

湘、鄂、贛、皖、粵五省血吸虫病科學研究

資料 匯 集

中国医学科学院 湖北分院

一九六三年五月

湖沼区湘、鄂、贛、皖、粵五省 防护、釘螺研究會議總結

一九六三年五月十一日

湖北省卫生厅厅长 姚克方

这次會議是在中央及各省党委重視支持下，根据今年二月全国医学科学工作會議的精神和全国血吸虫病研究委员会的指示，为了进一步落实一九六三年至一九六七年医学科学规划中确定的有关湖沼地区血吸虫病防护、釘螺研究課題，討論湖沼地区消灭血吸虫病的基本規律而召开的。會議从五月六日起，至十一日止，开了六天。出席代表共 30 人，其中湖南 4 人，江西 5 人，安徽 5 人，广东 3 人，湖北 11 人，另外还特別邀請了全国血吸虫病研究委员会主任委員吳光教授，上海市血吸虫病防治所所长郁維等專家到会指导。

这次會議也是湖沼地区血吸虫病科学研究第十次协作會議。协作的范围，由原来湘、鄂、贛三省扩大为湘、鄂、贛、皖、粵五省。皖、粵二省参加，大大地增强我們血防研究的力量，丰富了我們的知識經驗，对今后湖沼地区消灭血吸虫病，必將起到很大的促进作用。按照协商的意見，會議分两个阶段进行。第一阶段，代表們在充分發揚学术民主的基础上，对各个研究課題进行了热烈的討論，交流了設計經驗，統一了研究方案，并且根据各省現有的人力、物力等条件，將任务平衡落实。會議的第二阶段，着重討論了湖沼地区消灭血吸虫病的基本規律，初步提出了今后消灭血吸虫病的策略和目标。最后會議还对加强五省科研协作等問題，交換了意見，并修訂了協議書。

为了便于討論，提高今后科研质量，會議在分組进行前，由湖北省衛生廳姚克方廳長作了“湖沼地区防护科学研究的回顧及对今后研究工作几点意見”的报告，湖南医学院陈祉鑫教授作了“湖沼地区釘螺生态的几个問題”的报告；分組討論期間，又請郁維所长作了“水網地区消灭血吸虫病的規律的探索”的报告，吳光教授作了“昆蚋研究綜述”的报告，此外，还請参加长江湖泊綜合利用會議的江苏省寄生虫病研究所肖榮燁所长作了“关于防治与科研工作中几个問題”的报告，中国医学科学院寄生虫病研究所汪民視教授作了“湖沼、灘地釘螺感染因素”的报告。对于开好这次會議，修訂研究設計，以及加强今后學術

研究設計，以及加强今后學術
共了很多寶貴的指導意見。

現將會議討論的几个主要問題及收获，分述如下：

一、明確思想，提高認識，加强协作，是五省搞好科研的重要關鍵

通过这次會議，我們在思想上进一步明确了科学研究只有依靠集体的智慧和力量，才是推动工作不断前进的动力，才能結出丰硕的果实。同时我們体会到，作好科学研究，首先要

抓好課題設計。課題設計只有在因地、因時制宜的基礎上，對客觀情況通盤加以考慮，不主觀片面，不脫離實際，才能充分發揮作用，否則就不可能實現。根據幾年實踐，我們還体会到，進行科學研究，一定要貫徹“三嚴”、“三敢”的精神，既要鼓足干劲，又要實事求是；既要嚴肅認真、又不能畏縮不前，只有這樣，我們的科學研究工作，才能沿着正確的道路迅速發展。

二、交流經驗，統一方案，平衡任務，落實規劃

這次收到五個省研究課題設計書共 22 分，其中防護和釘螺課題各占 11 分。會議首先通過對五年規劃中防護、釘螺研究任務的討論，把對釘螺研究的三個項目及對尾蚴研究的四個項目，分別擬定為 21 個研究課題和 2 個技術協作項目，然後根據各省現有條件，作了分工，平衡了任務。屬於湖南省執行的有 11 題，江西 7 題，安徽 7 題，廣東 5 題，湖北 16 題。在這些項目中，有基礎理論、實際應用、實驗室、現場等各个方面，體現了理論與實際相結合，實驗室與現場相結合的原則。有 5 題可望於今年提出初步報告，其它項目分別在 1964 年至 1967 年間完成設計要求。有 16 題直接或間接服務於防治，其中重點項目的有：尾蚴分布的研究，急性血吸蟲病的流行病學調查，不同地區防護技術方案的制定，螺群動態的研究，現有滅螺方法效果的研究，不同地區、不同條件下消滅釘螺的規律與策略的研究等，均為當前防治工作中急需解決的關鍵性問題，要千方百計的完成。

會議在討論設計方案中，貫徹了百家爭鳴的精神。代表們根據自己的經驗和體會，對各個設計方案提出了許多補充、修改的意見，在技術方面，注意了規格、標準、方法的統一，如尾蚴分布的研究，螺群動態的研究等，統一了幾項基本的進行方法；對任務的落實，既做到分工，也達到了協作，這樣使設計方案更趨完善，執行更為可靠。

對於今後的工作，大家一致認為，這次會議僅是研究工作的開始，今後還必須長期堅持下去，嚴格執行“五定”，一落到底，做出成績。關於科研條件，應該本着少花錢，多辦事的勤儉辦科學的原則，盡量使用現有的人力、物力和財力，同時爭取領導解決一些必要的和可能解決的問題，並且加強省際之間的協作，互通有無，以充分發揮各省力量，積極努力開展工作。

三、回顧了幾年來各地血防工作的情況，討論了湖沼地區消滅血吸蟲病的基本規律，初步提出防治工作的奮鬥目標和策略意見

五個省血吸蟲病流行的特點是：釘螺面積大，患病人數多。僅以湘、鄂、贛、皖四省計，有螺面積占全國釘螺面積 90% 以上，病人占全國 43.8%。幾年來在黨的正確領導下，各省血防工作都取得了很大的成績，有一些地區達到基本消滅或接近基本消滅。但是由於湖區面積遼闊，地形複雜，水位漲落差距大，加上入湖生產人數眾多，接觸疫水機會頻繁，不僅大批漁民、農民在本地區接觸疫水，還在外地下水生產，因此，每年都發生大批人群新感染或重複感染。根據這種情況，會議結合討論幾位專家教授的報告，對幾年來消滅血吸蟲病的工作作了回顧，認為目前在湖沼地區消滅血吸蟲病雖未整理出一套系統、成熟的經驗，但還是初步摸索出一些規律可循的。從討論的意見看，在湖區採取圍星種殖滅螺、綜合利用湖

