

**Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Hemiptera, Reduviidae).**

**VI parte: Estudo comparativo sôbre a espermiocitogênese das espécies mais importantes<sup>1</sup>**

**Rudolf Barth**

Instituto Oswaldo Cruz

(Com 59 figuras em 4 estampas)

- I Introdução
- II Placas equatoriais
- III Células apicais
- IV Considerações dos resultados
- V Espermiocitogênese de *Triatoma vitticeps*
- VI Resumo
- VII Zusammenfassung
- VIII Bibliografia

**I. INTRODUÇÃO**

Na quinta parte desta série de comunicações foi dada uma descrição da espermiocitogênese de *Triatoma infestans*. Em continuação às observações, foram examinadas outras espécies da mesma subfamília Triatominae a fim de comparar a citogênese dos espermios das mesmas com a estudada na espécie citada. Para facilitar e simplificar a comparação, escolhemos alguns pontos característicos dos processos celulares durante a evolução da célula germinativa primitiva até chegar a forma de prespermídeo. Sabendo que uma comparação por meio dos estádios da profase seria imprópria pela dificuldade de encontrar fases da mesma idade, limitamos o número dos pontos de comparação escolhendo os três seguintes característicos, pois se destacam bem dos outros acontecimentos intracelulares e, de modo geral, se podem encon-

---

<sup>1</sup> Recebido para publicação a 20 de setembro de 1956.

trar os mesmos com bastante facilidade numa série de cortes do testículo. Comparamos, então:

1. placas equatoriais completas das duas divisões de maturação;
2. forma e número dos cromosomas das placas equatoriais e
3. forma, localização e número das células apicais do tubo testicular.

Foram estudadas e comparadas com *Triatoma infestans* — que serviu como base de comparação — as seguintes espécies: 1. *Triatoma maculata*; 2. *Triatoma sordida*; 3. *Triatoma vitticeps*; 4. *Panstrongylus megistus*; 5. *Rhodnius neglectus* e 6. *Rhodnius prolixus*.

Como SCHREIBER e PELLEGRINO (1948 e 1950) já mencionam, algumas espécies da subfamília Triatominae possuem o heterocromosoma  $x$  em forma de dois ou três corpúsculos. Estes cromosomas sexuais encontram-se, por exemplo em *Panstrongylus megistus* (fig. 22) bipartidos; em *Triatoma vitticeps* (fig. 57) existem mesmo três partículas cromáticas que correspondem ao  $x$  de *Tr. infestans*. Observando que, em *Tr. vitticeps*, estas formações se comportam exatamente como o heterocromosoma  $y$ , achamos o fato bastante interessante para estudar, por completo, a gênese das placas equatoriais desta espécie a fim de comparar a formação de  $x$  e  $y$  em *infestans* com a correspondente em *vitticeps*, supondo, desde o início, que não se trate de uma simples fração de  $x$ , porém, de três cromosomas perfeitos.

O objetivo final das observações apresentadas nesta publicação, será o tentame de uma diferenciação, através de certos aspectos da espermiogênese, entre as sete referidas espécies, que representam as formas brasileiras mais importantes como transmissores da doença de Chagas.

## II. PLACAS EQUATORIAIS

Como já foi mencionado, no trabalho sobre a espermiocitogênese de *Triatoma infestans*, na quinta parte desta série de observações em Triatominae, os núcleos das espécies desta subfamília são absolutamente pequenos e os cromosomas, além de serem também minuciosos, apresentam estruturas uniformes que apenas variam em comprimento e grossura. Em virtude destas propriedades, pouco apropriadas para um estudo dos acontecimentos nucleares durante os processos da maturação das células reprodutoras, torna-se muito difícil, se não impossível, distinguir as várias espécies por meio das placas equatoriais. Em tôdas as formas conseguimos com facilidade discriminar as placas equatoriais das duas divisões meióticas entre si, bem como os respectivos cromosomas.

## 1. PLACAS EQUATORIAIS DA PRIMEIRA DIVISÃO DE MATURAÇÃO

Através desta divisão os espermiócitos são transformados em prespermídeos. A guarnição dos autosomas é haplóide, enquanto que os heterocromosomas correspondem ainda aos da célula diplóide, respectivamente do espermiogônio, sendo assim a parte cromática da placa composta de  $n + x + y$ . A orientação dos cromosomas, via de regra, é irregular, porém nota-se, às vezes, uma certa inclinação dos dois heterocromosomas de colocar-se no centro de um círculo formado pelos autosomas, especialmente em *Triatoma infestans* (fig. 5, a, b) e, mais ligeiramente, em *Tr. sordida* (fig. 6 a) e *Tr. maculata* (fig. 1, a, b), enquanto que a irregularidade é bem acentuada em *Tr. vitticeps* (fig. 7, a, b; 8, a, b), *Panstrongylus megistus* (fig. 2, d) nas duas espécies de *Rhodnius* (figs. 3, a — c; 4, a — c). Igualmente, a seqüência dos autosomas, seja nas placas irregulares, seja naquelas caracterizadas por certa orientação, não obedece a qualquer regra. Os heterocromosomas são sempre situados no mesmo plano como os autosomas.

## 2. FORMAS DOS CROMOSOMAS DA PLACA EQUATORIAL DA SEGUNDA DIVISÃO DE MATURAÇÃO

Os autosomas, em tôdas as espécies, vistos de cima, apresentam sempre um aspecto oval, enquanto que os heterocromosomas, em todos os casos, são perfeitamente redondos (veja as figuras 1-8). Por meio dêste característico dos heterocromosomas, torna-se relativamente fácil encontrar os mesmos em placas de posição exatamente horizontais. A respeito do tamanho dos cromosomas de uma placa, encontramos vários aspectos, porém devemos mencionar que as diferenças são pequenas com exceção de *Triatoma infestans*, onde se destacam nitidamente três grupos: 3 autosomas grandes, 2 médios e 5 pequenos. Esta separação em grupos pode ser feita também nas demais espécies, porém com certa restrição, no sentido que as diferenças são relativamente pequenas, muito menores do que em *Tr. infestans*. Além disso, podemos considerar apenas placas que se apresentam em orientação horizontal e nas quais a posição de todos os componentes não seja modificada. Êste último ponto da restrição indica que, visto tècnicamente, se pode empregar, para estas observações, sòmente cortes e não preparações obtidas por esfregaços ou esmagamentos, pois, por êstes dois métodos, a localização dos cromosomas será profundamente alterada em relação ao equador da célula em divisão, de modo que, vistos de cima, os cromosomas apresentam-se inclinados e seus diâmetros correspondem à linha diagonal. Observando estas restrições, analisamos as placas equatoriais de tôdas as espécies estudadas, indicando "a" os grandes cromosomas, "b" os de tamanho médio e "c" os pequenos. Chegamos, assim, à diferenciação apresentada no seguinte quadro:

## TAMANHO RELATIVO DOS CROMOSOMAS

ESPÉCIE	GRUPOS DE AUTOSOMAS			TAMANHO DOS HETEROCROMOSOMAS	
	Grande	Médio	Pequeno	Grande	Pequeno
<i>Triatoma maculata</i> .....	5a	2b	3c	y	x
<i>Triatoma vitticeps</i> .....	2a	6b	2c	y	x, x', x''
<i>Triatoma infestans</i> .....	3a	2b	5c	y	x
<i>Triatoma sordida</i> .....	3a	3b	4c	y	x (y e x quase iguais)
<i>Panstrongylus magistus</i> .....	2a	3b	4c	y	x', x''
<i>Rhodnius neglectus</i> .....	3a	6b	1c	y	y (y pouco maior do que x)
<i>Rhodnius prolixus</i> .....	3a	6b	1c	y	y (y muito maior do que x)

Sabendo que as diferenças são extremamente pequenas — diferenças estas que oscilam entre frações de um micron — acentuamos que, por meio destas observações, não é possível separar as espécies. Para chegar a êste objetivo temos que considerar ainda mais outras propriedades de modo que, finalmente, um complexo de fatores nos pode dar um meio de determinar as espécies pelo estudo da espermiogênese. Um destes é o tamanho absoluto dos cromosomas; porém também neste ponto encontraremos outras dificuldades, pois êste característico varia individualmente, até em folículos vizinhos de um único testículo. Em virtude destas variações não podemos apresentar medidas absolutas, mesmo tomando em consideração o efeito dos fixadores, que diminuem consideravelmente, além das estruturas protoplasmáticas, os componentes cromáticos. O tamanho dos cromosomas, fixados pelo líquido de HELLY (diminuição aproximadamente entre 20 e 25% do tamanho natural), oscila entre 0,25  $\mu$  — no caso do heterocromosoma *x* em *Rhodnius prolixus* (fig. 4) — e 2,3  $\mu$  — no caso dos grandes cromosomas de *Triatoma infestans* (fig. 5, a, b).

Enquanto que o tamanho absoluto dos cromosomas, em geral, é um fator muito duvidoso respeito à caracterização da placa equatorial, observamos em *Rhodnius neglectus* e *Rh. prolixus* exatamente o contrário: em *neglectus* o eixo maior do oval de um cromosoma do grupo "a" (sempre visto de cima) atinge 1,0 — 1,1  $\mu$ ; em *prolixus* o cromosoma correspondente mede 1,7-1,8  $\mu$ ; além disso em *neglectus* os cromosomas são estreitos, em *prolixus* mais espessos, às vezes redondos até confundir os autosomas com os heterocromosomas. A separação das duas espécies é

ainda mais acentuada pelo heterocromosoma  $x$  que em *prolixus* é extremamente fino (fig. 4) em comparação com o  $y$ , enquanto que o mesmo em *neglectus* é somente pouco menor do que  $y$ . A mesma grande diferença entre  $x$  e  $y$ , encontrada em *Rhodnius prolixus*, observa-se também facilmente nas placas equatoriais de tôdas as divisões espermiogênicas da mesma espécie (fig. 10, a, b).

No trabalho sôbre a espermiocitogênese de *Triatoma infestans* (Barth, 1956, pg. 163), foi explicada por extenso a forma dos cromosomas da primeira placa equatorial. Cada autosoma (tétrade) se compõe de dois cromosomas espermiogênicos que, durante o emaranhado sináptico, se juntaram paralelamente (parasindese, conjugação paralela) (BARTH, 1956, pg. 159). Logo após, antes da diacinese, cada um dos dois componentes sofre uma divisão, por uma fenda longitudinal (fenda secundária) no sentido do seu eixo. O comportamento dos heterocromosomas é diferente; êles, na guarnição espermiogônica não possuem um corpo equivalente de modo que não podem realizar uma conjugação; entram no paquíteno como simples cromosomas, porém sofrem aí a divisão longitudinal, formando, então, díades. Assim o número de complexos dos autosomas, durante o emaranhado sináptico, é reduzido à metade (pseudoredução), enquanto que a quantidade do material cromático permanece. Os dois heterocromosomas mantêm o seu número de 2.

Os autosomas, entrando na diacinese, transformam-se em cromosomas da placa equatorial. Este processo começa com uma dilatação da parte central do feixe dos quatro componentes de cada tétrade inicial, por meio de um afastamento de duas partes das outras duas, no sentido do eixo longitudinal. Este aspecto é apresentado na figura 49, a, b, c. Segue-se, depois, uma concentração e condensação do material cromático em quatro corpúsculos (figs. 20, 51 e 52). Continuando este processo, formam-se os cromosomas definitivos nos quais, depois de uma coloração com hematoxilina férrica e de uma diferenciação intensa, se mantêm ainda o material do retículo de linina, visível em forma de algumas faixas claras (fig. 21). Observamos:

1. uma faixa horizontal, visível em todos aspectos laterais (fig. 21, e, f), e que corresponde ao plano do referido afastamento das partes centrais do feixe dos quatro componentes da tétrade;
2. uma faixa vertical, visível de um só lado (fig. 21, e), e que corresponde ao espaço da dilatação, caracterizado acima;
3. uma faixa transversal (fig. 21, a, b), visível apenas em aspecto de cima, e que corresponde à projeção da linha vertical;
4. uma outra faixa transversal, perpendicular à do item 3 (fig. 21, a, b), muito fina, e que é orientada no sentido do eixo longitudinal da forma oval do cromosoma, correspondendo à fenda secundária.

As duas últimas faixas só podem ser observadas quando, por acaso, foi cortada uma das extremidades do cromosoma, senão elas desaparecem pela superposição ou pela densidade do material de linina que compõe as faixas, pois, durante a condensação da tétrade inicial, o retículo

de linina também se contrai permanecendo entre os corpúsculos cromáticos, de modo que, na faixa clara horizontal, depois de uma extração intensa da hemateína, pode observar-se uma estriação longitudinal que, provavelmente, corresponde aos fios de linina.

O aspecto dos heterocromosomas é diferente: não apresentavam, vistos de cima, nenhuma faixa (fig. 21, c, d), porém, vistos de lado, mostram uma única zona clara no seu equador (fig. 12, g, h) que, ao nosso vêr, corresponde à fenda secundária.

Nas duas espécies, *Panstrongylus megistus* (figs. 2 e 22) e *Triatoma vitticeps* (figs. 7, 8, 55, 56, 57) encontramos uma característica interessante, já mencionada por SCHREIBER e PELLEGRINO (1950); nelas o heterocromosoma  $x$  é fragmentado em dois e três corpúsculos, respectivamente. Aparentemente não se trata de simples fragmentação, pois cada componente se comporta como cromosoma normal: encontram-se na placa equatorial espermiogônica bem individualizados (figs. 9 e 36) e cada um possui, durante a fase da figura dos fusos, um fio ligando-o ao centríolo (fig. 22). Este particular destaca bem as duas espécies entre si e das outras estudadas.

Analisada, assim, a estrutura dos cromosomas da primeira placa equatorial, podemos explicar a diferença entre os contornos dos autosomas e heterocromosomas: os primeiros são compostos de quatro componentes, localizados em pares, que se adaptam em suas formas e, vistos de cima, apresentam-se com estrutura oval, enquanto que os heterocromosomas possuem somente duas partes superpostas, que se arredondam, dando, então, aspecto circular.

Encontram-se iguais característicos dos cromosomas em tôdas as espécies, de modo que não contribuem para a separação das espécies.

### 3. PLACAS EQUATORIAIS DA SEGUNDA DIVISÃO DE MATURAÇÃO

Enquanto que a orientação dos cromosomas da primeira placa equatorial, em geral, é irregular, encontramos na segunda os autosomas sempre situados na periferia de um círculo cujo centro é tomado pelos heterocromosomas (figs. 3, d, e; 4, d e outras). A seqüência dos autosomas varia como no caso da primeira placa. Os heterocromosomas não se localizam no mesmo plano do citado círculo — que corresponde ao equador da célula — mas o  $x$  encontra-se em cima, e  $y$  em baixo dêste plano (figs. 1, c, d; 42, d, e — e outras) de modo que, muitas vêzes, um dêles desaparece pela superposição. Esta particularidade é apresentada na figura 56 (visto de cima) e nas figuras 22 e 57 (visto de lado).

### 4. FORMAS DOS CROMOSOMAS DA PLACA EQUATORIAL DA SEGUNDA DIVISÃO DE MATURAÇÃO

Após a anafase da primeira divisão, os autosomas estão divididos em duas díades, cada um. Segundo o referido na descrição da formação dos cromosomas da segunda placa equatorial, no trabalho sôbre *Triatoma infestans* (BARTH, 1956), temos que admitir que, depois da divisão

do cromosoma na altura do seu equador, os dois componentes de cada díade se afastam e, ainda fixados entre si no pólo onde se efetuou a divisão, descrevem um movimento giratório de  $180^\circ$ . Assim temos novamente o mesmo aspecto do autossoma como na primeira placa equatorial, com a única diferença da última faixa, ou seja, a fenda secundária (veja em cima sob item 4), não ser mais encontrada, de modo que, visto de um lado, encontramos a primeira e segunda faixas claras (fig. 21, n), enquanto que, visto de cima, pode observar-se apenas uma que corresponde à projeção da segunda. A quarta faixa não existe mais, pois o referido afastamento dos componentes das díades se verificou justamente nesta. Cada parte da díade se arredonda, de modo que todos os autossomas apresentam, vistos de cima, aspecto circular, enquanto que o lateral é idêntico ao da primeira placa, ou seja, um bastonete. Os heterocromosomas, na primeira placa com valor de díades e, depois da primeira anafase (fig. 23), em forma de corpúsculo único, podem arredondar-se chegando a esfera perfeita (figs. 21, l, m, p, q; 22, 57).

## 5. RESULTADOS

Considerando os resultados das observações sobre as placas equatoriais das duas divisões de maturação, podemos agrupar os mesmos num quadro que se segue:

ESPÉCIE	Guarnição haplóide completa	NÚMERO HAPLÓIDE DE		Cromosomas das duas placas equatoriais	Cromosomas das placas espermiogônicas ou guarnição diplóide	Número das células apicais de cada folículo
		Autossomas	Heterocromosomas			
<i>Triatoma maculata</i> (Erichson, 1848).....	12	10	x ou y	$10 + x + y = 12$	$20 + x + y = 22$	1
<i>Triatoma vitticeps</i> (Stahl, 1859).....	14	10	y ou $x' + x'' + x'''$	$10 + y + x' + x'' + x''' = 14$	$20 + y + x' + x'' + x''' = 24$	1
<i>Triatoma infestans</i> (Klug, 1834).....	12	10	x ou y	$10 + x + y = 12$	$20 + x + y = 22$	1
<i>Triatoma sordida</i> (Stahl, 1859).....	12	10	x ou y	$10 + x + y = 12$	$20 + x + y = 22$	1
<i>Panstrongylus megistus</i> (Burmeister, 1835).....	12	9	y ou $x' + x''$	$9 + y + x' + x'' = 12$	$18 + y + x' + x'' = 21$	1
<i>Rhodnius prolixus</i> (Stahl, 1859).....	12	10	x ou y	$10 + x + y = 12$	$20 + x + y = 22$	2
<i>Rhodnius neglectus</i> .....	12	10	x ou y	$10 + x + y = 12$	$20 + x + y = 22$	2

### III. CÉLULAS APICAIS

As células apicais dos *Triatominae* foram descritas primeira vez por BARTH (1956) em *Triatoma infestans*. Trata-se de uma única célula, situada na extremidade de cada folículo, no espaço entre o conjunto dos núcleos germinativos primários e os espermiogônios primários e secundários. Já foi discutida (loc. cit., pg. 149) a função da mesma que, como tudo indica, é a de uma célula reguladora no sentido de influir as células não diferenciadas a formar espermiogônios ou células do revestimento dos cistos.

Esta célula típica é bem caracterizada, destacando-se nitidamente de todas as células do germinário em cada folículo. A formação da mesma (figs. 13-19, 24), em todas as espécies, dá sempre o mesmo aspecto: consta de um corpo mais ou menos redondo, incluindo no seu centro o núcleo; da sua periferia, em lugares variáveis, partem prolongamentos tubulares que se projetam profundamente para dentro do protoplasma do sincício do germinário. Nas extremidades, os tubos não são fechados (fig. 24) de modo que, o protoplasma da célula apical e o do sincício se comunicam. A parede celular, tanto do corpo da célula como dos prolongamentos, é extremamente forte. O protoplasma apresenta vários aspectos, conforme a fixação. No caso das preparações feitas para este estudo, empregando-se como fixador o líquido de Helly (original), o citoplasma apresenta um retículo fino que é traçado por filamentos grosseiros ou feixes de filamentos que dentro do corpo celular circundam o núcleo (figs. 13, 16, 18); na região da saída dos prolongamentos, eles se dirigem para o interior dos mesmos, percorrendo-os por toda a extensão, até entrar no protoplasma do sincício onde se vão perder.

