

# CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA ESTRUTURA DA MUCOSA DO ESÔFAGO DOS VERTEBRADOS

ADIEL PAES LEME ZAMITH

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

---

Tese apresentada para Concurso de Livre Docência.



## 1 — INTRODUÇÃO

Na série dos Vertebrados são sensíveis as modificações estruturais do trato digestivo, especialmente do esôfago. Situado entre regiões que derivam da ectoderme e da endoderme primitivas, apresenta, em sua extensão, aspectos morfológicos que variam nas diversas classes e nas respectivas ordens dos Vertebrados e até mesmo em espécies filiadas ao mesmo gênero.

Não obstante a diversidade de comportamento do epitélio esofágico, até hoje, somente OPPEL (1896-1897) apresentou uma boa resenha sistematizada da estrutura microscópica das diversas partes do aparelho digestivo dos vertebrados, na sua obra fundamental sobre o assunto. Este trabalho resume a bibliografia mais antiga até 1897. Além desta obra, não poucos autores, ao abordarem a anatomia do esôfago, tiveram oportunidade de resumir a bibliografia relativa à histologia comparada deste órgão. É o que encontramos, por ex., entre outros, em CATANIA (1926, p. 121 e p. 146) e no tratado de W. von MOLLENDORFF, no capítulo elaborado por SCHUMACHER (1927, p. 306). Digno de menção é o tratado de BOLK, GOPPERT, KALLIUS e LUBASCH (1937), que embora sucintamente, não deixa de dar indicações precisas sobre a estrutura da mucosa de esôfago dos Vertebrados. Finalmente o tratado de histologia comparada de COLE (1941, p. 173) dedica apenas duas páginas ao esôfago.

OPPEL (l. c., p. 35) diz ser o epitélio esofágico dos Vertebrados muito desigual, podendo-se distinguir algumas formas principais, a saber: epitélio ciliado, como por ex. em numerosos Anfíbios e Répteis; epitélio espesso multiestratificado pavimentoso como nos Mamíferos, nas Aves e em alguns Répteis, e, finalmente, nos Peixes, ocorre um epitélio igualmente estratificado ou próximo dele, que principalmente se distingue do das Aves e do dos Mamíferos por ser muito baixo, pelo menor número de camadas e pela presença de células calicícolas.

O tratado básico de von MOLLENDORFF, (SCHUMACHER, l. c., p. 306) menciona nos Vertebrados três formas principais de epitélio no esôfago, a saber: 1 - Epitélio ciliado pluriestratificado com células calicícolas, na maioria dos Anfíbios e Répteis; 2 - Epitélio pavimentoso pluriestratificado, espesso, sem células calicícolas, nos Mamíferos, nas Aves e em alguns Répteis; 3 - Epitélio pavimentoso pluriestratificado, com pequeno número de camadas, com maior ou menor número de células calicícolas, na maioria dos Peixes. A seguir, trata mais particularmente dos Mamíferos, como veremos no capítulo referente a esta ordem.

Merece referência o tratado de LEYDIG, que já em 1866 dava indicações tão precisas sobre a estrutura do esôfago, como as que acabamos de mencionar. Realmente, LEYDIG diz (p. 347) : nas três classes de Vertebrados que compreendem os Mamíferos, as Aves e os Peixes, o epitélio do esôfago comporta-se como o da cavidade bucal : é um epitélio pavimentoso estratificado, que por vezes pode atingir uma espessura insólita; parece-me que pelo menos os tubérculos duros que se encontram na extremidade inferior do esôfago do Castor não sejam formados senão por epitélio. Em muitos Anfíbios, e mesmo naqueles em que a cavidade bucal era desprovida de elementos ciliados, o esôfago apresenta um epitélio vibrátil estratificado. Devemos lembrar que ao tempo de LEYDIG, os Anfíbios compreendiam também os Répteis.

Ver-se-á, oportunamente, que não poucas são as exceções apresentadas pelos vários tipos de Vertebrados, e ainda hoje, neste assunto, prevalecem, ao nosso ver, as palavras do próprio OPPEL, ao afirmar que "as diferentes formas de epitélio diferenciaram-se, primeiramente, nas várias classes". As causas desta diferenciação ainda não são bem conhecidas e não seria sem interesse, antes de abordá-las, verificar, como se apresenta o epitélio esofágico nos diversos grupos de Vertebrados característicos da região neotrópica.

Ressalta notar ainda que só mais tarde o epitélio esofágico despertou interesse dos pesquisadores, ao estudar a morfologia do trato digestivo em geral, como por exemplo o da Rã européia (GAUPP, 1904, p. 66) ou de Peixes Teleósteos como fez BLAKE em 1936 (p. 39).

Preocupação particular com o comportamento do epitélio esofágico da *Rana pipiens*, em diferentes estados de nutrição, apresentam BRISENO-CARTEJON (1948, p. 194). Dizem estes autores que o estado fisiológico do animal (estado de fome ou de saciedade) é uma das causas da aparente estratificação do epitélio esofágico.

No intuito de sistematizar este assunto, resolvemos abordá-lo sob alguns pontos de vista, procurando estudar principalmente a variação da estrutura da mucosa do esôfago, o que nos pareceu indispensável, antes de tentar técnicas mais delicadas para a análise das funções deste órgão nos diversos Vertebrados.

O epitélio esofágico nos Vertebrados, geralmente, assenta sobre uma túnica própria. As relações entre a túnica própria e o epitélio, pelo menos nos Mamíferos, foi estudada por STRAHL (1889, ap. CHIARUGI, 1924, p. 134), que conclui se-



rem nos pequenos Mamíferos (Rato, Morcêgo) os limites entre a túnica própria e o epitélio perfeitamente regulares; nos demais (Cabra, Coelho, Cão, Gato), a túnica própria eleva-se em cristas longitudinais e que só nos Mamíferos de maior porte (Homem, Cavalo, Boi) possuem papilas em suas extremidades.

Portanto, segundo esse autor, a ocorrência de cristas ou papilas da mucosa estaria relacionada com a massa corpórea do animal considerado. Aliás, a este propósito o próprio CHIA-RUGI (l.c., p. 139) pelo emprêgo de um método especial de indagação (exame à lupa do esôfago distendido sobre a lâmina, fixado em álcool), demonstrou que a túnica própria da mucosa esofágica, no homem, tem caracteres diferentes nas pregas e nos sulcos, visíveis quando a mucosa é retraída, o que significa serem as pregas elementos orgânicos, não acidentais, com posição determinada e não mutável. Esta demonstração confirma os resultados das pesquisas de JOHNSON (1910, p. 526) nos embriões humanos, segundo os quais as pregas longitudinais, na mucosa do esôfago, são estruturas constantes.

Se compulsarmos o tratado de OPPEL, já citado, veremos que, relativamente, poucos foram os Vertebrados estudados, e desde a data da publicação do mesmo (1897), até hoje, não houve grande interesse em completar estes estudos. Conforme se verificará nos comentários sobre a bibliografia relativa à estrutura do esôfago dos representantes das classes dos Vertebrados apareceram apenas trabalhos esparsos, sendo sensível a falta de um estudo de conjunto sobre histologia comparada da mucosa do esôfago. Por outro lado, como se sabe, não se pode separar a forma da função, e, ultimamente, vem-se acentuando a tendência de relacionar determinadas estruturas com a respectiva função. O aparecimento de corneificações no epitélio esofágico das Aves e dos Mamíferos, por ex., parece estar em íntima ligação com o tipo de alimentação dos animais; as reações do esôfago a drogas coli-e adrenérgicas por seu turno, **parecem** depender estreitamente da estrutura dos músculos do órgão, estrutura esta que varia em diversos Vertebrados. No que se refere às relações entre forma e função do esôfago, enormes são as lacunas a preencher.

Estas deficiências, a nosso ver, em grande parte correm por conta do pouco conhecimento da estrutura da mucosa esofágica nos diferentes tipos de Vertebrados, conhecimento este que se nos afigura indispensável adquirir-se antes de tentar a interpretação das variações que chegam mesmo a ocorrer, como dissemos, em Vertebrados do mesmo gênero.

O primeiro passo, portanto, seria o de tentar conhecer as variações de estrutura esofágica dos Vertebrados mais caracte-

rísticos de nossa fauna. Ao atacarmos, porém, este tema, deparáramos com grande número de problemas cuja solução dependerá de estudo mais acurado em determinados animais. Assim, por ex., em certos Peixes, as glândulas calicícolas intraepiteliais são completamente ausentes e em outros, quase todo o epitélio esofágico é delas constituído. E' possível que a causa desta diferença esteja no regime alimentar destes animais ou se relacione com o ambiente em que eles vivem. A elucidação deste ponto demandará, sem dúvida, de estudo ecológico e experimental.

Ainda um outro exemplo. Certos Vertebrados possuem numerosíssimas glândulas localizadas na mucosa do esôfago e, em outras, de uma mesma classe e de uma mesma ordem e família, tais glândulas são completamente ausentes. Já neste particular não se poderá relacionar a diferença de estrutura com o regime alimentar, o qual, tanto quanto se sabe hoje, é o mesmo nos animais referidos.

A solução destes problemas, dependerá, como dissemos, do bom conhecimento do órgão em questão. Daí a nossa intenção de, neste primeiro passo, estudar a sua estrutura.

Neste primeiro trabalho, restringimo-nos apenas à estrutura da mucosa esofágica. Bem sabemos que os demais elementos constituintes deste órgão não são de menor importância. Pelo contrário, alguns deles, como por ex. a musculatura, deve ter preeminência no funcionamento do órgão.

Assim, para o presente trabalho tivemos oportunidade de colher material de cada uma das classes de Vertebrados num elevado número de exemplares e, como veremos, pudemos realizar estudo comparado de representantes das classes, e, em cada uma delas, de algumas ordens.

Em virtude da extensão do tema proposto enorme foi a bibliografia a consultar. Infelizmente, não pudemos tê-la toda a mão, dadas as conhecidas deficiências bibliográficas de nossas bibliotecas. Tentamos, todavia, suprir esta lacuna valendo-nos das resenhas da literatura sobre a estrutura da mucosa esofágica dos Vertebrados, publicados pelos autores referidos à p. 3.

E' nosso intuito apresentar aqui os resultados de nossas pesquisas, descrevendo, em primeiro lugar, sucintamente, o material e os métodos utilizados, e dando depois a descrição da mucosa esofágica dos representantes de cada classe, e, a seguir, tratando de algumas experiências feitas com Anfíbios, passando logo a discutir e resumir os resultados.

Nossas conclusões serão incluídas no último capítulo.

Aproveitamos a oportunidade para agradecer ao Prof. Dr. Salvador de Toledo Piza Júnior, nosso ilustre e dedicado Mes-

tre, pelo valioso auxílio que nos prestou; ao Prof. Dr. Paulo Sawaya, pela orientação e dedicação com que levou a termo este trabalho; às licenciadas, Senhoritas Lílíana Forneris e Ana Amélia Ancona Lopes, do Departamento de Fisiologia Geral da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, pela inestimável ajuda na parte técnica; ao Dr. Domingos Valente pela gentileza da revisão do manuscrito e ao meu querido pai Dr. João Renato de Siqueira Zamith pelo grande auxílio que nos prestou.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

O material constituiu-se de Vertebrados capturados no Município de Piracicaba, Estado de São Paulo, e raros exemplares de outras cidades do mesmo Estado, tais como São Paulo, Santos, Botucatu, Ourinhos e Ribeira de Iguape.

Tivemos em mãos 100 espécies, distribuídas nas cinco classes de Vertebrados, a saber :

### PEIXES

#### Elasmobrânquios

Cação-viola — *Rhinobatus percellens* (WALBAUM)

Treme-treme — *Narcine brasiliensis* (OLFERS)

#### Teleósteos de água-doce (1)

Mandí — *Rhamdia quelen* (QUOY & GAIMARD)

Mandí — *Pimelodus maculatus* LACÉPÈDE

Mandí — *Pimelodella brasiliensis* (STEINDACHNER)

Cascudo — *Plecostomus* sp.

Cascudo-espada — *Loricaria (Rhineloricaria) lima* KNER

Cascudo-espada — *Loricaria (Loricaria) macrodon* KNER

Cascudo-espinho — *Pterygoplichthys aculeatus* (PERUGIA)

Lambarí — *Astyanax bimaculatus bimaculatus* (L.)

#### Teleósteos de água-salgada

Roncador — *Conodon nobilis* (L.)

Linguado — *Etropus* sp.

Bagre-papai — *Tachysurus upsolonophorus* EING. e EING.

---

(1) Agradeço ao Dr. Haroldo Travassos o auxílio prestado na determinação destes Peixes.

## ANFÍBIOS

## Anuros

- Sapo — *Bufo marinus ictericus* (L.)  
Perereca — *Hyla nasica* COPE  
Perereca — *Hyla faber* WIED  
Rã — *Leptodactylus pentadactylus* LAUR.  
Rã — *Leptodactylus ocellatus* L.

## RÉPTEIS (1)

## Sáurios

- Amphisbena ou Cobra-de-duas-cabeças — *Leposternon microcephalum* WAGLER  
Lagartixa — *Hemidactylus mabouia* MOREAU de JONNES  
Papavento — *Tropidurus torquatus* WIED  
Lagarto — *Tupinambis teguixin* (L.)

## Ofídios

- Cobra-cipó — *Phylodryas shottii* SCHLEGEL  
Jaracuçu do brejo — *Eudryas bifossatus bifossatus* (RADDI)  
Jibóia — *Constrictor constrictor constrictor* (L.)  
Coral — *Erythrolamprus aesculapii* (L.)  
Cascavel — *Crotalus terrificus terrificus* (LAUR.)  
Jararaca — *Bothrops jararaca* (WIED)

## Quelônios

- Jabotí — *Testudo denticulata* L.  
Cágado — *Hydraspis* sp.

## AVES (2)

## Tinamiformes

- Nhambusinha — *Crypturellus parvirostris* (WAGLER)

## Ciconiiformes

- Socó-estudante — *Butorides striatus striatus* (L.)

---

(1) Agradeço ao Dr. Paulo Vanzolini a gentileza da determinação de quase todos os Répteis.

(2) Ao Dr. Luiz G. Lordello agradeço o auxílio prestado na determinação do material.

*Falconiformes*

Gavião — *Falco sparverius eidos* PETERS

*Columbiformes*

Pombinha-selvagem — *Oreopeleia montana montana* (L.)

Rolinha — *Columbigallina talpacoti talpacoti* (TEMME)

*Psittaciformes*

Tuim — *Forpus passerinus vividus* (RIDGWAY)

*Strigiformes*

Suindara — *Tyto alba tuidara* (GRAY)

*Coraciiformes*

Martim-pescador — *Chloroceryle americana mathewsi* LAUB-

MANN

*Piciformes*

Pica-pau — *Veniliornis spilogaster* (WAGLER)

*Passeriformes*

Tangará — *Chiroxiphia caudata* (SHAW & NODDER)

Canário-da-terra — *Sicalis flaveola brasiliensis* (GMELIN)

## MAMÍFEROS

*Marsupiais*

Gambá — *Didelphis aurita* WIED

Gambá — *Didelphis paraguayensis* OKEN

*Quirópteros*

Morcêgo — *Histiotus velatus* (I. GEOFF.)

*Roedores*

Cutia — *Dasyprocta aguti aguti* (L.)

Capivara — *Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris* (L.)

Serelepe — *Sciurus ingrami ingrami* (THOMAS)

*Desdentados*

Tatú-etê — *Dasyurus novemcinctus novemcinctus* L.

Tamanduá-bandeira — *Myrmecophaga tridactyla tridactyla* L.

Todos os exemplares dissecados eram adultos. Alguns espécimes jovens (Anfíbios e Mamíferos) acham-se indicados em seguida ao nome.

A procedência das espécies, que não as da cidade de Piracicaba, nem do seu Município, é a que se segue. Algumas Rãs — *Leptodactylus pentadactylus* e *L. ocellatus* — são de Ribeira de Iguape. Os tatú-etês foram capturados na estrada de rodagem, em lugar próximo à cidade de Ourinhos, e os outros em Vera Cruz. O Tamanduá-bandeira provêio do Município de Botucatu. Um Serelepe e um Tatú vieram de Paraíba. Duas pequenas Pererecas foram colhidas no Bairro de Pinheiros, São Paulo.

A maior parte dos animais chegou viva ao laboratório. Somente as Aves foram fixadas no campo, logo após a morte, e o Tamanduá chegou ao laboratório dez horas depois de sacrificado em Botucatu.

Mortos, eram os animais dissecados e o esôfago, juntamente, com a traquéia, retirados cuidadosamente. A excisão do esôfago abrangia, também, a faringe ou a região bucal (no caso dos Peixes), incluindo-se também uma pequena parte do estômago na extremidade oposta.

A precaução de utilizar material fresco é de grande importância, especialmente para os Peixes, pois, como se sabe, estes animais, ainda que conservados no gelo, não se prestam para fins histológicos, se não forem fixados logo após a morte (DAWES, 1929, p. 244).

Dissecado o animal, era o esôfago dividido em três porções iguais, a que denominamos anterior, média e posterior, as quais, a seguir, eram lavadas em água destilada ou Ringer especial e logo depois mergulhadas no fixador, Bouin acético ou Zenker.

Nos animais de esôfago muito pequeno, de cms. 1 a 1,5, como o Lambari, a Perereca e a Lagartixa, fixou-se o órgão inteiro.

Cortes transversais e longitudinais, de 6 a 15 micra coraram-se pela hematoxilina-ecossina, pela hematoxilina de Heidenhain, pela hematoxilina de Masson ou pelo Mallory.