议、做好粪管、改革生产工具、治疗病人、加强个人防护等措施，只要能够因地、因时制宜的运用，都有一定的效果，这也充分说明了中央提出的积极防治，采取综合措施的方针是正确的。根据几年实践，大体上在水位已被控制的围垦地区，应以灭螺为主，再按照季节不同、生产特点辅以其它措施；在水位尚未控制，钉螺短期内难以消灭，而居民因生产、生活接触疫水又频繁的地区，应以防护为中心，结合其它措施进行，首先达到控制感染，减少急性发病，逐步压缩疫区，最后消灭血吸虫病。这些意见对今后的工作，指出了一个方向，有指导意义，我们在实践中应该进一步去丰富和发展，以找出更多、更有力的科学依据。

对于湖沼地区消灭血吸虫病的指标，讨论中还有些不同的看法。从水网地区消灭血吸虫病的规律看，中央提出的控制、压缩、消灭三个阶段，在湖沼地区亦是适用的，但具体的指标不能一致，应按照地形不同、各省流行情况不同分别考虑拟定。大体上可分成三个阶段，每一阶段的指标是：

第一阶段：

人群：控制集体感染，急性发病人数下降，逐步压缩病人的数量。

钉螺：已控制水位涨落的地区，消灭居民点附近的生活和生产接触频繁地区的钉螺，首先使钉螺阳性率大大下降，钉螺面积缩小，钉螺密度下降。

第二阶段：

人群：在其“安全带”内无新感染，通过严密的防护措施，使到有螺地区生产者做好防护，达到控制新感染、重复感染和急性发病。

钉螺：在已经消灭钉螺的地区，要求巩固灭螺效果，适当的扩大灭螺面积，注意在生产区内有螺地带进行粪便管理。

第三阶段：

人群：通过治疗大量减少病人，严密作好防护，在安全带或生产区，无新感染发生。

钉螺：安全带内无螺，并且适当扩大灭螺地区，加以巩固。

这个初步意见仅供各地参考，希望试行时加强调查研究，建立卡片观察制度，注意资料积累，通过试点长期进行摸索，在下次会议上提出更为切合实际的指标来。

做法：各地可在调查原有的消灭血吸虫病地区或结合当前的试点工作进行研究。按照湖区类型、湖汊、滩地、围垦区的情况不同，选择多种试点，最基本的即围垦区内以灭螺为中心开展综合措施的试点，和水位尚未控制的地区以防护为中心开展综合措施的试点。通过系统观察进行比较，摸出消灭血吸虫病的规律及指标。

在试点选择好后，应总结过去工作的经验，制定新的计划及具体步骤。首先是根据原有资料，进行核实分析，掌握基本情况，然后建立查病、防护、灭螺卡片，并对每一个人，每一个螺区进行定期查病、查螺、防护措施的登记，务使记录完整，按期小结。查病每年一次，查螺每年两次，并逐年登记。

在试点区内，同时要总结建立组织的经验，发动群众的经验。要经常进行宣传工作，教育和启发群众自觉自愿的采取防病措施，把技术交给群众，使群众自己从血吸虫病的威胁下解放出来。

四、加强协作，交换情报，互通有无，树立并肩作战的思想

此次会议开的成功，主要在于中央和五省领导的重視，在于到会同志發揮了亲密无間的协作精神。討論中大家認為，目前湖沼地区消灭血吸虫病的任务很艰巨，科学技术力量还很薄弱，許多关键性的技術問題沒有过关，血吸虫病流行的規律沒有完全掌握，因此，我們必須更好的組織起来，互相帮助，互通有无，不断交換情报，交流經驗，才能集思广益，众志成城，完成党和人民交給我們的光荣任务。为了調动一切积极因素，加速科学研究的發展，我們还应该按照中央的指示，組織各医学院校的教授專家参加血防科研工作，充分發揮他們的專长，可以安排一定的任务，也可聘請他們作指导。在同一地区，还可聘請农学、水利、水产、畜牧專家，担任一定的有关項目研究，或請他們指导。

通过會議討論，大家深刻的領会到周总理年初在上海科学工作者會議上提出的“实事求是，循序前进，齐头并进，迎头赶上”指示和聶副总理在全国农业科学工作會議的指示，對我們从事血研工作者來說，同样具有深长的意义。只要我們能够認真地按照指示的精神去貫徹执行，樹立雄心大志，抱着敢想敢干和实事求是的科学态度，就一定能够战勝一切困难，使科学研究迎头赶上防治的需要。

为此，对今后五省如何加强科研协作，會議进行了充分討論，一致同意在原湘、鄂、贛三省过去五年协作的基础上，扩大为湘、鄂、贛、皖、粵五省科研协作，并提出协作議定書，主要内容有下列几点：

1. 成立五省科研协作領導小組，由各省血研会負責人共5人組成，推选組長2人；領導小組以下，成立秘書組，由各省寄研所（地防所）負責人共5人組成，推选組長2人。秘書組在領導小組领导下，办理协作具体事項。
2. 协作會議每年1—2次，五省輪流召开。任务是总结經驗，交流科研成果，組織學術活动，討論設計書，落实规划，以及其它有关問題。
3. 科研分工及协作，确定防护研究聯絡中心为湖北寄研所，釘螺研究聯絡中心为湖南寄研所。
4. 其他經常性的协作，如交換情报、圖書資料，必要的物質和專門技術等。

最后會議在討論中，考慮到由于湖区五省血吸虫病疫情重，釘螺面积大，各省人力均感不足（湖南86人、江西20人、湖北52人、安徽100人、广东44人，共302人，其中作血防工作的159人。）对防治与科研有顧此失彼的現象，因此，建議全国血研会向中央建議：①在湖沼地区設立寄生虫病研究中心机构，其任务是：研究湖沼地区寄生虫病关键性技術問題；培养研究人員；溝通这一方面的科学技术資料，成为解决湖沼地区寄生虫病的技術中心。②請中央考慮制定寄研所統一組織編制，明确任务，充实技術力量，增添設備，創造条件，以提高科研素质。

