

KHẸNG ĐỊNH SỰ LƯU HÀNH CỦA LOÀI GIUN MÓC CHÓ (*ANCYLOSTOMA CEYLANICUM*) LÂY SANG NGƯỜI TẠI MIỀN BẮC VIỆT NAM TRÊN CƠ SỞ ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI HỌC VÀ PHÂN TÍCH PHÂN TỬ ĐOẠN GEN TY THỂ (CO1)

Dương Đức Hiếu¹, Nguyễn Văn Thọ¹, Đỗ Quang An¹,
Nguyễn Việt Linh¹, Trần Lê Thu Hằng², Bùi Khánh Linh¹, Phạm Ngọc Doanh³

TÓM TẮT

Điều tra giun móc ký sinh ở chó tại khu vực Hà Nội đã thu được 2 loài giun móc khác nhau dựa vào số lượng răng của chúng trong khoang miệng. Kết quả phân tích đoạn gen ty thể CO1 của chúng đã khẳng định các mẫu giun móc có 3 răng là loài *Ancylostoma caninum*, còn các mẫu có 2 răng là loài *Ancylostoma ceylanicum*. Đây là nghiên cứu đầu tiên ứng dụng phân tích phân tử để khẳng định sự tồn tại của các loài giun móc ở chó có khả năng truyền lây sang người tại miền Bắc Việt Nam, cảnh báo nguy cơ lây nhiễm giun móc trong cộng đồng. Tính đa dạng của gen và mối quan hệ tiến hóa của các loài trong giống *Ancylostoma* cũng được thảo luận trong nghiên cứu này.

Từ khóa: *Ancylostoma ceylanicum*, *A. caninum*, Gen ty thể CO1, Miền Bắc Việt Nam

Confirming the prevalence of zoonotic canine hookworm *Ancylostoma ceylanicum* in the North Viet Nam based on morphology and mitochondrial gene analysis

Duong Duc Hieu, Nguyen Van Tho, Do Quang An,
Nguyen Viet Linh, Tran Le Thu Hang, Bui Khanh Linh, Pham Ngoc Doanh

SUMMARY

Survey on canine hookworms from dog in Ha Noi, Viet Nam has obtained two different hookworm species basing on a number of tooth in their oral cavity. The result of CO1 mitochondrial gene segment analyses of the hookworm strains confirmed that the hookworms having 3 teeth belonged to *Ancylostoma caninum* species and the hookworms having 2 teeth belonged to *Ancylostoma ceylanicum* species. This is the first molecular analysis study to confirm the canine hookworm species that can transmit to human in the North Viet Nam, warning the risk of hookworm transmission in the community. In addition, genetic diversity and phylogenetic relationship of *Ancylostoma* species were also discussed in this study.

Keywords: *Ancylostoma ceylanicum*, Dog, Mitochondrial gene CO1, Northern Viet Nam.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giun móc là những loài giun tròn thuộc họ Ancylostomatidae, ký sinh ở ruột non của động vật (chim, thú) và người (Chan, M.S., 1994). Nhiễm giun móc ảnh hưởng đến hơn nửa tỷ

người trên toàn cầu. Đó là một trong những nguyên nhân hàng đầu dẫn đến tình trạng bệnh tật ở trẻ em và phụ nữ ở các nước đang phát triển vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới (Crompton,

¹. Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

². Viện nghiên cứu Bảo tồn đa dạng SH & Bệnh nhiệt đới

³. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật.

