

DESCRIPTION DES FACTEURS PROFESSIONNELS ASSOCIES AUX HEMOPATHIES MALIGNES CHEZ DES TRAVAILLEURS ADMIS AU SERVICE D'HEMATOLOGIE CLINIQUE DU CHU DE YOPOUGON

Auteurs

Kouassi Y.M¹,
Aka I.N.A¹,
Guiégui C.P¹
Tchicaya A.F¹,
N'Guessan L.M.¹,
Bini QC¹,
Koffi KG²,
Bonny J.S¹

Services

1-Département de médecine du travail, médecine légale et toxicologie-UFR Sciences Médicales de l'Université Félix Houphouët-Boigny BP V 34 Abidjan - Côte d'Ivoire
2- Service d'hématologie clinique du CHU de Yopougon. 21 BP 632 Abidjan 21- Côte d'Ivoire

Correspondance

Kouassi Y.M
E-mail : Kmathiasci@gmailcom

RESUME

La prévalence des hémopathies malignes professionnelles est sous-estimée en Côte d'Ivoire. L'étude visait à établir la relation entre des hémopathies malignes et l'exposition professionnelle. L'étude de type transversal a été conduite de janvier à juin 2015 chez des travailleurs porteurs d'hémopathies malignes au CHU de Yopougon à Abidjan. Les données socio-professionnelles et médicales ont été recueillies. L'étude a porté sur 40 cas d'hémopathies malignes avec principalement les leucémies myéloïdes chroniques, 14 cas (35%) et les lymphomes malins non hodgkiniens, 10 cas (25%). Les patients exerçaient dans l'agriculture (47,5%) et dans la pétrochimie (10%). Les travailleurs étaient exposés aux pesticides (19 cas), aux hydrocarbures benzéniques (18 cas) et aux radiations ionisantes (3 cas). La majorité des travailleurs ne portaient pas d'équipements individuels de protection (65 %). Sur 34 dossiers conclus, 16 (47,1%) étaient des maladies professionnelles indemnisables, 15 (44,1%) des maladies à caractère professionnel et 3 (8,8%) des maladies contractées en service. La prédominance des hémopathies malignes dans l'agriculture est confirmée par d'autres études. La recherche systématique de facteurs professionnels lors de l'instruction des dossiers d'hémopathies malignes chez les travailleurs devrait permettre une meilleure prise en charge médico-légale de ces affections.

Mots-clés : Hémopathie maligne, Maladie professionnelle, Agriculture, Hydrocarbures benzéniques, Radiations ionisantes

SUMMARY

The prevalence of occupational malignancies is underestimated in Cote d'Ivoire. The study aimed to establish the relationship between hematological malignancies and occupational exposure. A cross-sectional study was carried out from January to June 2015 in workers with hematological malignancies at the University Hospital of Yopougon in Abidjan. Social, occupational and medical data were collected. The study focused on 40 cases of hematological malignancies with mainly chronic myeloid leukemia, 14 cases (35%) and non-Hodgkin lymphomas, 10 cases (25%). The patients worked in agriculture (47.5%) and petrochemical fields (10%). The workers were exposed to pesticides (19 cases), to benzene hydrocarbons (18 cases) and to ionizing radiation (3 cases). The majority of workers did not wear personal protective equipment (65%). Of 34 concluded cases, 16 (47.1%) were compensable occupational diseases, 15 (44.1%) not compensable occupational diseases and 3 (8.8 %) diseases contracted in service. The predominance of hematologic malignancies in agriculture is confirmed

by other studies. The research of occupational risk factors during the investigation of hematological malignancies records for workers should allow a better medicolegal management.

Keywords: Hematologic malignancy, Occupational disease, Agriculture, benzene hydrocarbons, Ionizing radiation

INTRODUCTION

Environ la moitié des agents classés cancérogènes pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) sont présents dans l'environnement professionnel et 10% des salariés y sont exposés (INCa, 2012 ; IARC, 2000). Les cancers d'origine professionnelle représentent entre 4% et 10% des cancers en France (AFSSET, 2009). Les cancers hématologiques professionnels occupent une proportion importante parmi ces cancers. Ces affections font l'objet d'une reconnaissance en maladie professionnelle donnant droit à réparation du préjudice subi (4). C'est l'absence de déclaration qui expliquerait essentiellement la faible proportion des hémopathies malignes professionnelles indemnisées en Côte d'Ivoire. Dans la prise en charge de ces affections, l'enquête professionnelle est souvent délaissée ne permettant pas ainsi la recherche étiologique professionnelle.

