

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Immunologie Moléculaire et Cellulaire

N° d'ordre :
N° de série :

Intitulé :

Les techniques immunologiques utilisée pour lediagnostic de l'hydatidose

Présenté par : BOUSMID Med.Raouf

Le 30/06/2022

GUENNICHE Amine

Jury d'évaluation :

Encadrant : KOHIL Karima (Pr - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : MECHATI Chahinez (MCA - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : MESSAOUDI Saber (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Année universitaire
2021 - 2022**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Immunologie Moléculaire et Cellulaire

N° d'ordre :
N° de série :

Intitulé :

Les techniques immunologiques utilisée pour lediagnostic de l'hydatidose

Présenté par : BOUSMID Med.Raouf

Le 30/06/2022

GUENNICHE Amine

Jury d'évaluation :

Encadrant : KOHIL Karima (Pr - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examinateur 1 : MECHATI Chahinez (MCA - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examinateur 2 : MESSAOUDI Saber (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Année universitaire
2021 - 2022

Remerciement :

Dans le cadre de notre formation de master « immunologie moléculaire et cellulaire » nous tiendrons à exprimer toute notre gratitude à :

- Mme **KOHIL Karima**, notre encadrant qui a fourni énormément d'efforts pour nous orienter tout au long de ce mémoire, nous avons beaucoup appris avec elle.
- Aux membres **des jurys** pour avoir pris la peine d'évaluer ce modeste travail
- Nous remercions également tout **le personnel de la faculté** ainsi que les intervenants et **les professeurs en charge des enseignements**.
- Sans oublier le staff du CHU Constantine : **Pr.MOULAY, Dr. AISSAOUI ,MAKHLOUF Esma et MAALEM Nousseiba**.
- Enfin, nous tiendrons à remercier tous ceux qui ont participé avec un geste, morale ou physique, pour achever ce mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à **MES PARENTS** pour leur patience et leurs encouragements qui m'ont été très utiles tout au long de mes études.

À mes très chères sœurs : **Asma, Hanane, Kenza**, Et à **tous les membres de ma famille.**

À tous ceux qui m'ont aidé et que je n'ai pas pu citer,
Remerciements chaleureux à tous mes collègues et mes camarades

MED. RAOUF.B

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à la source d'amour et de force
Incessible, **MES PARENTS** les êtres les plus chers au monde.

A ma chère sœur : **Ibtissem** et mes chers frères : **Hamza**, **Sofiane**,
et **Ramzi**

À **Mes chères amies** et à **toute ma famille**.

À toutes les personnes qui m'ont soutenue et encouragé durant
mon cursus universitaire.

AMINE. G

Table des matières

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| CHAPITRE I :DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES..... | 3 |
| 1.Etude morphologique..... | 3 |
| 1.1. Le parasite adulte | 3 |
| 1.2. Etapes du développement de l'adulte Dans l'intestin grêle | 4 |
| 1.3. Description des œufs (embryophores) | 6 |
| 1.4. Description des larves (ou hydatide) d'E. granulosus..... | 6 |
| 1.5. Description des structures de la larve hydatide (KOHIL K., 2016)..... | 7 |
| 2. Etude biologique | 9 |
| 2.1. Cycle biologique | 9 |
| 3. Etude épidémiologique | 11 |
| 3.1. Sources d'infestation | 11 |
| 3.2. Modes de transmission de l'échinococcose kystique | 12 |
| 4. Répartition géographique | 13 |
| 5. Etude clinique et lésionnelle de l'échinococcose kystique..... | 14 |
| 5.1. Symptômes | 14 |
| 5.2. Lésions..... | 14 |
| 6. L'échinococcose kystique secondaire..... | 16 |
| 7. DIAGNOSTIC DE L'ECHINOCOCCOSE à E. granulosus..... | 17 |
| 7.1. Diagnostic chez le chien..... | 17 |
| 7.2. Diagnostic chez l'homme..... | 21 |
| 7.3. Diagnostic chez les hôtes intermédiaires..... | 22 |
| CHAPITRE II : Immunité face au kyste hydatique (KH)..... | 23 |
| 1. Immunité naturelle à l'infection..... | 24 |
| 1.1. Infection primaire | 24 |
| 1.1.1. Facteurs de l'hôte..... | 24 |
| 1.2. Infection secondaire..... | 25 |
| 2. Immunité humorale dirigée contre l'infection | 25 |
| 2.1. Immunité vis à vis la phase d'établissement de l'infection (Pré-enkystement) | 25 |
| 2.2. Immunité vis à vis des métacestodes établies (Post-enkystement) | 26 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3. | Immunité cellulaire | 26 |
| 4. | Méthodes spécifiques ou réactions immunologiques | 28 |
| 4.1. | L'intradermoréaction de CASONI..... | 28 |
| 4.2. | L'immunofluorescence indirecte (IFI) | 29 |
| 4.3. | La réaction à l'immunopéroxydase..... | 29 |
| 4.4. | Les réactions utilisant les antigènes solubles | 30 |
| 4.4.1. | Réactions de fixation du complément (FC)..... | 30 |
| 4.4.2. | Réactions d'agglutination..... | 30 |
| 4.5. | Réactions d'hémagglutination indirecte (HAI) | 30 |
| 4.6. | Les réactions de précipitation..... | 30 |
| 4.6.1. | L'immunoélectrophorèse (IEP)..... | 30 |
| 4.6.2. | L'électrosynérèse (IES) | 31 |
| 4.7. | ELISA (enzyme linked immuno sorbent assay) | 31 |
| 4.8. | Le dosage des immunoglobulines spécifiques | 31 |
| 4.9. | Western blots (technique d'immunotransfert/ Immunoempreinte IE) | 32 |
| | CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES | 33 |
| 1. | Région d'étude..... | 34 |
| 2. | Hémagglutination indirecte | 34 |
| 2.1. | Définition..... | 34 |
| 2.2. | Matériel..... | 34 |
| 2.3. | Réactifs | 35 |
| 2.4. | Echantillons à tester | 35 |
| 2.5. | Préparation des réactifs..... | 36 |
| 2.6. | Réalisation du test..... | 36 |
| 2.7. | Résultats | 37 |
| 3. | Technique Elisa | 38 |
| 3.1. | Principe de la méthode | 38 |
| 3.2. | Matériel..... | 38 |
| 3.3. | Réactifs | 39 |
| 3.4. | Etapas de réalisation du test | 40 |
| 3.5. | Résultats..... | 41 |

| | |
|----------------------------------|----|
| DISCUSSION ET CONCLUSION | 42 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... | 45 |
| RESUME | 50 |

Liste des Figures :

| FIGURES | Pages |
|---|-------|
| Figure 01 : <i>Echinococcus granulosus</i> adulte observé au microscope optique (grossissement : 10×10) (KOHIL, 2008) | 03 |
| Figure 02 : Présentation de la morphologie de <i>Echinococcus granulosus</i> (DEHBI S, 2017) | 04 |
| Figure 03 : Les étapes de développement de l'adulte <i>Echinococcus granulosus</i> dans l'intestin grêle du chien (Thompson et al., 1995) | 05 |
| Figure 04 : Figure d'un œuf d' <i>E. granulosus</i> (Lanjri S., 2020). | 06 |
| Figure 05 : Structure schématique du kyste hydatique (Aubry P et al., 2019) | 07 |
| Figure 06 : Schéma de la formation des vésicules filles (Euzeby, 1971) | 09 |
| Figure 07 : Cycle évolutif de <i>Echinococcus granulosus</i> (Eckert et al., 2004) A : parasite adulte B : principal hôte définitif, le chien domestique. C : proglottis avec œufs. D : œufs avec oncosphères. E : infection chez les humains. F : mouton et autres ongulés (hôtes intermédiaires). G : le foie de mouton atteint de kyste hydatique. | 10 |
| Figure 08 : Cycle évolutif basique d' <i>Echinococcus granulosus</i> (Kohil K., 2016). | 11 |
| Figure 09 : Kyste hydatique contenant des vésicules proligères (Issoufou I et al., 2016) | 16 |
| Figure 10 : Représentation schématique de l'induction et de la régulation des lymphocytes Th1 et Th2 (Meerwijk et ai., 2007) | 28 |
| Figure 11 : Carte géographique de la wilaya de Constantine | 35 |
| Figure 12 : Flacons des réactifs utilisés dans la méthode de l'hémagglutination indirecte (CHU,2022) | 36 |
| Figure 13 : Dosage du réactif tampons dans les puits de la plaque de microtitration utilisée dans la méthode de l'hémagglutination indirecte (CHU,2022) | 38 |
| Figure 14 : Résultat du test sérologique (Hémagglutination indirecte) d'un malade (CHU,2022) | 39 |
| Figure 15 : Le spectrophotomètre utilisé dans la technique ELISA pour la mesure de la longueur d'onde (CHU,2022) | 40 |
| Figure 16 : Remplissage du premier puits avec le tampon de dilution dans la technique ELISA (CHU,2022) | 41 |
| Figure 17 : Evaluation des résultats du test SERION ELISA d'un malade avec les valeurs de références sur Microsoft EXCEL (CHU,2022) | 43 |

Introduction générale

L'hydatidose ou échinococcose est une maladie parasitaire cosmopolite sévissant dans les pays à élevage pastorale car elle concerne les ruminants ce sont les hôtes intermédiaires (Thompson et al., 2001).et en premier lieu les ovins, chez qui il y a un développement d'un kyste de type hydatide polycéphalique polysomatique, par contre chez les hôtes définitifs, canidés domestiques et canidés sauvages, il se développe un cestode adulte de petite taille au niveau de la partie proximale de l'intestin grêle, lorsque les chiens se nourrissent de viscères de ruminants parasités. Cette parasitose est une zoonose parasitaire majeure constituant un problème de santé publique aux vues du coût du traitement et de celui de l'hospitalisation des individus malades, il y a également une atteinte économique due aux saisies d'organes à l'abattoir, notamment pour le foie qui de nos jours il coûte 5000 DA, la prévalence de l'hydatidose est élevée dans les pays de l'Afrique du nord (Eckert et al., 2001 ; Shambesh, 1997 ; Dakkak, 2010). Les pertes économiques annuelles, dans le monde, ont été évaluées chez les humains et le bétail à 193.529.740 dollars et 141.605.195 dollars respectivement (Budke et al., 2006). Notre étude a consisté à étudier à utiliser la technique ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) car c'est une technique immunoenzymatique est très sensible et montre une réaction antigène-anticorps grâce à une réaction colorée. Une deuxième technique a été également utilisée c'est la réaction d'hémagglutination indirecte (HAI) chez des patients atteints d'hydatidose, au cours de cette réaction un patient présentait une réaction positive.

L'objectif d'étude : Connaitre l'immunologie parasitaire et en particulier celle de l'hydatidose

CHAPITRE 1

DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Etude morphologique

1.1. Le parasite adulte

Le tænia *Echinococcus granulosus* est un cestode de la famille des plathelminthes. Il vit fixé entre les villosités de l'intestin grêle des animaux de la famille des canidés, à savoir les chiens domestiques ou sauvages et rarement les chats, ces hôtes sont dits définitifs. Un chien peut héberger une centaine à plusieurs milliers du cestode adulte, sa longévité atteignant de 6 mois à 2 ans (DEHBI S, 2017)

-Il mesure 5 à 8 mm de long,

-composé d'une tête et d'un corps constitué de trois ou quatre anneaux

-La partie céphalique ou scolex est d'aspect piriforme (fig. 1). Elle est pourvue de quatre ventouses arrondies et d'un rostre saillant armé d'une double couronne de crochets. Occasionnellement, une troisième rangée est munie de minuscules crochets. Ces crochets dessinent un poignard à trois parties : une lame incurvée, une garde et un manche. Ils sont réfringents et plus ou moins colorés par la coloration de Ziehl. Les ventouses et les crochets assurent l'adhésion du parasite à la paroi intestinale de l'hôte. Le corps du tænia est formé de trois anneaux constituant une chaîne appelée strobile. Les deux premiers sont immatures. Le dernier anneau, proglottide formé en 6 à 11 semaines, est un utérus gravide contenant jusqu'à 1 500 œufs mûrs. Il se détache complètement à maturité pour être saisi par le péristaltisme intestinal. Il est remplacé en 8 à 15 jours, au maximum 5 semaines.

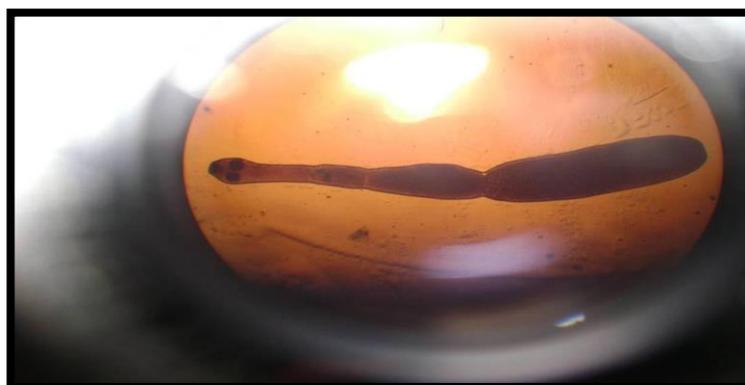
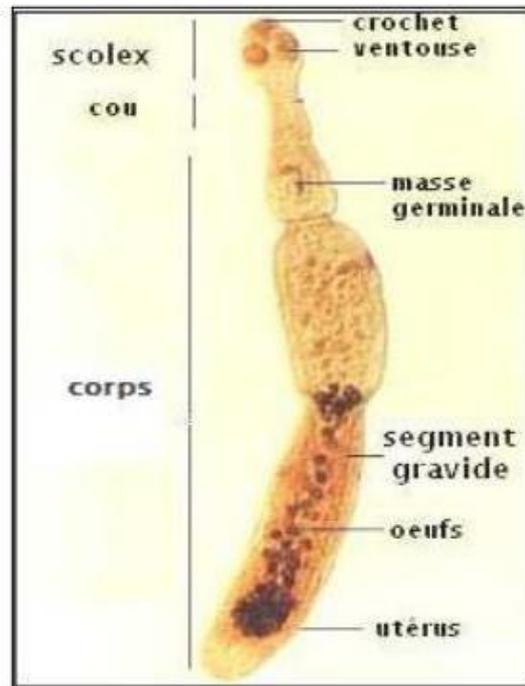


Figure01 : *Echinococcus granulosus* adulte observé au microscope optique (grossissement : 10×10) (KOHIL, 2008)



1.2. Figure 02 : présentation de la morphologie de *Echinococcus granulosus* (DEHBI S

1.3. Etapes du développement de l'adulte Dans l'intestin grêle

- Jour 1 : le protoscolex est évaginé et prolongé ; il contient de nombreux corpuscules calcaires.
- Jour 11-14 : les corpuscules calcaires disparaissent ; les canaux excrétoires latéraux sont remarquables ; formation de dénotations actuelles de rédimment génital de premier proglottis ; construction d'un secteur claire au-dessous du cou "bande" marque l'emplacement du premier segment.
- Jour 14-16 : le rédimment est divisé en deux et se prolonge ; premier segment entièrement formé.
- Jour 17-20 : les testicules rudimentaires apparaissent dans le premier proglottis ; étape initiale dans la formation du deuxième proglottis.
- Jour 20-28 : deux segments ; les organes génitaux mâles "testicules, sac cirrus et conduit spermatique" se sont développés ; organes génitaux femelles "ovaires et glandes de vitelline" se développant toujours ; l'utérus apparaît strié ; sac de cirrus et vagin ouvert à l'extérieur par le pore génital.

- Jour 28-33 : les organes génitaux mâles et femelles dans le proglottis terminal mûrissent entièrement ; utérus dilatant toujours ; le proglottis avant-dernier se développe ; une bande ou le troisième segment apparaît.
- Jour 33-37 : l'ovulation et la fertilisation dans le proglottis terminal ; l'utérus entièrement dilaté contient des zygotes divisés ; organes génitaux mâles et femelles se dégradant dans le proglottis terminal ; le strobile est divisé en 3 ou 4 segments.
- Jour 37-45 : le segment grvide avec des œufs embryonnés (oncosphères) dans l'utérus ; le strobile est divisé en 3, 4 ou 5 segments (Thompson *et al.*, 1995).

