



Roles of age, length of service & job in work-related injury: a prospective study of 446,120 person-years in railway workers (직업관련성 사고에 있어서 나이, 근무기간, 직종의 역할: 철도 근로자의 446,120 인/년에 대한 전향적인 연구)

출 처 *Occup Environ Med* 2010 67: 147-153

저 자 N Chau, P Wild, D Dehaene, L Benamghar, J M Mur, C Touron

1. 연구배경

전 세계적으로 해마다 1억2천만 건의 직업관련성 부상이 발생하며 그 중 20만 건은 치명적인 부상으로 그에 따른 심각한 사회경제적 손실을 야기한다.

프랑스 건강보험에서 밝힌 자료에 따르면, 프랑스에서는 2003년에 721,227건의 손실일을 가진 부상이 발생하였는데, 이는 발생률로 4.1%였고, 이로 인한 손실일은 3천6백만 일에 달하였다. 이 중에 48,774건이 영구적인 장애를 초래하였고, 661건이 치명적인 부상이었다. 이러한 부상의 발생에서 젊은 근로자는 해당 직업에 대한 지식이나 경험 부족으로 인해 사고에 대한 높은 위험성을 가지고 있고 고령 근로자는 자세 조절

능력인 신체적 힘, 특히 평형 조절 능력이 감퇴함으로 인해 사고에 대한 위험이 높다.

특히 고령근로자에 대한 직업 관련성 사고가 보건학적 문제로 대두되고 있는데, 그 이유는 고령화되기 때문이다. 그러나 중요한 이슈는 연령에 따라 근무기간으로 습득되는, 해당 업무에 대한 “경험”이 충분한가에 대한 것이다. 특히 현대는 근로자 근무 회전률이 빠르고 이직률이 높기 때문에 업무에 대한 지식이나 경험이 충분히 쌓이지 않은 채로 해당 업무나 회사를 바꾸기 때문에, 이런 상황에서 고령근로자는 경험과 지식이 부족한 채로 사고의 위험에 빠지게 된다.

그에 따라 두 가지 질문에 관심을 갖게 되었다.

첫째, 측정된 근무기간이 경험의 부족 유무를 어떻게 반영할 수 있는가?

둘째, 나이, 근무기간이나 직종이 사고에 미치는 역할은 무엇이며, 사고 종류와 관련이 있는가?

따라서, 본 연구는 직업 관련성 사고에 있어서 나이나 근무기간, 직종의 역할을 평가하는 것이다.

2. 연구방법

본 연구는 다음과 같이 가정하였다.

첫째, 경험을 습득하는 것은 오랜 기간 동안의 점진적인 과정이다.

둘째, 젊은 층과 고령층에서 발생한 부상에는 경험이나 직종에 있어서 독립적인 관련성이 있다.

셋째, 위험성(Risk)은 부상 종류에 따라 다르다.

본 연구는 프랑스의 철도 근로자를 대상으로 하였는데, 철도근로자는 다양하게 많은 직종과 충분히 많은 근로자 수가 있어서, 각 나이군, 각 근무기간군, 각 직종군에 충분한 수의 근로자가 포함될 수 있었다.

본 연구는 1998년 1월 1일부터 2000년 12월 31일까지 3년 동안 프랑스 국영 철도회사에 근무했던 208,872명의 근로자를 대상

으로 하였다. 그 중에서 종신 근로자가 아닌 20,106명과 여성근로자 34,601명을 제외하였고 최종 164,814명에 대하여 고용일, 각 직종에서 실제로 근무했던 기간을 년 단위로 조사하였다.

연구 설계는 3년 동안의 직업관련성 사고의 발생률을 전향적으로 조사하였고, 직업관련성 사고로 인해 적어도 1일 이상 손실일(병가)을 가졌던 사고를 대상으로 하였다. 자료는 프랑스 국영 철도회사의 부상 데이터베이스를 이용하였다.

부상에 대한 분류는 본 철도회사에서 사용되는 분류법을 따라 다음과 같다.

- ① 넘어짐
- ② 밀어로 추락
- ③ 조립하는 동안 제품 또는 기계의 일부를 다루다가 당한 사고
- ④ 물건을 다루다가 당한 사고
- ⑤ 장비를 다루거나 들어 올리다가 당한 사고
- ⑥ 움직이는 물체와 충돌
- ⑦ 차량과 충돌
- ⑧ 기계나 장비 작동 시 당한 사고
- ⑨ 수공구를 다루다가 당한 사고

회사 내 직원 자료에는 사회 행정적 자료, 채용일, 근로자들이 채용기간 동안 수행했던 직종과 그 기간 등이 포함되어 있었지만,

퇴직일은 알 수 없었다. 그러나 그런 경우는 아주 적은 비율이었고, 비교적 빠른 정년퇴직(기관사는 50세, 나머지 직종은 55세)으로 인해 사망도 거의 드물었다.