D.W.T., 1999). Ở các nước phát triển, giun móc hiểm khi gây chết người, nhưng có thể gây thiếu máu trầm trọng khi bị nhiễm nặng (Viteri, F.E., 1994). Trong họ Ancylostomatidae, quan trọng nhất là các loài thuộc giống *Ancylostoma*. Cho đến nay đã mô tả trên 20 loài, trong đó loài *A. duodanale* gây bệnh ở người, một số loài gây bệnh ở chó, mèo. Trong số các loài giun móc ký sinh ở chó và mèo, duy nhất loài *A. ceylanicum* có khả năng nhiễm cho người. Ước tính khoảng 70 triệu đến 100 triệu người nhiễm loài giun móc này (Inpankaew T et al, 2012). Sự tồn tại và lưu hành của loài giun móc này tại nhiều quốc gia trên thế giới như Australia (Traub et al., 2008), Trung Quốc (Yuanjia Liu et al., 2014), Thái Lan (Traub et al., 2008), Lào (Conlan et al., 2012), Campuchia (Inpankaew T et al., 2012), Malaysia (Nguì et al., 2012), Myanmar (Brunet J, 2015). Chó và mèo là động vật dự trữ mầm bệnh. Tỷ lệ chó, mèo nhiễm *A. ceylanicum* tại các quốc gia châu Á- Thái Bình Dương là rất cao, dao động từ 24% đến 92% (Nguì R, 2012; Traub RJ, 2013).

Tại Việt Nam, trước đây mới chỉ phát hiện sự lưu hành của 3 loài giun móc chó phổ biến, bao gồm *A. caninum*, *A. braziliense* và *Uncinaria stenocephala* (Houdemer, 1938; Nguyễn Quốc Doanh và cs, 2012). Gần đây, Nguyen et al. 2015 ghi nhận sự xuất hiện của loài *A. ceylanicum* ký sinh ở chó tại khu vực tỉnh Đắk Lắk, Việt Nam (Dinh Ng- Nguyen et al, 2015). Câu hỏi đặt ra là liệu loài *A. ceylanicum* có phân bố ở các vùng khác của Việt Nam hay không? Vì vậy, chúng tôi bước đầu điều tra trên địa bàn Hà Nội. Kết quả đã xác định được hai loài giun móc *A. caninum* và *A. ceylanicum* từ chó nuôi bằng đặc điểm hình thái và phân tử dựa trên phân tích trình tự đoạn gen ty thể cytochrome oxidase 1 (CO1). Bài báo này cung cấp dẫn liệu về đặc điểm hình thái và phân tử của 2 loài giun móc này, đồng thời khẳng định sự lưu hành của loài giun móc *A. ceylanicum* có khả năng lây nhiễm cho người tại khu vực miền Bắc Việt Nam, cảnh báo nguy cơ lây nhiễm trong cộng đồng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mẫu nghiên cứu

Mẫu giun móc trưởng thành được thu thập từ 57 cá thể chó nuôi tại một số lò mổ trên địa bàn Hà Nội từ tháng 2/2015 đến tháng 8/2015.

2.2. Phương pháp nghiên cứu hình thái học

Mẫu giun móc sau khi thu được rửa sạch bằng dung dịch nước muối sinh lý 0,9% và bảo quản trong formalin 4%, sau đó được lên tiêu bản tạm thời bằng dung dịch làm trong (nước cất, acid lactic và glycerin theo tỷ lệ 1:1:1). Quan sát, đo kích thước và chụp ảnh giun tròn dưới kính hiển vi và định loại theo Biocca, 1951.

2.3. Phương pháp phân tích phân tử

3 mẫu giun móc (P-LAB1, P-LAB2 và P-LAB3) bảo quản trong cồn Ethanol 70% ở nhiệt độ -20°C được phân tích phân tử tại Phòng thí nghiệm Ký sinh trùng, Bộ môn Ký sinh trùng, Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

- Phương pháp tách chiết ADN tổng số

Mẫu giun móc bảo quản trong ethanol được rửa sạch bằng nước cất vô trùng, cắt nhỏ cho vào từng ống Eppendorf riêng. ADN tổng số được tách chiết bằng DNeasy Tissue Kit (QIAGEN Inc.). Thêm 180µL ATL Buffer và 20µL Proteinase K, vortex đều và ủ ở 56°C trong 1 giờ hoặc cho đến khi tan hết. Thêm vào 200µL AL Buffer, vortex và ủ ở 56°C trong 10 phút. Thêm 200µL Ethanol (100%), trộn đều và chuyển lên màng lọc của cột lọc (DNeasy Mini Spin Co-column), ly tâm 8.000 vòng/phút trong 1 phút, loại bỏ phần dung dịch bên dưới. Phần ADN bám vào màng của cột lọc được rửa bằng AW1 Buffer và AW2 Buffer, sau mỗi lần ly tâm ở 13.000 vòng/phút/ 1 phút. Cuối cùng, chuyển cột mang lọc sang ống Eppendorf, thêm 100µL AE Buffer, ly tâm ở 13.000 vòng/phút trong 1

phút. DNA được bảo quản ở -20°C cho đến khi sử dụng.

