

Evaluation de la satisfaction au travail des médecins de l'hôpital Charles Nicolle de Tunis.

Ahlem Abdouli¹, Rawdha Tekaya², Mejda Bani³, Leila Abdelmoula², Nizar Ladhari³.

1 : Groupement de médecine du travail de Tunis

2 : Service de Rhumatologie, Hôpital Charles Nicolle Tunis

3 : Service de Médecine de travail et de Maladies Professionnelles Hôpital Charles Nicolle Tunis

RÉSUMÉ

Introduction : La satisfaction au travail exprime la conformité entre les attentes du travailleur et les acquis que le travail lui procure. Cette satisfaction évolue en fonction des expériences mais aussi en fonction des attentes de la personne qui peuvent se modifier tout au long de sa vie. L'étude de la satisfaction au travail chez les médecins est d'une importance capitale car elle retentit sur la qualité de prise en charge des patients. Cette étude a été réalisée dans le but d'évaluer la satisfaction des médecins dans un hôpital tertiaire afin d'identifier les principales sources d'insatisfaction au travail.

Méthodes : C'est une étude descriptive, transversale et rétrospective menée entre décembre 2016 et février 2017 à l'hôpital Charles Nicolle de Tunis. Ont été inclus les médecins exerçant à plein temps et acceptant de participer à l'étude. Les données ont été collectées à l'aide du questionnaire Saphora Job qui est validé pour évaluer la satisfaction des professionnels de santé. Les scores moyens des différents items évalués ont été calculés et les facteurs prédictifs de satisfaction au travail ont été recherchés.

Résultats : Un total de 96 questionnaires ont été analysés (taux de réponse moyenne = 51.89%). L'âge moyen des médecins ayant participé à l'étude était de 39 ans +/- 6,9 ans, avec une prédominance féminine: sex ratio= 0.43 (29/67)

Ces médecins avaient une ancienneté professionnelle moyenne de 8.13% +/- 6,7. Ils exerçaient dans diverses spécialités : médicale (61.45%), chirurgicales (17.7%) et sciences fondamentales (20.83%)

La proportion de médecins rapportant une satisfaction générale au travail (satisfait ou tout à fait satisfait ou assez satisfait) était de 42,7%.

Parmi les items majeurs qui sont relatifs au degré de satisfaction, on trouve les relations entre professionnels dans 50% des cas, suivi par l'encadrement dans 47,5% des cas, l'organisation et le contenu du travail dans 26,8% des cas, la reconnaissance dans 21,1% des cas, le développement professionnel dans 16,9% des cas, la rémunération dans 10,2% des cas, la direction dans 6,4% des cas et enfin le droit du travail dans 6,06% des cas.

Conclusion : Dans cette étude, plus de la moitié des médecins ne sont pas satisfaits du travail. La satisfaction au travail des médecins était assez faible en ce qui concerne plusieurs déterminants, y compris la direction, le droit du travail et la rémunération. Ces résultats peuvent aider les décideurs à élaborer des stratégies nécessaires pour accroître le niveau de satisfaction des employés.

Mots-clés:

médecin-hôpital-satisfaction au travail-étude épidémiologique

INTRODUCTION

La satisfaction au travail exprime la conformité entre les attentes du travailleur et les acquis que le travail lui procure. La satisfaction au travail est un concept intuitif et dynamique fondé sur la perception qu'a un individu de sa place dans les sphères culturelle, organisationnelle et relationnelle de l'entreprise (1). Cette satisfaction évolue en fonction des expériences mais aussi en fonction des attentes de la personne qui peuvent se modifier tout au long

de sa vie. L'étude de la satisfaction au travail chez les médecins est d'une importance capitale car elle retentit sur la qualité et la durabilité de la prestation des soins de santé. Toutefois, certaines études récentes ont signalé une baisse de la satisfaction au travail chez les médecins (2). De nombreux pays ont commencé à développer des stratégies pour lutter contre ce fléau. Ainsi, la France a introduit depuis quelques années le concept de qualité de vie au travail, dans les critères de certification des

établissements de santé. En effet, la qualité de vie au travail des professionnels est nécessaire à une bonne qualité des soins et inversement, la délivrance de soins de qualité est nécessaire pour que les professionnels perçoivent une bonne qualité de vie au travail (3).

