

L'hydatidose humaine dans la région de Rabat (Maroc) : Etude de prévalence et apport du diagnostic sérologique

[Hydatidosis human in Rabat region (Morocco): study of prevalence and contribution of serological diagnosis]

B. EL MANSOURI¹, M. LABOUDI¹, A. SADAK², and M. RHAJAOUI¹

¹Département de parasitologie,
Institut National d'Hygiène, Rabat, Morocco

²Université Mohamed V,
Faculté des Sciences Agdal de Rabat, Morocco

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Background:* In Morocco, Hydatidosis is a common public health problem, as its impact on the health of the animal and consequently its impact on human health. The aim of our study is to clarify the epidemiological data and to estimate the serological test contribution for hydatidosis diagnosis.

Methods: A retrospective study was undertaken among 392 patients suspect of hydatid cysts collected between January 2000 to December 2010 at the parasitological laboratory of the Institut National d'Hygiène in Rabat region. The serological diagnosis was used simultaneously with Enzyme Linked Immunosorbent Assay and Indirect haemagglutination test for the detection of specific *Echinococcus granulosus* antibodies.

Results: The overall prevalence of this zoonosis was 37.2 % which women are most affected with 71.2% than 28.8% for men, and sex ratio M / F was 0.5. The prevalence of *Echinococcus granulosus* varied significantly according to the age and the existence of a surgical history cyst ($p < .05$). However, gender did not have a significant effect on the prevalence of this pathogen. The kappa coefficient between HAI and ELISA indicated a high level of agreement (0,74). The ultrasound of 181 patients showed that the hydatid cyst involved mainly the liver (68.5%), the kidney (7.7 %) and the lungs (6.1 %).

Conclusion: Hydatidosis disease is a non-immunizing with the possibility of recurrence, which requires further monitoring and surgery should be based primarily on ultrasound and serology.

KEYWORDS: Hydatid cyst human, *Echinococcus granulosus*, Seroprevalence, Serology ELISA, Serology HAI, Morocco.

RESUME: *Position du problème:* Au Maroc, l'hydatidose constitue un réel problème de santé publique, tant par son impact sur la santé de l'animal que par ses conséquences sur la santé humaine. Le but de notre étude est d'éclaircir les données épidémiologiques et d'évaluer l'apport de la sérologie dans le diagnostic de l'hydatidose.

Méthodes: Une étude rétrospective a porté sur 392 patients sans préjugé du statut sérologique colligés au niveau du laboratoire de Parasitologie de l'Institut National d'Hygiène à Rabat entre Janvier 2000 et Décembre 2010. Le dosage des anticorps anti-*Echinococcus granulosus* a été effectué simultanément par les deux techniques : Enzyme Linked Immunosorbent Assay et Hemagglutination indirecte.

Résultats: Le taux de séropositivité de cette zoonose est de 37,2%, dont les femmes sont les plus touchées avec une fréquence de 71.2% contre 28.8% chez les hommes, et un sex-ratio H/F de 0,5. Une différence significative a été observée entre l'âge, l'existence d'un antécédent chirurgicale et la positivité de la sérologie du kyste hydatique ($p < 0,05$). Cependant, aucune différence significative n'a été trouvée entre le sexe et la prévalence de cette pathogène. Le calcul du coefficient

Kappa entre le test HAI et l'ELISA a indiqué un grand niveau de concordance (0,74). L'échographie de 181 patients a montré que le site de prédilection du kyste hydatique est au niveau du foie (68,5%), suivie du rein (7,7%) et des poumons (6,1%).
Conclusion: L'hydatidose est une maladie non immunisante avec possibilité de récurrence, qui nécessite une surveillance ultérieure des opérés et doit reposer non seulement sur l'échographie mais aussi sur la sérologie.

MOTS-CLEFS: Kyste hydatique humain, Echinococcus granulosus, Séroprévalence, Sérologie ELISA, Sérologie HAI, Maroc.