- Nhân bản gen CO1 bằng phản ứng PCR

Nhân bản đoạn gen CO1 bằng kỹ thuật PCR, sử dụng cặp mồi với mồi xuôi JB3 (5'-TTT TTT GGG CAT CCT GAG GTT TAT-3') và mồi ngược JB4.5 (5'-TAA AGA AAG AAC ATA ATG AAA ATG-3'). Sản phẩm PCR thu được là phân đoạn gen ty thể CO1 có độ dài 390bp. Chu trình nhiệt bao gồm: biến tính ở 95°C trong 1 phút, tiếp theo là 35 chu kỳ- $95^{\circ}\text{C}/30$ giây, $50^{\circ}\text{C}/1$ phút, $72^{\circ}\text{C}/1$ phút, cuối cùng là 72°C trong 5 phút và giữ ở 4°C . Điện di kiểm tra kết quả PCR trên gel agarose 1%, nhuộm ethidium bromide và soi đèn UV.

- Tinh sạch sản phẩm PCR và giải trình tự đoạn gen ty thể CO1

Tinh khiết sản phẩm PCR bằng kit QIAquick PCR (QIAGEN Inc., Hoa Kỳ). Giải trình tự trực tiếp bằng máy tự động ABI Prism 3130 Genetic Analyser (Applied Biosystem), sử dụng BigDye

Terminator Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystem).

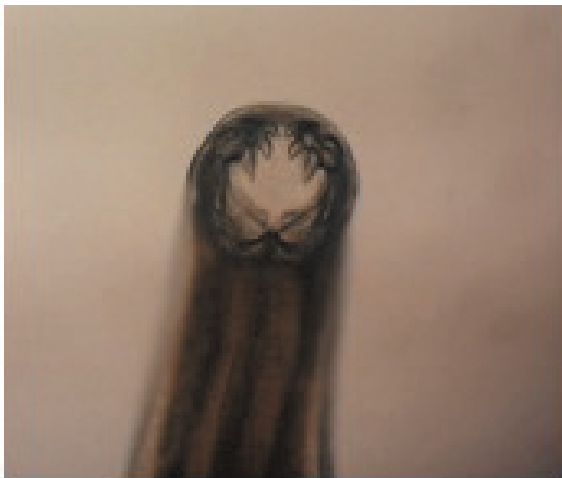
- Xử lý và phân tích số liệu

Trình tự nucleotide được xử lý, so sánh đối chiếu và xây dựng phả hệ bằng phần mềm MEGA 6 (Molecular Evolutionary Genetics Analysis). Vẽ cây phát sinh chủng loại bằng phương pháp NJ (Neighbor-Joining).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân biệt 2 loài giun móc thu được từ chó dựa vào đặc điểm hình thái của răng

Kết quả nghiên cứu hình thái của giun móc thu được từ chó tại khu vực Hà Nội, chúng tôi thu được 2 loài giun móc khác nhau về số lượng răng: một số cá thể có 3 đôi răng, còn một số khác có 2 đôi răng. Theo khóa định loại của Biocca, 1951 thì số lượng răng là đặc điểm phân loại của giun móc: loài *A. caninum* có 3 đôi răng, còn loài *A. ceylanicum* có 2 đôi răng (hình 1, hình 2).



Hình 1. Phần đầu giun móc loài *A. caninum* với 3 đôi răng (x100)

Vì vậy, chúng tôi cho rằng các mẫu vật thu được từ chó bao gồm 2 loài *A. caninum* và *A. ceylanicum*. Tuy nhiên, để khẳng định chắc chắn kết quả định loại bằng hình thái, đồng thời nghiên cứu mối quan hệ tiến hóa phân tử của



Hình 2. Phần đầu giun móc loài *A. ceylanicum* với 2 đôi răng (x100)

các mẫu giun móc thu từ Hà Nội, chúng tôi phân tích đoạn gen ty thể CO1.