Cette étude a été réalisée dans le but d'évaluer la satisfaction des médecins dans un hôpital tertiaire de la capitale afin d'identifier les principales sources d'insatisfaction au travail et de proposer des solutions objectives pour y remédier.

METHODES

Il s'agit d'une étude transversale descriptive menée entre décembre 2016 et février 2017 à l'hôpital Charles Nicolle de Tunis. Ont été inclus les médecins hospitalo-universitaires et sanitaires exerçant à plein temps (depuis plus de six mois), présents lors de la période de recueil et acceptant de participer à l'étude. Nous n'avons pas inclus les stagiaires (internes, résidents, médecins en formation pour une durée limitée dans le cadre d'un diplôme d'équivalence ou d'un mastère professionnel), les médecins intérimaires et les chefs de services. Nous avons exclus les médecins absents pendant la période de recueil (congé ou autre motif).

Les données ont été collectées à l'aide du questionnaire « Saphora Job » qui est un questionnaire validé pour évaluer la satisfaction au travail des professionnels de santé (4). Le temps estimé de remplissage de ce questionnaire est de 15 minutes environ. Il est composé de 59 items organisés en neuf sections : organisation et contenu du travail (A), relations entre collègues (B), développement professionnel (C), rémunération (D), encadrement (E), droit du travail (F), reconnaissance (G), direction (H), opinion générale (I). La réponse à chaque item varie sur une échelle de satisfaction composée de 6 modalités de « pas du tout satisfait » à « tout à fait satisfait » et sera consignée donc de 1 à 6.

La variable dépendante était la satisfaction au travail (item I « opinion générale »).

Les variables indépendantes étaient le sexe, l'âge, la qualification professionnelle, la spécialité, l'ancienneté d'exercice et les 8 items du questionnaire : de A à H.

Pour l'étude descriptive et afin de faciliter l'interprétation des données, nous avons initialement choisi de regrouper les réponses en 3 groupes: NON SATISFAIT (1,2 et3) ASSEZ SATISFAIT (4) et SATISFAIT (5 et 6). Par la suite et afin de rechercher les facteurs associés à la satisfaction au travail nous avons répartis les patients de façon binaire en fonction de la réponse à l'item « opinion générale » en NON SATISFAIT (1,2 et 3) et SATISFAIT (4,5 et 6).

Les questionnaires ont été distribués en version papier associé à une enveloppe et les réponses anonymes étaient recueillies auprès des secrétariats des services correspondants.

La saisie des données et l'analyse statistique ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS version 20. Nous avons réalisé un calcul des fréquences simples et relatives pour les variables qualitatives, et un calcul des moyennes, médianes et écart types pour les variables quantitatives. La comparaison des moyennes a été réalisée en utilisant l'analyse de la variance (ANOVA) et celle des pourcentages par le test chi-deux de Pearson. Dans tous les tests statistiques, le degré de signification a été fixé à 0,05.

RESULTATS

Le taux de réponse aux questionnaires de cette étude était de 51.89% : sur un total de 185 questionnaires distribués, 96 questionnaires ont été recueillis et analysés. La majorité des médecins (69.79%) étaient de sexe féminin (sex-ratio=0.43). L'âge moyen des médecins ayant participé à l'étude était de 39 ans +/- 6,9 ans, avec une prédominance féminine: sex ratio= 0.43 (29/67)

Ces médecins avaient une ancienneté professionnelle moyenne de 8.13% +/- 6,7. Ils exerçaient dans diverses spécialités : médicales (61.45%), chirurgicales (17.7%) et sciences fondamentales (20.83%).

Selon la section I du questionnaire « opinion générale », 42.7% des médecins de la population d'étude étaient satisfaits à leur travail. Le degré de satisfaction de ces médecins est représenté sur la figure n°1.