Após fixação pelo  $\text{OsO}_4$ , o retículo protoplasmático desaparece por superposição, com granulações muito finas, corpúsculos estes provavelmente de natureza lipóide, representando, talvez, substâncias secretoras que, pela fixação de Helly, foram dissolvidas. É ainda duvidoso se estes grânulos representam realmente as substâncias responsáveis pela função reguladora da célula apical.

O núcleo, em comparação com os das células comuns do corpo (hipoderma, intestino, nervos, corpo gorduroso etc.), é relativamente grande, às vezes maior (*maculata*, *vitticeps*) ou menor (*infestans*, *megistus*) do que os dos espermiogônios primários e dos primeiros cistos de espermios. A parede nuclear é grosseira. A cromatina é espalhada, em partículas pequenas, sobre todo o núcleo, tanto na periferia como no interior. A quantidade de cromatina, em comparação com o conteúdo do núcleo, é pequena, sendo, outrossim, o volume do líquido nuclear bem elevado, de modo que o núcleo aparece bem transparente. O nucléolo, sempre presente, muitas vezes bi ou tripartido, varia de tamanho, mesmo nas células apicais, em folículos vizinhos; muitas vezes, porém, não é visível, por estar revestido por uma camada de partículas cromáticas.

Em todas as espécies de *Triatoma* e *Panstrongylus* cada folículo possui uma só célula apical, apenas no gênero *Rhodnius* encontramos



sempre duas em cada tubo folicular (fig. 13; na figura 19 a segunda célula está situada em baixo da apresentada). Neste caso elas se encostam uma à outra, porém ficam bem separadas pelas paredes próprias.

As medidas absolutas e relativas das células apicais não podem ser usadas na separação das espécies pois, de um lado, as variações são importantes, mesmo entre as respectivas células do mesmo testículo, de outro, o volume do corpo protoplasmático, bem como o do núcleo, oscilam conforme o estado da função. Somente o número das células em cada folículo representa um sinal característico do gênero *Rhodnius*.

#### IV. CONSIDERAÇÕES DOS RESULTADOS

Resumindo os resultados das observações feitas nas placas equatoriais e células apicais, destacamos os seguintes pontos respeito à diferenciação entre as espécies estudadas (v. também as indicações das tabelas apresentadas acima):

*Triatoma maculata*: cinco autosomas grandes;  $x$  pouco menor do que  $y$ ; uma célula apical.

*Triatoma vitticeps*: dois autosomas grandes;  $x$  em forma de três cromosomas; uma célula apical.

*Triatoma infestans*: três autosomas grandes;  $x$  bem menor do que  $y$ ; uma célula apical.

*Triatoma sordida*: três autosomas grandes;  $x$  e  $y$  do mesmo tamanho; uma célula apical.

*Panstrongylus megistus*: dois autosomas grandes;  $x$  em forma de dois cromosomas; uma célula apical.

*Rhodnius neglectus*: cromosomas extremamente pequeno;  $y$  pouco maior do que  $x$ ; duas células apicais.

*Rhodnius prolixus*: cromosomas muito maiores do que os de *Rh. neglectus*, porém menores do que os das demais espécies; duas células apicais.

#### V. ESPERMIOCIOTOGÊNESE DE TRIATOMA VITTICEPS

O fato de o heterocromosoma  $x$  apresentar-se em forma de três cromosomas perfeitos, é ponto bastante interessante para ser comparado com o comportamento do único cromosoma  $x$  em *Triatoma infestans*, já estudado (BARTH, 1956).

A organização do germinário não difere da de *Tr. infestans* (fig. 25). No ápice do folículo encontra-se o conjunto apical de células germinativas, ainda não diferenciadas e em forma de sincício, justapondo-se à parede folicular. Os eixos longitudinais dos núcleos apresentam-se, via de regra, orientados perpendicularmente à parede do folículo, sendo que o ponto de encontro se faz na célula apical. Os núcleos,

que saem do conjunto, projetando-se no sincício protoplasmático do tubo, diferenciam-se ao passarem na altura da célula apical, formando, então, as células da parede dos futuros cistos ou espermiogônios primários. A célula apical, no caso de *Triatoma vitticeps*, possui um corpo protoplasmático muito grande com numerosos prolongamentos tubulares, que penetram profundamente no sincício do germinário e do folículo (figs. 24 e 25). O núcleo (fig. 26) é volumoso contendo, porém, relativamente pouca cromatina, muito menos do que os núcleos das paredes dos cistos, recentemente diferenciados (fig. 29), e do que os dos espermiogônios primários (fig. 28). O nucléolo (fig. 26), acha-se sempre escondido dentro de um manto de cromatina; às vezes é bipartido. O espermiogônio primário, translocando-se, após certo tempo, mais para o interior do folículo, começa preparar a primeira divisão espermiogônica. A cromatina do núcleo em repouso (fig. 28), concentrada em alguns corpúsculos irregulares, menores ou maiores, distribui-se uniformemente sobre todo o retículo de linina que agora aparece mais nítido (fig. 30), sendo carregado pelas partículas cromáticas. Os heterocromosomas formam um corpo compacto (fig. 30), mais ou menos arredondado, porém sempre irregular. Este estágio permanece, somente, por pouco tempo pois é encontrado raras vezes em forma típica. Logo a cromatina começa a concentrar-se em pequenos corpúsculos (fig. 31), que se juntam formando vinte corpos maiores (fig. 32), mantendo ainda ligação entre si por meio de fios de linina. Cada um destes alonga-se e sofre divisão longitudinal por uma fenda (fig. 33) que se abre, mais e mais, na sua parte central, dando finalmente o aspecto de uma tétrade da diacinese (fig. 34). Os vinte corpos correspondem aos autosomas em número diplóide. O corpo compacto dos heterocromosomas, que no estágio de pequenos corpúsculos (fig. 31) permite observar a individualização dos quatro componentes, começa a desintegrar-se (fig. 34). Os autosomas continuam a condensar-se (fig. 35) formando, finalmente, os cromosomas da placa equatorial. A estrutura dos cromosomas é a mesma que a dos da segunda divisão de maturação: vistos de lado observamos (fig. 35, a, b) uma faixa clara no equador do bastonete e uma outra, perpendicular à primeira, que corresponde ao espaço da dilatação, já mencionada; vistos de cima (fig. 35, c) encontramos uma faixa correspondente à projeção da segunda. Não existe uma quarta faixa, como no caso dos autosomas da primeira divisão de maturação.

A formação dos cromosomas dos espermiogônios verifica-se sobre a superfície da parede do núcleo. Os heterocromosomas, agora isolados, também justapõem-se na parede nuclear, que logo depois desaparece. Os cromosomas translocam-se em seguida para o plano do equador da célula, determinado pelos dois centríolos que, no momento do desaparecimento da parede nuclear, se tornam visíveis em pólos opostos, bem como os fusos. A placa equatorial do espermiogônio, então, possui 20 autosomas e quatro heterocromosomas (fig. 36). Os últimos possuem ligeira heteropinoise, apresentando-se mais condensados e mais nucleïnados (fig. 36). A orientação dos cromosomas para a formação da placa equatorial é irregular.

O núcleo reforma-se, após a divisão equacional, e as duas células-filhas voltam para o estágio de repouso. Durante esta fase há um certo crescimento da célula e do núcleo. A célula espermiogônica não permanece muito tempo neste estágio e começa novamente a formar os cromosomas para a segunda divisão de multiplicação. Após oito destas divisões, num único cisto, vêm-se sempre 256 espermiogônios, então muito menores do que o espermiogônio primário.

No último espermiogônio, depois da telofase e da clivagem (fig. 37, a), a massa cromática, oriunda da concentração da placa equatorial no centro da célula, começa a denucleinar-se, com exceção dos heterocromosomas, que se unem novamente formando o corpo compacto (fig. 37, b). A parede nuclear aparece agora (fig. 37, c) circundando a massa de cromatina, que se desintegra (fig. 37, d) e se distribui sobre o retículo interno do núcleo (fig. 37, e). A formação do corpo compacto dos heterocromosomas pode atrasar-se (figs. 37, d; 38).

Nesta forma, a guarnição do oitavo espermiogônio entra na profase da meiose, processo composto de duas divisões, que têm por objetivo a redução das 24 cromosomas para 11 e 13, respectivamente. A desintegração da placa equatorial da oitava divisão dos espermiogônios continua (figs. 38, 39) e as partículas de cromatina se espalham uniformemente sobre o retículo de linina (fig. 40), disposto sobre a periferia do núcleo, enquanto que o interior do mesmo é cheio de líquido nuclear. Em seguida, as granulações de cromatina acumulam-se em certos pontos do retículo formando os corpos grosseiros em número diplóide dos autosomas. Os heterocromosomas permanecem sempre reunidos no corpo compacto, sem tomarem parte das modificações dos outros cromosomas.

No estágio seguinte, cada corpo grosseiro de cromatina desenrola-se dando origem a um fio simples do leptóteno, que mantém ainda ligação entre si por meio de fios de linina no sentido longitudinal bem como no transversal (fig. 42). Os fios alongam-se mais para formarem finalmente os do espirema (fig. 43).

As alterações nucleares, até esta altura, dão o mesmo aspecto das mencionadas em *Triatoma infestans*, com a única exceção de todos os autosomas de *Triatoma vitticeps* formarem os fios leptotênicos, enquanto que, em *Tr. infestans*, somente 14 tomam parte nestas modificações e os seis restantes entram com os heterocromosomas na formação do corpo compacto. Resulta que em *Tr. vitticeps* nenhum dos autosomas é heteropicnótico.

Em *Triatoma infestans*, depois do espirema, os fios se entrelaçam formando o chamado novelo sináptico denso, que não permite ver a conjugação dos pares de autosomas. Ao contrário, em *Triatoma vitticeps* encontramos o novelo sináptico muito fôfo (fig. 44), de modo que se torna fácil observar a sindese de todos os dez pares de autosomas. No início da *synapsis* acontece ligeira concentração dos fios do espirema, não chegando a formar um novelo fechado. Formam somente alças e laços, que penetram no interior do núcleo, sem qualquer ordem, não

apresentando aspecto de *bouquet*, conhecido em estádios correspondentes de certos ortópteros.

Depois da formação de grânulos maiores e menores sobre o esqueleto de linina, os fios, aos pares, dispõem-se paralelamente um ao outro (fig. 45), de modo que, granulações correspondentes, se encontram em justaposição ligados entre si, transversal e longitudinalmente, por fios de linina. Não se pode determinar se os estrangulamentos (fig. 45, a), encontrados com certa regularidade, indicam um *crossing over*, pois as estruturas são tão minuciosas que atingem o limite de visibilidade. É interessante mencionar que, em *Triatoma vitticeps*, se pode observar com bastante nitidez a parasindese dos autosomas, fato que, em *Triatoma infestans*, foi apenas uma suposição baseada em provas indiretas, pois não foram feitas observações neste estágio em virtude da densidade do novelo sináptico. Os laços e alças, agora em formas duplas, encurtam-se e justapõem-se sobre a superfície da parede nuclear (fig. 46). Os heterocromosomas, ainda dentro do corpo compacto, não se alteram na forma e na posição.

Os fios deste estágio, em seguida, correspondendo ao paquíteno, começam uma denucleação rápida e penetram no interior do núcleo, engrossando fortemente. Dão a impressão da matéria de cromatina, ainda condensada, ao sair do novelo sináptico, aumentar por embebição (fig. 47), desconcentrando a própria substância que fica menos tingível. O corpo compacto dos 4 heterocromosomas permanece inalterado, caracterizado pela heteropicnose acentuada. Os espermiócitos mantêm esta forma por um tempo prolongado. É a fase do forte crescimento durante o qual o volume do núcleo aumenta consideravelmente (fig. 48), chegando, ao final, a um tamanho aproximadamente três vezes maior do que no começo do estágio. Os fios cromáticos dos dez pares de autosomas, conjugados, prolongam-se e formam alças e laços irregulares (fig. 48). Os contornos dos mesmos tornam-se menos nítidos e a tingibilidade é muito fraca, menor que a do retículo de linina, que aparece em forma de um fio escuro dentro da cromatina de cor amarelada (coloração por hematoxilina férrica). Durante este estágio de cromosomas difusos, o núcleo, sem dúvida, encarrega-se de função somática, pois, concomitantemente, o protoplasma do espermiócito aumenta de quantidade tanto quanto o núcleo, processo somático que não se difere do mesmo acontecimento em qualquer célula comum e que, de outro lado, é controlado ou estimulado pelo núcleo, fato conhecido das regenerações do citoplasma em células glandulares onde, por influências nucleares, se restitui a massa protoplasmática gasta, parcialmente, pela produção das secreções. Neste sentido, podemos considerar este estágio de cromosomas difusos como uma fase com funções somáticas.

As alterações nucleares que se seguem, apresentam o mesmo aspecto como em *Triatoma infestans* (Barth, 1956). Também os heterocromosomas permanecem inalterados dentro do corpo compacto. A formação das tétrades (fig. 49) se verifica da mesma maneira como a já descrita em *Triatoma infestans* e a forma dos autosomas não se di-

fere das caracterizações dadas acima no capítulo sobre os cromosomas da primeira placa equatorial. As tétrades formam-se em justaposição à parede do núcleo (fig. 50). Este fato parece interessante porque leva à suposição de que estas formações se efetuam sob estímulos externos, não oriundos do próprio núcleo, mas sim do protoplasma ou da testicolina, pois, quase sem exceção, todos os núcleos de um cisto sempre se encontram exatamente na mesma fase de evolução.

Os heterocromosomas, no início da diacinese, permanecem inalterados. No momento do afastamento das partes centrais dos autosomas (fig. 49, a-c), eles se condensam dentro do corpo compacto (fig. 49, e) deixando observar nitidamente a sua estrutura dentro da massa de linina. Durante a condensação dos autosomas (figs. 51, 52) eles também aproximam-se rapidamente da forma definitiva (fig. 53). Em seguida, ao acabar a fase da diacinese, eles saem do corpo compacto (fig. 54) e a linina desaparece, ou, melhor dito, perde totalmente a tingibilidade.

A disposição dos heterocromosomas na placa equatorial é sem regra e igual à dos autosomas (fig. 55). Eles estão localizados no mesmo plano dos outros cromosomas e dividem-se por ruptura no seu equador, caracterizado pela faixa clara nesta altura. Ao entrar na segunda placa equatorial, todos os quatro heterocromosomas dispõem-se no centro, enquanto que os dez autosomas se colocam em ordem circular, porém sem uma seqüência constante (fig. 56). O  $y$  coloca-se em cima e os três componentes  $x'$ ,  $x''$  e  $x'''$  em baixo do plano da placa equatorial (figs. 56, 57) de modo que, vistos de cima (fig. 56), sempre se apresentam mais ou menos superpostos. Enquanto que na primeira divisão os autosomas estão ligados aos centríolos por dois fusos em cada pólo, os heterocromosomas possuem um só fio em cada extremidade. Na segunda divisão autosomas e heterocromosomas têm apenas um fuso para cada centríolo.

Durante a anafase da segunda divisão (fig. 58), não há uma divisão dos heterocromosomas, agora em forma esférica, mas sim uma separação no sentido que  $y$  se transloca com 10 autosomas de uma das placas-filhas para um centríolo e  $x'$ ,  $x''$  e  $x'''$  com os outros 10 autosomas da segunda placa-filha para o outro, formando um espermídeo com 10 autosomas e  $y$  e um outro com 10 autosomas e  $x'$ ,  $x''$  e  $x'''$  (fig. 59).

#### IV. RESUMO

Neste estudo comparativo sobre certos pontos acentuados da espermiocitogênese de sete espécies de Triatominae, chegamos à conclusão que, considerando, concomitantemente, vários característicos dos acontecimentos celulares e nucleares, estas observações permitem uma classificação das espécies ou, pelo menos, uma separação de espécies duvidosas. Os característicos estudados foram:

1. A placas equatoriais das primeira e segunda divisões de maturação.

2. Número e forma dos autosomas e heterocromosomas.
3. Número, tamanho e forma das células apicais.

Os resultados encontram-se nos quadros incluídos no texto e no capítulo IV.

A espermiocitogênese de *Triatoma vitticeps* é apresentada na segunda parte, com o especial objetivo de comprovar que o heterocromosoma  $x$  não é simplesmente fragmentado mas, ao contrário, representado por três cromosomas verdadeiros que se comportam exatamente da mesma maneira como o  $y$ . Em comparação com *Triatoma infestans*, não encontramos, nesta espécie, heteroplicose de três autosomas e dos heterocromosomas, porém bem acentuada dos quatro heterocromosomas.

## VII. ZUSAMMENFASSUNG

Aus dieser vergleichenden Studie ueber hervorstechende Punkte der Spermiocytogenese von sieben Arten der Unterfamilie Triatominae laesst sich schliessen, dass, wenn man gleichzeitig verschiedene Kennzeichen der Ablaeufe in Kern und Zellen betrachtet, diese Beobachtungen eine Klassifizierung der Arten, oder zumindest eine Trennung zweifelhafter Arten, erlauben. Die beobachteten Kennzeichen sind:

1. Die Aequatorialplatten der ersten und zweiten Reifeteilung.
2. Anzahl und Form der Autosome und Heterochromosome.
3. Anzahl, Groesse und Form der Apikalzellen.

Die Resultate finden sich in den beiden Tabellen im Text und in der folgenden Zusammenstellung:

*Triatoma maculata*: 5 grosse Autosome;  $x$  wenig kleiner als  $y$ ; eine Apikalzelle.

*Triatoma vitticeps*: 2 grosse Autosome;  $x$  in Form vom drei Chromosome; eine Apikalzelle.

*Triatoma infestans*: 3 grosse Autosome;  $x$  wenig kleiner als  $y$ ; eine Apikalzelle.

*Triatoma sordida*: 3 grosse Autosome,  $x$  und  $y$  gleich gross; eine Apikalzelle.

*Panstrongilus megistus*: 2 grosse Autosome;  $x$  in Form von zwei Chromosome, eine Apikalzelle.

*Rhodnius neglectus*: Chromosome extrem klein;  $y$  wenig groesser als  $x$ ; zwei Apikalzellen.

*Rhodnius prolixus*: Chromosome viel groesser als bei der vorigen Art;  $x$  viel kleiner als  $y$ ; zwei Apikalzellen.

Im zweiten Teil wird die Spermiocytogenese von *Triatoma vitticeps* dargestellt mit dem Ziel nachzuweisen, dass das Heterochromosom  $x$

nicht einfach fragmentiert ist, sondern durch drei echte Chromosome dargestellt wird, die sich genau so verhalten wie  $y$ . Im Vergleich mit *Triatoma infestans* besteht bei dieser Art keine Heteropycnose von drei Autosome und der Heterochromosome, jedoch sehr deutlich eine solche der Heterochromosome allein.

### VIII. BIBLIOGRAFIA

- SCHREIBER, G. et J. PELLEGRINO, 1948, Cytogenetical studies on Brazilian Hemiptera. Eight International Congress of Genetics, Stokholm.
- Idem, 1950, Eteropicnosi di autosomi come possibile meccanismo di speciazione. *Scientia Genetica*, 3:215-226, 11 figs.
- BARTH, R., 1956, Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 54:135-229, 113 figs.