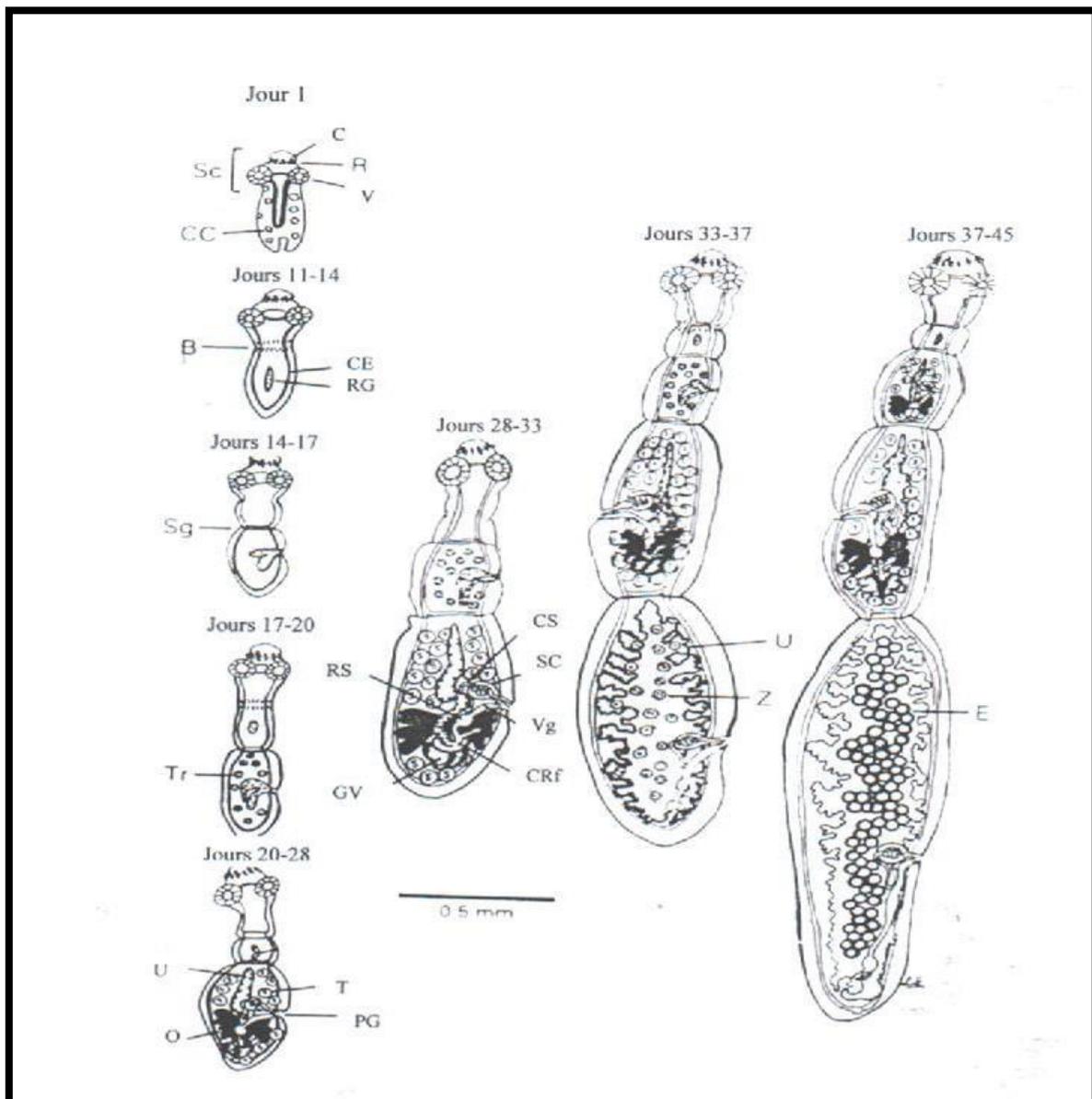


Figure 03 : Les étapes de développement de l'adulte *Echinococcus granulosus* dans l'intestin grêle du chien(Thompson et al., 1995)

1.2. Description des œufs (embryophores)

L'œuf d'*Echinococcus granulosus* a une forme ovoïde, il mesure 35 à 45 μ de diamètre, il comprend un embryon hexacanthé à six crochets appelé encore oncosphère. Ils sont entourés d'une coque épaisse, ou embryophore, striée transversalement. La maturation de l'œuf se réalise dans le milieu extérieur (Euzéby., 1966 ; Marion, 2009). Ils sont résistants dans le milieu extérieur et devront être ingérés par l'hôte intermédiaire réceptif pour poursuivre leur évolution. Ils sont morphologiquement semblables aux œufs de *Taenia hydatigena* et *Taenia pisiformis* et donc ne peuvent pas être différenciés entre eux.

Sa survie sur le sol dépend des conditions d'humidité et de température. Elle est de 1 mois à +20°C, 15 mois à 7°C, 4 mois à -10°C. L'œuf est détruit en 3 jours si l'hygrométrie est faible (inférieure à 70%), en quelques heures par la dessiccation et en quelques instants au-delà de 60°C. Les agents chimiques, engrais ou désinfectants n'altèrent pas sa vitalité et ne peuvent donc être utilisés pour désinfecter les légumes contaminés (KOHIL, 2008).

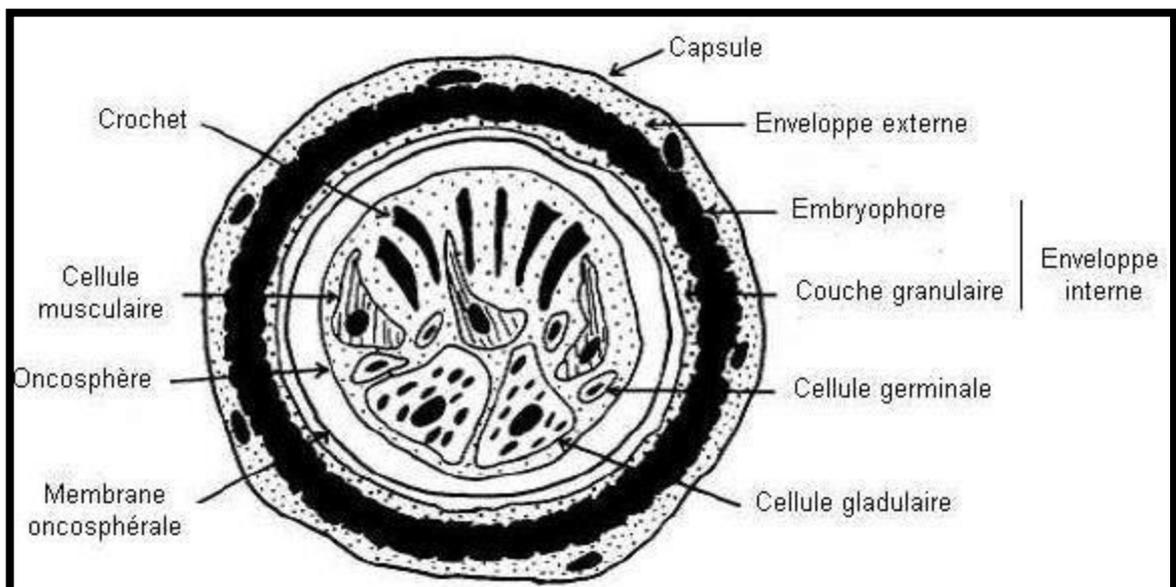


Figure 04 : figure d'un œuf d'*E. granulosus* (Lanjri S., 2020).

1.3. Description des larves (ou hydatide) d'*E. granulosus*

C'est le métacestode d'*E. granulosus* ou kyste hydatique, la larve d'*E. granulosus*, parfois désignée sous l'appellation de *Echinococcus polymorphus* ou hydatide, possède des dimensions très variables (Klotz Fet al., 2000) mais elle a habituellement le volume d'une noix et atteint souvent celui d'une orange, parfois celui de la tête d'un enfant (Euzeby., 1998). On la retrouve chez les hôtes intermédiaires, les mammifères herbivores ongulés appartenant à la famille des ovins (le mouton, le bœuf, le cheval, le porc, le dromadaire...) (DEHBI S., 2017).

Le kyste hydatique se forme dans divers organes par la vésiculation suivie d'une croissance progressive d'un embryon hexacanthé de 25 µm à 30 µm. Au terme de son développement, il peut atteindre **10 cm à 20 cm de diamètre**. Sa forme est **sphérique** (figure05), plus ou moins polylobée

La larve hydatide ou vésicule hydatique est remplie du liquide hydatique incolore appelé encore eau de roche, le kyste, lorsqu'il est accolé dans le tissu mou il est constitué de l'extérieur vers l'intérieur, d'une membrane tissulaire réactionnelle appartenant à l'hôte et de deux membranes accolées l'une à l'autre : la membrane externe ou membrane cuticulaire ou cuticule et la membrane interne ou membrane germinative ou membrane prolifère cette dernière est à l'origine des vésicules (ou capsules) prolifères contenant des scolex (protoscolex de 150 µm à 200 µm) (têtes des futurs ténias) (Aubry P et al., 2019). Les protoscolex peuvent évoluer en vésicules filles endogènes flottant dans le liquide hydatique, ou exogènes à l'origine de kystes secondaires.

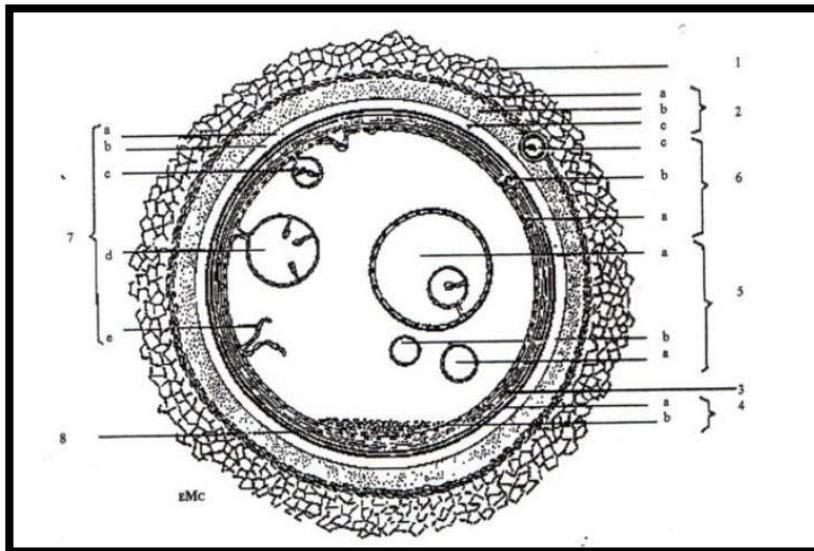


Figure 05 : Figure Structure schématique du kyste hydatique (Aubry P et al., 2019)

1. Parenchyme sain
2. Adventice avec ses trois couches : a) parenchyme atelectasié, b) tissu conjonctif stratifié, c) coque scléro-hyaline
3. Espace clivable
4. Enveloppes parasites : a) membrane cuticulaire, b) membrane germinative
5. Vésicules filles endogènes à différents stades de leur développement (a, b,c,)
6. Vésicules filles exogènes (a, b, c)
7. Formation et évolution des capsules proligères (a, b, c, d, e)
8. Sable hydatique

1.4. Description des structures de la larve hydatide (KOHIL K., 2016)

Une fois sa structure complète acquise, la larve comporte les éléments suivants :

- Une membrane externe cuticulaire, membrane hyaline, blanchâtre, protectrice vis-à-vis des bactéries et des grosses molécules mais laissant passer les éléments nutritifs. Immergée dans l'eau, elle se rétracte et s'enroule sur elle-même en cornet (caractère de diagnose).

- Une membrane interne, germinative ou membrane proligère, est une mince pellicule plasmodiale, richement nucléée, et correspond à la partie fertile de l'enveloppe du parasite. Cette membrane a un rôle important car elle génère tous les éléments hydatiques internes de la larve.

- Un liquide vésiculaire, clair appelé "eau de roche", toujours en hypertension. C'est le liquide hydatique qui est riche en histamines dans les hydatides fertiles. Il renferme des sels minéraux, de l'albumine, des acides aminés, de la lécithine, de la choline et diverses enzymes.

- Des éléments germinatifs : appelés capsules ou vésicules proligères, Celles-ci contiennent des scolex larvaires ou protoscolex, à partir desquels, se forment chez l'hôte définitif, des vers adultes.

Les nombreuses granulations que ces vésicules forment ressemblent à des grains de sable d'où l'appellation de "sable hydatique".

Les vésicules proligères qui sont produites par la membrane germinative, apparaissent d'abord à la surface de celle-ci comme de petits bourgeons qui, peu à peu, se développent et se creusent d'une cavité qui s'emplit de liquide. Quand elles atteignent leur développement complet, elles ne sont plus liées à la germinative que par un court pédicule.

Les scolex, à l'intérieur de ces capsules vont apparaître sous forme de petits bourgeons pariétaux, puis acquièrent leur structure céphalique typique. Ils sont fixés alors par un court pédicule à la face interne de la capsule proligère.

Autour du kyste, le parenchyme de l'organe parasité se tasse et devient l'adventice ou le péri-kyste, où se développent progressivement une importante réaction granuloscléreuse et une riche néo-vascularisation.

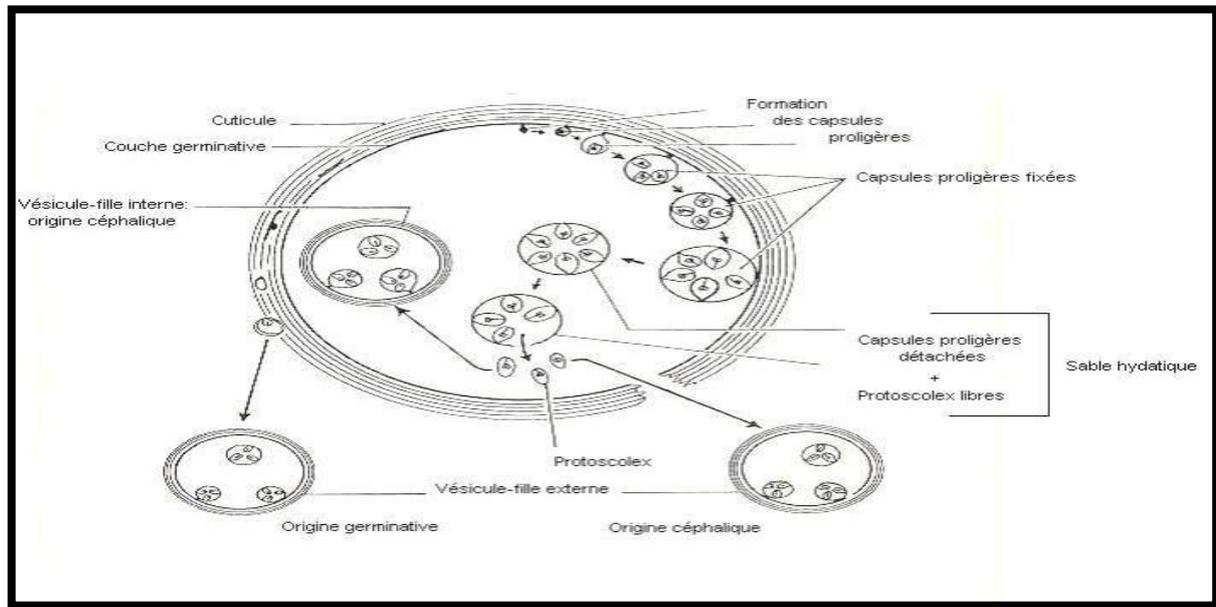


Figure06 : Schéma de la formation des vésicules filles (Euzeby, 1971)

2. Etude biologique

2.1. Cycle biologique

Comme pour tous les taeniidés, le cycle biologique d'*Echinococcus granulosus* est de type hétéroxène, s'accomplissant chez deux hôtes ; un hôte définitif, principalement le chien et d'autres canidés sauvages (loup, chacal, coyote...) et des hôtes intermédiaires, le mouton principalement ainsi que d'autres herbivores (bovins, caprins, camelins, équins...), l'homme intervient dans le cycle comme hôte accidentel (Altintas, 2003).