A partir des cas d'hémopathies malignes confirmés chez des travailleurs suivis dans un centre hospitalier, nous avons recherché les facteurs d'exposition professionnelle en vue d'aboutir à une conclusion de maladie professionnelle

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Type, période et cadre d'étude

Nous avons conduit une étude transversale à visée descriptive d'une durée de six (06) mois (janvier 2015 à juin 2015) portant sur les hémopathies malignes survenues chez des travailleurs admis au service d'hématologie clinique du Centre Hospitalier et Universitaire de Yopougon à Abidjan, centre national de référence de prise en charge des hémopathies malignes.

Population d'étude

Cette étude a pris en compte les travailleurs (exerçant ou ayant exercé une activité professionnelle), porteurs d'hémopathies malignes diagnostiquées et suivies dans le service d'hématologie clinique du CHU de Yopougon pendant la période d'étude.

Matériel de collecte des données

La collecte s'est faite à l'aide d'une fiche d'enquête renseignant sur l'identification du travailleur, le type d'hémopathie maligne, les données professionnelles et les aspects médico-légaux.

Méthodes

Nous avons renseigné les fiches d'enquête à partir des données médicales tirées des dossiers des patients. Les données sur le poste de travail, la nature et la durée d'exposition aux nuisances, les équipements de protection ont été collectées par un interrogatoire

des travailleurs, par une étude des situations de travail et la consultation des documents techniques des produits chimiques.

Pour la conclusion en maladie professionnelle, nous avons tenu compte des critères en vigueur en Côte d'Ivoire et en France qui définissent la maladie professionnelle indemnisable comme une maladie professionnelle figurant sur une liste officielle annexée au code du travail. Ces législations prennent en compte les critères de définition de la maladie, du délai de prise en charge et des travaux exécutés par le travailleur (4).

RÉSULTATS

1-Effectif de travailleurs

L'étude a porté sur 40 travailleurs porteurs d'hémopathie maligne.

2- Caractéristiques sociodémographiques

Tableau I : Répartition des travailleurs selon les données sociodémographiques

| Données sociodémographiques | | Effectif | % |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|----------|------|
| Age Moyenne : 48,5 (+/-11) ans Minimum : 25 ans Maximum : 72 ans | < 30 | 2 | 5 |
| | 30-40 | 8 | 20 |
| | 41-50 | 11 | 27,5 |
| | 51-60 | 11 | 27,5 |
| | >60 | 8 | 20 |
| Sexe Sex ratio : 3 hommes pour 1 femme | Homme | 31 | 77,5 |
| | Femme | 9 | 22,5 |

Les travailleurs de plus de 40 ans représentaient 75 % de l'effectif. Les hommes prédominaient avec un effectif de 31(77,5 %) et un sex ratio de 3.

3- Données médicales

Tableau II : Répartition des travailleurs selon les types d'hémopathies malignes

| Types d'hémopathies | Effectif | Pourcentage |
|--------------------------------------|----------|-------------|
| Lymphome Myéloïde Chronique (LMC) | 14 | 35 |
| Lymphome Malin Non Hodgkinien (LMNH) | 10 | 25 |
| Myélome multiple (MM) | 6 | 15 |
| Maladie de Hodgkin (MH) | 4 | 10 |
| Leucémie aiguë (LA) | 3 | 7,5 |
| Leucémie lymphoïde chronique (LLC) | 3 | 7,5 |
| TOTAL | 40 | 100 |

Les hémopathies malignes étaient dominées par les leucémies myéloïdes chroniques (LMC) (35%) et les lymphomes malins non hodgkiniens (25%).

4- Données professionnelles

4.1 Domaines d'activités

Tableau III : Répartition des travailleurs selon les domaines d'activités

| Domaine | Effectif | Pourcentage |
|-----------------------|-----------|-------------|
| Agriculture | 19 | 47,5 |
| Pétrochimie | 4 | 10 |
| Commerce | 3 | 7,5 |
| Education | 3 | 7,5 |
| Réparation automobile | 3 | 7,5 |
| Construction | 3 | 7,5 |
| Transport | 2 | 5 |
| Santé | 2 | 5 |
| Militaire | 1 | 2,5 |
| Total | 40 | 100 |

L'agriculture était le principal domaine d'activité dans 47,5% des cas.

