

국내 직업성암의 언더라이팅

코리안리 보험회사 생명보험부

자문의 정헌종

Underwriting of occupational cancer in korea

Medical Advisor. **Hun-Jong Chung**, MD PhD.

Underwriting department of Life Insurance, Koreanre co. .

■ ABSTRACT

Now, we have experienced that the loss ratio of cancer insurance with prevalence of cancer increased. The insurance companies interest how the loss ratio of cancer insurance decrease. To decrease the loss of ratio of cancer, underwriting is very important.

The underwriting of cancer are very important factors which are family history, habitual behavior and past history. We have spend the most of time under the occupational situation. Occupation may be very important factor causing cancer. But we neglect the occupation history. This article show how the underwriting of the occupational cancers in the field of occupation are managed

Generally, Occupational cancers show special characteristic features. We know the characteristics of occupational cancer under the variety of occupation. For the underwriting of occupational cancer in Korea, we also understand the epidemiology of Korean occupational cancer with the varieties of occupation

This article shows the characteristics of occupational cancer and epidemiology of Korean occupational cancers.

Key words : Occupational cancer, Korea , Underwriting.

서론

최근 암의 증가에 따른 암 보험의 손해율이 급증함으로써 각 보험회사들은 암 보험에 대한 risk을 줄일 수 있는가? 에 대해 많은 관심이 집중되고 있다. 암 보험의 risk을 줄이기 위해서는 암 보험에 대한 underwriting이 중요하다. Underwriting에서 필수적으로 고려해야 할 사항은 생활습관, 과거병력, 가족력과 함께 직업력도 매우 중요하다고 하겠다.

하지만 일반적으로 국내 생명보험에서 암 보험에 대한 underwriting시 직업에 의한 암 발생위험에 대해 고려를 하고

있지 않는 실정이다. 예를 들어 석면 등을 취급하는 업종의 근로자가 암 보험 가입 시 석면에 노출되지 않는 환경의 근로자보다 폐암의 위험도가 높은 것은 사실이며 특히 흡연이나 기타 호흡기장애를 가지고 있다면, 향후 암 질환의 발생이 더 증가하게 될 것이다. 이처럼 직업에 따라 대부분의 시간을 암의 유해 요인이 있는 근무환경에서 지내는 사람에 대해 직업에 관련된 암의 발생에 대한 개념 없이 일반적인 생활습관, 과거병력, 가족력만으로 암에 대한 underwriting을 한다면 암 보험 청약 심사에 문제가 있다고 생각된다.

따라서 직업적인 요인에 의한 암의 발생에 대한 올바른 언더

접수 : 2008년 8월 25일 / 게재승인 : 2008년 9월 1일
교신저자 : 정헌종

라이팅을 위해서는 직업의 다양한 성격과 관련된 특정 암의 발생에 있어서 직업성 암과 일반 암과의 차이에 대한 폭 넓은 이해를 통해 직업과 관련된 암의 발생을 미리 예측할 수 있을 뿐만 아니라 암의 발병 원인 중 하나인 직업에 대한 Underwriting도 가능할 수 있다고 보여진다. 그리고 국내에서 발생하는 직업적인 암의 종류와 이와 관련된 직업을 이해함으로써 국내의 직업적 암에 대한 암 보험 청약심사를 하는데 있어서 가족력, 생활습관 및 과거병력 이외에 직업력을 암 보험 청약심사에 반영하여 직업성 암에 대한 언더라이팅을 보다 과학적이며 체계적으로 하여 암 보험 언더라이팅에 도움이 되고자 한다.

