DOI:10.16016/j.1000-5404.1993.01.003

蚊血细胞对正常和退变之约氏疟原虫卵囊的反应及其在卵囊黑化中之作用

黄复生 王兴相 （第三军医大学基础部寄生虫学教研室）630038

提 要 感染约氏疟原虫之斯氏按蚊，饲以 1%二氟甲基鸟氨酸，使卵囊发生退变，第 11 天电镜下分别观察退变卵囊及对照组正常发育之卵囊外周血细胞之反应。结果表明，对照组中正常发育卵囊之周围无明显血细胞反应，但个别退变卵囊有血细胞趋附；用药组中卵囊均呈不同程度之退变，有的已开始黑化，其周围均有一个或多个血细胞，均属颗粒类细胞。血细胞胞浆内及血细胞与卵囊之间均有许多具微管结构之颗粒，提示卵囊退变后可诱使血细胞趋附，后者并可释放颗粒物质或许还有他种物质，促使包被卵囊和黑化卵囊。

关键词 约氏疟原虫；卵囊；斯氏按蚊；血细胞；黑化；二氟甲基鸟氨酸

昆虫对入侵其体内之病原及异物具有明显的防御反应，其表现之一为血细胞吞噬活动及对异物或病原趋附、包围，从而使之结节化或黑化[1]。在完全适应的昆虫体内，寄生虫常可逃避或抑制其寄主之防御反应，如丝虫微丝蚴在穿越蚊胃壁时，其表皮可获取蚊胃物质而使蚊无法识别 其为异物[2,3]，克氏锥虫（T. cruzi）亦可明显抑制其宿主锥蝽的防御反应[4]。疟原虫在其正常蚊媒体内进行正常发育或退变时血细胞反应情况还不大清楚。作者等前已报道二氟甲基鸟氨酸可使斯氏按蚊体内约氏疟原虫卵囊发生退变[5]，本文在此基础上进一步观察在此情况下蚊血细胞的反应及其在卵囊黑化中可能起的作用。

1 材料与方法

1.1 材料

约氏疟原虫（Plasmodium yoelii）BY 265 株，保种于昆明株小鼠体内，每周血传一次，每 5 周蚊传一次。

斯氏按蚊（Anopheles stephensi）Hor 株常规饲养，羽化后 3～5 d 吸血感染，感染后置于 24～25℃、相对湿度 70%～80%的恒温室内继续饲养。

二氟甲基鸟氨酸（difluoromethylornithine，DFMO）由美国 Merrell Dow Research Institute 提供，用 10%蔗糖水配成 1%浓度。

1.2 方法

吸血感染后将雌蚊随机分为 2 组，即对照组和 DFMO 组，前者饲以 10%蔗糖水，后者则饲以含 1% DFMO 之蔗糖水，均每天更换一次。感染后第 11 天分别取出蚊胃，按前文[5]方法制备电镜样本，在日立 H-300 型电镜下观察。

2 结果

2.1 对照组

卵囊发育基本成熟，有些可见成孢子细胞，有些可见大量子孢子，卵囊外周未见血细胞（图 1）；个别卵囊呈现退变，其个体较小，核膜不清，且仍停留在早期发育阶段，周围可见有血细胞。

2.2 DFMO 组

卵囊多明显退变，其外周可见一个或多个血细胞。血细胞核膜、核仁清晰，胞浆内有丰富的内质网和核糖体，还有许多圆形、椭圆形或长条形颗粒；血细胞与卵囊之间亦可见此类颗粒（图 2）。变性卵囊外可见多个血细胞，有些血细胞胞膜外表可见许多伪足状小突起，胞浆内可见颗粒（图 3）。高倍镜下这种颗粒具双层膜，由排列较规则的多层微管组成（图 3 右上角）。在黑化卵囊周围可见有衰退之血细胞，主要特点为胞浆稀疏，所含颗粒数少（图 4）。

