

## 鉤虫の腸管外寄生に関する実験的研究

### (4) 犬鉤虫の猫及び家兎筋肉内への移し変えについて

楠 正 知 鳥居 達生 松本 恒男  
沢 田 順 堂本 一郎

大阪市立大学医学部小田内科教室 (指導 小田俊郎教授)

(昭和34年8月30日受領)

#### 緒 言

さきに著者の一人楠は第1, 2報に於いて, 犬腸管内より採集した犬鉤虫成虫及び幼若成虫を別の犬の腸管以外の体組織内に移し変え, 長く生存させ得たのみならず, 幼若成虫はそれらの場所に於いて充分發育し得ることを報告し, 又著者の一人鳥居は更に前段階たる IV 期仔虫に就いて同様の実験を試み, IV 期仔虫も又腸管以外の犬体内に長く生存し, 且, 脱皮發育し得ることを報告した。

又異種属動物への移し変えに関しては楠が第1報に於いて, 犬体内で成虫に迄發育した犬鉤虫を, その非固有宿主たる家兎腸管及び腹腔内に移し変えたが, 4日以上生存し得なかつたと報告しているほかに全く文献を見ない。

よつて今回は犬腸管内より採集した犬鉤虫を, その固有宿主の一種である猫の筋肉内に移し変え, それらの場所に於いても長く生存し得ること, 更に IV 期仔虫についても同様のことが可能で, 長く生存し, 脱皮發育し得ることを確認し, また犬鉤虫成虫をその非固有宿主である家兎筋肉内に移し変え, 非固有宿主体内では生存し難いことを再確認した。茲にその大要を報告する。

#### 実験及び考按

第2, 2報では, 鉤虫を筋肉内, 腹腔内, 胸腔内, 肝臓内, 脾臓内, 皮下組織内等への実験的に異所寄生を試み, 筋肉内への移し変えが最も生存率の高いことを知つたので, 今回は専ら 筋肉内へ移し変える実験を行なつた。

##### 1) 成虫に関する実験

自然感染犬腸管内より犬鉤虫成虫を採集し, ペニシリン, ストレプトマイシン添加温水で洗滌し, 別に用意した成猫大腿部筋肉内に, 内径約8mmの套管針を通じて

挿入し, 日を追つて屠殺剖検し, その寄生, 棲息の状態を観察した。

例1: 200隻(♂100, ♀100)を挿入した猫は, 翌日より該側後肢に著明な浮腫を生じ, 72時間後に死亡, 剖検するにその部に巨大な腫瘍を形成し, 腫瘍内壁に吸着する生虫142隻(♂64, ♀78)を認めた。

例2: 25隻(♂12, ♀13)挿入, 7日後の例に於いては注入部筋肉内に不整形の拇指頭大の虫嚢を形成し, その内部に活潑に運動する生虫15隻(♂6, ♀9)を見出した。

例3: 30隻(♂15, ♀15)挿入14日後の例に於いては同様に生虫15隻(♂8, ♀7)を認めた。

注入部筋肉内に暗赤褐色の滲出液で充満した虫嚢を形成し, 鉤虫はその内壁に強固に咬着していた。楠の前の報告では犬鉤虫成虫を犬筋肉内に注入し, その生存率は7日後21.9%, 14日後31.4%であるに比し, 今回の実験では夫々60.0%, 50.0%に上昇している。

これは, 第1報発表の後, 同様の実験を反復することにより技術的に熟練したことにもよるが, 前回は虫体を約10ccのペニシリン, ストレプトマイシン添加蒸留水と共に注入したため, 虫嚢が分枝し, 或は多房虫嚢となり虫体も分散されたに反し, 今回は滅菌温水で洗滌した虫体を細い楔子をもつて, 套管針を通じて挿入したことによると考えられる。従つて鉤虫が異所に寄生するには, 多数の鉤虫が1カ所に群棲する方が, 少数づつ分散した場合に比し, 棲息するに適した環境, 即ち虫嚢を形成するに適しているのではないかと考えられた。この点に関しては第3項に於いて更に述べる。