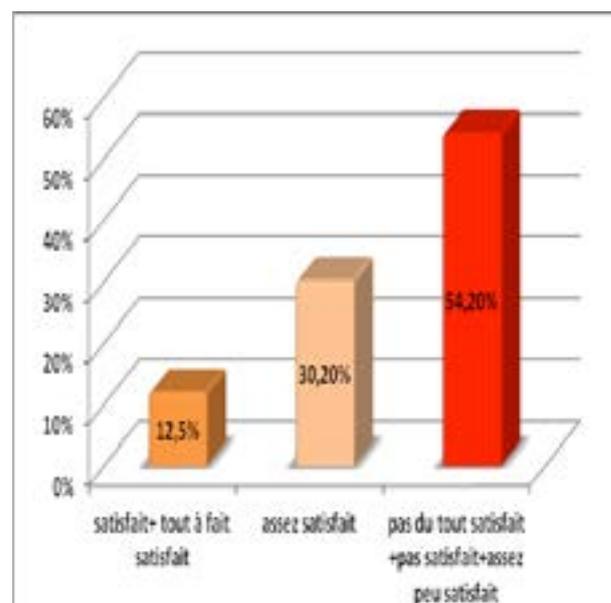


Figure 1: Opinion générale des médecins de l'hôpital Charles Nicolle sur leur activité professionnelle actuelle

La répartition de la satisfaction au travail selon les sections du questionnaire montre que 50% des médecins estiment que la section « relations entre professionnels » est source de satisfaction au travail, alors que la section « droit du travail » ne recueille que 6,06% de satisfaction chez les professionnels interrogés. Cette répartition est illustrée sur la figure n°2.

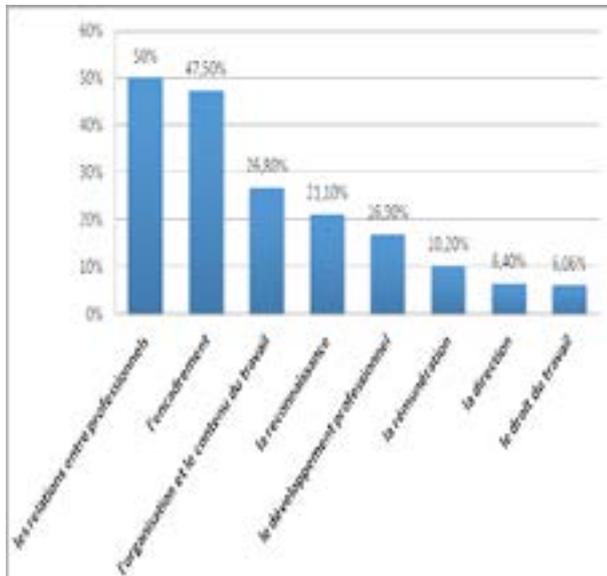


Figure 2 : Répartition de la satisfaction au travail selon les sections du questionnaire

Dans cette étude, il n'y avait pas d'association entre le degré de satisfaction au travail d'une part, et l'âge ($p=0,73$), le sexe ($p=0,64$) et l'ancienneté professionnelle ($p=0,26$) d'autre part. Cependant nous avons trouvé que la satisfaction générale au travail (item I) était significativement associée à tous les autres items du questionnaire ($p<0,05$).

Une analyse approfondie des sections selon les items montre que le degré de satisfaction des médecins est très variable au sein d'une même rubrique. Pour exemple, concernant la section D relative à la rémunération, c'est l'item « le salaire intégrant les modes de rétribution » qui est le plus souvent source d'insatisfaction (81,3% des cas) plus que l'item « le salaire comparé à la complexité et la responsabilité du travail » (78,1%).

En classant les items de satisfaction au travail selon les pourcentages les plus élevés au choix « tout à fait satisfait », on a trouvé que ces items appartenaient en premier lieu aux sections B (relations entre professionnels) et E (encadrement) et en second lieu à la section A (organisation et contenu du travail). Le tableau I résume le « Top 10 » des items pour lesquels les médecins de l'étude étaient tout à fait satisfaits.

Tableau 1 : Classement des dix meilleurs items relatifs à la satisfaction au travail chez les médecins

	%	Nombre de répondants	p
B16 Mes relations avec les personnes avec qui je travaille	54.2	96	0.003
B17 La possibilité d'entraide avec mes collègues pour un travail en équipe	54.2	96	0.002
A8 La possibilité de prendre des décisions de ma propre initiative, dans le cadre de mes fonctions.	51	95	0.000
B18 L'ambiance de travail dans mon service	51	96	0.002
A14 L'aide que je peux apporter aux patients, aux résidents, aux usagers	44.8	95	0.000
E31 La manière dont mon supérieur hiérarchique (administratif, médical, paramédical, technique, socioéducatif) se comporte avec les membres de son équipe (intérêt, attention, écoute, respect, estime)	43.8	95	0.000
E32 La manière dont mon supérieur hiérarchique prend en compte les propositions de l'équipe	42.7	95	0.000
E36 Le soutien au quotidien reçu de la part de ma hiérarchie en cas de difficulté	42.7	93	0.000
B15 Les relations humaines entre professionnels dans le service	40.6	96	0.001
E33 La manière dont mon supérieur hiérarchique facilite les collaborations entre professionnels	40.6	95	0.000