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

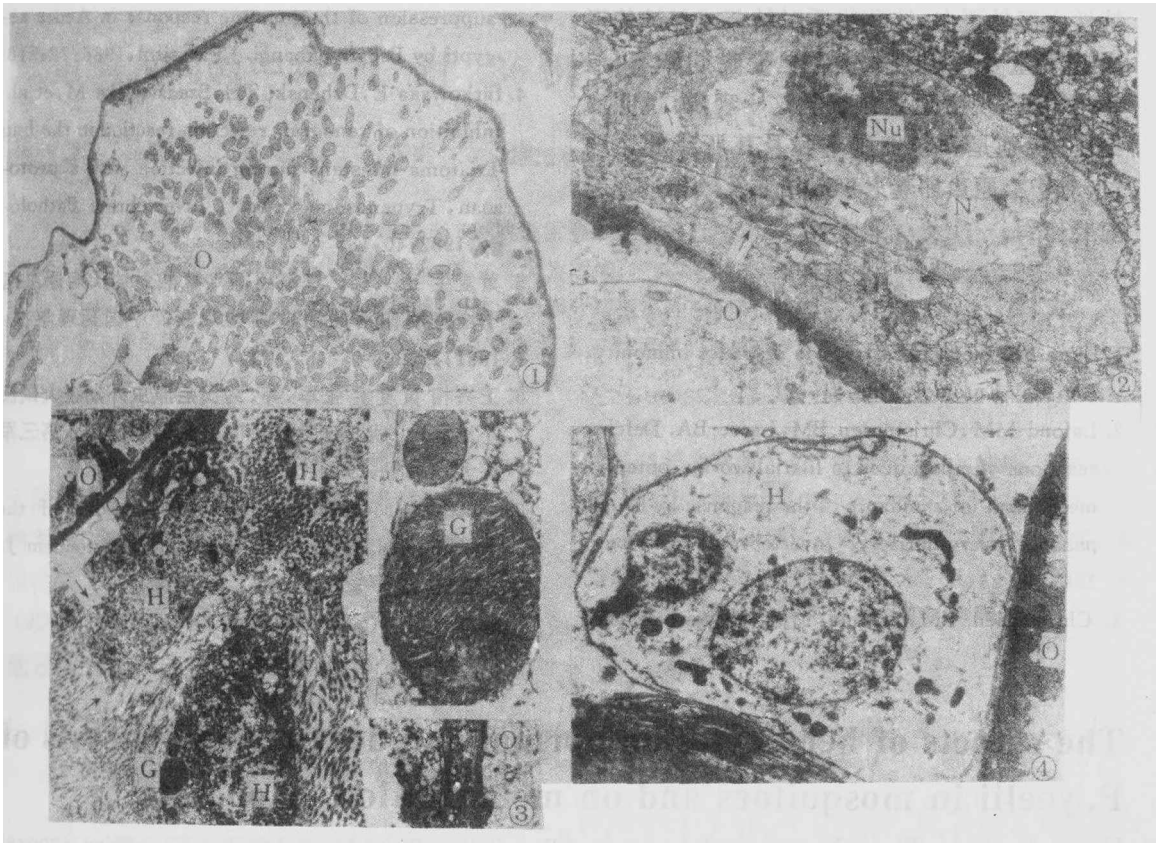


图 1　对照组正常成熟卵囊(O)，外周未见血细胞。　×4 300

图 2　典型血细胞，核(N)、核仁(Nu)，颗粒(↑)分布于血细胞内及血细胞和卵囊之间。　×14 000

图 3　退变卵囊(O)外周有 3 个血细胞(H)，内有颗粒(G)，胞膜表面伪足样突起(↑)。×6 000

图 3 右上角　图 3 中颗粒(G)放大。　×29 700

图 4　黑化中卵囊(O)外周一衰退血细胞(H)。　×9 800

3　讨论

昆虫血细胞主要有两类，即颗粒细胞(granulocyte)和原浆细胞(plasmatocyte)。颗粒细胞可释放其胞浆内颗粒至异物表面，使之形成结节或囊被化；颗粒细胞还具有酚氧化酶(phenoloxidase)，可使异物异化[1]。本文对照组中发育正常之卵囊周围，未见有血细胞，只在个别退变卵囊周围有血细胞附着，这提示，在正常适应之蚊体内，发育正常之疟原虫并不引起宿主任何防御反应。