Este procedimento foi o empregado, exceto em casos especiais, que serão mencionados na parte correspondente.

### 3 — ESTRUTURA DA MUCOSA ESOFÁGICA

#### I — Peixes — Fig. 1-20

Colhemos material de água doce e de água salgada, e, dentre este, exemplares de Elasmobrânquios e de Teleosteos.

Os resultados de nossas primeiras observações já foram objeto de duas notas preliminares (ZAMITH 1950, 1951) e por isso, consideramos em conjunto a discussão baseada nos dados bibliográficos comparativamente com o que foi por nós observado.

1 — *Elasmobrânquios* — Fig. 1-6

É sabido que o comprimento, e, às vezes, a forma do esôfago variam geralmente de conformidade com a forma do animal. Nos Selácios alongados, como os Cações, os *Squalus*, o esôfago é longo, e nos achatados, como as Raias, ele é curto. Nesta variação influi também o tipo de alimentação, como foi descrito recentemente por BERTOLINI (1936, p. 64).

Infelizmente, este ponto não poderá ser aqui abordado por exceder os limites do presente trabalho.

Em nota anterior (ZAMITH 1950), mostramos o comportamento do epitélio esofágico da *Narcine brasiliensis*, a nossa conhecida Raia elétrica, vulgarmente denominada Treme-treme, do Cação-viola — *Rhinobatus percellens* — ambos Elasmobrânquios.

O esôfago apresenta-se nestes peixes providos de numerosas pregas salientes na luz do órgão, e que se indicam com o nome de pregas primárias. Atingem a varias alturas e delas partem as chamadas pregas secundárias. Nem tôdas as pregas primárias dão origem a secundárias. Algumas há, pequenas, que se interpõem entre as maiores, a que denominamos de pregas simples.

A diferença entre o Cação-viola e a Treme-treme está em que no primeiro (Figs. 1 e 2), o epitélio é provido de cílios e de numerosas células calicícolas (c), enquanto que na Treme-treme (Figs. 5 e 6) tanto estas células como os cílios são ausentes na parte anterior e média. Somente na região posterior do esôfago deste peixe é que se encontram cavidades de cerca de 20 micra de diâmetro, esféricas, cujo aspecto lembra o das células calicícolas. Os cílios são, porém ausentes.

No Cação-viola, na região anterior do esôfago, o epitélio aparece pavimentoso pluriestratificado ciliado (Figs. 1 e 2) com características pontes intercelulares. Na região média observa-se a transição do tipo pluriestratificado para o cilíndrico simples, (Fig. 3), o qual constitui o tipo de epitélio que reveste a parte posterior (Fig. 4). As glândulas calicícolas localizam-se mais densamente na região anterior, encontrando-se na posterior as glândulas mucosas. (Fig. 4, g.m.). O esôfago do

Cação-viola é provido de pregas primárias que se mantêm erectas à custa das papilas conjuntivas da mucosa.

Na Treme-treme o esôfago aparece liso, sem pregas, e o epitélio, em todas as três regiões, é "predominantemente" pluriestratificado pavimentoso. Dizemos "predominantemente" porque, na região média, a espessura do epitélio é bem menor, o número de camadas de células diminui consideravelmente, chegando, em alguns pontos, a apresentar-se simples, (Fig. 6). A descamação é acentuada (Fig 5), e a ausência de glândulas intraepiteliais ou submucosas é completa. Por estas particularidades vemos que o epitélio esofágico da Treme-treme é bem diferente do do Cação-viola. Chama a atenção a ausência de cílios em toda a extensão do esôfago da Treme-treme. Além disso, no Cação-viola numerosas são as glândulas tubulares existentes na mucosa, ao passo que na Treme-treme tais glândulas são ausentes.

## 2 — *Teleósteos* — Figs. 7-20

Já nos *Teleósteos*, Roncador (Fig. 7) e Bagre-papai (Figs. 8, 9 e 10), o epitélio referido é do tipo cilíndrico simples, em toda a extensão do órgão, provido de grande número de células calicícolas (c), só na região anterior. No ápice das pregas, o epitélio é simples, apresentando-se, porém, com mais de um estrato nas paredes e no fundo das criptas, (Fig. 8).

A lâmina própria é muito fina, e na espessura da mucosa, especialmente no Bagre-papai, há glândulas (Figs. 9 e 10 *g. m.*) mucosas em maior número nas regiões média e posterior.

No Roncador verifica-se em várias preparações o aprofundamento do epitélio na mucosa, onde toma o aspecto glandular característico (Fig. 7, *g*). Neste peixe o epitélio esofágico é ciliado de uma a outra extremidade do órgão, ao passo que no Bagre-papai nossas preparações não mostraram a ocorrência de cílios.

Nos *Linguados*, ao contrário dos dois *Teleósteos* considerados, o epitélio esofágico é multisseriado, principalmente nas regiões anterior e média, e provido de numerosas células calicícolas (Figs. 11 e 12, *c*). Somente em alguns pontos da região posterior é que, nestes peixes, ocorrem zonas de epitélio cilíndrico simples (Fig. 13). A ciliação é a regra no epitélio esofágico deste peixe. Chamou-nos a atenção a ocorrência, na região média (Fig. 12 *b*), no seio do epitélio, no ponto onde de multiestratificado passa a simples, no ápice de uma papila, a presença de uma célula que se distingue das demais do epitélio pelo seu aspecto de oliva, com um halo citoplasmático bem eviden-



te. Talvez se trate, ao nosso vêr, de célula sensorial ou seja idêntica a que se nota entre as células germinativas do epitélio esofágico do Mandí (Figs. 14, 16 e 17 p). Não temos ainda elementos para estabelecer a identidade destas células. Além desta particularidade devemos assinalar a ausência de glândulas na mucosa do esôfago dêste peixe.

Nos Mandís, pelo menos nas regiões anterior e média, o aspecto do epitélio esofágico é muito semelhante ao do Linguado, especialmente no que se refere à abundância de células calicícolas intraepiteliais, (Fig. 14, c). Na região média rotamos o mesmo tipo de pseudoestratificação epitelial, (Figs. 16 e 17) com a diferença de serem aqui muito mais numerosas as células calicícolas referidas, não mostrando as preparações os cílios bem evidentes em outros Teleósteos.

Chama a atenção no epitélio do esôfago dos Mandís o aspecto singular das células, (Fig. 14). Há uma ou mais camadas basilares que se apoiam na lâmina própria de células sem limites nítidos, com núcleos grandes, vesiculosos, nem sempre com nucléolo evidente. Vê-se depois uma camada superficial de células de citoplasma densamente granulado, do tipo cúbico, medindo de 7 a 13 micra, com núcleos centrais de cromatina densa. Entre esta camada de células superficiais e as profundas, dispõem-se três a quatro outras, de células grandes, medindo 20 a 25 micra de altura, com núcleos escassamente visíveis. O citoplasma destas células é hialino ou pouco granulado e o aspecto das mesmas é o de células calicícolas.

Além disso, na base do epitélio da região média em continuação com a camada germinativa, notamos a presença de células grandes de 38 a 55 micra de diâmetro, com citoplasma granuloso e concentrado no meio, e grande núcleo (28 micra) com a cromatina formando novelo frouxo, (Figs. 14, 16 e 17, p.) que nos parece tratar-se de célula sensorial. Finalmente, na região posterior do esôfago dos Mandís, o epitélio passa a ser cilíndrico simples, com células altas de 25 micra, achando-se o citoplasma concentrado na base das células, o que faz aparecer uma zona clara no ápice. O núcleo é esférico, vesiculoso (8 micra) e central. Somente nesta região se encontram as glândulas mucosas (Fig. 15, g. m.).

Considerando-se agora o Cascudo-espinho e o Cascudo-comum — *Plecostomus* sp. — vemos que, no primeiro *Pterygoplichthys aculeatus* o epitélio esofágico é, em toda a extensão, cilíndrico, simples, provido de poucas células calicícolas (Fig. 18, c), que se abrem diretamente na luz do órgão. As células cilíndricas medem 42 micra de altura e 15 a 20 micra de largura, têm citoplasma granuloso, o núcleo grande, arredondado,

de 6, 8 micra no maior diâmetro e localizado na base da célula. A lâmina própria é muito fina e assenta-se sobre a mucosa desprovida de papilas. O esôfago deste peixe é liso, sem pregas. No segundo, *Plecostomus* sp. encontramos aspecto completamente diferente do epitélio esofágico, em comparação com o anterior. Nas três regiões, em muitos pontos, existem de duas a quatro camadas de células, reduzindo-se depois a uma única, (Fig. 20). As células das camadas superiores são altas; com 40 micra, com citoplasma claro e homogêneo; os núcleos são pequenos, ovóides (6 micra) e de cromatina densa. As preparações não mostram cílios. Tem-se a impressão de que todas as células destas camadas superiores sejam calicícolas, e, quando as camadas se reduzem a uma só, esse é o tipo de células que predomina. A lâmina própria e a mucosa não diferem das do Cascudo-espinho.

Nos Loricarideos, *Loricaria* (*Rhineloricaria*) *lima* e *Loricaria* (*Loricaria*) *macrodon* o epitélio é pluriestratificado cúbico em toda a extensão do esôfago, sem glândulas intraepiteliais e na lâmina própria da mucosa. Apresenta pregas primárias e ausência completa de cílios.

Finalmente, no Lambarí, *Astyanax bimaculatus bimaculatus*, último Teleósteo que consideramos, o esôfago é revestido internamente por um epitélio simples, cilíndrico, de células muito altas (27 a 52 micra), de citoplasma finamente granulado. Os núcleos são vesiculosos, ovóides (6 a 8 micra no maior diâmetro) e localizados no centro da célula. De espaço em espaço o epitélio é interrompido pelo ducto das glândulas, que se abre no lume esofágico, (Fig. 19, l). Estas glândulas são constituídas por uma única camada de células cúbicas (11 micra), com citoplasma densamente granulado e núcleo esférico com um nucléolo bem evidente. Nos demais pormenores não difere a mucosa da dos Teleósteos há pouco considerados.

Como vemos, de acordo com o tipo do epitélio que reveste o esôfago destes peixes, podemos distinguir dentre os Teleósteos, agora estudados, os seguintes grupos: 1.o — Com epitélio esofágico cilíndrico simples (Roncador, Bagre-papai, Cascudo-espinho, e Lambarí); 2.o — Com epitélio esofágico multiseariado (Mandís e Linguado); 3.o — Com epitélio pluriestratificado (Cascudo e Cascudo espada).

Além disso, pela descrição sumária que acabamos de fazer do epitélio dos Peixes, distinguimos desde logo os Seláceos dos Teleósteos. Nos primeiros o referido epitélio é do tipo pluriestratificado pavimentoso, ao passo que nos Teleósteos estudados e já mencionados à pg. 363, o epitélio se apresenta cilíndrico simples ou pluriestratificado cilíndrico ou cúbico achatado, nas re-

giões anteriores e média. Na posterior, em quase todos, o epitélio esofágico é cilíndrico simples; apenas em *Cascudo* — *Plecotomus* sp. essa região é provida de epitélio misto, nitidamente de transição. O *Cascudo-espinho* constitui uma exceção, pois apresenta o epitélio esofágico do tipo cilíndrico simples, inteiramente ciliado.

Quanto às glândulas intraepiteliais são encontradas no esôfago de quase todos os Peixes por nós estudados, tanto Selácios como Teleósteos. Chama a atenção o fato de serem estas formações completamente ausentes na *Treme-treme*, pelo menos nas regiões anterior e média. Já em todos os Teleósteos vistos, a presença de células calicícolas intraepiteliais é a regra geral. Naqueles em que são elas ausentes, ocorre numerosas glândulas subepiteliais.

Por outro lado, é curioso notar que apenas o *Cascudo-espinho* apresenta o epitélio esofágico ciliado do tipo cilíndrico simples em toda a extensão, fato este porém já registrado por STIRLING, 1885, (ap. OPPEL l.c.p. 51) em *Clupea harengus* —, com a diferença de não ser provido de cílios.

Assim, resumindo, poderemos dizer que nos peixes o epitélio esofágico se apresenta dos seguintes tipos: 1.o) cilíndrico simples nas três regiões, a) ciliado nas três regiões, anterior, média e posterior — (*Roncador*, *Cascudo-Espinho*); b) sem cílios nas três regiões — (*Lambari* e *Bagre-papai*). 2.o) Epitélio multiseriado nas duas primeiras regiões, a) com cílios — (*Linguado*); b) sem cílios — (*Mandi*). 3.o) Epitélio pluriestratificado, a) sem cílios e sem glândulas calicícolas — (*Treme-treme* e *Cascudo-espada*); b) com cílios e com glândulas calicícolas — (*Cação-viola*). 4.o) Epitélio misto — (*Cascudo comum*).

Devemos notar que, no que se refere à ciliação, o nosso *Cação-viola* difere do *Torpedo* por possuir cílios em toda a extensão do esôfago, os quais faltam completamente no *Torpedo* (PERNKOFF e LEHNER, 1937, p. 361).

Os nossos achados nos Teleósteos concordam com os de OPPEL (1897, p. 50), que afirma, juntamente, com EDINGER e LEYDIG, ser o epitélio esofágico desses peixes do tipo estratificado. Ainda o aspecto da mucosa esofágica da maioria dos Teleósteos que estudamos, concorda com o descrito por BLAKE em *Centropristis* (1936, p. 43), uma *Percidae*, com epitélio esofágico estratificado cilíndrico. De acordo com GREENE (1913, cit. por BLAKE, l. c.) o mesmo ocorre no esôfago do *Salmão* e será deste tipo o epitélio de transição entre o epitélio estratificado da boca e o simples do estômago.

O fato de faltarem glândulas tanto no epitélio como no cório, como acontece na *Treme-treme*, ocorre também em *Eso-*

*lucius* segundo NUSSBAUM, 1882, (ap. OPPEL l.c.), o que porém é contrário pelo próprio OPPEL quando afirma (l.c.) ter aí encontrado um epitélio estratificado não ciliado.

Já acentuámos na nota anterior (ZAMITH, 1950, p. 295) que — “O epitélio de revestimento interno dos Selácios, que estudamos, apresenta-se semelhante à epiderme. Contrariamente ao que ocorre no Torpedo (OPPEL, 1897, p. 43), na nossa *Narcine* êsse epitélio é desprovido de glândulas” — E’ sabido que nos Peixes, especialmente nos Elasmobrânquios, ocorrem dentes na faringe, os quais foram encontrados em embriões (SPENGEL, 1906, p. 333) e serviriam para facilitar a deglutição dos alimentos (IMMS, 1905, p. 45). E’ possível que a ocorrência de um epitélio pavimentoso, pluriestratificado em toda a extensão do esôfago de *Rhinobatus*, esteja relacionada com a referida finalidade. Presença de dobras longitudinais com dentes no esôfago foram também descritas por BABIC (1939, p. 41) em *Cetorhinus*, fato que não verificámos em nenhum dos nossos Selácios estudados.

Mesmo nos peixes que apresentam um tubo digestivo contínuo, quase isento de dilatação como a *Chimaera monstrosa*, o epitélio esfágico, na observação de CITTERIO (1932, p. 100) é provido de numerosos estratos celulares com nítida diferenciação entre os estratos mais internos e os mais externos. Nos mais externos há achatamento das células e corneificação do epitélio, enquanto que no vértice das cristas as células são ordenadas em palissada com núcleo basilar e a porção citoplasmática externa escassamente tangível. O número de estratos de células epiteliais diminui gradativamente nos tratos mais próximos do esôfago. As glândulas são muito escassas e só na parte caudal do esôfago, ao avisinhar-se do estômago, é que se observam células calicícolas. Aparecem aí melanocromatóforos. Nota-se ainda que entre a *muscularis mucosae* e o estrato circular dos músculos, acha-se interposto na espessura da submucosa um órgão linfóide descrito nos Selácios, por DRZEWINA. Nos nossos Elasmobrânquios, que são os peixes mais próximos do *Chimaera*, o aspecto do epitélio esofágico é todo outro. O tipo pavimentoso pluriestratificado, como vimos, é a regra.

PILLIET (1885, p. 285) estudou o esôfago de uma série de Selácios e de Teleósteos, em que o epitélio se assemelhava exatamente ao corpo de Malpighi da pele de um peixe sem escama.

Contém várias camadas de células, sendo as mais profundas estreitas, alongadas, com núcleo oblongo, volumoso, nucleolado, implantadas perpendicularmente no cório, sem membrana basilar nítida. As camadas superiores contêm todas as formas de transição, i. é., células poligonais que depois se achatam.

Como se vê o epitélio seria do tipo pavimentoso. As células calicícolas ocorrem mais perto do cárdia. Para o referido autor (p.287) o esôfago é a parte do tubo digestivo que apresenta a organização mais constante e a sua estrutura corresponderia à das papilas dérmicas.

Pelas nossas observações verificámos que no nosso material ictiológico, pudemos encontrar várias exceções ao tipo de epitélio descrito por PILLIET e também por CITTERIO.

Vimos que nos Teleósteos: Bagre-papai e Roncador — o epitélio que reveste a superfície interna do esôfago é do tipo cilíndrico simples em toda a extensão. Somente no primeiro destes peixes a região anterior é provida de numerosas glândulas calicícolas; nas demais regiões o epitélio forma criptas profundas. No Linguado, nas três regiões, o esôfago é revestido por um epitélio multiseriado sempre provido de numerosas células calicícolas intraepiteliais. Em alguns pontos da região posterior notam-se zonas de epitélio cilíndrico simples.

