

직업성암 발병 예방 및 암 생존자의 직장 복귀 지원

Vincent Ho 교수 (산업안전보건협회 회원/발표자)*

산업안전보건협회 부회장

Jill Joyce (우수학사학위, 이학석사, 이학박사/저자)*

CMIOSH, AFBPsS, FRSPH

정책 및 연구 수석 자문(IOSH)

jill.joyce@iosh.co.uk

초록: 전 세계적으로 매년 1,300만 명의 암 환자가 발생하고, 이들 중 760만 명이 사망에 이르고 있다. 암 발병의 주요 원인은 주변 환경이나 작업장에서 노출되는 발암물질 때문인 것으로 나타났다. 하지만 암의 잠복기 때문에 직업성암의 정확한 수치를 파악하기는 어려우며, 본 연구에서는 직업성암에 대한 인식을 제고하는데 산업안전(OSH) 보건과의 역할을 중점적으로 살펴본다.

논의 내용:

- 직업성암을 일으키는 발암인자
- 암 환자의 직장 생활 지속 여부
- 산업안전 보건과의 지원 역할
- IOSH의 “No Time to Lose” 캠페인

핵심어: 직업성암, 산업안전(OSH) 보건과, 직장 복귀

배경

전 세계적으로 매년 1,300만 명의 암 환자가 발생하고, 이들 중 760만 명이 사망에 이르고 있다. 전체 사망자의 3분의 2는 저소득 및 중간 소득 국가에서 발생하고 있으며, 암 발병의 주요 원인은 주변 환경이나 작업장에서 노출되는 발암물질 때문인 것으로 나타났다[1]. 지금까지 전 세계 인구 중 666,000 명이 직업성암으로 사망했으며, 영국에서는 직업성암 환자가 전체 암 사망자의 5%를 차지하고, 이중 절반이 남성 건설 노동자였다. 또한, 전체 2천만 명에 이르는 암 환자[2] 가운데 70만 명이 경제 활동 인구에 해당한다. 하지만 암의 잠복기 때문에 직업성암의 정확한 수치를 파악하기는 어려운데, 이는 발암인자에 노출되었더라도 수년 후에 눈에 띄는 증상들이 발현되는 경우도 있기 때문이다.

이직 및 직장 내 근무 이동이 잦은 현재의 근로 패턴을 고려했을 때 특정 발암인자의 노출 및 원인을 파악하는 일은 어려울 수 있다. 정기적인 검사를 시행하지 않는 사업장이 많은 국가들은 특히 더 직업성암의 발병 원인을 파악하기가 어렵다[3].

전체 암의 3분의 1은 예방이 가능할 수 있음을 시사하는 연구 결과가 나왔다[4]. 흡연이나 음주, 잘못된 식습관, 운동 부족 등과 같은 생활 습관도 암 발병에 영향을 미치지만, 주변 환경과 작업장에서 노출되는 발암물질이 주요 원인으로 꼽히며, 이중 상당수는 예방이 가능하다. 예방은 의료 비용 및 사회적 비용을 감소시키는 측면에서뿐만 아니라 잠재적인 암 환자 수를 줄일 수 있다는 측면에서 상당히 중요하다.

서구 국가들의 산업 구조 재편과 제조업 근로자 수가 감소하면서 향후 발암물질의 노출 위험이 줄어들어 직업성암 발병이 감소할 수 있다 [5]. 유럽에서는 화학물질 관리제도 (REACH, 화학물질의 등록, 평가, 인증 및 규제)를 마련하고, 위험 평가를 통해 발암물질의 위험요소를 통제하고 사회경제적 관점에서 사용의 합당함을 입증하는 허가제를 실시하고 있다. 이는 향후 발암물질의 노출 위험을 줄이기 위한 노력의 일환이다.

1.0 근로자의 발암물질 노출 경로

작업장 내에 있는 발암물질에 직접적으로 노출된 근로자는 암 발병 위험이 높아지며, 직업성암의 발암인자는 아래와 같이 3가지 유형으로 분류된다.

