

**ÉTIOLOGIE ET L'ÉPIDÉMIOLOGIE DES ÉTUDES
MOLÉCULAIRES EN ÉCHINOCOCCOSE/ HYDATIDOSE
CHEZ LES ANIMAUX DANS LE SUD DE LA
ROUMANIE; PROGRAMME DE CONTRÔLE
PARASITOLOGIQUE**

RESUMÉ

Mots-clés: *Echinococcus granulosus*; échinococcose/hydatidose; étiologie; épidémiologie moléculaire (PCR); bovins; ovins; examen parasitologique des selles; copro-ELISA; contrôle parasitologique.

L'échinococcose représente un problème majeur de la santé publique, particulièrement dans les régions aux ressources économiques limitées (Otero - Abad et Torgerson, 2013). Dans ces zones, existent d'indices de la croissance du nombre des cas de échinococcose/hydatidose (E/H) et par conséquent, cette parasitose est considérée en cours d'expansion (Grosso et al., 2012; Schweiger et al., 2007; Torgerson et al., 2006). D'habitude, E/H est entretenue par le cycle biologique domestique (le chien/les ongulés domestiques) et représente une zoonose persistante surtout dans les régions rurales spécialisées dans l'élevage du bétail où les gens nourrissent leurs chiens avec des viscères des animaux parasités (Torgerson et Budke, 2003).

A l'échelle mondiale, le fardeau économique de l'E/H résultant de l'atteinte portée à l'industrie animalière a été estimé à plus de 2 milliards dollars par an (Budke et al., 2006). Une valeur approchée est enregistrée en raison de l'évolution de l'échinococcose kystique chez l'homme (hospitalisation, repos médical, traitements effectués, etc.). Atkinson et coll. affirme qu'au niveau mondial, 2 – 3 millions personnes sont affectées de cette zoonose et 200.000 nouveaux cas de E/H sont diagnostiqués chaque année. En dépit de l'impact socio-économique substantiel, la Communauté européenne est encore présente dans certaines zones à forte incidence (Craig et al., 2007). Récemment, l'Organisation mondiale de la santé a inclus l'échinococcose humaine dans le group des zoonoses négligées (WHO, 2010).

Les études présentées dans cette thèse ont été réalisées dans la période des années 2009-2015 et elles ont visé à étudier l'étiologie et l'épidémiologie moléculaire dans l'échinococcose/hydatidose chez les animaux du sud de la Roumanie et à intégrer les

résultats obtenus dans un programme de contrôle parasitologique de cette zoonose importante.

La thèse de doctorat est divisée en deux parties. La première partie est intitulée « Etude bibliographique » et contient six chapitres, et la seconde – « Les recherches de l'auteur » – est composée de cinq chapitres. Dans la thèse se retrouvent 50 figures (photos, représentations schématiques et graphiques) et 16 tableaux (Annexe I).

La première partie de la thèse est une synthèse de la littérature de spécialité, consultée en vue d'approfondir les connaissances sur l'échinococcose/hydatidose.

Le 1^{er} chapitre présente des informations à caractère général relatives à l'E/H, y compris l'historique, la taxonomie, l'encadrement systématique et le cycle de vie, avec la description du cestode, mais aussi du stade larvaire du parasite *Echinococcus granulosus*.

Le second chapitre illustre la propagation de l'échinococcose/hydatidose et également, les génotypes de l'*Echinococcus granulosus* dans notre pays et au niveau mondial.

Le Chapitre 3 traite les aspects pathogéniques, les modifications anatomopathologiques et les manifestations cliniques rencontrées chez les animaux (GI et GD) atteints de l'échinococcose/ hydatidose.

Le Chapitre 4 est un aperçu des méthodes diverses de diagnostic pour dépister l'échinococcose/hydatidose chez le animaux vivants et post-mortem, y compris le diagnostic différentiel de l'E/H.

Le Chapitre 5 fournit des informations sur l'impact économique et social de cette parasitose grave. Y sont repris quelques données concernant les frais encourus à la suite des pertes liées à l'E/H chez les animaux dans divers pays.

Le sixième chapitre décrit les aspects liés à la lutte contre l'E/H, ses deux sous-chapitres présentant le traitement et la prophylaxie de cette parasitose.

La seconde partie de la thèse vise à présenter les résultats obtenus à la suite des recherches effectuées par l'auteur, suivis des conclusions générales et de la partie bibliographiques.

Le Chapitre 7 de la thèse présente l'épidémiologie de la hydatidose chez les animaux de rente de la zone méridionale de la Roumanie.

Le sous-chapitre 7.1. présente l'évaluation de l'incidence de l'hydatidose, par examen nécropsique et parasitologique, chez les animaux de rente de la zone méridionale de la Roumanie et l'enregistrement de la localisation des kystes hydatiques. Les quatre espèces d'animaux de rente examinées après abattage ont été : porcins (n = 3780), bovins (n = 1878), ovins adultes (n = 642) et agneaux (n = 589), mais aussi équins (n=24). Ils sont provenus de dix départements de Roumanie et ils ont été mis à mort dans quatre abattoirs officiels (Buzau, Dambovita, Teleorman et Valcea).

La prévalence de l'hydatidose chez les animaux étudiés a variée selon l'espèce, elle étant de 65,6% chez les ovins adultes, de 40,1% chez les bovins, de 25% chez les équins, et de 0% chez porcins et agneaux. Chez les ruminants, les localisations pulmonaires (65,1% chez les bovins, respectivement 63,8% chez les ovins) ont été prédominantes, suivies par les localisations hépatiques (31,2% chez les bovins et 36% chez les ovins), tandis que chez les équins les kystes au niveau hépatique ont été prédominants (58,3%).

