

伯氏疟原虫滋养体超微结构的初步研究

黄美玉 王才中 连惟能 陈细法

(上海第一医学院)

关于伯氏疟原虫 (*Plasmodium berghei*) 超微结构的研究, 国外从五十年代起富尔敦 (Fulton)、卢金斯卡 (Rudzinska)、彼得斯 (Peters)、拉德 (Ladda)、勃腊克布恩 (Blackburn) 和艾卡瓦 (Aikawa) 等有不少报道, 但国内未见有关报告。我们为了通过疟原虫超微结构的观察, 探讨防治疟疾药物作用机理, 并为研究其致病、免疫等问题提供依据, 故对伯氏疟原虫超微结构进行研究。本文先就滋养体的超微结构的观察结果报道如下。

一、材料与方 法

实验选用 18—20 克小鼠, 经腹腔接种感染伯氏疟原虫, 在原虫血症达高峰 (感染红细胞约达 40—70%) 时, 心脏穿刺取血, 即将血液放入备有抗凝剂的离心管中, 充分摇匀, 离心 (3000 转/分) 15 分钟, 弃去上层血清, 以 pH 7.4 磷酸缓冲液配制的 1% 锇酸固定 2 小时, 然后用冰冷生理盐水漂洗三次, 将血块切成小块 (每块 1 立方毫米)。经酒精-丙酮系列脱水, 环氧树

脂 618 包埋。固化后切成 500 埃厚度的超薄切片，醋酸铀和枸橼酸铅双染色，电子显微镜观察。

二、结 果

滋养体为椭圆形或卵圆形。细胞膜由外膜和内膜组成；外膜厚度为 50—100 埃，较平直；内膜厚度为 40—80 埃，常弯曲呈波浪形。两膜

相距 30—360 埃(图 1)。

细胞质中核糖体丰富，多数为游离核糖体。有些切片中可见粗面内质网，呈短囊状或小泡状(图 2)。在细胞核附近偶见囊泡状的高尔基复合体。线粒体常呈长条状、杆状或哑铃状，内外两层膜清楚；外膜厚度约为 50 埃，内膜厚度约为 60 埃。内膜反折甚少，多为无嵴结构，基质电子密度中等，未见嗜锇颗粒。线粒体数量

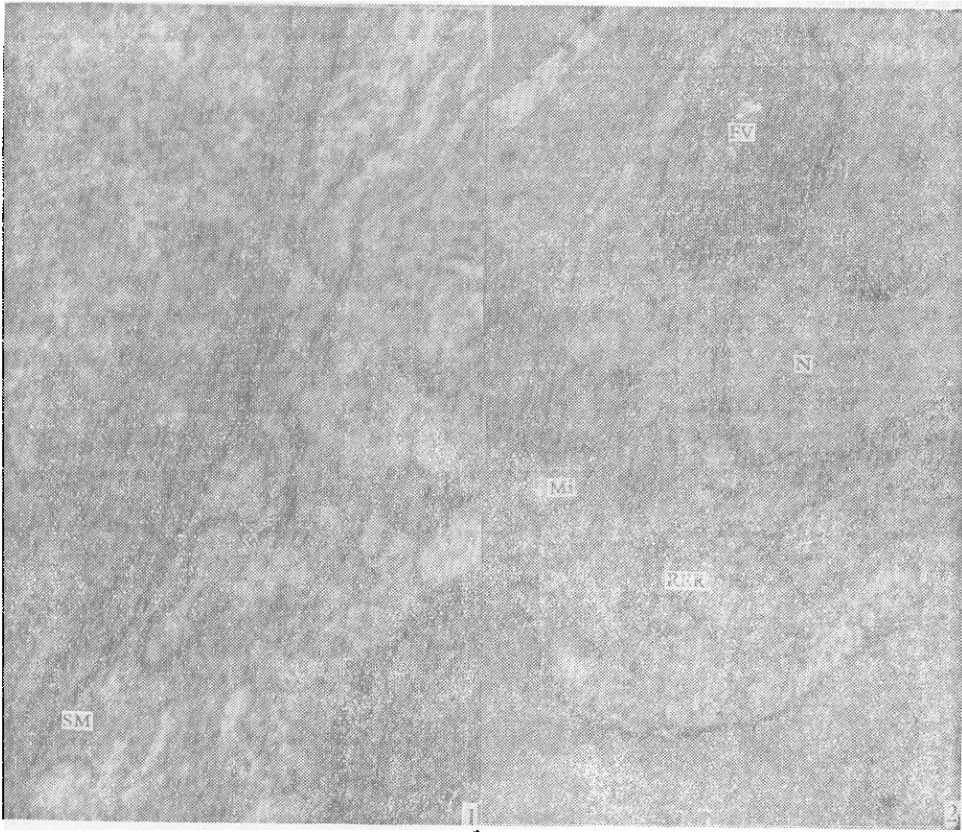


图 1 寄生于同一红细胞内的二个伯氏疟原虫滋养体 A 和 B，可见细胞膜(SM)由内膜和外膜组成，B 滋养体内有一个线粒体(Mi)，100,000×

图 2 伯氏疟原虫滋养体细胞质中核糖体，可见粗面内质网(RER)，线粒体(Mi)，食物泡(FV)和胞核(N)