나이는 7개 그룹으로 나누어 졌는데, 25세 미만, 25-29세, 30-34세, 35-39세, 40-44세, 45-49세, 50세 이상이었다. 근무기간은 1년 미만, 1년, 2년, 3-4년, 5-9년, 10-14년, 15-19년, 20-24년, 25-29년, 30년 이상의 10개 그룹이었다. 직종은 프랑스 국립 철도회사의 직종 분류체계를 따랐다.

정확한 퇴직일을 알 수가 없었기 때문에 대략의 추정치를 사용하였는데, 퇴직을 한 해(Y)의 중간일인 6월 30일을 대입하였고, $\langle(Y-1)+0.5\text{년}\rangle$ 의 식으로 표현할 수 있다. 독립변수는 나이, 근무기간, 직종에 따른 1000인 년당 부상 발생률을 구하였고, 음이항 회귀분석(negative binominal regression)을 사용하여 보정된 Risk Ratio(RR)과 95% 신뢰구간(CI)을 구하였다. STATA V.10을 사용하였다.

3. 연구결과

3년간의 부상 발생률은 1000인 년당 34.1이었다. 주요 부상 종류는 넘어짐이 24.6%로 가장 많았고, 조립하는 동안 제품 또는 기계의 일부를 다루다가 당한 사고가

22.4%, 아래로 추락이 16.7%, 물건을 다루다가 당한 사고가 7.8%, 수공구를 다루다가 당한 사고가 5.7%, 차량과의 충돌이 4.5%, 움직이는 물체와 충돌이 3.6%, 장비를 다루거나 들어 올리다가 당한 사고가 3.1%, 기기나 장비를 작동하다가 당한 사고가 2.8%, 기타 사고가 8.7%였다.

부상 발생률은 나이가 증가함에 따라 일정하게 감소하고 있었는데, 25세 미만에서 54.1%였고, 50~55세는 24.9%로 감소하였다. 또한 근무기간이 증가함에 따라서는 대략적으로 감소하는데, 1년 미만이 38.3%, 1년이 55.9%, 2년이 56.0%로 가장 높았으며, 그 이후로는 점차 감소하여, 30년 이상에서는 19.0%였다.

음이항 회귀분석 결과는 30~34세의 연령 그룹에서 최소 RR을 보이면서 젊거나 나이가 들수록 높아지는 완만한 U-curve를 보였지만, 통계적으로 유의하지 않았다. 반면에 근무기간은 유의한 관련성을 보여주었는데 근무기간이 1~2년인 군의 RR이 가장 높았고, 2년 이상으로 길어질수록 RR은 낮아졌다.

연령별 근무기간을 보자면, 25살 미만 근로자는 고용 후 4년의 근무기간 동안 부상 발생률이 증가하였고, 26~34세 근로자는 근무 첫 1~2년의 근무기간 동안 부상발생률이

증가하였음을 보여주었다.

근무기간과 연령에 따른 부상 종류와의 관련성에 대해서는 모든 부상 종류에 있어서 근무기간이 증가할수록 일정하게 부상 위험은 감소하는 것으로 나타났다.

25세 미만의 근로자는 조립하는 동안 제품 또는 기계의 일부를 다루다가 당한 사고, 수공구를 다루다가 당한 사고, 움직이는 물체나 차량과의 충돌로 인한 사고 위험이 다른 연령대에 비해 높았다. 반면에 50-55세의 고령 근로자들은 넘어지거나 추락, 조립하는 동안 제품 또는 기계의 일부를 다루거나, 장비를 다루거나 들어 올리다가 당한 사고, 움직이는 물체나 차량과의 충돌로 인한 사고의 위험이 젊은 근로자보다 높았다.

4. 고찰

부상 종류와 상관없이 근무기간이 길어짐에 따라 사고 위험성이 감소하는 경향을 보였다. 그러나 35세 미만 근로자들은 고용 후 첫 1년 동안은 사고 발생률이 증가하였고, 4년까지는 계속 증가하였다. 따라서 4년 미만의 경험은 젊은 근로자들에게 있어서 사고의 위험을 낮추지 못한다는 것을 알 수 있었다.