此外，关于調查长江沿江蘆灘釘螺分布問題，建議釘螺第一分組，組織一个專門調查小組，赴各省进行实际調查，各省寄研所可抽人配合，時間約在64年3—4月間。

會議經過六天緊張活动后，現在即將結束了，各省代表很快会回到自己工作崗位上去，希望大家把會議的情况向省領導汇报，向各省血研会傳達，使大会的精神在各地开花。

祝賀會議勝利閉幕，全体同志身体健康，工作順利。

鄂、湘、贛、皖、粵 1963 年對釘螺的研究項目安排

分組主持單位： 湖 南 寄 研 所

題 目	分 題	負責單位	執行單位	進 度	說 明
1. (1) 進一步闡明我國釘螺在不同地區的分布規律、活動特點、感染因素等生物學的問題，研究釘螺在我國不同地區的螺口動力學。	(一) 現場釘螺群動態的研究。	湖 南 所	湖 南 所	63—67年	自然湖漢及建壩湖漢
			江 西 所		草灘
			湖 北 所		湖漢
			廣 東 所		草灘
	(二) 影響釘螺群動態的因素的研究。	湖 南 所	湖 南 所	63—67年	現場釘螺壽命觀察
			武漢醫學院		室內釘螺壽命及影響因素
			湖南醫學院		人工條件下影響釘螺群變化的因素
	(三) 理化因素對陽性釘螺的影響的研究。	湖 北 所	湖 北 所	63—64年	
	(四) 釘螺分類學的研究。	湖北醫學院	湖北醫學院	63—67年	
	(五) 釘螺早期發生學的研究。	武漢醫學院	武漢醫學院	63—64年	
1. (3) 研究提高現有滅螺方法的效果，並尋找更理想的滅螺方法。	(六) 星植（不圍而星）滅螺方法的操作規格及機制。	湖 南 益 專 寄 研 所	湖 南 益 專 寄 研 所	63—64年	
	(七) 水淹滅螺法的規格及機制。	廣 東 所	廣 東 所 中山醫學院	63—64年	
	(八) 小型綜合利用湖漢滅螺法的實現範圍，滅螺效果及機制。	湖南醫學院	湖南醫學院	63—67年	
	(九) 圍星滅螺長期效果的觀察及其殘余釘螺的消滅方法。	湖 北 所	湖北所及武漢市衛生防疫站	63—67年	東西湖作觀察
			湖 南 所		汨羅試點作觀察
			安徽地防所		蓮城湖作觀察
1. (5) 研究不同地區、不同條件下消滅釘螺的策略。	通過1(1)及1(3)的研究，並總結群眾經驗，吸取防治干部的意見，提出本策略。	湖 南 所	湖 南 所 湖北所 江 安 所 北 西 所 東 所 廣 安 所 徽 所	63—67年	從63年起據已有資料提出意見，以後逐年修訂補充。

鄂、湘、贛、皖、粵一九六三年對尾蚴的研究項目安排

分組主持單位：湖北寄研所

題 目	分 題	負責單位	執行單位	進 度	說 明
1. 系統地研究在不同的地形與自然條件下，尾蚴生存、逸出、分布、活動、死亡規律，及其與血吸蟲病流行，特別是急性感染的關係；研究在不同環境下，自然水體中檢查尾蚴、消滅尾蚴、安全用水及避免感染的方法。	一、尾蚴在不同地形與自然條件下逸出及分布規律的研究。	湖北寄研所	湖南、湖北寄研所 安徽地防所 武漢市衛生防疫站 江西寄研所	一九六三年至一九六四年 (六三年小結六四年總結)	湖汊型由湖南、湖北所負責 圍墾水稻田由江西所負責 圍墾灘地由安徽地防所負責 圍墾區溝渠由武漢市衛生防疫站負責 查蚴方法經共同研究，以湖北寄研所鈎紗皿查蚴法，作為共同使用方法，各省另外可以使用其他方法比較。
	二、干旱對尾蚴逸出的影響	湖北醫學院	湖北醫學院	63—64年3月	
	三、查尾蚴方法的研究	江西寄研所	江西寄研所	63年	在原有的計劃中加以比較卡布隆條粘蚴法。
	四、水體滅蚴方法的研究	湖北寄研所	湖北寄研所	63—64年	研究方法： (1) 尋找新藥。 (2) 改良劑型。 (3) 加強滅蚴機制的研究。
	五、家禽血吸蟲尾蚴形態及生活史的研究	湖北醫學院	湖北醫學院	63—67年	64年提出尾蚴皮疹初步報告。
	六、急性血吸蟲病感染環節的調查	江西寄研所	湖北、湖南、江西寄研所 安徽地防所	63—67年	湖區搶割感染由湖北所負責 湖區捕魚感染由湖南所、安徽所負責 圍墾區種水稻由江西所負責 63年提出初步資料，以後每年進行。
	七、安全用水的研究	江西寄研所 安徽地防所	江西寄研所 安徽地防所	63—65年	63年作好文獻及原有方法的收集整理，64年開始研究。
2. 研究尾蚴侵入動物、人體的各種條件和因素。	八、尾蚴侵入皮機制的研究	湖北寄研所	湖北所	63—64年	63年提出侵入小白鼠皮膚初步報告。
3. 創造適應生產、使用簡便的防護工具，提高防護、塗膚藥物效果。	九、現有塗膚劑現場效果考核	江西寄研所 安徽地防所	江西寄研所 安徽地防所	63年10月	
	十、尋找口服預防藥物	湖北寄研所 廣東寄研所	湖北寄研所 廣東寄研所	63—67年	
	十一、防護工具改革設計	湖北、湖南寄研所	湖北、湖南寄研所	63—65年	總結群眾性結合生產防護經驗及改良工具，63年準備。
4. 制訂各種地區防護技術措施方案。	十二、防護技術措施試點的研究	湖北寄研所	江西、湖南、湖北、廣東、寄研所 安徽地防所	63—67年	63年要求在總結以往防護工作中的經驗，找出防護辦法，結合防護試點及(六)題的研究提出技術方案。廣東寄研所負責研究圍墾區內農業、漁業生產的防護措施。

鄂、湘、贛、皖、粵一九六三——六四年技術協作項目

項 目	負責單位	協作單位	進 度	說 明
1. 湖沼地區查螺、制圖、建帳的規格、要求及作法。	湖北寄研所	湖南、江西、 廣東、安徽、 湖北所。	63—64年	六三年湖北寄研所提出資料，六四年春季五省交流。
2. 五省歷年來有關釘螺及滅螺方法的文獻及經驗的交流。	湖南寄研所	湖南、江西、 廣東、安徽、 湖北所。	63—64年	六三年十二月各省協作單位完成本省有關資料的總結，六四年春季五省匯總。

湖沼地區防護科學研究的回顧及 今後研究工作的幾點意見

湖北省衛生廳廳長 姚克方

一、防護研究工作的重要性及現實意義

幾年來全國消滅血吸蟲病的鬥爭經驗，完全証明了中央所提出的積極防治、採取綜合措施、因時因地制宜的方針是非常正確的。科學研究工作在這個方針的指導下，已取得了偉大的成績，對今後消滅血吸蟲病的理論與實踐提供了豐富的科學依據。

今年年初在北京召開的醫學科學工作會議上，明確地指出了今後科學研究的首要任務是“支援農業，解決防治危害人民健康的主要疾病的關鍵性技術問題……”，並且制訂了寄生蟲病科學研究工作的五年規劃，這是防治寄生蟲病工作中的一件令人振奮的大事。我們深信在中央及全國血研會的正確領導下，通過全體科學工作者的積極努力，一定能夠取得更大的成就，為加速消滅血吸蟲病提供更多的武器。

但是，我們也同時認識到，五年規劃中所訂的任務是極其艱巨的，還須要經過各方面積極有效的協作與努力，發揚敢想、敢說、敢做的精神，貫徹嚴肅、嚴格、嚴密的作風，才能更好地完成國家所規定的任務。