3.2. Đặc điểm phân tử và mối quan hệ tiến hóa phân tử của các loài giun móc dựa trên trình tự gen ty thể CO1

Kết quả giải trình tự gen CO1 của 3 mẫu giun móc thu thập từ chó tại Hà Nội có đặc điểm hình thái khác nhau: *A. ceylanicum* (PLAB1, PLAB2) và *A. caninum* (PLAB3) đã thu được 3 trình tự gen CO1 với độ dài 390 bp. Kết quả phân tích cho thấy trình tự đoạn gen CO1 của 2 mẫu *A. caninum* PLAB1 và PLAB2 có độ tương đồng rất cao (99,7%), chỉ sai khác 1 nucleotid. Trái lại, trình tự gen CO1 của mẫu PLAB3 với PLAB1, PLAB2 có sự sai khác tương đối lớn (15,1% và 15,5% tương ứng) (bảng 1, hình 3).

Đối chiếu với các trình tự trên Ngân hàng gen (GeneBank) bằng chương trình BLAST, đã xác định mẫu PLAB3 100% tương đồng với loài *A. caninum* trong khi mẫu PLAB1 và PLAB2 hoàn toàn tương đồng với loài *A. ceylanicum*.

So sánh với các trình tự từ các nước cho thấy *A. ceylanicum* từ Việt Nam có độ tương đồng cao (99,2-99,7%) với loài này từ Trung Quốc, Thái Lan, Malaysia và Campuchia, nhưng thấp hơn (88,6-88,9%) so với trình tự của Australia. Trái