Par ailleurs, l'étude des items d'insatisfaction au travail sont répartis différemment puisqu'ils appartenaient plutôt aux sections F (droit au travail), H(direction) et D (rémunération). Le tableau II résume le « Top 10 » des items pour lesquels les médecins de l'étude étaient insatisfaits.

Tableau 2: Classement des dix items les plus fréquemment associés à l'insatisfaction au travail chez les médecins

	%	Nombre de répondants	p
F43 Mon niveau de connaissance des responsabilités juridiques de mon emploi	86.5	94	0.000
F42 L'actualisation de l'information concernant les textes juridiques et réglementaires de ma profession dans mon établissement	85.4	94	0.000
H57 Ma connaissance du projet établissement ou du plan stratégique	85.4	94	0.000
F44 Mon niveau de connaissance des statuts ou conventions collectives qui s'appliquent dans mon établissement	83.3	94	0.000
H55 Mon niveau d'information sur le rôle et les travaux conduits par les différentes instances de mon établissement	83.3	94	0.000
D29 Mon salaire intégrant les autres modes de rétribution (par exemple primes, compte épargne temps, participation à la mutuelle, chèques déjeuner, chèques vacances, etc.)	81.3	90	0.059
D30 Mon salaire compte tenu de mes conditions de travail dans mon établissement	80.2	95	0.000
H51 La coordination des différents pôles d'activité de mon établissement	80.2	94	0.000
H54 La circulation de l'information dans mon établissement	80.2	94	0.000
D27 Mon salaire comparé à ma charge de travail	79.2	96	0.028

p : degré de signification

DISCUSSION

Nos résultats montrent que les médecins ayant accepté de participer à l'étude étaient satisfaits de leur travail dans 42,7% des cas. Considérant que l'hôpital Charles Nicolle est un des meilleurs

hôpitaux publics en Tunisie, il était attendu de trouver un taux de satisfaction plus élevé. Ce taux de satisfaction se rapproche de ceux rapportés dans certaines séries de la littérature. Par exemple, une étude Indienne rapporte un taux de satisfaction au travail de 59.6% chez des médecins exerçant dans un centre hospitalier tertiaire (5). De même, une étude Japonaise rapporte un taux de satisfaction au travail variant entre 50 et 60% chez des médecins de qualifications différentes et exerçant depuis plus de 3 ans (2). Notons toutefois que le taux de satisfaction au travail est plus élevé dans d'autres pays tels que la Suisse, le Canada et les États-Unis où il est aux alentours de 75% (2,6,7,8). Une des raisons de cette disparité apparente pourrait être l'utilisation d'instruments différents pour mesurer la satisfaction au travail, les différences liées aux avantages et aux privilèges attachés au travail dans les pays développés mais aussi le désinvestissement des médecins (5).

Dans notre étude, le degré de satisfaction au travail n'était pas associé à l'âge des médecins ($p=0,73$), ni au genre ($p=0,64$). Dans la littérature, les résultats sont variables puisque certains auteurs ont rapporté que la satisfaction au travail diminuait avec l'âge (9) alors que d'autres ont plutôt trouvés que le jeune âge était associé à une moindre satisfaction à l'activité professionnelle (10, 11, 12, 13). Cette dernière relation pourrait être expliquée par le fait que les attentes professionnelles diminuent avec l'âge et qu'elles seraient progressivement remplacées par une acceptation de la situation et une adaptation(14).

Concernant le sexe, certains auteurs ont rapporté que les médecins de sexe masculin étaient plus satisfaits de leur travail (9,10,15), d'autres au contraire ont trouvé que hommes étaient moins satisfaits (11) ou encore que le sexe n'avait pas d'influence sur la satisfaction au travail comme dans notre étude (12,13).

