------------|------------|--------------|
| 계              | 1015       | 100.0%       |
| 44시간 미만        | 135        | 13.3%        |
| 44시간 ~ 50시간 미만 | 147        | 14.5%        |
| 50시간~ 60시간 미만  | 154        | 15.2%        |
| 60시간~ 70시간 미만  | 171        | 16.8%        |
| <b>70시간 이상</b> | <b>300</b> | <b>29.6%</b> |
| 분류불능           | 108        | 10.6%        |



### III. 연구내용 및 방법

#### 3.1 뇌심혈관질환 요양승인자 분석

2009년도부터 2013년 까지 뇌심혈관질환으로 요양승인을 받은 제조업 교대근로자 61명 중 특수검진을 실시한 12명에 대하여 최근 건강검진 결과를 이용하여 분석하였다. 12명의 평균 나이는 45.5세이며, 남자 11명 여자 1명으로 구성되었다.

<표 14> 뇌심혈관질환 요양승인자 현황(질환별)

|        |       | 성별 |    |    |
|--------|-------|----|----|----|
|        |       | 남자 | 여자 | 합계 |
| 요양승인분류 | 심장질환  | 7  | -  | 7  |
|        | 뇌혈관질환 | 4  | 1  | 5  |
|        | 합계    | 11 | 1  | 12 |

<표 15> 뇌심혈관질환 요양승인자 현황(연령별)

| 재해자명 | 성별 | 연령(세) | 질환    |
|------|----|-------|-------|
| 김**  | 남  | 47    | 뇌혈관질환 |
| 김**  | 남  | 46    | 뇌혈관질환 |
| 박**  | 남  | 31    | 뇌혈관질환 |
| 채**  | 남  | 53    | 뇌혈관질환 |
| 최**  | 남  | 59    | 심장질환  |
| 장**  | 남  | 50    | 심장질환  |
| 김**  | 남  | 40    | 심장질환  |
| 박**  | 남  | 53    | 심장질환  |
| 김**  | 남  | 45    | 심장질환  |
| 김**  | 남  | 32    | 심장질환  |
| 김**  | 남  | 56    | 심장질환  |
| 정**  | 여  | 34    | 뇌혈관질환 |
| 평균연령 |    | 45.5  |       |

요양승인자는 건강검진에 의한 위험성 평가결과의 연관성을 분석하여 신뢰성을 검토하고자 한다. 이를 통해 위험성 평가 방법의 개선안에 대한 필요성을 도출하고자 한다. 요양승인자는 검진결과의 혈압수준과 발병위험인자 개수, 위험성 평가결과와의 관계 등을 빈도 분석에 의해 분석하고자 한다.

### 3.2 근무시간과 교대제 근무자의 뇌심혈관질환 위험성평가 적용

제조업 교대 및 비교대 근로자 각 30명, 서비스업 교대 및 비교대 근로자 각 19명, 전기업 교대 및 비교대 근로자 각 32명에 대한 건강 검진 자료를 수집하여 WHO 분류기준에 따른 위험성평가를 실시하고자 한다.

교대근로자와 비교대 근로자는 가급적 같은 회사의 같은 부서에서 추출하였으며, 한 부서에 한가지 근무형태만 존재할 경우 업무가 유사한 부서의 근로자를 대상으로 하였다. 교대형태는 세가지 업종 모두 3교대 형태였다. 표10은 본 연구에서 수집한 건강검진 대상자를 나타낸다.

<표 16> 근무형태에 따른 건강검진 대상자 현황

|                |      | 근무시간    |            |            |         | 합계 |
|----------------|------|---------|------------|------------|---------|----|
|                |      | 44시간 미만 | 45~50시간 미만 | 50~60시간 미만 | 60시간 이상 |    |
| 교대근무<br>(3교대제) | 제조업  | 9       | -          | 21         | -       | 30 |
|                | 서비스업 | -       | 19         | -          | -       | 19 |
|                | 전기업  | 2       | 15         | 14         | 1       | 32 |
|                | 합계   | 11      | 34         | 35         | 1       | 81 |
| 정상근무           | 제조업  | 30      | -          | -          | -       | 30 |
|                | 서비스업 | 19      | -          | -          | -       | 19 |
|                | 전기업  | 32      | -          | -          | -       | 32 |
|                | 합계   | 81      | -          | -          | -       | 81 |

수집한 근로자의 건강검진 결과를 이용하여 위험성 평가 등급의 분포를 비교하였으며, 근무시간에 따른 위험성 평가결과 분포를 비교한다.