본론

(A) 직업성암의 특징과 조건

(1) 직업성 암의 특징은 다음과 같은 특징이 있다.⁽¹⁾

- ① 여성보다 남성에서 많이 발생하고 비직업성 암의 호발 연령 보다 젊은 연령에서 발생한다. 예를 들어 동물물질에 동일기간 노출된 경우60세 이후의 폐암보다는 30대에 발생한 폐암의 경우가 직업적 관련성이 높다고 판단된다.
- ② 발암성 물질의 작용을 받는 부위에 암이 발생한다. 방광 암을 일으키는 방향족 아민은 피부를 침투하여 신속하게 체내로 들어가기 때문에 피부에 대한 발암작용은 없으나 농축되어 소변으로 배설되면서 방광점막에 작용하여 발암작용을 나타낸다.
- ③ 표적장기에 다발성으로 발생하며 경우에 따라 여러 장기가 표적장기가 될 수 있다. 따라서 표적 장기에 발생한 암이 아니면 직업성 암으로 판정 하긴 어렵다 [표1. 참조].
- ④ 노출시점부터 암 발생까지 일정한 기간(유발-잠복기간)이 필요하다. 예를 들어 조혈계암은 5년(방사선에 의한 백혈병 최소 4~6년)의 기간이 필요하며, 고형암은 10년 이상 (12~25년)의 기간이 필요하고, 석면에 의한 중피 종은 40년 이상의 기간이 필요하다.
- ⑤ 일반 인구집단에 비해 직업적으로 발암물질에 노출되는 집단에서 특정 암의 발생률과 사망률이 높다. 진폐증이 있는 광부의 폐암 발생률과 사망률이 우리나라 일반 인구 집단보다 통계학적으로 유의하게 높아 광업종사자에게서 진폐증 합병증으로 생긴 폐암은 직업성 암으로 인정된다.

(2) 직업성 암으로 인정하기 위해서는 아래의 조건에 부합해야 한다.

- ① 암이 임상학적으로 확진이 되어야 한다.
- ② 발암성 물질에 노출되었음이 확인 되어야 한다.

- ③ 발암성 물질에 장기간 일농도 이상 노출되었음이 확인 되어야 한다. 예를 들면 혈액암의 경우 최소 5년 이상, 고형암의 경우 최소 10년 이상, 6가 크롬에 노출된 근로자의 단순 X-ray에서 2cm 크기의 종양이 발견되었다면 최소한 10년 이상이 경과하지 않은 경우 직업성 암으로 판단하기 어렵다.

Table 1. Workers and Materials related causing cancer and Target organs ⁽¹⁾

Materials and Compounds	Works or Jobs	Target Organ		
		Strong related	Suggest related	
Respiratory dust fiber.	Asbestos	Mining, Grinding, Shipyard, Insulate,	Lung Mesothelioma	Larynx, Digestive
	Erionite	Disposal of waste , sewage and agriculture	Mesothelioma	
	Silica, crystal	Granite and stone, Ceramic, Glass, Cast-iron ware	Lung	
	Talc, Asbestos	Pottery, Paper, Paint and Cosmetics	Lung, Mesothelioma	
	Wood dust	Logging, Lumbering, , Furniture Pulp and Paper Products	Nasal cavity and Sinus	
Metals and Metal products	As and AS products	Metal Refine, Mining, Pesticide	Skin , Lung of Liver	Hemagiosarcoma
	Cd and Cd products	Batteries, Cd refine, Dye and Color	Lung	
	Cr and Cr products	Stainless steel , Welder, Disposal of waste	Lung	Sinus
	Ni and Ni products	Ni refine , Welder	Lung	Nasal cavity, Sinus
	Beryllium	Aerospace Industries, Electronics, Jewelry refine	Lung	
Wood , fossil fuel and products	Benzene	shoemaking, Chemicals, Rubber industry, Printing(Grabia binding), Gasoline additive	Leukemia	
	Coal tar and Pitch	Coke products, Welder, Aluminium Products Pavement of road	Skin	Lung, Bladder
	Mineral Oils	Metal Refine, Printing, Cosmetics	Skin	Lung Bladder Sinus
	Shale oil Lubricants	Process plant, Textile manufacture	Skin	
	Soot	Chimney sweeping, Combustion workers	Skin, Lung	Esophagus
Plastics and Rubber products	BCME, CME	BCME' CME products, Ion exchange and polimer	Lung	
Pesticides	Etylene Oxide	Sterilization in hospital	Leukemia	
	2,3,7,8-TCDD	Herbicide , Incinerator, PCB, Pulp and Paper bleaching	Complex	Lung, Non-Hodgkins Lymphoma
Aromatic Amine Dyes	4-Amino biphenyl Benzidine, 2-Naphthal Amine	Dye and Color Products	Bladder	
Monomers	PVC	PVC products	Hemangios-arcoma of liver	Heptoma
Physics	Ionized Radiation	Radiologist, Crew, Miners	Bone, Leukemia, Lung, Thyroid	
	Sun-ray	Out workers	Skin	

- ④ 암이 표적장기에 발생하여야 직업성 암으로 진단한다. 하지만 희귀 암이나 고농도 노출에 의한 것 등 예외적인 경우도 있다.

(B) 국내 직업성 암의 역학

직업성 암의 표적 장기별 대표적인 암은 호흡기계암 (폐암, 비인두암, 부비동암, 중피종), 림프조혈계암 (백혈병, 무형성 빈혈, 비호지킨림프종, 다발성골수종), 방광암이다.

