

А. А. АВАКЯН, С. А. САРКИСЯН

### СУБМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ENTAMOEBA HISTOLYTICA

Цитологические особенности энтамеб детально изучены с помощью светового микроскопа Добеллом [4, 5], Эпштейном [3] и многими другими. Электронно-микроскопические исследования этих микроорганизмов немногочисленны. Так, Осада [8], Миллер, Шварцвельдер, Дис [7], Флитчер, Мейгрейт и Джарумиланта [6] описали тонкое строение *Ent. histolytica* на ультратонких срезах. Субмикроскопическое строение энтамеб было изучено этими исследователями вне связи со степенью их вирулентности и эпидемиологическими особенностями. Изучение сравнительной анатомии штаммов *Ent. histolytica*, полученных из разных географических районов и имеющих разную степень вирулентности, составляло задачу настоящего исследования.

Нами были изучены три штамма *Ent. histolytica*: 1) Ереванский—штамм «СТ», выделенный от больного с диагнозом «острый амебиаз» высоко вирулентный штамм, полученный нами из Института эпидемиологии и гигиены Министерства здравоохранения АрмССР. Этот штамм поддерживался на среде БЭК и Дрбоглав (1957), 2) Ашхабадский вирулентный штамм 115, полученный из Института эпидемиологии, микробиологии, гигиены Туркменской ССР, 3) Московский вирулентный штамм «К», любезно предоставленный нам Институтом медицинской паразитологии (Москва). Этот штамм был выделен в Туркмении в 1952 г., культивировался на среде Павловой (1957), вирулентность которого, в результате длительного пассажа, снизилась (нам не удалось заразить 20 котят при ректальном методе заражения).

При электронно-микроскопических исследованиях трофозонты энтамеб фиксировали по Шёстранду [9], обезвоживали в спиртах и заключали в полужидкий предполимер из бутил и метилметакрилата в кольца [1]. Ультратонкие срезы толщиной около 250 Å получали на ультратоме ЛКВ с помощью стеклянного ножа. Исследование проводили на японском электронном микроскопе JEM-6С при напряжении 80 кV и инструментальном увеличении  $\times 30\,000$  и  $50\,000$ .

Электронно-микроскопические исследования ультратонких срезов *Ent. histolytica* показали, что тело амебы, как правило, ограничено осмиофильной, одноконтурной цитоплазматической мембраной (рис. 1). Однако у *Ent. histolytica* штамм «СТ» нами обнаружена двухконтурная цитоплазматическая мембрана, состоящая из двух осмиофильных слоев толщиной по 25 Å и одного осмиофобного слоя, толщиной 50 Å (рис. 2). При просмотре большого количества препаратов двухконтурная мембра-

на обнаружена только у одного из трех штаммов *Ent. histolytica*. Это позволяет предположить, что двухконтурность цитоплазматической мембраны зависит от особенностей штамма, а возможно и от физиологического состояния клетки. При изучении ультратонких срезов в электронном микроскопе эктоплазма не отличается от эндоплазмы. Цитоплазма вакуолизирована, вакуоли имеют разную форму и величину от 2400 до 3—5  $\mu$ . Они содержат бактерии или зерна рисового крахмала на разных стадиях переваривания. Мембраны, ограничивающие пищеварительные вакуоли, одноконтурные, по строению и толщине не отличаются от цитоплазматической мембраны. В цитоплазме обнаружена сложная система канальцев и трубок, открывающихся в цистерны. Строение цитоплазмы в разных участках клетки неодинаково (рис. 3). Так, в одном участке цитоплазмы выявляется скопление мелких вакуолей, рядом с ними находятся мембраны, на которых расположены электронно-оптические плотные частицы величиной 150  $\text{Å}$ . Эта система, по-видимому, соответствует эргастоплазме. В другом участке цитоплазмы своей более высокой электронно-оптической плотностью отличаются гранулы различной величины. Такое строение цитоплазмы, возможно, связано с различным функциональным состоянием разных участков цитоплазмы.