Bảng 1. Khoảng cách di truyền giữa các quần thể khác nhau của loài *A. caninum* và *A. ceylanicum* và các loài khác trong giống *Ancylostoma* (dựa trên phân tích trình tự gen CO1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. PLAB-1																					
2. PLAB-2	0.003																				
3. KP072074 <i>A. ceylanicum</i> CHN	0.003	0.005																			
4. KP072072 <i>A. ceylanicum</i> CHN	0.003	0.005	0.000																		
5. KP072070 <i>A. ceylanicum</i> CHN	0.005	0.003	0.008	0.008																	
6. KP072071 <i>A. ceylanicum</i> CHN	0.005	0.008	0.003	0.003	0.011																
7. KC247731 <i>A. ceylanicum</i> MYS	0.003	0.005	0.005	0.005	0.008	0.008															
8. KF896596 <i>A. ceylanicum</i> THA	0.003	0.005	0.005	0.005	0.008	0.008	0.000														
9. KF896600 <i>A. ceylanicum</i> KHM	0.008	0.011	0.011	0.011	0.014	0.008	0.005	0.005													
10. AJ407937 <i>A. ceylanicum</i> AUS	0.121	0.124	0.124	0.124	0.127	0.127	0.118	0.118	0.118												
11. AJ407940 <i>A. tubaeforme</i> AUS	0.134	0.137	0.137	0.137	0.140	0.134	0.130	0.130	0.124	0.124											
12. AJ407954 <i>A. duodenale</i> AUS	0.137	0.141	0.134	0.134	0.144	0.134	0.134	0.134	0.131	0.111	0.068										
13. AJ407958 <i>A. duodenale</i> AUS	0.131	0.134	0.127	0.127	0.137	0.127	0.127	0.127	0.124	0.108	0.072	0.025									
14. AJ407957 <i>A. duodenale</i> AUS	0.137	0.141	0.134	0.134	0.144	0.134	0.134	0.134	0.131	0.114	0.068	0.005	0.025								
15. PLAB-3	0.153	0.157	0.157	0.157	0.160	0.153	0.150	0.150	0.143	0.140	0.120	0.124	0.130	0.130							
16. AB751617 <i>A. caninum</i> JPN	0.156	0.160	0.160	0.160	0.163	0.156	0.153	0.153	0.146	0.130	0.124	0.117	0.108	0.114	0.100						
17. AJ407966 <i>A. caninum</i> AUS	0.146	0.150	0.150	0.150	0.153	0.146	0.143	0.143	0.136	0.150	0.124	0.133	0.134	0.127	0.019	0.097					
18. AJ407965 <i>A. caninum</i> AUS	0.160	0.163	0.163	0.163	0.166	0.160	0.156	0.156	0.149	0.133	0.124	0.111	0.105	0.108	0.084	0.031	0.081				
19. AJ407963 <i>A. caninum</i> AUS	0.156	0.160	0.153	0.153	0.163	0.149	0.153	0.146	0.127	0.137	0.124	0.117	0.120	0.084	0.036	0.081	0.028				
20. AJ407961 <i>A. caninum</i> AUS	0.170	0.173	0.166	0.166	0.177	0.163	0.166	0.166	0.160	0.134	0.143	0.117	0.117	0.120	0.084	0.042	0.087	0.034	0.011		
21. AB591805 <i>A. suum</i> JPN	0.163	0.166	0.159	0.159	0.170	0.159	0.166	0.166	0.163	0.170	0.160	0.150	0.143	0.150	0.160	0.173	0.156	0.163	0.146	0.153	

```

PLAB1| T T T A T A T T T T A A T T T T A C C T G C T T T T G G T A T T G T A A G A C A G T C T A C T T T G T A T T T A A C A G G T A A A A A A G A G G T G T T T G 78
PLAB2| .....
PLAB3| ..... G . G . A . . . . . A . . . . G . . . . . G . . A . A . . .

PLAB1| G A T C T T T G G G G A T G G T T T A T G C A A T T T T A A G G A T T G G T T T A A T T G G T T G T G T A G T T T G A G C T C A C C A T A T G T A T A C T G 156
PLAB2| ..... C .....
PLAB3| . T . . A . . A . . T . . . . . T . . . . . T . . . . . G . . . . . G . . A . . T . . . . . C . . A .

PLAB1| T A G G A A T A G A T T T A G A T T C A C G T G C p T A T T T T A C A G C T G C T A C A A T A G T A A T T G C T G T T C C G A C A G G T G T T A A G G T A T 234
PLAB2| .....
PLAB3| . G . . T . . . . . . . . . . T . . G . . . . . T . . G . . A . . T . . G . . . . . A . . T . . T . . . . . T .

PLAB1| T T A G A T G A T T A G C T A C T T T G T T T G G T A T A A A A A T G G T T T T T C A G C C T T T A T T A T T A T G G G T T T T A G G T T T T A T T T T T 312
PLAB2| .....
PLAB3| . . . G . . . . . A . G . . . . . A . . . . . A A . . . . . G . . . . .

PLAB1| T A T T T A C T A T T G G T G G T T T A A C G G G T G T A G T T T T A T C A A A T T C T A G T T T A G A T A T T A T T T T A C A T G A T A C T T A T T A T G 390
PLAB2| .....
PLAB3| . G . . . . . C . . . . . A . . . . . A . G . . . . . A . G . . T . . . . . G . A . G . . . . . C . . . . .
    
```