A estrutura do epitélio esofágico do Linguado concorda com o que foi descrito em "*Pleuronectes*" por PILLIET (1903, p. 881), mas é completamente diversa do aspecto observado por VALATOUR (1861, p. 219), na *Solea*.

A questão da ciliação é também um ponto que merece ligeiro reparo. Epitélio ciliado nos Peixes vem mencionado por OPPEL (l.c.p. 52), apenas em *Cobitis barbatula* e só na parte anterior.

Esse tipo de epitélio é também assinalado em peixes não Teleósteos, como nos Ganóides — *Accipenser rubicundus*; no *Lepidosteus osseus* e na *Amia calva*.

Vimos que nos Peixes aqui considerados somente divisamos cílios no epitélio esofágico do Cação-viola, do Roncador, do Linguado e do Cascudo-espinho. Não cremos que a presença de cílios esteja relacionada com o *habitat* do animal.

Mudança gradativa do epitélio multiestratificado de três a quatro camadas para duas e destas para o cilíndrico simples, como é descrito por AL-HUSSAINI (1946, p. 132) em *Mulloidés auriflamma*, só encontramos no *Plecostomus*, (Fig. 20). Nem mesmo os casos de epitélio cilíndrico simples, de bordo superficial estriado, como é referido por este autor (l.c., p. 133), não foram verificados por nós.

Tipo único de epitélio de revestimento do esôfago foi estudado por CURRY (1939, p. 67) na Carpa, i.é., epitélio estratificado com células cubóides superficiais, provido de inúmeras células calicícolas. Também uma tal uniformidade da estrutura epitelial talvez possa ser indicada no epitélio do esôfago do Mandi, como se pode notar na figura n. 14.

Lembramos ainda que, em seu estudo sobre a histologia comparada do tubo digestivo de alguns peixes Teleósteos, RO-GIK (1931, p. 15), assinala, na região média do esôfago de uma *Cyprinidae* (*Campostoma anomalum*) uma disposição de células epiteliais que corresponde a que encontramos no Cascudo *Plecostomus* sp. (Fig. 20), i.é., no tópo das pregas há nítida estratificação, sendo o epitélio pluriestratificado pavimentoso, o qual passa a cilíndrico simples, quase unicamente constituído por células calicícolas nos flancos das pregas e no fundo das respectivas criptas. As pregas menores são revestidas por epitélio exclusivamente dêste último tipo. Possivelmente, esta estrutura está relacionada com o gênero de alimentação dêste peixe, a qual consta, principalmente, de diatomáceas e de substância inorgânica do fundo dos rios e dos lagos (KRAATZ 1923, p. 282; 1924, p. 268).

Por sua vez, BLAKE (1936, p. 79) ao estudar o esôfago de *Prionotus carolinus*, diz ser o epitélio do tipo cilíndrico estratificado. Na região anterior, sobre as diversas camadas celulares, dispõem-se as células cilíndricas superficiais, passando a cilíndrico simples ao vizinhar-se do estômago. Células mucosas superficiais encontram-se na região média e desaparecem na região de transição.

A ocorrência de epitélio pluriestratificado com células basilares altas e ausência de células glandulares na serosa, foi assinalada por NUSSBAUM-HILAROWICZ (1915, p. 477) em vários peixes do fundo do mar (*Cyclothone signata* e outros). Em *Stomias boa*, o mesmo autor encontrou grande número de células calicícolas e glândulas mucosas (l.c.p. 501), e neste mesmo peixe (l.c.p. 502) verificou a existência do chamado órgão glandular subesofágico (tireóide?) que não ocorre em nossos espécimes.

Relativamente às glândulas mucíparas da mucosa, nos nossos exemplares observamo-las somente na região posterior do Cação-viola, do Bagre-papai e do Mandí (*Pimelodus maculatus*). Cumpre-me notar, porém, não ser aqui excluída a hipótese de se tratar de glândulas gástricas, visto como, é sabido, que nos peixes não há, geralmente, limite nítido entre o esôfago e o estômago (PURSER, 1931, p. 89).

Como é sabido, em não poucos peixes a estrutura do epitélio está na dependência da atividade reprodutora, apresentando o máximo de alteração durante o auge dêste período. Assim, GULLAND (1898, p. 447) verificou que durante essa fase o epitélio do estômago, dos apêndices pilóricos e do intestino do Salmão, apresenta-se recoberto de espessa camada de muco —

o estado catarral por êle chamado —, voltando ao normal depois da desova.

Que isso não é devido à influência de água doce, para onde o peixe migra, foi demonstrado por êsse autor.

Os exemplares que examinámos achavam-se fora da época da reprodução, e, daí, talvez o fato de em nenhum dêles depararmos com a degeneração epitelial a que GULLAND alude.

Os elementos celulares encontrados no epitélio esofágico de peixes (*Pimelodus maculatus*, Figs. 14, 16 e 17), poderão talvez relacionar-se com as chamadas células basófilas descritas por BALTON (1933, p. 570) no esôfago do Salmão. Não possuímos, porém, nenhum elemento seguro para estabelecer a identidade dêstes elementos. Talvez se relacionem com o regime alimentar, mas, infelizmente ainda muito pouco se sabe sobre os hábitos dos nossos peixes, com exceção de alguns que têm sido investigados no Nordeste (MENEZES, MENEZES, 1948, p. 255; MENEZES 1949, p. 93).

Já no *Carassius auratus* Mc VAY e KAN (1940, p. 59) mencionam de dez a doze pregas longitudinais que se estendem por todo o esôfago, cobertas por uma camada espessa de epitélio estratificado, com numerosas células mucosas, as quais se reduzem de número perto do intestino. Ao nível do esfíncter intestinal o epitélio pavimentoso pluriestratificado passa a cilíndrico simples.

São dignas de menção as descrições dadas por DAWES (1929, p. 252) para o trato digestivo de *Pleuronectes platessa*, cujo esôfago é provido de numerosas pregas que se salientam na luz do órgão, de modo a dar-lhe o aspecto estrelado. O epitélio é pluriestratificado, mas nos pontos onde existem as células calicícolas apresenta-se cilíndrico simples, contrariamente ao que observamos no Linguado (Figs. 11 e 13). Êstes pontos encontram-se, particularmente, nas pontas dos ramos das pregas secundárias. As células calicícolas também se acham nas depressões das pregas. Não há glândulas na mucosa esofágica dêste peixe. Já em *Lota vulgaris*, YUNG e FUHRMANN (1900, p. 338) descrevem um esôfago repleto de pregas longitudinais, no fundo das quais se observam vários estratos superpostos de células caliciformes, e no vértice apenas uma camada superficial destas células. Em virtude, porém, da ocorrência dos ossos faríngeos em toda a extensão que vai da faringe ao estômago, os autores opinam (p. 339) que, a bem dizer êste peixe não possui esôfago. O epitélio é pavimentoso pluriestratificado, provido de numerosas células calicícolas. Estas formações não foram notadas em nenhum dos espécimes objeto de nossa pesquisa.

## II — Anfíbios — Figs. 21 a 28

Em oposição à variação da estrutura do epitélio esofágico dos Peixes, nos Anfíbios Anuros — *Leptodactylus pentadactylus*, *Leptodactylus ocellatus*, *Hyla nasica*, *Hyla faber*, *Bufo marinus ictericus* — ocorre uma quasi uniformidade do tipo epitelial, pois quasi todos eles apresentam epitélio do mesmo tipo em toda a extensão do esôfago.

Realmente, nas *Hylidae*, nas *Leptodactylidae* e nas *Bufo-nidae* estudadas, esse epitélio possui uma membrana basilar espessa bem evidente, que o acompanha em todas as sinuosidades das criptas epiteliais (Figs. 21, 22, 23 a 26). Logo a seguir encontramos uma camada de células cúbicas, medindo de 25 a 35 micra, com citoplasma retículo-granular, núcleo grande (6 micra no maior diâmetro), ovoidal, de cromatina muito densa, sendo visível o nucléolo. Estas células alongam-se em direção à superfície interpondo-se entre as células super-jacentes. A' camada germinativa, também chamada de camada sustentadora, seguem-se de uma a duas fileiras de células do mesmo aspecto, apenas com o nucleo menor e o citoplasma mais claro.

Por entre as células, acima referidas, dispõem-se as células cilíndricas, de 35 a 45 micra, com citoplasma granuloso e providos de cílios curtos que ornarn a superfície que aflora na luz do esôfago. O núcleo é esférico ou ovoidal, de 8 micra no maior diâmetro. A cromatina forma retículo denso e o nucléolo é bem distinto. A posição dos núcleos é central na maioria das células, mas também se dispõem em diferentes níveis, ora mais próximos da base, ora da superfície endoesofágica da célula.

Por entre as células, que acabámos de descrever, notam-se numerosas outras, também cilíndricas, de 45 micra de altura e 7 micra de largura, que aparecem piriformes ou esferoidais, com núcleos pequenos, de 6 a 8 micra de diâmetro, ligeiramente achatados e de cromatina densa, rebatidos para a base da célula.

O citoplasma destas células é de aspecto tipicamente granular. Frequentemente, algumas destas células calicícolas intraepiteliais se abrem na superfície epitelial, podendo-se vêr, em tais casos, a expulsão do conteúdo citoplasmático na luz do órgão (Figs. 21, 22, 23 c).

Além das células calicícolas e das de substituição ("Ersatzellen") notam-se no mesmo epitélio outras células também ciliadas, de citoplasma densamente granulado. São as chamadas "células principais do epitélio".

Como vemos, a camada superficial é constituída pelas células cilíndricas ciliadas e pelas calicícolas. As ciliadas possuem



cílios curtos (4 a 6 micra), espessos, ordenados na superfície endoesofágica do órgão, e o núcleo grande tem localização variável na célula. A porção do citoplasma que fica abaixo do núcleo possui granulações menos densas, (Fig. 21).

Outras vezes, ao redor do núcleo, existe um halo quase sempre bem distinto. Em não poucos pontos o epitélio aparece simples, e, não é raro ao epitélio pseudoestratificado seguir-se o de uma só camada. (Fig. 22).

A estrutura que acabamos de descrever é a do epitélio das *Hylidae* (Figs. 21 e 22) e das *Leptodactylidae* (Figs. 23 a 25), que é do tipo pseudoestratificado. A primeira vista poderia parecer que se trata de epitélio diferente nas diversas regiões. Se examinarmos porém as Figs. 21 a 26, veremos que, na realidade, se trata do mesmo tipo de epitélio, com maior ou menor contração das células segundo o estado de repleção das células calicícolas, as quais concorrem, grandemente, para modificar o aspecto epitelial. Não obstante o estado de máxima repleção dessas células (Fig. 24), a pseudoestratificação é ainda visível.

A mucosa é bastante espessa e forma papilas mais evidentes (Fig. 21) ou menos evidentes (Fig. 24), ou mesmo não aparecem conforme a região considerada (Figs. 23 e 25).

No *Bufo marinus ictericus*, o Sapo mais comumente encontrado em nosso Estado, em muitos pontos do epitélio que reveste a superfície endoesofágica, há predominância de células calicícolas. (Figs. 26 e 27), evidentemente dispostas em uma única série. Quase sempre ocorre alternância entre as células calicícolas e as do epitélio, como se vê na Fig. 27. Em tais pontos são ausentes as glândulas da mucosa.

Podemos dizer que as células calicícolas intraepiteliais predominam na região anterior e na média do esôfago, sendo aí muito escassas as glândulas do cório, as quais aparecem densamente na posterior.

A monoestratificação é típica nesta última região, justamente na transição para o estômago (Fig. 28). Em toda a extensão do epitélio são visíveis alças dos capilares sanguíneos que do cório se elevam por entre as células epiteliais, chegando muito próximo à superfície do epitélio. No epitélio o capilar justapõe-se à parede das células cilíndricas, as quais nos pontos respectivos se afastam para dar lugar à alça capilar, que nos cortes aparece contendo hemátias (Fig. 28).

Em todos esses anfíbios anuros estudados, o epitélio acima descrito limita-se, pela membrana basilar, com a zona de glândulas da mucosa esofágica (Fig. 22). Estas glândulas formam cachos e aparecem nos cortes com os ácinos ora repletos de se-

creção ou vasios. Nas *Hylidae* (Fig. 22) são elas mais compactas, e menos nas *Bufo*nidae, (Fig. 28).

Quanto à ocorrência de glândulas na lâmina própria a única exceção, que observámos, refere-se ao *Leptodactylus pentadactylus* (ig. 25) em tais glândulas são completamente ausentes em qualquer região do esôfago. Neste animal o epitélio escáfíco assenta-se, pela membrana limitante muito delgada e pouco distinta, na camada bastante espessa e densa do tecido conjuntivo.

As células calicícolas que se intrometem por entre as células da camada superficial, são numerosas e o aspecto da pseudoestratificação é bem evidente.

Como se vê, é nítida a existência de uma estratificação no epitélio que reveste, internamente, o esôfago dos Anfíbios Anuros. Acontece, porém, que não raro a base das células da camada superficial toca a membrana basilar, (Fig. 26), e, tal seja o aspecto de repleção das células calicícolas, as células da camada superficial apresentam-se, diferentemente, localizadas. Daí a posição variável dos núcleos dessas células. Resulta deste aspecto que, em certos momentos, o epitélio aparece simples (Fig. 25). Dada esta variação que depende do estado funcional dos elementos que constituem o epitélio, costumam designá-lo como sendo do tipo pseudoestratificado.

Como vemos o epitélio esofáfíco dos Anfíbios caracteriza-se pela presença de cílios desde a boca até o estômago. Neste particular os Anfíbios Anuros por nós estudados, não fogem à regra no que acontece com os demais anfíbios mencionados por OPPEL (l.c., p. 55).

Nossos achados em *B. marinus ictericus* concordaram com os de VALATOUR (1861, p. 257) no *Bufo* e na *Rana*, nos quais as glândulas mucosas só ocorrem na região posterior do esôfago, ou, melhor, na porção juxta-gástrica.

O epitélio é estratificado com células de citoplasma granuloso, recobertas por células cilíndricas e células calicícolas ampuliformes ou piriformes. Em todos os Anuros, aqui referidos, esse aspecto aparece uniforme, o que concorda com a descrição de GAUPP (1904, p. 71) em *Rana temporaria*.

A ciliação é a regra no epitélio esofáfíco dos Anfíbios Anuros, o qual já é ciliado desde a larva (MAYER 1898, p. 79). Na metamorfose esse epitélio entra em histólise, fazendo-se completamente, depois do esôfago, enquanto que na cavidade bucal é substituído por um epitélio estratificado ciliado.

Lembremos ainda, neste particular, que PERNKOPF e LEHNER (l.c., p. 400) indicam para o esôfago dos Anuros um epitélio bi ou pluriestratificado prismático ciliado. Segundo

MACHAN (1935, p. 367) os cílios podem faltar no epitélio esofágico do *Bufo vulgaris*.

Quanto às glândulas esofágicas, lembramos que BENSLEY (1901, p. 89) afirma ocorrer no esôfago dos Anfíbios três tipos de glândulas, a saber : glândulas pepsinógenas esofágicas, glândulas saculares e glândulas oxínticas. As pepsinógenas foram também assinaladas por PERNKOPF e LEHNER (1937) no esôfago do *Bufo*. Por outro lado já CATANIA (1926, p. 146) apresentava uma resenha da distribuição das glândulas no esôfago dos Vertebrados, informando que elas existem no *Proteus sanguineus*, no *Monobanchus lateralis* e na *Rana*.

No nosso *Bufo* as glândulas mucíparas esofágicas, como vimos, distribuem-se na região posterior e aí apresentam, em alguns exemplares, o aspecto das glândulas gástricas. Trata-se, possivelmente, de glândulas pepsinógenas mencionadas por BENSLEY (l.c.).

HOFFMANN (1873, p. 408) informa que nos Anfíbios a mucosa é, em geral, muito fracamente desenvolvida. Em alguns ocorrem glândulas acínosas, que faltam, completamente, em outros. As primeiras existem, por ex. na *Rã* e no *Proteus*, e são tão grandes que se vê a olho nú.

No nosso material, como dissemos, estas glândulas mucosas acham-se dispostas em forma de cachos, exceção feita do esôfago da *Leptodactylus pentadactylus*.

### III — Répteis — Figs. 29 - 51

A estrutura do epitélio esofágico dos Répteis varia acentuadamente, não só em animais da mesma ordem, como nos do mesmo gênero. Não raro o aspecto morfológico de um exemplar de uma espécie não corresponde ao de outro da mesma espécie.

Não nos foi possível conseguir material de Crocodilianos, os quais, segundo OPPEL (1897, p. 88), têm o esôfago revestido de epitélio cilíndrico provido de numerosas células calicícolas, e mais recentemente REESE (1913, p. 113), ao tratar do tubo digestivo de *Alligator* da Flórida, diz que o epitélio esofágico não é espesso e aparece multiestratificado. Notou este autor que nos *Alligator* hibernantes, com jejum prolongado, os núcleos das células epiteliais são menores e nem todas as células superficiais possuem cílios, ao passo que nos animais alimentados, o epitélio é ciliado e na região posterior, o epitélio do esôfago é provido de uma zona de núcleos muito densa na camada basilar, a qual falta nos hibernantes.

Segue-se a descrição sucinta da estrutura da mucosa do esôfago nas espécies de cada uma das ordens, excetuada a dos Crocodilianos.

### 1. Saurios — Fig. 29 - 35

Examinamos — Anfisbena (*Leposternon microcephalum*), Lagartixa (*Hemidactylus mabouia*), Lagarto (*Tupinambis teguixin*) e o Papavento (*Tropidurus torquatus*).