В цитоплазме *Ent. histolytica* штамм «СТ» обнаружены трубчатые структуры длиной 1000—1300  $\text{Å}$  диаметром 500  $\text{Å}$  (рис. 4). Эти структуры состоят из внутренних канальцев диаметром 100  $\text{Å}$ . Подобные структуры часто встречаются группами. Следует отметить, что такие трубчатые структуры не были до сих пор описаны у энтамеб. Кроме трубчатых структур в цитоплазме *Ent. histolytica* (шт. 115) были также выявлены другие неидентифицированные структуры, состоящие из спиралевидно расположенных осмиофильных и осмиофобных слоев (рис. 5). Толщина осмиофильного слоя около 400—500  $\text{Å}$ , осмиофобного слоя—100—120  $\text{Å}$ . Осмиофильные слои с адсорбированными частицами размером 70—90  $\text{Å}$  завершаются утолщением 280—300  $\text{Å}$ . При просмотре большого количества препаратов ультратонких срезов *Ent. histolytica* в цитоплазме не было обнаружено ни митохондрий, ни аппарата Гольджи.

Ядра *Ent. histolytica* имеют сферическую или овальную форму (рис. 6). Оболочка ядра двухконтурная, которая состоит из двух осмиофильных слоев, толщиной по 30  $\text{Å}$  и одного осмиофобного слоя—60  $\text{Å}$ . Оболочка ядра пронизана порами, занимающими на срезе 40—50% общей поверхности оболочки ядра (рис. 7). Диаметр пор, примерно, 600—700  $\text{Å}$ , расстояние между центрами соседних пор составляет 1200  $\text{Å}$ . Содержимое ядра отличается своей электронно-оптической плотностью от цитоплазмы и имеет гранулярное строение. В ядре обнаружены осмиофильные гранулы, размеры и строение которых у различных штаммов *Ent. histolytica* разные. Гранулы размером 400—450  $\text{Å}$  имеют гомогенно