4.2 Ancienneté professionnelle

L'ancienneté professionnelle avait un minimum de 3 ans, un maximum de 52 ans et une moyenne de 15 ans (+/- 8). La tranche d'ancienneté professionnelle inférieure ou égale à 10 ans a concerné 18 travailleurs (45%) et celle de plus de 10 ans, 22 travailleurs (55%).

4.3 Nuisances professionnelles et hémopathies malignes

Tableau IV : Répartition des hémopathies selon les nuisances

| Nuisances | Effectif | Pourcentage |
|---------------------------|----------|-------------|
| Pesticides | 19 | 47,5 |
| Hydrocarbures benzéniques | 18 | 45 |
| Rayonnements ionisants | 3 | 7,5 |
| Total | 40 | 100 |

L'exposition aux pesticides et aux hydrocarbures benzéniques prédominait.

4.4 Provenance des pesticides utilisés

Sur un effectif de 19 patients ayant utilisé des pesticides, 10 (52,6 %) ont acheté ces produits chez des revendeurs non agréés et 9 (47,4 %) chez des revendeurs agréés.

4.5 Mesures de prévention

Port des équipements individuels de protection (EIP)

Tableau V : Répartition des travailleurs en fonction de l'usage des EIP

| Equipements individuels de protection (EIP) | Effectif | Pourcentage |
|---------------------------------------------|----------|-------------|
| Port d'EIP | 14 | 35 |
| Non port d'EIP | 26 | 65 |
| Total | 40 | 100 |

La majorité des travailleurs ne portaient pas d'équipements individuels de protection (65 %).

Surveillance médicale

Ce sont 2 travailleurs (5%) qui ont bénéficié d'une visite médicale d'embauche et 8 d'une visite médicale d'embauche et périodique ; 30 travailleurs n'avaient pas de surveillance médicale.

5- Aspects médico-légaux

5.1 Conclusions médico-légales

Sur les 40 dossiers instruits, 34 ont eu une conclusion médicolégale.

Les hémopathies malignes diagnostiquées étaient des maladies professionnelles indemnisables pour 16 cas (47,1%), des maladies à caractère professionnel pour 15 cas (44,1%) et des maladies contractées en service pour 3 cas (8,8%).

5.2 Analyse des maladies professionnelles indemnisables selon les tableaux

Tableau VI : Répartition des hémopathies malignes en fonction de leur reconnaissance en MPI selon les tableaux de Côte d'Ivoire et de la France

| Affections | Nuisance | Effectif | Tableaux | |
|------------|---------------------------|----------|---------------|--------|
| | | | Côte d'Ivoire | France |
| MH | Hydrocarbures benzéniques | 3 | N°4 | N°4 |
| | Radiations ionisantes | 1 | N°6 | N°6 |
| LMNH | Hydrocarbures benzéniques | 5 | N°4 | N°4 |
| | Radiations ionisantes | 1 | N°6 | N°6 |
| | Pesticides | 4 | - | N°59 |

| | | | | |
|-----|---------------------------|---|-----|------|
| LA | Pesticides | 2 | - | N°59 |
| LMC | Hydrocarbures benzéniques | 7 | N°4 | N°4 |
| | Radiations ionisantes | 1 | N°6 | N°6 |
| | Pesticides | 4 | - | N°59 |
| LLC | Hydrocarbures benzéniques | 1 | N°4 | N°4 |
| | Pesticides | 2 | - | N°59 |
| MM | Pesticides | 3 | - | N°59 |

Les tableaux de réparation étaient essentiellement les tableaux N°4 et N°6 en Côte d'Ivoire et les tableaux N°4, N°6 (Régime Général) et N°59 (Régime Agricole) en France.

5.3 Devenir professionnel

Tableau VII : Répartition des patients selon le devenir professionnel

| Devenir professionnel | Effectif | Pourcentage |
|---------------------------------|----------|-------------|
| Aménagement du poste de travail | 4 | 10 |
| Changement du poste de travail | 23 | 57,5 |
| Maintien au poste de travail | 8 | 20 |
| Licenciement | 2 | 5 |
| Maladie survenue à la retraite | 3 | 7,5 |
| TOTAL | 40 | 100 |

Le changement de poste de travail a concerné 23 (57,5%) travailleurs malades.