### 3.3 뇌심혈관질환 관련 위험성평가의 개선방안 검토

WHO 분류기준에 따른 발병 위험도 평가가 질환의 발생에 대한 위험도를 잘 설명하고 있는가를 검토하여 뇌심혈관질환 발병위험도 평가방법을 개선하고자 한다.

개선안은 1) WHO 방법론의 위험인자수를 조정하는 방법, 2) 근무난이도 등급을 새로이 정의하고, WHO 평가결과와 위험성 평가 매트릭스를 구성하는 방법으로 제시한다.

## IV. 연구결과

### 4.1 뇌심혈관질환 요양승인자의 분석

#### 4.1.1 검진결과 혈압수준과의 관련성 분석

2009년도부터 2013년까지 뇌심혈관질환으로 요양승인된 근로자 12명의 혈압수준에 따른 분포는 표11과 같다. 표11에 의하면 혈압이 최적이거나 정상인 비율이 83.4%로 실제 요양승인자중에서 혈압이 정상인 근로자의 비율이 매우 높은 것을 알 수 있다. 특히, 심장질환으로 요양승인을 받은 근로자는 100%, 뇌혈관계질환자로 요양승인을 받은 근로자의 60%가 혈압수준이 최적이거나 정상이었음을 볼 수 있다.

<표 17> 혈압수준과 질환과의 관련성

| 검진결과 혈압수준 |                  |                  | 요양승인         |             |              |
|-----------|------------------|------------------|--------------|-------------|--------------|
| 혈압수준      | 수축기혈압<br>(mm/Hg) | 이완기혈압<br>(mm/Hg) | 심장질환         | 뇌혈관질환       | 합계           |
| 최적        | 120 미만           | 80 미만            | 3<br>(42.9%) | 2<br>(40%)  | 5<br>(41.7%) |
| 정상        | 130 미만           | 85 미만            | 4<br>(57.1%) | 1<br>(20%)  | 5<br>(41.7%) |
| 높은 정상     | 135-139          | 85-89            | -            | 1<br>(20%)  | 1<br>(8.3%)  |
| 1도 고혈압    | 140-159          | 90-99            | -            | 1<br>(20%)  | 1<br>(8.3%)  |
| 2도 고혈압    | 160-179          | 100-109          | -            | -           | -            |
| 3도 고혈압    | 180이상            | 110이상            | -            | -           | -            |
| 합계        |                  |                  | 7<br>(100%)  | 5<br>(100%) | 12<br>(100%) |

#### 4.1.2 검진결과 발병위험인자 개수와의 관련성 분석

2009년도부터 2013년까지 뇌심혈관질환으로 요양승인된 근로자 12명의 발병위험인자 개수에 따른 분포는 표12와 같다. 표12에 의하면 위험인자개수가 0개인 요양승인자가 58.3%임을 볼 수 있다.

<표 18> 발병위험인자와 질환과의 관련성 분석

| 검진결과<br>발병위험인자 개수 | 요양승인         |             |              |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|
|                   | 심장질환         | 뇌혈관질환       | 합계           |
| 0개                | 4<br>(57.1%) | 3<br>(60%)  | 7<br>(58.3%) |
| 1개                | 2<br>(28.6%) | 2<br>(40%)  | 4<br>(33.3%) |
| 2개                | 1<br>(14.3%) | -           | 1<br>(8.3%)  |
| 3개                | -            | -           | -            |
| 합계                | 7<br>(100%)  | 5<br>(100%) | 12<br>(100%) |

#### 4.1.3 검진결과 발병위험도 평가와 영양승인과의 관련성 분석

2009년도부터 2013년까지 뇌심혈관질환으로 영양승인된 근로자 12명의 WHO 발병위험도 평가결과의 분포는 표13과 같다. 표13에 의하면 영양승인자중에서 위험도 평가결과 정상인 근로자가 83.4%나 됨을 볼 수 있다. 즉, 교대근로자들의 위험성평가결과와 영양승인자와는 관계가 매우 적음을 볼 수 있다.