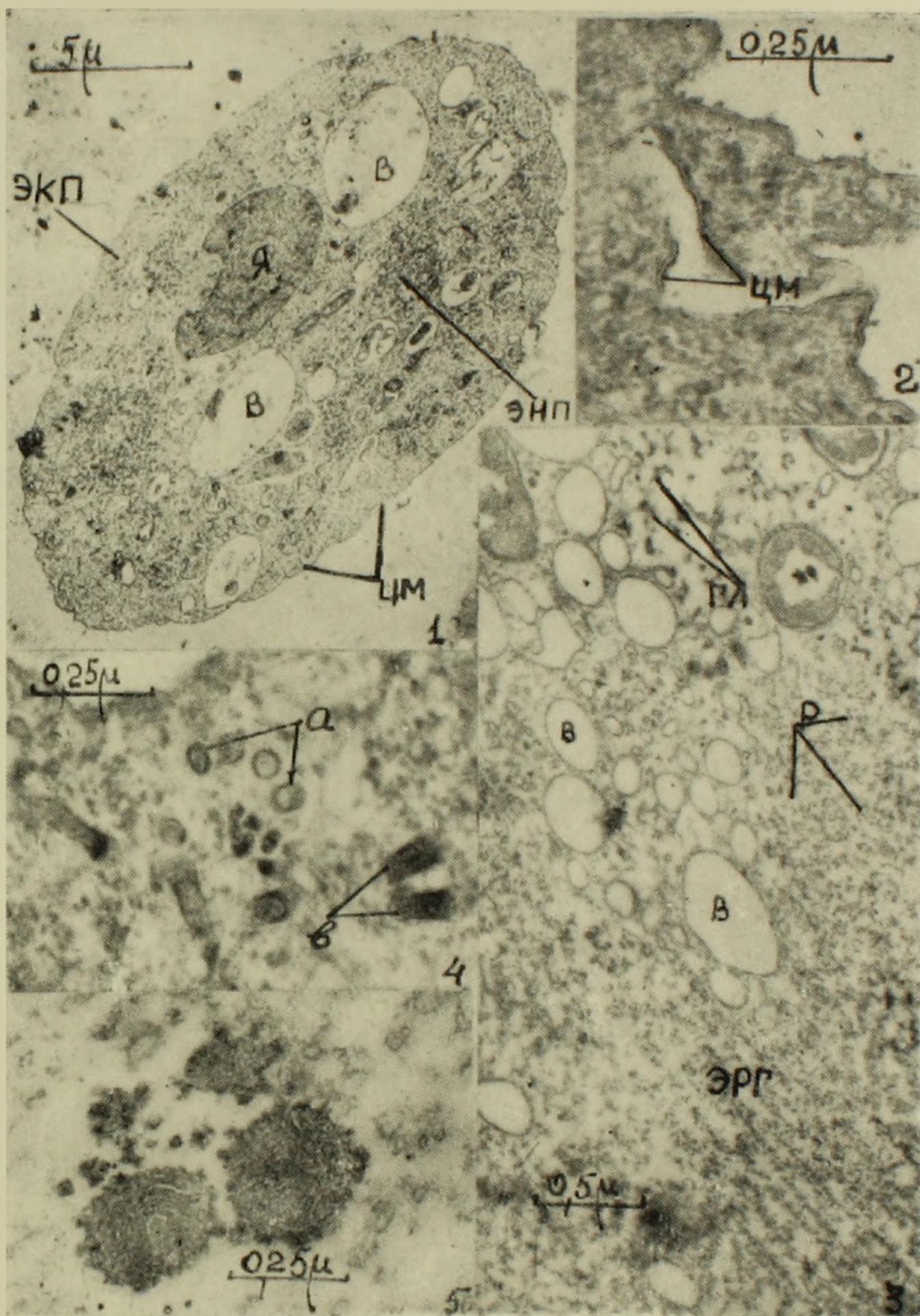


Рис. 1. 1 — Ультратонкий срез трофозонта *Entamoeba histolytica* (штамм 115). Одноконтурная цитоплазматическая мембрана (ЦМ), эктоплазма (ЭКП), эндоплазма (ЭНП), ядро (Я). Пищеварительные вакуоли (В).  $\times 4400$ . 2 — Фрагмент трофозонта *Ent. histolytica* (штамм „СТ“) Двухконтурная цитоплазматическая мембрана (ЦМ).  $\times 94000$ . 3 — Фрагмент цитоплазмы трофозонта *Ent. histolytica* (штамм „115“). эргастоплазма (ЭРГ), рибосомы (Р), гранулы гликогена (ГЛ), вакуолы (В).  $\times 30000$ . 4 — Неидентифицированные трубчатые структуры в цитоплазме *Ent. histolytica*. Поперечный (а) и продольный (б) срезы.  $\times 69000$ . 5 — Спиралевидные структуры в цитоплазме *Ent. histolytica* (штамм „115“)  $\times 71400$ .