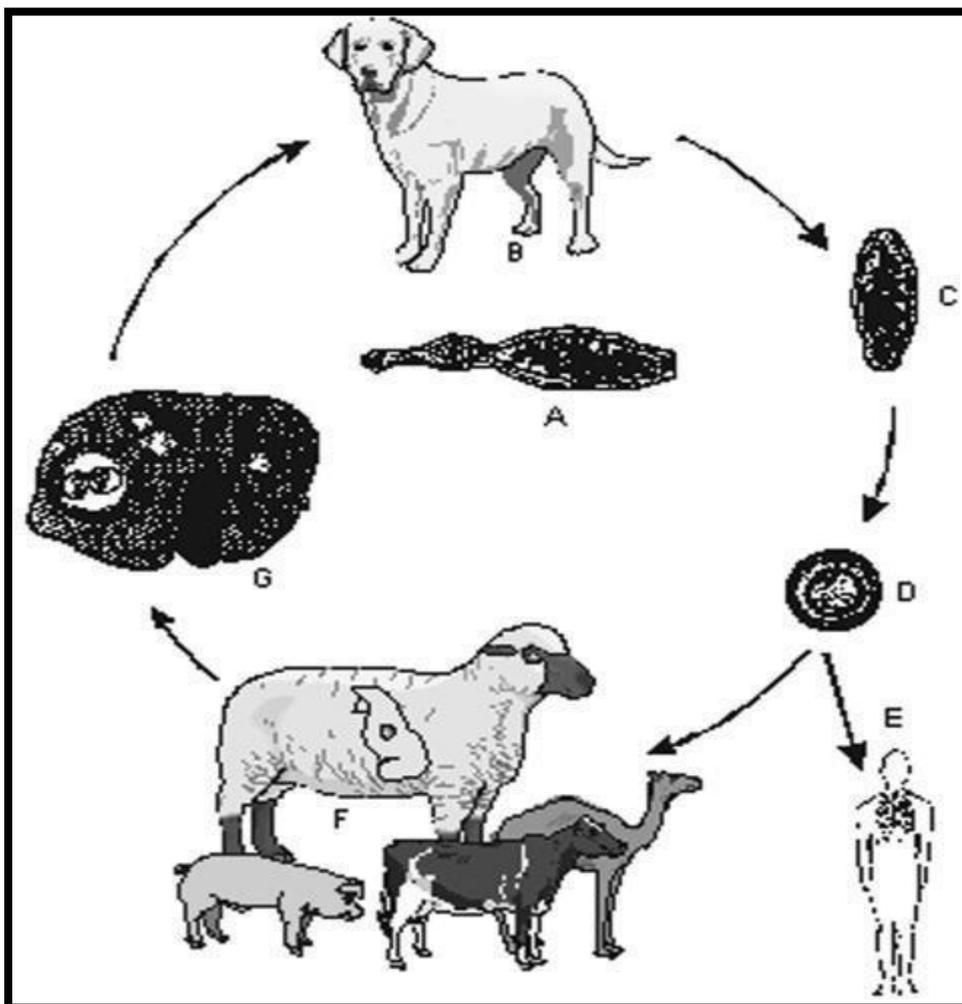


Figure 07 : Cycle évolutif de *Echinococcus granulosus* (Eckert et al., 2004) A : parasite adulte B : principal hôte définitif, le chien domestique. C : proglottis avec œufs. D : œufs avec oncosphères. E : infection chez les humains. F : mouton et autres ongulés (hôtes intermédiaires). G : le foie de mouton atteint de kyste hydatique.

Le cestode adulte *E. granulosus* vit dans la partie proximale de l'intestin grêle du chien. Le nombre de vers échinocoques développés est fonction du nombre de protoscolex ingérés. Le chien est habituellement infesté par plusieurs centaines de vers fixés entre les villosités intestinales de l'intestin grêle. Le segment ovigère, rempli d'œufs, se détache du strobile

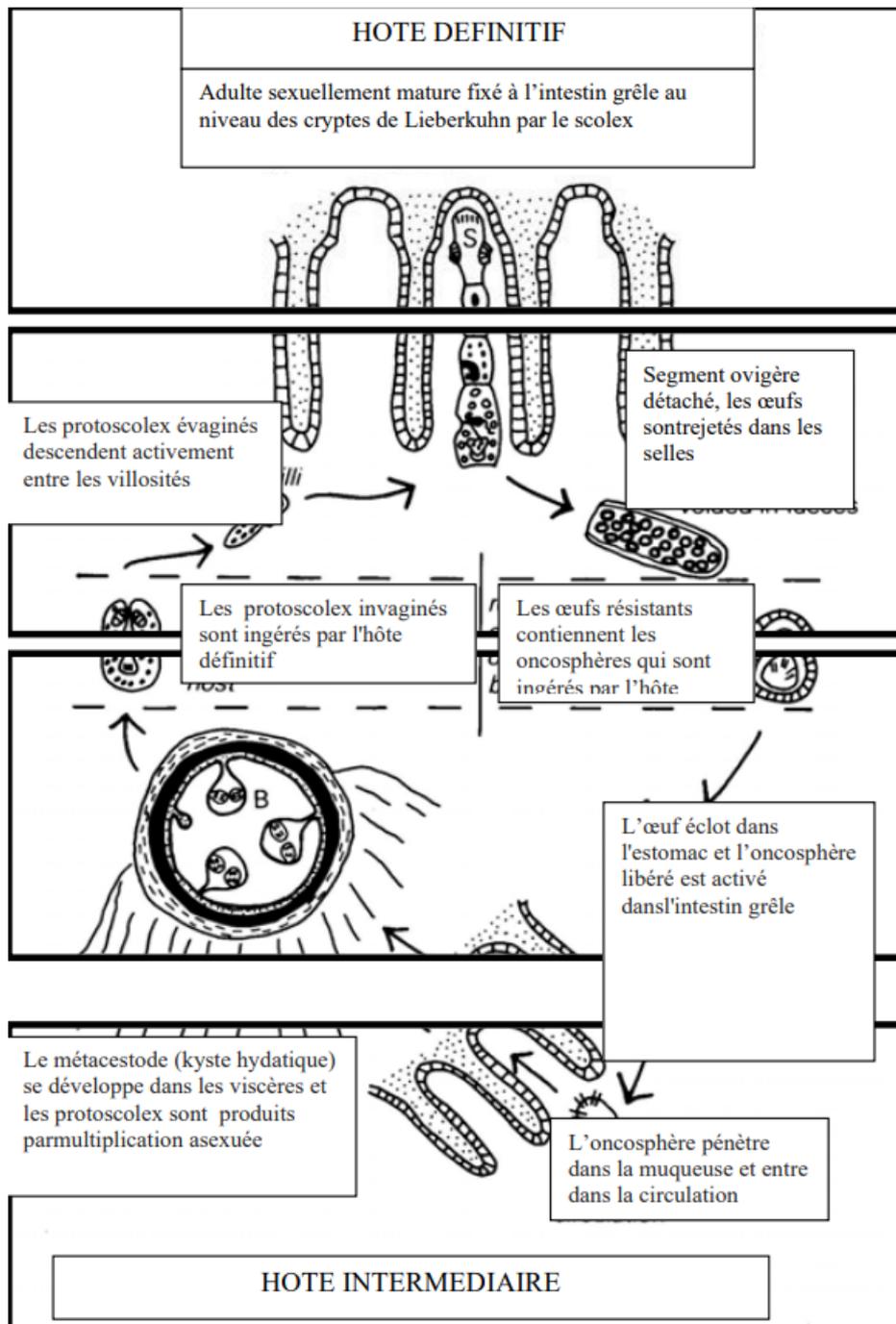


Figure 08 : Cycle évolutif basique d'*Echinococcus granulosus* (Kohil K., 2016)

(Corps du ver) et s'élimine avec les déjections dans le milieu extérieur où il se désintègre et libère les œufs. Chaque œuf ou embryophore renferme un embryon hexacanthé ou oncosphère. Après ingestion par un hôte intermédiaire, l'oncosphère est libérée de sa coque sous l'action des sucs digestifs, elle traverse la paroi intestinale à l'aide des crochets et de ses propres sécrétions, elle mesure 20 à 25 μ de diamètre mais sa plasticité lui permet de franchir tous les capillaires. Elle gagne par le système porte le foie, parfois dépasse le foie par les veines sus-hépatiques et parvient aux poumons. Plus rarement, la localisation peut se faire dans n'importe quel point de l'organisme par la circulation générale. Une fois dans le viscère, l'embryon se transforme par un processus de « vésiculation » en larve hydatide. Le cycle est fermé lorsque le chien (hôte définitif) ingère les viscères (foie, poumons) portant des kystes fertiles, des animaux (hôtes intermédiaires) parasités (Médecine Tropicale, Actualités, 2004). Les protoscolex ingérés subissent l'action de la pepsine de l'estomac et s'évaginrent dans la partie antérieure du duodénum sous l'effet de la bile et de la modification du pH. Ils se développent ensuite en vers sexuellement matures, (Schantz et al., 1995; Petavy et al., 1990 ; Bourdeau & Beugnet, 1993). Chaque protoscolex ingéré peut donner naissance à un cestode adulte au bout de six semaines en moyenne après l'infestation. Cependant, la durée de la période prépatente varie selon les souches de l'espèce *E. granulosus*. L'homme s'insère accidentellement dans le cycle du parasite, il constitue généralement une impasse parasitaire. L'hydatide suite à une reproduction asexuée sous forme de polyembryonnie active, renferme plusieurs centaines de milliers de protoscolex, éléments infestants pour l'hôte définitif. Le développement de l'hydatide est très lent et la fertilité (formation des protoscolex) n'est obtenue qu'au bout de 15 à 18 mois chez les ovins et les bovins. Par conséquent, la contamination des chiens est due essentiellement aux animaux âgés (brebis et vaches âgées).

3. Etude épidémiologique

3.1. Sources d'infestation

- **Sources indirectes**

I. Ce sont les ruminants, herbivores ou omnivores qui s'infestent par la larve d'*E. granulosus*, celle-ci contient des protoscolex (larves fertiles) qui sont des sources indirectes et, assurent l'infestation du chien et d'autres canidés sauvages (hôtes définitifs). Le principal hôte intermédiaire de l'échinococcose kystique est représenté par le mouton en raison des taux d'infestation et de fertilité des kystes très élevés. Mais les taux d'infestation rapportés chez les autres ruminants (bovins et camelins surtout), montrent que le rôle de ces espèces dans l'entretien de l'échinococcose kystique n'est pas négligeable (Gusbi et al., 1990 ; Benchikh Elfegoun, 2004 ; Azlaf & Dakkak, 2010).

- **Sources directes**

Représentés par les chiens sauvages et les chiens domestiques qui sont parasités par l'adulte *Echinococcus granulosus* celui-ci perd ses derniers segments dits ovigères, remplis d'œufs (200 à 800 œufs) dans les déjections des chiens, 42 à 61 jours (durée de la période pré patente), les chiens sont les hôtes définitifs, ils s'infestent par ingestion de viscères contenant des protoscolex.

3.2. Modes de transmission de l'échinococcose kystique

- **Chez les ruminants (hôtes intermédiaires)**

Les ruminants contractent l'échinococcose kystique suite à l'ingestion d'œufs d'*Echinococcus granulosus* contenant des embryophores hexacanthes viables. La contamination des ruminants se produit lors de la consommation des fourrages ou eau de boisson souillée par les matières fécales de chiens de bergers dans les régions rurales à élevage pastorale ou de chiens errants parasités dans les régions rurales ou urbaines.

- **Chez les canidés sauvages ou domestiqués (hôte définitif)**

Les canidés s'infestent par le cestode *Echinococcus granulosus* après ingestion de viscères (foie et poumons le plus souvent) parasités par des hydatides fertiles renfermant des protoscolex.

- **Chez l'être humain**

L'homme constitue un hôte accidentel conférant ainsi à la maladie un caractère zoonotique. Il contracte l'infestation :

- Soit par contact direct avec un chien parasité : les segments ovigères s'accumulent dans la région périnéale où ils se désintègrent et libèrent les œufs. Le chien disperse ces œufs avec la langue sur différentes parties de son corps et, l'homme (enfant surtout) se contamine en caressant le pelage de l'animal puis en portant la main chargée d'œufs dans la bouche. Un contact étroit et un manque d'hygiène sont des facteurs favorables à sa contamination.

Soit par contact indirecte après ingestion de végétaux (légumes, fruits) ou eau souillée par les œufs du parasite. L'homme peut être aussi contaminé dans le cadre de ses activités au quotidien tels les bergers, les vétérinaires et les éleveurs (Acha, 1989). Les facteurs de risque de la contamination humaine ont été étudiés dans certains pays. A titre d'exemple, (Campos-Bueno et al., 2000) en Espagne, ont évalué plusieurs facteurs de risques dans une enquête touchant 127 patients atteints d'E.K prouvée et 127 témoins associés par le sexe, âge, et la résidence. Le risque d'infestation était plus élevé dans les petits endroits

comptant jusqu'à 500 habitants et augmente avec le nombre de chiens dans la famille et le nombre d'année de coexistence avec eux. Par ailleurs, les facteurs de risques importants étaient des chiens ayant accès aux viscères crus des animaux abattus et des chiens gardés en liberté et capables de pénétrer dans les habitations. Par contre, l'ingestion des produits du potager familial sur une longue période n'a pas été associée avec l'augmentation du risque pour l'échinococcose kystique. Dans une enquête réalisée en Argentine, un des facteurs de risque pour l'E.K était de s'entourer par un grand nombre de chiens pendant leurs premières années de vie (Larrieu et al., 2002). Dans la région du Tibétain chinois (Sichuan), l'augmentation des risques était associée avec la vie nomade, l'âge, les jeux avec les chiens, l'absence de protection de la nourriture des insectes, et l'élevage des yacks et moutons (Wang et al., 2001). Dans les régions arides de l'Afrique, l'eau est une source d'infestation par *E. granulosus* où les humains et les carnivores utilisent souvent les mêmes points d'eau (Macpherson, 2001).

4. Répartition géographique

En raison de son épidémiologie, l'échinococcose sévit dans les grands pays d'élevage du mouton. On a dit que « l'hydatidose suit le mouton comme son ombre ». Elle se rencontre plus particulièrement dans les pays où le chien garde le troupeau, dans les populations rurales et chez les sujets à faible niveau de vie. L'hydatidose est un important problème de santé publique dans les principaux foyers où 500 à 1 000 cas sont diagnostiqués chaque année (fig 3). *E. granulosus* n'est pas une espèce uniforme car deux formes biologiques sont reconnues. La forme nordique (au-dessus de 50° latitude nord) est caractérisée par un tropisme pulmonaire et un cycle sauvage impliquant le loup et l'élan. La forme européenne est cosmopolite et se divise en deux sous-espèces : *E. granulosus equinus* et *E. granulosus granulosus*. Celle-ci comporte les souches bovine, ovine, porcine, cameline. Seules les souches ovine et porcine peuvent véritablement infester l'homme. Cette possibilité n'est pas confirmée pour la souche bovine. L'infection humaine n'existe pas dans les régions où seuls les bovins et porcins sont élevés. En effet, leurs kystes ne sont habituellement pas fertiles, à la différence des kystes des ovins (Klotz F et al., 2010).

L'hydatidose est répandue en Afrique du nord, dans certains pays du pourtour méditerranéen (Moyen orient, Egypte et Turquie), en nouvelle Zélande, en Australie, en

Asie et en Amérique latine

Le Kenya est le pays où la prévalence est la plus élevée : 200 cas /100 000 habitants / an. Ce taux élevé est dû principalement au fait que les cadavres humains, y compris ceux décédés d'hydatidose, sont éparpillés dans les prairies pour être, selon la croyance, emportés par les dieux et sont, en fait, dévorés par les chiens sauvages, ce qui entretient le cycle.

Le Maghreb est une zone intermédiaire, elle concerne surtout la Tunisie : 15/100 000 habitants par an, le Maroc : 8/100 000 habitants par an et l'Algérie : 1.5 cas/ 100 000 habitants par an.