<표 19> 발병위험도평가 결과와 영양승인과의 분석

| 검진결과    |       | 영양승인         |             |               |
|---------|-------|--------------|-------------|---------------|
|         |       | 심장질환         | 뇌혈관질환       | 합계            |
| 위험성평가결과 | 정상    | 6<br>(85.7%) | 4<br>(80%)  | 10<br>(83.4%) |
|         | 저위험   | -            | 1<br>(20%)  | 1<br>(8.3%)   |
|         | 중등도위험 | 1<br>(14.3%) | -           | 1<br>(8.3%)   |
|         | 고위험   | -            | -           | -             |
|         | 합계    | 7<br>(100%)  | 5<br>(100%) | 12<br>(100%)  |

## 4.2 근무형태에 따른 위험성평가 결과 실태분석

### 4.2.1 교대제와 위험성평가 결과와의 관련성

제조업, 서비스업, 전기업(발전소)의 교대와 비교대근로자를 대상으로 위험성평가에 따른 결과를 비교하면 표14와 같다. 표14에서 보면 정상근무자는 저위험군이 13.6%, 중등도위험군이 12.3%를 차지하고 있으며 교대근무자는 저위험군이 17.3%, 중등도위험군이 13.6%로 나타났다. 특히 고위험군이 정상근무에서 2.5%, 교대근무에서 4.9%로 나타나 교대근무자의 위험성평가 등급 중 위험군의 비율이 높음을 알 수 있다.

<표 20> 평가결과와 근무형태와의 관련성 분석

| 검진결과         |       | 교대제           |               |                |
|--------------|-------|---------------|---------------|----------------|
|              |       | 정상근무          | 교대근무          | 합계             |
| 위험성<br>평가 결과 | 정상    | 58<br>(71.6%) | 52<br>(64.2%) | 110<br>(67.9%) |
|              | 저위험   | 11<br>(13.6%) | 14<br>(17.3%) | 25<br>(15.4%)  |
|              | 중등도위험 | 10<br>(12.3%) | 11<br>(13.6%) | 21<br>(13%)    |
|              | 고위험   | 2<br>(2.5%)   | 4<br>(4.9%)   | 6<br>(3.7%)    |
|              | 합계    | 81<br>(100%)  | 81<br>(100%)  | 162<br>(100%)  |



#### 4.2.2 근무시간과 위험성평가 결과와의 관련성

근무시간과 위험성평가에 따른 결과를 비교하면 표15와 같다. 표15에서 보면 근무시간이 44시간 미만인 근로자중에선 저위험군이 13%, 중등도위험군이 12%, 고위험군이 3.3%로 나타났으며 45~50시간 미만에선 저위험군이 23.5%, 중등도위험군이 5.9%로 나타났다. 50~60시간 미만은 저위험군이 11.4%, 중등도위험군이 22.9%, 고위험군이 8.6%로 나타났으며, 60시간 이상에서는 저위험군 1명이 나타났다. 표15에서 보면 50시간이상 근무자 그룹부터 위험군의 비율이 높아짐을 볼 수 있다.

<표 21> 근무시간과 위험성평가 결과와의 관련성 분석

| 건강검진<br>위험성평가결과 | 근무시간(주당)      |               |               |             |                |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|----------------|
|                 | 44시간<br>미만    | 44~50<br>시간미만 | 50~60<br>시간미만 | 60시간<br>이상  | 합계             |
| 정상              | 66<br>(71.7%) | 24<br>(70.6%) | 20<br>(57.1%) | -           | 110<br>(67.9%) |
| 저위험             | 12<br>(13%)   | 8<br>(23.5%)  | 4<br>(11.4%)  | 1<br>(100%) | 25<br>(15.4%)  |
| 중등도위험           | 11<br>(12%)   | 2<br>(5.9%)   | 8<br>(22.9%)  | -           | 21<br>(13%)    |
| 고위험             | 3<br>(3.3%)   | -             | 3<br>(8.6%)   | -           | 6<br>(3.7%)    |
| 합계              | 92<br>(100%)  | 34<br>(100%)  | 35<br>(100%)  | 1<br>(100%) | 162<br>(100%)  |