25세 미만의 근로자는 조립하는 동안 제품 또는 기계의 일부를 다루다가 당한 사고,

수공구를 다루다가 당한 사고, 움직이는 물체나 차량과의 충돌로 인한 사고 위험이 높았으므로 젊은 근로자들은 사고에 대한 예방적인 측면에서 작업장에서 기계를 다룰 때, 수공구를 사용하거나 물건 또는 차량을 이동시키는 작업에 있어서의 교육이 필요하다.

고령 근로자들은 넘어짐이나 추락에 있어서 더 높은 위험에 처해 있고 이런 위험은 40~45세 이상의 나이에서 증가하는 경향을 보였다. 고령 근로자가 물건이나 차량을 이동시키다가 당하는 충돌사고에 대한 위험성은 몸의 평형을 유지하는 기능이나 자세를 조절하는 능력이 떨어지기 때문이다. 또한 이동시키는 물건이나 차량 자체의 소리를 듣지 못하거나 물건 또는 차량의 이동을 알려주는 경보 메시지를 잘 듣지 못하기 때문에 발생하는 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 정규직(permanent employment) 남성 근무자만을 다루었고, 철도회사 경력 이전의 과거 직력이 고려되지 못한 것, 손실 일을 가진 사고만이 고려되었다는 것이다. 또한 퇴직 연령이 55세로 고령화된 노동력의 영향 및 장해에 의한 영향을 가장 크게 받는 55세 이상의 근로자들에 대해서는 조사할 수 없었다. 그리고 과거 직업력이나 사고력과 같은 잠재적 혼란변수가 연구모델에 포함되지 못했다.

5. 결론

젊은층, 고령층, 근무기간의 부족이 다양한 사고의 위험을 증가시켰다. 따라서 이런 위험을 예방하기 위해서 젊은층이나, 고령층에 대한 근무조건을 개선시키고, 특정 직종에서는 첫 1년 동안 특별 훈련을 시키고

그 업무에 대한 지식과 경험을 제공하여야 한다. 또한 연령대, 근무기간 및 그 직종에서 근무기간과 관련 있는 위험인자를 근로자 스스로가 인지할 수 있도록 해야 한다. ☺

제공 | 편집위원 노재훈

참 고 문 헌

1. International Labour Office. Encyclopedia of occupational health and safety, Vol 3, 4th edn. Geneva: ILO, 1998.
2. Dembe AE. The social consequences of occupational injuries and illnesses. Am J Ind Med 2001;40:403-17.
3. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS). Statistiques nationales des accidents du travail, des accidents de trajet et des maladies professionnelles 2003. Paris: CNAMTS, 2005.
4. Chau N, Gauchard G, Dehaene D, et al. Contributions of occupational hazards and human factors in occupational injuries and their associations with job, age and type of injuries in railway workers. Int Arch Occup Environ Health 2007;80:517-25.
5. Chau N, Mur JM, Benamghar L, et al. Relationships between some individual characteristics and occupational accidents in the construction industry: a case-control study on 880 victims of accidents occurred during a two-year period. J Occup Health 2002;44:131-9.
6. Chau N, Mur JM, Touron C, et al. Correlates of occupational injuries for various jobs in railway workers: a case-control study. J Occup Health 2004;46:272-80.
7. Cloutier E. The effect of age on safety and work practices among domestic trash collectors in Quebec. Saf Sci 1994;17:291-308.
8. McCaig LF, Burt CW, Stussman BJ. A comparison of work-related injury visits and other injury visits to emergency departments in the United States, 1995-1996. J Occup Environ Med 1998;