Como acontece nos Anfíbios, a mucosa do esôfago nos Saurios é provida de muitas pregas, de 6 a 8, que se salientam na luz do órgão. Estas pregas primárias dão origem a várias secundárias e daí o aspecto arborescente das pregas primárias, como se nota claramente na Fig. 29.

Nas Anfisbenas a presença de cílios nas regiões anterior e média chama logo a atenção. A membrana basilar epitelial é bastante evidente e sobre ela repousam as células cúbicas, de citoplasma granuloso (12 a 18 micra), núcleo ovoidal (2 a 12 micra no maior diâmetro), que constituem a camada germinativa. Sobre essa camada encontram-se de uma a duas outras de células aproximadamente do mesmo tipo. Finalmente, a camada superficial é constituída por células cilíndricas de 40 micra de altura, e de 6 a 10 micra de largura, com um núcleo alongado ora central ora basilar, de 13 micra, e cromatina formando retículo denso. Como dissemos, são essas células guarnecidas de cílios. Entre essas células interpõem-se numerosas outras — as células calicícolas piriformes ou claviformes — de protoplasma granuloso e de aspecto alveolar, as quais, às vezes, tocam na membrana basilar por um pedúnculo curto e estreito. No ponto em que o pedúnculo adere à célula, nota-se o núcleo da mesma. Este núcleo tem, comumente, a forma de meia-lua, acompanhando assim a curvatura da base da célula.

O aspecto agora descrito corresponde ao do epitélio da parte anterior. As partes média e posterior mostram-se providas de numerosas pregas longitudinais, (Fig. 29) sendo que 4 a 6 delas se salientam mais que as outras, de modo a se tocarem na luz do esôfago.

O epitélio esofágico em ambas as regiões mostra uma fileira de células calicícolas de aspecto idêntico ao das descritas na porção anterior, juntamente com as células não secretoras, cilíadas, que, aqui, aparecem em menor número. Umas e outras repousam sobre a membrana basilar, diretamente, ou por meio de um pedúnculo, como foi assinalado acima. Os cílios são curtos, de 3 a 5 micra de altura, e formam uma fileira apertada,

sendo bem distintos os corpúsculos basilares que aparecem como que formando uma série contínua.

Cumprê notar, que já na região média, as células calicícolas predominam sobre as células cilíndricas. Essa predominância acentua-se cada vez mais, de modo que na região posterior já são relativamente raras as células cilíndricas altas.

Particularidade interessante é a completa ausência de glândulas no cório da mucosa esofágica destes Saurios. Este é pouco espesso, mas suficientemente firme para sustentar as pregas e formar as papilas.

Na lagartixa (Figs. 30-31), as regiões anterior e média do esôfago denotam aspecto muito semelhante ao do epitélio de idênticas regiões da Anfisbena, i.é., do tipo pseudo-estratificado cilíndrico ciliado. A mucosa esofágica é, igualmente, bastante pregueada, e na região média (Fig. 30), são presentes os cílios, mesmo nas células calicícolas, o que parece constituir fato singular, como se vê na aludida figura, que mostra uma prega primária da mucosa. As pregas secundárias não são muito salientes. O conjuntivo da mucosa, porém, é mais espesso e mais denso que na Anfisbena. O número de células calicícolas predomina nesta região (anterior e média) sobre o das células epiteliais.

A região posterior do esôfago deste animal, porém, mostra-se inteiramente diferente quanto à disposição, número e forma das células. O epitélio é formado de uma camada de células cilíndricas e de células calicícolas. As primeiras são pedunculadas, em conexão, pelo pedúnculo, com a membrana basilar. São todas desprovidas de cílios. Medem 20 a 25 micra de comprimento e o citoplasma é hialino. No pedúnculo celular encontra-se localizado o núcleo de 5 a 8 micra no maior diâmetro, que aparece ora alongado ora ovoidal, dependendo a forma do estado de repleção da célula.

Já nesta região posterior a mucosa é provida de grande quantidade de glândulas que são separadas do epitélio pela membrana basilar. (Fig. 31). Os ácinos glandulares são constituídos por células cúbicas, de citoplasma granulado e grande núcleo ovóide localizado na metade basilar da célula. A cromatina forma um retículo denso e o nucléolo é central e bem evidente.

No Papavento (Fig. 32-33) o aspecto das regiões anterior e média do esôfago não difere do que foi descrito na Lagartixa, apenas se nota epitélio mais alto a recobrir as pregas primárias e as pregas simples (Fig. 32), a lâmina própria e o conjuntivo da papila é mais denso. Nas regiões média e posterior as células calicícolas são menos freqüentes e as outras células epi-

liais, as chamadas "Ersatzellen" dos autores alemães, são cilíndricas, altas, providas de núcleo basilar. Além disso, devemos acrescentar que na Lagartixa o cório da mucosa de ambas as regiões é desprovida de glândulas, ao passo que no Papavento, na região anterior (Fig. 32) também não há glândulas, mas na média as glândulas existem e lembram o que ocorre na região posterior do esôfago da Lagartixa (Fig. 31). O mesmo acontece na região posterior do Papavento, que apresenta epitélio simples, cilíndrico, não ciliado, e abundantes glândulas coriais. É comum verificar-se a abertura dos dutos destas glândulas no fundo das criptas epiteliais, (Fig. 33).

Aspecto bem diferente vamos encontrar no quarto Saurio estudado, i.é., um Lagarto (Figs. 34-35), pois o esôfago mostra-se revestido, internamente, por um epitélio muito alto e é provido de uma única camada de células cilíndricas, ciliadas de 30 a 80 micra. O citoplasma destas células é granulado. Não se distingue bem a membrana das células, mas pela posição dos núcleos, que aparecem como que empilhados e, assim, localizados em diferentes níveis, tem-se a impressão de uma estratificação (Fig. 34).

Acontece, porém, que não poucas células se aprofundam no epitélio e chegam a tocar a membrana basilar. Além deste aspecto devemos notar que o epitélio apresenta numerosas células que correspondem às calicícolas que comumente ocorrem na região anterior do esôfago dos outros Saurios. Aqui, porém, estas células mostram uma parte do citoplasma de aspecto alveolar, com granulação bem evidente, intensamente corada pela hematoxilina (Fig. 34,h), e dispostas por entre as células normais do epitélio.

Este aspecto da região anterior repete-se na parte média, i.é., o epitélio continua ainda pseudoestratificado. O mesmo acontece na região posterior (Fig. 35). É assinalada em vários pontos do epitélio a presença de capilares intraepiteliais. É curioso notar a ausência de glândulas no cório da mucosa, e a ocorrência de grande número de nódulos repletos de linfócitos, juxta-epiteliais. Aprofundando-se o epitélio nas criptas formadas pela sinuosidade das pregas, às vezes se encontram na mucosa formações que lembram o aspecto de glândulas, mas que na realidade são secções de fundo das referidas criptas.

Na mucosa o conjuntivo aparece pouco denso, elevando-se na região das pregas para sustentá-las. A lâmina própria é delgada, mas bem nítida.

## 2. Ofídios — Figs. 36 - 46

Já tivemos oportunidade de tratar em uma pequena nota (ZAMITH 1951) do epitélio esofágico da Cascavel — *Crotalus terrificus terrificus* (Figs. 36-37), dizendo: “Neste ofídio a mucosa esofágica é exageradamente pregueada, distinguindo-se pregas primárias, secundárias e simples, e, nas criptas, o epitélio aparece provido de uma segunda camada de células na parte basilar, passando, assim, para o tipo de epitélio pseudoestratificado. Nas zonas onde se evidenciam as células cilíndricas chama a atenção o grande número de células providas de citoplasma contendo uma substância granulosa, certamente grânulos de secreção. Por entre estas células há outras de citoplasma desprovido dessas granulações são as “Ersatzzellen”. O mesmo acontece com as células da camada basilar. Tôda a borda livre do epitélio é guarnecida de cílios.

A medida que progredimos para a região média verificamos que o epitélio mantém a sua característica cilíndrico simples, mesmo nas reentrâncias das criptas. Desaparecem as células da camada basilar. O caráter glândular das primeiras é aqui mais acentuado, aparecendo as células calicícolas típicas. Tais aspectos são mais característicos à medida que nos aproximamos da região posterior. Os cílios ainda estão presentes em tôdas as células. Nesta região, porém, modifica-se sensivelmente o caráter das células epiteliais. São muito altas, o núcleo coloca-se profundamente na base da célula. Desaparecem os cílios. O citoplasma é ainda granuloso, mas a granulação aparece muito mais fina e mais densa” (Fig. 37).

Posteriormente, tendo conseguido mais dois exemplares, pudemos confirmar o que então descrevemos. Praticamente só existem pregas primárias e pregas simples, sendo as secundárias pouco evidentes. Nas regiões média e posterior há predominância absoluta das células calicícolas. O tecido conjuntivo da mucosa é relativamente escasso e frouxo, mas a lâmina própria é espessa (Fig. 36).

Outro ofídio estudado é a Jararaca — *Bothrops jararaca* (Figs. 38-39) — que tem aproximadamente os mesmos característicos que a Cascavel quanto à estrutura do esôfago. Notamos apenas que o aspecto do epitélio cilíndrico, simples, com predominância de células calicícolas, que é marcante nas regiões média e posterior da Cascavel, aqui o é na região anterior (Fig. 38). Podem-se distinguir os cílios nas próprias células calicícolas, sendo o epitélio do tipo cilíndrico simples.

Já nas regiões média e posterior o epitélio é muito mais alto. As células cilíndricas medem 76 micra de altura e os núcleos localizam-se na base das células. A lâmina é espessa como na Cascavel, mas o tecido conjuntivo da mucosa é compacto, especialmente na região média (Fig. 39). A ausência da glândulas mucíparas é completa.

Das serpentes não venenosas, estudamos, principalmente, a Cobra-cipó — *Phylodryas shottii* (Figs. 40 e 41), que apresenta a região anterior do esôfago forrada por epitélio de uma única camada de células cilíndricas de citoplasma grosseiramente granuloso. Os cílios não são bem visíveis. O núcleo é basilar e tem a forma de meia lua, com a concavidade voltada para o ápice da célula.

A luz do esôfago, nesta como nas demais cobras, é ocupada pelas numerosas pregas longitudinais que apresentam dobras transversais.

Devemos notar que, na parte anterior as células têm forma de cunha, quase sempre com a parte dilatada para a superfície distal, onde se implantam os cílios. Conforme sua colocação na célula, o núcleo é ovóide, alongado ou esférico, medindo, respectivamente, 6 a 7 e 5 micra. A cromatina é disposta em grânulos esparsos e um nucléolo apresenta-se na parte central um pouco maior que os grânulos cromáticos. Células de 28 a 30 micra de comprimento, com seus cílios de 4 micra. Grânulos basais em linha bastante concentrada e nítida. As células calicícolas são cilíndricas, cônicas, com pedúnculo basilar curto, com o núcleo em forma de meia lua, envolto por pequena camada de citoplasma granuloso. O bojo celular é em geral cilíndrico, com secreção mucosa, levemente alveolar. Estas células, com a expulsão da secreção, perdem os cílios, dando a impressão de que o epitélio todo não tem cílios. Conforme esteja mais ou menos carregada de secreção, a altura da célula glandular, que mede 29 micra, é variável. Por vezes, seu núcleo reduz-se a uma fitinha curva, com cavidade voltada para a superfície.

Outra Colubridae estudada vem a ser a Jararacussú do Brejo — *Eudryas bifossatus bifossatus* (Fig. 42). A parte anterior do esôfago é provida de epitélio de uma a duas fileiras de células, sendo a basilar, cúbica e a superficial cilíndrica, contendo esta grande quantidade de células calicícolas com secreção mucosa. Na verdade o epitélio é do tipo pseudo-estratificado cilíndrico (Fig. 42). As células cilíndricas com citoplasma finamente granuloso medem 30 a 35 micra de comprimento e os cílios medem 5 micra. O núcleo é ovóide, variando em comprimento conforme a repleção das células calicícolas, que me-



dem de 7 a 11 micra no maior eixo. A parte média do esôfago mantém-se praticamente igual à parte anterior, com variações para o aspecto típico da parte posterior (Fig. 42).

O epitélio que reveste as pregas da parte posterior é formado de uma única camada de células cilíndricas, de 30 a 45 micra, sem cílios e com citoplasma granulado na parte inferior e secreção na parte superior. O núcleo está localizado na parte inferior da célula e apresenta cromatina granular. Faltam as glândulas na mucosa. O conjuntivo é aqui pouco e a lâmina própria fina.

Ainda uma outra Colubridae conseguimos obter a conhecida Cobra-coral — *Erythrolamprus aesculapii* (Figs. 43-44).

O aspecto do epitélio das regiões anterior e média é do tipo pseudoestratificado cilíndrico. Como sóe acontecer neste tipo de epitélio, os núcleos ocupam níveis diferentes, mas as células superficiais, cilíndricas, altas, aprofundam-se no epitélio até tocarem a base. Estas células possuem citoplasma granulado, que se torna bem mais claro na região da superfície.

Na parte anterior do esôfago vemos um grande número de pregas no sentido longitudinal, revestidas por um epitélio cilíndrico simples. Entre as células cilíndricas que apresentam citoplasma homogêneo, levemente granulado, com 35 micra de comprimento, temos as células calicícolas típicas, em forma de cálice com um pé que se prende na membrana basal, onde está localizado o núcleo, com 10 micra de comprimento (Fig. 43).

Na parte média e na posterior encontramos também epitélio cilíndrico simples. As células calicícolas quase que por si só constituem o epitélio. O núcleo fica sempre colocado na parte basilar da célula, junto ao tecido conjuntivo subjacente.

As células cilíndricas dispõem-se muito apertadamente, umas ao lado das outras, medindo 10 a 15 micra de comprimento, com um núcleo oval ou esférico de 7 a 8 micra no maior eixo (Fig. 44). São ausentes as glândulas na região constituída de conjuntivo frouxo. A lâmina própria do epitélio é espessa.

Finalmente, entre os Ofídios, podemos estudar ainda uma Boidae, a Jibóia — *Constrictor c. constrictor* (Figs. 45-46), em que o epitélio esofágico mostra aspectos um tanto diferente dos demais Serpentes. A mucosa é bastante pregueada, apresentando os três tipos de pregas, (Fig. 45). Nas regiões anterior e média há uma camada única de células cilíndricas todas de aspecto das células calicícolas. O citoplasma acha-se repleto de grânulos de secreção que se acumulam na parte superior da célula. A parte inferior é afilada e toca a membrana basilar espessa. Estas células medem 30 a 48 micra em todo o seu

comprimento, e a parte que contém o muco 25 a 23 micra. Os núcleos estão todos em uma única linha basal, envolvidos pelo citoplasma hialino e medem 8 micra de comprimento. A cromatina é granulosa e densa. Na região posterior as células epiteliais são muito mais altas e devido à diferente posição dos núcleos dão a impressão de estratificação do epitélio, e isto talvez por causa da grande complexidade do pregueamento da mucosa. Nos sulcos entre as pregas, porém, nota-se a monoestratificação.

A mucosa é completamente livre de glândulas e o tecido conjuntivo relativamente pouco denso.

### 3. Quelônios — Figs. 47-51

Um Cágado — *Hydraspis* sp. e o Jabotí — *Testudo denticulata* — foram objeto de investigação.

No Cágado a parte anterior e a média do esôfago apresentam um epitélio do tipo pseudoestratificado, cilíndrico ciliado (Figs. 47-48). A sua espessura excepcional e a disposição dos núcleos são tais que dão a impressão de uma multiestratificação.

As células cilíndricas são muito variáveis em tamanho, desde 25 até 80 micra de altura; apresentam forma de cunha, com a parte mais dilatada ora para a luz, ora para a base.

Os núcleos são ovóides ou alongados, medindo 4 a 10 micra no maior eixo e estão dispostos em várias fileiras. Os cílios formam uma camada contínua na periferia, medindo 6 micra, e estão presos às células por corpúsculos basais bem nítidos, formando uma linha compacta (Figs. 47-48). Entre estas células encontramos um grande número de células calicícolas, que às comprimem.

Na parte posterior do esôfago, o epitélio é monoestratificado, cilíndrico. Todas as células apresentam a metade distal cheia de secreção mucóide mais dilatada que a metade basal. Nesta parte encontra-se o citoplasma hialino onde está o núcleo com 10 micra de comprimento, mostrando uma cromatina granulada com um núcleo no centro. O comprimento total da célula é menor do que nas regiões anteriores, alcançando 36 a 60 micra. A mucosa quase não apresenta pregas, mas forma um certo número de papilas (Fig. 49). No cório encontramos grande número de glândulas cujos ductos se abrem na luz do esôfago depois de atravessar o epitélio. No corpo da glândula tubulosa simples, as células são cúbicas, medindo 10 a 14 micra, com um núcleo mais ou menos circular, rico em cromatina e com 5 micra de diâmetro. Estas células aprofundam-se bastan-

te no tecido conjuntivo subjacente até próximo a *muscularis mucosae* (Fig. 49). A lâmina própria do epitélio é muito delgada e de muita escassa colorabilidade.

Ao contrário do que se observa em outros répteis e mesmo na *Hydraspis* sp. o epitélio esofágico do Jabotí — *Testudo denticulata* (Figs. 50-51), é do tipo pluriestratificado cilíndrico, com células calicícolas por quase toda superfície com grande número de papilas que empurram a lâmina própria do epitélio (Fig. 50). As células da camada germinativa são poligonais, medindo 15 micra de comprimento, com um núcleo ovóide, rico em cromatina, medindo 6 a 8 micra no maior eixo.