DISCUSSION

La moyenne d'âge de 48 ans ainsi que la prédominance des tranches d'âge de 30 à 40 ans et de 41 à 50 ans témoignaient de la relative jeunesse de la population d'étude. Une étude sur la prévalence et incidence des hémopathies malignes au CHU de Yopougon sur 11 ans (janvier 1999 au décembre 2009) indiquait une prédominance de la tranche d'âge de 20 à 60 ans (N'dhatz-Comoé, 2012). Les hémopathies malignes touchent ici une population jeune adulte. Pour le monde du travail, les conséquences économiques sont liées à la perte d'une main d'œuvre jeune active.

Nous avons observé une prédominance masculine avec 77,5% soit un sex ratio de 3 hommes pour 1 femme. Cette prédominance masculine a été également retrouvée par N'dhatz-Comoé, 2012 et Diallo, 2005 avec des sex ratio respectifs de 1,34 et 1,9. Le ratio en faveur des hommes est plus élevé dans notre travail à cause du critère d'inclusion lié au statut de travailleur ; les hommes occupant les postes d'ouvrier et manœuvre ont un contact plus fréquent avec les nuisances en milieu de travail.

Le domaine d'activité le plus représenté était celui de l'agriculture (47,5 %) et les postes d'ouvriers et manœuvres agricoles ou planteurs prédominaient. Des études ont été publiées

sur le risque d'hémopathies malignes lié aux activités agricoles. Le métier d'agriculteur semble associé à la survenue des hémopathies malignes lymphoïdes. Cette hypothèse a d'abord été évoquée devant des taux de mortalité par hémopathies malignes élevés chez les agriculteurs. Des études surtout cas-témoins, se sont multipliées et au total, l'association entre les LMNH et agriculture a fait l'objet de nombreuses études. Une méta-analyse de 1998 indiquait que l'augmentation de risque associée au métier d'agriculteur, toutes expositions, toutes périodes et toutes méthodologies confondues était significative mais extrêmement faible (Khuder SA, 1997, 1999). Cette association était légèrement plus marquée pour l'étude cas-témoin publiée par Orsi, 2010 qui a analysé les facteurs de risques professionnels des hémopathies lymphoïde de l'adulte en France en 2010 ; il avait conclu que l'exercice de plus de six mois d'une profession liée à l'agriculture était associé positivement avec la plupart des hémopathies. L'association était significative pour les LMNH.

Dans notre étude, les travailleurs ont été exposés dans 47,5% (19/40) des cas à des pesticides. Il s'agissait d'insecticides organophosphorés, d'herbicides et de fongicides. Différents types d'hémopathies malignes ont été diagnostiqués chez ces travailleurs agricoles avec une prédominance des MM (6 cas), des LMNH (4 cas) et des LMC (5 cas).

Le rôle des pesticides, et tout particulièrement des herbicides phénoxyacétiques ou phytohormones a d'abord été évoqué en Suède par Hardell, 1981. L'association a été retrouvée dans une étude américaine portant à la fois sur le LMNH et le sarcome des tissus mous, chez les forestiers mais pas chez les agriculteurs, et elle n'a pas été retrouvée dans une étude de Nouvelle-Zélande dans l'étude de Pearce, 1987. L'étude menée par Orsi, 2010 a fait ressortir ces mêmes hypothèses. Plusieurs familles chimiques de pesticides étaient mises en cause, en particulier les insecticides organochlorés, les herbicides triazines et phénoxyacétiques et les fongicides triazoles. La Côte d'Ivoire est un pays à vocation agricole. Il s'agit en général d'une agriculture familiale traditionnelle pratiquée par une population sous équipée et non formée. C'est ainsi que les facteurs d'exposition tels que le défaut de port d'équipement individuel de protection (72% des patients) et l'achat des pesticides chez des revendeurs non agréés (47,4%) ont été retrouvés. Des pesticides contenant du paraquat ont été utilisés par des travailleurs au mépris de l'interdiction de vente et d'usage sur le territoire national. Une analyse du ministère de l'agriculture dans son projet d'appui au secteur de l'agriculture de Côte d'Ivoire, concernant la gestion des pesticides affirmait que leur utilisation dans les zones de production agricole comportait des risques pour les utilisateurs. Sur le plan législatif, la protection phytosanitaire en Côte d'Ivoire est régie par l'arrêté N°159/MINAGRI du 21 juin 2004 interdisant 67 matières actives qui interviennent dans la fabrication des produits phytopharmaceutiques employés dans l'agriculture ainsi que le décret 89-02 du 04 janvier 1989 relatif à l'agrément de la fabrication, la vente et l'utilisation des pesticides en Côte d'Ivoire (Ettien, 2012).

