

日本血吸蟲在小白鼠體內發育 及致鼠死亡率之觀察

王贊功 吳德恆 沈雨儂 龔建章 吳 光

關於日本血吸蟲在其最終宿主體內的發育情況，Cort 氏及 Faust 和 Meleney 二氏早已作了其發育各期的形態及發育情況的描述。1951 年起中央衛生研究院華東分院工作同志^[1-4]又作了尾蚴在小白鼠體內的發育率研究。伊藤二郎氏^[5]也報告了小白鼠經腹腔注射的感染情況。董蓀安氏^[6]經腹部感染小白鼠，其平均發育率都為 60% 左右。

數年來在血吸蟲病實驗治療工作中普遍採用小白鼠為實驗動物，試驗過程需時較長，一般均在感染後 35—40 天開始治療，治療完畢又須經過一定的時間後才進行解剖。在治療和觀察過程中動物常因血吸蟲病病變而引起大量死亡，往往餘剩活鼠不多，結果難以作出結論。假如能明瞭蟲體發育過程與開始產卵的日期等情況，那末對治療日期可以適當的提早，這樣，既不影響實驗的結果，而又可節省人力、物力，故本文的主要目的是就這些有關問題，加以探討。

材 料 與 方 法

材料：用自行繁殖體重在 18—22 克的小白鼠作為實驗動物。由血吸蟲病流行區採得釘螺，將約 10 只釘螺自然逸出的尾蚴倒入一小燒杯內，從水面的各點釣出尾蚴，感染小白鼠。

方法：將小白鼠分成 5 組，每組雌雄性各半數，分別以尾蚴 40、70、100、130 及 150 條，載在圓形蓋玻片上，覆於剃毛的腹部皮膚上感染 15—20 分鐘，然後分組飼養。至感染後第 24—25 天、29—30 天及 35—36 天分別將 5 組動物按潘氏等^[7]改良灌沖法解剖，分別灌沖腸血管及肝臟，然後再拉開腸系膜仔細檢查剩餘蟲體。同時，撕碎肝臟，並將全部肝臟在解剖鏡下壓片檢查，將肝內外全部蟲體，分別計數、區別雌雄及其性成熟和未成熟，觀察牠們各器官發育情況，作詳細記錄，再由每鼠隨意取成熟雌蟲 5 條，計數子宮內蟲卵。

蟲體之性成熟與否，以生殖系統發育情況為主要根據。蟲體發育正常，性器官很發達，雄蟲貯精囊有精蟲，雌蟲子宮有正常的蟲卵，是為性成熟的蟲子。然而不少蟲體發育正常，而貯精囊尚無精蟲，子宮無蟲卵，乃認為性近成熟的蟲子。此外有些蟲子蟲體幼稚，性器官未發達，歸入為性未成熟的蟲子。

另一組不感染鼠作為對照。感染後的鼠按常規飼養，每日檢查死亡情況，死鼠作肉眼病理觀察。第 25 日以後死亡的動物，如無特殊病變，則認為由於血吸蟲病致死，積累 30、35、42 及 49 日的死亡數，並計算其死亡率。

結果與討論

I. 各定期內蟲體的發育情況：

將小白鼠分成五組，分別感染尾蚴 40、70、100、130 及 150 條。在感染後第 24—25 天，29—30 天及 35—36 天解剖。將檢獲的蟲體，分別計算發育率和雌雄蟲體的百分比，列如表 1。三個不同時期解剖的結果，各組血吸蟲的發育率最低和最高各為 57.72% 和