### 4.3 뇌심혈관질환 관련 위험성평가의 개선 제안

#### 4.3.1 WHO분류기준에 따른 위험인자 보완을 통한 평가 개선방안

##### 1) 개선방안

현재 WHO 분류기준에 따른 뇌심혈관질환 발병위험도 평가의 경우 근무형태와 근무시간 등을 반영하지 못하고 있으며 당뇨병 유소견자를 제외한 모든 근로자의 등급을 혈압수준에 의해 분류하고 있다. 하지만 제조업 교대근무에서 발생한 뇌심혈관질환자의 경우 발병위험도 평가에서 대부분 정상등급에 해당되었으며 교대근무자와 뇌심혈관질환의 유의성에 대한 연구결과와 근무시간에 따른 뇌심혈관질환 발생현황을 보면 현재의 발병위험도평가에 고려되어야 할 위험요소가 추가되어야 할 것이다.

따라서, 현재의 WHO 분류기준에 따른 뇌심혈관질환 발병위험도 평가방법에 근무형태와 근무시간 등의 위험인자를 보완하여 평가를 개선하고자 한다.

<표 22> 근무형태와 근무시간을 보완한 발병위험인자 평가표

| 발병위험인자(+)                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                         | 발병위험완화인자(-)                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ① 1도-3도 고혈압(수축기혈압 140mmHg 이상 또는 이완기혈압 90mmHg 이상일 때)<br>② 연령(남 55세 이상, 여 65세 이상)<br>③ 흡연<br>④ 총콜레스테롤치가 240mg/dl 보다 높거나, LDL 콜레스테롤치가 160mg/dl 보다 높을 때<br>⑤ HDL콜레스테롤치가 남 40mg/dl, 여 45mg/dl 보다 낮을 때<br>⑥ 직계가족의 심혈관질환 조기발병(50 세 이전)<br>⑦ 비만(BMI 30이상), 신체활동부족<br>⑧ 심박세동 |                                                                                                                                                         | ○ HDL 콜레스테롤 수치가 높을 때 (60mg/dl 이상) |
| 보완                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>추가사항</b><br>① 주50시간 미만 교대제 근무(+1점)<br>② 50시간~60시간 미만 교대제 근무(+2점)<br>③ 60시간 이상 비교대제 근무(+2점)<br>③ 주 60시간 이상 교대제 근무(+3점)<br><b>※ 교대제에서 2교대경우 +1점 추가</b> |                                   |

위 표에서 기존 평가방법의 발병위험인자의 경우 항목마다 1점씩을 적용하고 보완된 위험인자 항목은 1점에서 최고 4점까지 부여가 가능하다.

<표 23> 개선된 뇌심혈관질환 발병위험도 등급결정표

| <div>혈압수준</div> <div>분류</div> | <b>높은정상</b><br><b>(수축기혈압 135-139 또는</b><br><b>이완기혈압 85-89)</b> | <b>1도</b><br><b>(수축기혈압 140-159 또는</b><br><b>이완기혈압 90-99)</b> | <b>2도</b><br><b>(수축기혈압 160-179 또는</b><br><b>이완기혈압 100-109)</b> | <b>3도</b><br><b>(수축기혈압 180이상 또는</b><br><b>이완기혈압 110이상)</b> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 위험인자 없음                       | <b>정상</b>                                                      | 저위험                                                          | 중등도위험                                                          | 고위험                                                        |
| 위험인자 1~2점                     | <b>저위험</b>                                                     | 중등도위험                                                        | 중등도위험                                                          | 고위험                                                        |
| 위험인자3점 이상                     | <b>중등도위험</b>                                                   | 고위험                                                          | 고위험                                                            | 고위험                                                        |

기존 WHO 분류기준에 따른 발병위험도 평가에서 높은정상 범위를 추가하여 혈압이 정상인 근로자인 경우에도 위험인자의 점수에 따라 정상부터 중등도위험까지 평가가 가능하다.

## 2) 개선안 적용

2008년부터 2013년까지 제조업에서 뇌심혈관질환 요양승인을 받은 근로자를 대상으로 제시된 개선안을 적용해 보았다. 근무형태는 정상근무와 교대근무형태를 모두 포함하였으며, 근무시간은 재해발생 최근 3개월간 평균 주당근무시간을 적용하였다.