近幾年來由於湖沼地區農業生產的迅速發展，入湖人群增多，給血防工作帶來一些新的問題，如何採取更有效的措施保證入湖生產人群的安全，成為一個迫切需要解決的問題。因此，目前湖沼地區各省科學工作者進一步加強湖區防護工作的研究，是非常必要的，對支援農業生產，加速社會主義經濟建設具有極為現實的意義。為了爭取防護研究工作迎頭趕上，我們要樹雄心、立大志，眾志成城，在互助互勵的基礎上，發揮集體力量，貫徹學術民主的

精神，敢于革命，敢于胜利，是一定能够取得完全的胜利。

由于这次会着重讨论防护、钉螺的科研技术设计，为了提供大家一些参考资料，仅就湖沼地区防护科学研究作一些回顾和提出一些个人不成熟的意见，提请各位代表批评指正。

二、国内外关于尾蚴研究的文献及结论

防护的目的，在于防止尾蚴侵入机体及其机制和它在宿主体内的活动。研究在自然环境对尾蚴的影响，和尾蚴的生物学基础，这是进行防护研究的第一步。近年来尾蚴研究已被许多学者所重视，有关这方面的文献报导也不少，今将所见分述如下：

(一) 尾蚴逸出的研究：

1. 温度对逸蚴的影响：

① 逸蚴的适宜温度范围：这方面历来各家有较多的研究报告，如 Cort 氏 (1922)，Isobe 氏 (1923)，Rees 氏 (1931)，Gordon 氏 (1934)，Osaka 氏 (1938)，Kuntz 氏 (1946)，Rees 氏 (1948) 等都比较一致地认为温度对尾蚴的逸出有很大的关系，高温对逸蚴有良好的影响。问题在于逸蚴的温度范围。Bauman 氏 (1948) 认为温度在 19—30°C 的范围内都很适宜于逸出尾蚴。毛氏 (1951) 认为在 15—35°C 的范围内尾蚴的逸出没有很大的区别。而 Hunter 氏 (1953) 认为血吸虫尾蚴的逸出在 12—18°C 正常温度中不受影响，较高的温度可使尾蚴发生形态的变化，8°C 或低于 8°C 时尾蚴逸出受到抑制。叶氏 (1958) 报告，逸出尾蚴的平均数与温度有关：15°C 时的逸出量增至 10°C 的 10 倍，20—25°C 时又为 15°C 的 2—3 倍，30°C 时则显著减少，仅为 25°C 的 $\frac{2}{3}$ 。俞氏 (1962) 亦报告在 20°C 逸出尾蚴数量最多，最为适宜。

② 温度转变刺激对逸蚴的影响：Schwetz 氏 (1953) 认为曼氏血吸虫的扁卷螺在 26°C 的水中 9 小时后仅少数尾蚴逸出，如再移入 18—19°C 水中，10 分钟后即有大量尾蚴逸出，他认为改变温度可促使尾蚴逸出，但俞氏 (1962) 则认为温度转变的本身是无刺激螺蚴逸出尾蚴的作用。

③ 高温、低温对逸蚴的影响：叶氏 (1958) 认为 30°C 时逸出尾蚴显著减少。而毛氏 (1951) 却认为 35°C 时仍无区别，在 5°C 时有少量逸出。

综上所述国内外基本上都肯定了温度对逸蚴有一定影响。一般认为逸出适宜温度是 20—25°C。较高或较低的温度对尾蚴的逸出都有影响，在该范围内温度愈高，逸出的时间愈快。

2. 光线对尾蚴逸出的影响：

光线是否能刺激尾蚴逸出，目前存在两种不同的意见。一种认为光线并不刺激尾蚴的逸出，另一种则认为光线对尾蚴逸出有良好影响，在光亮环境下尾蚴逸出数要比在黑暗环境下多。

国内光线对尾蚴逸出影响的研究基本一致，即认为光线对尾蚴的逸出有良好的刺激作用，在有光照的条件下，尾蚴逸出数显著多于黑暗条件下的逸出尾蚴数。

3. 水质对钉螺逸放尾蚴的影响：

除少数作者认为水质对尾蚴逸出没有显著影响外，一般均认为水的酸碱度对尾蚴逸出有一定影响。但 PH 值的范围对逸蚴的影响则报告不一，有认为 PH 值在 6.0—8.0 的范围内

对逸蚴无影响，在 PH 4.0 时仍能逸出，并能生活一定的时间。但亦有报告 PH 值在 7.0 以下时即完全没有尾蚴逸出。

4. 干旱对逸蚴的影响：

毛氏（1951）报告从保持在潮湿环境里的钉螺逸出的尾蚴比保持在干燥环境的钉螺多而早。中央衛生研究院华东分院（1954）认为钉螺在連續干燥 30 天内对尾蚴逸出无影响，35 天后尾蚴逸出数减少，40 天后钉螺大部死亡，少数存活的钉螺仍有尾蚴逸出。

（二）尾蚴分布和查蚴方法的研究：

文献中关于这方面的报导不多，但是尾蚴分布和查蚴方法，在实际防护工作中具有重要的意义，今综合现有资料如下：

1. 流速：

① 水流对尾蚴分布的影响：上海市血防所报告，水面尾蚴随水流方向可飘流至 200—300 公尺距离。上海寄研所认为尾蚴飘浮的距离不足三公里。

② 流速对尾蚴感染力的影响：Rownaan 氏（1951）报告如水流速度在每秒 2.7 至 5.0 厘米之间时，尾蚴密度不变，则小白鼠的感染率随水流流速的加快而增高。Radka 氏（1961）报告，流速大于每小时 2.7 英里时尾蚴的发育率减少。在距离阳性钉螺 2000 步以上的下流水中，尾蚴数目并不减少，而感染力与距离成反比。

2. 尾蚴分布：

根据各家报告有二种不同的意见，第一种认为尾蚴分布和阳性钉螺在水柱中的深度有关。叶氏（1958）报告钉螺在水面下 0—10 厘米处时，逸出尾蚴的 99% 以上分布水面，而在 155—165 厘米的深处时，逸出尾蚴的 96% 左右集中在钉螺活动范围附近，水面尾蚴数似乎等于零。第二种认为尾蚴分布和阳性钉螺在水柱中的深度无关。湖北（1958）报告，钉螺逸蚴时在水柱不同深度均可见到尾蚴，当逸蚴停止后，尾蚴群集在水面。

3. 疫水感染性测定的研究：

测定疫水感染性的方法，以往大多采用小白鼠测定法。这种方法不仅需要很多动物，而且需要较长的时间，才能得到结果。近年来在这方面也研究和寻找了一些方法。归纳起来可分为：

① 抽水过滤法：Rowan 氏（1958、1959、1961）采用抽水过滤法使尾蚴附着在滤纸上，然后放在 0.5% 卅三酮染剂中，用二甲苯透明检查。该氏认为这种方法尾蚴检出率可达 100%。

② 卡普隆网捞法：苏氏（1961）用卡普隆纱制成网在水中捞，将捞得尾蚴用 5% 福尔马林冲洗，再以清水反复冲洗过滤，滤纸上尾蚴染色后镜检计数，苏氏认为此法检出率为 85.7%。