- 1) 화학적 발암물질: 석면과 같이 자연적으로 발암성을 지닌 물질이나 염화 비닐을 처리하는 과정에서 발생하는 물질
- 2) 물리적 발암물질: 이온화 방사선 및 자외선
- 3) 생물학적 발암물질: 정상 세포를 손상시키거나 면역 기능을 저하시켜 비정상 세포의 활동 억제를 방해하는 바이러스로, B형 간염, 에이즈, 피부암 등을 유발하는 물질

발암물질은 고체, 액체, 증기, 가스, 먼지 등의 형태로 발생할 수 있다. 근로자들은 이러한 발암물질을 코나 입으로 흡입하거나 피부를 통해 접촉할 수 있으며, 상기도에 축적된 발암물질은 절반 정도가, 하기도에 축적된 발암물질은 12.5% 정도를 삼키게 되어 몸속으로 흡입된다. 이는 컵이나 식기류처럼 입에 직접 닿는 물건들도 오염될 수 있으므로, 철저한 위생 및 청결 관리를 통해 직업성암의 발암물질을 예방할 수 있음을 시사한다.

폐암을 유발하는 것으로 알려져 있는 발암물질에는 철강 공장의 산세척 공정에서 발생하는

황산 미스트, 채석장과 세라믹, 도자기 제조 시설에서 발생하는 결정형 규산, 수송 근로자와 정비사, 차고 및 부두 노동자들이 주로 노출되는 디젤 엔진의 배기가스 등이 있다.

이 외에도 직업성암을 유발하는 발암인자는 다양하다. 예를 들면, 많은 제조 시설에서 사용하는 코크스 처리, 종이 섬유, 페인트, 염료, 농약, 고무 등과 같은 방향족 아민화합물(방광암 유발), 신발, 인쇄, 제약, 고무 제조 시설에서 용매로 사용하는 벤젠(백혈병 유발), 가구 및 건설, 벌목, 종이 제조 공장에서 발생하는 목재 먼지 (비인두 및 비부비동암 유발), 금속 및 인쇄 시설에서 사용하는 광물성 오일, 의학 실험실, 플라스틱 섬유 및 합판 제조시설에서 사용하는 포름알데하이드 (백혈병 및 비부비동암 유발) [6]와 현장 근로자들이 노출되는 자외선 등이 있다.

여성암을 유발하는 발암인자로써는 드라이클리닝 시설 및 금속 탈지 공정에서 사용하는 테트라클로로에틸렌 (자궁경부암 유발)[7], 미용실에서 자주 사용하는 염료, 용매, 압축가스 (난소암 유발) 등이 있으며, 의료, 레저 및 숙박 산업, 승무원처럼 교대 근무가 많은 직업군에 종사하는 여성은 유방암 발병이 높다.

또한, 기술의 발전으로 새로운 형태의 발암인자가 출현했다. 탄소 나노튜브는 직경이 나노미터 범위에 해당하나 길이는 수백 마이크로에 달하는 새로운 형태의 탄소 섬유이다. 나노섬유는 매우 가늘고 공기역학적 직경이 작아, 흡입했을 때 대식세포가 이를 파괴할 수 없을 만큼 폐 속 깊숙이 침투한다. 또 다른 나노 물질인 그래핀은 너비가 원자 하나 정도밖에 되지 않지만 측면 치수를 크게 확대할 수 있어 나노섬유와 유사한 문제를 일으킨다[8].

이 분야에 대한 연구는 계속 진행 중이며, 벽과 같이 견고한 바늘이 포함된 탄소 나노튜브는 폐에 염증을 유발하고 DNA를 손상시킬 수 있다. 그 견고성이 세포 변이를 일으켜 암을 유발하는 것으로 보인다[9]. 장기적으로 암이나 중피종의 유발 여부를 파악하기 위해서는 더 많은 연구가 필요하다. 현재 탄소 나노섬유에서 발생하는 발암물질에 노출된 근로자 수는 매우 적은 편이지만 이들 새로운 물질이 향후 암 발병에 영향을 미칠 수 있으므로 주의해야 한다.

2.0 암 생존자의 직장 생활 지속 및 복귀

진단과 치료법의 발달로 암 생존율이 높아졌다. 이는 암 발병 후에도 직장 생활을 계속 유지하거나 치료 후 복귀하는 근로자가 늘어남을 의미하지만, 사실 암 발병과 치료는 장기적

으로 많은 후유증을 유발해 근로자들은 건강 악화로 업무 처리 능력이 저하될 수 있다.

