DOI:10.16016/j.1000-5404.1983.04.007

微小按蚊对约氏疟原虫敏感性的初步观察

任慧娴 王兴相 李先珍

（寄生虫学教研室）

摘 要

约氏疟原虫在微小按蚊体内能正常发育成卵囊，卵囊发育成熟能产生子孢子，但子孢子在多数情况下未能进腺，未能完成孢子增殖。这样看来，微小按蚊对约氏疟原虫并不易感，但个别蚊涎腺内有子孢子，说明敏感性上有个体差异，可作为今后微小按蚊——约氏疟原虫系统中媒介选育的基础。

鼠疟原虫近年来常用于抗疟药物的筛选及疟疾的实验研究。国内外已建立约氏疟原虫——斯氏按蚊模型。但斯氏按蚊是从国外引进的蚊种，使用比较局限，有必要探求国内的其他蚊虫种类以建立另外的按蚊——约氏鼠疟模型。微小按蚊是国内的重要传疟媒介。近年来叶奕英等[1]报导了在实验室驯化微小按蚊成功，提供了实验室大批养殖微小按蚊的条件。最近何登贤等[2]报导微小按蚊在实验室对恶性疟原虫及间日疟原虫均易感染。本文探索微小按蚊对约氏鼠疟原虫的敏感性，以便建立微小按蚊——约氏疟原虫系统，进行疟疾的实验研究。

一、材料与方法

疟原虫：约氏疟原虫（Plasmodium yoelii yoelii BY 265）1982年3月自军事医学科学院引进。

小白鼠：系昆明株，体重18—22克。实验鼠所用饲料主要含玉米粉、面粉、米粉、酵母粉等。

微小按蚊：1982年12月自广西医学院寄生虫学教研组引进。在26—27℃ R.H. 70—80%的恒温室内常规饲养。吸血感染及其后的饲养在24±1℃恒温室内进行。

微小按蚊感染及观察方法：小白鼠经腹腔接种含约氏疟原虫血，感染后第3天或第4天，原虫率为10%左右作供血鼠，将羽化后第4—6天的微小按蚊，（使用前停糖水18—24小时）让其叮刺吸血。吸血1—2小时之后，将饱血蚊移入另一笼内饲养。

在不同时间先后作了七批感染，分两种处理，Ⅰ组饲以10%蔗糖水；Ⅱ组饲以0.05%对氨苯甲酸（PABA）+10%蔗糖水。感染后第6—7天解剖蚊胃，观察卵囊发育情况，测定其最小最大直径。感染后第14天解剖涎腺及胃，观察子孢子感染情况，并对子孢子长短进行测量。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.ne

对腺感染的判定：当子孢子明显在涎腺内数目较多或阴性时，都较易确定，但本实验中，腺感染多为阴性，有时涎腺周围能查见数量不多之子孢子，这些子孢子是自腺内压出的还是自腺外体液带入，很难判定。我们采取把完整的涎腺，在一滴生理盐水中清洗后，再加盖片镜检，这样可排除由胸部体液带入的子孢子。并同时取胸部组织加生理盐水（下面简称胸液）涂片查子孢子，以证实胸部体液有无子孢子。

二、结果与分析

实验结果见表，Ⅰ组与Ⅱ组胃（卵囊）平均感染率分别为87.3%、92.1%；平均卵囊数分别为93.9、163.4；卵囊直径最小最大范围二组均为13.3——58.5μm。可见微小按蚊感染约氏疟原虫，无论饲料中加入PABA与否，胃卵囊阳性率均较高，感染度较重，部份卵囊能正常地发育到成熟卵囊（内含子孢子）。

成熟卵囊的直径约为58.5—72μm。镜检时常见有活动子孢子，散布在胃周围，或成团地聚集一起。活体子孢子长约为15.7μm。测量染色后的子孢子20个，平均长度为15.33μm。子孢子两端略尖，弯曲光滑自然。

表：微小按蚊感染约氏疟原虫的结果

组别	批次	胃卵囊				腺子孢子		胸液子孢子	
		阳性率（%）	（阳性数/解剖数）	平均卵囊数	直径大小（μm）	阳性率（%）	（阳性数/解剖数）	阳性率（%）	（阳性数/解剖数）
Ⅰ	1	85.0	(17/20)	48.4	18.0—54.0	0	(0/20)	30.0	(6/20)
	2	86.7	(13/15)	20.0	22.5—58.5	0	(0/11)	36.4	(4/11)
	3	91.7	(11/12)	213.3	13.3—41.7	0	(0/20)	65.0	(13/20)
	小计	87.3	(41/47)	93.9	13.3—58.5	0	(0/51)	45.1	(23/51)
Ⅱ	4	100.0	(10/10)	84.4	20.0—50.0	0	(0/20)		
	5	95.0	(19/20)	236.6	13.3—45.0	6.30	(1/16)	87.5	(14/16)
	6	100.0	(13/13)	263.5	13.3—55.0	0	(0/20)	90.0	(18/20)
	7	80.0	(16/20)	69.1	13.5—58.5	0	(0/20)	10.0	(2/20)
	小计	92.1	(58/63)	163.4	13.3—58.5	1.3	(1/76)	60.7	(34/56)