<표 24> 2008-2013 요양승인자에 대한 개선안 적용결과

| 검진결과        |       | 요양승인         |              |
|-------------|-------|--------------|--------------|
|             |       | WHO 기준       | 개선안 기준       |
| 위험성<br>평가결과 | 정상    | 9<br>(75%)   | 7<br>(58.3%) |
|             | 저위험   | 1<br>(8.3%)  | 1<br>(8.3%)  |
|             | 중등도위험 | 2<br>(16.7%) | 2<br>(16.7%) |
|             | 고위험   | -            | 2<br>(16.7%) |
|             | 합계    | 12<br>(100%) | 12<br>(100%) |

표 24에 의하면 개선안 적용결과 WHO기준 위험성평가에서는 나타나지 않았던 고위험군이 16.7% 증가하였으며 정상군이 58.3%로 감소하여 관리그룹에 해당하는 저위험군 이상의 비율이 높아짐을 알 수 있다. 따라서 WHO 분류기준 보다 분별력이 높아짐을 볼 수 있다.

#### 4.3.2 근무등급을 반영한 위험성평가 개선방안

##### 1) 개선방안

두번째 개선방안은 근무시간과 근무형태를 조합한 후 WHO 발병위험도 평가 결과와 조합하는 방식이다. 1단계 평가를 거쳐 산출된 근무등급을 2단계 평가에 적용한다.

<표 25> 근무시간과 근무형태를 조합한 평가표-1단계

| 근무시간<br>근무형태 | 50시간미만 | 50시간이상<br>~60시간미만 | 60시간이상 |
|--------------|--------|-------------------|--------|
| 정상근무         | I      | I                 | II     |
| 3교대이상        | I      | II                | III    |
| 2교대          | II     | III               | IV     |

<표 26> 근무등급과 WHO 발병위험도평가를 조합한 평가표-2단계

| WHO 기준<br>근무등급 | 정상    | 저위험   | 중등도위험 | 고위험 |
|----------------|-------|-------|-------|-----|
| I              | 정상    | 저위험   | 중등도위험 | 고위험 |
| II             | 저위험   | 중등도위험 | 고위험   | 고위험 |
| III            | 중등도위험 | 고위험   | 고위험   | 고위험 |
| IV             | 고위험   | 고위험   | 고위험   | 고위험 |

개선안 1의 경우 혈압수준이 높은정상(수축기 135-139 또는 이완기 85-89)) 미만일 경우 평가에서 제외가 되나 개선안 2에서는 모든 혈압수준이 평가에 반영되며 개선안 1과 마찬가지로 근무형태와 근무시간이 평가에 반영되어 정상에서부터 고위험까지 평가가 가능하다.

## 2) 개선안 적용

2008년부터 2013년까지 제조업에서 뇌심혈관질환 요양승인을 받은 근로자를 대상으로 두 번째로 제시한 개선안을 적용해 보았다. 근무형태는 정상근무와 교대근무형태를 모두 포함하였으며, 근무시간은 재해발생 최근 3개월간 평균 주당근무시간을 적용하였다.

<표 27> 2008-2013 요양승인자에 대한 개선안 적용결과

| 건강검진     |       | 요양승인         |              |
|----------|-------|--------------|--------------|
|          |       | WHO 기준       | 개선안 기준       |
| 위험성평가 결과 | 정상    | 9<br>(75%)   | 2<br>(16.7%) |
|          | 저위험   | 1<br>(8.3%)  | 1<br>(8.3%)  |
|          | 중등도위험 | 2<br>(16.7%) | 4<br>(33.3%) |
|          | 고위험   | -            | 5<br>(41.7%) |
|          | 합계    | 12<br>(100%) | 12<br>(100%) |

표 27에 의하면 개선안 적용결과 WHO기준 위험성평가에서는 나타나지 않았던 고위험군이 41.7%, 중등도위험군이 16.6% 증가하여 관리그룹에 해당하는 저위험군 이상의 비율이 58.3% 높아짐을 알 수 있다. 따라서 이번 개선안의 경우에도 WHO 분류기준 보다 분별력이 높아짐을 볼 수 있다. 하지만 이 평가방법은 모든 혈압수준을 적용할 수 있다는 장점이 있고 WHO 평가방법의 보완보다 관리군의 비율이 더욱 높아 개선안 1보다 분별력이 더욱 높음을 알 수 있었다.