#### ESTAMPA 1

Fig. 1 — *Triatoma maculata*. Placas equatoriais da primeira a, b,) e da segunda (c, d) divisão de maturação (visto de cima). Aumento 1 500 ×.

Fig. 2 — *Panstrongylus megistus*. Placas equatoriais da primeira (d) e segunda (a-c) divisão de maturação (visto de cima). Aumento 1 500 ×.

Fig. 3 — *Phodnius neglectus*. Placas equatoriais da primeira (a-c) e segunda (d, e) divisão de maturação (visto de cima). Aumento 1 500 ×.

Fig. 4 — *Phodnius prolixus*. Placas equatoriais da primeira (a, b) e segunda (c) divisão de maturação (visto de cima). Aumento 1 500 ×.

Fig. 5 — *Triatoma infestans*. Placas equatoriais da primeira (a, b) e segunda (c, d) divisão de maturação (visto de cima). Aumento 1 500 ×.

Fig. 6 — *Triatoma sordida*. Placas da primeira divisão de maturação (visto de cima). Aumento 1 500 ×.

Fig. 7 — *Triatoma vitticeps*. Placas equatoriais da primeira (a, b) e segunda (c, d) divisão de maturação (visto de cima). Aumento 1 500 ×.

#### ESTAMPA 2

Fig. 8 — *Triatoma vitticeps*. Placas equatoriais da primeira (a, b) e segunda (c) divisão de maturação. A última em aspecto lateral para demonstrar a posição de  $x$  e  $y$ . Aumento 1 500 ×.

Fig. 9 — *Panstrongylus megistus*. Placa equatorial do espermiogônio (visto de cima). Aumento 2 300 ×.

Fig. 10 — *Rhodnius prolixus*. Placas equatoriais do espermiogônio (visto de cima). Aumento 2 300 ×.

Fig. 11 — *Triatoma infestans*. Placa equatorial do espermiogônio (visto de cima). Aumento 2 300 ×.

Fig. 12 — *Triatoma sordida*. Placa equatorial do espermiogônio (visto de cima). Aumento 2 300 ×.

Fig. 13 — *Triatoma maculata*. Célula apical e núcleo de uma célula do conjunto apical (não diferenciada). Aumento 1 500 ×.

Fig. 14 — *Panstrongylus megistus*. Célula apical. Em baixo um núcleo de uma célula do conjunto apical (não diferenciada), em cima um futuro núcleo do revestimento dos cistos. Aumento 1 500 ×.

Fig. 15 — *Rhodnius neglectus*. Duas células apicais. Em cima um núcleo do conjunto apical, em baixo um núcleo de um espermiogônio no estado 2<sup>1</sup>. Aumento 1 500 ×.

Fig. 16 — *Rhodnius prolixus*. Uma das duas células apicais com uma célula de um cisto de oito espermiogônios e um núcleo não diferenciado do conjunto apical. Aumento 1 500 ×.

Fig. 17 — *Triatoma infestans*. Célula apical. Em baixo um núcleo não diferenciado do conjunto apical, em cima um núcleo de um espermiogônio primário. Aumento 1 500 ×.

Fig. 18 — *Triatoma sordida*. Célula apical com dois núcleos não diferenciados do conjunto apical. Aumento 1 500 ×.

Fig. 19 — *Triatoma vitticeps*. Célula apical com núcleo não diferenciado do conjunto apical. Aumento 1 500 ×.

### ESTAMPA 3

Fig. 20 — *Phodnius prolixus*. Formação de tétrades. a) e b) estados iniciais; c) início da condensação; d) o mesmo estado como em c) visto lateralmente. Aumento 2 300 ×.

Fig. 21 — *Panstrongylus megistus*. Vários aspectos de cromosomas depois de uma diferenciação intensa. a — h: Primeira divisão de maturação (a — d visto de cima; e — h visto do lado); i — q: segunda divisão de maturação (i — m visto de cima; n — q visto do lado). Semiesquema.

Fig. 22 — *Panstrongylus megistus*. Parte da placa equatorial da segunda divisão de maturação, visto lateralmente, com os heterocromosomas no centro. Aumento 2 300 ×.

Fig. 23 — *Rhodnius neglectus*. Parte da placa equatorial da primeira divisão de maturação, visto lateralmente, com um heterocromosoma iniciando a sua divisão. Aumento 2 300 ×.

Fig. 24 — *Triatoma vitticeps*. Corpo plasmático da célula apical, demonstrando a penetração dos tubos dos prolongamentos da mesma. À esquerda a parede folicular; seis núcleos do conjunto apical de células não diferenciadas; espermiogônio primário e dois núcleos da parede dos cistos (à direita). Aumento 1 500 ×.

Fig. 25 — *Triatoma vitticeps*. Esquema da microanatomia do germinário. Pontilhada: a célula apical; branco: os núcleos do conjunto apical e os espermiogônios primários; pontilhado densamente: os cistos 2<sup>2</sup> e 2<sup>3</sup> de espermiogônios; preto: os núcleos das paredes dos cistos.

Fig. 26 — *Triatoma vitticeps*. Núcleo da célula apical. Aumento 1 500 ×.

Fig. 27 — *Triatoma vitticeps*. Núcleo não diferenciado do conjunto apical de germinário. Aumento 1 500 ×.

Fig. 28 — *Triatoma vitticeps*. Núcleo de um espermiogônio primário. Aumento 1 500 ×.

Fig. 29 — *Triatoma vitticeps*. Núcleo da parte dos cistos, recentemente diferenciado. Aumento 1 500 ×.

Fig. 30 — *Triatoma vitticeps*. Espermiogônio. Espirema. Os heterocromosomas foram o corpo compacto. Aumento 2 300 ×.

Fig. 31 — *Triatoma vitticeps*. Espermiogônio. Início da condensação. Os heterocromosomas condensando-se dentro do corpo compacto. Aumento 2 300 ×.



Fig. 32 — *Triatoma vitticeps*. Espermiogônio. Condensação e início da nucleação dos cromosomas. Os heterocromosomas isolados. Aumento 2 300 ×.

Fig. 33 — *Triatoma vitticeps*. Espermiogônio. Partes dos fitos cromáticos com a fenda longitudinal, demonstrando três estrangulamentos. Aumento aproximadamente 3 200 ×.

Fig. 34 — *Triatoma vitticeps*. Espermiogônio. Formação dos cromosomas. Aumento 2 300 ×.

Fig. 35 — *Triatoma vitticeps*. Formação da placa equatorial de um espermiogônio. Três dos autosomas aumentados, dois em aspecto lateral, um visto de cima (diferenciação intensa). Aumento 2 300 ×.

Fig. 36 — *Triatoma vitticeps*. Placa equatorial do espermiogônio. Chamamos a atenção que os heterocromosomas (em preto) estão mais condensados do que os autosomas. Aumento 2 300 ×.

Fig. 37 — *Triatoma vitticeps*. Desintegração da placa equatorial do oitavo espermiogônio. a) telofase; b) e c) massa de cromatina desorientada; d) e e) formação do retículo nuclear do estado de repouso. Os heterocromosomas permanecem em estado heteropicnótico. Aumento 1 500 ×.

Fig. 38 — *Triatoma vitticeps*. Espermiócito. Desintegração dos cromosomas da última placa equatorial do espermiogônio com os heterocromosomas ainda isolados. Parte superior do núcleo. Aumento 2 300 ×.

Fig. 39 — *Triatoma vitticeps*. Espermiócito. Desintegração dos cromosomas da última placa equatorial do espermiogônio. Os heterocromosomas juntaram-se formando o corpo compacto. Parte superior do núcleo. Aumento 2 300 ×.

#### ESTAMPA 4

Fig. 40 — *Triatoma vitticeps*. Espermiócito. Retículo superficial de cromatina e linina. Início da profase. a) parte inferior do núcleo com o corpo compacto dos heterocromosomas; b) parte superior do núcleo. Aumento 2 300 ×.

Fig. 41 — *Triatoma vitticeps*. Espermiócito. Corpos cromáticos condensados em número diplóide. Os heterocromosomas formando o corpo compacto, fortemente condensado. Aumento 2 300 ×.

Fig. 42 — *Triatoma vitticeps*. Espermiócito. Desintegração dos corpos cromáticos condensados. Formação dos fios de leptóteno. Aumento 2 300 ×.

Fig. 43 — *Triatoma vitticeps*. Fios do espirema. Corte em altura do equador do núcleo. O número dos fios de cada núcleo é 20, correspondendo ao número da guarnição diplóide dos autosomas dos espermiogônios. Os heterocromosomas permanecem reunidos no corpo compacto. Aumento 2 300 ×.

Fig. 44 — *Triatoma vitticeps*. Synapsis. Parasindese dos pares de autosomas. O número dos fios duplos é 10 (pseudoredução). Os heterocromosomas permanecem reunidos. Corte em altura do equador do núcleo. Aumento 2 300 ×.

Fig. 45 — *Triatoma vitticeps*. Synapsis. Fragmentos dos fios do novelo sináptico. Aumento aproximadamente 3 000 ×.

Fig. 46 — *Triatoma vitticeps*. Paquíteno. Os fios duplos justapõem-se à parede nuclear, condensando-se. Os heterocromosomas reunidos no corpo compacto localizado numa zona livre. Aumento 2 300 ×.

Fig. 47 — *Triatoma vitticeps*. Denucleação dos fios duplos. Os heterocromosomas, reunidos no corpo compacto, permanecem condensados. Aumento 2 300 ×.

Fig. 48 — *Triatoma vitticeps*. Estádio de cromosomas difusos. Forte crescimento do espermiócito, aumentando até três vezes o volumen do núcleo. Aumento 2 300 ×.

Fig. 49 — *Triatoma vitticeps*. Estádio inicial da diacinese. *a)* — *c)* três tétrades durante a dilatação, *d)* tétrade em aspecto lateral, *e)* corpo compacto dos heterocromosomas deixando observar a individualização de *y*, *x'*, *x''* e *x'''*, diferenciação intensa. Aumento 2 300 ×.

Fig. 50 — *Triatoma vitticeps*. Esquema da disposição das tétrades e do corpo compacto dos heterocromosomas no início da diacinese. Partes pontilhadas: tétrades da metade inferior do núcleo. Aumento 2 300 ×.

Fig. 51 — *Triatoma vitticeps*. Tétrades durante a condensação. Aumento 2 300 ×.

Fig. 52 — *Triatoma vitticeps*. Tétrades durante a condensação. Aumento 2 300 ×.

Fig. 53 — *Triatoma vitticeps*. Individualização dos heterocromosomas, ainda dentro do corpo compacto. Formação da fenda de divisão. Aumento 2 300 ×.

Fig. 54 — *Triatoma vitticeps*. Heterocromosomas (central) e dois autosomas (na periferia do núcleo), já definitivamente formados, translocando-se para o plano do equador da célula. Parede nuclear ainda não dissolvida. Aumento 2 300 ×.