INTRODUCTION

L'hydatidose ou kyste hydatique est une anthroponose due au développement chez l'homme de la forme larvaire du taenia Echinococcus granulosus [1]. Cette infection parasitaire sévit de façon endémique dans de nombreux pays du bassin méditerranéen, surtout au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Italie, en Grèce, en Turquie, ainsi qu'en Océanie et en Amérique du Sud [2]. Ces régions ont en commun un certain nombre de facteurs qui peuvent expliquer la fréquence de cette maladie, à savoir l'élevage de mouton, le nombre de chiens errants et l'humidité propice pour l'entretien des embryophores dans le milieu extérieur, facteurs auxquels s'ajoutent parfois les règles d'hygiène insuffisantes [3]. Elle est fréquente dans notre pays surtout dans les régions rurales en raison de coutumes d'élevage, le nombre considérable de chiens errants, l'infrastructure médiocre au niveau des abattoirs ruraux, l'ignorance par la population de la gravité de la maladie, et du mode de sa transmission, ainsi que les conditions climatiques qui favorisent l'entretien du matériel infestant. Ce sont ces principaux facteurs qui font de notre pays une zone de haute endémie [4]. Elle évolue pendant plusieurs années sous forme latente et le diagnostic est posé dans la plus part du temps de manière fortuite ou lors des complications, qui augmentent considérablement la létalité et la morbidité post opératoire ainsi que le coût de la prise en charge. Il s'agit d'un problème réel de la santé publique.

Au Maroc, l'hydatidose entraîne de sérieuses répercussions socioéconomiques. Ce n'est qu'à partir de l'année 2003, que les autorités sanitaires marocaines ont rendu la déclaration du kyste hydatique obligatoire selon l'arrêté ministériel n° 1020-03, du 23 Mai B.O n° 5122 du 3 juillet 2003 [5]. Ainsi, le nombre de cas opérés enregistrés au cours des années 2003 et 2004 s'élèvent respectivement à 1659 et 1701, soit un taux d'incidence similaire pour les deux années qui est d'environ 5,6 cas pour 100.000 habitants [6]. L'incidence chirurgicale ne reflète pas totalement l'ampleur de cette pathologie. Les tests sérologiques restent encore les seuls capables de confirmer l'origine échinococcique de l'infestation. Ces techniques peuvent parfois donner des résultats sérologiques discordants ou faussement négatifs. Beaucoup d'efforts ont été déployés pour obtenir des tests de plus en plus fiables confirmant le diagnostic sérologique et permettant parfois d'évoquer le diagnostic dans un pays d'endémie hydatique.

Au Maroc, la prévalence exacte de cette maladie est mal connue. Elle est certainement sous estimée en raison de l'existence de formes asymptomatiques et du faible niveau de médicalisation de la population concernée. Ainsi les études de la prévalence de l'hydatidose chez l'homme sont rares et surtout consacrées aux régions rurales et aux cas opérés. L'objectif de cette étude est de déterminer la séroprévalence de la maladie au niveau de la région de Rabat et de montrer l'importance des deux techniques sérologiques (ELISA et HAI) dans le diagnostic de cette zoonose.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

POPULATION D'ÉTUDE

Cette étude rétrospective a porté sur 392 patients collectés entre janvier 2001 et Décembre 2010 dont l'âge varie entre 4 et 70 ans, venant des établissements publics et privés, pour un sérodiagnostic de kyste hydatique. Les données cliniques et démographiques ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire comportant : l'âge, le sexe des patients, les antécédents chirurgicaux opératoires et les résultats de l'échographie. Tous ces renseignements cliniques sont recensés sur le registre du laboratoire.