表 1 不同時間解剖各組動物所檢獲的成蟲數和尾蚴發育率以及雌雄蟲體的百分比

動物組別	動物數	每鼠感染之平均尾蚴數	感染尾蚴數	檢獲成蟲數			發育率(%)	雌雄蟲的百分比(%)	
				雌	雄	合計		雌	雄
感染後 24—25 天解剖者									
第一組	12	42.1±2.4	498	99	250	349	70.08	28.4	71.6
第二組	12	70±3.2	840	102	435	537	63.92	18.9	81.1
第三組	12	102.3±5.7	1,226	174	535	709	57.83	24.5	75.5
第四組	12	128.8±3.2	1,677	291	677	968	57.72	30.1	69.9
第五組	12	150.3±6.6	1,804	210	890	1,100	60.97	19.1	80.9
小計	60		6,045	876	2,787	3,663	60.59	23.9	76.1
感染後 29—30 天解剖者									
第一組	18	41.76±2.3	750	149	320	469	62.53	31.8	68.2
第二組	21	71.35±1.9	1,497	256	722	978	65.33	26.2	73.8
第三組	20	102.4±4.4	2,048	387	1,054	1,441	70.36	26.8	73.2
第四組	23	128.9±6	3,011	722	1,350	2,072	68.81	34.8	65.2
第五組	18	149.9±8.8	2,698	428	1,402	1,830	67.82	23.4	76.6
小計	100		10,004	1,942	4,848	6,790	67.87	28.6	71.4
感染後 35—36 天解剖者									
第一組	12	40.4±2.3	484	153	203	356	73.55	43.0	57.0
第二組	11	72.6±4.7	794	215	357	572	72.04	37.6	62.4
第三組	6	102.6±2.4	616	167	284	451	73.21	37.0	63.0
第四組	14	130.2±4.2	1,825	571	838	1,409	77.20	40.5	59.5
第五組	14	151.1±8.1	2,126	417	1,020	1,437	67.59	29.0	71.0
小計	57		5,845	1,523	2,702	4,225	72.28	36.0	64.0

77.2%，三個不同時期的平均發育率分別為 60.59%、67.87% 與 72.28%。這試驗結果指出感染尾蚴的數量(40—150 條)對蟲體的發育率無明顯的影響，即蟲體的發育率不隨尾蚴數量的增減而升降；例如在第 24—25、29—30、35—36 天，尾蚴 40 條的發育率各為 70.08%、62.53%、73.55%。而 150 條的發育率各為 60.97%、67.82%、67.59%。華東分院 1951 年的報告，小白鼠感染尾蚴 50 條的平均發育率為 40.4%，而感染尾蚴 100 條的平均發育率為 36.0%，其後 1955 年又小白鼠分別感染尾蚴 10、20、30、40、60、80、100 和 120 條，其平均發育率各為 57.40%、62.25%、57.37%、49.02%、62.41%、65.57%、66.28% 和 68.88%，這試驗結果，證明亦復如此。

三個不同時期蟲的發育率既如上述，此結果與董蓑安氏報告的平均發育率 60.2% 及華東分院 1955 年報告的各平均發育率 68.1% 相近似。然而伊藤二郎氏是壓碎釘螺取得的尾蚴經腹腔注射感染，第 5 週的發育率為 39.6 ± 8.5 。蓋此法不是血吸蟲尾蚴自然感染

的途徑，可能有許多因素影響其侵入皮膚和以後的發育，因此可降低其發育率。

關於小白鼠體內雌雄蟲數的百分比，三個不同時期解剖的結果是比較一致的，即雄蟲數高於雌蟲數，各組雌雄蟲的百分比相差都很懸殊（表 1）。在第 24—25 天，雄與雌的百分比為 76.1: 23.9；在第 29—30 天為 71.4: 28.6；在第 35—36 天為 64.0: 36.0。但在少數鼠體內雄蟲數亦有少於雌蟲數的，如表 4 雌蟲多於雄蟲者一項內所示。在許多曼氏血吸蟲實驗研究報告中，亦都提出了雄蟲發育率高的現象。Vogel 氏 (1941) 認為很可能由於釘螺體內的雄性尾蚴較多所致。

II. 各定期內蟲體向肝外血管（包括門靜脈和腸系膜靜脈）遷移的分佈情況：

有關日本血吸蟲在小白鼠體內的分佈情況，根據這次試驗結果，五組小白鼠感染後第 24—25 天，共檢獲蟲體 3663 條，有 73.19% 的蟲數已移到肝外的血管，以後逐漸向肝外遷移。第 29—30 天，共檢獲蟲體 6790 條，其分佈在肝外血管的有 78.13%，第 35—36 天共檢獲蟲體 4225 條，其遷移到肝外的有 80.69%。以雌雄蟲向肝外遷移情況看，第 24—25 天、29—30 天、35—36 天各檢獲雌蟲 876、1942、1523 條，移到肝外血管的分別有 90.30%、92.28% 和 87.20%；而上述三時期內檢獲雄蟲分別有 2787、4848、2702 條，其向肝外分佈的僅有 67.82%、72.46% 和 77.02%，這可能由於當雄蟲數遠超出雌蟲數時，除雌雄合抱