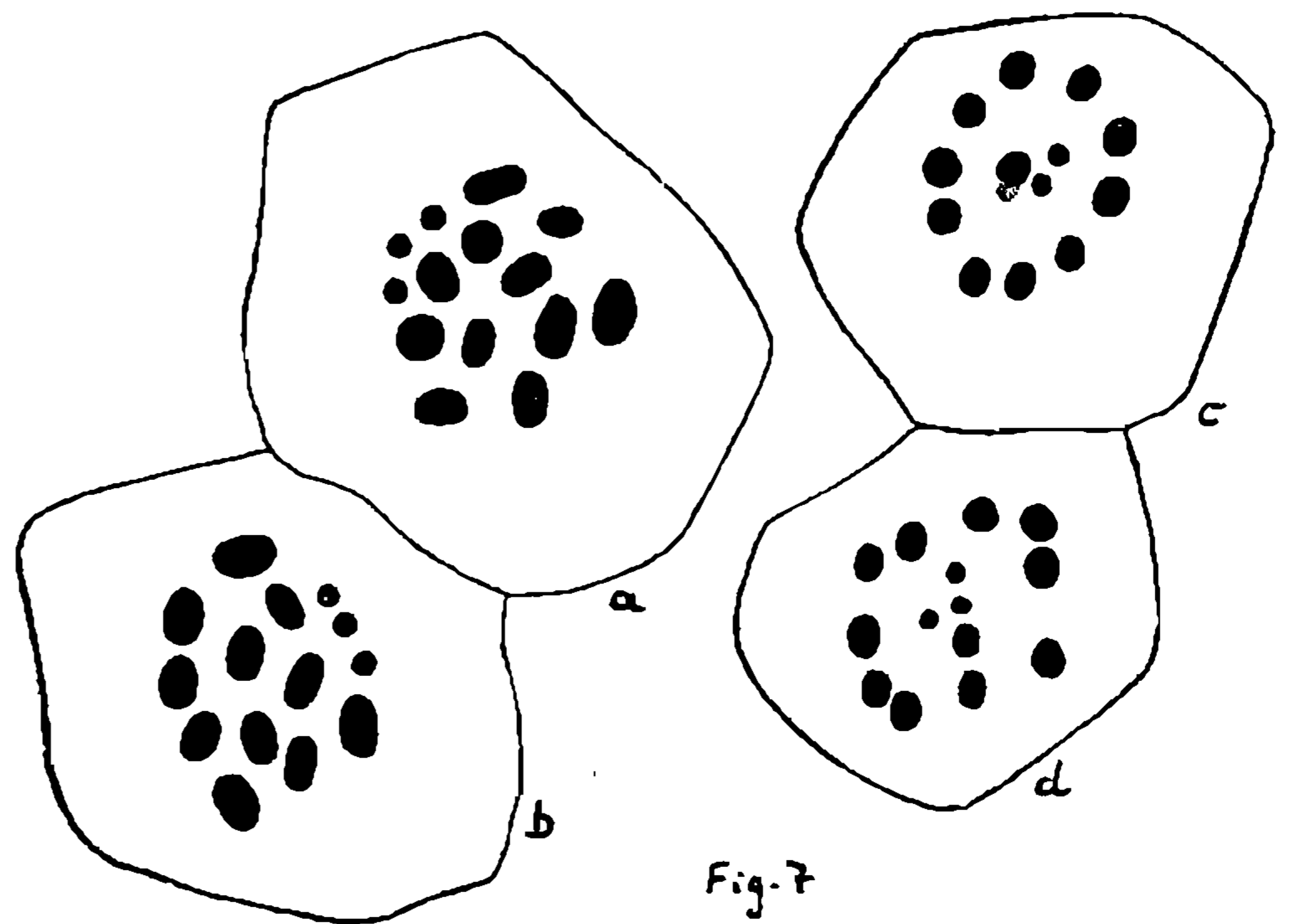
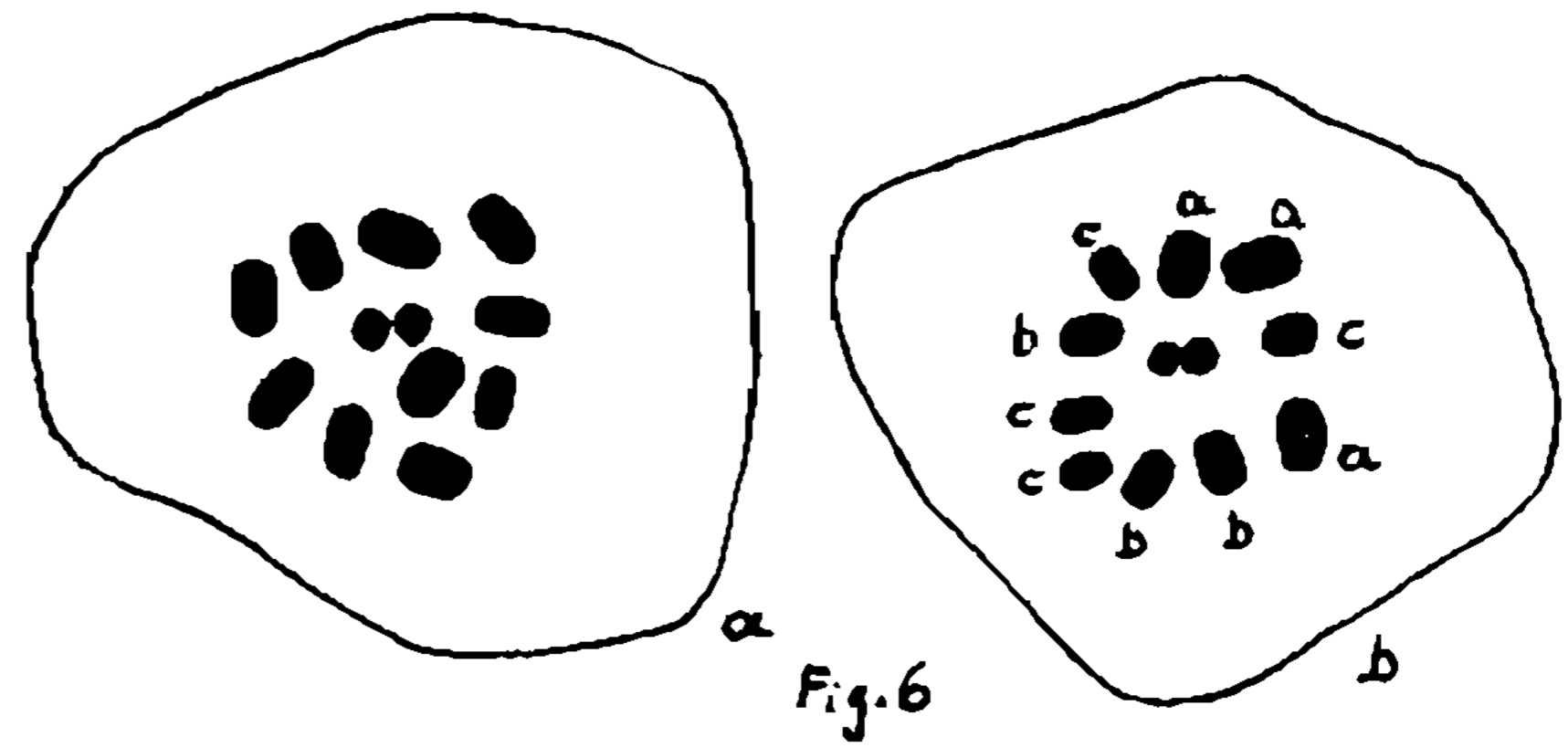
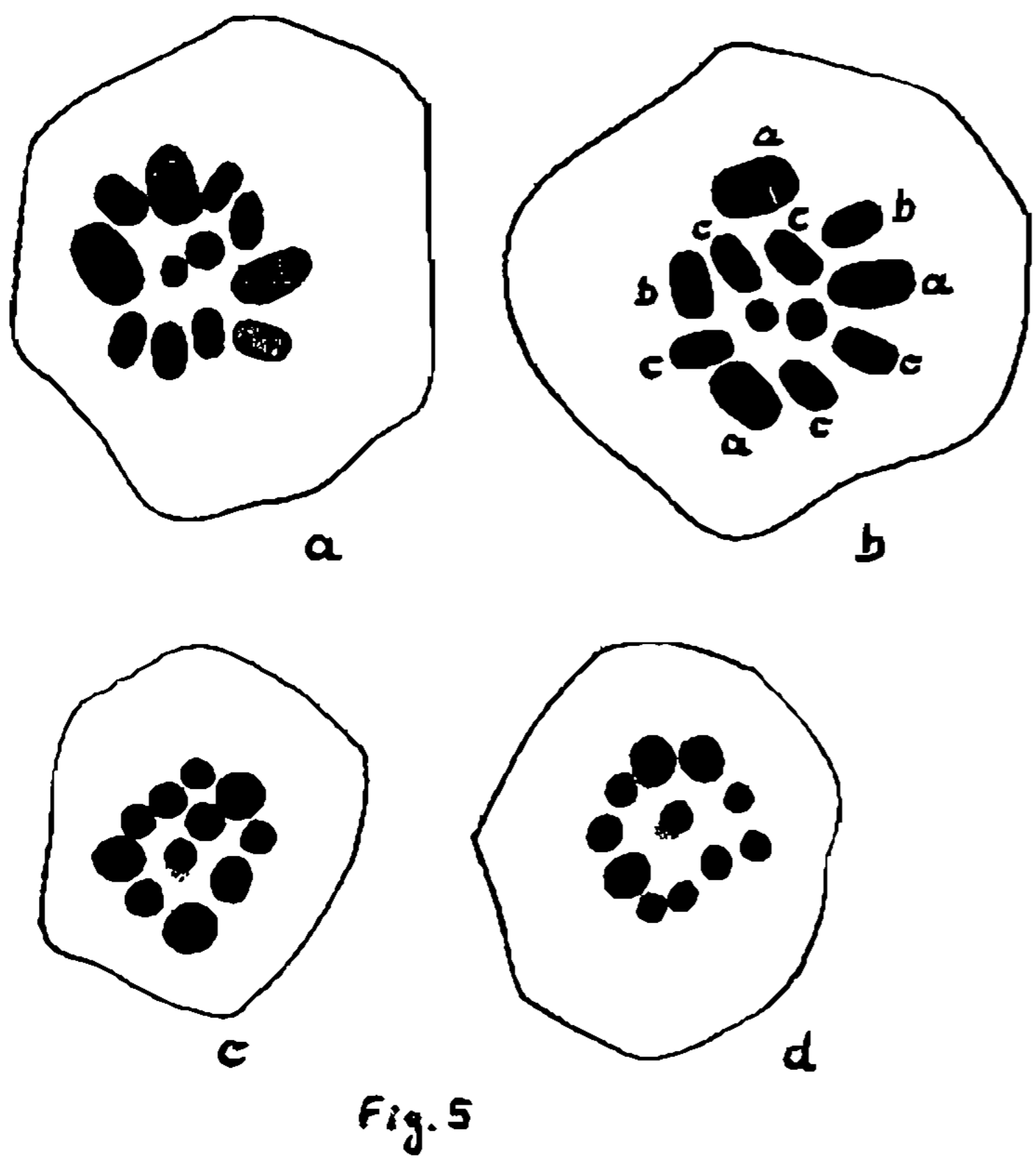
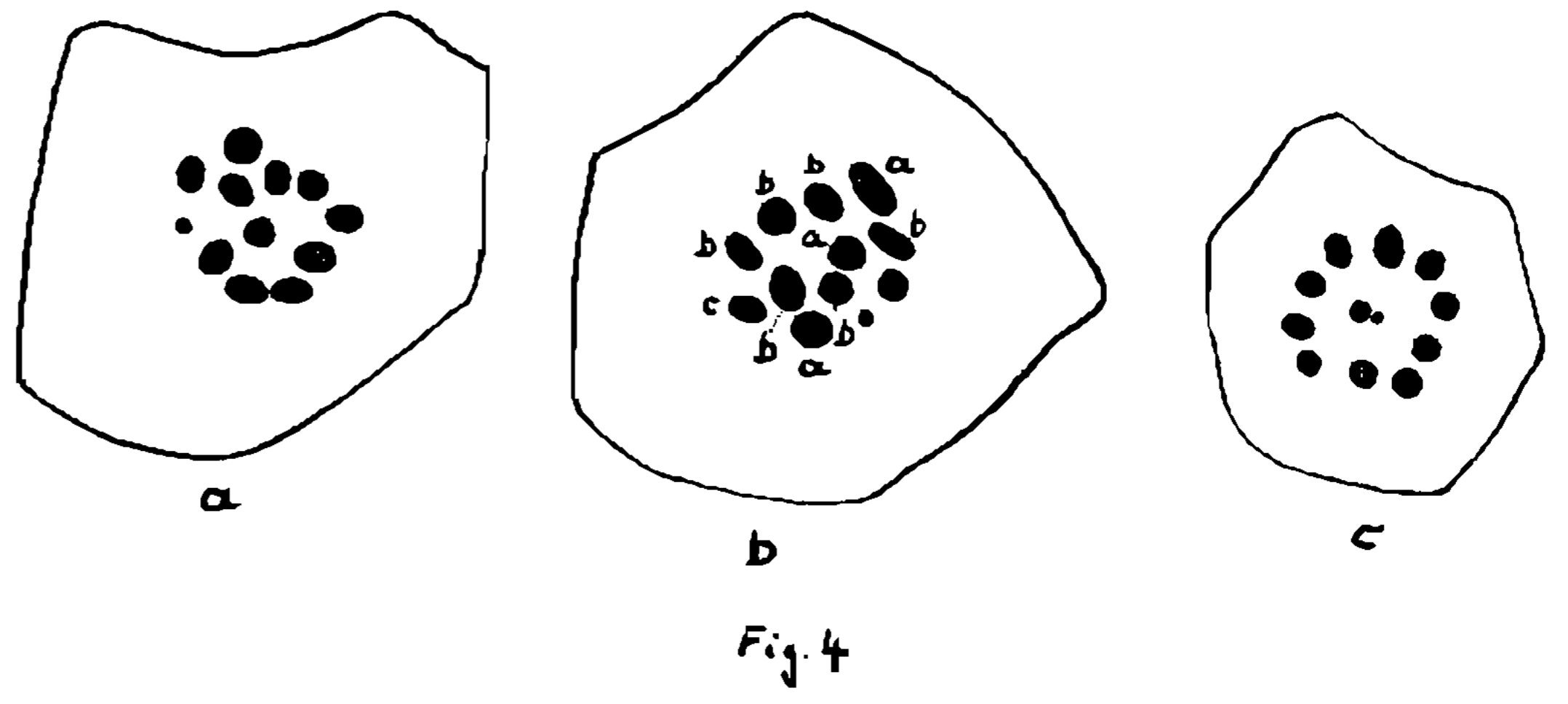
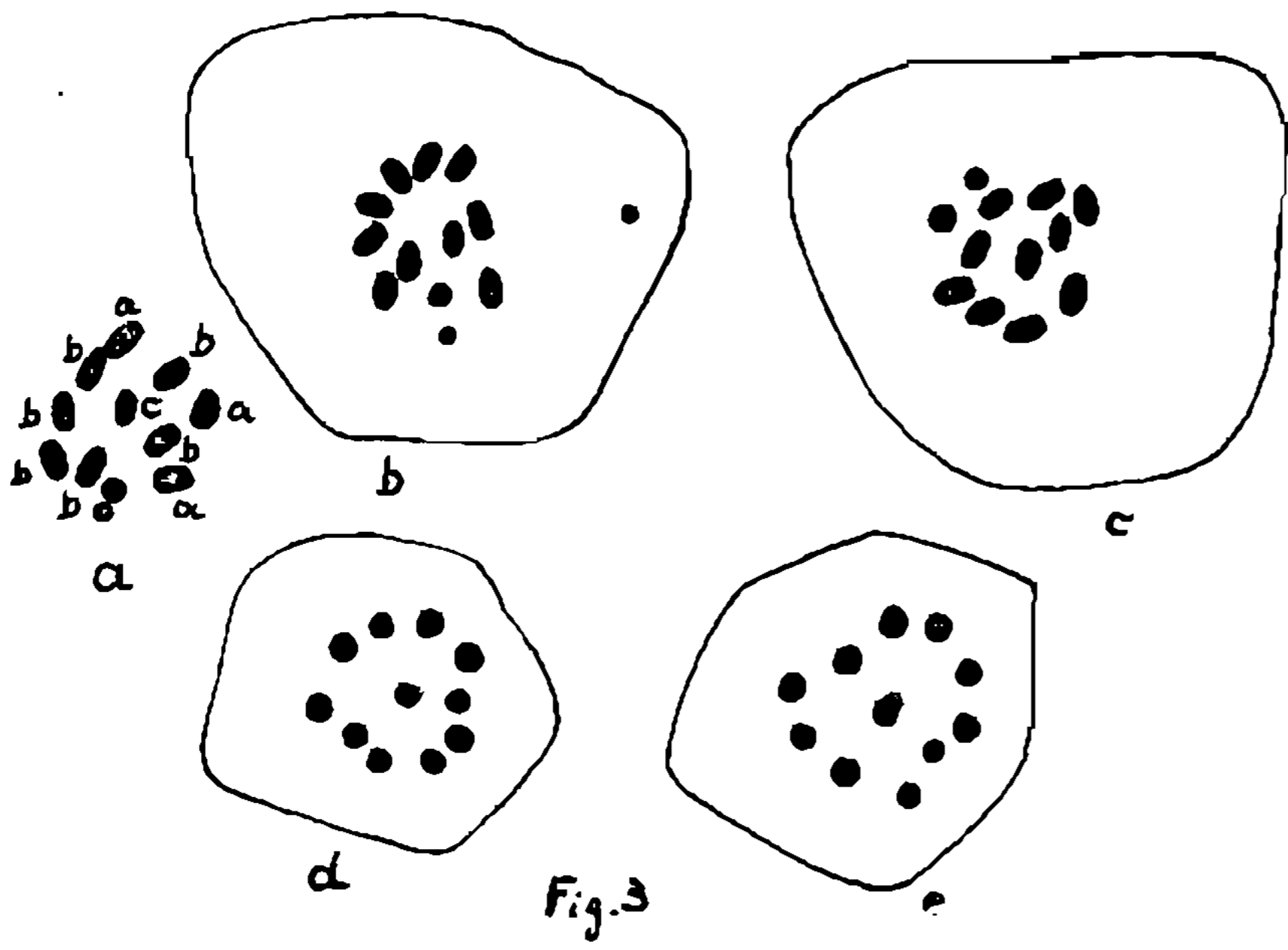
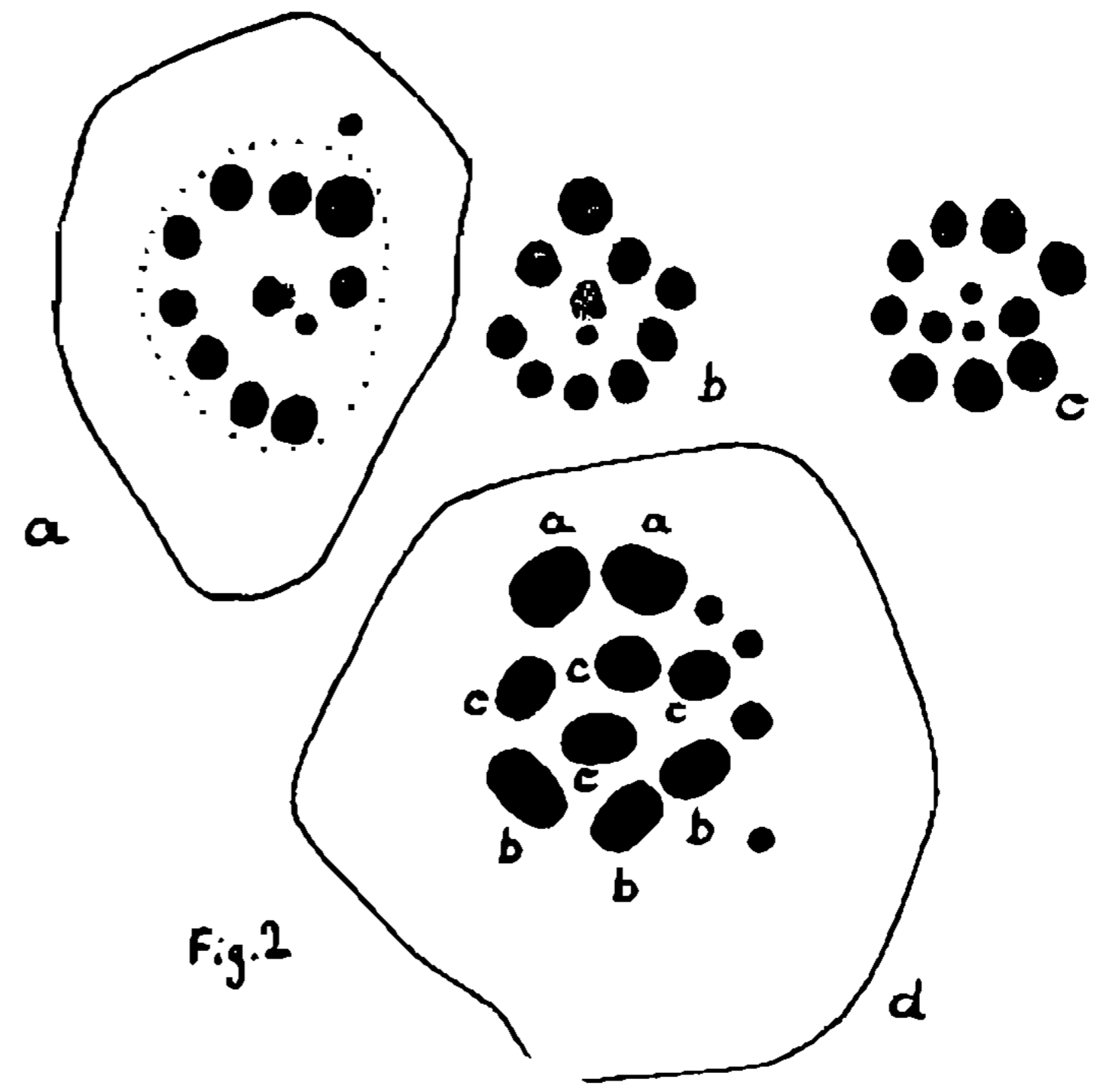
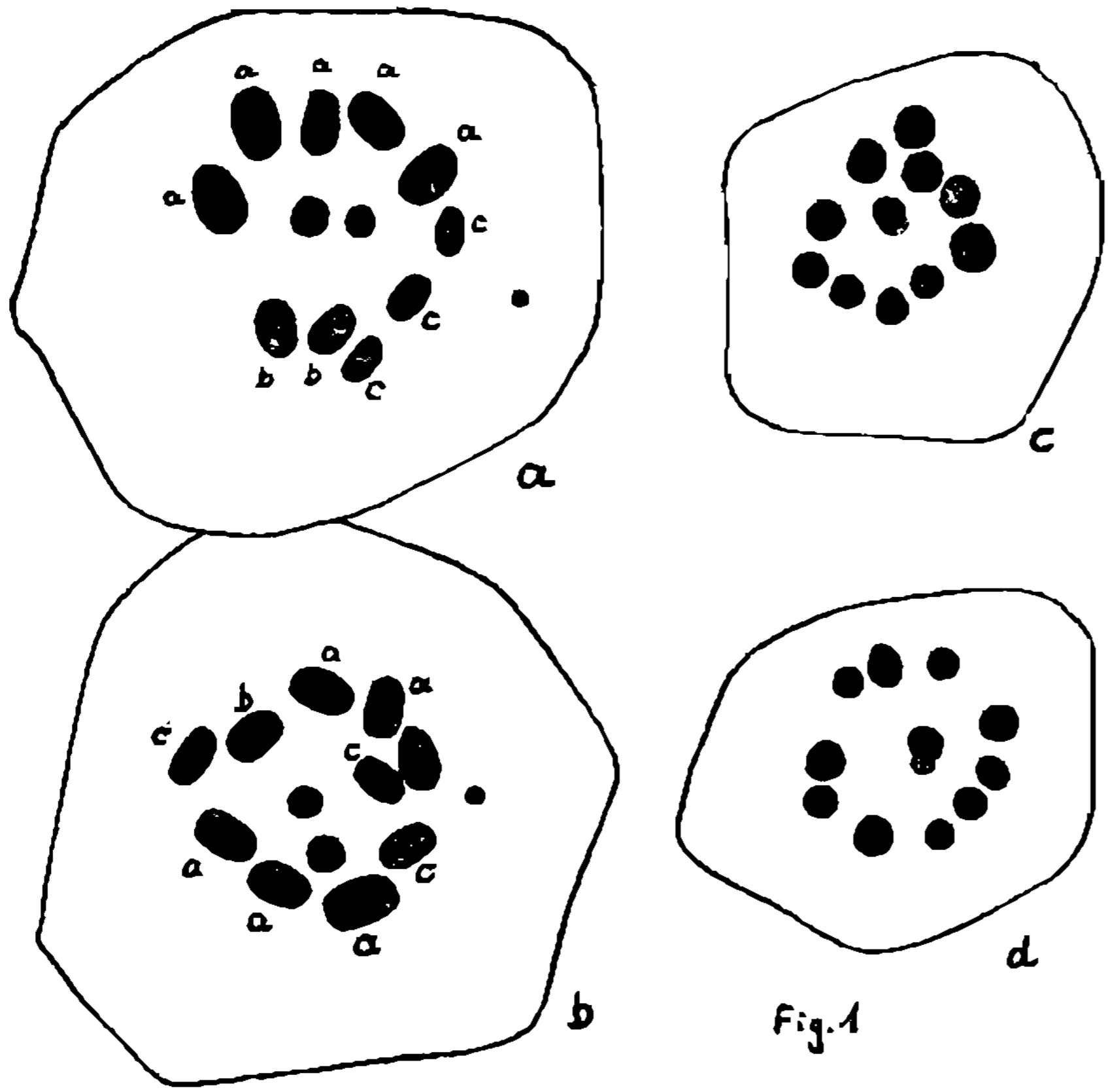
Fig. 55 — *Triatoma vitticeps*. Placa equatorial da primeira divisão. Visto de cima; diferenciação intensa. Chama-se a atenção para as terceira e quarta fendas. Aumento 2 300 ×.

Fig. 56 — *Triatoma vitticeps*. Placa equatorial da segunda divisão de maturação. Diferenciação intensa. Existe somente a terceira fenda. *y*, *x'*, *x''* e *x'''* em superposição. Aumento 2 300 ×.

Fig. 57 — *Triatoma vitticeps*. Parte da placa equatorial da segunda divisão de maturação com dois autosomas (à direita e esquerda) e os quatro heterocromosomas (no centro); aspecto lateral. As setas indicam o plano do equador. Aumento 2 300 ×.

Fig. 58 — *Triatoma vitticeps*. Anafase da segunda divisão de maturação. Aumento 2 300 ×.

Fig. 59 — *Triatoma vitticeps*. Anafase da segunda divisão de maturação. As duas placas filhas ainda com os cromosomas isolados. *a)* placa com *y*; *b)* placa com *x'*, *x''*, *x'''*. Visto de cima. Aumento 2 300 ×.