MÉTHODE D'ANALYSE BIOLOGIQUE

Les sérums des patients ont été analysés par deux techniques : l'Hémagglutination Indirecte (HAI) (Fumouze, France) et l'Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Biorad, France). La réaction d'HAI est considérée significative, si elle est positive à une dilution sérique supérieure ou égale à 1/160. Le résultat du test ELISA était qualitatif. Les cas douteux ou discordants étaient contrôlés.

ANALYSE STATISTIQUE

La saisie et le traitement des données ont été réalisés à l'aide du logiciel Epi info 2007 (version 3.4). Pour comparer les séroprévalences obtenues, nous avons utilisé le test χ^2 de Pearson. Une association est considérée significative quand la valeur de p est inférieure à 0,05. Le coefficient de kappa a été utilisé pour évaluer la concordance entre le test ELISA et l'HAI.

RÉSULTATS

SÉROPRÉVALENCE GLOBALE

Sur les 392 sérums analysés par les deux techniques HAI et ELISA, considérés comme positifs par les deux techniques à la fois, 146 cas sont positifs avec une prévalence de 37.2%. Ces résultats sont statistiquement significatives ($p < 0,05$).

SEROPREVALENCE DE L'HYDATIDOSE SELON L'AGE

Sur 392 patients suspects d'hydatidose, 222 seulement ont un âge précis avec une moyenne de 39 ± 16 ans. La figure1, montre que le taux de positivité de la maladie dépend significativement de l'âge. Le pourcentage de positivité de l'hydatidose chez les patients âgés de moins de 27 ans est de 51,9%, alors que chez les personnes âgées de 28 à 36 ans sont significativement plus touchées par la maladie. Cependant, chez les patients dont l'âge est supérieur à 50 ans le taux de positivité est de 28,8%.

SEROPREVALENCE DE L'HYDATIDOSE SELON LE SEXE

La distribution de la séroprévalence en fonction du sexe ne montre aucune différence significative ($p > 0,05$) (tableau1). Dans notre étude, la prévalence de cette zoonose est de (71,2 %) chez les femmes et (28,8%) chez les hommes avec un sex-ratio H/F de 0,5.

SÉROPRÉVALENCE DE L'HYDATIDOSE SELON LA FRÉQUENCE DES OPÉRATIONS ET LA PRÉSENCE DES ANTÉCÉDENTS CHIRURGICAUX

56% des patients séropositifs ont un antécédent chirurgical et 31% sont aucun antécédent chirurgical. Ce résultat reste statistiquement significatif ($p < 0,05$) (tableau1).

REPARTITION DES ECHANTILLONS SELON LA LOCALISATION DU KYSTE

L'échographie réalisée chez 181 patients a montré que la première localisation du kyste hydatique a été enregistrée au niveau du foie avec 68.5% (n=124), suivie des atteintes rénales 7.7% (n = 14) et pulmonaires avec 6.1 % (n = 11). Les autres localisations étaient partagées entre l'abdomen (n= 5), le cerveau (n = 3), les glandes mammaires (n=1), le pancréas (n=1) et la thyroïde (figure 2).

CONCORDANCE ENTRE LES DEUX TECHNIQUES ELISA ET HAI

La concordance entre le test ELISA et l'HAI a été calculé par le coefficient de concordance kappa ($k=0,77$) qui montre une bonne concordance entre les deux techniques sérologiques avec 146 cas positifs et 203 cas négatifs.

Le test ELISA a identifié 166 échantillons positifs avec une prévalence de 42%, alors que le test par HAI a donné 169 échantillons positifs avec une prévalence de 43% (tableau 2).

En outre, 20 échantillons sont positifs par ELISA et négatifs par HAI et 23 échantillons sont positifs par la techniques HAI et négatifs par la technique ELISA.

DISCUSSION

Au Maroc, L'hydatidose constitue un problème de santé publique. C'est une maladie asymptomatique. Ceci rend le diagnostic tardif et entraîne l'apparition de certaines complications. Bien que, le diagnostic repose, pour une large part sur l'imagerie, le dépistage sérologique reste en effet d'une importance considérable.