##### 2) 幼若成虫に関する実験

鉤虫保有犬糞便を瓦培養して採集した感染仔虫を皮下注射により成犬に感染させ, 感染後第10日目に被感染犬を屠殺し, その腸管内より集めた幼若成虫(平均体長

及び体幅 $\delta 2.9 \times 0.16$ ,  $\text{♀} 3.1 \times 0.19$  mm) を内径 2 mm の注射針を用い 10~1.5 cc のペニシリン、ストレプトマイシン添加温水と共に注入し、日を追つて發育状況を観察した。

第 1 項で述べた如く、虫体のみを筋肉内に挿入した方が、水と共に注入するよりも生存率が高いが、幼若成虫は虫体が小さく、第 3 項で述べる IV 期仔虫は更に小さく、之等の虫体と挿子を以て 1 隻づつ挿入することは非常に困難で、且、套管針の中に残留することも多く、甚だ不確実であるので第 2, 3 項の実験では可及的少量の滅菌水と共に注入した。

例 1 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 注入, 7 日後の例では 3 隻 ( $\delta 1$ ,  $\text{♀} 2$ )

例 2 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 注入, 14 日後の例では 2 隻 ( $\delta 1$ ,  $\text{♀} 1$ ) が夫々生存しているのを見た。

然してその平均体長及び体幅は 7 日後  $\delta 5.6 \times 0.26$ ,  $\text{♀} 5.5 \times 0.26$  mm, 14 日後  $\delta 7.8 \times 0.30$ ,  $\text{♀} 8.2 \times 0.36$  mm で明らかな發育が見られ、特に第 2 例の子宮内に少数の卵形成のあることも観察された。

本実験によつて、犬体内で幼若成虫に迄發育を了えた犬鉤虫は、猫筋肉内に移し変えられても其以上の發育を繼續し得ることを確認した。

### 3) IV 期仔虫に関する実験

前項と同様にして更にその前段階たる経皮感染後第 6 日目に採集した口嚢原基を有する所謂 IV 期仔虫 (平均体長及び体幅  $\delta 2.4 \times 0.13$ ,  $\text{♀} 2.6 \times 0.12$  mm) を顕微鏡下に厳撰し、前項と同じ方法により猫筋肉内に注入し、日を追つて屠殺剖検し、その發育状況を観察した。

例 1 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 注入, 7 日後

例 2 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 注入, 7 日後

例 3 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 注入, 7 日後屠殺剖検の 3 例では何れも注入部筋肉は無変化で、虫体は勿論虫嚢の痕跡をも認めなかつた。

例 4 : 100 隻 ( $\delta 50$ ,  $\text{♀} 50$ ) 注入, 7 日後

例 5 : 100 隻 ( $\delta 50$ ,  $\text{♀} 50$ ) 注入, 7 日後の 2 例では、何れも成虫注入の場合と同様、虫嚢を形成し、その内壁に咬着する鉤虫夫々 14 隻 ( $\delta 6$ ,  $\text{♀} 8$ ), 21 隻 ( $\delta 11$ ,  $\text{♀} 10$ ) を検出、何れも脱皮を完了し、完全な腹牙の形成をみると、平均体長及び体幅は  $\delta 6.2 \times 0.28$ ,  $\text{♀} 5.9 \times 0.28$  mm, で著明な發育がみとめられた。

即ち犬体内で第 3 回目の脱皮を了えた犬鉤虫が其れ以上脱皮發育するためには必ずしも犬体内に寄生するの要なく、固有宿主体内でさえあれば殆んど何処でも良いよ

うに考えられた。

また 30 隻注入, 7 日後の 2 例では全く生虫を見ず、100 隻注入, 7 日後の 2 例に多数の生虫を見たことより、第 1 項で述べた如く、群棲することにより鉤虫棲息に好適な環境を容易に作成し得ることが考えられた。

なお、筋肉内に形成された虫嚢は、さきに発表した楠及び発表予定の鳥居の論文中的ものと略々同様であるため割愛する。

### 4) 家兎に於ける実験

第 1 項と同様自然感染成虫を、全く同様の方法により非固有宿主たる家兎大腿部筋肉内に挿入し、日を追つて屠殺剖検し、その生否を追究した。

例 1 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 挿入, 3 日後

例 2 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 挿入, 3 日後

例 3 : 30 隻 ( $\delta 15$ ,  $\text{♀} 15$ ) 挿入, 3 日後の 3 例に於いては何れも注入部筋肉内に殆んど変化を見ず、生虫及び死虫は全くみとめなかつた。隣接する筋肉も含めその細切片を  $43^{\circ}\text{C}$  の温水中で誘出試験を行なつたが何れも成績は陰性であつた。