DFMO 组中，卵囊因药物作用均呈不同程度的退变，其退变特点，前文[5]已有详细描述，此处不再重复。在所观察的卵囊外周，均出现数量不一的血细胞，从其结构特征看，均属于颗粒细胞类。这种只在退变卵囊外周出现血细胞的现象，提示血细胞的趋附，可能由于卵囊退变而释放具有使血细胞趋向特性之物质所致。这与大鼠肝内约氏疟原虫红外期，只有在成熟破裂或退变时才可招致白细胞浸润的现象类似[6]。血细胞与卵囊之间所出现的类似前者胞浆内颗粒之现象，提示这些颗粒系由血细胞所释放的。Costin[7]指出，血细胞颗粒成份主要为糖蛋白、中性粘多糖，以及不同生化

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

特性之涎粘蛋白，这些物质对结节或包被的形成起着重要作用。本文在退变晚期卵囊（黑化）外周出现衰退之血细胞这一现象，说明血细胞、特别是颗粒细胞本身及其释放之颗粒，对于疟原虫卵囊之形成结节及黑化过程起重要作用。

参考文献

1. Dunn PE. Biochemical aspects of insect immunity. Ann Rev Entomol, 1986; 31: 321
2. Lafond MM, Christensen BM, Lasee BA. Defense reactions of mosquitoes to filarial worms: potential mechanism for avoidance of the response by Brugia pahangi microfilariae. J Invertebrate Pathology, 1985; 46: 26
3. Christensen BM, Lafond MM. Parasite-induced suppression of the immune response in Aedes aegypti by Brugia pahangi. J Parasitol, 1986; 72: 216
4. Bitkowska E, Dzbenski TH, Szadziewska M, et al. Inhibition of xenograft rejection reaction in the bug Triatoma infestans during infection with a protozoan, Trypanosoma cruzi. J Invertebrate Pathology, 1982; 40: 186
5. 黄复生 王兴相。二氟甲基鸟氨酸对约氏疟原虫孢子增殖期作用的超微结构观察。中国药理学报，1991; 12: 266
6. 王兴相 黄复生 张军，等。约氏疟原虫外期在大鼠及小鼠肝内的形态、退变及宿主的细胞反应。第三军医大学学报，1985; 7: 237
7. Costin NM. Histochemical observations of the haemocytes of Locusta migratoria. Histochem J, 1975; 7: 2

（收稿：1992-04-10；修回：1992-10-29）

The effects of hemocytes on normal and degenerated oocysts of P. yoelii in mosquitoes and on melanization of oocysts

Huang Fusheng, Wang Xingxiang (Department of Parasitology, Third Medical College, Chongqing, 630038)

Abstract Anopheles stephensi, infected with Plasmodium yoelii, was fed on 10% sucrose solution containing 1% difluoromethylornothine (DFMO) to induce the degeneration of its oocysts. On the 11th day after infection, the effects of hemocytes on the normal and degenerated oocysts were observed wtih transmission electron microscopy. In the control group, no hemacytes could be found around the normally-developed oocysts except those degenerated ones. In the DFMO group, all the oocysts underwent degeneration in various degrees and some of them were melanized. All the oocysts were attached by one or more hemocytes which belonged to the category of granulocytes morphologically. There were many granules with microtubular construction in the cytoplasm of the hemocytes and in the spaces between a hemocyte and an oocyst.

The findings indicate that the degeneration of oocysts can exert a taxic effect on hemocytes and the latter may release the granules and possibly other substances to result in the encapsulation and melanization of the oocysts.

Key words Plasmodium yoelii; oocyst; Anopheles stephensi; hemocyte; melanization; difluoromethylornithine

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