* En Amérique latine, on rencontre la maladie surtout au Brésil, Argentine, Pérou, Uruguay et au Chili.

* Aux états unis, elle est considérée comme une maladie des émigrés. 25

* En Europe, l'hydatidose est devenue beaucoup plus rare, grâce à l'intervention des services vétérinaires et elle touche habituellement les émigrés de zones endémiques.

5. Etude clinique et lésionnelle de l'échinococcose kystique

L'échinococcose kystique chez les animaux il existe deux formes d'échinococcose kystique : l'E.K primitive et l'E.K secondaire.

5.1. Symptômes

Elle évolue consécutivement à l'absorption des oncosphères. Elle ne se manifeste que tout à fait exceptionnellement du vivant des animaux parasités. De plus, même lorsqu'elle s'exprime par quelques troubles objectifs, ceux-ci sont habituellement dépourvus de toute spécificité. Il existe plusieurs formes.

Forme hépatique, caractérisée par :

- L'irrégularité de l'appétit ; des troubles de la rumination chez les bovins et les ovins ; de la diarrhée rebelle.
- Dans quelque cas, l'hypertrophie hépatique est décelable à la percussion et à la palpation. Cette dernière peut même permettre la perception des kystes hépatiques.

Forme pulmonaire Dans cette forme, on rencontre

- La toux, la dyspnée, sans expectoration et sans signes physiques.
- Une légère sub-matité et l'absence locale de murmure vésiculaire.

Forme cardiaque Les symptômes de cette forme sont :

- La dyspnée.
 - À l'auscultation on note une diminution de l'intensité des bruits du cœur (localisation myocardique) et des souffles (localisation endocardique).
- Forme osseuse** qui se manifeste par :
- Des fractures spontanées, des déformations osseuses et des boiteries (Euzeby, 1971).

5.2. Lésions

Les lésions de base sont les kystes hydatiques.

• Lésions macroscopiques

- La topographie des organes parasités est modifiée ou déformée en fonction du nombre et de la dimension des kystes ; ils sont souvent hypertrophiés.
- Dans les infestations massives, une grande partie du tissu est remplacée par les kystes ; à la surface de l'organe apparaissent plusieurs bosselures, à contour blanchâtre.

Chez les animaux fortement infestés, le foie hypertrophié (hépatomégalie) ressemble à certains endroits, à une grappe de raisins. La surface des poumons apparaît irrégulière, en dépression ou surélévation



Figure 09 : Kyste hydatique contenant des vésicules proligères (Issoufou I et al., 2016)

-Le liquide, sous pression dans le kyste jaillit à la ponction. A l'ouverture du kyste, on observe la morphologie classique du kyste hydatique. L'examen du liquide hydatique révèle la présence d'une masse de grains sableux, constitué par des capsules prolifères et des protoscolex, signe d'une larve fertile.

- Le KH âgé peut subir des altérations dégénératives : suppuration, caséification, calcification. La lésion est alors dure et crisse sous le couteau. Sa nature hydatique n'est pas facile à déterminer.

- **Lésions microscopiques**

- A l'examen microscopique, on observe les différents éléments de kyste hydatique : adventice, paroi, protoscolex, capsule prolifère, et les modifications du tissu environnant.

- Le foie présente divers degrés de cirrhose, de dégénérescence, de désorganisation des cordons hépatiques et d'atrophie par compression. Entre les kystes, les cordons du tissu hépatique apparaissent comme les ilots.

- Au niveau des poumons, les lésions les plus importantes sont le collapsus et l'emphysème, caractérisé par la stratification des couches alvéolaires, la dilatation et la rupture des parois alvéolaires, créant ainsi la formation de larges zones alvéolaires qui communiquent entre elles.

- Les lésions périés kystiques de chaque organe montrent une forte infiltration par les mononucléaires avec prédominance de lymphocytes, de plasmocytes et de cellules géantes. On trouve également des cellules épithéloïdes et des fibroblastes.

6. L'échinococcose kystique secondaire

Elle est consécutive à la formation de vésicules filles à partir d'une hydatide primaire ; elle est possible en l'absence d'une immunité acquise.

Symptômes Sont généralement très effacés, comme ceux de l'E.K primitive. Seule l'autopsie permet de définir l'origine. L'échinococcose kystique secondaire des voies biliaires, qui est souvent ictérogène et l'hydatidose secondaire des poumons, qui peut se traduire par de la broncho-pneumonie.

Lésions Sont beaucoup plus démonstratives

- **L'échinococcose kystique secondaire des séreuses**

Affecte surtout le péritoine. Elle s'y traduit par la formation de vésicules-filles adhérentes à la face externe des viscères abdominaux, ou fixées sur le mésentère, le péritoine pariétal, l'épiploon, les ligaments du foie, etc. Rarement libre dans la séreuse. Les hydatides secondaires sont parfois si nombreuses qu'elles recouvrent intégralement tous les viscères abdominaux. L'E.K secondaire des autres cavités séreuses est beaucoup plus rarement signalée.

- **L'échinococcose kystique secondaire des parenchymes**

Affecte principalement le foie, et rarement les poumons. Elle se traduit par la formation de nombreuses vésicules dans le tissu considéré. Ce processus ressemble à l'E.K poly kystique primitive.

- **L'échinococcose kystique secondaire des canaux muqueux**

Se caractérise par l'abondance des kystes secondaires, isolés ou contigus selon les cas, qui peuvent n'intéresser que les canaux ou même le tissu dans lequel ils se trouvent (Euzéby, 1971).

- **L'échinococcose kystique chez l'homme**

La période d'incubation est variable, allant de 12 mois à plusieurs années, selon la localisation et la charge parasitaire.

Symptômes et complications Ils dépendent de la localisation de cette tumeur parasitaire liquidienne.

- **L'échinococcose kystique hépatique**

La plus fréquente des localisations avec une latence clinique très longue, la découverte est souvent faite suite à un examen échographique systématique ou d'une complication. Il comprime les tissus environnants sans les détruire en siégeant plus souvent au lobe droit (60 %) qu'au lobe gauche. Les signes cliniques apparaissent progressivement avec la tumeur :

- Sensation de tiraillement ou de pesanteur de l'hypocondre droit, dyspepsie, plénitude postprandiale.

- La palpation abdominale montre classiquement une hépatomégalie, une tuméfaction indolore, lisse, déformant la paroi (Koltz et al., 2000). Dans les formes biliaires, des troubles dyspeptiques sont observés : nausées, vomissements, gêne ou parfois véritables douleurs abdominales. L'état général est habituellement bien conservé. Les complications sont dominées par les fistules biliaires et la surinfection du contenu kystique.

- **L'échinococcose kystique pulmonaire**

Cliniquement on distingue deux phases

- *Primitive*

Le kyste est découvert lors d'examen systématique ou lors d'une maladie intercurrente et se traduit par une toux, dyspnée ou hémoptysie (Koltz et al., 2000).

- *Secondaire*

A la rupture dont l'expression clinique est la « vomique hydatique » : le patient rejette par la bouche et les narines une importante quantité de liquide au goût salé, avec des débris parasitaires comparés à des « peaux de raisins sucées ».

- **L'échinococcose kystique rénale**

Elle est plus rare et exceptionnelle, généralement unilatérale se manifeste cliniquement par des douleurs de la fosse lombaire (Koltz et al., 2000).

Autres localisations Kyste hydatique cérébral

Le kyste hydatique cérébral est très rare et représente environ 1-5% des cas. Chez l'enfant il est responsable d'un syndrome d'hypertension intracrânienne. Chez l'adulte, les premiers signes à apparaître sont la crise épileptique, l'hémiplégie, l'hémianopsie, les troubles du langage (Koltz et al., 2000).

- **Kyste hydatique cardiaque**

La localisation cardiaque de l'échinococcose kystique est rare et représente 0.5 à 2% des cas. L'échinococcose kystique cardiaque est habituellement latente mais peut se manifester par des douleurs angineuses, une dyspnée, des palpitations ou des lipothymies,

Ischémie myocardique, hémoptysie. La fissuration et la rupture sont les complications les plus importantes et les plus graves de cette localisation : embolie pulmonaire pour le kyste du cœur droit, déficit neurologique pour le cœur gauche (Koltz et al., 2000).

- **Kyste Hydatique osseux**

Dans le tissu osseux, l'E.K à *E.granulosus* ne prend pas l'aspect d'un véritable kyste. Il réalise une infiltration sans aucune limitation par bourgeonnement multi vésiculaire ; l'ostéopathie hydatique affaiblit progressivement la colonne vertébrale. Des complications neurologiques majeures à type de troubles sphinctériens, paresthésies, para parésie ou paraplégie par compression médullaire (Koltz et al., 2000).

- **Kyste hydatique du pancréas**

Caractérisé par les signes cliniques suivants : mauvais état général, température de 37°8 C (subfébrile), absence d'ictère (anictérique), douleur abdominale et amaigrissement. A la palpation de l'abdomen, on découvre une masse épigastrique de consistance ferme, sensible, fixe par rapport au plan profond.

- **Localisations rares des kystes hydatiques**

Les kystes dus à *E. granulosus* peuvent se développer dans tous les tissus et organes (Feki et al., 2008). Quelques localisations rares et / ou exceptionnelles ont été rapportées, l'échinococcose kystique du cordon spermatique (Haouas et al., 2006), des côtes (Karaoglanoglu et al., 2001), de la cuisse (Vicidomini et al., 2007), du genoux (Ben Haha-Bellil et Chelly, 2005), du péricarde (Karadede et al., 2008), du coeur avec l'échinococcose kystique cérébrale multiple (secondaire à la chirurgie), du kyste hydatique para rectal (Bounaïm et al., 2006), de l'oreille moyenne et du lobe temporal (Llanes et al., 2008). Les kystes hydatiques de la thyroïde ont été rapportés chez l'enfant (Versaci et al., 2005). La découverte des kystes hydatiques peut être fortuite ou due à la pression qu'exerce le kyste sur les tissus ou organes qui l'entourent. Le kyste peut se calcifier dans certains cas. Les infections secondaires peuvent se produire lors de rupture d'un kyste hydatique primaire. Dans ce cas, les kystes sont surtout à localisation abdominale et peuvent s'y développer. Chez 40 à 80 % des patients atteints de kyste hydatique primaire, un seul organe est atteint avec un seul kyste (Eckert et Deplazes,

2004). Dans les zones d'endémie (Sud de l'Amérique, Afrique, Europe et Australie), l'odd ratio foie / poumons est égale à 2,5 : 1 avec des variations selon les régions. Les kystes hydatiques dans le cas d'*E. granulosus* ont une prolifération endogène. La localisation est viscérale et atteint en premier lieu le foie et les poumons. Le kyste est uniloculaire, non infiltrant et non métastatique. Au Maroc, la localisation rénale est de 2 à 4 % des localisations viscérales (Ameur et al., 2002).

7. DIAGNOSTIC DE L'ECHINOCOCCOSE à *E. granulosus*

7.1. Diagnostic chez le chien

- **Diagnostic ante-mortem**

Il existe beaucoup de techniques utilisées pour diagnostiquer la présence de cestodes adultes

Echinococcus granulosus chez le chien

- **Recherche et identification des proglottis ou vers entiers**

Les segments ovigères des cestodes *Echinococcus granulosus* mesurent 2.5 mm de long et ne sont pas fréquemment observés dans les matières fécales des chiens.

- **Détection des œufs (embryophores)**

La recherche des œufs s'effectue soit par flottation ou sur la peau des chiens

--par la technique de flottation : dans les échantillons de fèces. La recherche des œufs de Taeniidae n'a aucune valeur de diagnostic dans la détermination de l'échinococcose du chien : les œufs sont rarement présents dans les fèces de chiens parasités (absence d'orifice de ponte chez les Cyclophyllidea) mais lorsqu'ils sont présents, les œufs d'*E. granulosus* et ceux des espèces du genre *Taenia* apparaissent morphologiquement identiques (Craig et al., 1988)

--sur la peau : en utilisant la technique « scotch tape » (Deplazes et Eckert, 1988) .

- **Méthode de purgation au bromhydrate d'arécoline (taenifuge)**

La méthode de purgation au bromhydrate d'arécoline (taenifuge) a été largement utilisée dans le cadre du diagnostic ante-mortem du téniasis à *Echinococcus granulosus* du chien mais aussi dans le dépistage de masse dans les régions endémiques (WHO, 1981 ; Gemmel, 1958 ; Economides et al., 1998). Ce test présente néanmoins des inconvénients, il est long, encombrant et hasardeux, nécessite le maintien des chiens à l'attache jusqu'à leur purge, suivi par un faible pouvoir d'analyse microscopique de la purge complète diluée pour la recherche des vers adultes *Echinococcus granulosus* (Craig et al., 2003). Bien que sa spécificité soit très élevée (100%), il a une sensibilité extrêmement variable (un résultat négatif après deux ou plusieurs traitements ne garantit pas que l'animal n'est pas infesté par *E. granulosus*). Selon les études réalisées sur la sensibilité et l'efficacité de ce test, à titre d'exemple en Uruguay, 25% des chiens échouent à la purge après une dose (Craig et al., 1995). Wachira et coll., (1990) trouvent un taux d'échec de la purgation de 10 à 20% au Kenya. En Tunisie, seulement 43% des chiens ont été purgés avec succès après une dose d'arécoline et 76,9% après deux doses. Cependant, la sensibilité était seulement 64% après deux doses d'arécoline (Lahmar et al., 2006). Outre sa faible sensibilité, notamment chez les chiens faiblement infestés (Wachira et al., 1990 ; Craig et al., 1995 ; Schantz, 1997), le médicament peut induire des effets secondaires tels vomissements après purgation chez de nombreux chiens (Wachira et al., 1990 ; Eckert et al., 2001). De plus, la manipulation et l'examen des fèces exposent le personnel de contrôle au risque de contamination. De nouvelles approches dans le diagnostic ante mortem de l'échinococcose du chien ont été proposées, le diagnostic immunologique par l'utilisation des tests ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent assay). Le choix de ces méthodes est justifié par leur réalisation facile, rapide et sans risque et

par leur capacité d'analyser de nombreux échantillons dans les dépistages épidémiologiques de masse.

- **Test séro-immunologique ELISA**

La technique sérologique ELISA a pour but de détecter les anticorps spécifiques des parasites. Elle a été évaluée dans les régions endémiques de nombreux pays dans le cadre du dépistage du téniasis des chiens à *Echinococcus granulosus*. Deux types d'antigènes ont été utilisés : antigènes sécrétoires/excrétoires de scolex (Ag E/S) et des antigènes d'extrait somatique de protoscolex d'*E. granulosus* provenant de kystes hydatiques de ruminants domestiques. Bien que la spécificité soit généralement élevée, plus de 90%, la sensibilité, en revanche, varie de 40% à 70% (Gasser et al., 1988 ; Gasser et al., 1994 ; Craig et al., 1995). Pour améliorer la sensibilité, un nouveau test ELISA a été développé récemment pour le diagnostic immunologique de l'échinococcose du chien basé sur la détection des coproantigènes spécifiques du genre (Deplazes et al., 1992 ; Baronnet et al., 1994 ; Craig et al., 1995).