L'ancienneté professionnelle n'influait pas le degré de satisfaction au travail dans notre étude ($p=0,26$), contrairement à d'autres études menées dans des secteurs professionnels en dehors de la santé où il a été noté une association positive entre la durée du service et la satisfaction au travail (5). Selon ces auteurs les personnes qui sont satisfaites de leur emploi seraient moins susceptibles de quitter l'institution à mesure que la durée du service augmente (16,17).

Concernant la qualification, il est établi que les médecins exerçant des spécialités prenantes (nécessité de suivi rapproché, rythme de garde soutenu, peu ou pas de plage de récupération...) sont moins satisfaits que ceux exerçant des spécialités moins contraignantes (spécialités sans

urgence vitales ou spécialités ne nécessitant pas une confrontation directe avec les patients..). Cette insatisfaction serait attribuée aux horaires de travail irréguliers et à la difficulté de contrôler le mode de vie (18).

Dans notre étude, les relations professionnelles (section B) et plus précisément les items « relations avec les personnes avec qui je travaille » et « possibilité d'entraide entre les collègues pour un travail en équipe » réalisaient le score le plus élevé associé à la satisfaction au travail (54,2% chacune). Ces résultats sont concordants avec les données de la littérature où parallèlement au travail d'équipe, les relations avec les collègues sont appréciées par les médecins parce qu'elles permettent l'échange des pratiques et expériences(19), qu'elles constituent un soutien (20) et qu'elles diminuent fortement le risque de survenue d'un épuisement professionnel (21). Un sondage auprès du personnel du service national de santé à Londres a également révélé que les médecins considéraient leurs collègues de travail comme un facteur clé dans la satisfaction professionnelle (22). Afin de conserver et d'améliorer la qualité des relations professionnelles, des programmes d'éducation et de formation visant à promouvoir une meilleure communication entre le personnel (médical et paramédical) devraient être effectués régulièrement à l'hôpital (2).

La rémunération (section D) était également associée à la non satisfaction au travail dans notre étude, particulièrement l'item « mon salaire intégrant les autres modes de rétribution » (81,3% d'insatisfaction, $p= 0.059$). Ce résultat était prévisible et rejoint les données publiées : les salaires, primes et autres récompenses affectent près de 70% la satisfaction des médecins au travail (23) et un revenu élevé aurait un impact positif sur le niveau de satisfaction (12). Aux États-Unis, près de 50% des médecins ont estimé qu'ils n'étaient pas bien rémunérés pour leurs services (24). Dans notre série, c'était le salaire en comparaison aux conditions de travail (80,2%) et l'absence d'avantages en nature et en espèces (81,3%) qui expliquaient l'insatisfaction des médecins, plus que le salaire en comparaison au temps de travail (79%) et aux responsabilités (78%).

Dans notre étude, le droit du travail (section F) et la direction (section H) ne recueillent respectivement que 6,06% et 6,4% de satisfaction chez les professionnels interrogés. Par ailleurs, 7 items de ces sections sont mentionnés dans le classement des principales sources d'insatisfaction (Top 10). Le faible niveau de connaissance des médecins des normes juridiques qui régissent les relations entre employeur et employé, associé à la carence d'information de la part de la direction

expliqueraient en partie ces résultats. Une amélioration des relations avec l'administration passant par une meilleure information et communication intra hospitalière, une anticipation des problèmes, plus de transparence dans l'affectation des moyens et un projet de partenariat avec la direction pourrait pallier en partie à ces sources d'insatisfaction au travail (20).

Parmi les facteurs de motivation, la reconnaissance positive au travail tient une place de choix chez les médecins, suivie par la possibilité d'élargir leurs compétences et leur expertise. D'ailleurs, leur absence est source de stress et de désinvestissement de la part de ce corps de métier (25). Dans notre étude, la reconnaissance au travail (section G) et le développement professionnel (section C) réalisaient respectivement 21,1% et 16,9% de taux de satisfaction. Parmi les points positifs relevés par les médecins expliquant leur choix de continuer à exercer à l'hôpital, on cite la possibilité de réaliser des activités de recherche, le prestige dans lequel la société détient l'hôpital et le lien avec les facultés de médecine (26).