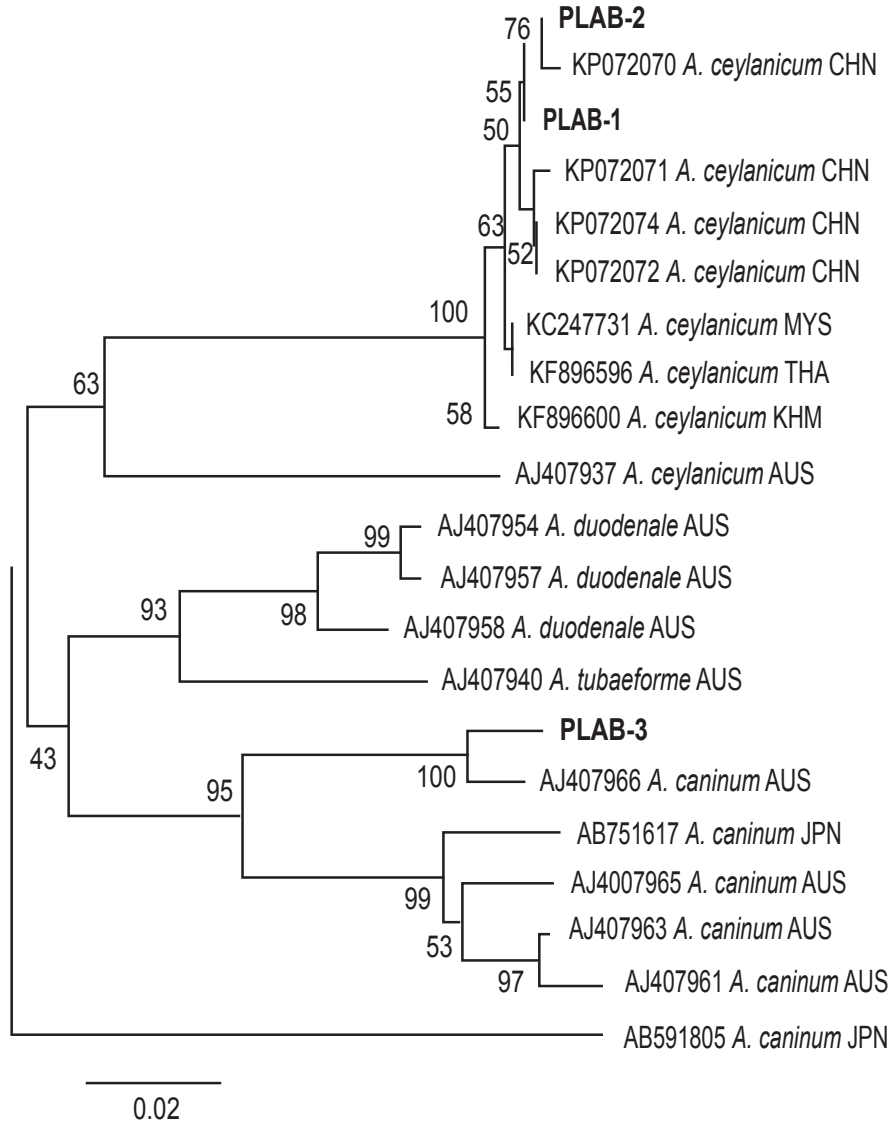
Trình tự nucleotid của đoạn gen ty thể CO1 của các mẫu nghiên cứu

(Kí hiệu "." biểu hiện các nucleotid tương đồng, sự sai khác về nucleotid được thể hiện bằng các chữ cái ký hiệu cho các nucleotid)

lại, mẫu *A. caninum* từ Việt Nam có độ tương đồng cao (98,1%) so với trình tự AJ407966 từ Australia, nhưng khoảng cách di truyền lớn hơn so với các trình tự khác từ Australia và Nhật Bản (độ tương đồng 91,6%). Khoảng cách di truyền giữa 2 loài *A. ceylanicum* và *A. caninum* tương

đối lớn (14,6-17,0%).

Cây phát sinh chủng loài xây dựng bằng phần mềm MEGA6 (Hình 3) từ những dữ liệu trình tự gen CO1 cho thấy mẫu giun móc *A. caninum* từ Hà Nội mã hiệu PLAB3 cùng nhóm với loài này từ Australia với độ tin cậy 100%, làm một



Hình 3. Mối quan hệ tiến hóa phân tử của các loài trong giống *Ancylostoma* được xây dựng từ bộ số liệu trình tự gen ty thể CO1 theo phương pháp Neighbor-Joining với 1000 mẫu lặp

Các con số ở gốc mỗi nhánh là giá trị bootstrap; mỗi trình tự có accession number, tên loài, tên nước được viết tắt 3 chữ cái: China=CHN, Malaysia=MYS; Thailand=THA; Cambodia=KHM; Japan=JPN; Australia=AUS.

nhánh riêng tách hẳn quần thể *A. caninum* khác từ Australia và Nhật Bản. Tương tự, các mẫu *A. ceylanicum* (PLAB1 và PLAB2) của Việt Nam cùng nhóm với *A. ceylanicum* của Trung Quốc, Malaysia, Thái Lan và Campuchia với độ tin cậy 100%, tách biệt với trình tự của Australia.