- **Test Coproantigènes ELISA**

Ce test utilise des anticorps polyclonaux anti-*Echinococcus granulosus* pour détecter les antigènes du cestode adulte, dans les surnageants fécaux. Les échantillons fécaux sont analysés par le test Coproantigène, basé sur le sérum hyper immun de lapin dirigé contre l'antigène somatique du stade adulte d'*Echinococcus granulosus* (Allan et al., 1992) et des produits d'excrétion/sécrétion des proglottis (Deplazes et al., 1992). Cette méthode a amélioré considérablement la sensibilité et la spécificité du diagnostic, et permet la détection du parasite durant la période pré patente (Ahmad et Nizami, 1998). Les spécificités du test coproantigène rapportées initialement étaient élevées : 96% (Allan et al., 1992) et 98% (Deplazes et al., 1992) avec une bonne sensibilité : 77-88% basée sur une confirmation par la purge à l'arécoline (Craig et al., 1995 ; Christofi et al., 2002 et Lopera et al., 2003). Des études plus récentes sur le test coproantigène ELISA ont rapporté une sensibilité de 83% confirmée par l'autopsie et 76% par la purgation, et une spécificité variant de 88% à 96% (Allan et Craig, 2006). En Tunisie, Lahmar et collaborateurs (2006) ont trouvé une sensibilité de 82,8% et une spécificité de 80% en utilisant les anticorps polyclonaux (Allan et al., 1992 ; Jenkins et al., 2000) sur des chiens infestés expérimentalement, pendant la période pré patente. Cependant, la sensibilité du test coproantigène ELISA est en étroite corrélation avec la charge parasitaire des chiens par *E. granulosus*. Les fausses réactions positives sont généralement liées à des charges

parasitaires inférieures à 200 vers chez un chien (Allan et al., 1992 ; Deplazes et al., 1992) voire inférieures à 100 vers/chien (Lahmar et al., 2006). **PCR probes EgG derived DNA** La détection de l'infection pourrait être obtenue par une hybridation de l'ADN dérivé spécifique des produits de vers amplifiés par PCR (Réaction en Chaîne Polymérase) dans les fèces. Ce test est basé sur l'ADN dérivant des œufs et il a été démontré qu'une sensibilité équivalente à un seul œuf détecté pourrait être théoriquement possible (Chapman et al., 1995) par augmentation de l'efficacité et la purification de la préparation des œufs des échantillons fécaux par tamisage et flottation au Chlorure de Zinc, la spécificité de la PCR peut atteindre 100% et la sensibilité 94% (Craig et al., 1997). Des résultats faussement négatifs ont été rapportés seulement avec des chiens hébergeant des vers immatures (Mathis et al., 1996).

En pratique, le dépistage de l'échinococcose des carnivores se fait avec le test coproantigène et il est confirmé avec le test PCR EgG DNA dans chaque région étudiée.

- **Diagnostic post-mortem**

L'autopsie des chiens est la méthode la plus fiable pour la détection des infestations intestinales avec

E. granulosus bien que ce procédé soit sujet au risque de contamination des manipulateurs avec les échantillons préparés. Il demeure néanmoins le diagnostic de certitude en raison de sa sensibilité (proche de 100%) et sa spécificité (99%) élevées (Eckert et al., 2001). Le protocole de cette méthode sera développé dans le chapitre II de la partie expérimentale.

7.2. Diagnostic chez l'homme

Le kyste hydatique est souvent découvert suite à un examen radiologique fortuit, car le kyste est asymptomatique. -Souvent, il est découvert à l'occasion de la fissuration du kyste. Elle a pour principal symptôme l'hémoptysie accompagnée de fièvre, de dyspnée, de toux et de rash. - La rupture du kyste dans une bronche est à l'origine d'une vomique. Celle-ci constitue la manifestation la plus caractéristique. Elle débute par une douleur thoracique suivie du rejet d'un liquide clair, salé, mélangé à des débris de

membranes ressemblant à des peaux de raisins. Le kyste peut se rompre également dans la plèvre, le péricarde. - La surinfection se traduit par un liquide purulent ou pyohémorragique et aboutit à des tableaux sévères d'abcès et de suppuration broncho-pulmonaire chronique, de bronchectasies, de pyosclérose. Mais certaines fois, le diagnostic est orienté par l'interrogatoire et l'enquête épidémiologique,

- **Diagnostic indirect de présomption (avant l'intervention chirurgicale) Non spécifique**

L'éosinophilie est variable - au stade de kyste avéré, elle est normale ou légèrement augmentée (7 à 15%) - elle est plus élevée à la phase initiale de croissance où le contact entre le parasite et l'hôte est le plus intime, et en cas de fissuration ou de rupture. Les paramètres hépatiques sont normaux sauf en cas de compression biliaire. Une hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles est observée en cas d'infection du kyste. Les IgE totales sont augmentées dans 50 à 80 % des échinococcoses kystiques humaines. **Spécifique** La sérologie, associée aux signes cliniques et aux techniques d'imagerie, a beaucoup de valeur pour le diagnostic de l'échinococcose kystique avant l'intervention chirurgicale. Les méthodes utilisées sont nombreuses

- Certaines sont sensibles, utilisées comme test de dépistage : immunofluorescence indirecte, hémagglutination indirecte, ELISA.

- D'autres sont plus spécifiques tels l'électrosynérèse, l'immunoélectrophorèse avec identification d'un arc spécifique (l'arc 5) et maintenant western blot, ces dernières étant utilisées comme techniques de confirmation. Ces tests (en général au moins deux de dépistage) permettent le diagnostic de la majorité des cas d'échinococcose kystique hépatique (90%) (sauf les kystes morts ou avec une paroi très épaisse et calcifiée). Ils sont au moins constamment positifs dans les autres localisations, en particulier pulmonaires (65%) et osseux (30%). La surveillance sérologique post-opératoire montre, après une ascension du titre des anticorps dans les 4 à 6 semaines après l'intervention chirurgicale, leur disparition en plusieurs mois (jusqu'à 5 ans) si la cure a été complète. Leur augmentation secondaire doit faire suspecter une récurrence du kyste.

- **Diagnostic direct ou de certitude** *Analyse de vomique ou de ponction d'un kyste hydatique*

L'examen microscopique direct **sur le liquide** contenu dans le kyste permet d'affirmer le diagnostic, en mettant en évidence des débris de membrane lamellaire, des crochets ou des protoscolex entiers. Cet examen direct permet de déterminer la vitalité éventuelle des protoscolex.

- *Analyse d'une pièce d'exérèse*

L'examen macroscopique du kyste permet d'apprécier sa taille, l'épaisseur de la paroi kystique et l'état des membranes parasitaires : blanchâtres ou d'aspect pseudo-gélatineux. L'examen microscopique anatomo-pathologique peut éventuellement être fait après fixation. Il ne permet pas d'apprécier la vitalité des protoscolex.

7.3. Diagnostic chez les hôtes intermédiaires

Bien que les symptômes de l'échinococcose kystique chez les ruminants soient frustrés et peu spécifiques les lésions kystiques sont découvertes à l'abattoir au cours de l'inspection des carcasses (palpation et /ou incision), ces kystes sont retrouvés essentiellement au niveau du foie et des poumons (Eckert et Deplazes, 2004).

Il existe deux types d'échinococcose, la primitive et la secondaire. L'échinococcose primitive est caractérisée par l'apparition de kystes uniloculaires, ils contiennent un liquide sous pression détectable à la palpation et qui jaillit en eau de roche, ce liquide est entouré par une membrane prolifère. L'échinococcose secondaire caractérisée par des kystes multivésiculaires du fait d'une vésiculation interne. L'échographie est une méthode qui ne permet pas de détecter tous les kystes pour des raisons de configuration anatomique (Lahmar et al., 2007). L'ELISA, la détection des anticorps sériques est surtout utilisée dans les programmes de surveillance, elle pourrait aussi révéler l'infection chez les agneaux souvent difficile à mettre en évidence au post mortem. La PCR en utilisant les protoscolex pour la détection des souches d'*E.g* (Eckert et al., 2001).

CHAPITRE 2

Immunité face au kyste hydatique **(KH)**

L'hydatidose provoquée par le développement de la forme larvaire d'*Echinococcus granulosus* est de découverte très délicate voire accidentelle soit chez l'hôte définitif, l'hôte intermédiaire et même l'homme.

Les kystes peuvent se retrouver partout dans l'organisme pour de longues périodes mais avec une infestation le plus souvent asymptomatique.

Avec le temps le volume et/ou le nombre de ces tumeurs liquidiennes peut augmenter provoquant des symptômes mais qui ne sont jamais pathognomoniques.

Le succès de cette résistance naturelle prolongée du parasite à l'état larvaire ou kystique dépend, d'une part, à des facteurs dus à l'hôte et d'autre part, à sa capacité à intégrer dans l'environnement interne d'hôte ce qui indique l'existence de mécanismes lui permettant d'échapper à la réponse immunitaire humorale et cellulaire.

1. Immunité naturelle à l'infection

1.1. Infection primaire

1.1.1. Facteurs de l'hôte

- Age : des expériences réalisées chez la souris par Schwabe et al. (1959) ont montré que la résistance à l'échinococcose secondaire, suite à l'infection par *E. granulosus*, augmente en fonction de l'âge

- Sexe : Dans le modèle des rongeurs, ce facteur semble lié à la souche de souris utilisée pour l'infection.

Ces observations ont été faites pour *E. multilocularis* (Yamashita et al. 1963) et pour *T. taeniaeformis* (Mitchell et al. 1977).

- Espèce de l'hôte : l'étude de l'échinococcose secondaire chez trois espèces de souris a montré une différence de susceptibilité à *E. granulosus* (Pennoit-De Cooman & De Rycke 1970)

Aussi que les bovins ont une immunité naturelle qui inhibe le développement et la croissance du protoscolex de *E. granulosus* les kystes résultants sont toujours stériles et ne produisent pas des capsules de couvain ou de protoscolex. En revanche, chez les

moutons les kystes sont généralement pleinement fertile remplis d'un liquide limpide (eau de roche), avec des capsules de couvain et la membrane germinatif bourgeonne en vésicules filles et protoscolex à l'intérieur de la capsule initiale (Cohen, 2000)

1.2. Infection secondaire

L'infection secondaire est caractérisée par l'activation des macrophages, neutrophiles, éosinophiles et lymphocytes. Différents types des cytokines sont sécrétés in vitro par les splénocytes tel que : l'interleukine-4 (IL-4), IL-6 et tumor necrosis factor-alpha (TNF-a). Les IgG1 spécifiques sont détectés dans le sérum.

Ces données suggèrent la polarisation de la réponse immunitaire à une réponse de type T help 2(Th2) (Zhang et Manus, 2003).

- **Etablissement du kyste**

L'hôte infesté développe des mécanismes immunitaires qui assurent sa résistance à la réinfection par le même parasite, tout en étant incapable de se débarrasser des larves établies lors de la première infection

Cette réponse immunitaire de l'hôte, qui vise la destruction du parasite, peut être aussi bien humorale que cellulaire.

2. Immunité humorale dirigée contre l'infection :

Le phénomène d'enkystement de la larve ou la présence de la couche externe, la membrane lamellaire(ML) constitue une barrière physique efficace vis à vis de la réponse immunitaire de l'hôte

Ainsi, le sort de l'infection dépend particulièrement de la nature et de l'efficacité des mécanismes immunitaires actifs au cours de la phase qui précède l'enkystement de la larve.

On distingue en effet deux phases dans l'infection :

Une phase d'établissement de l'infection ou "pré-enkystement", et une phase de survie de la larve déjà établie ou "post-enkystement".

2.1. Immunité vis à vis la phase d'établissement de l'infection (Pré-enkystement)

Plusieurs auteurs ont rapporté que le transfert passif des sérums immuns d'animaux infectés confère une bonne protection contre l'installation de la larve, et ils suggèrent que cet effet est moindre sans l'implication du complément dans le processus de destruction du parasite.

Ces mêmes auteurs ont rapporté que les anticorps de classe IgA sont particulièrement efficaces contre l'établissement de la larve de

T. taeniaeformis. Ces anticorps sécrétés au niveau de l'intestin (IgA sécrétoires), agissent en empêchant probablement le passage des oncosphères à travers la barrière intestinale (Lloyd & Soulsby 1978).

Pour les anticorps IgE, ils pourraient augmenter la perméabilité vasculaire au niveau du site de l'infection, en stimulant la dégranulation des cellules mastocytaires et la libération des amines vasoactives. Cela faciliterait l'accessibilité des anticorps, en particulier de classe IgG2a, et la destruction de la larve. De la même façon, des anticorps IgG1 peuvent sensibiliser les mastocytes chez la souris infectée par *T. taeniaeformis* (Mitchell et al. 1980). Néanmoins, l'effet direct des amines vasoactives (histamines) sur les oncosphères n'est pas exclu (Musoke et al. 1978). Les anticorps IgE pourraient être impliqués dans l'adhérence spécifique des macrophages au parasite.

2.2. Immunité vis à vis des métacestodes établies (Post-enkystement)

Le rôle protecteur des anticorps dans l'immunité vis à vis des métacestodes établis n'a pas été clairement démontré.

Chez l'homme, Varela-Diaz & Marchevsky (1973) ont montré, dans une expérience considérée comme un "traitement biologique", que des anticorps présents dans les sérums de patients ayant reçu le liquide hydatique n'avaient, de la même manière, aucun effet sur les kystes de *E. granulosus*. Le rôle des anticorps et du complément dans la lyse des protoscolices de *E. granulosus*, semble peu évident sur les larves établies (Murrell 1971, Hustead & Williams 1977).

Même si les anticorps peuvent traverser les membranes du kyste, ils sont présents en trop faible quantité dans le liquide hydatique pour avoir un effet sur les protoscolices (Varela-Diaz & Coltorti 1972, 1973, Willms & Arcos 1977, Kwa &

Liew 1978)

3. Immunité cellulaire

Plusieurs études ont montré, aussi bien chez l'homme que chez l'animal, que l'infiltration des cellules, comme les lymphocytes T, les macrophages et les éosinophiles, autour de la larve, est responsable de lésions tissulaires caractéristiques de la pathologie des larves des cestodes (Ali-Khan 1978a, Vuitton et al. 1989).

Le scolex de fluide hydatique (SHF) suscite l'activation des deux lymphocytes T help 1(Th1) et Th2. L'activation de la cellule Th1 est liée à une immunité protectrice, tandis que l'activation des Th2 est liée à la susceptibilité à la maladie.

L'AgB intervient au début de l'immunité naturelle, en inhibant le recrutement des polynucléaires neutrophiles, et active les cellules Th pour obtenir une réponse des cellules Th2 non protectrice. Les mécanismes de déclenchement des cellules Th 1 et Th2 au cours de l'activation helminthiases demeurent obscurs.

On connaît moins sur les types des cellules ou des molécules impliqués dans le lancement d'une réponse Th2. (Rigano et al., 2007) (voir figure 11). Les cellules dendritiques CD représentent le lien entre l'immunité innée et l'immunité adaptative.

La fonction de CD est-elle même modulée au cours de l'infection par le parasite pour le bénéfice mutuel de l'hôte et le parasite. La fonction des CD est de capturer des antigènes dans des sites périphériques et de migrer vers les zones des cellules T, dans les organes lymphoïdes, où elles suscitent une réponse cellulaire T, en présentant d'Ag. Au cours de ces processus les CD activées subissent des changements distincts dans leur phénotype et leur fonction, appelée maturation des cellules dendritiques. Parmi des différents facteurs connus qui modifient et contribuent à la polarisation des CD, on cite les molécules de co-stimulation et les cytokines (Rigano et al., 2007).