表 2 不同時期解剖各組動物檢獲各種成熟程度的成蟲所佔的百分比

動物組別	成蟲數			百 分 比 (%)								
	雌蟲	雄蟲	雌蟲 + 雄蟲	雌 蟲			雄 蟲			雌蟲 + 雄蟲		
				性成熟	近成熟	未成熟	性成熟	近成熟	未成熟	性成熟	近成熟	未成熟
感染後 24—25 天解剖者												
第一組	99	250	349	55.56	27.27	17.17	22.80	65.20	12.00	32.09	54.44	13.47
第二組	102	435	537	58.82	28.43	12.75	26.21	65.97	7.82	32.40	58.85	8.75
第三組	174	535	709	74.71	17.82	7.47	16.64	73.64	9.72	33.69	59.94	6.37
第四組	291	677	968	70.45	20.28	9.27	29.98	51.25	18.77	42.15	41.94	15.91
第五組	210	890	1,100	77.62	12.86	9.52	36.29	54.49	9.22	44.18	46.54	9.28
小計	876	2,787	3,663	69.98	19.75	10.27	28.20	60.14	11.66	38.19	50.48	11.33
感染後 29—30 天解剖者												
第一組	149	320	469	79.19	8.72	12.09	64.68	32.81	2.51	69.29	25.16	5.55
第二組	256	722	978	92.97	3.52	3.51	66.89	27.15	5.96	73.72	20.96	5.32
第三組	387	1,054	1,441	96.64	2.33	1.03	76.94	20.49	2.57	82.23	15.61	2.16
第四組	722	1,350	2,072	92.11	4.57	3.32	58.52	28.29	13.19	70.22	20.03	9.75
第五組	428	1,402	1,830	92.76	3.74	3.50	73.68	21.89	4.43	78.14	17.65	4.21
小計	1,942	4,848	6,790	92.28	4.12	3.60	68.56	24.87	6.57	75.35	18.94	5.71
感染後 35—36 天解剖者												
第一	153	203	356	90.19	0.65	9.16	91.62	8.38	0	91.01	5.06	3.93
第二組	215	357	572	91.16	0	8.84	83.75	14.29	1.96	86.54	8.92	4.54
第三組	167	284	451	98.20	0	1.80	97.89	2.11	0	98.00	1.33	0.67
第四組	571	838	1,409	83.54	0.35	16.11	93.67	5.97	0.36	89.56	3.69	6.75
第五組	417	1,020	1,437	94.72	2.88	2.40	94.22	5.78	0	94.36	5.15	0.49
小計	1,523	2,702	4,225	89.96	0.98	9.06	92.86	6.77	0.37	91.81	4.76	3.43

者移到腸系膜血管準備產卵外，剩下的雄蟲游離於肝內血管，所以牠在肝內的百分比較雌的為高。當實驗治療時，以蟲的肝遷移百分率為藥的療效指標時，不能不注意這一事實。

III. 各定期內蟲體的性成熟情況與雌蟲子宮內含卵的數量：

三個不同時期蟲體的性成熟程度有很明顯的差別見(表2)。根據前述蟲的性成熟標準，蟲體的平均性成熟率在第24—25天只有38.19%，第29—30天升至75.35%，第35—36天已達91.81%。Faust和Meleney氏^[8]的報告中提到了小狗感染後最早在30天在大便內找到了活蟲卵，他們估計蟲體最早在30天以前已有成熟的，我們試驗的結果，在感染後第24—25天蟲體已有38.19%達到性成熟，雌蟲開始產卵，雄蟲的貯精囊內已有精蟲。