Notre étude rétrospective d'un échantillon de 392 patients, colligés au niveau de l'Institut National d'Hygiène entre 2000 et 2010, et analysée simultanément par deux techniques sérologiques (HAI et ELISA), a permis de mettre en évidence une séroprévalence de 37 % (n=188 cas). Nos résultats obtenus ne permettent qu'une approche épidémiologique du contact des individus avec le parasite. La séropositivité de 37,2 % paraît être très élevée et implique donc une circulation importante du parasite. Les premières études effectuées au Maroc sur le kyste hydatique humain datent de 1923, et ce n'est qu'à partir de 1949 que l'hydatidose s'est imposé comme une parasitose dont on doit se préoccuper en médecine humaine [7]. Des études antérieures sur l'hydatidose humaine au Maroc ont été principalement limitées à des rapports, des études rétrospectives de cas chirurgicaux. Ramzi et al, ont rapporté dans leur étude rétrospective entre 1978 et 1979 que le taux d'incidence chirurgicale oscille autour de 8,42 cas pour 100.000 habitants dans tout le territoire marocain [8]. Récemment, Derfoufi et al (2012), ont rapporté dans leurs études rétrospectives entre 1980 et 2008 une incidence de 3,6 à 5,2 pour 100.000 habitants [9]. La prévalence de l'hydatidose a été rapportée dans plusieurs études en Afrique méditerranéenne. Comme dans le cas de la Lybie [5] et la Tunisie [10-11] qui ont trouvé respectivement une prévalence de 1.7% et 0.4% à 3.6%. En comparaison avec nos résultats, il s'avère que le taux de positivité trouvé dans notre étude est élevé. Ce résultat peut probablement être dû à la population d'étude qui vient pour un dépistage passif à notre Institut et elle est suspecte d'avoir un kyste hydatique.

Dans cette étude, nous avons observé que l'infection est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes. Une observation similaire a été rapportée au Maroc par Benothmane et al, (1999) [12]. Mais ce résultat reste statistiquement non significatif. Au niveau des pays du bassin méditerranéen, particulièrement en Tunisie et en Lybie, des études ont montré des différences significatives des prévalences chez les deux sexes avec la prédominance d'atteintes chez les femmes [13-5]. Cependant, à l'opposé de nos résultats obtenus, Gharbi et al (1986) ont montré la prédominance du sexe masculin par rapport au féminin, mais avec une différence non significative [14]. Toutefois, cette prédominance des femmes par rapport aux hommes obtenus dans notre travail pourrait être expliquée par la différence des comportements des deux sexes. Les femmes ont plus d'activités de promiscuité avec les chiens. De plus, les manipulations quotidiennes des légumes et la pratique des travaux agricoles sont dans la plupart du temps exercés par les femmes [15], ce qui engendre par conséquent, un plus grand risque d'exposition aux œufs d'Echinococcus granulosus.

L'étude de la variation de la séroprévalence de l'hydatidose en fonction de l'âge a montré que chez les personnes âgées de 28-36 ans le pourcentage de positivité est plus élevé (75%). Alors qu'il est aux alentours de 64,8% chez les personnes âgées de moins de 27ans. Ces résultats statistiquement significatifs ont été déjà observés par Abdoussi et al (1998), qui ont montré que l'âge <30 ans, constituait un facteur de risque d'infection par le kyste hydatique [16]. L'infestation peut en fait avoir lieu au cours de l'enfance et ne s'exprime qu'à l'âge adulte vu l'évolution lente de la maladie [17]. De plus, suite aux contacts fréquents et répétés des enfants avec les chiens, l'échinococcose hydatique débute le plus fréquemment durant l'enfance et l'adolescence.