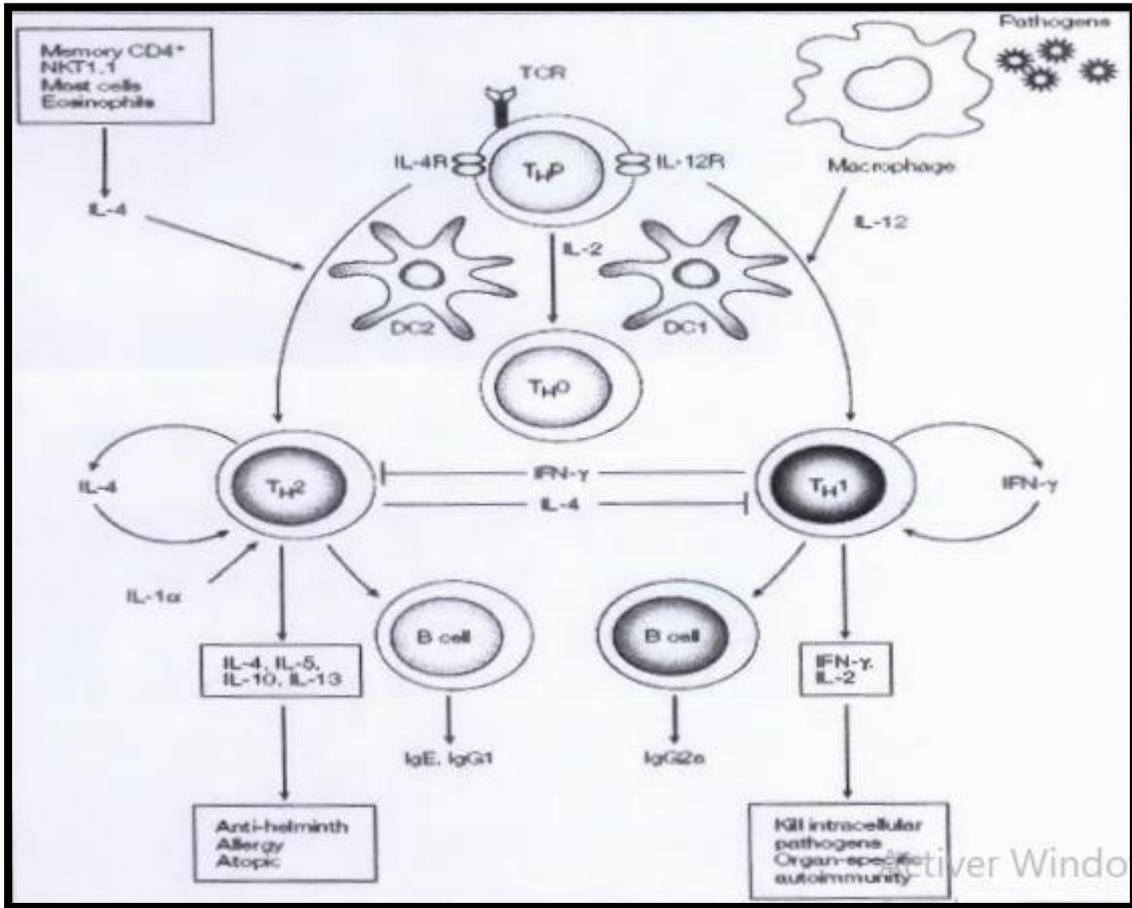


Figure10: Représentation schématique de l'induction et de la régulation des lymphocytes Th1 et Th2 (Meerwijk et ai.,2007)

4. Méthodes spécifiques ou réactions immunologiques

La sérologie reste l'élément clé du diagnostic de l'hydatidose et de son suivi.

Elle se base sur la recherche d'anticorps spécifiques par des techniques quantitatives (immunofluorescence indirecte, ELISA, hémagglutination) et qualitatives (coélectrosynérèse, immunoélectrophorèse, immunoempreinte ou western blot).

Le liquide hydatique étant la source principale des antigènes utilisés (Ortona & al, 2003). Néanmoins, les antigènes somatiques et les produits d'excrétions-sécrétions des protoscolex ont également été utilisés comme source d'antigènes pour l'immunodiagnostic (Lightowers & Gottstein, 1995 ; Carmena & benito, 2005).

L'intérêt de la sérologie est de donner la notion de kyste viable ou de kyste inactif, en pratique un kyste est dit inactif lorsqu' il est momifié, calcifié à sérologie négatif ceci par manque de stimulation antigénique et ne devenant positif qu'au stade de l'invasion ou lorsque le kyste hydatique est fissuré ou remanié.

Toutefois, l'interprétation des résultats sérologiques doit rester prudente :

Ils peuvent varier d'un laboratoire a un autre comme, Un résultat négatif n'écarter pas le diagnostic d'échinococcose kystique.

C'est pour cette raison que L'association de deux techniques sérologiques complémentaires ou bien d'utiliser des techniques de confirmation comme l'immunoempreinte est plus rassurante.

4.1. L'intradermoréaction de CASONI

La réaction de CASONI date de 1911, elle doit être effectuée avec un antigène purifié standardisé. La réaction positive se manifeste par l'apparition de papule œdémateuse rouge de 1-2 cm entourée d'une zone érythémateuse, elle doit apparaître au bout de 10 min. Elle est positive dans 71,5% des cas d'hydatidoses. Habituellement, le grand nombre de faux positifs (réactions croisées avec d'autres tœnias) et de faux négatifs lui ôtent beaucoup de sa valeur. C'est une réaction qui met en jeu l'hypersensibilité immédiate de type anaphylactique. Par ailleurs, elle ne doit être effectuée qu'après les prélèvements sérologiques dont elle peut fausser les résultats. Longtemps utilisée, puis contestée en raison de son manque de sensibilité et de spécificité, elle est actuellement peu employée.

- **Les antigènes**

Ils sont recueillis à partir de kystes fertiles facilement prélevés chez divers hôtes intermédiaires il apparait ainsi que les kystes provenant du cheval ; du renne ou du chameau donnent de meilleurs antigènes que ceux du mouton. Il existe deux types d'antigènes :

→ Les antigènes figurés :

Ils sont constitués par les scolex entiers recueillis dans le sable hydatique.

→ Les antigènes solubles :

Ils sont préparés à partir du liquide hydatique contenu dans les kystes.

L'antigène ainsi préparé devrait présenter en immunoélectrophorèse vis-à-vis d'un immun sérum homologue au moins 10 arcs de précipitation dont l'arc remarquable ou arc 5 correspond à la fraction antigénique spécifique isolé par filtration moléculaire et chromatographie d'affinité.

- **Les réactions utilisant les antigènes figurés**

Elles permettent de visualiser la fixation des anticorps sur le parasite.

4.2. L'immunofluorescence indirecte (IFI)

C'est une méthode particulièrement sensible dans les localisations hépatiques, elle fait appel à des antigènes figurés (protoscolexes ou coupes de protoscolexes)

Repose sur la formation d'un complexe antigène-anticorps qui sera révélé par une antigammaglobuline marqué à la fluorescence. Cette réaction est sensible et spécifique, mais elle ne permet pas de différencier entre l'hydatidose et échinococcose alvéolaire et peut donner des réactions croisées avec la cysticerose. Le seuil de positivité varie de 1/10 à 1/40 selon les auteurs.

4.3. La réaction à l'immunopéroxydase

Elle est fondée sur le même principe que l'IFI ; l'antiglobuline humaine est couplée à la peroxydase, la lecture s'effectue avec un microscope ordinaire après révélation par la diaminobenzidine.

4.4. Les réactions utilisant les antigènes solubles

4.4.1. Réactions de fixation du complément (FC)

Elle est douée d'une sensibilité modérée, d'une bonne spécificité et semble se négativer assez rapidement. La réaction est considérée comme positive dès que le seuil de dilution est du $\frac{1}{4}$. Elle est positive dans 63% des kystes hydatiques pulmonaires et dans 78% des kystes hydatiques du foie.

4.4.2. Réactions d'agglutination

Le principe d'une réaction d'agglutination est de mettre des antigènes sur un élément figuré (cellules, érythrocytes, particules, bactéries) des particules de latex sont recouvertes d'antigènes solubles qui est fixé grâce au glutaraldéhyde à des hématies formolées de mouton. C'est une méthode très utilisée en association avec l'immunoélectrophorèse (Garabedian et al 1957, Varela-Diaz et al. 1975, Wattré et al. 1980).

C'est un test de réalisation simple, d'une bonne sensibilité mais sa spécificité n'est pas parfaite. Son seuil de positivité est de $\frac{1}{4}$.

4.5. Réactions d'hémagglutination indirecte (HAI)

Il s'agit d'une technique semi-quantitative, Les supports sont des hématies sensibilisées par un mélange d'antigènes de *E. granulosus* (liquide hydatique) sur lesquelles l'antigène soluble est fixé et cette préparation antigénique lyophilisée reste stable plusieurs mois à plus de 4°C.

Les Ac agglutinants forment des ponts spécifiques avec les Ag particuliers et conduisent à la formation d'un réseau visible sous forme d'amas.

C'est une technique simple, rapide et très sensible mais peu spécifique car elle a l'inconvénient d'avoir des réactions croisées avec d'autres parasitoses.

4.6. Les réactions de précipitation

Elles permettent un diagnostic plus qualitatif que quantitatif.

4.6.1. L'immunoélectrophorèse (IEP)

Elle permet de différencier les différents arcs de précipitation et la recherche de l'arc spécifique 5 correspondant à une fraction antigénique majeur de *Echinococcus granulosus* pour le diagnostic de certitude d'échinococcose. Cet arc 5 peut se voir dans la cysticercose ou dans l'échinococcose alvéolaire.

C'est une bonne méthode, qui permet de poser le diagnostic dans plus de 90 % des hydatidoses hépatiques et 65 % des hydatidoses pulmonaires. (Estéve, 1998) l'inconvenant d'exiger pas mal de temps (5jours) et grande quantité d'antigène et sérum (O.M.S, 1980) mais présente cependant quelques inconvénients : elle nécessite une grande quantité d'antigène et le délai de réponse est assez long de l'ordre de 3 à 4 jours. Elle tend donc à être remplacée par une technique de précipitation sur acétate de cellulose telle que l'électrosynérèse.

4.6.2. L'électrosynérèse (IES)

Technique sensible, consomme moins d'antigène et de sérum, de réalisation plus rapide (3-5 heures). Elle met en évidence l'arc 5 grâce à l'utilisation d'un sérum immun antifraction 5. Cette technique est améliorée par l'ELIFA (enzyme linked immunofiltration assay) qui précise la classe des immunoglobulines.

4.7. ELISA (enzyme linked immuno sorbent assay)

La technique EIA ou ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) est une technique immunoenzymatique de détection très connue pour sa grande sensibilité et qui permet de visualiser une réaction antigène-anticorps grâce à une réaction colorée.

Si l'anticorps est présent dans le sérum à tester, il se forme un complexe immun par addition d'une antiglobuline humaine couplée à une enzyme.

L'antigène spécifique est fixé sur un support solide (une plaque de microtitration).

La lecture se fait par mesure de la densité optique à l'aide d'un spectrophotomètre. La réaction sera d'autant plus spécifique que l'antigène utilisé aura été parfaitement purifié (Estéve.1998)

Cette réaction a plusieurs avantages : Elle ne nécessite qu'une faible quantité d'antigène et de sérum. Elle permet d'obtenir un résultat quantitatif à partir d'une seule dilution. Elle est rapide et très spécifique si elle est réalisée avec la fraction 5 purifiée. L'extrait total de liquide hydatique donnant des réactions croisées avec d'autres parasitoses.

Un nouveau test ELISA a été développé récemment pour le diagnostic immunologique basé sur la détection des coproantigènes spécifiques du genre *E.granulosus*.

4.8. Le dosage des immunoglobulines spécifiques

Ils permettent de poser le diagnostic dans 60 % des cas. La sensibilité semble meilleure dans les localisations hépatiques (Estève.1998).

Les IgE spécifiques sont augmentées dans 52 à 90% des cas. Les taux élevés traduisent une diffusion du liquide hydatique par fissuration ou rupture, ou la présence de localisations multiples.

Les Ig A spécifiques importants dans la localisation pulmonaire de l'hydatidose.

4.9. Western blots (technique d'immunotransfert/ Immunoempreinte IE)

C'est une nouvelle technique qualitative rapide et très sensible qui permet d'améliorer la spécificité des réactions sérologiques en éliminant les faux positifs.

Elle s'est déjà montrée efficace pour éliminer les réactions croisées avec d'autres parasitoses ainsi qu'avec des antigènes tumoraux.

Elle est employée pour visualiser les anticorps dirigés contre un mélange d'antigènes ; Le mélange d'antigènes est soumis à une électrophorèse sur gel dans une matrice porteuse (SDSPAGE, Native PAGE, focalisation isoélectrique, électrophorèse sur gel bidimensionnelle, etc.), afin de trier les protéines par taille, par charge, ou toute autre différence, par bandes individuelles de protéines. Les bandes de protéines séparées sont ensuite transférées vers une membrane porteuse (par ex., nitrocellulose, nylon ou polyfluorure de vinylidène (PolyVinylidène Fluoride-PVDF).

Les protéines de cet immunotransfert peuvent ensuite être utilisées pour être liées aux anticorps en vue du diagnostic. Le résultat est exprimé sous forme de « bandes »

désignées par leur poids moléculaire, en relation avec une échelle de référence ; une interprétation du test est proposée à partir de la combinaison des bandes positives observées.

CHAPITRE 3

MATERIELS ET METHODES

1. Région d'étude :

Nous avons effectué notre étude dans un laboratoire au niveau du service parasitologie et mycologie du centre hospitalier universitaire Dr. Benbadis (CHU) qui est un établissement public hospitalier, situé dans la commune de Constantine, Chef-lieu de la wilaya.

La wilaya de Constantine est située à l'est du pays, elle est délimitée au nord, par la wilaya de Skikda ; à l'est, par la wilaya de Guelma ; au sud, par la wilaya d'Oum El Bouaghi ; à l'ouest, par la wilaya de Mila et nord-ouest, par la wilaya de Jijel.



Figure 11 : Carte géographique de la wilaya de Constantine(<https://eglise-catholique-algerie.org/eglise-algerie/diocese-constantine-hippone/>)

2. Hémagglutination indirecte

2.1. Définition

L'hémagglutination indirecte est une technique semi-quantitative dont le principe est de mettre des antigènes des globules rouges sensibilisés par un mélange d'antigènes d'*E. granulosus* (liquide hydatique) en présence d'un sérum contenant des anticorps spécifiques. Les Ac agglutinants forment des ponts spécifiques avec les Ag particuliers et conduisent à la formation d'un réseau visible sous forme d'amas.

2.2. Matériel

Le matériel nécessaire comprend :

- des micropipettes à volume variable
- des tubes héparines
- des plaques de microtitration non irradiées en polystyrène, à fond en V (Greiner par exemple)
- un mélangeur Vortex
- un agitateur de plaques de microtitration Miroir de lecture des plaques de microtitration

2.3. Réactifs

Cellognost ; réactif echinococcose HAI

- Sérum de contrôle echinococcose positif
- Sérum de contrôle parasitologie négatif
- Solution tampon Tris
- Hématies sensibilisées avec l'antigène *Echinococcus*



Figure12 : Flacons des réactifs utilisés dans la méthode de l'hémagglutination indirecte (CHU,2022)

2.4. Echantillons à tester

Il faut utiliser que des échantillons sériques prélevés selon les techniques standard de laboratoire.

Les échantillons peuvent être conservés jusqu'à 3 jours à 2 à 8°C, au-delà il faut les congeler

2.5. Préparation des réactifs

Porter tous les réactifs et échantillons à 15 à 25° C avant le début du test.

-Reconstituer le réactif Cellognost *Echinococcus* HAI avec 2.5 ml d'eau désionisée. Le réactif est prêt à l'emploi après un temps de reconstitution d'au moins 2 heures à 15 à 25° C, ou mieux de toute une nuit de 2 à 8° C.

-Bien agiter le réactif avant l'ajout.

-Reconstituer le sérum de contrôle Echinococcose avec 0.5 ml d'eau désionisée.

-Le sérum de contrôle parasitologie négatif est prêt à l'emploi, mais en cas d'utilisation pour le test quantitatif, le diluer selon un facteur de 1+15 avec la solution tampon Tris. La solution tampon Tris est prête à l'emploi.

1.1. Réalisation du test

Le test est réalisé sur des plaques de microtitration non irradiées en polystyrène à fond en V

-Le sang frais a été recueilli de manière aseptique dans des tubes héparinés, la centrifugation doit se faire dans les 4 heures qui suivent la réalisation du prélèvement après coagulation, au moins 10 minutes à au moins 1500 g.

-Les échantillons peuvent être conservés jusqu'à 3 jours à 2 à 8°C, au-delà il faut les congeler.

-Nous avons distribué 175 µl de diluant solution tampon Tris dans la première cupule de chaque rangée de la plaque de microtitration (A1 à H1).

-Dans les autres cupules, à l'exception de la cupule A06 nous n'avons mis que 50 µl de solution tamponTris.

-Ensuite nous avons ajouté 25 µl de sérum de contrôle Echinococcose au tampon de la cupule A1 et bien le mélanger avec le tampon à l'aide du mélangeur vortex

-Nous avons transféré 50ul de sérum de contrôle parasitologie négatif dans la cupule A06

-Puis 25 µl de chacun des échantillons à tester sont distribués dans les cupules B1 Ah1 et sont bien mélangés avec le tampon

-Après nous avons Transféré 50 µl des cupules 1(A1 à H1) vers les cupules 2 (B2à H2).

-Nous avons bien Mélangé puis continué les séries de dilution de la cupule A1 à la cupule A05 ensuite nousavons éliminé les 50ul restants de la dernière cupule de la série de dilution.