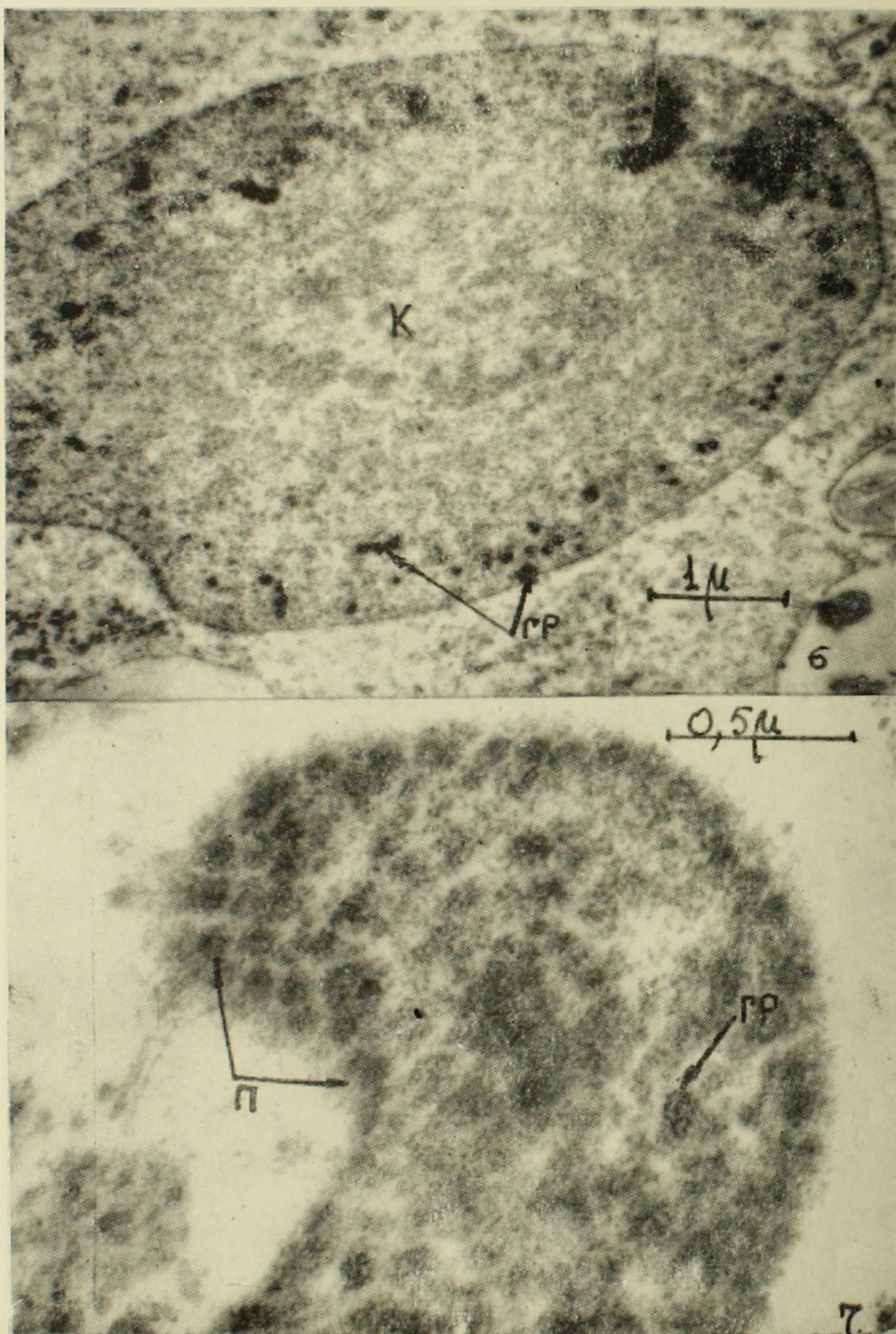


Рис. 2. 6 — Ультратонкий срез ядра тропозонта *Entamoeba histolytica* (штамм „115“). В центральной части ядра видна кариосома (К). Осмиофильные гранулы (ГР).  $\times 20000$ . 7 — Фрагмент ядра *Ent. histolytica* (штамм „К“). Поры оболочки ядра (П), осмиофильные гранулы (ГР).  $\times 55000$ .

строение (штамм «СТ»), однако гранулы размером 800—900 А имеют фибриллярное строение (штамм «К»). В зависимости от плоскости среза и от функционального состояния клетки, кариосома имеет разную форму (овальную, сферическую или пятиугольную).

### В ы в о д ы

1. Изучена субмикроскопическая организация трех штаммов *Ent. histolytica* (штаммы «СТ», 115, «К»), обладающих разной степенью вирулентности и выделенных от больных амебиазом в различных географических районах: Ереван (штамм «СТ»), Ашхабад (штамм 115), Туркмения (штамм «К»).