En outre, on note une association statistiquement significative entre l'existence d'un antécédent chirurgical et la séropositivité. Cette relation peut s'expliquer par la possibilité de la survenue de la maladie même après un traitement du Kyste hydatique de longue durée, par le maintien des anticorps à un taux élevé. Leur réapparition après une période négative doit faire craindre la survenue d'une récurrence et justifie la mise en œuvre d'une exploration radio-clinique complète [3]. Il faut éviter dans la mesure du possible, lors du geste chirurgical, la fissuration ou rupture spontanée ou traumatique de l'hydatide qui entraîne une dissémination des protoscolices au niveau d'autres organes [18]. La fertilité des kystes est un facteur déterminant dans le maintien du cycle parasitaire entre les hôtes intermédiaires et définitifs et, dans le cas de l'homme, c'est un élément indispensable pour le processus de formation d'hydatides secondaires [19].

Par ailleurs, l'échinococcose hydatique touche principalement le foie, le rein et les poumons avec des fréquences respectives de 68.5%, 7.7 % et 6.1%. Cette prédominance de l'atteinte hépatique observée dans notre étude rejoint les résultats rapportés par Derfoufi et al (2012), ainsi que ceux publiés par la Direction d'Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies [6]. Cette localisation préférentielle s'explique par la migration des embryophores, qui en quittant l'intestin, ils gagnent le foie, le cœur droit, les poumons, le cœur gauche à partir duquel ils peuvent atteindre les autres organes et tissus par voie aortique. Dans ce cheminement, les larves rencontrent deux filtres essentiels qui sont le foie et les poumons. Toutefois, à l'opposé de notre résultat, Oudni –Mrad et al (2006), ont montré que les poumons qui enregistrent plus de KH après le foie [19]. Cette discordance des résultats probablement due au faible effectif des patients examinés par échographie (n=181), dans notre étude. Au cours d'une étude réalisée en Tunisie en 2006, il est apparu que, quel que soit l'âge ou le sexe du patient, la localisation principale des kystes était pulmonaire (59,5 %), puis hépatique (36%), les localisations splénique (2,5%) et cardiaque (2%) restant exceptionnelles. Il ya des études où les sites de prédilection des kystes hydatiques étaient représentés par le rein (24,1 %), le système nerveux central (22,6 %), le foie (19,6 %) et la rate (11,3 %) [20].

Dans notre étude, la technique ELISA a montré une prévalence faiblement élevée que la prévalence rapportée par la technique HAI. Avec une concordance moyennement élevée (k= 0.77) entre les deux techniques. Ces techniques sérologiques

sont classiques, sensibles, économiques, reproductibles et complémentaires. Des études antérieures ont montré que la sensibilité et la spécificité de l'ELISA sont de 94% et à 90,3% respectivement. Tandis que l'HAI possède une sensibilité de 93,0 % et une spécificité de 94,9% [21]. Par ailleurs, un résultat similaire a été apporté par Akisu et al, (2005) dans une étude comparative entre les tests sérologiques ELISA et l'HAI utilisés pour le dépistage du Kyste hydatidique et qui a montré que les deux techniques se complètent, mais elles doivent être couplées à une autre technique plus spécifique telle que l'Immunoblot [22].

Vu l'importance de la prévalence de l'hydatidose humaine chez une population venant à l'Institut National d'Hygiène de Rabat, il est impératif d'insister essentiellement sur l'intérêt du dépistage précoce et en masse par la sérologie. Ce sont ces examens qui permettent le plus souvent de porter le diagnostic, qui apportent les éléments étiologiques les plus importants. La sérologie et la cinétique des anticorps permettent d'apprécier non seulement l'efficacité du traitement, qu'il soit chirurgical ou médicamenteux mais aussi d'éviter les complications du kyste et surtout sa multiplication dans différents organes.