-Il faut bien agiter le réactif avant de distribuer les 25 µl Cellognost de réactif Echinococcose HAI dans lescupules des rangées 2 à 12, ce qui correspond à une dilution de départ de 1.16.

- Agiter la plaque de microtitration à l'aide d'un agitateur de plaques pendant 15 à 20 secondes à vitessed'agitation 900 à 1100 t/min
- Couvrir la plaque à l'aide d'un couvercle en polystyrène et la laisser incuber 15 à 25° C à l'abri de toutesecousse
- Lire la réaction après 2 à 24 heures

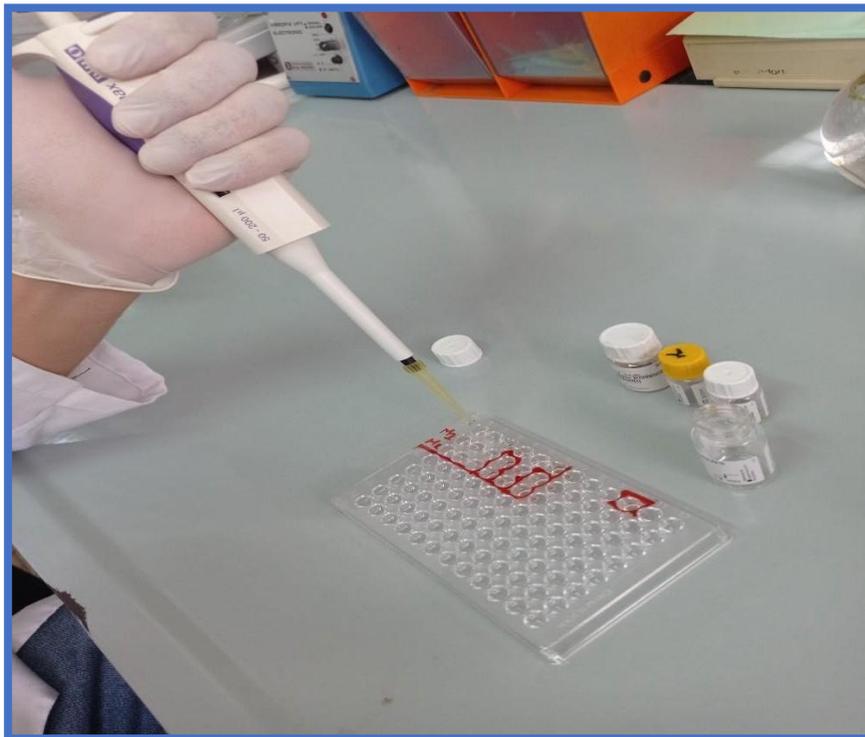


Figure13 : Dosage du réactif tampons dans les puits de la plaque de microtitration utilisée dans la méthode del'hémagglutination indirecte (CHU,2022)

1.2.Résultats

La lecture se fait sur fond blanc. Une réaction d'hémagglutination positive se traduit par un voile tapissantplus ou moins complètement la cupule ce qui est le cas du malade 02.

Une réaction négative veut dire que, les globules rouges sensibilisés ne s'agglutinent pas, ce qui entraîne undépôt en forme d'anneau au fond du puits ce qui est le cas du malade 01.

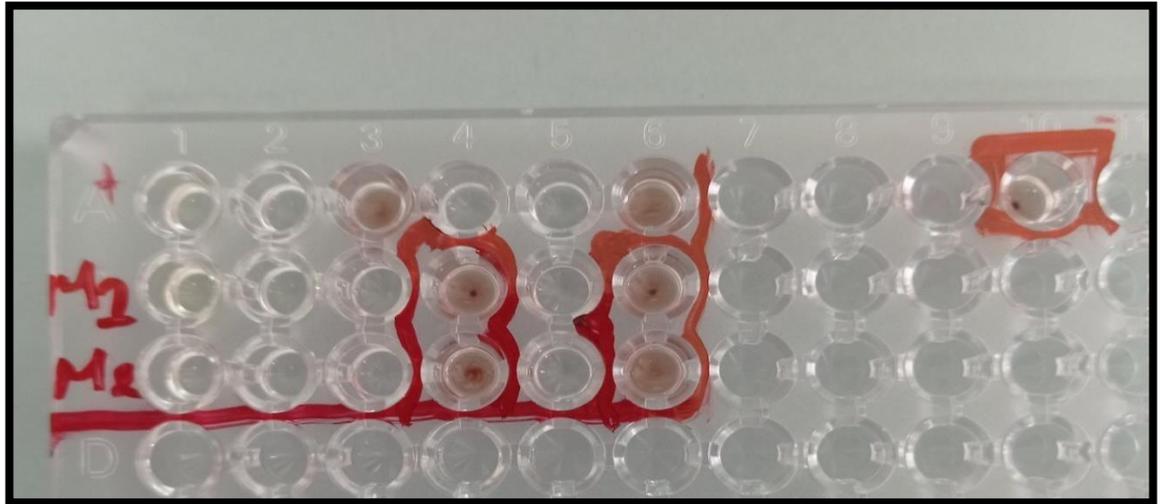


Figure14 : Résultat du test sérologique (Hémagglutination indirecte) d'un malade (CHU,2022)

2. Technique Elisa

3.1. Principe de la méthode

Le test est réalisé sur des plaques de microtitration sensibilisées avec un antigène de fluide hydatique de *Echinococcus granulosus*. Les anticorps spécifiques de l'échantillon se lieront à ces antigènes et les anticorps non spécifiques seront éliminés par lavage. La présence d'anticorps spécifiques vis-à-vis des antigènes parasitaires est détectée avec un conjugué protéine A - phosphatase alcaline.

Une deuxième étape de lavage éliminera le conjugué non lié. La révélation des anticorps liés est faite par l'addition du substrat PMPP qui devient jaune en présence de phosphatase alcaline.

L'intensité de la couleur est proportionnelle à la quantité d'anticorps spécifiques de *Echinococcus granulosus* dans l'échantillon.

La solution d'arrêt ajoutée arrêtera la réaction.

L'absorbance à 405 nm est lue avec un lecteur de microplaques ELISA.

3.2. Matériels

- des micropipettes à volume variable
- des tubes héparines
- des tubes secs
- une plaque de microtitration avec des antigènes fixés au fond
- un mélangeur Vortex
- Un agitateur de plaques de microtitration
- un incubateur à 37 C
- un lecteur ELISA ajusté à une longueur d'onde de 405 nm

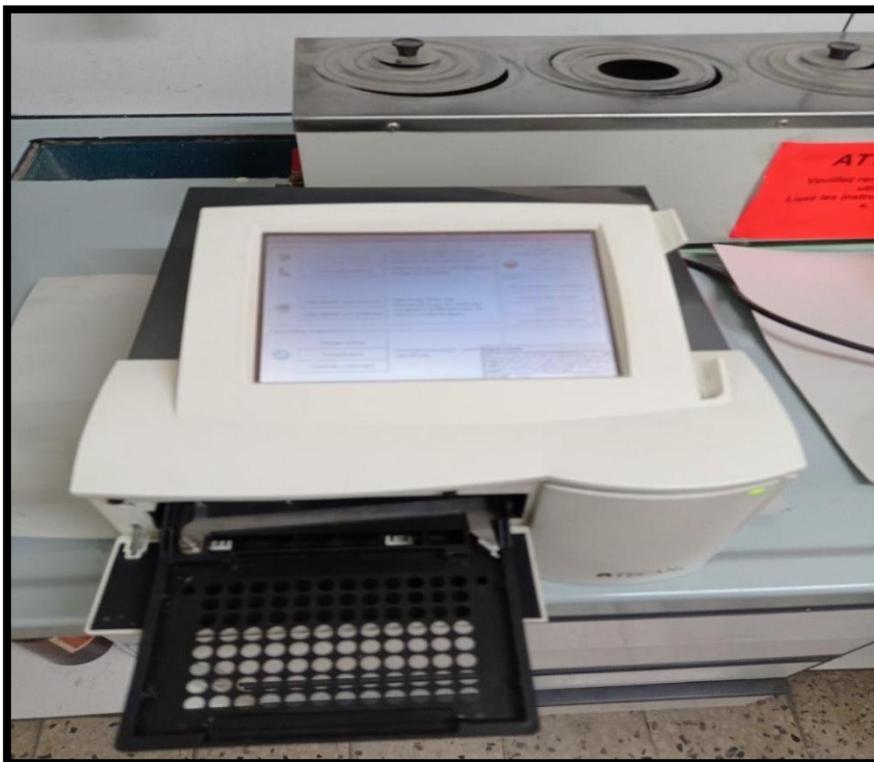


Figure15 : Le spectrophotomètre utilisée dans la technique ELISA pour la mesure de la longueur d'onde (CHU,2022)

3.3. Réactifs

- Tampon de dilution DILB
- Solution de lavage
- Solution de Conjugué (APC)
- Solution de Substrat (PMPP)
- Solution d'arrêt
- Sérum de contrôle négatif
- Sérum de contrôle faiblement positif (standard 1)
- Sérum de contrôle positif (standard2)



Figure 16 : Remplissage du premier puits avec le tampon de dilution dans la technique ELISA (CHU,2022)

-Nous avons utilisé des plaques de microtitration avec des antigènes fixés au fond.

-Dans un tube nous avons fait une dilution du sérum du malade, 10 µl du sérum avec 1000 µl de diluant(DILB) et agiter dans un agitateur vortex

3.2. Etapes de réalisation du test Etape

1 : Incubation avec les échantillons

-Nous avons rempli le premier puits de la première barrette avec 100 µl de tampon de dilution (blanc sans sérum), et les trois puits suivants avec respectivement 100 µl de sérum de contrôle dilués négatif, faiblement positif, et les autres puits avec les échantillons dilués (100 µl). Ensuite incubés pendant 1 heure dans une chambre humide à une température de 37° C

-Ensuite nous avons fait un lavage 4 fois avec 300 µl pour chaque puits pour éliminer les anticorps non fixés.

Etape 2 : Incubation avec le conjugué

-Nous avons distribué 100 µl de conjugué (APC) dans chaque puits (blanc sans sérum inclus).

-Couvrir les puits et incuber pendant 30 minutes à 37°C dans une chambre humide.

-Ensuite nous avons éliminé le conjugué et lavé 4 fois avec 300 µl de solution de lavage.

Etape 3 : Incubation avec le substrat

-Nous avons ajouté 100 µl de la solution de substrat (PMPP) dans chaque puits, sauf le Blanc qui doit se faire en obscurité.

-Couvrir les incuber pendant 30 minutes à 37°C dans une chambre humide.

-Sans lavage nous avons ajouté 100 µl de solution d'arrêt (stop) et on agite légèrement la plaque pour arrêter la réaction.

Etape 5 : Mesure de la densité optique

-Nous avons mesuré la densité optique (DO) à une longueur d'onde de 405 nm dans l'heure qui suit l'addition de la solution d'arrêt.

3.2. Résultats

Après la lecture réalisée par le spectrophotomètre les résultats que nous avons obtenus sont les suivants : Densité optique (DO) du substrat Blanc = 0.115, < 0.25

Densité optique (DO) du sérum de contrôle Négatif = 0.157 Densité optique (DO) du standard 1 = 0.805

Densité optique (DO) du standard 2 = 0.871 Densité optique (DO) du STD1-STD2 = 0.066 < 0.2

Ensuite nous avons calculé la valeur ~~moyenne~~ : $\frac{STD1+STD2}{2} = 0.838$

2

Et nous avons fait une interprétation des résultats à l'aide d'une base de données spécifique SERION IGg

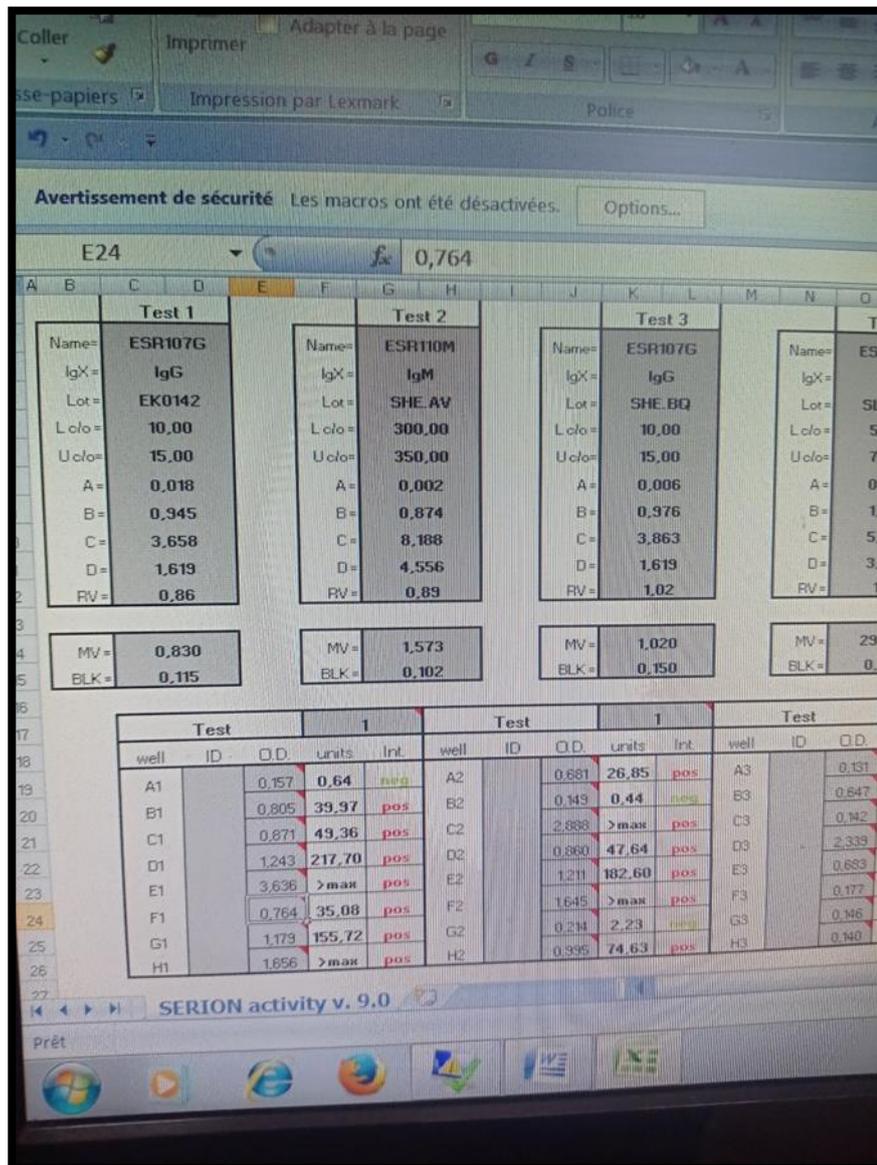


Figure17 : Evaluation des résultats du test SERION ELISA d'un malade avec les valeurs de références sur MicrosoftEXCEL (CHUC,2022)

DISCUSSION ET CONCLUSION

Discussion et conclusion

L'hydatide est un helminthe cosmopolite qui atteint les hôtes intermédiaires, sous forme de larves ou de kystes, représentés par les herbivores et l'homme par contre le stade adulte on le retrouve chez l'hôte définitif représenté par les canidés domestiques et sauvages. Le diagnostic chez les chiens est réalisé par des techniques de corps antigènes.