Sobre esta camada há outra de células maiores, medindo 30 micra, com o núcleo de 12 micra de comprimento. Seguem-se de 4 a 5 camadas de células de núcleos chatos, as quais chegam a desaparecer nas últimas camadas. As zonas de descamação são visíveis em toda a extensão do epitélio. Na parte anterior encontramos glândulas na parte conjuntiva da mucosa esofágica: os tubos glandulares são revestidos de células cilíndricas com secreção granular e alveolar do tipo mucoso.

Nas regiões média e posterior (Fig. 51) encontramos a luz esofágica quase que inteiramente tomada por oito grandes pregas longitudinais primárias, revestidas por um epitélio multiestratificado cilíndrico. A camada externa de células cilíndricas é muito rica em células calicícolas que se prendem às células da camada inferior por meio de um pedúnculo afilado. As células cilíndricas apresentam um citoplasma levemente granular medindo 30 micra de comprimento e seu núcleo ovóide, de 6 a 7 micra, está localizado na parte média.

Nos sulcos, o epitélio aprofunda-se na lâmina própria, formando um canal que atravessa a *muscularis mucosae* dilatando-se em uma glândula tubular. As células componentes desta glândula são cilíndricas, mostrando o citoplasma levemente granular na base e secreção do tipo mucoso na parte externa mais dilatada. O conjuntivo da mucosa é compacto.

Como acabamos de ver, o epitélio esofágico dos Saurios é ou do tipo cilíndrico simples (Anfisbena, Lagartixa, Papavento) ou pseudoestratificado (Lagarto). Com exceção da região posterior do esôfago da Lagartixa, nos demais a presença de cílios é assinalada em toda a extensão desse epitélio.

A riqueza em células calicícolas é uma das características do epitélio esofágico deste animais. GRESCHIK (1917, p. 72) assinala-as no esôfago de *Ablepharus pannonicus*, e entre as chamadas células de substituição. O fato de serem ausentes as glândulas no cório do esôfago não é raro nos Saurios. Em *Anguis fragilis* (GRESCHIK l.c., p. 72) também não existem. Na

túnica própria destes dois Saurios esse autor encontrou células pigmentárias, o que não verificamos em nossas preparações. Nestas é sempre presente a membrana basilar, o que não acontece em *Anguis*. Aliás, neste réptil já NUSSBAUM (1905, p. 121) assinalou a presença de glândulas intraepiteliais.

A publicação referida de NUSSBAUM deu origem à polêmica com CITELLI (1905, p. 524), da qual também participou SEIFFERT (1905, p. 122), relativa à questão de prioridade de observação destas glândulas. O assunto não interessa diretamente ao nosso trabalho a não ser no que se refere à observação destas glândulas intraepiteliais no esôfago de *Anguis fragilis*.

Ainda sobre a mucosa esofágica dos Répteis, lembramos que já em 1904, BÉGUIN deu boa descrição, especialmente quanto às glândulas esofágicas. Descreve-as no esôfago de *Uromastix acanthinurus*, lagarto africano, acentua as notáveis diferenças individuais em *Testudo graeca* e, finalmente, nega a existência de glândulas esofágicas em *Alligator*, contrariando assim a asserção de EISLER (1889, p.1). O trabalho de BÉGUIN visa, especialmente, a discussão de ordem filogenética sobre o aparecimento de glândulas esofágicas nos Répteis. A parte esta discussão sobre a qual ainda não se firmou acôrdo entre os autores, é digna de nota a semelhança acentuada por BÉGUIN entre a mucosa dos Répteis e a das Aves.

Relativamente ao esôfago de *Anguis fragilis*, que muito se assemelha ao dos nossos Saurios notaremos que PRENANT (1893, p. 22) descreveu ser êle delgado, em geral com duas camadas celulares. As células profundas, cujos limites não são nítidos, formam de duas a três camadas, são reconhecíveis pelo núcleo ovóide, de grande eixo vertical, muito claro e munido de um cariossoma geralmente único, volumoso e fortemente cromático.

Na camada superficial alternam-se elementos ciliados e células mucosas.

Diz o referido autor (l.c.): "A mucosa é elevada em uma forte saliência, ao nível da qual o epitélio desapareceu e onde não se encontram mais guarnições ciliadas nem células mucosas. O limite profundo do epitélio não cessou, entretanto, de ser distinto, porque êle é marcado por uma membrana basal ainda bem nítida conquanto descontínua. A presença desta membrana, permitindo delimitar a zona epitelial, faz também consta-

tar-se que esta zona é fortemente espessada. Além disso, o epitélio parece (mesmo com fraco aumento) não mais existir nesta zona, e as células epiteliais aparecem tôdas substituídas por numerosos pequenos elementos de núcleo arredondado, granuloso e corável fortemente, os quais são sem dúvida leucócitos. Abaixo da membrana basal predomina um amontoado dessas duas mesmas espécies de elementos. Além disso são elas em tudo semelhantes à aquelas que ocupam a zona epitelial e por conseguinte devem ser interpretadas da mesma forma i.é., são leucócitos. Daí resulta que, segundo um exame a fraco aumento, a membrana basal não sendo, senão pouco ou nada visível, os elementos leucocitários contidos na zona epitelial e os que enchem o cório subjacente, se confundem em um único amontoado, de forma arredondada, semelhante a um nódulo linfático.

Como se vê, o epitélio esofágico da *Anguis fragilis* apresenta, em alguns pontos, dois ou três, profunda modificação que consiste na sua substituição por um aglomerado leucocitário, cujo significado o autor discute. Aglomerado semelhante encontramos na mucosa esofágica do Lagarto.

Quanto aos Quelônios cumpre anotar a descrição de HOFFMANN (1890, p. 241) que indica a presença de um epitélio ciliado pluriestratificado em *Emys europaea* e a de células calicícolas numerosas na região posterior. Diz o autor que faltam as glândulas coriais no esôfago. Ao contrário, em *Testudo graeca*, são elas numerosas sendo idêntico o epitélio esofágico. Já em *Chelonia virgata* o esôfago se distingue pelas numerosas papilas córneas revestidas de epitélio pluriestratificado chato e com ausência de glândulas. Outras são as condições apresentadas por *Chelonia imbricata* que é ricamente provida de glândulas e o epitélio esofágico é pavimentoso chato. Sobre a estrutura e constituição destas papilas vale a pena lembrar o interessante trabalho de SEMICHON (1910, p. 192) que os estudou em *Thalassochelys caretta*.

Devemos acrescentar que PERNKOPF e LEHNER (l.c., p. 407) mencionam a existência de epitélio ciliado no esôfago dos Quelônios, mas, no nosso material desta ordem não nos foi dado observar a presença de cílios no Jabuti (*Testudo denticulata*), porém no Cágado (*Hydraspis* sp.) eles estão presentes na região anterior e média, mas quanto às glândulas estão elas sempre presentes.

## IV — Aves — Figs. 52 - 68

Nove ordens acham-se representadas nestas pesquisas.

O epitélio do esôfago possui aspecto semelhante na maioria dos exemplares, i.é., pluriestratificado, chato ou cúbico. A camada germinativa de células cúbicas de 17 micra, com citoplasma granuloso, núcleo esférico de 7,7 micra no maior diâmetro, com cromatina formando denso novêlo e intensamente corada. O nucléolo é apenas visível em algumas células. Essa camada assenta-se sobre a membrana basilar delgada, que acompanha as sinuosidades das pregas, limitando o epitélio com as glândulas da mucosa. Sobre a camada germinativa dispõem-se de 3 a 12 outras camadas bem caracterizadas pela posição dos núcleos, que aparecem com a cromatina menos densa, à medida que se aproximam da camada superficial. Não são visíveis os limites celulares. O citoplasma destas células é homogêneo, uniformemente corado, e as células mais próximas da camada germinativa ainda apresentam granulação fina no citoplasma. Ao se aproximarem da superfície, os núcleos esféricos passam a achatados, até desaparecerem completamente, de modo especial nos exemplares que apresentam corneificação epitelial.

Além deste aspecto geral que aparece em quase todos os representantes estudados, algumas particularidades que veremos a seguir, ocorrem nos epitélios de alguns deles. Cumpre notar ainda, que este aspecto acima sumariado se encontra em toda a extensão do órgão.

Vejamos agora as particularidades do epitélio do esôfago nos representantes de cada uma das nove ordens estudadas.

1. *Tinamiformes* — Figs. 52 - 53

Examinada a mucosa esofágica da Nhambuzinha — *Crypturellus parvirostris* — impressiona desde logo o aspecto rendilhado do epitélio, devido à penetração dos ductos glandulares por entre as células epiteliais. Realmente, a camada germinativa do epitélio limita-se pela membrana basilar com as glândulas do cório. Estas são muito numerosas, distribuídas em toda a extensão circular do epitélio (Fig. 52). As células glandulares são cilíndricas, medem 15 micra, de protoplasma granulado formando retículo frouxo. O núcleo, de 6 micra, é achatado e localiza-se na base da célula. Vistas em cortes transversais, as glândulas aparecem de forma alongada, claviformes; o ducto glandular alongado vai abrir-se na luz esofágica depois de separar as células epiteliais. As células glandulares do ducto são cúbicas e chegam até o orifício de desembocadura da luz do

esôfago. As glândulas claviformes são muito numerosas e daí o aspecto rendilhado que dão ao epitélio que reveste o esôfago desta ave. (Fig. 53).

Acrescente-se que a camada superficial do epitélio é constituída por células achatadas, que aparecem grandemente descamadas, formando como que um tufo na luz do órgão. Finalmente, vemos que em virtude do grande número de glândulas, muito poucas partes da camada profunda do epitélio, entram em contacto com a espessa camada conjuntiva da submucosa. Apenas notamos no esôfago desta ave pregas primárias, e, devido à extraordinária espessura do epitélio, elas não se salientam na luz do órgão. O tecido conjuntivo da mucosa é compacto.

Resulta desta disposição que o epitélio se mostra com espessuras diferentes, maiores nas criptas e menores no ápice das pregas.

O aspecto que acabamos de descrever corresponde à porção média do esôfago. Na anterior mostram-se apenas os ductos glandulares mais finos e mais longos, sendo a porção dilatada da clava glandular, menor que a correspondente das glândulas da parte média.

Isto quer dizer que as glândulas da mucosa vão aumentando de tamanho à medida que passam da região anterior para a média. Já na região posterior os ductos glandulares são ainda mais curtos e o bôjo da glândula mais dilatado, mas, por outro lado, o epitélio é menos espesso. Ainda nesta região a descamação é bem intensa.

Entre as porções média e posterior existe o papo, cujo epitélio, quanto à estrutura, não difere do da região posterior. O mesmo poder-se-á dizer quanto à localização e à estrutura das glândulas.

## 2. Ciconiiformes — Fig. 54

Os preparados de Socó-estudante — *Butorides striatus striatus* — apresentam o esôfago pregueado, distinguindo-se as pregas primárias pela sua grande espessura e pela escassez, na região anterior, das pregas secundárias. As primeiras são mais altas na região média e novamente diminuem de altura na posterior. Estas pregas, em tôdas as regiões, são revestidas por epitélio multiestratificado, cúbico, com número variável de camadas, de duas a oito. Esta conformação, visível na parte anterior contínua, praticamente, por todo o esôfago. As células da superfície livre do esôfago são cúbicas, (Fig. 54, s), medindo 12 a 20 micra de altura, com citoplasma, levemente granuloso, mais hialino em volta do núcleo; êste é ovóide, central, apre-

sentando pouca cromatina e medindo 3 a 7 micra no maior eixo. As células das camadas da parte média do epitélio são poligonais, de paredes grossas, atingindo 10 a 15 micra de comprimento, com um núcleo alongado de 5 a 7 micra no maior diâmetro. Finalmente, a camada basilar, assentada sobre a lâmina própria, é formada por células cúbicas pequenas, com 7 a 8 micra de diâmetro.

O epitélio de revestimento não é contínuo devido às glândulas tubulares muito numerosas, cujos ductos se abrem na luz do órgão depois de atravessar a lâmina epitelial (Fig. 54 g).

Estas glândulas são constituídas por células cúbicas de 12 a 15 micra, e núcleo comprimido na base em forma de meia-lua, revestido de pequena quantidade de citoplasma hialino. Na porção restante de cada célula, o citoplasma aparece corado de azul pelo Mallory, e, não raro, este produto de secreção se apresenta vertido na luz do órgão. A membrana basilar segue-se a lâmina compacta de tecido conjuntivo (Fig. 54 l), que se apoia sobre a camada muscular longitudinal.

### 3. *Falconiformes* — Fig. 55

Aspecto bem diverso deparamos no esôfago do Gavião — *Falco sparverius eidos*. Possui de 8 a 10 grandes pregas longitudinais, não havendo pregas secundárias. O epitélio de revestimento é multiestratificado, chato, com 9 a 15 camadas de células. As quatro últimas camadas são constituídas por células que em certas pregas aparecem descamadas (Fig. 55 c). As células mais profundas são cúbicas, medem 10 micra de comprimento; o núcleo ovalado, de cromatina densa, mede 5 a 6 micra no maior eixo. Os núcleos das células das camadas imediatamente superiores são vesiculosos. Na região anterior, de modo especial, são bem distintas na lâmina epitelial duas zonas: — uma superior que aparece bastante clara nos cortes corados com hematoxilina e eosina, e uma profunda, intensamente corada. Aderente à lâmina basilar encontra-se a lâmina compacta constituída, como de hábito, por tecido conjuntivo. Esta lâmina (Fig. 55 l) é espessa e está em íntima relação com as glândulas. Por entre as fibras desta lâmina ficam as glândulas da mucosa, cujos ductos se abrem na luz do órgão depois de atravessarem a lâmina epitelial (Fig. 55 g). Os ácinos glandulares são constituídos de um estrato de células cilíndricas, que medem de 20 a 25 micra de altura, providas de um núcleo basilar, esférico, de 6 micra de diâmetro.

O aspecto que acabámos de descrever repete-se nas partes média e posterior.



#### 4. *Columbiformes* — Figs. 56, 57, 58 e 59

Duas foram as *Columbiformes* obtidas para as nossas investigações: a Pombinha selvagem — *Oreopeleia montana montana* e a Rolinha — *Columbigallina talpacoti talpacoti*.

A primeira apresenta esôfago com poucas pregas e estas somente primárias. O epitélio de revestimento é do tipo multiestratificado, chato, escamoso, mostrando somente cerca de 7 a 10 camadas de células de 15 micra de comprimento com o núcleo de 7 a 8 micra no maior eixo. A camada germinativa contém células cúbicas com 8 micra de altura e núcleo rico em cromatina, medindo de 4 a 5 micra de comprimento. As três ou quatro camadas superficiais não mostram nitidamente os limites celulares, mas apenas os núcleos achatados, (Fig. 56). Nas partes média e posterior, a mucosa é bastante pregueada, apresentando então pregas secundárias. Na parte ventral, porém, encostada à traqueia, a mucosa aparece lisa ou ligeiramente sinuosa. Nesta região a estrutura do epitélio não apresenta modificações, é sempre do tipo pluriestratificado chato. Nota-se que nesta e nas outras partes as células das camadas basilares são poligonais, sendo as demais achatadas (Fig. 56). A parte posterior difere da média por apresentar glândulas tubulares, localizadas no fundo das criptas das pregas primárias, (Fig. 57g). Estas glândulas são sempre bem desenvolvidas, formam cachos que se reúnem com o ducto comum ao abrir na luz do esôfago, para o que rompem a lâmina epitelial. Justamente a Fig. 57 mostra uma glândula abrindo-se na luz do esôfago que contém o produto da secreção. A lâmina própria é muito pouco visível mesmo nos cortes corados pelo Mallory, e, por outro lado, o tecido conjuntivo da prega é bastante frouxo.

Papo. — Esta dilatação do esôfago, localizada na parte média do mesmo, não apresenta nenhuma variação de estrutura, nem mesmo quanto às glândulas como ocorre na Pomba (*Columba*).

Na parte anterior do esôfago da Rolinha há apenas pregas primárias, recobertas por epitélio pluriestratificado bastante espesso, pois atinge cerca de 110 micra. As células superficiais são chatas, medem 30 micra de comprimento, mostrando o citoplasma homogêneo, mais claro em volta do núcleo vesiculoso ovóide, com 8 a 9 micra no maior diâmetro. As células da camada germinativa são cúbicas, com 10 a 13 micra, e o núcleo de cromatina densa e granulada com 6 a 8 micra. A lâmina própria compacta é relativamente fina pois mede apenas 38 a 76 micra de espessura. No epitélio são bem distintas as zonas, su-

periférica de células achatadas e profunda de células poliédricas (Fig. 58). Na região média duas zonas são nitidamente separadas por delgada lâmina de aspecto hialino, sem estrutura. A colorabilidade destas duas zonas é bem diferente, pois, a superficial sempre aparece muito menos clara que a profunda.

No papo e na parte média a estrutura é idêntica, não apresentando ainda glândulas, as células epiteliais são um pouco menores que as da parte anterior.

Passando-se para a parte posterior do esôfago nota-se o aparecimento de glândulas tubulares simples na mucosa. Suas células medem 10 a 12 micra de altura, e os ductos atravessam o epitélio para se abrirem na luz do órgão. (Fig. 59). O tecido conjuntivo da mucosa é denso e forma papilas numerosas.

#### 5. *Psittaciformes* — Figs. 60 - 61

Conseguimos apenas dois Tuins da espécie — *Forpus passerinus vividus* — que mostram constância na estrutura do esôfago, desde a faringe até a entrada do proventrículo.