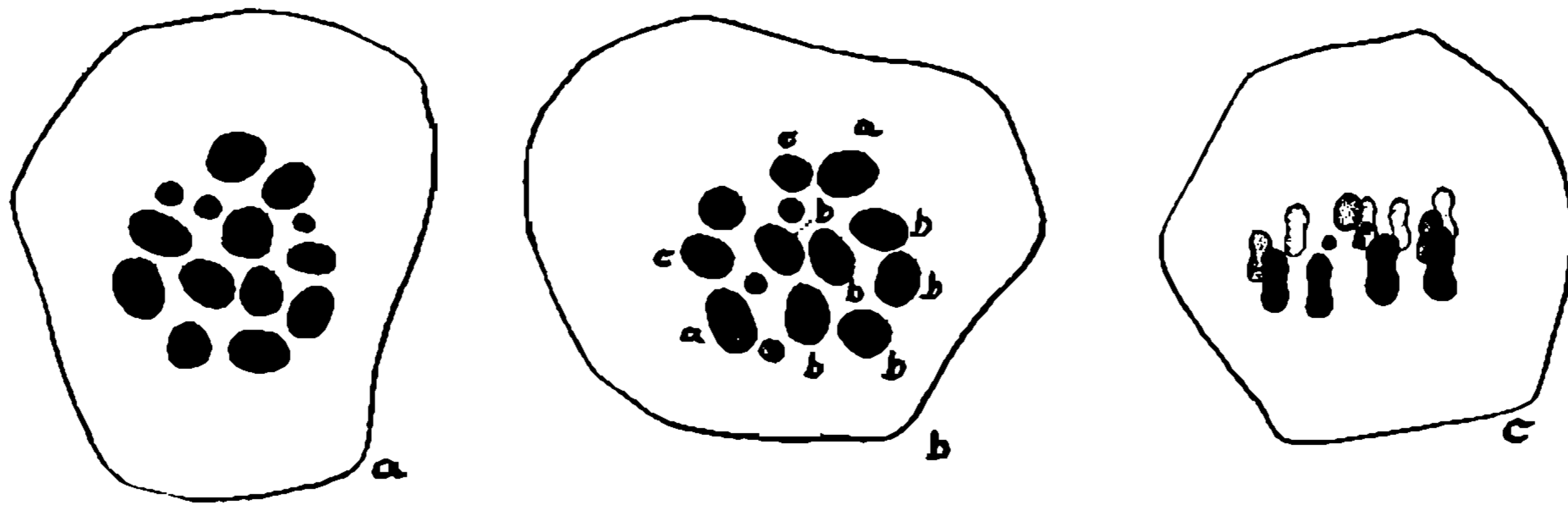


Fig. 8

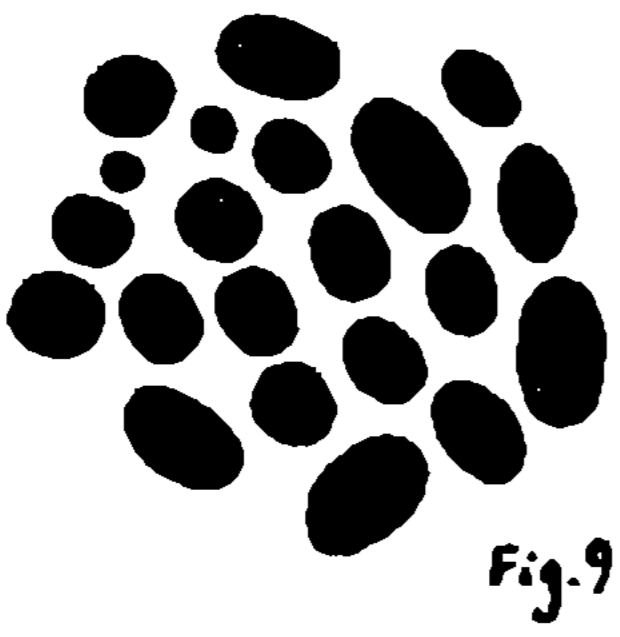


Fig. 9

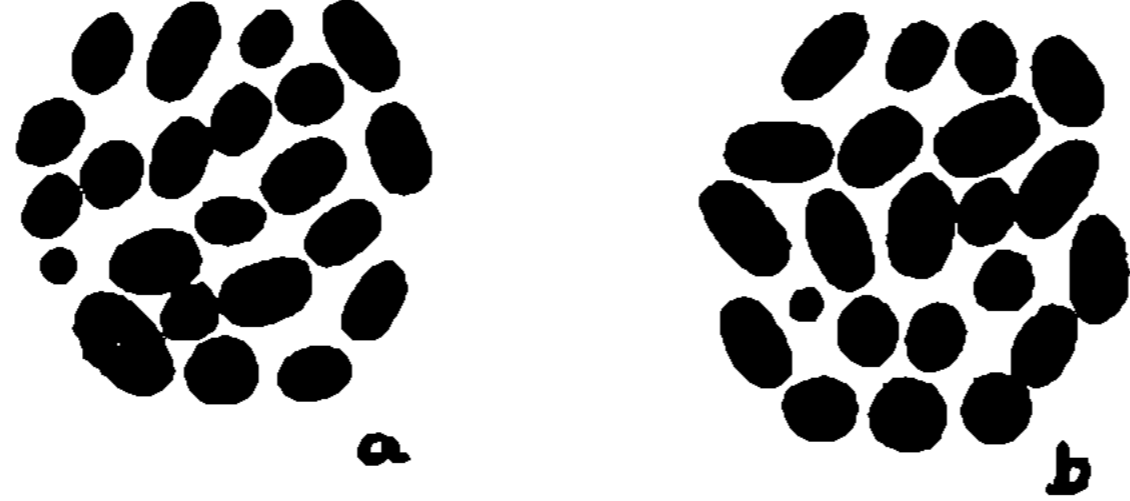


Fig. 10



Fig. 11

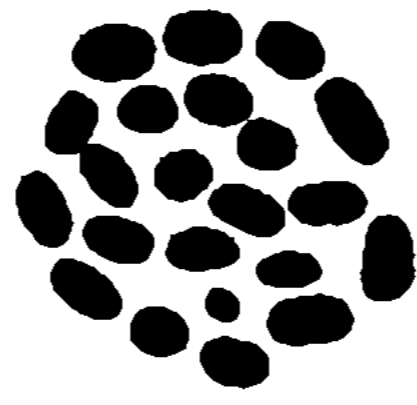


Fig. 12

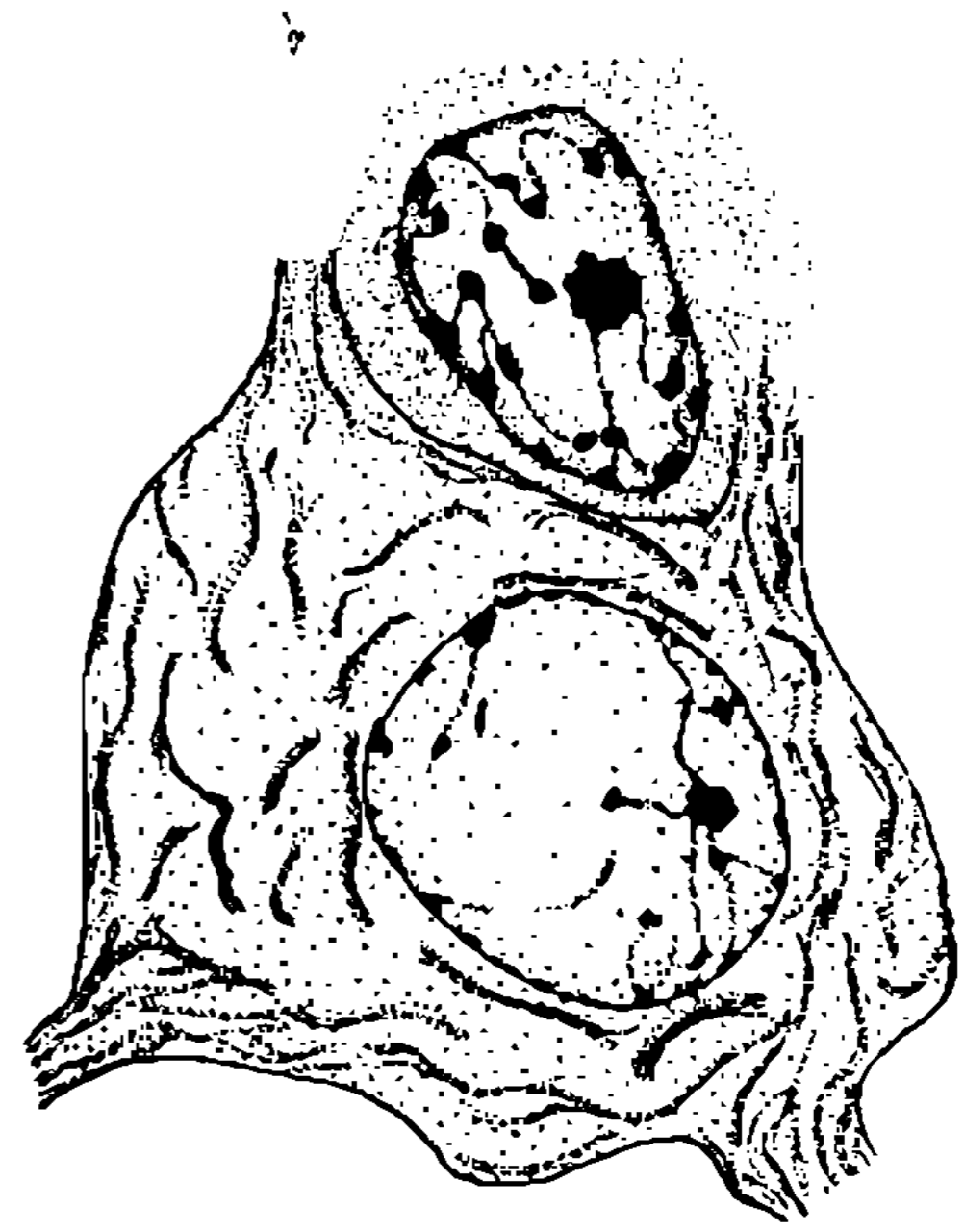


Fig. 13



Fig. 14

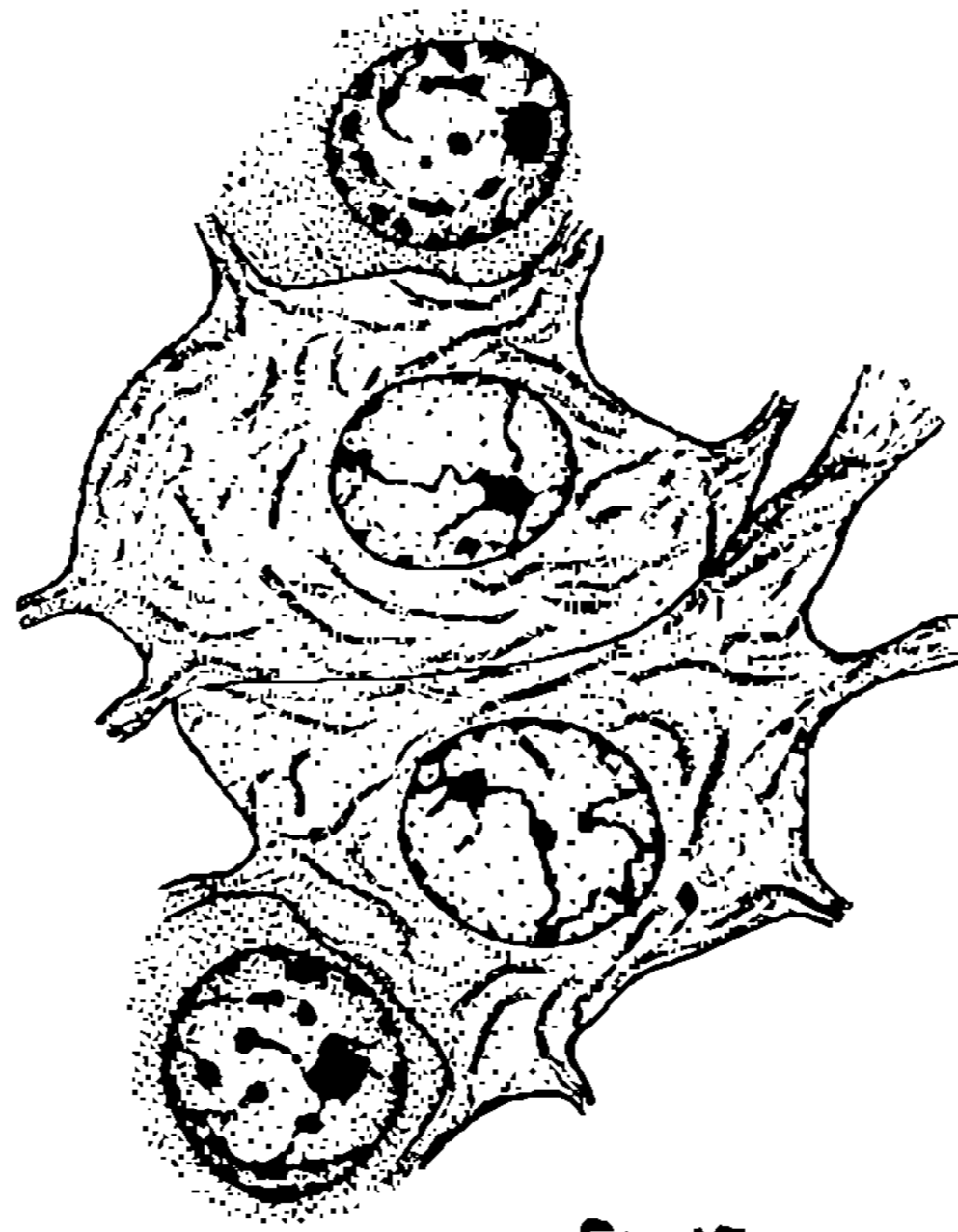


Fig. 15

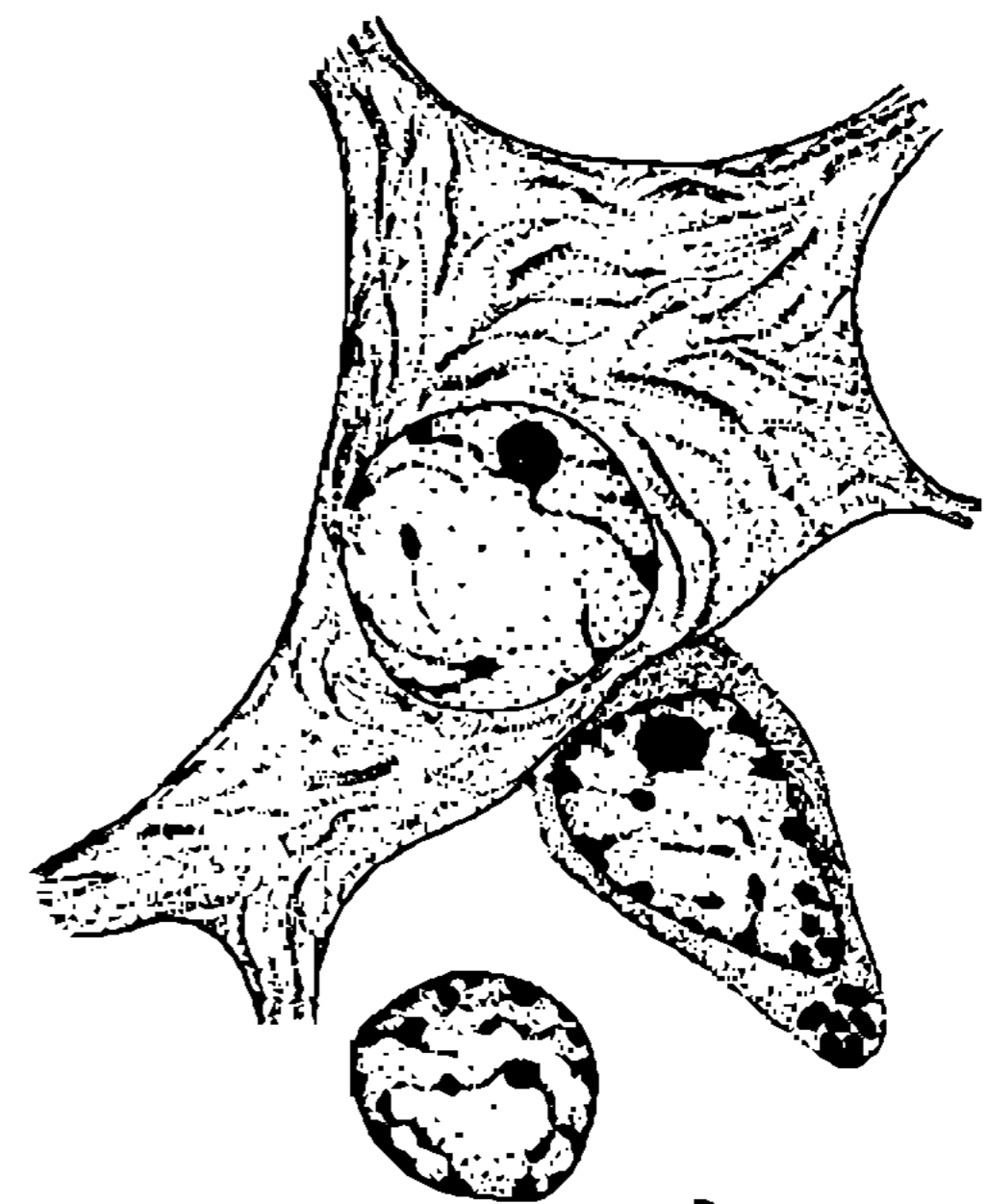