Cette étude a l'avantage d'avoir été menée dans une structure hospitalière tertiaire comprenant un large panel de spécialités aux qualifications multiples, néanmoins elle comporte des limites. Tout d'abord, sa nature transversale ne permet pas d'établir formellement le lien de causalité entre les différentes sections et la satisfaction au travail, des études longitudinales futures seront plus pertinentes pour préciser l'effet causal. Par ailleurs, la collecte des données a été réalisée à l'aide d'un auto-questionnaire ce qui sous-entend l'honnêteté des participants lors du remplissage du formulaire. De plus, les médecins ayant retourné l'auto-questionnaire pourraient avoir des attitudes et des perceptions différentes de ceux qui ont choisi de ne pas le retourner, ce qui constituerait un biais potentiel. Notons aussi que nos résultats concernent uniquement un échantillon de médecins exerçant à l'hôpital Charles Nicolle de Tunis ; ils ne sont pas transposables à ceux exerçant dans les autres structures hospitalières du territoire Tunisien ni à ceux pratiquant dans le secteur libéral. Une étude multicentrique élargie aux autres hôpitaux et structures sanitaires publiques et privées pourrait atténuer cette limite. Enfin notons que certains facteurs influençant les conditions du travail et donc la satisfaction au travail n'ont pas été analysés tels que la spécialisation, la qualification professionnelle, le stress au travail...

CONCLUSION

Bien que la satisfaction au travail des médecins réalise un impact réel et direct sur la qualité et la

durabilité des soins de santé, on note que plus de la moitié des médecins de l'hôpital Charles Nicolle ayant accepté de participer à l'étude sont insatisfaits à leur travail actuel et que cette insatisfaction est multifactorielle. Les facteurs de satisfaction et d'insatisfaction les plus fréquemment relevés étaient respectivement les relations entre collègues et le droit au travail. Ces constatations méritent réflexion et devraient inciter les responsables ayant une fonction managériale et un pouvoir décisionnel, à agir sur les domaines touchant le droit, la gestion, le management et la stratégie de l'hôpital Charles Nicolle de Tunis afin de lutter contre l'effondrement des services de soins et contre la démotivation des médecins qui ne cessent de quitter leurs postes hospitaliers.