암 치료 후 직장 복귀는 “정상적인” 건강한 삶을 재설계하는 과정으로 볼 수 있다. 연구에 따르면 직장생활은 자기 정체성과 자아 존중감을 주고 경제적 안정과 사회적 관계를 유지하는데 도움이 되는 것으로 나타났다[10]. 항암치료는 암 발병 후 이직(주로 피로감 때문에)을 하는 중요한 예측 변수가 될 수 있다[11]. 예측대로 신체적 증상이 많이 나타날수록 근로 시간은 줄어들며, 또한 항암치료는 기억력과 집중력과 같은 인지 기능을 저하시켜 의사 결정이나 계획 수립에 어려움을 야기할 수 있다. 이는 암 생존자의 업무 유형과 수준에 영향을 주며, 더 나아가서는 작업장 안전에도 문제를 일으킬 수 있다. 암은 신체적 능력을 저하시키기 때문에 교육 수준이 높은 사람보다는 교육 수준이 낮은 암 생존자의 직장 복귀 가능성이 낮아질 수 있다[12].

근무 재배치 및 탄력 근무제를 허가받은 암 생존자는 직장 복귀 가능성이 높지만, 감독자와 동료들은 암 생존자의 업무 처리 능력을 과소평가할 수 있다. 또한 다른 직원들로부터의 지원이 부족할 수 있다[13]. 따라서, 고용주가 암 생존자의 업무 능력을 제대로 인지할 수 있도록 의식을 개선하는 것이 필요하다.

3.0 OSH 보건의의 역할

OSH 보건의는 두 가지 역할을 담당한다. 첫째는 작업장에서 잠재적으로 발생할 수 있는 발암물질을 파악하고, 노출을 차단할 수 있는 방법과 수단을 마련하는 역할을 하며, 이는 기존과 동일하다. 두 번째는 기존과는 다른 재해를 돕는 조력자로서의 역할이다. 그러나, 무엇보다 중요한 역할은 근로자의 부상이나 질병의 예방이다. 사실, 개개인의 생활 습관 개선을 통해 암 발병을 줄이기는 어렵지만, OSH 보건의는 작업장 내 발암물질을 통제하고, 이를 적극적으로 감시함으로써 암 발병 위험을 줄일 수 있다.

작업장 내에서 암 관련 증상을 발견할 경우 OSH 보건의는 발암물질의 노출을 차단하는 시스템을 점검해야 한다. 또한 산업안전보건 경영 시스템(OSHMS)을 도입해 위험 평가 및 통제 수단 마련, 노출 위험 감시, 건강 관리 교육 및 훈련을 체계화해야 한다.

OSH 보건의는 나노물질과 같은 신기술 관련 이슈들을 항상 숙지해야 한다. 신기술의 유해성이 완전하게 파악되지 않았더라도 이에 대한 노출을 차단할 수 있는 수단을 마련해야 한다. 한 가지 방법으로 나노 입자의 배출량과 확산을 최소화할 수 있는 프로세스를 설계하

여 운영할 수 있다. 위험 평가를 실시하여 장기적인 효과를 확인하고 이를 근로자에게 교육한다. 경영진과 감독자는 발암물질의 식별과 통제 수단의 시행을 최우선 순위에 두어야 한다.

노출 경로를 파악하고 그에 따른 건강상 위험을 통제할 수 있는 수단을 마련해야 한다. 이는 발암물질에 노출되는 근로자의 수를 제한하고 노출 정도를 낮추는데 그 목표를 둔다. 예를 들면, 석재와 콘크리트를 절단할 때 나오는 규산의 노출을 줄이기 위해 물을 사용해 먼지 발생을 억제하는 전자 제어식 절단 장치이다[14]. 하지만 이 방식은 배기 장치가 오염 물질을 정확하게 포착할 수 있는 위치에 있어야 효과적일 수 있으며, 또한 올바른 교육과 감시가 필요하다.

3.1 진단과 재활

OSH 보건직의는 최일선에서 발생하는 변화들을 감지할 수 있는 위치에 있으며, 여러가지 면에서 진단과 재활에 도움을 줄 수 있다[15, 16]. 예를 들면,

- 근로자가 보이는 고통 및 사기 저하 등을 조기에 포착한다.
- 개인적인 면담을 통해 근로자의 건강 문제를 돕는다.
- 의료진이나 인사팀으로부터 적절한 지원을 받는다 (회사 규모에 따라 달라짐).
- 근로자의 직장 복귀 절차를 지원한다.
- 해당 근로자와 상의 후 적절한 근무 배치와 탄력적 근무 조건을 제시한다.
- 근로자가 안전하고 생산성을 높일 수 있도록 지속적으로 지원한다.