Fig. 16

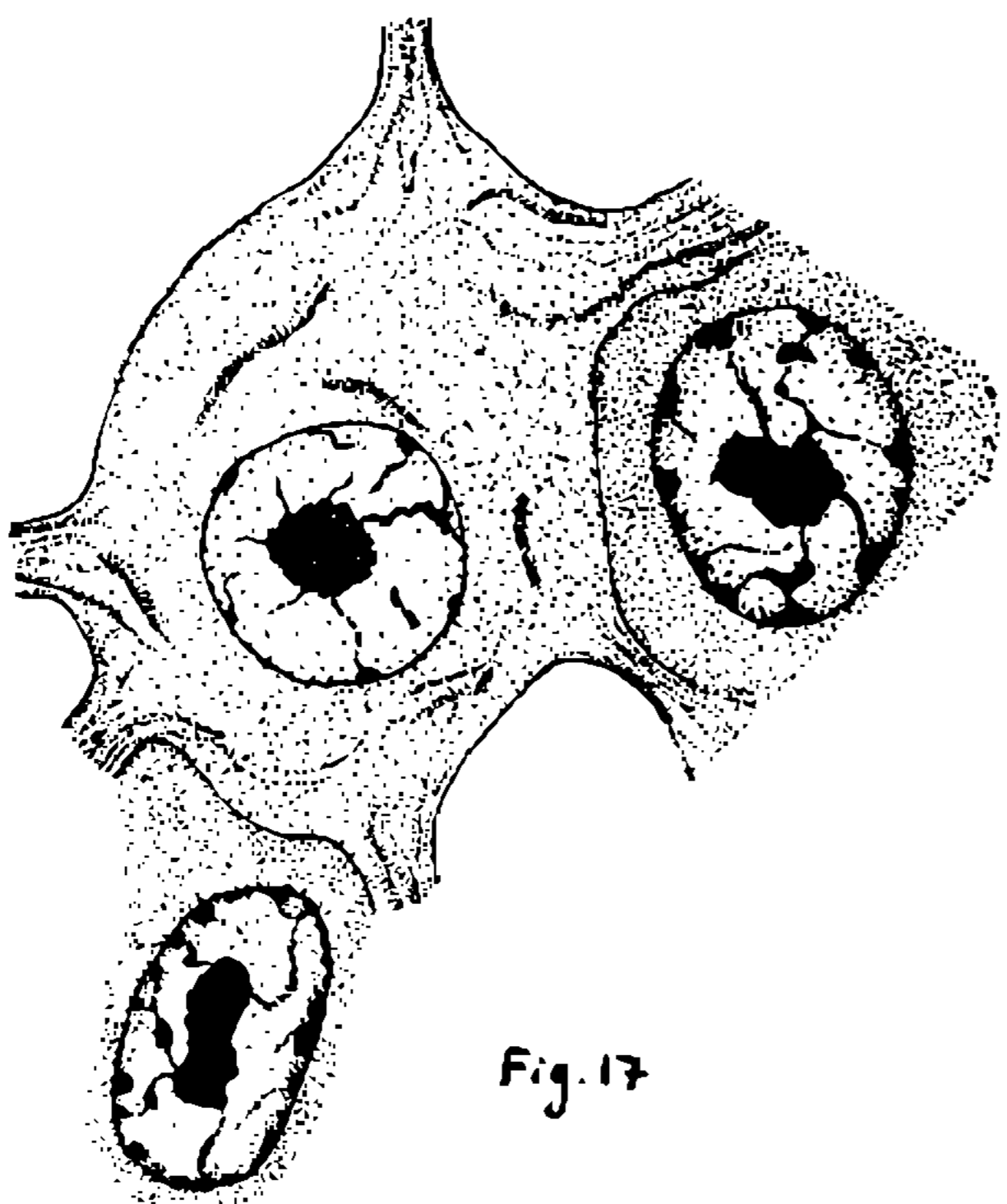


Fig. 17

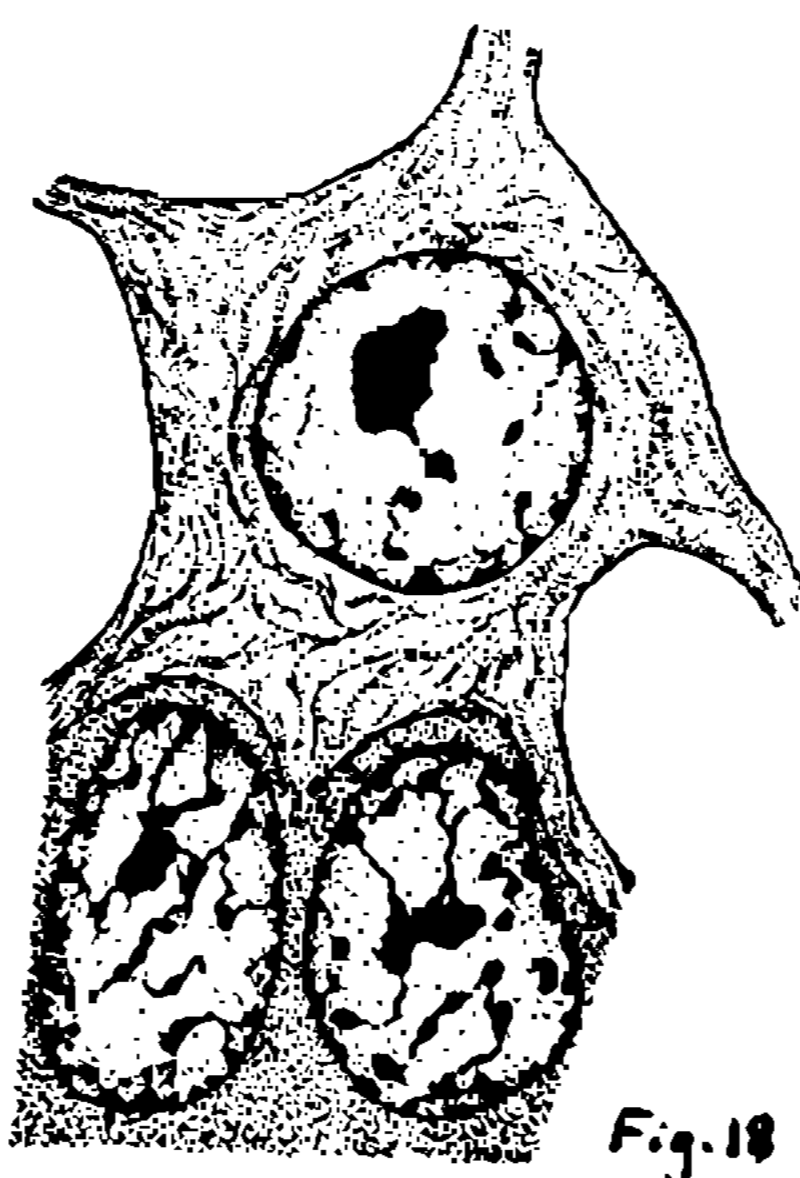


Fig. 18

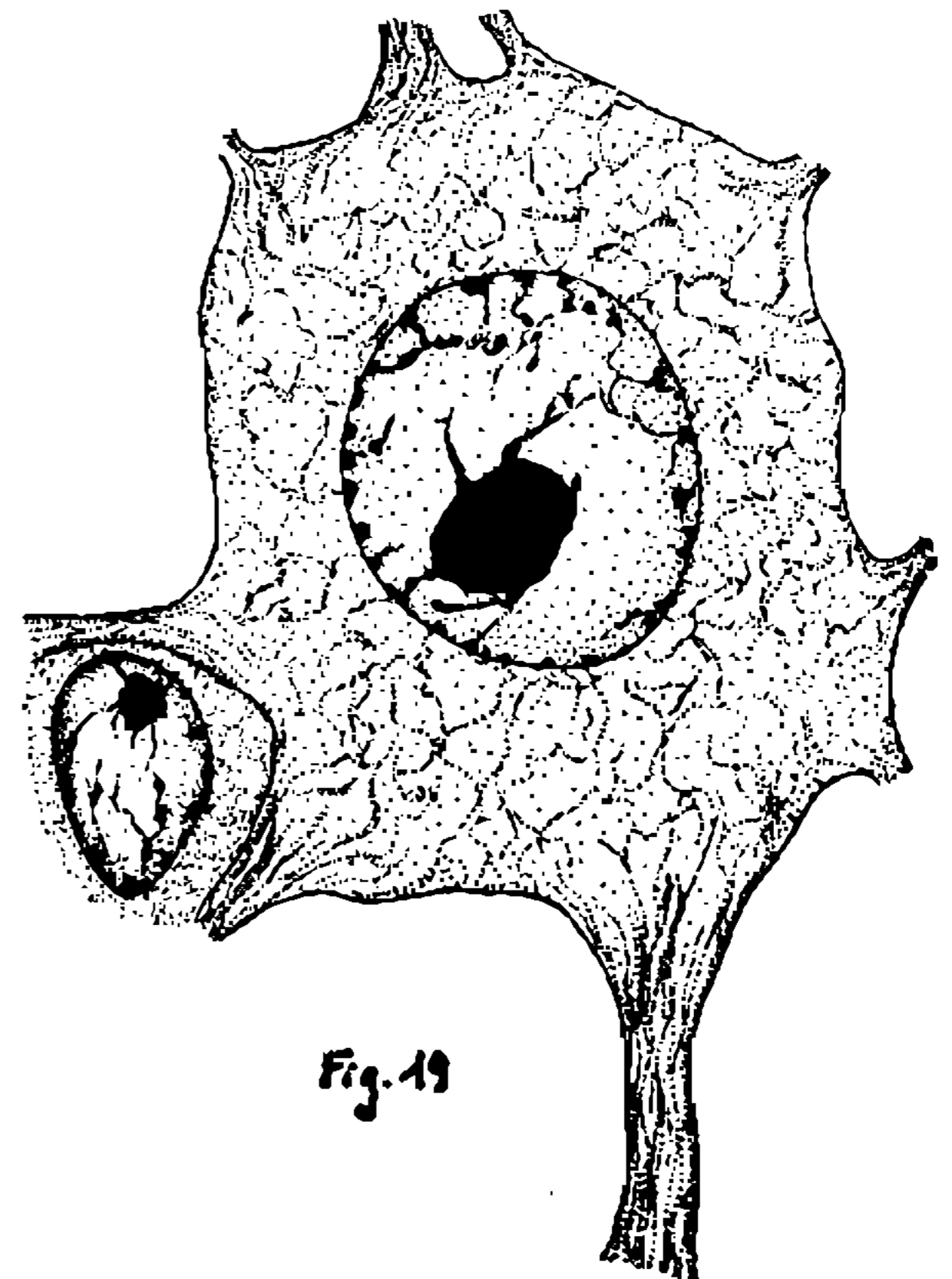
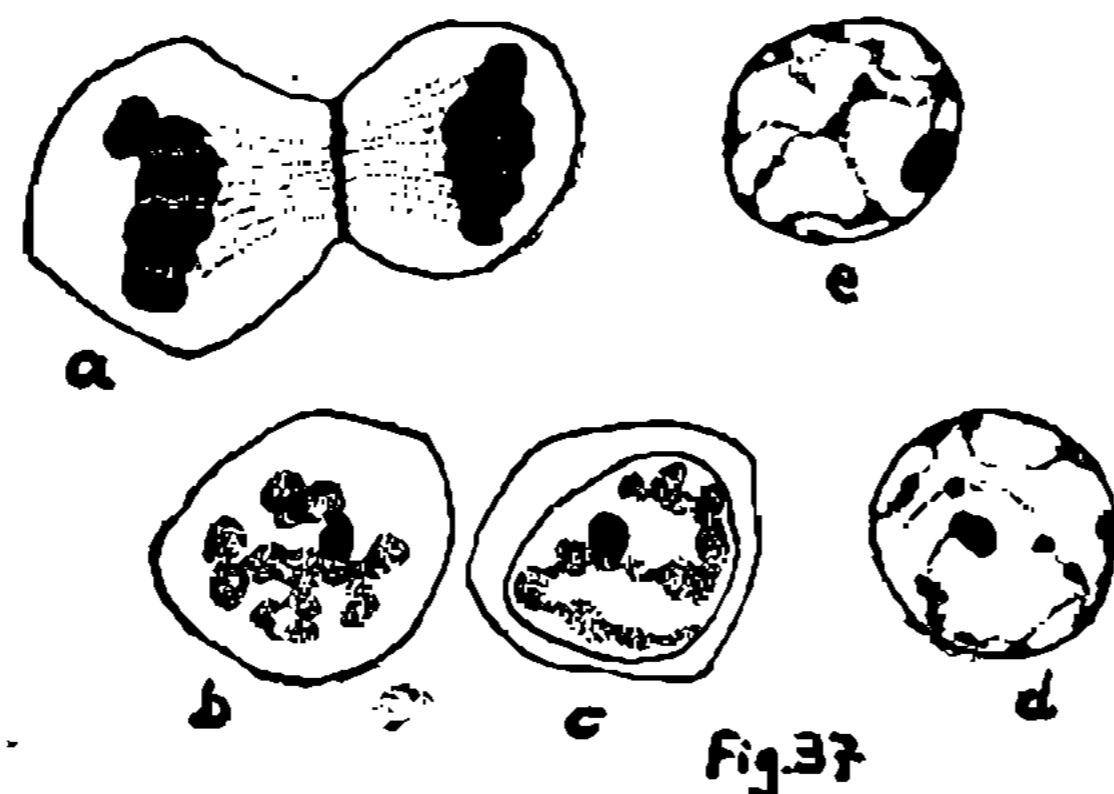
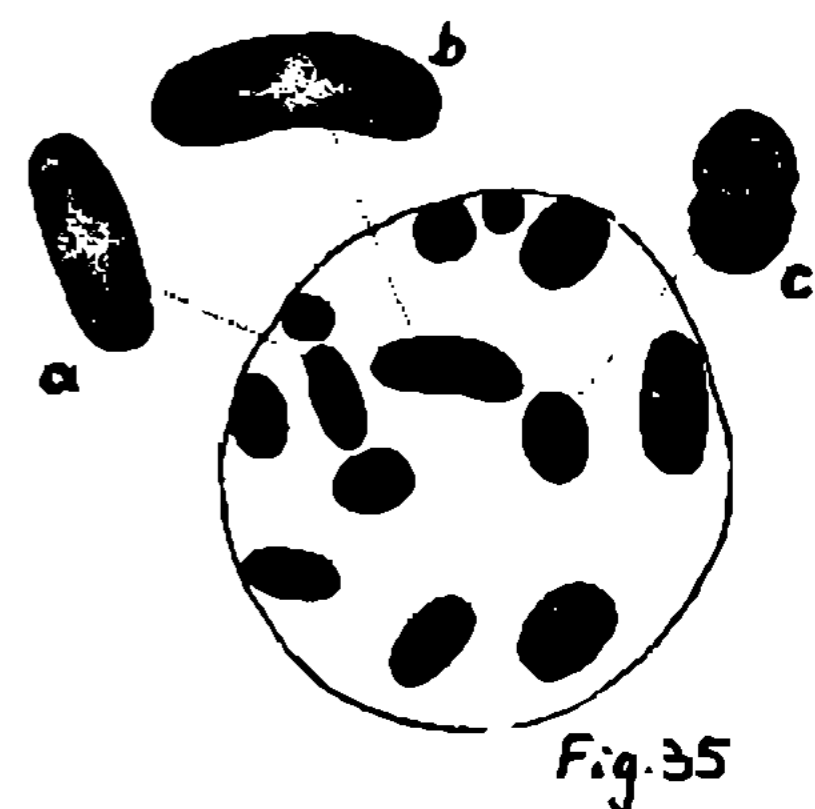
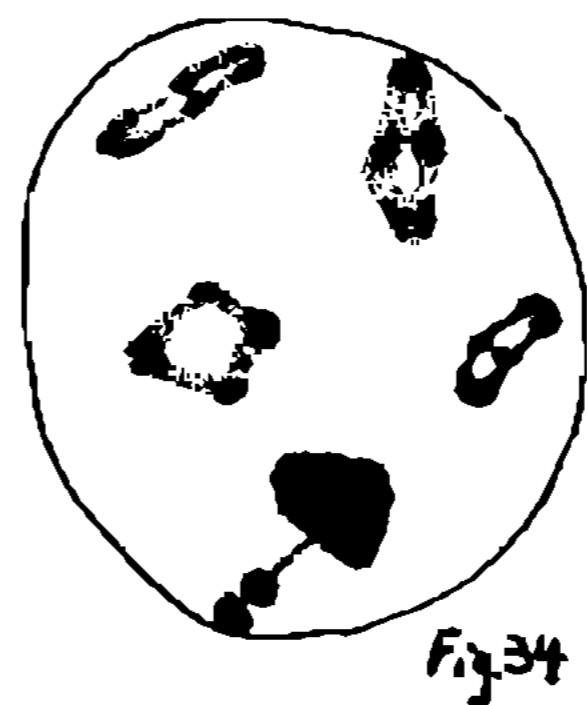
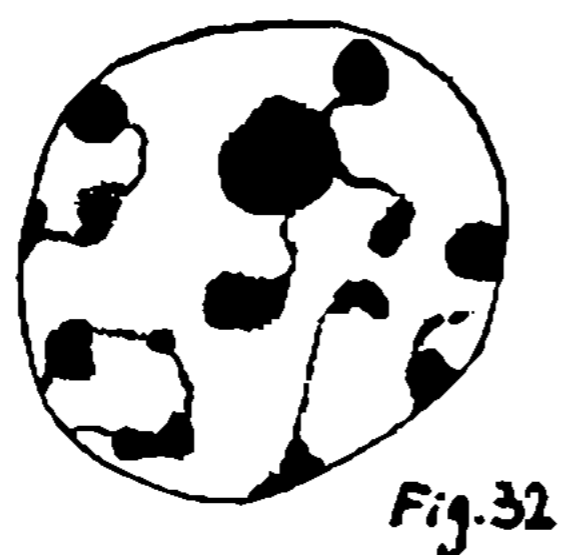
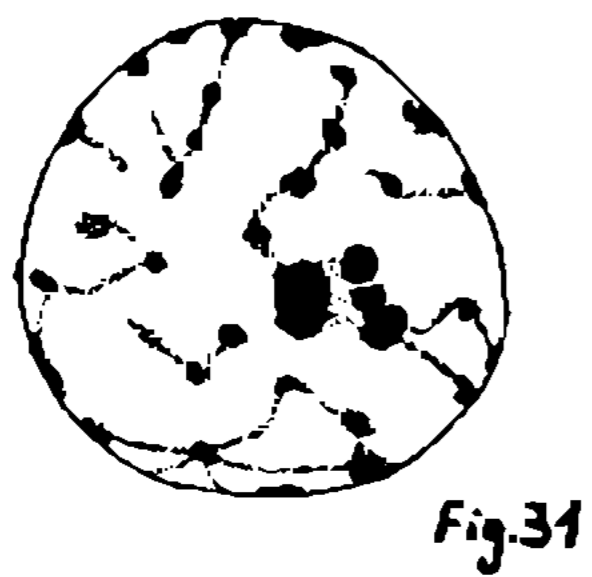