근로복지공단의 자료(1993년~2005년)에 의하면 직업성 발암 물질에 노출되어 업무상 질병으로 승인된 149건의 암을 장기별로 보면 호흡기계 암 93건, 림프조혈계암 50건, 방광암 3건, 기타암 3건 (뇌암 1건, 피부암 1건, 미상의 암 1건)이었다.

산업안전 보건연구원에서 직업성 암으로 인정한 99건(1992년~2005년까지 총332건 역학조사)을 장기별로 보면 호흡기계 암 64건(폐암 52건, 중피종 9건, 기타호흡기암 3건), 림프조혈계 암 30건(백혈병 16건, 림프종 4건, 기타(다발성골수종, 골수이형성증후군 등) 10건, 방광암 3건, 기타 2건)이었다.

(C) 국내 장기별 직업성 암에 대한 현황

(1) 호흡기계 암

① 폐암

국내에서 1996년부터 2004년까지 직업성 폐암으로 심의한 총 113례 중 직업성 폐암으로 인정된 45례의 평균연령은 51.4세(35~68세)이며 폐암 물질에 노출된 기간은 평균 20.2년(0.0~31.9년)으로 비직업성 폐암환자(68례)의 평균근무기간인 14.3년(0.3~50.0년)보다 길었다.

직업성 폐암환자와 비직업성 폐암환자의 흡연율은 각각 69.8%, 69.4%였으며 흡연기간은 평균 25.5년, 25.9년으로 차이는 없었다. 국내에서 직업성 폐암으로 판정된 45례의 발암물질로는 석면(29명), 다핵 방향족 탄화수소(21명), 6가크롬(13명), 결정형 유리규산(12명), 니켈화 화합물(8명), Formaldehyde(1명), 비소(1명), 라돈 및 그 붕괴물질(1명)을 들 수 있다(1사례당 2가지 이상 포함).

폐암의 위험도가 높은 직종으로는 용접 작업을 하면서 6가크롬에 노출되는 용접공, 결정형 유리규산과 다핵방향족 탄화수소 등에 노출되는 주물공, 특정한 물질을 찾을 수는 없지만 폐암의 위험도가 40%정도인 도장공을 들 수 있다.

② 비강, 부비동암

흡연이나 식이요인의 영향은 낮으며 직업적 환경요인으로 목분진(가구제조 공정과정에서 PAH 발생, 폼알데히드목분진의 발암 잠재성을 악화), 크롬(주로 6가)가죽공장, 신발공장, 안료제조업, 가죽염색공장의 근로자)과 니켈 [니켈 제련소] 등 중금속, 질산염과 다핵 방향족탄화수소(PAH) 등과 관련이 있다. 국내 도금업종에 30년 이상 종사하여 비강암 발생한 사례가 있다.

③ 비인두암

유전적 요인(가족력), 바이러스감염(EBV), 환경적 요인(만성 부비동염, 흡연과 음주 등)이 복합적으로 관련되어 발생하며 흡연시 비인두암 발생률이 3~5배 정도 증가한다. 직업적 환경요인으로 분진 매연 및 화학물질, 연소물질, 니켈 등 중금속, 폼알데히드, PAHs [금속가공 및 일차 금속산업 근로자, 석유화학산업 근로자, 석유연료 연소물질에 노출되는 근로자] 등에서 호발하며 국내에서 10년간 연마반에서 금속가공업과 열처리 연소물질에 포함된 PAHs에 노출된 비흡연 여성근로자를 직업성 비인두암으로 인정한 사례가 있다.

④ 후두암

위험요인(직종)은 석면, 유리규산(석면 광부, 석면 생산근로자, 절연공, 조선소근로자), 디젤흙, 용접흙, 금속가공용(비수용성 광물유)기계공, 자동차 공업근로자, 금속 및 플라스틱제작공, 황산, 니켈 등을 들 수 있다. 금속가공업의 경우 광물유 PAH성분 이외에도 금속성분(니켈, 코발트, 납, 몰리브덴)이나 황성분이 PAH의 발암을 촉진시킨다. 흡연과는 양반응 관계를 보인다. 국내에서 약 20년간 열처리 작업으로 비수용성 광물유에 노출된 근로자가 직업성 후두암으로 인정된 사례가 있다.