FIGURES

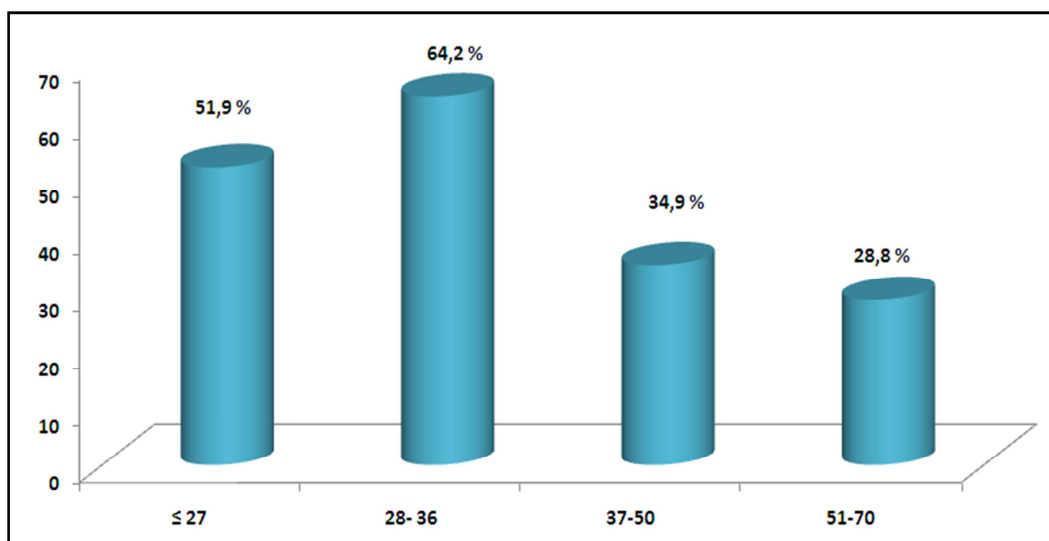


Figure [1]: Séroprévalence de l'Hydatidose en fonction de tranche d'âge
 Figure 1: Hydatidosis seroprevalence with age

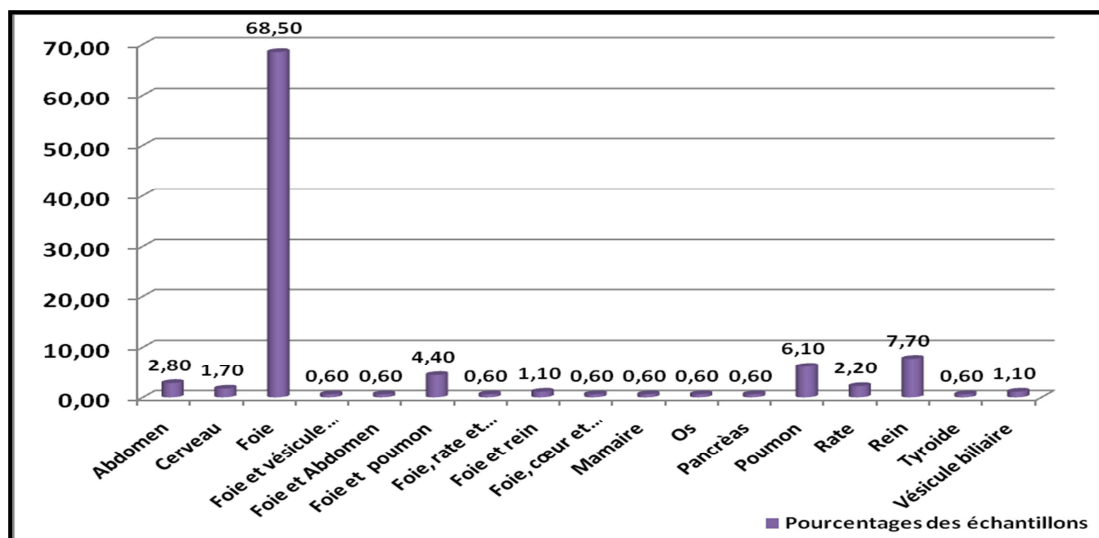


Figure [2]: Répartition des échantillons selon la localisation du kyste
 Figure 2 : Specimen distribution with cyst localisation