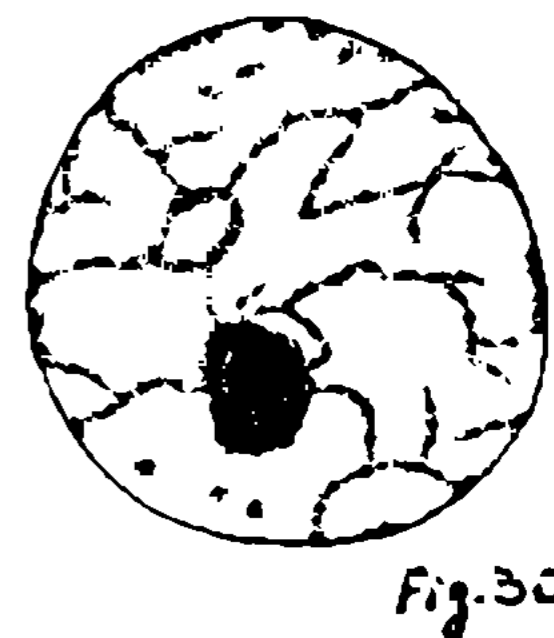
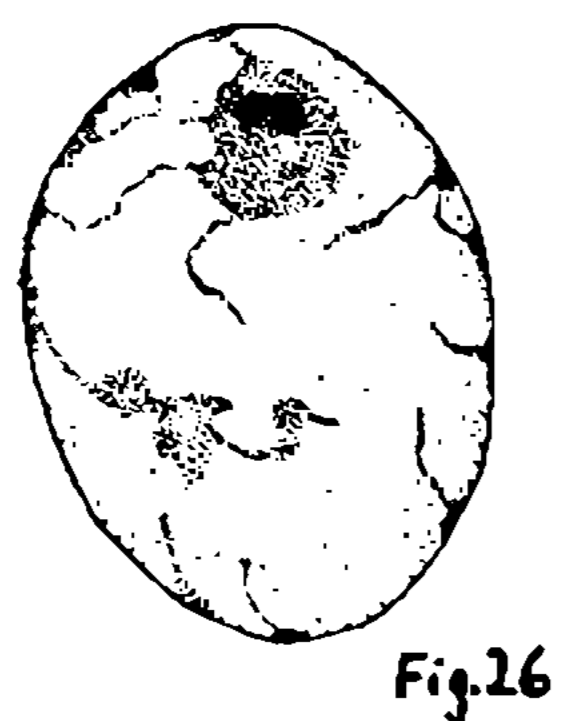
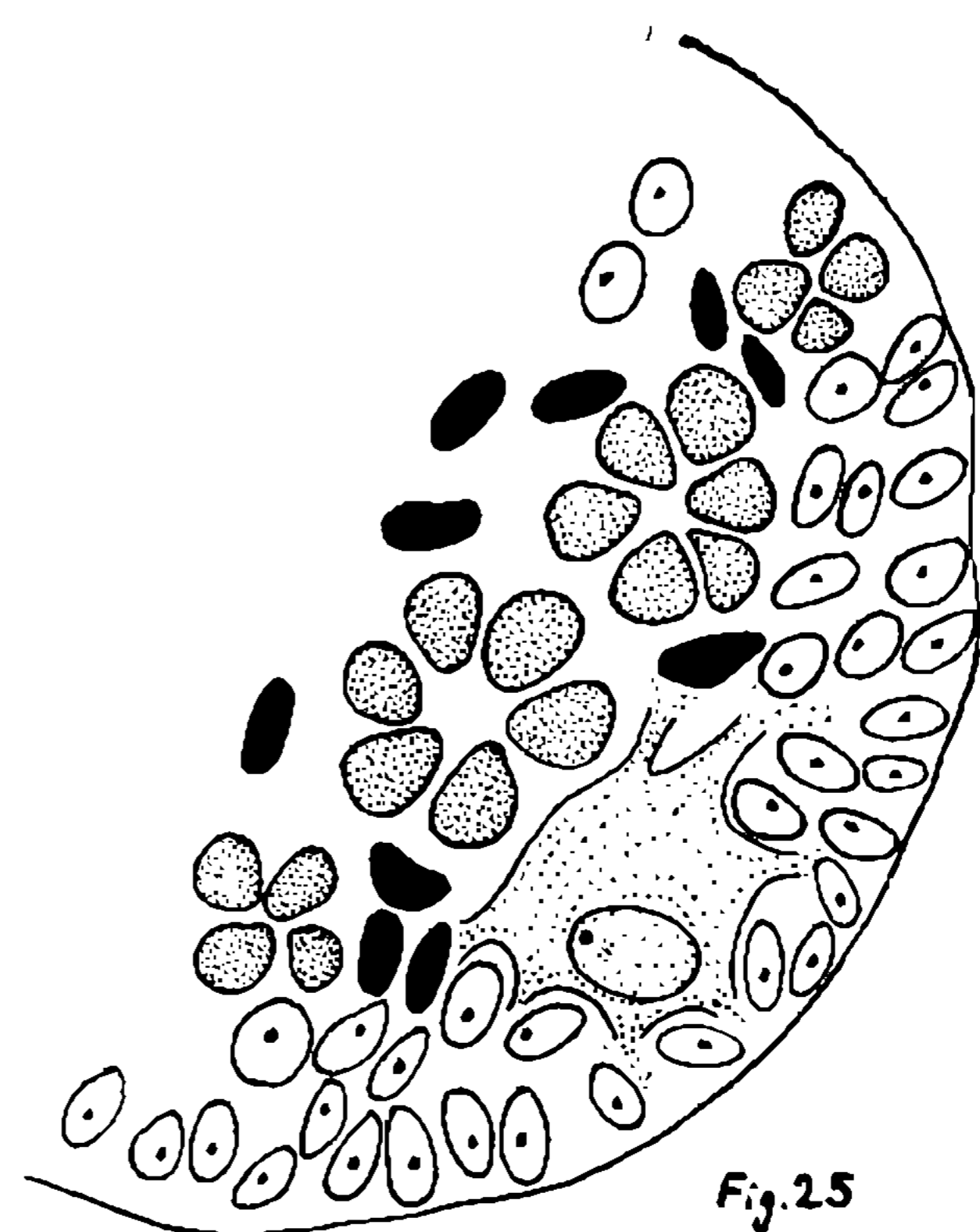
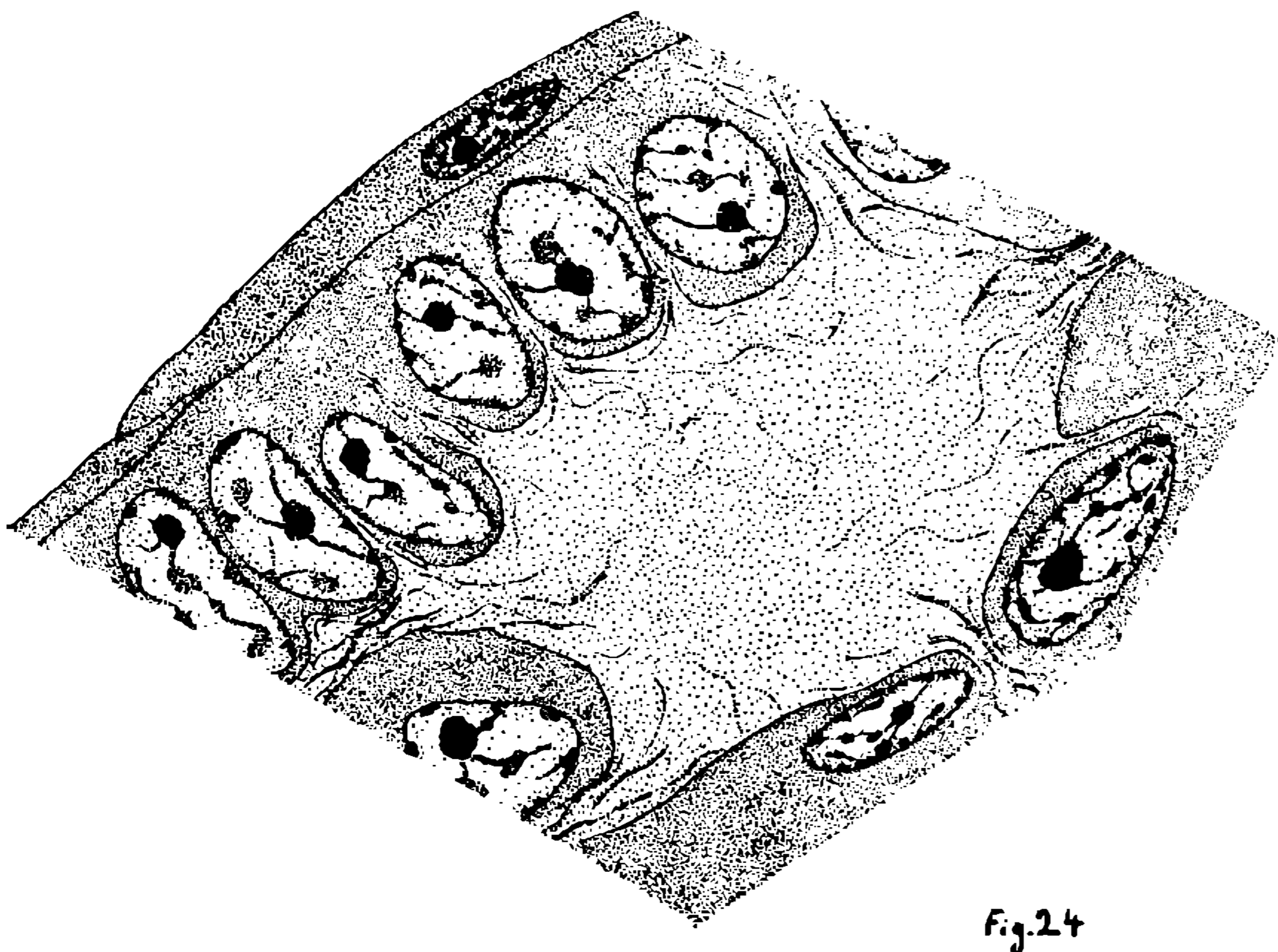
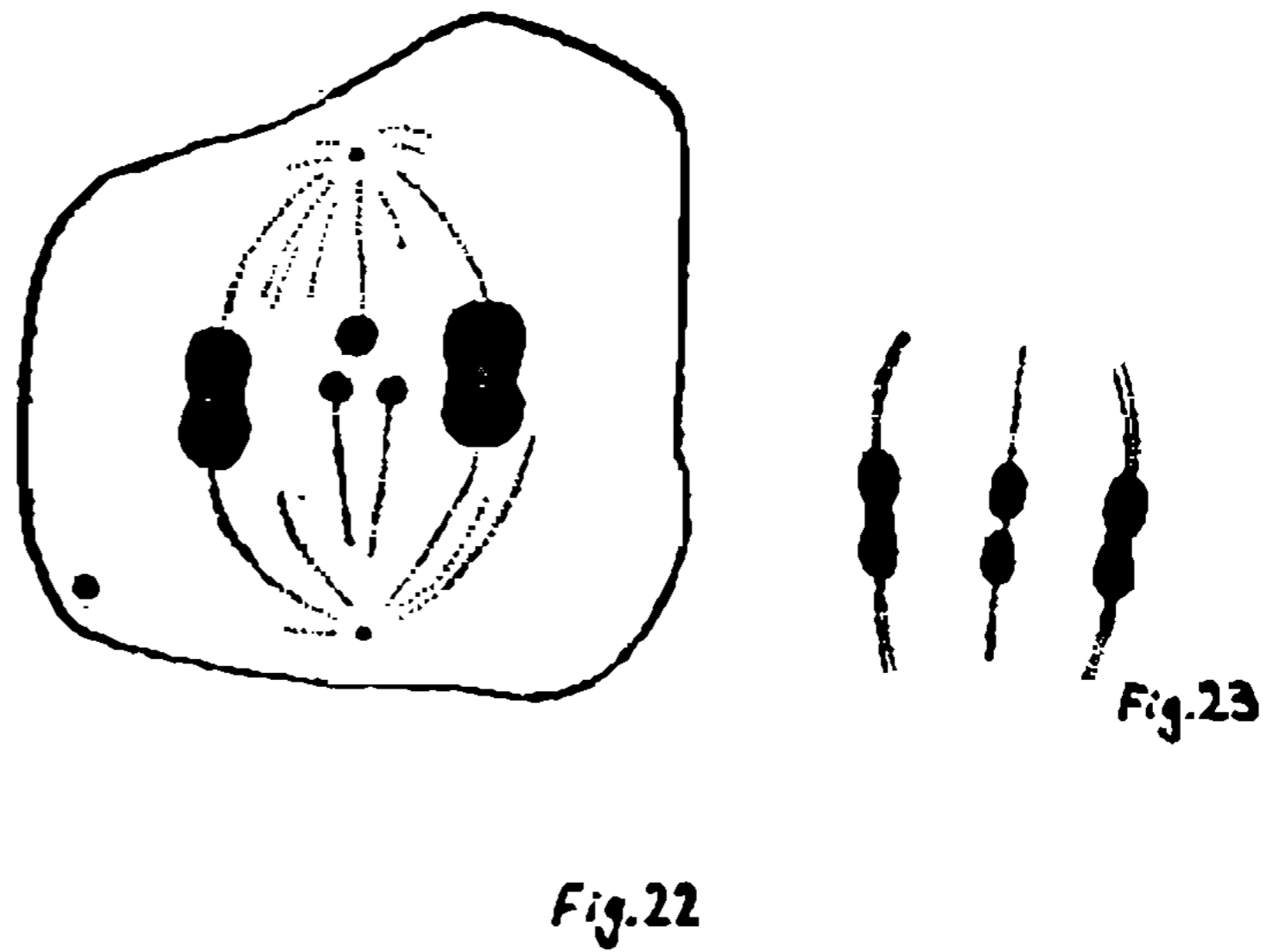
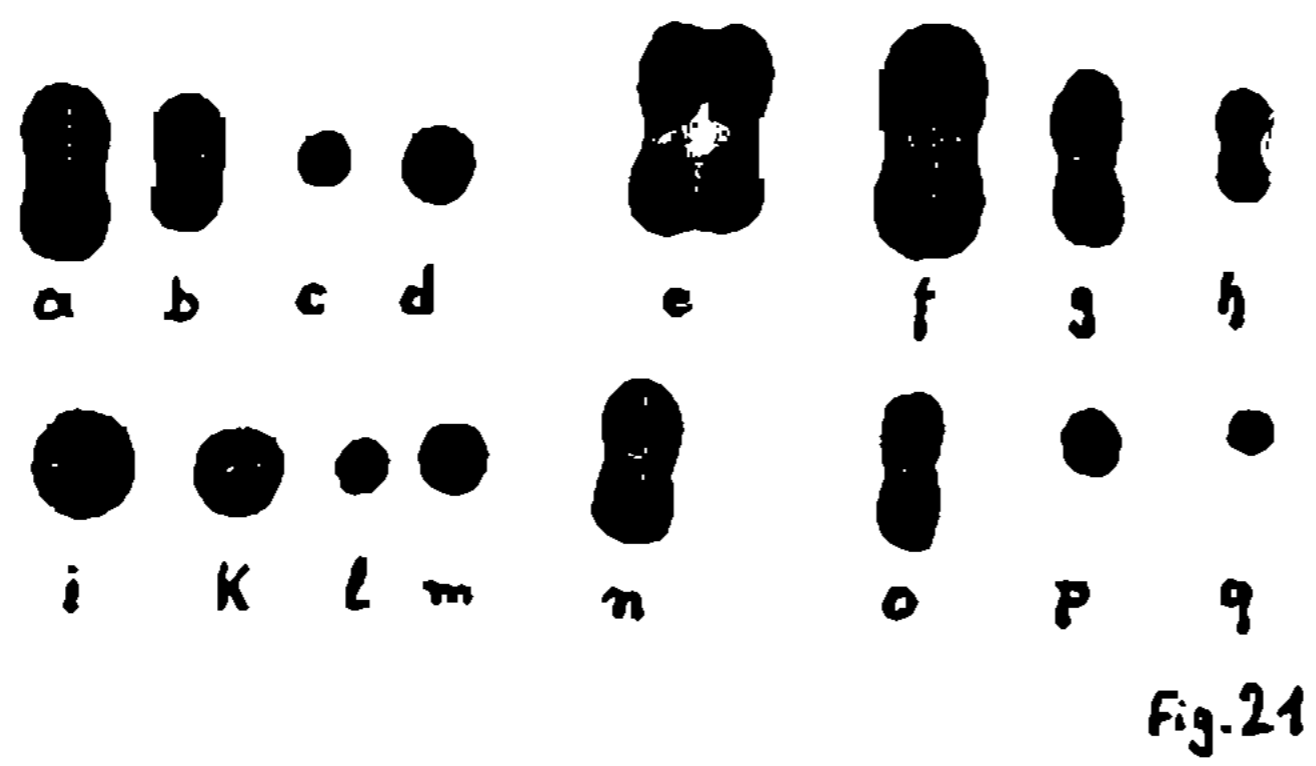
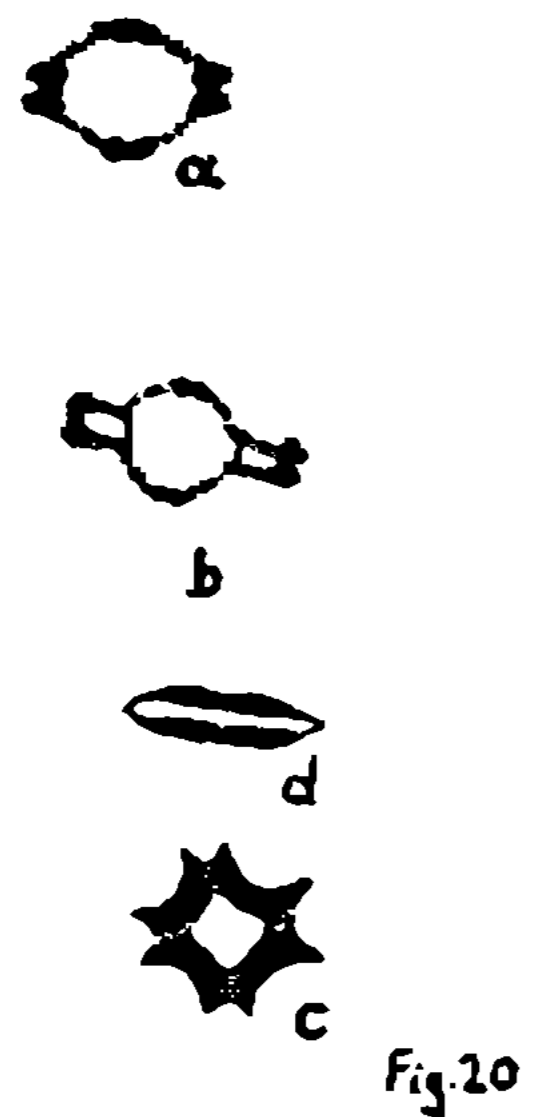


Fig. 19



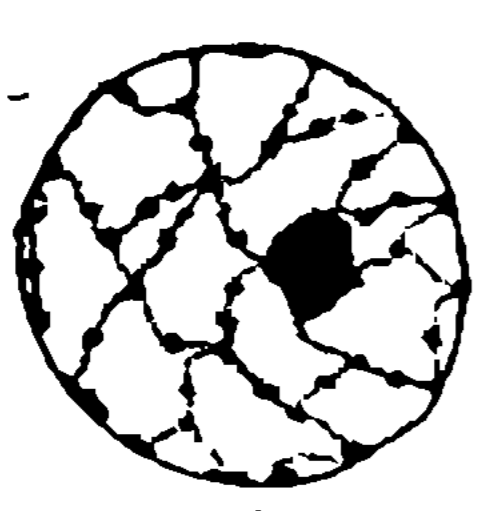
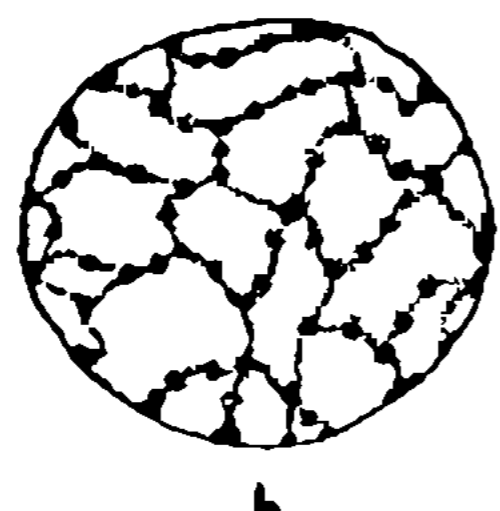