- 40:870-5.
9. Salminen S. Have young workers more injuries than older ones? An international literature review. *J Saf Res* 2004;35:513-21.
 10. Chau N, Bourgard E, Bhattacharjee A, et al. Associations of job, living conditions and lifestyle with occupational injuries in working population: a population-based study. *Int Arch Occup Environ Health* 2008;81:379-89.
 11. Blom DHJ, Pokorny MLI, Van Leeuwen P. The role of age and experience in bus drivers' accidents. *Int J Epidemiol* 1987;16:35-43.
 12. Breslin FC, Tompa E, Zhao R, et al. The relationship between job tenure and work disability absence among adults: a prospective study. *Accid Anal Prev* 2008;40:368-75.
 13. Leigh JP. Individual and job characteristics as predictors of industrial accidents. *Accid Anal Prev* 1986;18:209-16.
 14. Cellier JM, Eyrolle H, Bertrand A. Effects of age and level of work experience on occurrence of accidents. *Percept Mot Skills* 1995;80:931-40.
 15. Butani SJ. Relative risk analysis of injuries in coal mining by age and experience at present company. *J Occup Accid* 1988;10:209-16.
 16. Zwerling C, Whitten PS, Davis CS, et al. Occupational injuries among workers with disabilities: the national health interview survey, 1985-1994. *JAMA*. 1997;278:2163-6.
 17. Gauchard GC, Deviterne D, Guillemin F, et al. Prevalence of sensorial and cognitive disabilities and falls, and their relationships: a community-based study. *Neuroepidemiology* 2006;26:108-18.
 18. Chau N, Ravaud JF, Otero Sierra C, et al. Prevalence of impairments and social inequalities: a community-based study in Lorraine. *Rev Epidemiol Sante Publ* 2005;53:614-28.
 19. Barbotte E, Guillemin F, Chau N. Lorhandicap Group. Prevalence of impairments, disabilities, handicaps and quality of life in the general population: a review of recent literature. *Bull World Health Organ* 2001;79:1047-55.
 20. Chau N, Bhattacharjee A, Kunar BM. Lorhandicap Group. Relationship between job, lifestyle, age and occupational injuries. *Occup Med (Lond)* 2009;59:114-19.
 21. Ghosh AK, Bhattacharjee A, Chau N. Relationships of working conditions and individual characteristics with occupational injuries: a case-control study in coal miners. *J Occup Health* 2004;46:470-80.
 22. Sullivan EV, Rose J, Rohlfing T, et al. Postural sway reduction in aging men and women: relation to brain structure, cognitive status, and stabilizing factors. *Neurobiol Aging* 2009;30:793-807.
 23. Poulain I, Giraudet G. Age-related changes of visual contribution in posture control. *Gait*

- Posture 2008;27:1e7.
24. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1985;66:69-74.
 25. Khat M, Ravaud JF, Brouard N, et al. The Lorhandicap Group. Occupational disparities in accidents and roles of lifestyle factors and disabilities. A populationbased study in North-eastern France. *Public Health* 2008;122:771-83.
 26. Chau N, Khat M. The Lorhandicap Group. Strong association of physical job demands with functional limitations among active people: a population-based study in Northeastern France. *Int J Occup Environ Health* 2009;82:857e66.
 27. Gauchard GC, Chau N, Touron C, et al. Individual characteristics in occupational accidents due to imbalance: a case-control study in the employees of a railway company. *Occup Environ Med* 2003;60:330-5.
 28. Chau N, Mur JM, Benamghar L, et al. Relationships between certain individual characteristics and occupational accidents for various jobs in the construction industry: a case-control study. *Am J Ind Med* 2004;45:84-92.
 29. Chau N, Benamghar L, Siegfried C, et al. Determinants of occupational fracture proneness: a case-control study in construction and railway workers. *J Occup Health* 2006;48:267-70.
 30. French Railway National Society (SNCF). *Observatoire des me' tiers: de' finition des me' tiers et des emplois reperes associe' s.* Paris: SNCF, 1998.
 31. McGwin G, Taylor AJ, MacLennan PA, et al. Unusual job activities as a risk factor for occupational injuries. *Occup Med* 2005;55:66-8.
 32. Gauchard GC, Mur JM, Touron C, et al. Determinants of accident proneness: a casecontrol study in railway workers. *Occup Med (Lond)* 2006;56:187-90.
 33. Cambois E, De' sesquelles A, Ravaud JF. The gender disability gap. *Popul Soc* 2003;386:1-4.
 34. Prioli AC, Cardozo AS, de Freitas Junior PB, et al. Task demand effects on postural control in older adults. *Hum Mov Sci* 2006;25:435-46.
 35. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture* 2002;16:-e14.
 36. Andersson G, Yardley L, Luxon L. A dual task study of interference between mental activity and control of balance. *Am J Otol* 1998;19:632-7.
 37. Chau N, Gauchard GC, Siegfried C, et al. Relationships of job, age, and life conditions with the causes and severity of occupational injuries in construction workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2004;77:60-6.
 38. Edworthy J, Loxley S, Dennis I. Improving auditory warning design: relationship between warning sound parameters and perceived urgency. *Hum Factors* 1991;33:205-31.