또한, 예방에 힘쓰고 작업장에서 사용되는 물질 및 공정이 근로자 건강과 안전에 감시가 필요한지 여부도 점검해야 한다.

암 생존자를 위한 재활 프로그램에는 다음의 내용이 반드시 포함되어야 한다. 1) 서면 약관을 포함한 재활 과정을 감독할 수 있는 효과적인 절차, 2) 직속 관리자를 위한 교육 프로그램, 3) 조기 건강 진단, 4) 건강상 문제가 발견된 직원과의 면담, 5) 관리자와 직원간 협의를 거친 후 OSH 보건직의의 자문을 받아 마련한 계획, 6) 탄력 근무제, 7) 정기적 검토.

근무 재배치에 대한 평가는 보통 암 생존자와 함께 직속 관리자가 실시하며, OSH 보건직의는 필요할 경우 자문을 제공한다. 평가 후 근무 재배치 결정이 내려지면 그 결정이 관련

법류를 준수함을 명시하는 규정을 삽입하여 문서화한다. 평가를 통해 건강 및 안전에 대한 우려를 포함하여 업무 복귀를 저해하는 요소들을 해결하고 접근성 개선 및 위험 감소를 위한 조치를 마련한다. 또한 근무 재배치를 통해 해결이 불가능한 요소나 우려 사항을 없애고, 근로자의 건강 상태에 맞는 업무 배치가 결정될 수 있도록 돕는다. 마지막으로, 근무 재배치 후 사후 관리 및 위험 평가의 검토를 통해 암 생존자가 증상을 극복하고, 업무 수행에 있어 소외감을 느끼지 않도록 한다.

OSH 보건직의는 환경적 해결책을 더 편안하게 느낄 수도 있지만, 실제 업무 적응은 물리적인 요인 외에도 더 많은 요소들을 필요로 한다. 의학 모델에서는 의학적 치료를 강조하고 ‘건강한 상태’를 연속적인 상태로 간주하기 보다는 개인을 아프거나 건강한 개체로 구분한다. 따라서 여기서는 근로자와 건강 상태, 작업 환경을 생물정신사회학적 모델을 기반으로 고려하는 것이 중요하다.

4.0 암에 관한 대화 - “No Time to Lose” 캠페인

지난 2014년 11월 IOSH는 “No Time to Lose” 캠페인을 시행하면서 직업성암에 대한 새로운 접근방식을 기대했다. 캠페인은 기업의 실제 업무와 관련된 자료들을 무료로 배포하여 예방 프로그램의 효과를 높이고자 했다. OSH 보건직의는 신기술 관련 정보를 지속적으로 파악하여 재할에 도움이 되는 해결책을 제시해야 한다. 또한 작업장 안전에 중요한 사항들을 조기에 발견할 수 있도록 적극적으로 나서야 한다. 이를 통해 암 생존자에게 최적화된 해결책을 제시할 수 있는 의사 결정 과정을 더욱 촉진할 수 있을 것이다. IOSH의 “No Time to Lose” 캠페인은 발암물질의 노출 위험을 보다 광범위하게 파악하여 해당 기업이 관련 조치를 내릴 수 있도록 지원하는데 목표를 두고 있다.

이 캠페인의 목표

- 영국을 비롯한 전 세계 근로자들이 직면한 건강 문제에 대한 의식을 제고
- 영국에서 적용할 수 있는 문제 해결 방안을 제안한 후 이를 국제 사회로 확대
- 기업의 실제 업무와 관련된 자료들을 무료로 배포하여 효과적인 예방 프로그램의 시행을 지원

IOSH는 또한 전문 기관에 의뢰해 직업성암에 대한 메시지를 효과적으로 전달할 수 있는 방법에 대한 연구도 진행 중이다. 일례로, 영국 건설업의 햇빛 노출 안전성에 대한 의식을 조사하기 위해 매년 현장 근로자 중 피부암의 일종인 악성 흑색종을 진단받은 환자 수를

조사하고 있다. 이 캠페인은 전용 웹사이트와 OSH 보건과의 기업을 대상으로 한 홍보자료를 통해 전파되고 있다.

5.0 공동의 해결책 모색

직업성암에 대한 교육 및 의식 계몽 캠페인은 기업들의 산업안전에 대한 의식을 제고하여 적절한 조치의 시행으로 이어지는데 상당히 중요한 역할을 한다. 또한, OSH 보건과의 향상된 역량은 암 생존자의 재활에 중요하다. 직업성암의 예방과 조기 진단의 보편화를 위해 근로자의 요구사항을 충족시킬 수 있도록 관련 분야의 전문가들이 모두 참여할 수 있는 협의체의 구성이 필요하다.