⑤ 악성중피종(mesothelioma)

흉막(90%)이나 복막 등 중피조직에 발생하는 악성 종양으로 평균 잠복기는 30~35년이고 40~60대 사이에 발생한다. 석면에 의한 악성중피종 발생에는 역치가 존재하지 않아 소량의 석면에 노출되더라도 악성중피종이 발생할 수 있다. 하지만 누적 노출량이 클수록 중피종 발생이 증가한다. 석면 단독으로 중피종 발생의 위험을 증가시킨다는 연구결과는 없으며 흡연도 악성중피종의 위험을 증가시키지 않는다. 악성 중피종의 발생은 석면 중 백석면(chrysolite) 보다 청석면(cricidolite)이나 갈석면(amosite)에서 암 발생이 높으며 복막중피종의 경우 백석면 단독 노출과는 관련이 없는 것으로 알려져 있다. 석면 이외의 위험물질로 에리온아이트(erionite:섬유성 zeolite)를 들 수 있다.

석면폐증이나 다른 비악성질환은 20%에서만 나타난다.

1993년 석면 연사공에서 발생한 중피종 이후 2005년까지 8명(남성 7건 여성 1건)이 중피종으로 보상받았고 석면 노출기간은 최저 8년부터 최고 36년이었다. 평균 생존기간은 증상발현 후 12~15개월로 진단 1년 이내에 53.5% 사망하였다

Table 2. Works related hematopoietic cancers in Korea.

Parameters		No of Workers (%)
Years	1996~2000	14(28.0)
	2001~2005	36(72.0)
Sex	Male	47(94.0)
	Female	3(6.0)
Hematopoietic cancers	Myelocytic Leukemia	21(42.0)
	Lymphocytic Leukemia	7(14.0)
	Aplastic Anemia	7(14.0)
	Non-Hodgkins Lymphoma	6(12.0)
	Myelodysplastic Disorders	4(8.0)
	Multiple Myeloma	2(4.0)
	Myelofibrosis and Others	3(6.0)
Causing materials	Benzene	43(86.0)
	Ionizing Radiation	4(8.0)
	Anticancer Drugs	1(2.0)
	Unknown	2(4.0)
Exposure Years	~4.9	6(12.0)
	5.0~9.9	5(10.0)
	10.0~19.9	24(48.0)
	20.0~	15(30.0)
	Mean Ages ±SD	15.1±7.6

(2) 림프조혈계 암

우리나라에서는 1996년부터 2005년까지 10년간 50건 림프조혈계 암이 업무상 질병으로 인정되었다 (1996년부터 2000년까지 14건과 2001년부터 2005년까지 승인된 경우가 36건으로 최근 5년 동안 2배 이상 증가)

질병별로는 골수성백혈병(AML) 21명, 림프구성 백혈병(ALL) 7명과 무혈성빈혈(Aplastic anemia) 7명, Non-Hodgkin 림프종 6명, 골수이형성증후군 4명, 다발성골수종 2명, 기타 골수 섬유종이 3명이었다.

벤젠, 산화에틸렌, 항암제, 포름알데히드, 방사선 노출 등 직업성 발암물질 노출에 의한 림프조혈계 질환을 보면 벤젠에 의해 발생한 43명중 100% 벤젠에 노출된 경우는 원유정제 및 석유 화학제품 생산 운영부 및 공무원근로자 7명과 공장의 건설과 보수를 담당하는 배관 및 제관 공 2명(원유 정제 및 석유화학제품 종사자 중 발생자는 100% 벤젠에 노출된 경우도 있고 벤젠이 함유된 화학물질에 노출된 경우도 있음), 연구원 4명, 도금공장 세척 작업자 1명 등 14명이다. 기타 도장작업 중 도료

및 희석제에 함유된 벤젠에 노출된 근로자 10명, 타이어 성형 중 시멘트 및 유기용제에 함유된 벤젠 노출 근로자 3명, 코크오븐 배출물에 함유된 벤젠 노출 근로자 3명, 접착제에 포함된 벤젠 노출근로자 2명, 기타 폐수 처리, 공무, 주유소 관리(저장 탱크 관리) 업무 중 벤젠이 함유된 화학물질, 오일 휘발유 등에 노출된 경우이다. 방사선 4명 및 항암제 1명으로 5명 모두 백혈병이다(4건은 골수성, 1건은 림프구성).[표2. 참조]