## V. 결론 및 검토

2009년도부터 2013년까지 요양승인을 받은 교대근로자 12명에 대한 건강검진 기록을 토대로 WHO 발병위험도 평가 결과를 보면 정상이 전체의 83.4%를 차지하고 있어 평가결과가 근로자의 위험도를 반영하지 못하고 있는 실정이다. 또한 제조업, 서비스업, 전기업 근로자의 건강검진 결과를 분석한 결과 업종별, 근무시간별, 교대여부에 따라 평가결과가 분포가 다르게 나타났다.

근로자의 뇌심혈관질환 위험도의 분별력을 높이기 위해 다음과 같은 평가방법을 제시하고자 한다.

첫째, WHO 방법론의 위험인자수를 조정하는 방법이고, 둘째, 근무난이도 등급을 새로이 정의하고, WHO 평가결과와 위험성 평가 매트릭스를 구성하는 방법이다.

두 개의 개선방안을 적용해 보았을 때, 모든 혈압범위의 근로자를 대상으로 근무등급을 새롭게 정하는 두 번째 방안이 WHO 분류기준의 위험성평가보다 저위험군 이상의 관리대상군 비율을 높여 분별력이 더 높음을 알 수 있었다.

이 연구는 요양승인자 12명에 대한 분석을 토대로 실시하여 작은 샘플수에 의한 분별력 검토라는 한계점을 가지고 있다. 또한 요양승인자에 대한 다양한 데이터 부족으로 업종의 한계와 요양승인자의 교대형태, 근무시간 등에 의한 분별력 검토가 이루어지지 못하였다. 요양승인자에 대한 면담 또는 설문조사로 획득한 데이터가 아닌 관계로 근로자의 생활습관과 가족력 등이 고려되지 못한 점 또한 이 연구의 한계점이라고 할 수 있다. 추후 연구에는 뇌심혈관질환의 원인인 업무량의 변화, 외부환경의 변화와 같은 직무스트레스 영향도 등 종합적인 대안의 검토가 추가적으로 실시되어야 할 것이다.

이 연구는 WHO 분류기준에 의한 뇌심혈관질환 발병위험도 평가에서

고려되지 못했던 근무형태와 근무시간을 반영한 평가방안을 제시하였으며  
이로 인해 근무의 난이도가 상대적으로 높은 교대근로자와 장시간근로자  
의 위험성평가에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.



# 참 고 문 헌

## 1. 국내문헌

- 고용노동부. (2011). 『근로시간 실태조사 보고서』.
- 김대호 외. (2000). 『교대근무자의 야간근무가 수면과 사회생활에 미치는 영향분석』. 인적자원개발연구, 2(2): 163-182.
- 김대호 외. (2006). 『원자력발전소 교대근무의 작업부하 균형을 위한 휴리스틱 일정관리 기법』. 대한인간공학회지, 25(4): 1-7.
- 박태준 외. (2012). 『한국 근로자의 교대근무와 직업성 손상과의 관계』. 대한직업환경의학회지, 24(1): 52-60.
- 서유진 외. (2003). 『근로시간 및 교대근무편성의 문제점과 개선방향』. 대한인간공학회지, 22(3): 13-26.
- 이경재 외. (2008). 『여성근로자에서 교대근무와 심혈관계와 소화기계 증상의 관련성』. 대한산업의학회지, 20(4): 362-371.
- 하미나 외. (2003). 『교대근무기간과 심혈관계질환의 대사성 위험요인』. 대한산업의학회지, 15(2): 132-139.
- 김지용. (1996). 『교대근무형태에 따른 안전사고에 관한 조사』. 대한산업의학회지, 8(2): 330-339.
- 정경숙 외. (2010). 『야간 교대근무자와 비교대근무자의 암발생률비교 : 소방공무원과 생산직 근로자 비교, 1998-2007』. 대한직업환경의학회 학술대회 논문집, 2010. 11: 427-428.
- 왕종호 외. (2012). 『교대근무와 골밀도의 관련성 : 제4기 국민건강영양조사(2008-2009)』. 대한직업환경의학회지, 24(3): 274-286.
- 배규식. (2012). 『근로시간의 정의, 측정, 산정과 보상』. 월간노동리뷰, 2012. 03: 41-57.