多为 1 个，偶见 2 个(图 2、3)。在细胞质中还含有食物泡，为椭圆形，大小 500—960 × 300—530 毫微米，分布部位不定。食物泡有两层膜——内膜和外膜；外膜厚度为 40—80 埃，内膜厚度为 40—70 埃，内含被吞入的红细胞质。每个虫体一般只含 1 个食物泡，但亦可含 2—3 个

(图 2、3、4)。

细胞核单个，呈椭圆形或卵圆形，具外膜和内膜；外膜厚度为 50—80 埃，并附有核糖体，内膜 40—70 埃，核间隙为 70—260 埃。核质的电子密度较细胞质低，常呈水肿样，未见异染色质聚集，偶见核孔，未见有核仁(图 2)。

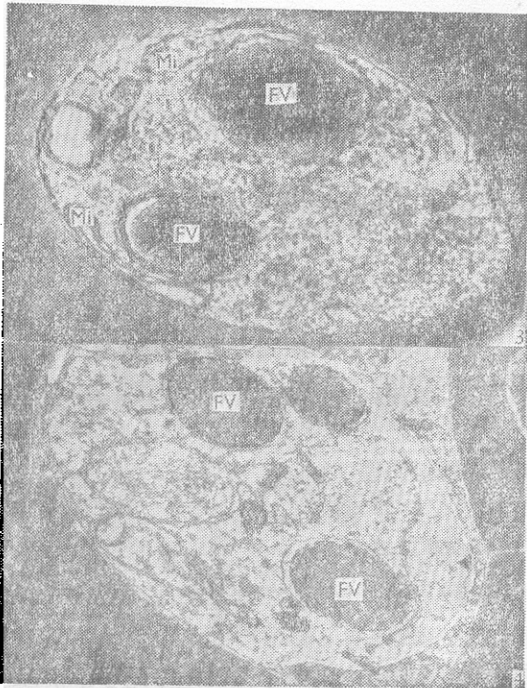


图3 伯氏疟原虫滋养体细胞质内有两个线粒体 (Mi) 和两个食物泡 (FV) 67,500×0.7

图4 伯氏疟原虫滋养体内有三个食物泡 (FV), 30,000×0.7

三、讨 论

我们观察的结果与国外学者基本是一致的。滋养体是由裂殖子侵入红细胞后发育而来的。裂殖子进入红细胞后,随着虫体的生长原来裂殖子所具有的网状内膜和微管层、裂殖子特有的类锥体、极环、微线体和球形体等则都相继消失。说明这些细胞器对滋养体已不需要了^[1]。据文献报道这些细胞器与裂殖子侵入宿主细胞有关。滋养体的细胞膜由原来裂殖子的外膜(即滋养体的内膜)形成,外围系来源于红细胞的膜(滋养体的外膜)所组成;此二膜在电镜下清楚可见。

线粒体为双膜结构,内膜反折甚少,多为无

嵴线粒体,这与国外学者所见相仿。Aikawa (1977)^[2]指出,经细胞化学分析这些无嵴线粒体含有细胞色素氧化酶,认为可能具有有嵴线粒体的功能。至于线粒体的数量,以往报道每个虫体一般只有1个,我们观察到偶尔可有2个,这似与滋养体发育过程有关,至裂体增殖时,线粒体数目增多。

细胞核具外膜和内膜,核周间隙在不同切片中宽度相差较大。据拉德认为核周间隙的宽度与所用的固定试剂有密切关系,用锇酸固定比用戊二醛固定者宽。我们的标本均用锇酸固定,故核周间隙差异较大,可能是在固定过程中产生的。此外,大多数切片中,核质的电子密度较虫体细胞质低,这与拉德等(1965)^[3]所见的核质较细胞质致密结果不同,而与勃腊克布恩等^[4]观察结果一致。山田等^[5](1972)发现细胞质电子密度随滋养体发育而增高,故核质电子密度是否由于滋养体发育过程影响,尚待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Aikawa, M: 1971 Parasitological review—Plasmodium: The fine structure of malarial parasites. *Exp. Parasit.*, 30: 284—320.
- [2] Aikawa, M: 1977 Variation in structure and function during the life cycle of malarial parasites. *Bull. W. H. O.*, 55(2-3): 139—156.
- [3] Blackburn, W. R. et al.: 1970. Experimental mammalian malaria. I. The asexual development of *Plasmodium berghei* trophozoites in inbred mice. *Lab. Invest.*, 22(5): 417—431.
- [4] Ladda, R. L. et al.: 1965. Electron microscopy of *Plasmodium berghei*: 1. On the migration of trophozoites from infected erythrocytes in the rat. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 59(4): 420—423.
- [5] Yamada, J. et al.: 1972. An electron microscopic observation of erythrocytic cycle of mammalian malaria (*Plasmodium berghei yoeli*). *Jap. J. Vet. Sci.*, 34(6): 297—301.