③ 铁纱皿粘取法：湖北（1962）根据尾蚴浮在水面的特性采用本法检查水面尾蚴。

④ 卡普隆粘取法：陈氏（1962）报告用卡普隆或尼龙纱做成 70×10 厘米的长条，两端各附于木棒上，在水面接触，继在水中轻轻漂去杂质，然后卷起放入有 5% 福尔马林的三角量杯内固定杀死尾蚴，并沉淀检查。

综上所述，尾蚴分布的规律与感染性易受自然界的水流方向、水流速度、对流、水位的涨落、风力、风向、风速、雨量以及阳光等因素的影响，情况极为复杂，所以实验室的结果，未必与现场的情况相一致。查蚴方法近年来已有很大改进，从花费时间的小白鼠测定法

逐漸地向直接查蚴的方法發展。現有的幾種查蚴方法也各有優缺點，都不够理想和完美，需要進一步加以改進。

(三) 尾蚴存活時間及其感染力的研究：

能影响尾蚴的存活時間及其感染力的因素很多，僅就現有資料主要的有以下几个方面：

1. 温度：尾蚴的存活時間与温度的关系甚为密切，这一事实已得到公認，但其中仍有一些問題并不一致。

① 尾蚴存活時間与温度关系：一般認為存活時間与温度成反比，温度愈高尾蚴存活時間愈短，反之則长，例 Alves 氏認為在低温时可活 144 小时。肖氏 (1958) 报告在 10°C 时，可活 5 天， 18°C 可活 96 小时， 27°C 僅 48 小时，冬季可活 144 小时。但刘氏 (1958) 却認為較低的温度并不能延长尾蚴存活時間。

② 尾蚴感染力与温度关系：华氏 (1958) 报告尾蚴在 37°C 温水中經過 16 小时， 40°C 經過 6 小时， 45°C 經過 10 分鐘， 50°C 經過 5 分鐘已全部失去感染力。邵氏 (1956) 报告，在 30°C 下 $28\frac{1}{2}$ 小时及 $3-5^{\circ}\text{C}$ 下 72 小时的感染力无显著差别。湖北 (1960) 报告在 6°C 下經 48 小时后感染力僅有 23%。

2. 日光：浙江报告，日光照射对尾蚴寿命的影响与日光輻射的强度及光照時間的长短有关。日光中对殺死尾蚴的作用为紫外綫。

3. 水质：湖北 (1960) 报告尾蚴在 PH 值为 1.0—1.2 的範圍內經過 0 分，1.4—1.8 之間經 3 分，2.7—3.0 之間經 17 分，4.0 經 4 小时全部死亡。而在 4.6—9.6 时至少可活二天以上。同时指出尾蚴在碱性溶液中較酸性溶液中更为不利。

4. 电离輻射：电离輻射对尾蚴感染力及發育率影响的报告已不只一次，綜合各家的意見都認為 X 射綫，紫外綫，鈾 60 等对尾蚴的感染率、發育率以及形态都有一定的影响。

5. 侵入皮膚所需時間，Faust (1949) 曾提到血吸虫尾蚴侵入皮膚需要的時間，可能少于 10 分鐘。綜合以后年代各家的报告 (pan 氏 1954, 苏氏 1958, 李氏 1957)，却認為尾蚴侵入宿主皮膚所需要的最短時間僅 10 秒。浙江 (1958) 甚至报告小白鼠在接触疫水 1 秒鐘后自行干燥即可感染。

(四) 尾蚴侵入宿主皮肤机制的研究：

1. 尾蚴侵入宿主皮膚的途徑：

比較清楚地了解血吸虫尾蚴通过宿主皮膚的进入方法，式样和移行的机制，是对宿主和寄生虫之間相互关系不可缺少的知識。虽然尾蚴进入宿主皮膚的研究，歷來已进行了不少的工作，但是到目前为止，对于尾蚴通过宿主皮膚的过程，鑽入的部位还存在着不同的意見。

① 主張尾蚴是通过完整的皮膚直接进入的有 Fujmani 氏 & Nakamura 氏 (1909)，Miyagawa 氏 (1912)，Leiper 氏 (1915, 1916, 1918)，Lutz 氏 (1919)，Vogel 氏 (1932)，Koppish 氏 (1937)，Pinto 氏 & Almeida 氏 (1945) 以及 Gordon 氏 & Griffith^s 氏 (1951) 等描写了尾蚴直接进入的情况。Gordon 氏認為尾蚴是通过宿主完整的皮膚而进入的。当尾蚴与宿主皮膚接触后即在皮膚表面游动寻找适当地点，一般是避开毛囊。然后头端固定皮膚，虫体与皮膚垂直，且伸呈細长形，虫体与皮膚垂直，尾部作 8 字形摆动而侵入。尾蚴如果进入毛囊，則其前进的迅速要大大的減慢。侵入时尾部一般是脫落在外，偶而也帶到皮下組織。侵入皮下結締組織后，經過一个休止状态再繼續前进。如遇淋巴管即侵

入，由此到达靜脈。

② 也有認為尾蚴是通过皮膚裂口、毛囊等处而侵入皮膚的。这一方面包括有 Narabagash 氏(1913), Iturbe 氏 & Bongalag 氏(1919) 以及 Stireuall 氏(1953、1955、1956) 等，他們根据动物試驗結果，在感染区的毛囊鞘外，鞘內或者在外鞘和周圍的結締組織中看到尾蚴。Cort (1921) 也認為 Narabagash 氏的學說很有价值。以后 Fairley, Mackie & Jasudasen 氏(1930) 的試驗又更进一步提供了尾蚴在不同深度及毛囊內的照相材料。Stireuall 氏認為尾蚴鑽入皮膚的能力，鑽入的部位以及所需要的時間的变化是与皮膚的毛髮、毛孔、皺紋和鱗屑等情况有关。能影响尾蚴鑽穿皮膚的因素有：宿主的年齡，感染的次数，侵入时的水質，溫度以及尾蚴的年齡等。

2. 尾蚴鑽腺的研究：

血吸虫尾蚴侵入宿主机制的研究，近年来进展頗快，一般都認為有化学的（酶的作用）和机械的二种作用共同的結果。而前者主要是尾蚴鑽腺分泌物的作用。許多學者，根据組織化学和生物化学的試驗結果，提出了自己的意見，認為尾蚴前鑽腺和后鑽腺的組織化学反应不同，形态也不同，其所起的作用亦不同。前鑽腺分泌物主要起酶的作用，后鑽腺分泌物主要起粘着、滑潤和保护的作用，也可能兩者都具有直接酶的作用。

一般認為尾蚴鑽腺分泌物是一种粘蛋白酶类。但也有相反的意見，至于尾蚴鑽腺酶的性質、作用等問題尙有待进一步研究。

3. 尾蚴侵入宿主皮膚后在皮膚內的停留時間：

这一方面的研究結果基本是一致的。一般認為尾蚴感染小白鼠后 1 小时，即可在表皮內或真皮內找到。感染后 4 小时，除少数仍停留在表皮外，但多数已侵入真皮及皮下組織。感染后第 4 天已全部离开皮膚。