- 배규식. (2012). 『한국의 장시간 노동과 근로시간 단축』. 월간노동리뷰, 2013. 10: 7-18.
- 노용진. (2013). 『근로시간의 정의, 측정, 산정과 보상』. 월간노동리뷰, 2012. 03: 41-57.
- 하상우. (2012). 『근로시간 단축을 위한 정부정책에 대한 경영계 입장』. 월간노동리뷰, 2012. 03: 27-37.
- 서정철 외. (2011). 『근로시간이 일반심혈관질환 발병 위험도에 미치는 영향 : 국민건강영양조사 제 4기(2007-2008)』. 대한직업환경의학회, 2011. 11: 456-457.
- 한국산업안전보건공단. (2011). 『KOSHA GUIDE H-22-2011 교대작업자의 보건관리지침』.
- 한국산업안전보건공단. (2012). 『KOSHA GUIDE H-1-2012 직장에서의 뇌·심혈관질환 예방을 위한 발병위험도평가 및 사후관리지침』.
- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. (2008). 『2007년 산업재해원인조사 업무상질병 보고서』.
- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. (2009). 『2008년 산업재해원인조사 업무상질병 보고서』.
- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. (2011). 『2010년 산업재해원인조사 업무상질병 보고서』.

## 2. 국외문헌

- Agnes Parent-Thirion, Enrique Fernandez Macias, John H, Greet V. (2007). *Fourth European working conditions survey. Office for official Publications of the European Communities. Luxembourg*, 22, 102-103.
- Beer TM. (2000). *Flexible schedules and shift work; replacing the '9-5' workday* > *mon Labor Rev*, 123(6): 33-40.
- Shields M. (2002). *Shift work and health, Health Pep*, 13(4): 11-33.
- Chan OY, Gan SL, (1993). Shiftwork in singapore. *Singapore Med J*, 34(1): 33-37.
- Philip P. (2005). *Sleepiness of occupational drivers. Ind Health*, 43(1): 30-33.
- Folkard S, Lombardi Da, Tucker PT. (2005). *Shiftwork: safety, sleepiness and sleep. Ind Health*, 43(1): 20-23.
- Karlsson B, Knutsson Am Lindahl B. (2001). *Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Result from a population vased study of 27,485 people. Occup Environ Med*, 58(11): 747-752.
- Niedhammer I, Chastan JF, David S, Kelleher C. (2008). *The contribution of occupational factors to social inequalities in health: findings from the national French SUMER survey. Soc Sci Med*, 67(11): 1870-1881.
- 2003 World Health Organization(WHO)/ International Society of Hypertension(ISH) Statement on Management of Hypertension, *J. of hypertension* 2003, 21(11): 1983-1992

# ABSTRACT

## Risk Assessment to prevent from Cardiovascular Disease

Choi, Eui-Rak

Major in Industrial & Management

Engineering

Dept. of Industrial & Management

Engineering

The Graduate School

Hansung University

According to the survey from the ministry of employment & labor, 15.2% of domestic companies are doing shift work and their average working hour ranks second among OECD countries. This survey has been based on medical checkup examined to both group of people who have been approved as an industrial accident by cardiovascular disease from 2009 to 2013 and who are doing shift work at the moment. We have proved its discernment of assessment of cardiovascular disease by analysing the results of checkup with following WHO classification standard. This survey shows that risk assessment grades for the people who have been approved as an industrial accident by cardiovascular disease are lowly reflected to

current assessment, as 83.4% of people were assessed as normal, and researches on the real condition show different distribution chart according to the type, shift pattern and hours of work. So we suggest two other ways of risk assessment which are to adjust risk factors for WHO assessment or to newly justify the grades of difficulty for work and compose WHO assessment result and risk assessment matrix. these ways could be used as a fundamental information to prevent shift workers having relatively high grades of difficulty for work and long hour workers from cardiovascular disease.

## 감사의 글

2010년 안전보건공단 교육원에서 정병용 교수님과의 만남을 계기로 짧지만 제 인생의 전환점을 맞이한 것 같습니다. 회사생활을 하면서 공부를 한다는 것이 결코 쉬운 것이라 생각하지는 않았지만 늘 곁에서 응원해 주시는 고마운 분들 때문에 무사히 학업을 마칠 수 있었습니다. 그 분들께 감사의 말씀을 전하고자 합니다.