참고 문헌

1. [1] Espina,C. Porta,M. Schuz,J. Aguado, I.H. Percival, R.V.Dora, C. Slevin,T. Rodriguez Guzman, J. Neira, M. 2013 "Environmental and Occupational interventions for Primary prevention of Cancer: A Cross- Sectoral Policy Framework" *Environmental Health Perspectives* 121 420-426.
2. [2]. Maddams,J. Utley,M. Molier,H 2012 "Projections of cancer prevalence in the United Kingdom 2010- 2040" *British Journal of Cancer* 107 1195-1202.
3. [3] Santana,V. Ribeiro,F. 2011 Occupational cancer burden in developing countries and the problem of informal workers". *Environmental Health: A Global Access Science Source Supplement* 1, Vol 10 1-3.
4. [4] Danaei, G. Vander Hoorn,S. Lopez,A. Murray,C. Ezzati,M. 2005 "Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors" *Lancet* 366 (9499) 1784- 1793.
5. [5] Van Tongeren, M. Jimenez, A.S. Hutchings, S.J. MacCalman L, Rushton,L and Cherrie,J.W. 2012 "Occupational cancer in Britain Exposure assessment methodology " *British Journal of Cancer* 107 S18- S26.
6. [6] Parkin, D.M. 2011 "Cancers attributable to Occupational exposure in the UK in 2010" *British Journal of Cancer*. 105 S70-S72
7. [7] Slack, R. Young, C, Rushton.L. 2012 "Occupational cancer in Britain Female cancers: breast, cervix and ovary " *British Journal of Cancer* 107: 527-532.
8. [8] Donaldson, K. Poland, C. Murphy, F. MacFarlane, M, Chernova, T, Schinwald, A. 2013 "Pulmonary toxicity of carbon nanotubes and asbestos - Similarities and differences" *Advanced Drug Delivery Reviews* 65 2078-2086.
9. [9] Rydman,E. Catalán,J. Nymark, P. Palomäki,J. Norppa,H. Alenius, H. et al 2013 Evaluation of the health effects of carbon nanotubes. *Finnish Institute of Occupational Health*.
10. [10] Wells, M. Williams, B. Firnigl, D. Lang,H,Coyle,J Kroll,T. MacGillivray,S. 2013 "Supporting 'work related goals' rather than 'return to work' after cancer? A systematic review and meta-synthesis of 25 qualitative studies" *Psycho-Oncology* 22 1208-1219.
11. [11] Mols, F.Thong, M.S.Y. Vreugdenhil, G. van de Poll-Franse, L 2009 "Long-term cancer survivors experience work changes after diagnosis: results of a population-based study" *Psycho-Oncology* 18: 1252- 1260.
12. [12] Taskila, T. and Lindbohm, L.2007" Factors affecting cancer survivors' employment and work ability" *Acta Oncologica*; 46: 446-451.
13. [13] Bouknight, R. Brisson, C,. Dubois, L. Lauzier,S. Fraser, A. 2006 "Work problems after breast cancer: an exploratory qualitative study" *Psycho-Oncology* 24 345-353.
14. [14] Wilson, S 2011 "Achieving change using the supply chain model in construction". Prepared by the Institute of Employment Studies for the Health and

Safety Executive (HSE) <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr843.pdf> Accessed 21 August 2015.

15. [15] IOSH Research and Information Services team 2012, "A healthy return - good practice guide to rehabilitating people at work. IOSH Wigston Leicester.
16. [16] Joyce J, A dual role for the OSH practitioner - helping to prevent occupational cancer and supporting cancer survivors return to work 2014. ASSE conference 2014 session 557.

본 연구는 2015년 10월 마케도니아에서 열린 OSHBON 컨퍼런스에서 처음 발표되었다.

Vincent Ho 교수 (영국 산업안전보건협회 회원/발표자)*

영국 산업안전보건협회 부회장

Jill Joyce (우수학사학위, 이학석사, 이학박사/저자) *

CMIOSH, AFBPsS, FRSPH

정책 및 연구 수석 자문

Institution of Occupational Safety and Health (IOSH),
The Grange, Highfield Drive, Wigston Leicestershire,

LE18 1NN, UK