さきに楠は犬鉤虫成虫を家兎腸管内及び腹腔内に移し変える実験を行ない、そのうち 1 隻のみが 4 日間生存し得た。即ち鉤虫はそれ以上非固有宿主体内に留まり得ないことを報告したが、今回の実験により鉤虫は成虫であつてさえも、非固有宿主体内で生存することは殆んど困難であることを再確認した。

### 結 語

以上を要するに、犬体内に於て一定度の發育を遂げた。即ち第 3 回目の脱皮を完了した犬鉤虫は、犬以外の固有宿主たる猫体内に於いても、それ以後の脱皮、發育を繼續することは充分可能である。

今回は 7~14 日の短時日の生存確認に終つたが、楠が犬腸管内より腸管以外の犬体内へ移し変えた実験の成績より考え、更に長期間の生存、發育に耐えるものと信ずる。即ち口嚢原基を有する程度に迄發育した鉤虫の養飼は固有宿主血液、体液等であろうと推論する。

これに反し鉤虫が成虫であつてさえも非固有宿主体内への移し変えは全く不可能で、この点より考えても養飼として固有宿主体成分が、鉤虫にとつて如何に好適であるかが想像される。

また鉤虫を固有或は非固有宿主の腸管以外の体組織内へ移し変える場合には、鉤虫体を大量の液体と共に注入するよりも、可及的多数の虫体のみを 1 か所に挿入する方法が最も望ましい。これは群棲することにより棲息に

好適な環境が容易に作られるためであろうと考えられる。

楠の考案した実験的異所寄生の方法は、他の寄生虫研究の分野にも広く応用し得る方法であると確信する。

稿を終るに当り、終始御懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師小田俊郎教授並びに教室員の野田昇博士に深謝の意を表す。本論文の要旨は昭和33年11月第14回日本寄生虫学会西日本地方会に於いて発表し、その後知見の増補を行なったものである。

## 文 献

- 1) 楠正知 (1957) : 鉤虫の腸管外寄生に関する実験的研究, (1) 鉤虫の「固有宿主腸管」外に於ける生存及び發育に就いて, 寄生虫誌, 6(2), 215-224.
- 2) 楠正知 (1958) : 鉤虫の腸管外寄生に関する実験的研究, (2) 鉤虫最終寄生部位の検討, 寄生虫誌, 7(1), 85-88.
- 3) 楠正知 (1958) : 鉤虫の腸管外寄生に関する実験的研究, (3) 犬鉤虫不受精卵に就いて, 寄生虫誌, 7(2), 183-187.
- 4) 鳥居達生 (発表予定) : IV 期鉤仔虫の実験的異所寄生.

## EXPERIMENTAL STUDIES ON TRANSFERENCE OF DOG HOOKWORMS INTO CAT'S OR RABBIT'S MUSCLES

MASATO KUSUNOKI, TATSUO TORII, TSUNEO MATSUMOTO,  
JUN SAWADA & ICHIRO DOMOTO

(Department of Oda Internal Medicine, Medical School Osaka City University)

Little is known about the experimental transference of canine hookworms of various stage in life cycle to other animals from proper host. The authors succeeded in the experimental transference of adults, young adults and 4th-stage larvae of *Ancylostoma caninum* to the muscle of a cat.

The results obtained were as follows :

1) Of 30 adult worms transferred into the muscle of cats, 50% of them survived 14 days in this habitat. 6.6% of 30 young adults transferred were alive up to 14 days and 17.5% of 30 4th-stage larvae were found to survive 7 days in these circumstances. Those worms survived showed a considerable increase in their width and length, indicating a marked development of this worm. In addition to this there was an oral capsule formation, and ventral teeth development in the case of 4th-stage larvae.

2) Experimental transference of adult hookworm to the muscle of rabbits were undertaken and no living worms were found after 3 days in these habitats.

3) Nutritious substance from further development of the 4th-stage larvae may be blood and body fluid of the proper host.