먼저 인간공학에 대해 배우고 싶다는 의지하나만 가지고 있던 저를 흔쾌히 허락해 주신 정병용 교수님께 감사의 말씀을 전합니다. 교수님을 만난 후로 제가 가지고 있던 목표들에 접근할 수 있었습니다. 항상 격려해 주시고 많은 가르침을 주신 점에 대해 잊지 않겠습니다. 또한 학식만이 아닌 올바르게 사는 방법에 대해서도 많은 조언을 해주신 점 감사드립니다. 교수님은 제게 단순한 교수님이 아닌 인생의 멘토이십니다.

또한, 현실에 안주하지 않고 더욱 노력할 수 있게 도와주신 김성한 교수님께도 감사드립니다. 항상 부족한 제자라 죄송합니다. 하지만 늘 노력하고 더 나은 곳으로 나아가겠습니다. 많은 격려 감사드립니다.

제가 이 자리에 있을 수 있는 계기를 만들어 주신 이동경 교수님 감사드립니다. 항상 응원해주시고 챙겨주시는데 비해 늘 모자라서 죄송한 마음뿐입니다. 공단생활에서도 열과 성을 다하겠습니다. 지켜봐 주십시오.

통계에 대해 많은 것을 느끼게 해주신 정주성 교수님 감사드립니다. 부족한 제자를 잘 이끌어주시고 가르쳐주신 점 항상 감사드리고 있습니다.

연구실 생활에 있어서 도움을 많이 주신 선생님들께 감사드립니다. 항상 기분좋은 에너지를 지니고 있는 정예슬 선생님, 든직한 김우진 선생님, 항상 바쁘지만 신경써서 챙겨주신 윤아라 선생님께 감사드리며, 김숙현 선생님과 김수진 선생님, 신동석 선생님과 지이슬 선생님께도 감사의 말씀을 드립니다. 항상 편안한 연구실 환경에서 지낼 수 있도록 해주셔서 감사합니다.

논문을 위해 기꺼이 발 벗고 도와주신 전인식 부장님 감사드립니다. 한 번도 뵈지 못한 모자란 후배를 위해 애써 주신 점 잊지 않겠습니다.

박애산업보건연구원의 이선정 팀장님, 한국산업간호협회의 박은희 부장님, 한국남부발전 남제주화력발전소의 강승리 선생님, 그리고 친구 순택이 감사드립니다. 좋은 데이트로 인해 논문을 완성할 수 있었습니다. 또한 안전보건공단 제주지도원의 선배님들 항상 바쁘다는 핑계로 막내 노릇을 못해도 이해해 주셔서 정말 감사드립니다. 함께 배움을 가졌으며 지금까지도 잊지 않고 챙겨주시는 조광성 박사님 감사드립니다.

한인연이라는 좋은 모임을 알게 해 주시고 함께 할 수 있도록 해주신 한인연의 모

든 분들께 다시 한번 감사의 말씀을 드립니다.

못난 막내 잘 키워주시고 응원해 주시는 우리 가족들 사랑합니다.

모든 이들에게 배움이란 것은 쉽지 않겠지만, 저 역시 쉽지 않았던 2년이었던 것 같습니다. 힘들 때 마다 응원해 주시고 챙겨주셨던 많은 분들이 아니었다면 포기했을 지도 모른다는 생각이 듭니다. 정병용 교수님께서 30년 배움으로 그 다음 30년을 살아간다는 말씀을 해주셨습니다. 교수님 말씀처럼 항상 배움의 끈을 놓지 않고 살아가겠습니다.

인생의 3할은 추억을 만드는 것이고, 나머지 7할은 그 추억을 떠올리며 살아간다는 말이 있습니다. 저 역시 제 인생의 3할을 여러분들과 만들었으며 앞으로도 기억하고 감사하며 살아가겠습니다.

항상 노력하고 겸손한 사람이 되도록 노력하겠습니다. 다시 한번 저를 응원해 주시고 아껴주셨던 분들께 감사의 말씀을 드립니다.

2013년 겨울

최의락 올림