感染後第24—25天雌蟲性成熟率(表2)達69.98%，而雄蟲的性成熟率(表2)只有28.2%，第29—30天的雌蟲性成熟率已達92.28%，雄蟲的性成熟率仍只68.56%，直到第35—36天，雄蟲才達到90%以上的性成熟率。這結果指出雄蟲的性成熟時間似比雌蟲的為遲。

雌蟲子宮內卵的多寡，也可為探索蟲體的性成熟程度的參考。表3指出了三個不同定期雌蟲子宮內卵的平均數有顯著差別，感染後第24—25天性成熟的雌蟲子宮內平均卵數為 21.56 ± 2.26 個，但未見有充滿蟲卵，大部分蟲體的子宮內只有少量的卵；而在第29—30天絕大多數雌蟲的子宮內已充滿了卵，其平均數達到 92.39 ± 3.89 個；第35—36天，亦

表3 不同時期解剖各組動物在部分成熟雌蟲子宮內所發現的卵數

動 物 組 別	雌 蟲 數	含 卵 數	平均每蟲含卵數
感染後 24—25 天解剖者			
第一組	24	299	12.45 ± 3.02
第二組	22	565	25.68 ± 3.75
第三組	25	481	19.24 ± 2.90
第四組	29	525	18.10 ± 4.12
第五組	25	826	33.04 ± 7.95
小計	125	2,696	21.56 ± 2.26
感染後 29—30 天解剖者			
第一組	29	2,649	91.34 ± 9.94
第二組	30	2,353	78.43 ± 7.28
第三組	35	3,577	102.20 ± 7.96
第四組	30	3,297	109.90 ± 8.33
第五組	25	1,891	75.64 ± 7.91
小計	149	13,767	92.39 ± 3.89
感染後 35—36 天解剖者			
第一組	20	2,592	129.60 ± 9.78
第二組	20	1,935	96.75 ± 5.01
第三組	25	3,102	124.08 ± 13.27
第四組	40	6,308	157.70 ± 8.74
第五組	40	4,473	111.82 ± 7.35
小計	145	18,410	126.96 ± 8.29

是絕大多數雌蟲的子宮內充滿了卵，平均為 126.96 ± 8.29 個，說明第 29—30 天以後雌蟲已大部分達到性成熟。伊藤二郎氏在感染後第五週的小白鼠雌蟲子宮內開始找到蟲卵，這與我們試驗的結果不相符合。

血吸蟲實驗治療一般均待蟲體成熟產卵後開始進行，在感染後 35—40 天為開始治療的日期。此次試驗的結果，第 29—30 天的雌蟲性成熟率已超過 90%，而且每蟲的平均卵數已達到 92.39 ± 3.89 個，子宮內充滿着蟲卵。衆所週知，蟲卵是引起宿主組織病變及導致其死亡的主要因素之一，一般在治療完畢後又需經過一定時間才解剖，歷時較久，有一部分動物就因病變過重而死亡。假如在 90% 以上的雌蟲開始產卵後即在感染後第 29—30 天即予治療，這樣可減少實驗動物由蟲卵引起的病變過重而導致的死亡，同時又無違於成熟產卵後進行治療的原則。因此，可考慮將治療日期適當的予以提前至第 30 天，以節省時間、人力、物力。

應當指出，我們在觀察蟲體時，發現雌雄蟲體外形及內部構造，包括生殖器官，已發育正常（有一些雌蟲的卵黃腺稍稀疏）。但因雄蟲貯精囊內未找到精蟲，雌蟲子宮內未找到蟲卵，故未認作性成熟。但此等蟲體為數尚不少，乃另稱為性近成熟的蟲體。則將檢獲的蟲體分為成熟、近成熟與未成熟三類列如表 2。從表 2 第 24—25 天性成熟率為 38.19%，近成熟率為 50.48%，未成熟的蟲體僅 11.33%；第 29—30 天其三種性成熟程度各為 75.35%，18.94% 和 4.76%；第 35—36 天則各為 91.81%、4.76% 和 3.43%。由此可見第 30 天後未成熟的蟲子已為數極少，所以可為提早開始治療提供參考。