A camada epitelial é formada por um tecido pluriestratificado chato com várias zonas de descamação (Fig. 60). Não se percebe a estrutura das células das camadas superficiais. A camada germinativa, porém, é bem nítida, formada por células cúbicas com núcleos de aspecto vesiculoso. A esta camada superpõem-se 4 a 5 outras, de células achatadas sem limite intercelular. Distinguem-se bem nitidamente duas a três camadas celulares: a superficial e a profunda, separadas pela camada média. Nesta há uma espécie de lâmina sem estrutura já assinalada nas Columbiformes. Este aspecto é mais evidente na região anterior (Fig. 61 m). A lâmina compacta é muito fina e acompanha, como habitualmente, as pregas primárias da mucosa, as únicas existentes no esôfago.

As camadas celulares da parte média medem 25 micra de espessura com um núcleo ovóide medindo 8 a 9 micra de comprimento. Toda a espessura do epitélio atinge de 35 até 50 micra, nas maiores sinuosidades da parede.

O papo difere do aspecto já descrito somente no número enorme de pregas primárias e secundárias, e mesmo na maior espessura do epitélio.

Do mesmo modo que na parte anterior do esôfago (Fig. 61), não encontramos nenhuma glândula, mas ao contrário, ela mostra aqui pregas secundárias.

## 6. *Strigiformes* — Fig. 62

A coruja-das-igrejas ou Suindara — *Tito alba tuidara* constituiu objeto de nosso estudo.

O esôfago desta ave, em sua estrutura, é bastante característico. A mucosa esofágica é revestida por um epitélio pluriestratificado chato, de 8 a 10 camadas de células, porém estas são frequentemente interrompidas por um grande número de glândulas tubulares, que se formam uma ao lado da outra interrompendo a lâmina epitelial, (Fig. 62 g).

As células epiteliais são poliédricas, medindo 10 micra de comprimento, com um núcleo ovóide, possuindo cromatina reticular e um nucléolo central. Entre duas glândulas tubulares aparece uma lingueta de 35 micra de altura. As células glandulares são cilíndricas, com 12 a 15 micra dispondo de um núcleo basilar ovóide, com 5 micra no maior eixo.

A estrutura acima descrita reproduz-se por toda a extensão do órgão. A luz esofágica está repleta de células descamadas (Fig. 62 d), de mistura com a secreção mucosa produzida pelas glândulas. As pregas são apenas do tipo primário e relativamente escassas. A lâmina compacta é muito espessa e sobre ela repousam as glândulas e o epitélio esofágico. O conjuntivo da mucosa é frouxo.

## 7. *Coraciformes* — Fig. 63

O epitélio esofágico do Martim-pescador — *Chloroceryle americana mathewsi* — lembra o da Nhãmbuzinha, com aspecto rendilhado devido ao grande número de glândulas que atravessam o epitélio (Fig. 63). O esôfago apresenta unicamente pregas primárias revestidas de epitélio pluriestratificado chato com forte descamação. As células da camada germinativa são cúbicas medindo 17,1 micra, o citoplasma é granulado, o núcleo é esférico com 5 a 7 micra de diâmetro, contendo cromatina densa. A referida camada basilar seguem-se outras de células poligonais, medindo 19 micra, com núcleo esférico ou ovóide de 11 micra. Os contornos celulares são menos nítidos à medida que se consideram as células das camadas mais superficiais, e neste caso os núcleos aparecem vesiculosos com escassa cromatina.

Nas secções transversais a camada germinativa e as subseqüentes aparecem interrompidas para darem passagem aos ductos das glândulas da mucosa, que são claviformes, de bôjo bastante dilatado, medindo 35 micra. As células glandulares formam um único estrato que reveste internamente o bôjo

glândular. São cilíndricas, medem 15 micra e possuem núcleo achatado, situado na base da célula. A secreção glandular enche completamente as glândulas e quase sempre aparece nos ductos e mesmo na luz do órgão.

A lâmina compacta é relativamente delgada e muitas vezes, eleva-se em direção ao epitélio circundando a glândula. O tecido conjuntivo da mucosa é compacto. Este aspecto da parte anterior se repete na parte média e na posterior, porém há a acentuar a diminuição da espessura do epitélio.

### 8. *Piciformes* — Figs. 64 - 65

A ave capturada foi o Pica-pau — *Veliniornis spilogaster*.

O esôfago na região anterior apresenta sua mucosa pregueada somente com pregas primárias, revestidas com epitélio pluriestratificado chato, que se caracteriza pela sua grande altura (Fig. 64). As células das camadas superiores são poligonais, de parede espessa e serrilhada, de limites bem nítidos, medindo de 20 a 25 micra, com o núcleo ovóide, de 5 a 8 micra no maior eixo. O número destas camadas de células atinge de 12 a 15. Na camada germinativa, as células cúbicas exibem um núcleo ovóide de 5 micra, com cromatina glanulosa e um nucléolo ao centro. As células das camadas bem superficiais vão se desprendendo sem processo degenerativo, mantendo sua estrutura mesmo quando separadas de todo o epitélio. Apenas se nota a menor cromaticidade em comparação com as da camada germinativa.

A lâmina compacta é menos espessa em comparação com as outras aves e entre as suas fibras conjuntivas encontramos glândulas tubulosas que possuem um canal de saída através do epitélio, (Fig. 64, g). Devido a estes canais o epitélio mostra-se totalmente recortado em pequenas áreas. Os tubos glandulares são forrados por um epitélio cilíndrico simples contendo somente células calicícolas que mostram o muco ocupando todo o citoplasma e comprimindo o núcleo na parte basilar. Na parte média o número de camadas celulares do epitélio diminui, sendo também menor o número de glândulas (Fig. 65).

O esôfago em sua porção terminal apresenta uma ampla luz em detrimento das camadas componentes do órgão. A mucosa não apresenta as grandes pregas longitudinais, o epitélio é estratificado plano, de pouca espessura (70 micra). As células não mostram grande nitidez em suas paredes, os núcleos são ovóides, com 5 a 7 micra no maior eixo.

Acompanhando a diminuição da espessura do órgão, o número das glândulas tubulosas cai sensivelmente.

#### 9. *Passeriformes* — Figs. 66, 67 e 68

Dois representantes desta ordem, o Canário-da-terra — *Sicalis flaveola brasiliensis* e o Tangará — *Chiroxiphia caudata* — foram pesquisados.

No Canário, o esôfago apresenta uma luz bastante estreita, devido às grandes pregas longitudinais primárias revestidas por um epitélio pavimentoso pluriestratificado chato. O tecido epitelial apresenta-se dividido em duas zonas, uma profunda de células poliédricas com citoplasma levemente granular e um núcleo ovóide de 5 a 6 micra. A outra zona, superficial, formada por células chatas de 25 a 30 micra no seu maior eixo, com núcleo ovóide, pobre em cromatina, e um nucléolo na parte ventral, medindo 8 a 10 micra de comprimento. (Fig. 66).

Uma característica do epitélio é ser sinuoso, apresentando um maior número de camadas de células no espaço compreendido entre duas elevações. Abaixo da camada de células poliédricas encontramos uma lâmina compacta espessa que também circunda os ductos glandulares revestidos por células cilíndricas ou cúbicas, de 12 a 18 micra de comprimento. O citoplasma dessas células é levemente alveolar e a secreção por elas produzida é do tipo mucoso (corado em azul pelo Mallory). Nas partes média e posterior do esôfago do Canário, notamos, como caracter diferencial, que a mucosa é muito pregueada longitudinalmente e a espessura do epitélio bem mais reduzida, mantendo, porém, o mesmo tipo epitelial. Os tubos glandulares são aqui mais numerosas, apresentando diâmetro vários, porém o epitélio é comum a todos, de uma só camada de células cilíndricas com secreção tipo mucoso enchendo toda a célula (Fig. 66).

No Tangará o esôfago mostra uma luz bastante irregular devido a um grande número de pregas longitudinais, primárias e secundárias. O revestimento epitelial é multiestratificado, chato e escamoso, com número variável de camadas de células poligonais de 10 a 15 micra de altura. As células são mais achatadas na parte superficial do que nas camadas profundas, onde são poligonais, medindo 10 a 15 micra no seu maior eixo, com citoplasma levemente granulado e núcleo ovóide com 6 micra de comprimento.

De espaço a espaço, no epitélio, encontramos uma escavação de aspecto glandular, forrada por um epitélio de uma única camada de células baixas que facilmente se desagregam da parede (Fig. 67 gm).

Nas partes média e posterior a configuração muda bastante, pois as paredes musculares e a mucosa tornam-se bastante finas. A mucosa apresenta um aspecto denteado pelas pregas longitudinais primárias e secundárias, (Fig. 68). O número de camadas do epitélio reduz-se, sendo interrompido pelos ductos das glândulas tubulares. A lâmina própria é também muito fina, servindo para a ligação do epitélio com a *muscularis mucosae*.

Os tubos glandulares são revestidos por um epitélio simples, de células baixas, com 13 micra de diâmetro e núcleo ovóide basilar com 5 a 7 micra no maior eixo.

Das classes dos Vertebrados, a das Aves constitui uma das mais bem estudadas, no que se refere à estrutura do esôfago. Este fato talvez seja devido a maior complexidade deste órgão nesta classe de animais. A presença do papo e a de um estômago glandular especial, sem dúvida, concorreram para despertar interesse por tal estudo.

Além do clássico tratado de OPPEL (1897, p. 89), a bibliografia conta com três monografias importantes que cuidam em especial da estrutura do esôfago. Referimo-nos aos trabalhos de FURBRINGER (1888), BARTHELS (1895) e SCHREINER (1900), que pudemos consultar. Infelizmente, foi impossível obter o de GADOW, da importante obra de BRONN'S KLASSEN UND ORDNUNGEN, editado em 1891.

Em todas elas há muitas informações interessantes sobre a estrutura da mucosa esofágica, e do mesmo modo, boas indicações se podem obter no capítulo de PERNKOPF e LEHNER (1937) do tratado de BOLK GOPPERT et al., e na parte referente ao esôfago nos tratados de STRESEMANN (1927, p. 159) e de GROEBELS (1932, p. 454) e, mais recentemente, de BENOIT, BERLIOZ, etc. (1950, p. 270).

OPPEL (1897, p. 89) e os demais autores citados informam que o esôfago das Aves é revestido, internamente, por um epitélio alto, estratificado, pavimentoso. As células epiteliais, via de regra, são achatadas, e, em algumas espécies, nas camadas superiores são de forma redonda, ou então se orientam com o maior eixo perpendicularmente ao lume esofágico. A mucosa é provida de numerosas glândulas em forma de saco redondo, não em cacho como nos mamíferos (SCHREINER l.c., p. 483), na maioria revestidas de epitélio cilíndrico não ciliado. Acentuam que as glândulas esofágicas nas Aves ficam na mucosa e não na submucosa.

As formações que descrevemos no nosso material concordam em grande parte com as descrições desses autores.

Em primeiro lugar, a estrutura do epitélio das glândulas foi objeto de estudo pormenorizado, principalmente por apresentar aspectos que variavam nas diversas espécies de Aves consideradas. Assim, por exemplo, GRESCHIK (1917, p. 472) assinalou no Papagaio — *Androglossa aestiva* — a presença de cílios nas células glandulares esofágicas, fato que levou SCHUMACHER (1925, p. 58) ao estudo do desenvolvimento dessas formações em outras Aves. Nas suas pesquisas porém, não pôde confirmar o achado de GRESCHIK. Distingue SCHUMACHER (l.c., p. 62) as glândulas que são processos ôcos da superfície aprofundados no epitélio, das que se apresentam como processos massivos da superfície epitelial e depois se aprofundam.

Ainda não há concordância entre os autores sobre a morfologia dessas glândulas esofágicas. SCHREINER (l.c., p. 505) trata extensamente da sua filogenia correlacionado-a com as glândulas existentes no esôfago de *Testudo graeca* e de *Emys europaea*. O assunto da filogenia de glândulas esofágicas foi retomado por GRESCHIK (1917, p. 167) com base em outro material, chegando às mesmas conclusões, i.é., de existir relações de ordem filogenética entre as glândulas de *Androglossa aestiva* e de *Testudo graeca*. Aliás já este ponto foi focalizado por FURBRINGER (1888, pp. 1077 e 1618) ao tratar da morfologia do esôfago e especialmente do de *Diomedea*.

Antes mesmo de GRESCHIK, já ARCANGELI (1913, p. 158), comentando as pesquisas de POSTMA (1887) sobre o assunto, diz que com os resultados a que chegou esse autor, resultados esses confirmados por BARTHELS (1895), já se havia esgotado tudo quanto se conhece sobre a estrutura e a disposição das glândulas mucíparas do esôfago das Aves, e que pode assim ser resumido: "As glândulas apresentam-se somente nas pregas da mucosa da parte do esôfago que fica entre o estômago glandular e a desembocadura do papo. Quanto à estrutura, são longas e ovais, afiladas na extremidade interna; o lume glandular é dividido por meio de traves em 5-8 compartimentos e assim o conjunto se assemelha a uma glândula acinosa. As células glandulares são cilíndricas, têm um conteúdo claro e um núcleo redondo ou chato de situação basilar. O epitélio pavimentoso estratificado penetra no colo da glândula.

Considerando o nosso material relativamente à ocorrência das glândulas mucosas, verificamos que elas estão presentes no esôfago da maioria das aves pesquisadas (Nhambuzinha, Socó, Gavião, Coruja, Martim-pescador, Canário e Tangará); em duas espécies — Pombinha e Rolinha — somente a região pos-

terior é delas provida; e, finalmente, no Tuim, não as encontramos.

Como vemos, estes dados não discrepam dos dos autores acima lembrados. As informações apontadas por STRESEMANN (1927, p. 159) sobre a restrição da presença de glândulas mucosas somente na região que se estende entre o papo e estômago glandular, poderão ser generalizadas para as duas Columbiformes que pesquisamos.

Do mesmo modo que BARTHELS (1895, p. 662) ao pesquisar vários Psitácidas (*Melopsittacus undulatus* e outras), e GRESCHIK (1917, p. 161) ao estudar a *Androglossa aestiva*, também nós não divisamos glândulas mucosas no esôfago do nosso Tuim. É verdade que BARTHELS (l.c.) acrescenta tê-las visto próximas do estômago em suas preparações de Psitácidas. PORTMAN (1950, p. 275) faz igual referência. Acontece, porém, que em todas as Psitaciformes o esôfago é muito curto sendo muito difícil a delimitação entre o esôfago e o estômago glandular. Assim, não se exclui a hipótese de pertencerem as glândulas da região posterior supra referidas, de fato, ao estômago glandular.

Ainda em relação às glândulas nesta porção do tracto digestivo, devemos dizer que as encontramos também no papo, aliás de conformidade com as referências mencionadas pelos autores já citados. Infelizmente não foi possível cuidar de estrutura da interessante porção do esôfago das aves. Apenas da Nhambuzinha e das duas Columbidas conseguimos material que descrevemos sucintamente (pgs. 390 e 393). Notamos que o papo pode sofrer modificações apreciáveis de forma, espessura, consistência, sob influências de fatores diversos, entre os quais as condições de nutrição (BROUSSY 1932, p. 130) e em particular as transformações histológicas que sofre durante o choco, como é bem conhecido por causa das suas interessantes inter-relações hormonais (DULZETTO 1928, p. 173; NIETHAMMER 1931, p. 95, e muitos outros autores).

A julgar pela estrutura que verificamos no papo das duas Columbiformes indicadas no presente trabalho, deviam estar ambas fora do período do choco. O aspecto do epitélio do papo não difere da do epitélio de esôfago.

Relativamente ao epitélio esofágico algumas particularidades merecem reparo. Em primeiro lugar, notamos que com exceção do Socó, da Coruja e do Martim-pescador, as demais apresentam epitélio pavimentoso pluriestratificado. No Socó e na Coruja o epitélio é relativamente muito baixo (Figs. 54 e 62) é do tipo pluriestratificado prismático e interrompido pelas numerosíssimas glândulas mucosas. E no Martim-pescador,



embora mais espessas, as células superficiais também são prismáticas (Fig. 63). Em alguns pontos essas células chegam a ter forma cilíndrica com o maior eixo perpendicular à luz do órgão. Este último aspecto já foi assinalado por OPPEL (l.c., p. 89).

Desperta a atenção o fato de o Socó e a Coruja, aves de hábitos tão diferentes, apresentarem o mesmo tipo epitelial esofágico. Do mesmo modo, a estrutura do esôfago de Nhambuzinha (Fig. 53) e a de Martim-pescador (Fig. 63) também muito se assemelha, especialmente quanto ao rendilhamento do epitélio devido à penetração dos ductos glandulares.

Nas demais Aves, a presença de um epitélio pavimentoso pluriestratificado é a regra. Se examinarmos, porém, cada caso, particularmente, veremos que diferem quanto à espessura, às relações com as glândulas e à corneificação.

Na tabela anéxa nós mencionámos esquematicamente estas diferenças. Comparando, no que é possível, esta tabela com a indicada por BARTHELS (1895, p. 686), por SCHREINER (1900, p. 563) e por SWENANDER, (publ. por GROEBBELS l.c., p. 469) verificámos haver, em geral, correspondência de nossas medidas com as mencionadas por esses autores. Em alguns casos, como no Tuim e do Tangará, os valores medidos que obtivemos são superiores aos de aves da mesma ordem mencionadas por BARTHELS.

Vem a propósito recordar, quanto à espessura do epitélio, de ocôrdo com STRESEMAN (1927, p. 159), que o esôfago das Aves (juntamente com o papo) é revestido de um epitélio pavimentoso pluriestratificado, que nas herbívoras tem grande espessura e é achatado na superfície, e nas insectívoras atinge o grande desenvolvimento, especialmente na parte superior (*Picus, Cuculus, Micropus etc.*).