TABLEAUX

Tableau [1] : Séroprévalence de l'hydatidose selon l'âge, le sexe, la présence des antécédents chirurgicaux et le nombre des opérations chirurgicales

Table [1]: Seroprevalence of hydatidosis with age, gender, presence of surgical history cyst and the number of the surgical operation

	Séropositive (%)	Séronégative (%)	X ²	P
Sexe				
Féminin	104(71,2)	156 (63,4)	2,50	P >0,05
Masculin	42 (28,8)	90 (36,6)		
Age				
4-27	28(51,9)	26 (48,1)	16,96	p< 0,05
28-36	34 (64,2)	19(35,8)		
37-50	22(34,9)	41 (65,1)		
51-80	15(28,8)	37 (71,2)		
Antécédents chirurgicaux				
Présence	55(56,1)	43 (43,9)	19,92	p< 0,05
Absence	91(31,0)	203 (69,0)		
Nombre des opérations chirurgicales				
Aucune	97(31,4)	212 (68,6)	21,39	p< 0,05
[1- 6]	49 (59,0)	34 (41,0)		

Tableau [2]: Résumé des résultats sérologiques de la détection d'Echinococcus granulosus en utilisant le test HAI et ELISA pour 392 sérums échantillonnés dans la région de Rabat

Table [2]: Summary of the serological detection of Echinococcus granulosus using HAI and ELISA test among 392 sera sampled in Rabat region

ELISA ^a	HAI ^b		Total	Coefficient de concordance ^c (Kappa)
	Positive (%)	Négative (%)		
Positive	146 (88%)	20 (12 %)	166 (42 %)	K= 0.77
Négative	23 (10,2%)	203 (89,8%)	226 (57,7 %)	
Total	169 (43,1%)	223 (56,9%)	392	

X²= 236, p < 0,05

^a Fréquence des cas positifs et négatifs par la technique ELISA ;

^b Fréquence des cas positifs et négatifs par la technique HAI ;

^c Concordance entre les résultats des deux techniques HAI et ELISA

CONFLITS D'INTÉRÊTS

Aucun

RÉFÉRENCES

- [1] A. Ameur, M. Lezrek, H. Boumdin, D. Touiti, M. Abbar, A. Beddouch. "Le kyste hydatique du rein. Traitement à propos de 34 cas", Progrès en Urologie, 12: 409-414, 2002.
- [2] ME. Wilson. A World Guide to Infections. "Diseases, Distribution, Diagnosis", Oxford University Press, 769 pp, 1991.
- [3] M. Bezzari, G. Bigaignon, J. Nachega, K. Laasou, JF. Gigot, A. Ayadi. "L'hydatidose: Echinococcose d'importation en Belgique", louvain med, 118: 64-71.1999.
- [4] A. Dakkak. "Données actuellement disponible sur l'echinococcose/hydatidose dans les pays d'Afrique du nord ", 1992.
- [5] MA. Shambesh, PS. Craig, CNL. Macpherson, MT. Rogan, AM. Gusbi, AND. Echuish & F. Echuish. "An extensive ultrasound and serologic study to investigate the prevalence of human cystic Echinococcosis in northern Libya", Am. J. Trop. Med. Hyg, 60: 462-468, 1999.
- [6] Comité interministériel de lutte contre L'hydatidose/Echinococcose: Guide des activités de lutte, Disponible sur internet: URL:http://www.sante.gov.ma; 2007.