IV. 雌雄蟲比例與雌蟲的性成熟之關係：

感染後第 35—36 天各組中每鼠所檢獲的雌雄比例列如表 4，這表指出雄蟲數超出雌蟲數時亦即雌雄的比例少於 1 時，雌蟲幾乎全部性成熟，但在全部 41 只鼠中，仍有 2 只鼠各檢獲有未成熟的雌蟲 1 條。但是雌蟲數超出雄蟲數時亦即雌雄的比例大於 1 時，全部 16 只鼠中除 2 只鼠未發現有未成熟雌蟲外，其他 14 只鼠均檢獲有不等數的未成熟雌蟲如表 4 所示。雌蟲的未成熟率是隨雌雄蟲的比例增加而上升。Moore 氏等^[9]研究曼氏血吸蟲

表 4 感染後第 35—36 天解剖各組動物所檢獲雌蟲的未成熟率及其與雌雄蟲比例的關係

動物組別	解剖鼠數	雌蟲數超出雄蟲數					解剖鼠數	雄蟲數超出雌蟲數					備 註
		雄蟲總數	雌 蟲			雌與雄的比例		雄蟲總數	雌 蟲			雌與雄的比例	
			總數	未成熟蟲數	未成熟率(%)				總數	未成熟蟲數	未成熟率(%)		
I	6	70	89	12	13.04	1.27	6	133	64	0	0	0.48	1. III 組和IV 組各有一鼠含雄蟲數超出雌蟲數但檢獲未成熟的雌蟲 2 條。 2. II 組和IV 組各有一鼠含雌蟲數超出雄蟲數但未檢獲有未成熟的雌蟲。 此 4 只鼠均未計算入內。
II	2	41	58	18	31.30	1.41	8	284	123	0	0	0.43	
III	1	33	39	2	5.13	1.18	4	209	14	0	0	0.55	
IV	4	179	255	91	34.23	1.43	8	519	239	0	0	0.46	
V	1	32	37	10	27.03	1.16	13	988	380	0	0	0.38	

雄蟲對雌蟲發育的影響的結果：當雌雄蟲數不平衡時，亦即雌蟲數遠超出雄蟲數時，有大批不合抱的雌蟲不成熟，本試驗的結果亦是如此，證實其結果。Severinghaus 氏^[10]，Sagawa 氏^[11]等早已證明日本血吸蟲的雄性單性感染其雄蟲可發育為性成熟，但蟲體發育較

爲遲慢,而且比正常者小。假如雌性單性感染,則雌蟲永不會發育爲性成熟,雖感染至268天而仍停滯在不發育的狀態。但一旦感染以雄的尾蚴,則原來不成熟的雌蟲很快發育成熟。關於這蟲雌雄彼此的相互影響之性質,不得確知。Vogel氏^[12]倡導二假說:其一說謂雄蟲合抱後產生性刺激素傳至雌蟲,刺激其發育;另一說則謂雌蟲體弱,如不合抱則得不到足夠的營養而阻止發育。Moore氏等^[18]傾向前一說。

V. 不同數量尾蚴的致鼠死亡率:

將動物分成6組,分別感染尾蚴40、70、100、130及150條。分別爲I、II、III、IV和V組,以另一組不感染作爲對照,累積從第25天起的逐日死亡鼠數,計算第30、35、42及49天的各組死亡率(表5)。第30天的各組死亡率極低,I、II、III、IV、V組各爲3.51%、

表5 各組動物在不同時期內的死亡率*

動物組別	動物數	死 亡 數				死 亡 率 (%)			
		30天內	35天內	42天內	49天內	30天內	35天內	42天內	49天內
第一組	57	2	7	16	40	3.51	12.28	28.07	70.17
第二組	52	4	5	20	42	7.69	9.62	38.46	80.76
第三組	40	0	1	24	37	0	2.50	60.00	92.50
第四組	58	2	7	41	54	3.44	12.06	70.68	93.10
第五組	50	1	10	41	46	2.00	20.00	82.00	92.00
對照組	57	0	0	0	2	0	0	0	3.51