(3) 방광암

방광암은 직업성 발암물질 노출과 밀접한 관련이 있는 암으로 1895년 독일의 벤지딘 염료공장에서 강력한 발암물질로 확인되었다. 미국의 국립 직업안전건강 연구소(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)는 방광암의 21~27%가 직업적 발암물질 노출과 밀접한 관련이 있다고 하였으며 발암물질로는 벤지딘, 2 나프틸아민, 4-아미노바이페닐 등 방향족 아미노 니트로계 화합물이다. 벤지딘은 방광암 발생에 있어 흡연과 상승작용이 있으며 흡연 자체로도 일반 인구집단에서 방광암 발생을 일으키는 중요한 발암물질로 알려져 있지만 벤지딘 폭로근로자가 흡연자면 방광암 발생위험도가 비흡연 근로자에 비해 거의 3배정도 높다. 국내에서는 벤지딘 염료를 18년 동안 사용하여 염색작업을 한 근로자 1명과 벤지딘계 염료 제조업에 종사한 근로자에서 발생한 3건의 방광암을 업무상 질병으로 인정하였다.⁽³⁾

(4) 간혈관육종

간혈관육종과 관련된 직업성 발암물질은 염화비닐단량체, 토로트라스트(Thoro trast), 비소이다. 국내에서 2004년까지 단지 6례가 보고되었을 뿐인데 1974년 폴리비닐을 제조하는 공장에서 염화비닐단량체와 관련된 4건이 발생하였고 2건은 비장에서 전이된 것으로 추정하고 있다.

(5) 피부암

직업성 피부암은 1775년 굴뚝청소작업자의 음낭암과 면직물 공장의 면방추 윤활제로 이용되는 혈암유(shale oil) 사용 근로자에서 관찰되었다. 피부암의 위해인자[직업]으로는 발암성 다환식 방향족 탄화수소 (PAH : polycyclic aromatic hydrocarbons)를 함유하는 물질(콜타르, 석탄피치, 기타 석탄으로 만들어지는 제품, 안트라센유, 크레오소트유, 절삭유, 윤활유 등)알루미늄환원작업자,석탄가스화작업자, 코크스로 작업자, 유리블기작업자, 동력차 운전기사, 도로포장작업자, 고속도로, 혈암유작업자, 공작기계설치작업, 일광노출 [포도원작

업자, 수산업종사자, 옥외작업자, 전리방사선[라듐을 취급하는 방사선 기사] 등을 들 수 있다.⁽⁴⁾

Table 3. Cancers related Materials and Works in Korea.

Systems	Materials	Related Works
Resp. Ca	Asbestos	Mines, Shipyards and Grinding Insulators.
	PAHs	Drivers, Repair man
	Crominium	Coating, Welder, Cromium products
	Silica crystal	Glass, Ceramics, Stone, Cast-Iron
	Ni, As, Ra	Uranium Miners, Ion exchange Workers
	Formaldehyde	Clothes product Workers
Hema. Ca	Benzene	Benzene exposure Workers, Painting Workers
Bladder Ca	Benzidine Dyes	Dye plant Workers, Rubber Plant Workers
Hemangio-sarcoma	PVC	PVC worker
Skin Ca	Minerals, Tar, Oil mist	Automatic shelf Workers, Tar Workers, Oil Workers
	Cocos Oven	Coke Product workers

결론

직업적인 요인에 의한 암 발생에 대한 올바른 underwriting 을 위해서 직업성 암과 일반 암의 차이점, 직업력에 의한 암의 종류, 직업성 암을 유발할 수 있는 유해 요인에 대해, 그리고 지금까지 국내에서 발생한 직업성 암 발생현황과 직업성 암의 종류 등을 설명하여 암 보험 언더라이팅 과정에서 직업성 암에 대한 이해를 돕고자 하였다.

따라서 암 보험 인수심의때 가족력, 생활습관 및 과거병력 이외에 직업력을 추가로 심의하여 암 보험의 손해율을 개선하는데 도움이 되었으면 한다.

REFERENCES

- (1) Cha HB. Occupational Diseases : Occupational Cancer, 1sted, 2007, Seoul, Gaechuk Co p.341~85.
- (2) Cannon SB. Oncology In Brackenridge RDC, Croxson RS, McKenzie R eds. Braxckenridge' s medical selection of life risks 5th ed. 2006, NewYork, Palgravemcmillan, p.711-44.
- (3) Park JG, Park CL, Kim NK. Oncology. 2nd ed. Iljogak Co:2007.
- (4) Life department of Koreanre Occupational Underwriting Manual, 1st ed, 2007, Seoul, Koreanre Co;