- [7] I. Belkourati. "Contribution à l'étude épidémiologique de l'hydatidose dans la province de sidi kacem". Thèse pour l'obtention du Doctorat en Médecine vétérinaire : Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat, 157p, 2010.
- [8] K. Ramzi. "Contribution à l'étude épidémiologique et prophylactique de l'hydatidose au Maroc", 1982.
- [9] O. Derfoufi, AE. Ngoh, A. Elmaataoui, EM. Miss, H. Esselmani, M. Lyagoubi, S. Aoufi. "Epidemiological profile of cystic echinococcosis in Morocco from 1980 to 2008", *Annales de Biologie Clinique*, 70: 457-6, 2012.
- [10] N. Mlika, B.Larouze, C. Gaudebout, B.Braham, M. Allegue, MC. Dazza, M. Dridi, S. Gharbi, B. Gaumer, A. Bchir, JJ. Roussett, M. Delattre, M. Jemmali. "Echotomographic and serologic screening for hydatidosis in a Tunisian village", *Am J Trop Med Hyg*, 35: 815-817, 1986.
- [11] A.Bchir, H. Larouze, L. Bouhaoula, L. Bouden, M. Jemmali. "Echotomographic evidence for a highly endemic focus of hydatidosis in central Tunisia". *Lancet ii*, 684. 1987.
- [12] Y. Benothmane. "Estimation du coût de l'hydatidose chez l'homme et les ruminants dans la région d'Azrou" [Thèse]. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II- Rabat, 1999.
- [13] A. Bchir, B. Larouze, M. Soltani, A. Hamdi, H. Bouhaouala, S. Duct, L. Bouden, A.Ganouni, A. Achour, C.Gandebout, JJ. Rousset, M. Jem-Mali. "Echotomographic and serological population- based study of hydatidosis in Central Tunisia", *Acta Trop*, 49: 149-153, 1991.
- [14] HA. Gharbi, W. Hassine, ER MW. Brauner Dupuchk. "Ultra sound examination of the hydatid liver". *Radiology*, 139: 459-463, 1981.
- [15] Ministère de la santé. Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies parasitaires, Etat d'avancement des programmes de lutte contre les maladies parasitaires 2006.
- [16] A. Abdoussi. "Les kystes hydatiques du foie a propos de 30 cas opères à l'hôpital Moulay Ali Cherif d'Errachidia [Thèse], université Mohamed V, faculté de médecine et de pharmacie –Rabat- Maroc, 1998.
- [17] BM. Laghzaoui, S. Bouhya, A. Soummami. "Kystes hydatiques pelviens : à propos de huit cas", *Gynecol Obstet Fertil*, 29: 354 -7, 2001.
- [18] Daali M, Fakir Y, Hssaida R, Ameer M, Abbar M. Les kystes hydatiques du foie rompus dans les voies biliaires-à propos de 64 cas. *Ann Chir* 2001; 126: 242–245.
- [19] M. Oudni-M'Rad, S. M'Rad, M. Gorcii, M. Mekki, M. Belguith, I. Harrabi, A. Nouri, R.Azaiez, H. Mezhoud, H. Babba. "L'échinococcose hydatique de l'enfant en Tunisie : Fertilité et localisation des kystes", *Manuscrit n° 2946. "Parasitologie" 2006.*
- [20] S. Bellil, F. Limaïem, K. Bellil, I. Chelly, A. Mekni, S. Haouet, N. Kchir, M. Zitouna. "Épidémiologie des kystes hydatiques extrapulmonaires : 265 cas en Tunisie", *Médecine et maladies infectieuses*, 39: 341–343, 2009.
- [21] CNL. Macpherson, M. Kachani, M. Lyagoubi, M. Berrada, M. Bouslikhane, M. Shepherd, PF. Fields, M. El Hasnaoui. "Cystic echinococcosis in the Berber of the Mid Atlas Mountains, Morocco: new insights into the natural history of the disease in humans", *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 98: 481–490, 2004.
- [22] C. Akisu, S. Bayram Delibas, G. Yuncu, U. Aksoy, S. Ozkoc, C. Bicmen, S. Sevinc, S. Yaldiz. "Evaluation of IHA, ELISA and Western Blot tests in diagnosis of pulmonary cystic hidatidosis, 53: 156-160, 2005.