Par contre chez l'être humain, l'hydatide qui prédomine chez les sujets âgés de 15 à 25 ans et dont la localisation hépatique est la plus fréquente avec 100 % des observations, suivie de la localisation pulmonaire (CHERBAL S et MANSEUR S., 2015), le diagnostic repose sur des réactions de sérologie à partir de prélèvements de sang. C'est dans ce contexte que nous avons exploré deux techniques de sérologie chez l'homme dans le service de parasitologie du centre hospitalo-universitaire de Constantine. En ce qui concerne la première technique,

Elle est simple et disponible en kits. Sa sensibilité est bonne et le seuil de positivité est de 1/320 en plus comme nous le remarquons les résultats sont faciles à lire et faciles à interpréter. Mais cette méthode donne des réactions croisées avec d'autres helminthes. Cependant nos résultats ont montré qu'un patient a présenté une réaction positive

En ce qui concerne la deuxième technique, l'ELISA

Ces techniques sont utilisées dans le monde tel que le travail de (KOUZIH J., 2012) où 50 sérums ont été testés par les techniques ELISA et HAI commercialisées et ELISA et HAI préparés au laboratoire en utilisant un kyste hydatique d'origine humaine comme source d'antigène et enfin par la technique Western-blot, le résultat a montré que sur les 50 sérums testés, la sensibilité et la spécificité du test ELISA-commercial sont respectivement de 100 % et 95,65% et celle du test ELISA-laboratoire est de 100%. La sensibilité et la spécificité du test HAI-commercial sont respectivement de 100% et 97,77% et celle d'HAI-laboratoire sont de 100% et 97,77%. D'autres techniques pourraient être utilisées tel que le Western Blot c'est ainsi qu'une étude a été effectuée dans le but de comparer les performances de la technique Western-blot à ceux de l'ELISA, et d'autre part, de comparer les profils sérologiques selon le pays (Tunisie et Maroc), les échantillons comportaient 17 sérums ; 8 sérums marocains et 9 sérums

tunisiens. Chaque sérum à fait l'objet d'un test par la technique ELISA et par la technique Western-blot. Le résultat a montré que sur les 17 sérums incubés, 12 bandelettes se sont révélées positives par Western-blot avec une sensibilité de 70,6%. Ce qui confirme la très bonne sensibilité de cette technique (HABAIEB, N., 2010).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

A

ACHA P.N., SZYFRES B. (1989). Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, 2ème édition, *O.I.E*, p : 794-813.

AMEUR A, LEZREK M, BOUMDIN H, TOUITI D, ABBAR M, BEDDOUCHE A (2002). [Hydatid cyst of the kidney based on a series of 34 cases]. *Prog Urol*. 2002 Jun; 12(3) :409-14.

Aubry P, Gaüzère BA. **Hydatidose ou kyste hydatique Actualités 2019.** Mise à jour le 17/12/2019 www.medecinetropicale.com
(<http://medecinetropicale.free.fr/cours/hydatidose.pdf>)

AZLAF R., DAKKAK A. (2006). Epidemiological study of the cystic echinococcosis in Morocco. *VetParasitol. Apr 15 ;137 (1-2) :83-93.*

B

BENCHIKH ELFEGOUN.M .C, (2004), Outils moléculaires et immunologiques utilisés pour évaluer l'épidémiologie de l'échinococcose kystique, *Thèse d'état soutenu le 23 février 2004 à Constantine*

BEN HAHA-BELLIL S, CHELLI I, ZAOUIA K, BELLIL K, MEKNI A, KCHIR N, ZITOUNA M,

HAOUE T S (2005). Hydatid synovitis revealed by an acute monoarthritis of the knee. *Joint Bone Spine*. Jan;72(1):93-4.

BOUNAIM A, SAKIT F, JANATI IM (2006). [Primary pelvic hydatid cyst: a case report]. *Med Trop(Mars)*. Jun ; 66(3) :279-81.

BOUDEMAGHA, BOURIHANES, ROUIMEL R. (2009) Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures en Biologie (DES), Option : Biochimie, intitulé : Concepts en immunologie du kyste hydatique (<http://dspace.univ-ijel.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5031/BC.05-09.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

C

CHAMEKH M, Thèse, en vue de l'obtention du diplôme de DOCTORAT Sciences de la Vie et de la Santé, option : Immunologie, intitulée : Identification, caractérisation moléculaire et valeur diagnostique d'un épitope protéique immunogène de l'antigène 5 d' *Echinococcus granulosus*

(https://www.researchgate.net/profile/Houda_Kawas/post/Is_it_possible_to_detect_the_DNA_of_Echinococcus_granulosus_or_Echinococcus_multilocularis_from_blood/attachment/59d6526079197b80779aa9b9/AS%3A512094794469376%401499104321878/download/4191ffeb-20de-4854-bc61-db11adeaa223.pdf)

CAMPOS-BUENO A., LOPEZ-ABENTE G, and ANDRES-CERCADILLO A.M (2000). Risk factors for *Echinococcus granulosus* infection: a case-control study. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 62:329-334.

D

DAKKAK A (2010). Echinococcosis/hydatidosis: a severe threat in Mediterranean countries. *Vet Parasitol.* 2010 Nov 24 ;174(1-2) :2-11

DEHBI S, thèse intitulée : Les kystes hydatiques thoraciques (Etude rétrospective étalée sur 4 ans), présentée et soutenue publiquement le 17/05/2017, pour l'obtention du doctorat en médecine. Thèse n°073 (<http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2017/these73-17.pdf>)

E

ECKERT J and DEPLAZES P. (2004). Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis a zoonosis of increasing concern, *Clinical Microbiology Review*; p 107-135.

EUZEBY J (1971) Les échinococcoses animales et leurs relations avec les échinococcoses de l'homme. Paris : Vigot Frères, 1971, 163p.

EUZEBY J (1998). Les parasites des viandes : épidémiologie, physiopathologie, incidences zoonosiques. Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 402 p.

F

FEKI W, GHOZZI S, KHIARIR, GHORBEL J, ELARBI H, KHOUNI H, BEN RAIS N(2008).

Parasitol Int. Multiple unusual locations of hydatid cysts including bladder, psoas muscle and liver *Mar*;57(1):83-6.

G

GUSBI A.M., AWAN M.A.Q., BEESLEY W.N. (1990). Echinococcosis in Libya. IV. Prevalence of hydatidosis (*Echinococcus granulosus*) in goats, cattle and camels. *Ann Trop Med Parasitol. Oct*; 84(5):477-82.

H

HAOUAS N, SAHRAOUI W, YOUSSEF A, THABET I, BEN SORBA N, JAIDANE M, MOSBAH

AT (2006). [Hydatid cyst of the spermatic cord]. *Prog Urol. Sep*; 16(4):499-501.

I

Issoufou I, Rabiou S, Belliraj L, Fatmazahra A, Harmouchi H, Lakranbi M, Ouadnoui Y, Smahi M(2016). Hydatidose multivésiculaire : une localisation rare au niveau pulmonaire. *Journal de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire. Cas clinique. Vol. 20 Décembre 2016*

K

KARADEDE A, ALYAN O, SUCU M, KARAHAN Z (2008). Coronary narrowing secondary to compression by pericardial hydatid cyst. *Int J Cardiol.* 2008 Jan 11;123(2):204

KARAOGLANOGLU N, KURKCUOGLU IC, GORGUNER M, EROGLU A, TURKYILMAZ A

(2001). Giant hydatid lung cysts. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001 Jun;19(6):914-7.

KOHIL K (2016). Thèse, en vue de l'obtention du diplôme de DOCTORAT Es

SCIENCES Option : Parasitologie, intitulée : étude épidémiologique et moléculaire d'*Echinococcus granulosus* dans l'est de l'Algérie. URI :<http://hdl.handle.net/123456789/130685>

Klotz F, Nicolas X, Debonne JM, Garcia JF et Andreu JM (2000). Kystes hydatiques du foie. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Hépatologie, 7-023-A-10, 16 p.

L

Lanjri S MEMOIRE DE FIN DE SPECIALITE PHARMACEUTIQUE EN ANALYSES BIOLOGIQUES MEDICALES. Intitulé : Corrélation radio-biologique dans le diagnostic de l'hydatidose.

LARRIEU E., COSTA M.T., CANTONI G., R., CAVAGION L. LABANCHI J.L., BIGATTI R., ARAYA D., HERRERO E., ALVAREZ E., MANCINI S and CABRERA P. (2001). Ovine *Echinococcus granulosus* transmission dynamics in the province of Rio Negro, Argentina, 1980-1999. *Vet.Parasitol.* 98:263-272.

LLANES EG, STIBAL A, MUHLETHALER K, VAJTAI I, HAUSLER R, CAVERSACCIO M (2008). Echinococcosis presenting as an otogenic brain abscess: an unusual lesion of the middle ear cleft and temporal lobe *Auris Nasus Larynx*. Mar;35(1):115-20.

MACPHERSON C. N. L. (2001). Epidemiology of *Echinococcus granulosus* in transhumant situations, p.156-163. In J. Eckert, M. A. Gemmell, F.-X. Meslin, and Z. S. Pawlowski (ed.), WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. *World Organisation for Animal Health, Paris, France.*

M

MAKACI N, (2017) Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Master2 en science biologique, option :

: Physiologie et physiopathologie animale, intitulé : Etude pathobiologique d'Echinococcose kystique : Approche bioinformatique, (<http://dspace.univ->

bouira.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/3013/1/Etude%20pathobiologique%20d%E2%80%99Echinococcose%20kystique%20%20Approche%20bioinformatique.pdf)

MEDAREGNAROU BOUBIR S, (2019-2020) Cours UNIVERSITE HADJ LAKHDAR BATNA2 Faculté

de Médecine, Titre : Le kyste hydatique du foie L'Échinococcose kystique du foie
(http://medecine.univ-batna2.dz/sites/default/files/medecine/files/le_kyste_hydatique_du_foie.pdf)

V

Versaci A, Scuderi G, Rosato A, Angio Lg, Oliva G, Sfuncia G, Saladino E, Macri A (2005). Rarelocalizations of echinococcosis: personal experience. ANZ J Surg. 2005 Nov;75(11):986-91.

Vicidomini S, Cancrini G, Gabrielli S, Naspetti R, Bartoloni A (2007). Muscular cystic hydatidosis: casereport. BMC Infect Dis. 2007 Mar 30; 7:23.

W

Wang Y.H., Rogan M.T., Vuitton D.A., Wen H. (2001). Cystic echinococcosis in semi nomadic pastoralcommunity in north west China. *Trans Rec Soc Trop Med Hyg* 95(2) :153-8.

Site :[\(https://devsante.org/articles/diagnostic-biologique-de-l-hydatidose\(Argumentaire\)](https://devsante.org/articles/diagnostic-biologique-de-l-hydatidose(Argumentaire)) (2017),

Actualisation des actes de biologie médicale relatifs au diagnostic des échinococcoses larvaires, https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-07/dir152/argumentaire_echinococcoses.pdf

Résumé :

L'hydatidose ou échinococcose hydatique est une maladie cosmopolite abondante en particulier dans les pays du bassin méditerranéen, surtout dans les régions d'élevage pastoral où coexistent chiens et herbivores. C'est une zoonose parasitaire due au développement d'une larve de *Echinococcus granulosus* ou kyste polycéphalique, polysomatique chez l'être humain et les ruminants, le cestode adulte vit dans l'intestin grêle du chien, hôte définitif. L'hydatidose est un grave problème socio-économique et un réel danger de santé publique. Elle est peut-être mortelle ; le diagnostic Clinique chez le chien est impossible car chez eux les symptômes sont souvent inapparents.

Chez les ruminants les propriétaires ne découvrent pas la maladie car comme chez le chien il n'y a pas de signes cliniques. Par contre chez l'homme, souvent on assiste à l'existence de symptômes selon la localisation des kystes hydatiques, et dans ce cas le diagnostic peut révéler la présence de la maladie, il existe des techniques immunoenzymatiques et des techniques de sérologie, dans notre étude nous avons expérimenté la technique de Hémagglutination indirecte et la technique ELISA, toutes les deux ont montré une réaction positive, donc l'atteinte de patients par la parasitose. L'hydatidose doit être combattue par des programmes de lutte pour couper le cycle évolutif de *Echinococcus granulosus*.

Mots-clefs : hydatidose, *Echinococcus granulosus*, ELISA, patients atteints.

Abstract:

Hydatidosis or hydatid echinococcosis is an abundant cosmopolitan disease especially in the countries of the Mediterranean basin, especially in pastoral breeding regions where dogs and herbivores coexist. It is a parasitic zoonosis due to the development of a larva of *Echinococcus granulosus* or polycephalic cyst, polysomatic in humans and ruminants, the adult cestode lives in the dog's small intestine, definitive host. Hydatidosis is a serious socio-economic problem and a real public health hazard. It is perhaps fatal; clinical diagnosis in dogs is impossible because in them symptoms are often inapparent.

In ruminants the owners do not discover the disease because as in dogs there are no clinical signs. On the other hand, in humans, we often see the existence of symptoms according to the location of hydatid cysts, and in this case the diagnosis can reveal the presence of the disease, there are immunoenzymatic techniques and techniques of serology, in our study we experimented with the technique of Indirect Haemagglutination and the technique ELISA, both showed a positive reaction, thus reaching patients with parasitosis. Hydatidosis must be fought by control programs to cut the evolutionary cycle of *Echinococcus granulosus*.

Keywords : hydatidosis, *Echinococcus granulosus*, ELISA, patients affected

ملخص:

التهاب الماء أو المكورات الصدفية المائية هو مرض عالمي وفير خاصة في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط، وخاصة في مناطق التكاثر الرعوية حيث تتعايش الكلاب والحيوانات العاشبة. إن zoonose (مرض ينتقل من الحيوان الى الانسان) طفيلي بسبب تطور يرقة من *granulosus Echinococcus* أو كيس متعدد الرؤوس، متعدد الكائنات في البشر والمجترات، تعيش الديدان الخيطية البالغة في الأمعاء الدقيقة للكلب، المضيف النهائي. التهاب الماء مشكلة اجتماعية واقتصادية خطيرة وخطر حقيقي على الصحة العامة. وربما تكون قاتلة ؛ التشخيص السريري للكلاب مستحيل لأن الأعراض فيها غالبًا ما تكون غير واضحة.

في المجترات ال يكتشف أصحابها المرض لأنه كما هو الحال في الكلاب ال توجد عالمت سريرية. من ناحية أخرى، في البشر، غالبًا ما نرى وجود أعراض وفق الحالة يمكن أن يكشف التشخيص عن وجود المرض، هناك تقنيات وتقنيات إنزيمية الموقع الألكياس المائية، وفي هذه مناعية لعلم المصلية، في دراستنا قمنا بتجربة تقنية التملق الدموي غير المباشر وتقنية ELISA ، أظهر كالمها رد فعل إيجابي، وبالتالي وصل إلى مرضى الطفيليات. يجب محاربة التهاب الماء من خلال برامج التحكم لقطع الدورة التطورية ل *Echinococcus granulosus*

الكلمات الرئيسية: داء الماء ، *granulosus Echinococcus*، ELISA، المرضي المصابون

Année universitaire : 2021-2022

Présenté par : BOUSMID Med. Raouf
GUENNICHE Amine

Les techniques immunologiques utilisée pour le diagnostic de l'hydatidose

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en immunologie moléculaire et cellulaire

Résumé

L'hydatidose ou échinococcose hydatique est une maladie cosmopolite abondante en particulier dans les pays du bassin méditerranéen, surtout dans les régions d'élevage pastoral où coexistent chiens et herbivores. C'est une zoonose parasitaire due au développement d'une larve de *Echinococcus granulosus* ou kyste polycéphalique, polysomatique chez l'être humain et les ruminants, le cestode adulte vit dans l'intestin grêle du chien, hôte définitif. L'hydatidose est un grave problème socio- économique et un réel danger de santé publique. Elle est peut-être mortelle ; le diagnostic Clinique chez le chien est impossible car chez eux les symptômes sont souvent inapparents.

Chez les ruminants les propriétaires ne découvrent pas la maladie car comme chez le chien il n'y a pas de signes cliniques. Par contre chez l'homme, souvent on assiste à l'existence de symptômes selon la localisation des kystes hydatiques, et dans ce cas le diagnostic peut révéler la présence de la maladie, il existe des techniques immunoenzymatiques et des techniques de sérologie, dans notre étude nous avons expérimenté la technique de Hémagglutination indirecte et la technique ELISA, toutes les deux ont montré une réaction positive, donc l'atteinte de patients par la parasitose. L'hydatidose doit être combattue par des programmes de lutte pour couper le cycle évolutif de *Echinococcus granulosus*.

Mots-clefs : hydatidose, *Echinococcus granulosus*, ELISA, patients atteints

Laboratoires de recherche : Laboratoire de parasitologie et mycologie, centre hospitalier universitaire Constantine.

Encadrant : KOHIL Karima (Grade - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : MECHATI Chahinez (MCA - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : MESSAOUDI Saber (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