REFERENCES

1. Vermeulen R, Li G, Lan Q. Detailed exposure assessment for a molecular epidemiology study of benzene in two shoe factories in China. *Ann Occup Hyg.* 2004;48:105-16.
2. Djafer R, Krioudj A, Bouras R, Aouacheri W, Djendi N. Monitoring biologique d'exposition du benzène chez le personnel des stations services à Annaba. *JMT.* 2007;12:62-5.
3. Ali A, Sahb A. Hematological assessment of gasoline exposure among petrol filling workers in Baghdad. *J Fac Med Baghdad.* 2011;53(4):396-400.
4. Aleemuddin M, Girish Babu M, M.L.Manjunath M.L and Swaliha Quadri S. Effect of chronic inhalation of petroleum products on hematological Parameters. *Int J Curr Res Aca Rev.* 2015;3(4):196-201.
5. Okoro AM, Ani EJ, Ibu JO, Akpogomeh BA. Effect of petroleum products inhalation on some haematological indices of fuel attendants in Calabar metropolis, Nigeria. *Niger J Physiol Sci.* 2006;21:1-2.
6. Lagorio S, Forastiere F, Iavarone I. Exposure assessment in historical cohort filling station attendants. *Int J Epidemiol Assoc.* 1993;22:51-6.
7. Hartle R. Exposure to methyl tert-butyl ether and benzene among service station attendants and operators. *Environ Health Perspect.* 1993;101(suppl6):23-6.
8. Periago JF, Prado C. Evolution of occupational exposure to environmental levels of aromatic hydrocarbons in service stations. *Ann Occup Hyg.* 2005;3:233-40.
9. Verma DK, Tombe K. Benzene in gasoline and crude oil: occupational and environmental implications. *AIHAJ.* 2002;63:225-30.
10. Kouassi Y, Bonny JS, Yeboue-kouame BY. Évaluation de l'exposition au benzène chez les mécaniciens automobiles à Abidjan. *Afrique Biomédicale.* 1998;1-16.
11. Tunsaringkarn T, Siriwong W., Rungsiyothin A., Nopparatbundit S. Occupational Exposure of Gasoline Station Workers to BTEX Compounds in Bangkok, Thailand. *Int J Occup Environ Med.* 2012;3.
12. Descatha A, Jenabien A, Conso F, Ameille J. Affections hématologiques malignes et activités professionnelles. *Encycl Méd Chir.* 2003;16-530-A-10.
13. Bensefa-Colas L, Pineau F, Hadengue P, Gennart JP, Choudat D, Conso F. Exposition professionnelle au benzène dans le circuit de distribution des carburants et conséquences pour la surveillance médicale des employés. *Arch Mal Prof Env.* 2009;70:141-51.
14. Qu Q, Shore R, Li G. Hematological changes among Chinese workers with a broad range of benzene exposures. *Am J Ind Med.* 2002;42(4):275-85.
15. Hinson A.V, Ayi-Fanou L, Avogbe PH, Sanni A, Fayomi B. Profil hématologique des personnes exposées ou non à la pollution atmosphérique due au trafic routier à Cotonou. *J Int Santé Trav.* 2012;1:6-12.
16. Lan Q, Zhang L, Li G, Vermeulen R, Weinberg RS, and all. Hematotoxicity in workers exposed to low levels of benzene. *Science.* 2004;306(5702):1774-6.
17. Salvi S, Blomberg A, Rudell B, Kelly F. Acute inflammatory responses in the airways and peripheral blood after short-term exposure to diesel exposure in healthy human volunteers. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159:702-9.
18. Lefrère F, Hermine O. Inversion de la formule sanguine. *EMC, Traité de Médecine Akos.* 2008;1-1365.
19. Moignet A, Donadieu J, Fontbrune FS, Lamy T. Les neutropénies chroniques et sévères de l'adulte. *Hématologie.* 2012;18(6):339-53.
20. Girard R, Mallein Fourel R, Tolot F. Lymphocytosis and Chronic Occupational Benzene Poisoning. 1966;27:781-6.
21. Nurka P, Hamza M, Mahmud N, Jasenko K, Slobodan P. Assessment of health effects in workers at gasoline station. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences.* 2002;2:35-45.
22. Elderderly AY, Elnour AM, Ali NY, Elsaken AA. Alterations in haematological parameters among workers of fuel stations in White Nile State, Sudan. *Int J Biomed Adv Res.* 2015;6(11):780-4.
23. Tunsaringkarn T, Soogarun S, Palasuwan A. Occupational exposure to benzene and changes in hematological parameters and urinary trans, transmuconic acid. *Int J Occup Environ Med.* 2013;4:45-9.
24. Ray MR, Roychoudhury S, Mukherjee S, Lahiri T. Occupational benzene exposure from vehicular sources in India and its effect on hematology, lymphocyte subsets and platelet P-selectin expression. *Toxicol Ind Health.* 2007;23:167-75.
25. Andrea MA and Reddy GK. Hematological and hepatic alterations in nonsmoking residents exposed to benzene following a flaring incident at the British petroleum plant in Texas City. *Environmental Health.* 2014;13:115.
26. Sirwan M. Hematological, Biochemical and Blood Lead Level Profile among Gasoline Exposed Station Workers in Sulaimaniya City. *The Scientific Journal of Koya University.* 2014;36(10):6-12.
27. Khuder SA, Youngdale MC, Bisesi MS and Schaub EA. Assessment of complete blood count variations among workers exposed to low levelsof benzene. *J Occup Environ Med.* 1999;41(9):821-6.
28. Rothman N, Smith MT, Hayes RB and al. An epidemiologic study of early biologic effects of benzene in Chinese workers. *Environ Health Perspect.* 1996;104(6):1365-70.
29. Agab Eldour AA, Khalafallah TO, Asaad MAA. Hematological changes among Sudanese petroleum workers with a broad range of benzene exposure. *Sch J App Med Sci.* 2015;3(8):3054-6.
30. Niazi GA, Fleming AF, Siziya S. Blood dyscrasia in unofficial vendors of petrol and heavy oil and motor mechanics in Nigeria. *Trop Doct.* 1989;19:55-8.
31. Tsai SP, Fox EE, Ransdell JD, Wendt JK, Waddell LC, Donnelly RP. A hematology surveillance study of petrochemical workers exposed to benzene. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2004;40(1):67-73.