* 此表是三次觀察的總結果。

7.69%、0.00%、3.44%、2.00%。至第35天的各組死亡率稍增,I、II、III、IV、V組各爲12.28%、9.62%、2.50%、12.06%、20.00%,其中以第V組稍高。到第42天時各組死亡甚多,I、II、III、IV、V組各爲28.07%、38.46%、60.00%、70.68%、82.00%,其中第III、IV、V組死亡率已超過50%。第49天各組死亡率均超過50%,分別爲70.17%、80.76%、92.5%、93.1%、92%,而對照組的僅3.51%。可見:(1)鼠感染後時間愈長,死亡率愈高;(2)在各時期內鼠的死亡率與感染尾蚴數成正比,因爲蟲卵產量隨着感染後的時間延長和成熟的雌蟲增加而上升,病變也愈劇,所以鼠死亡也增多,這是很可理解的。因此我們前曾建議將實驗治療開始日期適當的予以提前至感染後的第30天,既可減少小白鼠的死亡,而亦不影響療效觀察。

摘 要

1. 以18—22克的小白鼠分成5組,分別用釘螺自然逸出的尾蚴40、70、100、130和150條在鼠的刺毛的腹部皮膚上進行感染。一部分動物在感染後第24—25天、29—30天和35—36天用灌沖法進行解剖。以蟲體發育正常及雌蟲的子宮內含有蟲卵和雄蟲貯精囊內含有精蟲者爲性成熟。另一部分感染的動物不作解剖,觀察其30、35、42及49天內的死亡率。

2. 在上述三個時期內蟲體平均發育率分別爲60.59%、67.87%和72.28%。試驗的結果指出感染尾蚴數量的多寡(40—150條)對蟲體的發育率無顯著影響。

雌雄數目的比例顯示出雄蟲數遠超出雌蟲數。

3. 在上述三個時期內蟲向肝外血管遷移的百分比分別為 73.19%、78.13% 和 80.69%，指出在 24—36 天期間蟲體仍繼續由肝向外遷移。以雌雄蟲分別而論，雌蟲向肝外血管遷移的數目超過雄蟲，至第 35—36 天時雄蟲留在肝內的為數仍不少。

4. 在上述三個時期內平均性成熟率分別為 38.19%、75.35% 與 91.81%。其中雌蟲性成熟率分別為 69.98%、92.28% 和 89.96%；雄蟲的各為 28.20%、68.56% 和 92.86%，這指出雌蟲似乎比雄蟲成熟早些。在這三個時期內雌蟲子宮內平均蟲卵數分別為 21.56 ± 2.26 、 92.39 ± 3.89 和 126.96 ± 8.29 個。感染後第 29—30 天開始，90% 以上的雌蟲已經性成熟並產卵，而且子宮內充滿着蟲卵。所以提出實驗治療開始日期能否可由原來規定的第 35—40 天適當的予以提前至第 29—30 天，值得實驗治療工作者之參考。

5. 根據感染後第 35—36 天解剖的結果，雄蟲數超過雌蟲數時，雌蟲都能達到性成熟；而雌蟲多於雄蟲時，都有不等數量的未成熟雌蟲，雌蟲未成熟率亦隨着雌與雄的比例的增加而上升。

6. 感染後第 30 天，各組鼠死亡尚低。第 35 天各組死亡稍增。第 42 天感染尾蚴 100、130 及 150 條的小白鼠的死亡率分別為 60.00%、70.68%、82.00%。第 49 天，各組鼠死亡率均超過 50%，感染尾蚴 40、70、100、130 及 150 條的鼠之死亡率各為 70.17%、80.76%、92.50%、93.10% 和 92.00%。