2. Было установлено, что указанные штаммы отличаются друг от друга строением цитоплазматической мембраны и наличием внутрицитоплазматических структур.

Впервые у *Ent. histolytica* штамм «СТ» обнаружено трехслойное строение цитоплазматической мембраны. Были выявлены также трубчатые внутрицитоплазматические структуры (штамм «СТ») и структуры, имеющие спиралевидное строение (штамм 115).

3. В результате наших исследований подтверждается мнение, ранее высказанное в литературе об отсутствии митохондрий и аппарата Гольджи у *Ent. histolytica*.

Лаборатория морфологии микроорганизмов и  
электронной микроскопии института эпиде-  
миологии и микробиологии им. Н. Ф. Гама-  
лен АМН СССР, Москва

Поступило 20.IV 1965 г.

Научно-исследовательская лаборатория цито-  
логии биологического факультета Ереванско-  
го государственного университета

Ա. Ա. ԱՎԱԴՅԱՆ, Ս. Ա. ՍԱՐԴՍՅԱՆ

## ENTAMOEBEA HISTOLYTICA-Ի ՍՈՒԲՄԻԿՐՈՍԿՈՊԻԿ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

### Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրված է *E. histolytica*-ի տրոֆոզոիտների սուբմիկրոսկոպիկ կառուցվածքը: *E. histolytica*-ի շտամներն ստացվել են տարբեր աշխարհագրական շրջաններից: «ՍՏ» շտամն ստացվել է Երևանից, «115»-ը՝ Աշխաբադից, «Կ»-ն՝ Մոսկվայից:

*E. histolytica*-ի տրոֆոզոիտները սահմանափակված են միաշերտ ցիտոպլազմատիկ թաղանթով: Մեծ քանակությամբ պրեպարատների ուսումնասիրության ընթացքում միայն մեկ շտամի մոտ հայտնաբերված է երկշերտ ցիտոպլազմատիկ թաղանթ:

*E. histolytica*-ի (շտամ «ՍՏ») ցիտոպլազմայում հայտնաբերված են զլանաձև գոյացություններ 1000—1300 Ա երկարությամբ և 500 Ա լայնությամբ:

*E. histolytica*-ի (շտամ «115») ցիտոպլազմայում հայտնաբերված են գոյացումներ, կազմված սպիրալաձև դասավորված օսմիոֆիլ (400–500 Å հաստությամբ) և օսմիոֆոր (100–120 Å հաստությամբ) շերտերից:

*E. histolytica*-ի ուսումնասիրված ոչ մի շտամի մոտ չեն հայտնաբերված միտոքոնդրիումներ և Գոլջի ապարատը:

Կորիզը շրջապատված է երկշերտ թաղանթով՝ 120 Å հաստությամբ: Կորիզի թաղանթը ծակոտկեն է: *E. histolytica*-ի կորիզում հայտնաբերված են օսմիոֆիլ հատիկներ (գրանուլներ): Կորիզի կարիոսոմը ունի օվալ կամ սֆերիկ ձև:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Быковский А. Ф. Вопросы вирусологии, 4, 500, 1961.
2. Засухин Д. И. Лабораторные методы исследования патогенных простейших. М., 1957.
3. Эпштейн Г. В. Патогенные простейшие, спирохеты и грибки. Ленинград, 1931.
4. Dobell C. Parasitology 10, 294, 1918.
5. Dobell C. The amoeba living in man. London, 1919.
6. Fletcher K. A., Maegraith B. G., Jarumilinta R. Ann. Trop. med. and parasitol. 56, 4, 1962.
7. Miller J. H., Swartrwelder J. C., Deac J. E. J. of Parasitology, v. 47. 4., 1961.
8. Osada M. Keio J. Med., 8, 99–108, 1959.
9. Zapf, Ludvik. Einführung indie elektronenmikroskopische präpariertechnik in der mikrobiologie, Jena, 1961.