Le sous-chapitre 7.2. inclut les résultats de la caractérisation morphologique des 2.869 kystes hydatiques prélevés et analysés dans le laboratoire en ce qui concerne leur morphométrie et la détermination de leur viabilité. La plupart des kystes hydatiques analysés ont eu les dimensions moyennes comprises entre 2 et 5 cm (966/1716 – 56,3% chez les bovins, 794/1141 – 69,6% chez les ovins et 9/12 – 75% chez les équins). Les kystes prélevés ont été classés selon leur aspect comme : normaux (fertiles ou stériles), caséifiés ou calcifiés.

La viabilité des kystes hydatiques a été mise en évidence par l'examen microscopique des divers éléments composants et par l'observation des protoscolex. Chez les ovins, la proportion des kystes viables a été très élevée (73%), tandis que chez les bovins elle a été très faible (0,17%) ; chez les équins n'ont pas été enregistrés de kystes hydatiques viables. Il est donc raisonnable de conclure que les ovins est l'espèce à laquelle la fertilité des kystes est la plus élevée, confirmant de cette manière leur rôle essentiel en tant qu'hôtes dans la transmission de l'échinococcose.

L'objectif de l'étude décrit dans le **Chapitre 8** vise à caractériser et identifier à l'aide des méthodes de biologie moléculaire (PCR) les espèces/les souches d'*Echinococcus* tout en utilisant le matériel génétique obtenu des kystes hydatiques des ruminants mis à mort à l'abattoir. Ces ruminants sont provenus des ménages et fermes d'élevage spécialisées

localisées dans sept départements roumains. Les recherches pour identifier les cellules souches d'*Echinococcus* ont été réalisées en deux stages effectués dans le laboratoire de biologie moléculaire de la Faculté de Médecine Vétérinaire de Naples, Italie.

128 kystes hydatiques (39 provenant des ovins et 98 des bovins) ont été prélevés à des fins d'analyse. A la suite de l'amplification en chaîne par polymérase (PCR), la paire d'amorce utilisée (JB3 et JB 4.5) avait amplifié une région d'environ 450 bp du gène mitochondrial la sous-unité 1 (CO1) pour 114 échantillons analysés.

De ces 67 échantillons prélevés des bovins, 53 (79,1%) en ont été 100% identiques aux génotypes du complexe *E. granulosus* s.s., à savoir : G1 (n = 29), G2 (n = 12) et G3 (n = 12) (GenBank : U50464, AY462129, M84662, M84663). Nous avons détecté aussi de différentes variantes différentes : trois échantillons (4,5%) ont été identiques à la variante G1c (GenBank CO1: AY686565.1), un (1,5%) à la variante G2b (GenBank CO1: AY686560 0.1) et deux (3%) à la variante G2c (GenBank CO1: AY686563.1). Huit des échantillons d'origine bovine (11,9%) ont été identiques à une variante G2 qui présentait une mutation de transition d'une cytosine (C) à la thymine (T) dans la position 257 (la variante G2 T257C).

Des 31 échantillons d'origine ovine, 23 (74,2%) ont présenté 100% identité aux génotypes du complexe *E. granulosus* s.s : G1 (n = 16) et G3 (n = 7) (GenBank : U50464, AY462129, AY686559, M84663). Ont été identifiées aussi des variantes du G1 : un des échantillons (3,2%) a été identique à la variante G1a (GenBank : AY686564.1) et six échantillons à la variante G1c (GenBank : AY686565.1). Un échantillon (3,2%) a été identique à la variante G2a (GenBank : AY686561.1).

Le **Chapitre 9** contient les recherches effectuées en vue d'évaluer la prévalence des infections parasitaires intestinales chez les chiens du sud de la Roumanie, en mettant particulièrement l'accent sur *Taenia* spp./*Echinococcus* spp. Les méthodes utilisées pour obtenir les résultats ont concerné l'examen parasitologique des selles et la technique immunologique ELISA.

Pour l'examen parasitologique des selles ont été prélevés 787 échantillons de matières fécales des chiens en provenance du milieu urbain (n = 544) et rural (n = 109), mais aussi des chiens de garde auprès des ruminants (n = 134). La prévalence totale des infestations endoparasitaires chez les chiens a été de 71,5%. Des oncosphères *Taenia* spp. ont été identifié en proportion de 1,1% (9/787) dans les échantillons de fèces analysés. Du point de vue statistique, entre ces trois catégories de chiens analysées, chez lesquelles ont

été trouvés des œufs de *Taenia* spp., ont existé de différences significatives ($P = 0,005$) (chiens du milieu rural 3,7%; ceux du milieu urbain 0,4% et ceux de garde auprès des ruminants 2,2%).

Un nombre de 132 échantillons de matière fécale ont été traités et examinés par une méthode immuno-enzymatique pour la détection des coproantigènes de *E. granulosus*. Le résultat du test CoproAg ELISA CHEKIT a été positif pour onze échantillons de matière fécale du total analysé, témoignant une prévalence totale de 8,33%.

Le **Chapitre 10** fait référence à l'élaboration d'un programme de contrôle parasitologique de l'E/H chez les animaux de Roumanie, lié à l'épidémiologie et la pathogénie des génotypes identifiés.

Le dernier chapitre de la thèse, le **Chapitre 11**, présente les conclusions générales qui découlent de la partie exposant les recherches effectuées par l'auteur.