Fig. 40



b

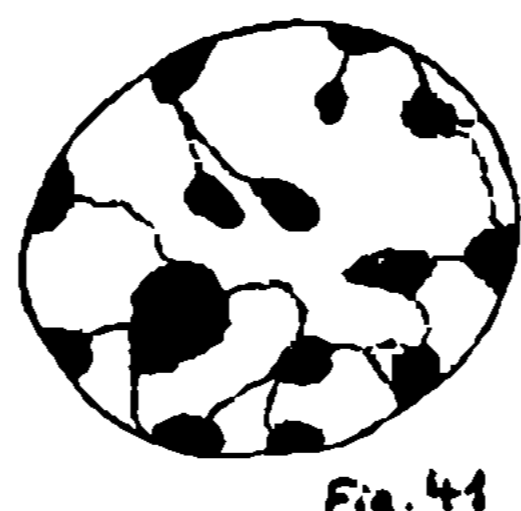


Fig. 41

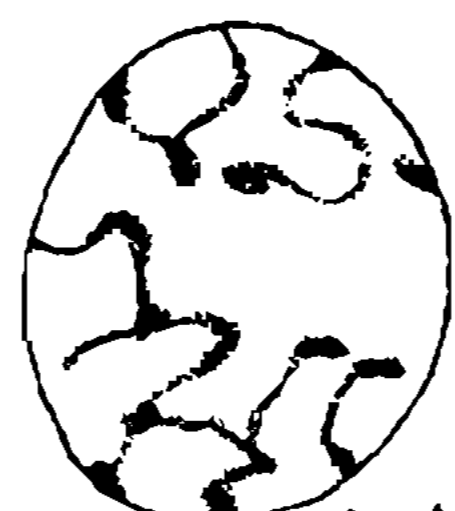


Fig. 42



Fig. 43

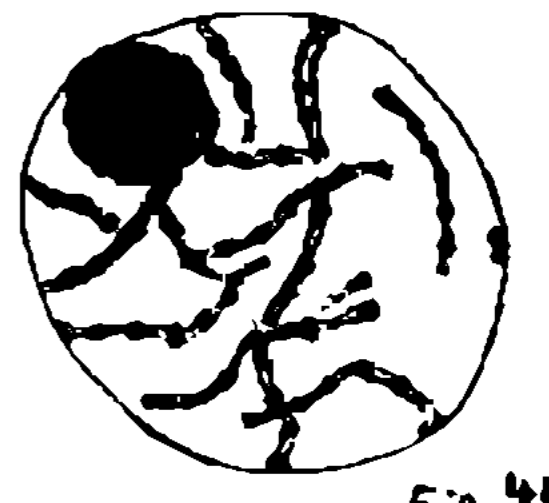


Fig. 44

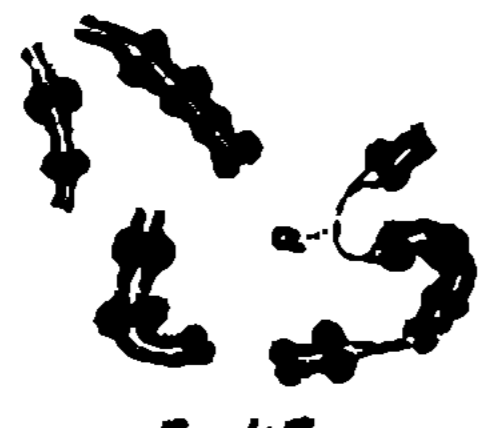


Fig. 45



Fig. 46

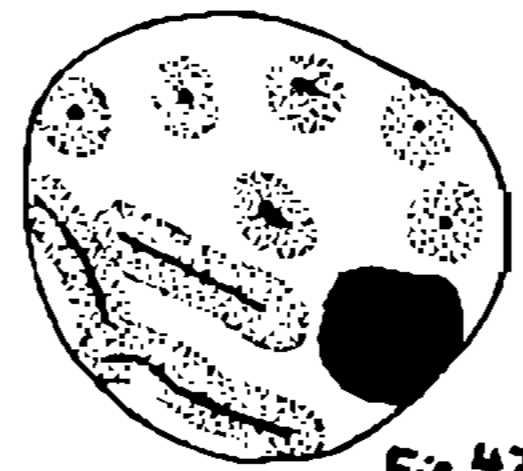


Fig. 47

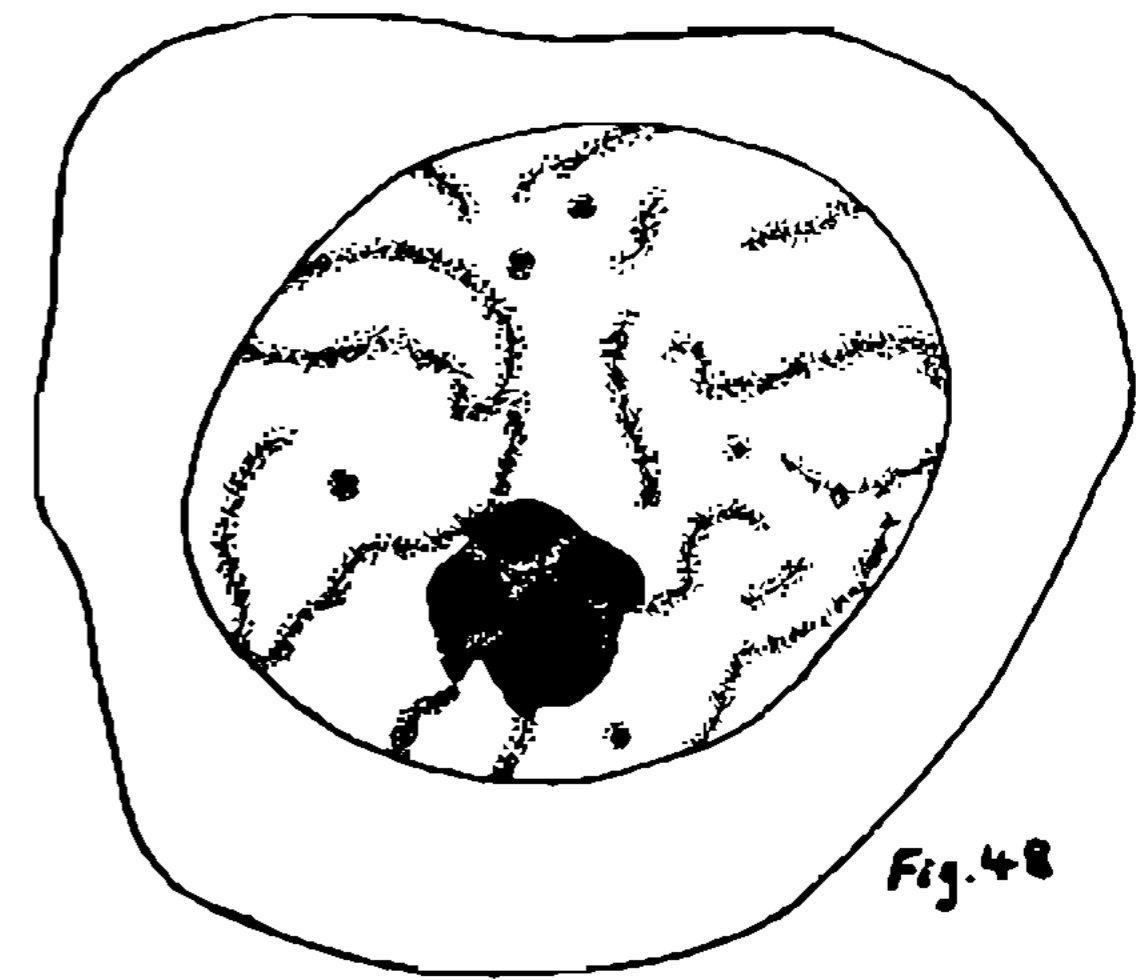


Fig. 48

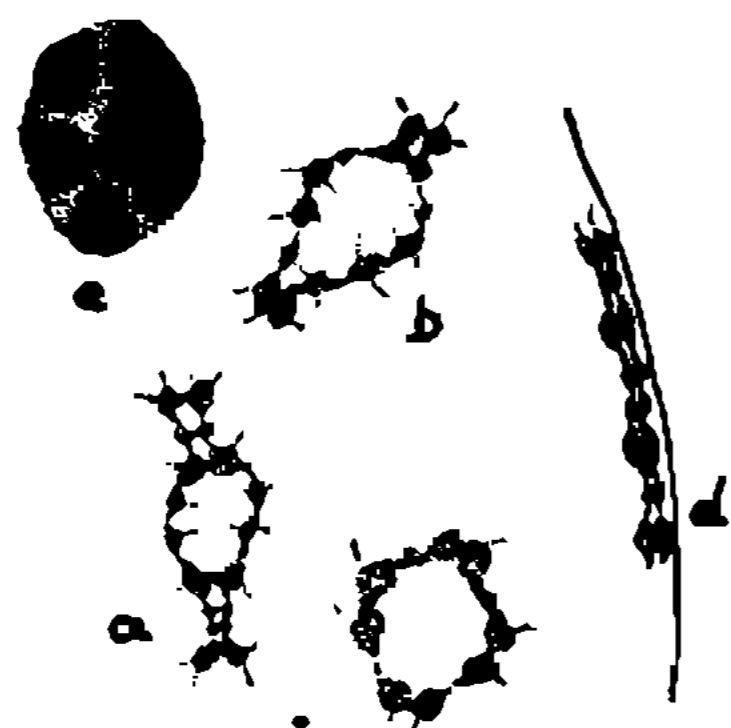


Fig. 49



Fig. 50



Fig. 51



Fig. 52



Fig. 53



Fig. 54

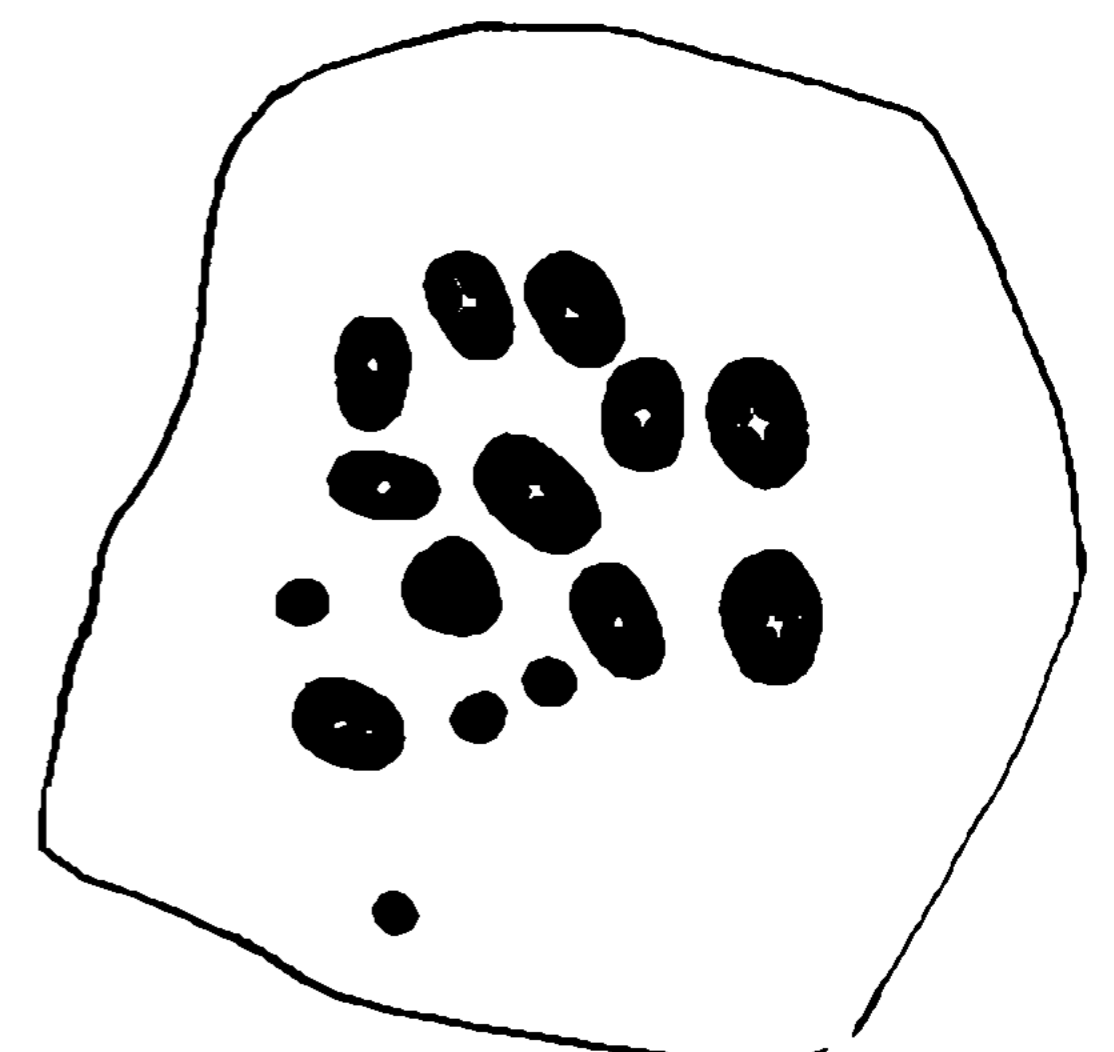


Fig. 55

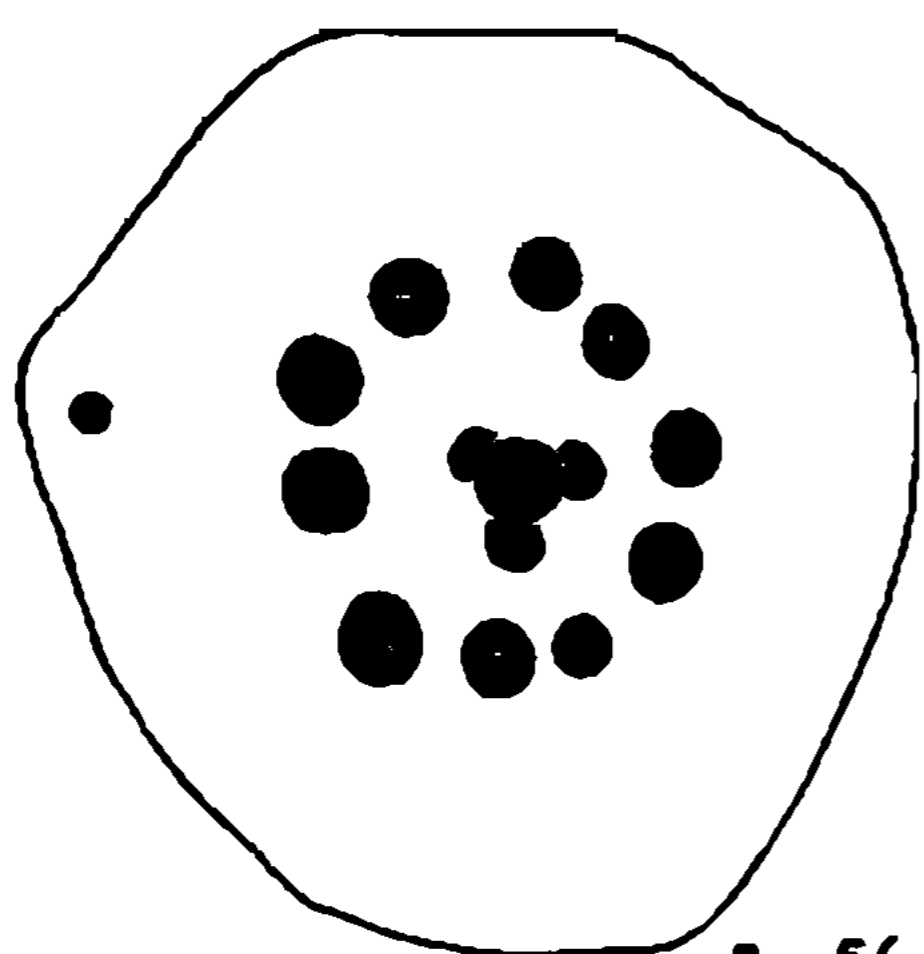


Fig. 56



Fig. 57

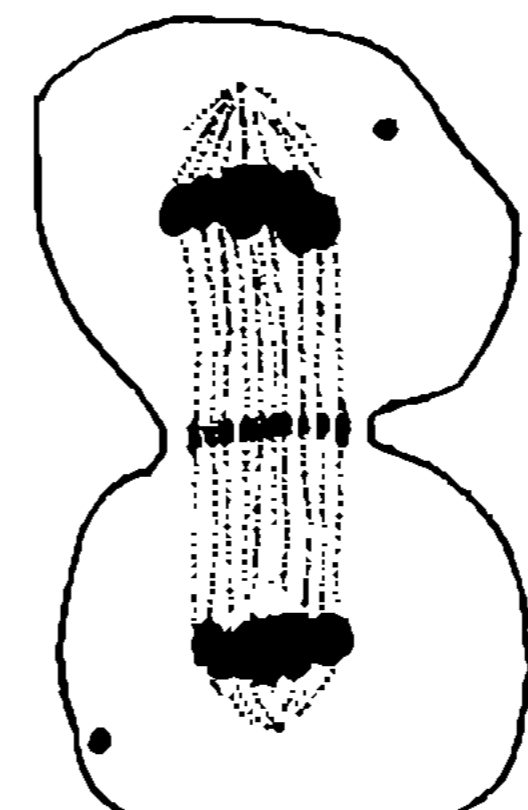


Fig. 58

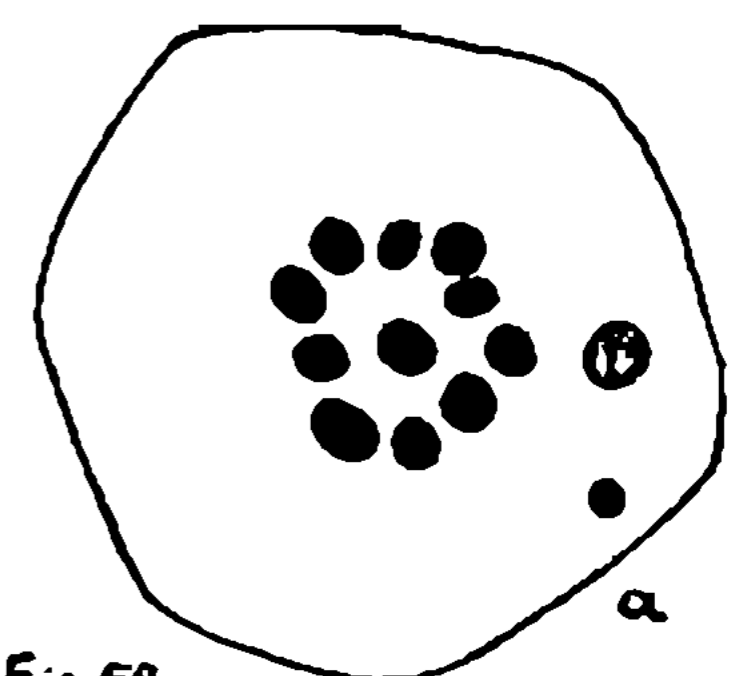
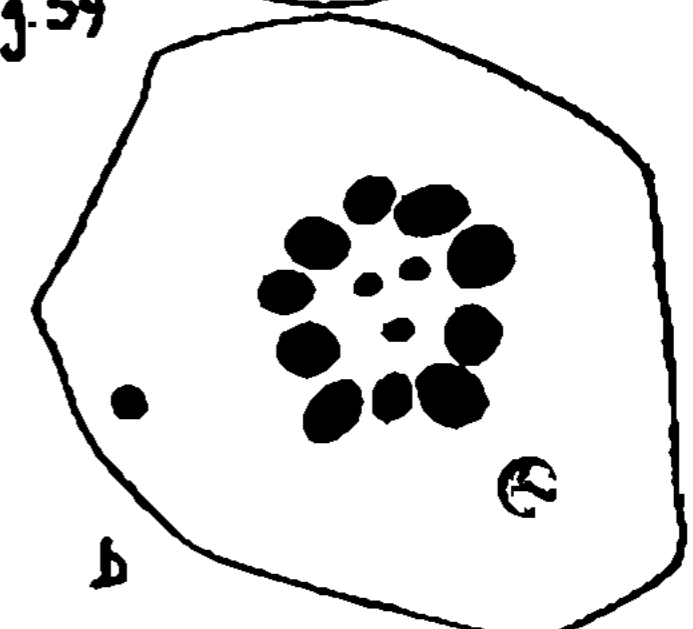


Fig. 59



b