（五）防蚴灭蚴的研究：

1. 防蚴方面：

这方面的研究很多，属于防蚴剂范畴的归納起来可綜合成四类：

① 配成涂膚剂，有殺蚴和驅避尾蚴作用，如 Ferguson 氏(1916)，Wright 氏(1948)，Hunter 氏(1952) 等用磷苯二甲酸二丁酯等，国内的防蚴宁，皮避敌等。

② 配成涂膚剂，有阻擋尾蚴侵入皮膚作用。如陈氏(1955)，用廢棄乒乓球配成膠水，李氏(1957) 报告的松香酒精料等。

③ 配成涂膚剂有殺蚴及阻擋尾蚴双重作用。如姚氏(1958) 的虫膠醇中加入殺蚴藥物（苦味酸）的防膚剂。

④ 藥物浸布料：如苏氏(1957、1959)：用茶子餅粉撒于綁腿布上，綵浸布等。湖北張氏(1957) 用油酸銅浸料等。

总的來說，这些方法都有一定的防护作用，但也都存在一定的缺点，由于目前尙无更好的方法时，仍然值得广泛采用。

2. 灭蚴方面：

① 藥物灭蚴：灭蚴的研究，只是近些年来才引起重視。如吳氏(1954) 报告六六六有較好的灭蚴作用。解放軍医学科学院(1956) 报告漂白粉精、清水片、碘酊等藥品都有快而强的灭蚴作用，能用于飲水消毒。苏氏(1958) 报告，經過茶子餅粉撒过的水田，2 小时后尾蚴可以死亡。藥效可維持 1—2 小时內于 1—2 分鐘即可殺死尾蚴。Gömet 氏發現

Bager73对曼氏血吸虫尾蚴有殺灭作用。俞氏(1962)認為 Bager-73 在碱性溶液中灭蚴效果較乳剂为强。安徽(1962)报告氨水有一定的灭蚴作用,浓度为 0.08% 时尾蚴經 30 分鐘死亡。湖北(1963)报告可湿性六六六粉剂对尾蚴有一定的殺灭作用,但在現場应用易受水面風力的影响。解放军医学科学院(1959, 1962)报告, 20% 的六六六乳剂有强而快的殺灭水面尾蚴的作用。但上述各种方法都还缺乏在大面积的現場灭蚴的考驗,效果尙难肯定。

② 物理灭蚴:上海(1958)用火烙、电流、太阳光、超声波等四种方法进行灭蚴試驗,效果均不滿意。Standar 氏(1959)用紫外线灯灭蚴,可作飲水消毒。应用电离輻射殺灭尾蚴的有 Vilella 氏(1961、1962),徐氏(1961、1962),吳氏(1962),李氏(1962)等的报告,都証明了不論用钴 60 或用 X 綫都能殺死尾蚴或抑制尾蚴發育为成虫,在形态上也可發生变化。

綜合以上結果,說明灭蚴工作只是一个开端,無論用化学藥物或用物理方法,都值得进一步研究,以便从多方面找寻更多簡便的、經濟的、实用的灭蚴方法。

三、防护科研中存在的問題

防护工作,已經积累了很多經驗,在消灭血吸虫病斗争中,也發揮了很大的作用,但与目前形势的要求相比較,还存在有許多重要的技術和关键性的問題,需要进一步研究解决。

1. 目前的防护方法,不能滿足防护工作的需要。特別是湖沼地区的深水防护問題(搶割、防風、搬運湖草及捕魚等)。基本上还停留在塗擦防护剂的阶段。而現有各种防护剂缺點很多,成本高,来源少,有的膠粘难受,群众不习惯,有的藥效持續時間很短,在应用中易發生漏洞。

在灭蚴工作方面,也还停留在實驗性阶段。藥物的選擇、剂型、使用方法、藥品的来源、現場应用的效果等等問題,都还是空白,极需要我們加以研究解决。

2. 尾蚴的生物学研究还未涉及基本問題——尾蚴的生理学、生物化学与生物物理学的研究。許多新技術操作还很少被应用到科研中来。由于近十年来生物化学和生物物理学的飛速發展,以及电离輻射在医学上的应用成就,給寄生虫学开辟了一条新的途徑,啓示我們如何在形态学和分类学的基础上应用 60 年代的新技術——电子显微鏡、螢光抗体、超声波以及电离輻射——来为血吸虫病防护科研服务。从而使我們的科学技術水平迎头赶上。

3. 在免疫学研究方面,我們进行的工作还很少。綜合現有資料“活疫苗”似乎有很大的苗头,目前國內已开始萌芽,并引起國內科研者的极大热情,正从事这方面研究,是一件可喜的事。

4. 查蚴方法比較繁复,特別是水体查蚴的全面性、可靠性还不高。現有几种捉撈和粘取查蚴方法,都需要經過复雜的過濾、染色、鏡檢等手續,都需要有較高的技術条件和設備,而且上述各法測定尾蚴的敏感性也不高,尤其是湖区水体內查蚴方法更缺办法。各种查蚴方法在使用上也都存在一定的局限性,紗粘法只能用于水面查蚴,对水体尾蚴无法測定。網撈法不能用于水草雜質較多的地区或僅有少量的淺水灘的查蚴。总之,現有的查蚴方法都还有一定的缺点,距离要求还差很远。

5. 缺乏有效的口服預防藥物:根据生物学特性,幼虫阶段的抵抗力較为薄弱,如能寻找一种有效藥物可以殺死侵入皮膚后的尾蚴或者在体内移行發育的童虫就可以大大地提高預防急性發病的作用。目前還沒有一种比較确切有效的預防性藥物,还有待于藥学家大力協

作。南瓜子素及 F 类藥物發明已为今后寻找口服有效藥物开辟了道路。

四、对今后防护研究的几点意見

从防护与流行病学的关系来看，可归納为以下几个方面：

1. 对感染体(尾蚴)的生物学基础的理論研究：防护研究工作的进一步开展，可就尾蚴生物学基础的理論研究下一些功夫。在形态学和分类学的基础上用生物化学和生物物理学分析和測定尾蚴鑽腺和体内酶类，研究尾蚴侵入皮膚机制的理論。同时在現阶段科研工作的基础上，再进一步研究尾蚴在自然界的分布規律和对尾蚴起影响的各种因素等等。从而对防护工作提出更多理論性依据，来研究查蚴灭蚴和感染机制。也还可考慮生物学灭蚴方法——致病菌、抗生素等方面。

2. 如何切断傳播途徑的研究：这方面主要是防蚴和灭蚴藥物以及口服預防性藥物的研究。我們除了將現有的几种比較有价值的防蚴与灭蚴藥物加以研究提高它的效用之外，还必须跳出現在單一寻找涂膚剂或水面灭蚴的范疇，應該根据尾蚴的生物学特性广泛的寻找新藥。