Em tôdas as Aves examinadas, exceto o Tuim, as glândulas tubulares localizam-se na mucosa em íntimo contato com o epitélio. Não somente nas do Socó, Coruja e Martim-pescador o epitélio esofágico é, por assim dizer, deformado pelos ductos glandulares; nas outras espécies, como por exemplo, o Gavião (Fig. 55), a Pombinha selvagem (Fig. 57), o Pica-pau (Fig. 64) as glândulas empurram a lâmina basilar epitelial, parecendo comprimir as camadas inferiores do epitélio.

Não nos é possível, com o material disponível, decidir entre as diversas glândulas muncíparas descritas quais as que seriam processos ôcos da superfície e quais as que proviriam de processos massivos, como as classifica SCHUMACHER (1925, p. 58). A julgar pelo aspecto morfológico das glândulas que descrevemos na mucosa esofágica de *Hydraspis* sp. (pg. 386, e Fig. 49) corresponderiam elas às glândulas mucíparas do

Socó e da Coruja. Faltam-nos, porém, elementos para interpretar qualquer relação filogenética entre estas formações como fizeram SCHREINER (1900, p. 563) e mais tarde GRESCHIK (1917, p. 161).

Finalmente, no que se refere à corneificação do epitélio, apenas poderemos apreciar a ocorrência de um tal processo pelo aspecto morfológico, visto não ter sido possível fazer neste material as reações específicas da queratohialina como fizemos em alguns Mamíferos (pg. 410). O exame, porém, das preparações do esôfago da Pombinha-selvagem (Fig. 56) e da Rclinha (Figs. 58 e 59) induz a admitir aí a existência de um processo de corneificação. No caso do Tuim é bem evidente a zona superficial anucleada que se assenta sobre as camadas de células ainda nucleadas mas de citoplasma muito escasso.

Este aspecto não é mencionado por GRESCHIK (1917, p. 172) no epitélio esofágico nem do *Regulus cristatus* e nem da *Androglossa aestiva* (1917, p. 163).

No papo e na parte média a estrutura é idêntica, não apresentando ainda glândulas, as células epiteliais são um pouco menores que as da parte anterior.

Passando-se para a parte posterior do esôfago nota-se o aparecimento de glândulas tubulares simples na mucosa. Suas células medem 10 a 12 micra de altura, e os ductos atravessam o epitélio para se abrirem na luz do órgão (Fig. 59). O tecido conjuntivo da mucosa é denso e forma papilas numerosas.

## V — Mamíferos

Nos Mamíferos o aspecto do epitélio do esôfago apresenta-se aproximadamente o mesmo em quase tôdas as ordens aqui estudadas.

E' um epitélio pavimentoso pluriestratificado (WEBER, 1927, p. 288), do tipo do epitélio malpighiano, que se limita com o tecido conjuntivo subjacente pela lâmina própria. STRAHL (ap. OPPEL, l.c. p. 118) chama a atenção para o comportamento diferente desta lâmina própria epitelial.

Assim, divide êle o esôfago dos mamíferos em : 1) sem saliência da lâmina própria, (Rato, Morcégo); 2) a lâmina própria eleva-se no epitélio (Cobaia, Coelho, Gato e Cão); 3) lâmina própria com tecido conjuntivo e papilas.

A êste propósito, segundo STRAHL (ap. CATANIA, l.c., p. 121) as papilas são mais numerosas na porção dorsal e na

frente da região anterior do esôfago. Por sua vez GOETSCH (1910, pág. 37), ao estudar a estrutura do esôfago em várias espécies de Mamíferos, observou numerosas papilas altas, cônicas, dispostas em fileiras lineares e implantadas nas cristas longitudinais da túnica própria da mucosa esofágica.

Estas papilas são de forma variada a não raro assumem o aspecto de placas, donde a designação que lhes dá SCHAFFER (1914, p. 97) de "*placóides*". Com o esôfago contraído, o epitélio que as recobre aparece em forma de escudo. Estas formações são descritas por aquêle autor no esôfago de *Sorex alpinus* (SCHAFFER l.c.), revestido por epitélio chato, pluriestratificado, como de hábito. Tais papilas estão relacionadas com a presença dos supostos botões de gôsto que ocorrem na parte anterior do esôfago dêste animal. Infelizmente não nos foi possível consultar outros trabalhos fundamentais de SCHAFFER, dentre os quais se destaca o referente ao — "Epitélio e ás glândulas do Esôfago" — (1897, 1898), mas aproveitámos a boa resenha que dêstes trabalhos nos dá DORA BOERNER — PATZELT (1922, p. 162), que descreve no esôfago do feto humano ilhas de células caliciformes no epitélio pluriestratificado ciliado, relacionando-as com as glândulas da mucosa do estômago.

Alguns aspectos interessantes pudemos verificar nos Mamíferos selvagens que conseguimos — Marsupiais, Quirópteros, Roedores e Desdentados. Daremos a seguir breve descrição da mucosa esofágica dos representantes de cada uma destas ordens.

#### 1. — Marsupiais — Figs. 69 - 70

De dois Gambás — *Didelphis aurita* e *Didelphis paraguayensis*, obtivemos boas preparações do esôfago.

Nas partes anterior e média, o epitélio é pluriestratificado plano escamoso (Fig. 70,o). A camada germinativa basilar apresenta suas células com forma de fuso muito apertadas umas contra as outras. Medem na espécie *aurita* 15 a 25 micra de comprimento, o núcleo é ovóide, alongado, medindo 8 micra no maior eixo. Na espécie *paraguayensis* as células não são tão compridas como na anterior, atingindo somente a 15 micra de comprimento e o núcleo de 7 a 8 micra. As camadas médias são constituídas por células poligonais, que variam entre 20 e 25 micra, e seus núcleos circundados por um citoplasma homogêneo entre 10 e 12 micra. As células superficiais da espécie *aurita* alongam-se e tomam a forma de escama, enquanto que na *paraguayensis* a descamação começa antes das células se com-

primirem. Como se pode vêr na Fig. 70, à medida que se tornam superficiais as células se achatam e perdem as características do citoplasma.

A mucosa só forma pregas primárias e o epitélio está prêso ao tecido conjuntivo por meio de um corpo papilar de forma cônica, variável em comprimento e de constituição espessa.

No meio do tecido epitelial encontramos alguns canais excretorios de glândulas colocadas na submucosa (Fig. 69. *gm*). As glândulas são tubulares simples, forradas por células cilíndrico-cônicas dispostas em uma única camada. Na parte posterior do esôfago o epitélio é mais fino e apresenta um aumento muito grande de glândulas, notando-se a invasão do tecido conjuntivo da mucosa.

## 2. — Quirópteros — Fig. 71

O Morcêgo — *Histiotus vellatus*, o único exemplar que pudemos pesquisar, possui o esôfago com poucas pregas longitudinais. Apresenta-se, pois, relativamente liso. O epitélio é plano pluriestratificado, escamoso, de aspecto bastante diferente dos Gambás há pouco referidos. Apresenta ainda a particularidade de não se assentar sobre a lâmina própria por meio de um corpo papilar. A lâmina própria é também pouco espessa. A espessura das camadas epiteliais é reduzida. Na parte média encontramos uma a duas camadas de células germinativas, poligonais, medindo 10 a 15 micra, com citoplasma homogêneo, tendo ao centro um grande núcleo ovóide de 5 a 6 micra no maior diâmetro.

Este núcleo é bem visível, com a cromatina granulada e o nucleolo é evidente. Células deste tipo formam ainda duas a três camadas superpostas às primeiras, que se dispõem paralelamente à superfície, medindo de 12 a 15 micra de comprimento e o núcleo ovóide 7 a 8 no maior eixo. Como bem se pode notar na Fig. 71s, as duas séries de camadas celulares são bem distintas pela sua colorabilidade. As camadas superficiais seguem-se um estrato córneo. Em todo o esôfago a estrutura da mucosa mantém-se constante, o tecido conjuntivo é frouxo e delgado, e não apresenta nenhum tipo de glândulas.

## 3. — Roedores — Figs. 72, 73, 74 e 75

Três foram as espécies de Roedores estudadas: a Cutia — *Dasyprocta a. aguti*, a Capivara — *Hydrochoerus h. hydrochaeris* e o Serelepe — *Sciurus i. ingrami*.

Na Cutia, a estrutura da mucosa em todo o tubo esofágico não apresenta variação, é composto de um epitélio pluriestratificado chato, com espessa superfície córnea e uma lâmina própria muito pouco espessa, formando um grande número de papilas cônicas, filiformes de diversas alturas, (Fig. 72).

As células da camada germinativa são fusiformes, medindo 10 a 15 micra no seu maior eixo, com um citoplasma praticamente homogêneo e um núcleo alongado de 5 a 7 micra. Nas camadas que se seguem as células se dilatam mais, tomando formas poliédricas e procurando tornar-se paralelas à superfície córnea. Essas células atingem a 15 micra de comprimento, com citoplasma hialino homogêneo e o núcleo ovóide com a cromatina na periferia e um nucléolo ao centro. A espessura da camada córnea é variável entre 53 e 60 micra.

A mucosa é espessa com tecido conjuntivo compacto e livre de glândulas em todo o comprimento do esôfago.

Na Capivara a estrutura do esôfago é a mesma em todo o comprimento. A mucosa mostra-se intensamente pregueada, apresentando pregas primárias e secundárias. O epitélio não é tão escamoso quanto o da Cutia, mas é do mesmo tipo pavimentoso, multiestratificado, com a superfície corneificada. O estrato córneo é aqui menos espesso (36 micra) do que no do animal anteriormente descrito. A lâmina forma pequenas papilas sobre que se assentam as camadas germinativas do epitélio, que mostram células em forma ovóide medindo 10 a 20 micra de comprimento e seus núcleos ovóides alcançam 5 a 8 micra no maior eixo. As células da parte média do epitélio são poliédricas, alcançando 25 micra de comprimento e as mais superficiais são alongadas, alcançando até 35 micra (Fig. 73).

A camada córnea do epitélio é bem regular, alcança 36 micra de espessura. Notamos que em alguns pontos do epitélio esta corneificação aprofunda-se tanto que atinge as camadas de células germinativas. Por toda a extensão do esôfago não se encontram glândulas.

No Serelepe a mucosa do esôfago é mais desenvolvida, apresentando um epitélio pluriestratificado, chato, escamoso, cuja espessura atinge no ápice das pregas 160 micra e na base 90 micra (Fig. 74). Só nas pregas primárias. Na camada germinativa as células são poligonais, medindo 12 micra de comprimento, com o núcleo ovóide, bem desenvolvido, medindo 5 a 7 micra.

Nas partes medianas as células são maiores, de contornos irregulares, citoplasma homogêneo, alcançando 20 a 25 micra de comprimento. O núcleo é ovóide, maior que o das células basais medindo 7 a 9 micra.

Na parte posterior do esôfago as pregas longitudinais não são tão altas como nas partes precedentes. As células componentes do epitélio são, praticamente, iguais às já descritas.

A lâmina própria vai diminuindo em espessura da parte anterior para a parte posterior, onde forma algumas penetrações curtas no epitélio. A camada córnea é muito reduzida (Fig. 75).

Não foram encontradas glândulas por todo o esôfago, do mesmo modo como no dos roedores estudados.

#### 4. — Desdentados — Figs. 76 - 77

Obtivemos desta ordem três Tatús-etês — *Dasytus n. novemcinctus* (1 adulto e 2 jovens) e um Tamanduá-bandeira — *Myrmecophaga tridactyla tridactyla*.

No Tatú-etê o esôfago mostra uma mucosa pouco pregueada longitudinalmente, tendo no máximo quatro grandes pregas pouco profundas, com epitélio de estrutura invariável em toda a extensão. É um epitélio pluriestratificado achatado, bastante espesso, assentado sobre uma grossa lâmina própria que apresenta inúmeras papilas cônicas, próximas umas das outras (Fig. 76).

As células germinativas são fusiformes, medindo 15 a 20 micra, com o citoplasma homogêneo, núcleo alongado de 10 micra e uma parede espessa hialina. À medida que subimos para a superfície vemos as células tomarem forma poligonal e aos poucos tornarem-se paralelas e achatadas, terminando por apresentarem forma de escama. Na parte média as células medem 38 micra de comprimento e as escamas 40 micra, medindo o núcleo, 8 a 10 micra. Abaixo do epitélio, próximo à musculatura, vemos uma larga faixa de ductos glandulares. Os ductos glandulares são forrados por uma única camada de células cilíndricas com citoplasma inteiramente tomado por secreções do tipo mucoso. O núcleo é comprimido na base, apresentando forma ovóide. O canal excretor da glândula atravessa toda a lâmina própria, indo abrir-se nas papilas epiteliais. As células da camada de revestimento são cúbicas, medindo 10 micra, aumentando daí até às células secretoras que atingem 20 a 25 micra. No Tamanduá-bandeira já notamos aspecto diferente (Fig. 77). Logo à primeira vista nota-se que em todo o esôfago não ocorrem glândulas.

O epitélio de revestimento é pluriestratificado, chato, corneificado. A camada de células germinativas assenta-se sobre uma lâmina própria densa e que não forma papilas. Estas células são cilíndricas ou cônicas, medindo 10 a 12 micra de com-

primento, com um núcleo ovóide de 6 micra no maior eixo. Acima desta camada dispõem-se três a quatro camadas de células alongadas, que medem 15 a 20 micra de comprimento tendo o citoplasma fibrilar. O seu núcleo mede 8 a 10 micra. Antes da camada corneificada temos ainda oito a dez camadas de células poliédricas, em sentido paralelo à periferia. Nestas camadas, chama logo a atenção a estrutura fibrilar do citoplasma, que forma, no ponto de contato das células vizinhas, nódulos fortemente coloridos. São as características pontes intercelulares, próprias da epiderme humana e observadas por TRAUTMANN - FIEBIGER, no epitélio esofágico do porco (Fig. 77).

A presença de glândulas na espessura do epitélio esofágico dos Mamíferos têm sido objeto de viva discussão, especialmente na primeira década deste século. GOETSCH (1910, p. 1) é de opinião que o aspecto mais interessante na estrutura do esôfago dos mamíferos é a extrema variabilidade no grau de desenvolvimento das glândulas esofágicas nas várias espécies. Um resumo das discussões havidas sobre este assunto encontra-se no trabalho de CITELLI (1905, p. 480). Ao tratar das glândulas intraepiteliais, este autor lembra a opinião de CORDES de serem verdadeiras glândulas mucosas unicelulares interepiteliais. Desta opinião CITELLI não participa (l.c., p. 488). Pelo menos, no homem, as glândulas pluricelulares intraepiteliais aparecem em condições patológicas, o que não se pode afirmar, porém, quanto aos outros animais.

As pregas longitudinais da mucosa são estruturas constantes no esôfago e já aparecem no embrião (JOHNSON, 1910, p. 555), no qual se encontra também epitélio ciliado (embrião de 55 mm) achado este que confirma os de NEUMANN, KOLLIKER, ANDERSON & RICKETTS (ap. KLEIN — 1880, p. 476).

Relativamente à estrutura do epitélio esofágico dos Mamíferos convém lembrar que a frase significativa de SCHOLTYSEK (1930, p. 22), ainda é atual. Diz este autor que — “sobre a estrutura do tubo esofágico dos Mamíferos não existem ainda indicações exatas”.

Lembra o autor o que diz OPPEL (1897, p. 118) sobre as glândulas: “Encontro glândulas somente na parte superior do esôfago”.

Acontece porém que já GIEBEL (1874-1900, p. 1073) assinala a existência de glândulas no esôfago de vários Mamíferos. MAXIMOW (1938, p. 380) considera duas espécies de glândulas no esôfago: glândulas próprias do esôfago e glândulas cardíacas.

Quanto á estrutura do epitélio vemos que nos Insect voros (SCHOLTYSSSEK, l.c., p. 41) como em *Talpa javanica*, o epitélio   baixo. E' um epitélio pluriestratificado, chato, com descamação.

Nos Marsupiais nossos não encontramos a esp ssa camada córnea que GOETSCH (l.c., p. 7, fig. 1) descreve a figura em *Didelphis virginiana*. Já no Quiróptero que pesquisamos os nossos preparados concordam com a descrição que aquele autor dá para *Vespertilio fuscus* (l.c., p. 17). Tanto neste Morc go como nos nossos *Histiotus* o esôfago é desprovido de glândulas.

Dentre os trabalhos sôbre os Roedores destacamos os de JORIS (1905, p. 262) que descreve na Cob ia a presença de um revestimento contínuo no epitélio do esôfago, que cobre as células epiteliais desde o far nge até o cárdia. Êste revestimento lembra, pelas suas reacções cromáticas, a camada córnea da epiderme.

Ao descrever a estrutura do esôfago, êste autor (p. 264) informa ser a camada córnea recoberta de cristas e asperezas de forma e dimens  es caprichosas. Há saliências digitiformes, protuberâncias arredondadas, angulares, lobadas ou pediculadas, etc. A medida que progride para o cárdia a espessura da cutícula é mais considerável, chegando aí a ter 1 mm de espessura. A cutícula referida   de estrutura fibrilar. Compõe-se de fibras onduladas dirigidas paralelamente segundo as irregularidades da superfície. Ao se aproximarem das camadas celulares, estas fibras se afastam umas das outras e passam entre as células epiteliais vizinhas. Elas prov m de células do epitélio. Considerações aproximadamente idênticas são feitas por GOETSCH (l.c., p. 13) ao tratar da estrutura do esôfago de *Erethizon* em que há completa corneificação das camadas superficiais do epitélio esofágico.