IV. THẢO LUẬN VÀ KẾT LUẬN

4.1. Thảo luận

Giun móc thuộc giống *Ancylostoma* ký sinh ở chó phổ biến là các loài *Ancylostoma caninum*, *A. braziliense* và *A. ceylanicum* phân bố rộng ở vùng nhiệt đới (Crompton, D.W.T., 1999). Trong đó loài *A. caninum* được phân biệt rõ ràng với 2 loài còn lại bởi xoang miệng có 3 đôi răng, trong khi 2 loài *A. ceylanicum* và *A. braziliense* có 2 đôi răng (Biocca, 1951). Vì vậy, khó phân biệt 2 loài này bằng hình thái. Trước đây, ở Việt Nam công bố 2 loài *A. caninum* và *A. braziliense* ký sinh ở chó chỉ dựa vào đặc điểm hình thái (Houdemer, 1938; Nguyễn Quốc Doanh và cs, 2012). Gần đây, Nguyen et al. (2015) thông báo loài *A. ceylanicum* ký sinh ở tỉnh Đắk Lắk dựa vào cả đặc điểm hình thái và phân tử. Trong nghiên cứu này, chúng tôi cũng khẳng định sự lưu hành của loài *A. ceylanicum* ở chó tại khu vực Hà Nội bằng sự kết hợp phương pháp định loài hình thái và phân tử dựa trên phân tích đoạn gen ty thể CO1.

Hai loài *A. caninum* và *A. ceylanicum* có thể phân biệt rõ bằng đặc điểm răng trong xoang miệng. Chúng cũng tương đối khác xa nhau về di truyền dựa trên trình tự gen CO1. Kết quả phân tích cũng cho thấy tính đa dạng gen của cả 2 loài. Trên cây phát sinh chủng loài, *A. ceylanicum* chia thành 2 nhánh rõ ràng: một nhánh gồm các quần thể từ Trung Quốc, Thái Lan, Campuchia, Vietnam và Malaysia, tách biệt với trình tự từ Australia. Tương tự, *A. caninum* cũng chia thành 2 nhánh và quần thể từ Australia thể hiện tính đa dạng gen, một nhóm

gần với trình tự của Việt Nam, còn nhóm khác gần với các trình tự của Nhật Bản. Cho đến nay, chưa có trình tự gen CO1 của loài *A. braziliense* được submit trên Genbank để so sánh, nghiên cứu mối quan hệ tiến hóa với loài *A. ceylanicum*. Tuy nhiên, các trình tự CO1 của các mẫu giun móc xoang miệng có 2 răng hoàn toàn tương đồng với loài *A. ceylanicum* từ các nước lân cận. Kết quả nghiên cứu này khẳng định sự tồn tại của loài *A. ceylanicum* tại miền Bắc Việt Nam, sau công bố ở miền Trung (Nguyen et al. 2015). Điều này chứng tỏ rằng, loài giun móc này có khả năng phân bố rộng trên lãnh thổ Việt Nam. Có thể, trước đây chúng đã được định loại nhầm là loài *A. braziliense*. Điều đáng quan tâm là loài *A. ceylanicum* có khả năng lây nhiễm cho người (R. Nguoi et al, 2012), còn *A. braziliense* không nhiễm cho người. Vì vậy, cần cảnh báo cho người dân phòng tránh lây nhiễm giun móc từ chó nuôi, đồng thời tiến hành điều tra nghiên cứu dịch tễ kỹ hơn để khẳng định có tồn tại loài *A. braziliense* ở Việt Nam hay không và Ngành Y tế cần quan tâm đến nhiễm giun móc ở người do loài *A. ceylanicum*.