3. 提高人群免疫力及免疫机制的研究：这可从二个方面来进行探索：

① 抗原的选择及研究，以往常用死的虫卵、成虫、尾蚴的提取物或代謝产物，作为人工免疫的抗原材料，經实验証明这些物质都有部分免疫，但未能获得完全免疫。近年来用电离輻射过的同种血吸虫尾蚴作“活疫苗”。这项研究工作才开始，許多問題需要研究，因此值得从多方面来研究。

② 免疫机制——提高人群免疫力——抗体用于诊断及“活疫苗”的研究，在开展抗原和抗体研究的同时，对免疫机制的研究亦很重要，因为它可加速抗原和抗体研究的迅速和提高质量。螢光抗体診斷方法的研究是新技術在免疫学上的应用，我們应迅速創造条件进行研究，如能成功亦可解决早期診斷問題。

总之，在我們的科学研究工作中，必須貫徹“二条腿”走路的方針，一面需要从根本上来加强基础理論的研究，但另一方面我們也不能放棄目前最迫切需要解决的防护工作中的一些实际問題。我們一方面要进行細致的应用新技術的研究，另一方面也要因时因地制宜地进行一些比較有效的防护措施改良和提高质量，我們一方面需要有长远的科学研究計劃，另一方面也得进行一些比較簡單易行的研究以解决目前迫切要解决的問題，从而更快地应用于防护实践中。我們的科学研究工作唯有这样才能更好的为防护服务，才能更好地支援农业生产。

尾 蚴 研 究 綜 述

中国医学科学院寄生虫病研究所

吳 光教授

尾蚴是一种动物，可是生命很短，必需侵入另一动物才能繼續發育。尾蚴是复殖吸虫的重要环节，缺了就不能完成生活史，它常是构成宿主間（中間宿主与終宿主）的桥梁，也是

侵入人体最直接、最危害的一个环节。过去在消灭疾病中（日本血吸虫病）从未得到应有的重视，这方面的研究尚是空白点。

尾蚴属于寄生虫。寄生虫分体内、体外两大类。体内寄生虫有原虫、蠕虫。蠕虫又分线虫、吸虫、绦虫。血吸虫是吸虫的一种，尾蚴是它生活史中的一个时期。

一、尾蚴分类的研究：

尾蚴种类很多，举其大者而言约有 20 余类，每类包括多种吸虫。在水中找到的义尾尾蚴并不全是日本血吸虫尾蚴。人体吸虫均属复殖亚纲其生活史都有尾蚴阶段。人体血吸虫的三种都属于义尾尾蚴。

各种尾蚴的形态都不一致，有的单尾，有的叉尾，有的尾上有长毛或鳍，有的尾很短小，有的体大尾小，有的体小尾大，也有许多尾蚴聚集一起称为集体尾蚴，也有鬃刺尾蚴等形成一个复合群落；它们的活动情况皆不一样，有的在水面，有的在水下，有的向光性很强。总之，每种尾蚴都有它的特殊的形态和生态，常作为分类上的依据。

一般尾蚴的形成，先是从成虫虫卵在水中孵化出毛蚴，鑽入第一中间宿主螺蚴逐渐发育成长。大多数毛蚴周身有毛，也有它的形态和生态特征，如在它的体表有不同的纤毛板皆为分类上的依据。毛蚴前端突出，有助于鑽入。它在螺体内形成胞蚴（母、子），雷蚴（母、子）以至尾蚴。尾蚴成熟后从螺体内逸出侵入第二中间宿主形成囊蚴，囊蚴进入终宿主或保虫宿主发育为成虫。各种吸虫的生活史不完全相同，有的无子胞蚴或雷蚴或囊蚴，这些不同的现象都有助于分类。

二、血吸虫尾蚴生态的研究：

（一）尾蚴逸出与温度、光线、水质等的关系。

1. 温度：这方面较多的研究报告，逸出适宜温度认为是 $20-25^{\circ}\text{C}$ 之间，也有报告是 $15^{\circ}-35^{\circ}\text{C}$ 。一般的说来，温度与逸蚴有一定的关系，在 30°C 时逸出较少， 10°C 时更少， 5°C 时只有少数逸出， $0.2-3.6^{\circ}\text{C}$ 时也有个别钉螺逸放尾蚴，而最适宜的温度似为 20°C 士。这样的温度范围与自然界 5 月份的平均气温相似，所以 5—6 月的急性感染较多。

2. 光线：实验证明尾蚴保持在 $25-27^{\circ}\text{C}$ 环境下，用不同的光度照射，尾蚴的逸出数不同。一般强度在 1000 Lux 以下，光照愈强，尾蚴逸出愈多。在人工光线和日光下，比较逸蚴曲线基本一样。白天逸蚴较多较易，夜晚较少。曾试验用人工控制光线使白天黑夜颠倒，则其逸蚴情况亦随之相反。在一晝夜間尾蚴逸出无固定的周期性，僅有多少的区别。在自然情况下，由于受黑夜和晝明的影响，尾蚴大多在白晝逸出。

3. 水质：有认为蒸馏水不利于尾蚴逸出，水的 PH 值在 6.6—7.8 范围内以及水量的多少对尾蚴并无影响。钉螺无论在水面或 1.5 公尺水深以下都能逸出尾蚴，数量也无区别。附着在潮湿和露珠的草上的钉螺亦能逸蚴，并可感染动物。

综上所述，尾蚴的逸出除与光线、温度、水质、水量对钉螺的影响外，钉螺的营养摄食与开闢等亦有密切关系。

（二）尾蚴的寿命与温度、日光、震盪或攪拌的关系。

1. 温度：温度对尾蚴寿命有显著影响，温度愈高，寿命愈短。实验证明在不同的温度下尾蚴死亡时间为： 50°C 时 5 分钟， 45°C 时 10 分， 40°C 时 6 小时。尾蚴在自然界中，生存时间一般为 3 天，冬季可在 8 天以上。

2. 日光：日光对尾蚴有显著损害。在自然界中夏季日晒 2—3 小时（水温 $29-30^{\circ}\text{C}$ ），

春季日晒3—4½小时(水温20—21°C),¹⁾均能致尾蚴死亡。日晒时尾蚴仍浮于水面,沒有躲避的迹象。日晒后尾蚴丧失感染力的時間則更短,夏季晒0.5—1小时,春秋晒1—2小时已不能感染实验动物。日晒对尾蚴的作用可能主要在于日光中的紫外綫。距常用紫外綫灭菌灯6厘米处照射16秒鐘可使尾蚴全部失去感染力。