Notre étude a retrouvé le benzène comme seconde nuisance avec une proportion de travailleurs exposés de 45% (18/40). Les domaines d'activité tels que la pétrochimie, la réparation de véhicule, le transport, la construction et l'industrie agro-alimentaire regroupaient un taux cumulé de 30% de ces patients. Les produits en cause étaient les produits pétroliers notamment l'essence qui contient 1 à 5% de benzène en Côte d'Ivoire (Kouassi, 1998). Les hémopathies malignes retrouvées chez ces travailleurs étaient les LMC (8 cas), les LMNH (5 cas) et les MH (3 cas). La responsabilité du benzène dans les leucémies a été clairement établie sur des arguments expérimentaux et épidémiologiques (Austin, 1998; Glass, 2003 ; Hayes, 1997 ; Lan, 2004 ; Savitz, 1997).

Les radiations ionisantes étaient la troisième nuisance retrouvée dans cette étude avec un taux (7,5%) ; l'exposition était hospitalière ou industrielle. Ce sont 1 cas de LMC, 1 cas de LMNH et 1 cas de MH qui ont été diagnostiqués chez ces travailleurs. Des études ont incriminé les radiations ionisantes dans la survenue des leucémies, des LMNH, des MH et des MM (Brenner, 2006; National Research Council Board, 2005 ; Ron, 1998). Les dosimétries n'étaient pas disponibles pour estimer le risque comme le recommandent l'Environmental Protection Agency et l'International Commission for Radiation Protection (ICRP, 1999).

Sur la base des données cliniques et professionnelles et du système de reconnaissance des maladies professionnelles, 34 dossiers disposaient de suffisamment de données pour aboutir à une conclusion. Ainsi, les maladies à caractère professionnel (MCP) et des maladies professionnelles indemnifiables (MPI) ont été affirmées dans respectivement 45% et 42,5% des cas ; les maladies contractées en service étaient de l'ordre 12,5% pour le secteur public. Les tableaux n°4 et n°6 réparant respectivement les hémopathies liées au benzène et aux rayonnements ionisants en Côte d'Ivoire (4) et en France dans le secteur privé ont servi de référence (INRS, 2007). Concernant les pesticides, en Côte d'Ivoire aucun tableau de réparation n'existe. Par contre en France le décret n° 2015-636 du 5 juin 2015, publié au Journal officiel du 9 juin 2015 a créé le tableau n°59 relatif aux hémopathies malignes provoquées par les pesticides (INRS, 2015).

Les hémopathies malignes avec leurs conséquences physiques et psychologiques liées à la maladie elle-même et aux traitements ont eu un impact sur la décision d'aptitude médicale des travailleurs à leurs postes de travail. C'est ainsi que plus de la moitié des patients (23/40) avaient changé de poste, que 5 patients (10%) ont eu un aménagement de poste et que 2 travailleurs (5%) ont été licenciés.

CONCLUSION

Les hémopathies malignes les plus fréquentes dans cette population de travailleurs étaient les leucémies, les LMNH, les MH et les MM. Elles sont survenues en majorité chez des travailleurs du secteur privé dans les domaines tels que l'agriculture et la pétrochimie. Les nuisances hématotoxiques étaient par ordre d'importance décroissante les pesticides, le benzène et les radiations ionisantes. Certaines de ces hémopathies malignes sont des maladies professionnelles indemnifiables au regard de la législation ivoirienne. Une instruction des dossiers en consultation de pathologies professionnelles devrait permettre une meilleure déclaration des hémopathies malignes professionnelles.