註：

(1) 本工作有沈祥裕、陳秀芳等同志協助，特此致謝。

(2) 全國血吸蟲病研究委員會 1958 年所擬的實驗治療常規草案已定小白鼠感染後第 28 天開始治療。

參 考 文 獻

- [1] 中國醫學科學院寄生蟲病研究所，“血吸蟲尾蚴感染小白鼠試驗(1951)”。日本血吸蟲病科學研究資料彙編，第 311—314 頁，(1956)。
- [2] 中國醫學科學院寄生蟲病研究所，“各種藥物對動物血吸蟲病的療效研究(1955)”。日本血吸蟲病科學研究資料彙編，第 123—124，128—132 頁，(1956)。
- [3] 中國醫學科學院寄生蟲病研究所，“不同程度的血吸蟲感染對小白鼠生命影響的研究(1955)”。日本血吸蟲病科學研究資料彙編，第 40—43 頁，(1956)。
- [4] 中國醫學科學院寄生蟲病研究所，“吐酒石治療小白鼠後最合宜的解剖時間的研究(1954, 1955)”。日本血吸蟲病科學研究資料彙編，第 46—55 頁，(1956)。
- [5] 伊藤二郎：日新醫學，40 (7)：398—403 頁，(1953)；40 (9)：518—522 頁，(1953)。
- [6] 董蕤安(1956)：日本血吸蟲尾蚴對各種實驗小動物的感染力。未發表論文。
- [7] Pan, C. and Hunter, F. W.: *J. Lab. Clin. Med.*, 37: 815, 1951.
- [8] Faust, E. C. and Meleney, H. E.: *Studies on Schistosomiasis japonica. Am. J. Hyg. Monog. Ser. No. 3* pp. 12—95, 1924.
- [9] Moore, D. V. et al.: *J. Parasit.*, 35 (6), suppl.: 30, 1949.
- [10] Severinghaus, A. E.: *Quart. J. Micro. Sci.*, 71: 653—702, 1928.
- [11] Sagawa, E. et al.: *Trans. Jap. Path. Soc.*, 18: 494—500, 1928.
- [12] Vogel, J.: *Zbl. Bakt. I. Orig.*, 148 (2/3): 78—96, 1941.
- [13] Moore, D. V. et al.: *J. Parasit.*, 40 (2): 166—185, 1954.

A STUDY ON THE DEVELOPMENT OF *SCHISTOSOMA JAPONICUM* IN MICE WITH A NOTE ON THE MORTALITY OF THE HOST

WANG TZANN-KUNG, WU TEH-HENG, SHEN YU-NUNG,

KUNG CHIEN-CHANG and WU KUANG

Mice of 18—22 grams body weight were infected on their shaved abdominal skin with 40, 70, 100, 130, 150 naturally shedded cercariae of *Schistosoma japonicum*. From the results of necropsy of the infected hosts after the periods of 24—25, 29—30 and 35—36 days, it was found that the development rate of the Schistosome was 60.59%, 67.87% and 72.28% for the three fixed periods respectively. Irrespective of the number of cercariae (40—150), the rate varied very little. The distribution of the worms in the intrahepatic and extrahepatic vessels was 26.81% and 73.19% respectively on 24—25 days; 21.87% and 78.13% respectively on 29—30 days, and 19.31% and 80.68% respectively on 35—36 days. More female worms than males migrated from the liver to the mesenteric vessels at the period of 24—36 days after infection.

As time went on, more worms became sexually matured. They were found to have 38.19%, 75.35% and 91.81% matured at the periods of 24—25, 29—30 and 35—36 days respectively. The maturation rate of the females was 69.98%, 92.28% and 89.96% at the above mentioned three periods respectively, whereas that of the males was 28.20%, 68.56% and 92.86% at the same three periods respectively. Each uterus of the mature female worms was found to contain, in average, 21.56 ± 2.26 , 92.39 ± 3.89 and 126.96 ± 8.29 eggs at the same three periods respectively. From the results obtained, it is evident that 29—30 days after infection, more than 90% of the females have become sexually matured with uteri each filled with about 100 eggs. Therefore we have reasons to suggest that the treatment of experimental *Schistosomiasis japonica* in mice should begin from 29—30 days after infection instead of 35—40 days. In the infected mice the male worms usually exceeded the females in number. In such cases all the females were sexually mature. On the other hand many female worms remained immature in the mice in which the females were less than the males in number. The percentage of the immature females increased as the ratio of the female to male became greater.

Five groups of mice were infected in the similar manner with 40, 70, 100, 120, 150 cercariae of the Japanese schistosome. Thirty days after infection only a few mice died in some groups, but the mortality of the hosts became greater as the disease progressed. Forty two days after infection more than 50% of the hosts died in the last three groups. Forty nine days after infection the mortality rate was 70.17%, 80.76%, 92.50%, 93.10% and 92.00% for the five groups respectively, whereas only 3.51% of mice died in the control.