3. 根据尾蚴經攪拌或震盪后有不同数量死亡的实验,認為在自然界河溪湖泊中,水的冲击亦可影响尾蚴寿命。

(三) 尾蚴分布与陽性釘螺及水深的关系。

1. 綜合各家报告,尾蚴分布与陽性釘螺分布相一致。釘螺密度高和陽性率高的地方,水中尾蚴也多,水的感染性也高。水網区以灌溉溝最高,河水次之,田水又次之,露水更次之。山区亦以灌溉溝为最多。湖沼地区湖水感染性,与陽性釘螺的分布亦有密切关系。一般在居民点和停泊点附近,陽性釘螺較多的湖区离岸边20公尺范围内小白鼠感染率可高达100%,每鼠平均虫数为499条。

2. 尾蚴分布与水深关系:尾蚴逸出后多上升至水面。釘螺在180厘米水深以下,尾蚴仍然能上升到水面。河岸水下釘螺多分布在水綫1公尺以内,故在河心深水难以找到尾蚴。距离河岸2.5—5公尺、深1—3市尺处的河水,都未能感染小白鼠。所以尾蚴基本上是在岸边,深水和河心比較安全。

3. 尾蚴分布与水面的关系:尾蚴在水面上的分布很不均匀。在同一相距50公尺的兩处水面的尾蚴密度,差別頗大,一处高达1858条/人工小时,另一处僅为29条/人工小时。也有报告在相距不及10公尺的兩点,尾蚴数量可差10倍之多。

4. 尾蚴分布与流速关系:在曼氏血吸虫方面研究結果認為尾蚴在流水中水流愈快感染愈易。

(四) 尾蚴的散播。

日本血吸虫尾蚴常以腹吸盤吸着水面而靜止不动,或作短時間极短距离的游动,很快又恢复其靜息状态。无明显的向光性或向温性。故在自然界疫水中,尾蚴之散播似非其主动游动之結果。

尾蚴的播散在国内报告可飄至距陽性釘螺200公尺之处,甚至1000公尺。它的扩散与風向風力以及流速等因素有关。

(五) 尾蚴的消长。

疫水中血吸虫尾蚴之季节和一日內消长情况,是流行病学上一个重要問題。

1. 季节消长:在草塘地区报告,按月調查田溝、草塘、小河疫水的感染性的結果是11月至2月小白鼠未受感染,3—8月間均获陽性。小河小白鼠之感染率以6月最高,田溝、草塘之感染率最高在4月。福建山区認為在7°C时小白鼠在溝水中仍可感染。在另一山区作全年調查:一般夏季7—8月和冬季小白鼠感染率都不高,春秋季最为危險。上述环境均受日光直接照射。

2. 一晝夜情况:夏季一晝夜間自然界疫水中的血吸虫尾蚴的消长,据湖区观察認為以早晨最高,小白鼠感染率达100%,平均虫数10.3—103.6条;下午减少,午夜更少,最低感染率为14.3—0%,平均虫数1—0条。秋季在蘆灘地区的河汊中用粘触法調查一晝夜間尾蚴,以中午12时至下午4时查得尾蚴数最多,晚上8时至次晨8时水面尾蚴密度較低。在另一河面亦得相同結果。因此,一般情况晚上感染率当比白天低,秋季尾蚴密度的高峯持續。

時間比夏季長些。

(六) 尾蚴的感染時間。

据动物实验結果，尾蚴的感染所需最短時間，如接触尾蚴后自行干燥，2秒鐘即可受感染；如接触后用濾紙將水吸干，則10—30秒亦可感染；用棉球仔細擦干，約需1分，用酒精洗擦，則2—3分鐘才能感染。大部分尾蚴感染所需時間在3分鐘以上。

不同月份逸出的尾蚴感染力无显著差別。但尾蚴受温度影响，温度愈高寿命愈短，感染力亦差，有如上述。

三、尾蚴鑽腺的研究：

尾蚴的形态主要有消化、排泄、生殖和鑽腺等。关于鑽腺的研究在曼氏血吸虫方面已作了很多研究，它的大概情况介紹如下。

(一) 鑽腺內容物的排出。

尾蚴鑽入宿主的途徑主要是皮膚。尾蚴有二对前鑽腺和三对后鑽腺位于腹吸盤附近。每一腺体都有一条导管通至口吸盤附近，并在該处开口。尾蚴在釘螺体内时在其前鑽腺附近还有一对比較小的逸出腺。此对腺体的功用主要是帮助尾蚴从螺体内逸出。各种尾蚴逸出的快慢不一，日本血吸虫尾蚴的逸出尚不算慢。

尾蚴鑽入皮膚时的动态，先是虫体伸长，头端固定与皮膚表面垂直，尾部作8字狀搖摆。待入“角化层”后即与皮膚平行，此时尾部亦多脫落。身体在“角化层”之間移动，形成“坑道”，其时鑽腺排空尤其是前鑽腺。

尾蚴鑽入皮膚是机械作用和腺体分泌作用綜合完成的。因为將尾蚴注射入小白鼠皮膚，半小时后将皮膚作切片，發現尾蚴腺体内内容物仍然存在。另一方面在尾蚴鑽入处的皮膚組織中可見到溶解現象，以及在尾蚴鑽入部位和經過的“角化层坑道”中均遺有“腺体分泌物”。

(二) 鑽腺的性質。

尾蚴鑽腺分泌物的性質，尚不十分清楚。主要是分离鑽腺与其分泌物有困难。一般認為曼氏血吸虫尾蚴的二对前鑽腺顆粒較粗屬嗜酸性。用茜素染色着紅色。三对后鑽腺顆粒較細屬嗜碱性，以苯胺藍染色呈藍色。这說明前后鑽腺的組織化学反应不同，形态也不同，其所起的作用当亦不相同。

尾蚴鑽腺分泌物可被溶于濃硫酸、濃鹽酸、和5%次氯酸鈉中，而不溶于濃鹽酸、濃硝酸、冷水、沸水与各种濃度的酒精和脂肪溶剂中，亦可被胰蛋白酶消化。与Gornicri的复紅醛和俄耳率反应显陽性，推測其性質是象“彈性硬蛋白”那样不活潑的多醣或醣蛋白。后鑽腺分泌物PAS反应陽性，認為是一种粘蛋白类物质。

目前初步結論：在曼氏血吸虫尾蚴前鑽腺分泌物有酶的作用，后鑽腺分泌物起粘着、滑潤和保护作用。也可能前后鑽腺分泌物都具酶活力。

(三) 皮膚的組織化学改变。

关于血吸虫尾蚴鑽入而引起的皮膚組織学变化，这方面的研究較多，但有关皮膚組織化学的改变，則是近年来的工作。主要是用伊文氏兰注射于家兔血管內，观察尾蚴鑽入处皮膚，在表面可見到清楚的藍点，在切片中發現基膜被破坏，和水份增加，組織中形成較多的水溶性和酒精不溶性的酶蛋白。尾蚴鑽入年老动物或切除腦下垂体动物的皮膚比鑽入年青动物的皮膚慢得多。在曼氏血吸虫尾蚴中的酶，認為是“类膠酶”，其作用能使細胞外物质軟化而成可溶状态，便于尾蚴通过。