RÉFÉRENCES

- Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) : cancers et environnement- Edition scientifique, juillet 2009, 167p.
- Austin H, Delzell E, Cole P. Benzene and leukemia. A review of the literature and a risk assessment. Am J Epidemiol 1988, 127: 419-439
- Brenner DJ, Sachs RK. Estimating radiation-induced risks at very low doses: rationale for using a linear no-threshold approach. Rad Environ Biophys 2006, 44 : 253-256
- Côte d'Ivoire. Décret n° 2013-554 du 05 août 2013 portant établissement de la liste des maladies professionnelles indemnifiables.

- Diallo DA, Cissoko LS, Diallo Y et coll. Epidémiologie actuelle des hémopathies malignes dans les services d'hématologie oncologie médicale et de médecine interne de l'hôpital du Point G, Bamako, Mali, Mali Médical, 2005, T XX, N° 4, pp : 1-8.
- Ettien N. Rapport final du projet d'appui au secteur de l'agriculture de Côte d'Ivoire (PSAC), Plan de gestion des pestes et pesticides, 2012. Sur www.agriculture.gouv.ci
- Glass DC, Gray CN, Jolley DJ et coll. Leukemia risk associated with low-level benzene exposure. *Epidemiology* 2003, 14 : 569-577
- Hardell L, Eriksson M, Lenner P et Coll. Malignant lymphoma and exposure to chemicals, especially organic solvents, chlorophenols and phenoxy acids: a case-control study. *Br J Cancer* 1981, 43: 169-176
- Hayes RB, Yin SN, Dosemeci M et coll. Benzene and the dose-related incidence of hematologic neoplasms in China. Chinese Academy of Preventive Medicine-National Cancer Institute Benzene Study Group. *J Natl Cancer Inst* 1997, 89 : 1065-1071
- INRS-France : Hémopathies malignes provoquées par les pesticides-Régime agricole Tableau n°59 du 5 juin 2015 sur www.inrs.fr
- INRS-France Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la sécurité sociale. Edition INRS ED 835, 6^{ème} édition, septembre 2007, ISBN 978-2-7389-1541-2 352p.
- Institut National du Cancer (INCa) Fiche repère Cancers professionnels janvier 2012, consulté sur www.e-cancer.fr
- International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans: Ionizing Radiation, Part 1: X and Gamma (γ)-Radiation, and Neutrons. IARC, vol 75, Lyon, 2000
- International Commission for Radiation Protection (ICRP). The ICRP Database of Dose Coefficients: Workers and Members of the Public. Amsterdam, Elsevier, 1999
- Khuder SA, Mutgi AB, Schaub EA et Coll. Meta-analysis of Hodgkin's disease among farmers. *Scand J Work Environ Health* 1999, 25 : 436-441
- Khuder SA, Mutgi AB. Meta-analyses of multiple myeloma and farming. *Am J Ind Med* 1997, 32 : 510-516
- Kouassi YM, Bonny JS, Yeboue KBY et coll. Evaluation de l'exposition au benzène chez les mécaniciens automobiles à Abidjan. *Afrique Biomédicale* 1998; 3(4):1-6.
- Lan Q, Zhang L, LI G, et coll. Hematotoxicity in workers exposed to low levels of benzene. *Science* 2004, 306 : 1774-1776
- National Research Council Board on Radiation Effects Research. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation. BEIR, VII Report, phase II. National Academy of Science, Washington, DC, 2005
- N'dhatz- Comoe E, Koffi KG, Ayemou R et Coll. Prévalence et incidence des hémopathies malignes au CHU de Yopougon EDUCI 2012. *Rev int sc méd* 2012;14,3:205-208.
- Orsi L. Facteurs de risque des hémopathies lymphoïdes de l'adulte. Thèse médecine, Université Paris XI Faculté de médecine Paris-sud sur http://www.ed-sante-publique.u-psud.fr/images/these_pdf/orsi2010.pdf
- Pearce NE, Sheppard RA, Smith AH et coll. Non Hodgkin lymphoma's and farming: an expanded case-control study, *Int J cancer*, 1987, 39:155-161
- Ron E. Ionizing radiation and cancer risk: evidence from epidemiology. *Radiat Res* 1998, 150 : S30-41
- Savitz DA, Andrews KW. Review of epidemiologic evidence on benzene and lymphatic and hematopoietic cancers. *Am J Ind Med* 1997, 31 : 287-295