据 Killick-Kendrick 氏等[3]报导约氏疟原虫在斯氏按蚊体内发育，其成熟卵囊平均直径为75μm（60——82μm），涎腺干片染色，子孢子平均长度为 14.72±S.E. 0.12μm。本试验结果，约氏疟原虫在微小按蚊体内，其成熟卵囊之大小，及子孢子之长度，均基本与之符合。

本实验涎腺解剖结果，除一蚊有轻度感染（子孢子数目为70—80个）外，其他均阴性，而胸部体液检查，常易查到大量子孢子，Ⅰ组与Ⅱ组胸液子孢子平均阳性率分别为45.1%与60.7%。在一次试验中，从第14天到第17天连续检查胸液内均有子孢子，它的数量有逐渐减少之趋势。

从以上结果，可以看出，约氏疟原虫在合适的温湿度条件下，能在微小按蚊体内顺利地

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.ne

发育至成熟卵囊阶段。但有部份蚊的部份卵囊有胞浆凝固收缩，囊壁与胞浆之间空隙增大等变性退化现象，并有部份蚊胃出现黑孢子。在发育良好的成熟卵囊，子孢子可自卵囊内逸出，多数不能进入涎腺，最后可能在血腔内逐渐消失。

各种疟原虫都有各自的易感媒介，在同一条件下，在易感媒介中能顺利发育成子孢子，并进入涎腺，而在非易感蚊中则否，其原因常因蚊种、虫种而有不同。如刘燕明等[4]报导约氏疟原虫在斯氏按蚊体内能顺利地完成孢子增殖期的发育，但在白纹伊蚊体内只能形成动合子，动合子不能发育成卵囊。Gass (1979) [5]观察到埃及伊蚊浸出物对鸡疟原虫动合子产生破坏作用，动合子不同程度地被蚊胃内消化酶所破坏，这是蚊吸入配子体数量和以后在蚊胃上形成卵囊数量不相符的原因之一。试验说明，蚊胃消化酶对动合子有不同程度的消化作用，可能形成某些蚊虫对疟原虫的易感性的差别。Kaay (1978) [6]报导用A.atroparus的对伯氏疟原虫敏感株（S株）及不敏感株（R株）感染伯氏疟原虫ANKA株，S株与R株体内动合子无明显区别。但从胃切片中可见，在S株，动合子能正常通过围食膜；在R株，未见动合子通过围食膜，直接影响其易感性。

本文资料表明，约氏疟原虫孢子增殖期在微小按蚊体内不能完成的主要障碍是子孢子不能顺利进入涎腺，其机制尚有待进一步探讨，但需指出的是，虽然极大多数约氏疟原虫子孢子不能进入涎腺，仍有个别蚊涎腺内有子孢子入侵，这可能由于蚊体内个体差异的缘故，这一点可以作为今后选育易感蚊株的实验基础。

据Peters等[7]报导PABA有利于疟原虫在蚊体内的发育。我们实验结果表明，PABA未能促使子孢子更易进入涎腺。

参 考 文 献

1. 叶奕英等：昆虫学报 25(1):117—120, 1982
2. 何登贤等：寄生虫学与寄生虫病杂志 1(2):83, 1983
3. Killick-Kendrick R & Peter W: In Rodent Malaria p.68, Academic Press London, 1978
4. 刘燕明等：寄生虫病防治研究简报 1982年2期 第28—29页
5. Gass RF & Yeates RA:Acta Tropica 36(3):243—252, 1979
6. Van Der Kaay, HJ et al:Parasit 77:xlvii, 1978
7. Peters W, et al:Ann Trop Med Parasit 74(3):275,1980

Studies on Susceptibility of A. Minimus to P. Yoelii Yoelii

Ren Huixian, Wang Xingxiang, Li Xianzhen

(Department of Parasitology, The Third Military Medical College)

Anopheles minimus was infected with Plasmodium yoelii yoelii under adequate condition. The malaria parasite could develop normally and produce mature

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.ne

oocysts containing sporozoites. Large numbers of free active sporozoites were found in the haemocele but most of them failed to penetrate into the mosquito's salivary glands. Thus the sporogonic cycle of the parasite could not be completed.

But in one mosquito, a few sporozoites were found in its salivary glands. It seems that there is an individual difference in the susceptibility of the mosquitoes and this throws some light on the possibility of selecting a susceptible strain of A. minimus to establish the A. minimus-P. yoelii system for malaria research.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.ne