4.2. Kết luận

Kết hợp phương pháp định loại hình thái và phân tử đã khẳng định sự tồn tại của loài giun móc *Ancylostoma ceylanicum* ký sinh ở chó tại khu vực miền Bắc Việt Nam. Trình tự gen ty thể CO1 của các mẫu *A. ceylanicum* thu tại Hà Nội với độ dài 390bp có độ tương đồng cao (99,2% - 99,7%) với các quần thể loài này trong khu vực. Đây là thông báo đầu tiên về loài giun móc có khả năng lây truyền sang người ở miền Bắc. Kết quả nghiên cứu cảnh báo nguy cơ lây nhiễm trong cộng đồng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện từ nguồn kinh phí của dự án Việt- Bỉ 2015 và sự hỗ trợ từ Viện Nghiên cứu Bảo tồn đa dạng sinh học và Bệnh nhiệt đới (BIOD).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Biocca, E.. On *Ancylostoma braziliense* (de Faria, 1910) and its morphological differentiation from *A. ceylanicum* (Looss, 1911). *J. Helminthol.* 1951; 25 (1–2), 1–10.
2. Brunet J, Lemoine J, LeFebvre N, Denis J, Fpfa A, Abou-Bacar A et al. “Human infection by *A. ceylanicum* in Myanmar”. *Emerg Infect Dis.* 2015, accepted 21-06-2015.
3. Chan, M.S., G.F. Medley, D.K. Jamieson and D.A.P. Bundy, 1994. The evaluation of potential global morbidity attribute to intestinal nematode infections. *Parasitology*, 109 : 373-387.
4. Crompton, D.W.T., 1999. How much human helminthiasis is there in the world? *J. Parasitol.*, 85: 387-403.
5. Conlan JV, Khamlome B, Vongxay K, Elliot A, Pallant L, Sripa B. “Soil-transmitted helminthiasis in Laos: a community-wide cross-sectional study of humans and dogs in a mass drug administration environment”. *Am J Trop Med Hyg.* 2012; 86:624–34.
6. Dinh Ng-Nguyen, Sze Fui Hii, Van-Anh T Nguyen, Trong Van Nguyen, Dien Van Nguyen and Rebecca J Traub. “Re-evaluation of the species of hookworms infecting dogs in Central Vietnam”. *Parasites & Vectors* 2015, 8:401 doi:10.1186/s13071-015-1015-y.
7. Houdemer EF. Recherches de Parasitologie Comparée Indochinoise. Le Francois, Paris: 1938, pages 124.
8. Inpankaew T, Schar F, Dalsgaard A, Khieu V, Chimnoi W, Chhoun C, Sok D, Marti H, Muth S, Odermatt P et al.. “High prevalence of *Ancylostoma ceylanicum* hookworm infections in human”. Cambodia, 2012. *Emerg Infect Dis.* 2014; 20(6):976-982.
9. Ngui R, Lim YA, Traub R, Mahmud R, Mistam MS. “Epidemiological and genetic data supporting the transmission of *Ancylostoma ceylanicum* among human and domestic animals”. *PLoS Negl Trop Dis.* 2012;6:e1522.
10. Nguyễn Quốc Doanh. Tình hình nhiễm giun ở đàn chó nuôi tại Hà Nội. *Khoa học Kỹ thuật Thú y* 2012; 19(4):25-29.
11. Traub R.J., Inpankaew T., Sutthikornchai C., Sukthana Y., Thompson R. “PCR-based coprodiagnostic tools reveal dogs as reservoirs of zoonotic ancylostomiasis caused by *Ancylostoma ceylanicum* in temple communities in Bangkok”. *Vet. Parasitol.* 2008;155:67–73.
12. Traub RJ. “*Ancylostoma ceylanicum*, a re-emerging but neglected parasitic zoonosis”. *Int J Parasitol.* 2013; 43:1009–15 .
13. R. Ngui, Y. A. L. Lim, R. Traub, R. Mahmud, and M. S. Mistam, “Epidemiological and genetic data supporting the transmission of *Ancylostoma ceylanicum* among human and domestic animals”. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, vol. 6, no. 2, Article ID e1522, 2012.
14. Viteri, F.E., 1994. The consequence of iron deficiency and anaemia in pregnancy on maternal health the foetus and the infant. *SCN News*, 11: 14-18
15. Yuanjia Liu, Guochao Zheng, Muhamd Alsarakibi, Xinheng Zhang, Wei Hu, Liqin Lin, Liping Tan, Qin Luo, Pengyun Lu and Guoqing Li. “The Zoonotic Risk of *Ancylostoma ceylanicum* Isolated from Stray Dogs and Cats in Guangzhou, South China.” *BioMed Research International Volume 2014 (2014), Article ID 208759.*