Quanto aos Desdentados salientamos o trabalho de HELLY (1899, p. 393) que estudou a estrutura das vias digestivas do *Dasytus villosus*. O esôfago dêste animal caracteriza-se, como o dos demais Desdentados, por uma esp ssa musculatura. Falta qualquer indício de papilas ou saliências. O epitélio   pavimentoso pluriestratificado, alto com início de corneificação nas camadas superiores. A submucosa   provida de glândulas, a *muscularis mucosae*   esp ssa, como no Gato e no homem. As glândulas mucosas dispõem-se circularmente ao redor do epitélio e assemelham-se às do Cão. Possuem epitélio cilíndrico alto, núcleo redondo e central.

Quanto às glândulas, não deixa de chamar a atenção o facto de serem aus ntes no esôfago do Morc go, da Capivara, da Cutia, e do Serelepe, mas ao contrário são muito abundantes no



dos Xenartros que obtivemos. Talvez se possa correlacionar este fato com o regime alimentar destes animais. Além disso, devemos salientar que nos Roedores, há exuberância do desenvolvimento das glândulas salivares, cuja secreção supriria a ausência de muco no esôfago onde faltam as glândulas.

A espessura do epitélio, nos poucos espécimes que estudamos, merece algum reparo. Na Tabela II vemos que, em média, o epitélio varia de 76 a 380 micra de espessura, alcançando os valores mínimos e máximos, o Morcêgo e o Tatu respectivamente. Esta diferença entre os valores extremos decorre não do tamanho das células epiteliais, que é, aproximadamente, o mesmo em todos os exemplares, mas do número de camadas celulares, que é bem menor no Morcêgo.

Relativamente à presença de uma camada superficial de queratohialina encontramos-a bem evidente na Cutia, na Capivara e no Tamanduá. Este ponto será objeto do capítulo 4, letra D e sobre ele os autores ainda não se acham de acordo, principalmente no que se refere à origem da queratohialina. Assim, para ARCANGELI (1922, p. 204), a queratohialina proviria do núcleo, no processo de decomposição que já se dá na célula epitelial antes de fazer parte do estrato mais superficial a que se denomina de estrato semi-córneo. Ao contrário para KOLLMANN e PAPIN (1914, ap. ARCANGELI l.c., p. 205) os grânulos de queratohialina não seriam mais que nucléolos, os quais, ao nível do *stratum granulosum* emigrariam do núcleo para o citoplasma.

A estrutura do epitélio do Morcêgo (Fig. 71) reproduz aproximadamente a que HARTER (1932, p. 7 Fig. 1), descreve e figura no Gato. As células da camada superficial são células de eleidina.

#### 4 — PARTE EXPERIMENTAL

Nesta parte procuraremos descrever as poucas experiências que nos foi possível realizar, para a elucidação de um ou outro ponto diretamente relacionado com a estrutura da mucosa esofágica.

Como vimos no decorrer do presente estudo, muitos foram os problemas que surgiram e cuja solução demanda ainda longa e cuidadosa pesquisa. Dêsses problemas, tivemos oportunidade e possibilidade de tratar, primeiramente, do que se refere à identificação da queratohialina e da mucina nesse epitélio, e, depois, o relacionado com o efeito da pressão interna sobre o epitélio esofágico que provoca a sua distensão.

Trataremos, a seguir, de cada um dêles resumidamente, dando os resultados obtidos.

### I) — *Algumas reações histoquímicas*

O aspecto apresentado pela mucosa do esôfago de alguns vertebrados deixou, não poucas vezes, algumas dúvidas sobre a natureza das formações que nela se distinguem. Assim, as células que se mostram diferenciadas no epitélio do esôfago de certos Peixes, como os Mandís (Figs. 14 e 17 p), tomadas como células sensoriais; as outras observadas no mesmo epitélio (Fig. 16 p), e tidas como células basais granulosas; e natureza das glândulas da mucosa do esôfago das Aves; as formações epiteliais diferentes descritas no esôfago dos Mamíferos aqui considerados, por ex., a diversidade de aspecto que se nota no epitélio esofágico do Tatú e no Tamanduá; a abundância de glândulas no esôfago de quase todos os Mamíferos e a ausência delas no dos Quirópteros, são tôdas questões para cuja solução se requer exame acurado e no estudo de algumas delas a utilização de técnicas especializadas, como as das reações histoquímicas que se acham na ordem do dia, seriam de valia.

Infelizmente, a carência absoluta de tempo impediu-nos de atacar os pontos referidos, limitando-nos somente à tentativa de elucidar a natureza das formações que observámos no epitélio esofágico do Tamanduá e do Morcêgo.

Para isso, valemo-nos da técnica correspondente à modificação do método de GRAAN para a identificação da substância córnea. Essa modificação consiste no emprêgo do carmin-alumen para a coloração dos núcleos; da violeta de genciana para a substância córnea e da eosina para o citoplasma. Os núcleos aparecem corados em vermelho; a substância córnea em azul-violeta e o fundo rosa.

Os resultados conseguidos foram bastante auspiciosos. Em todos êles divisa-se nitidamente a coloração azul-violeta do último estrato superficial, o que indica tratar-se na realidade de verdadeira corneificação. Esse aspecto aparece nas três regiões consideradas. Resulta dessa experiência a demonstração de a espessa corneificação do epitélio da cavidade bucal se prolongar, ininterruptamente, até próximo do estômago. Se esta camada queratohialínica provém do processo degenerativo dos núcleos das células dos estratos superficiais do epitélio, como quer ARCANGELI (1922, p. 204) ou se resulta dos próprios nucléolos liberados dessas células como afirmam KOLLMANN e PAPIN (1914, ap. ARCANGELI, l.c.) é assunto que não podemos abordar pela falta de tempo e de material adequado. Podemos adi-

TABELA I

## DIMENSÕES EM MICRA DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DO ESÔFAGO DAS AVES

| ESPÉCIES                                        | Espessura total da parede |                  | Superfície epitelial     |                  |           |        |              |           |        |              |                         | Túnica própria | Muscularis mucosae | Estrato circular muscular | Estrato longitudinal muscular | Camada glandular espessura | Altura das células glandulares |
|-------------------------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------|------------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-------------------------|----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                                                 | Nas pregas                | Nas entre-pregas | Epitélio Espessura total |                  | Células   |        |              | Núcleos   |        |              | Camada Córnea Espessura |                |                    |                           |                               |                            |                                |
|                                                 |                           |                  | Nas pregas               | Nas entre-pregas | Profundas | Médias | Superficiais | Profundas | Médias | Superficiais |                         |                |                    |                           |                               |                            |                                |
| <i>Cripturellus parvirostris</i> (Wagler)       | 1721,4                    | 789,0            | 494,0                    | 266,0            | 30,4      | 38,0   | 41,8         | 11,4      | 15,2   | 19,0         | —                       | 152,0          | —                  | 209,0                     | 140,6                         | 380,0                      | 19,0                           |
| <i>Butorides s. striatus</i> (L.)               | 1928,5                    | 893,0            | 76,0                     | 68,4             | 15,2      | 19,0   | 19,0         | 7,6       | 7,6    | 5,5          | —                       | 64,6           | —                  | 256,5                     | 146,3                         | 180,0                      | 20,3                           |
| <i>Falco sparverius eidos</i> Peters            | 1102,0                    | 418,0            | 87,4                     | 110,0            | 7,6       | 19,0   | 19,0         | 3,8       | 5,7    | 8,4          | —                       | 49,4           | —                  | 418,0                     | 190,0                         | 266,0                      | 30,4                           |
| <i>Oreopeleia m. montana</i> (L.)               | 627,0                     | 285,0            | 140,6                    | 51,0             | 11,4      | 30,4   | 38,0         | 5,6       | 7,6    | 11,4         | —                       | 30,4           | —                  | 68,4                      | 76,0                          | —                          | —                              |
| <i>Columbigallina t. talpacoti</i> (Temm.)      | 209,0                     | 57,0             | 129,2                    | 83,6             | 19,0      | 26,6   | 49,4         | 11,4      | 11,4   | 11,4         | —                       | 38,0           | —                  | 11,4                      | 15,2                          | —                          | —                              |
| <i>Forpus passerinus vividus</i> (Ridgway)      | 732,0                     | 190,0            | 95,0                     | 76,0             | 19,0      | 45,6   | 55,3         | 11,4      | 11,4   | 13,3         | —                       | 19,0           | —                  | 26,6                      | 64,6                          | —                          | —                              |
| <i>Tyto alba tuidara</i> (Gray)                 | 950,0                     | 380,0            | 76,0                     | 57,0             | 15,2      | 15,2   | 20,1         | 5,7       | 5,7    | 7,6          | —                       | 190,2          | —                  | 83,0                      | 86,8                          | 76,0                       | 19,4                           |
| <i>Chloroceryle americana mathewsi</i> Laubmann | 760,0                     | 532,0            | 125,4                    | 114,0            | 17,1      | 19,0   | 19,0         | 7,6       | 11,4   | 7,6          | —                       | 79,8           | —                  | 239,4                     | 114,0                         | 125,4                      | 15,2                           |
| <i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler)         | 733,0                     | 285,0            | 98,8                     | 163,4            | 17,1      | 38,0   | 30,4         | 11,4      | 11,4   | 7,6          | —                       | 44,4           | —                  | 76,0                      | 140,6                         | 133,0                      | 15,2                           |
| <i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder)      | 570,0                     | 418,0            | 114,0                    | 133,0            | 15,2      | 19,0   | 26,6         | 3,8       | 7,6    | 7,6          | —                       | 110,2          | —                  | 76,0                      | 38,0                          | 133,0                      | 26,6                           |
| <i>Sicalis flaveola brasiliensis</i> (Gmelin)   | 684,0                     | 456,0            | 142,0                    | 209,0            | 22,8      | 26,6   | 30,4         | 11,4      | 15,2   | 11,4         | —                       | 19,0           | —                  | 106,4                     | 76,2                          | 121,6                      | 19,0                           |

TABELA II

## DIMENSÕES EM MICRA DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DO ESÔFAGO DOS MAMÍFEROS

| ESPÉCIES                                 | Espessura total da parede |                  | Superfície epitelial       |             |                  |             |           |        |              |           |        |              |                         | Túnica própria | Muscularis Mucosae | Estrato circular muscular | Estrato longitudinal muscular | Camada grandular espessura | Altura das células glandulares |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------|-------------|------------------|-------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-------------------------|----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                                          | Nas pregas                | Nas entre-pregas | Epitélio — Espessura total |             |                  |             | Células   |        |              | Núcleos   |        |              | Camada Córnea Espessura |                |                    |                           |                               |                            |                                |
|                                          |                           |                  | Nas pregas                 |             | Nas entre-pregas |             |           |        |              |           |        |              |                         |                |                    |                           |                               |                            |                                |
|                                          |                           |                  | Entre papilas              | Nas papilas | Entre papilas    | Nas papilas | Profundas | Médias | Superficiais | Profundos | Médios | Superficiais |                         |                |                    |                           |                               |                            |                                |
| <i>Didelphis aurita</i> Wied             | 2128,0                    | 1254,0           | 76,0                       | 228,0       | 95,0             | 247,0       | 19,0      | 41,8   | 49,4         | 7,6       | 13,30  | 13,3         | —                       | 133,0          | 76,0               | 190,0                     | 228,0                         | 190,0                      | 26,6                           |
| <i>Didelphis paraguayensis</i> Oken      | 3002,0                    | 1444,0           | 190,0                      | 304,0       | 87,4             | 228,0       | 26,6      | 49,4   | 57,0         | 13,3      | 15,2   | 19,0         | —                       | 152,0          | 228,0              | 304,0                     | 228,0                         | 171,0                      | 38,0                           |
| <i>Histiotes velatus</i> (I. Geoff.)     | 380,0                     | 228,0            | 95,0                       | 304,0       | 76,0             | 228,0       | 19,0      | 30,4   | 38,0         | 7,6       | 15,2   | 19,0         | —                       | 57,0           | 49,4               | 38,0                      | 45,6                          | —                          | —                              |
| <i>Dasyprocta a. aguti</i> (L.)          | 2546,0                    | 1634,0           | 129,0                      | 205,0       | 152,0            | 304,0       | 20,9      | 26,6   | 38,0         | 15,2      | 15,2   | 15,2         | 53,2                    | 133,0          | 129,5              | 646,0                     | 190,0                         | —                          | —                              |
| <i>Hydrochoerus h. hydrochaeris</i> (L.) | 5396,0                    | 3154,0           | 152,0                      | 266,0       | 102,6            | 152,0       | 19,0      | 30,4   | 38,0         | 11,4      | 19,0   | 19,0         | 36,8                    | 76,0           | 53,2               | 2116,0                    | 608,0                         | —                          | —                              |
| <i>Sciurus i. ingrami</i> (Thomas)       | 1140,0                    | 836,0            | 152,0                      | —           | 152,0            | —           | 26,6      | 34,2   | 38,0         | 11,4      | 11,4   | 15,2         | —                       | 19,0           | 49,4               | 304,0                     | 247,0                         | —                          | —                              |
| <i>Dasyprocta n. novemcinctus</i> L.     | 6134,0                    | 2356,0           | 912,0                      | 760,0       | 209,0            | 380,0       | 34,7      | 38,0   | 38,0         | 15,2      | 13,3   | 15,2         | —                       | 684,0          | —                  | 817,0                     | 304,4                         | 266,0                      | 38,0                           |
| <i>Myrmecophaga t. tridactyla</i> L.     | 4750,0                    | 2850,0           | 152,0                      | —           | 190,0            | —           | 26,6      | 30,4   | 45,6         | 9,1       | 19,0   | 11,4         | 57,0                    | 1596,0         | 95,0               | 418,0                     | 1330,0                        | —                          | —                              |

antar, porém, que dada a espessura considerável do referido estrato córneo e da nítida transformação apresentada pelas células da camada média do epitélio esofágico (Fig. 77), o esôfago do Tamanduá constitui material excepcionalmente adequado para estes interessantes estudos.

Experimentámos o método também no epitélio esofágico do Morcêgo — *Histiotus vellatus*. A reação foi muito menos intensa que a do Tamanduá mas, assim mesmo, suficiente para mostrar a ocorrência de substância queratohialínica não só na zona superficial do epitélio como na lâmina que divide a zona superficial da profunda já assinalada à pág. 404 (Fig. 71).

Outro ponto que nos foi possível estudar com a aplicação da técnica histoquímica foi o referente a presença de mucina nas células do epitélio esofágico. Utilizamos a técnica que emprega o mucí-carmin precedido da coloração dos núcleos pelo hemalumem de P. Mayer (GRAUPNER 1934, p. 72 e 92).

As preparações do esôfago de Perereca — (*Hyla nasica*) e de Sapo (*Bufo marinus ictericus*) e de Morcêgo (*Histiotus vellatus*) — apresentaram nas três regiões a camada superficial do epitélio corada de vermelho, indicando a presença de mucina. Com esta coloração aparece também o citoplasma de tôdas as glândulas intraepiteliais calicícolas (nos Anfíbios), especialmente os grânulos citoplasmáticos. No Morcêgo corcu-se de vermelho apenas o citoplasma das glândulas acinosas da mucosa.

Com estas experiências, portanto, foi possível assegurar-se da natureza queratohialínica do revestimento córneo do esôfago do Tamanduá, e mucínica do citoplasma das glândulas calicícolas intraepiteliais da Perereca e do Sapo.

## II — Modificações do epitélio distendido pela pressão interna

Em trabalho bastante sucinto, BRISENO-CARTEJON (1948, p. 194) assevera que o estado fisiológico do animal (estado de fome ou saciedade) é uma das causas da aparente estratificação do epitélio esofágico nos Anfíbios Anuros. Afim de provar essas hipóteses, o autor fez uma série de preparações microscópicas do esôfago de *Rana pipiens*, tendo o cuidado de injetar o fixador no esôfago, depois de atada uma das extremidades e obtida a dilatação desejada.

E' sabido que a distensão artificial do órgão provoca modificações do aspecto de várias estruturas, especialmente do epitélio.

Afim de verificar até que ponto a dilatação do órgão determina tais modificações, tomámos o esôfago de três Sapos — *Bufo marinus ictericus* — e fixamo-los da seguinte maneira :

Sacrificado o animal, o esôfago era dissecado cuidadosamente e logo retirado do animal. Depois da lavagem com Ringer, atamos firmemente a extremidade cardíaca. Na extremidade oposta colocamos uma cânula de vidro em conexão por um tubo de borracha, com um manômetro de mercúrio e com a seringa de injeção que continha o fixador (Bouin ou Zenker). Disposto assim o material, injetámos o fixador regulando a pressão da qual se tomou nota. Atingida a pressão desejada, ligamos a extremidade em que se achava a cânula e colocámos o órgão assim distendido num frasco contendo o mesmo fixador.

Desta maneira conseguimos fixar, distendidos, os esôfagos dos três Sapos, adultos, machos, reduzindo-os a cortes de 10-15 micra de espessura segundo os métodos usuais.

Coradas as preparações pelos métodos referidos à pág. 366 proporcionaram resultados apenas parcialmente satisfatórios, e isto devido à pressão elevada, em demasia, i.é., de 15, 10 e 8 mm de mercúrio.

Não obstante, obtivemos alguns dados interessantes que, ao nosso vêr, poderão ser de utilidade para pesquisas ulteriores.

Ao mesmo tempo que fixámos o esôfago de um Sapo operado, fizemos a fixação do esôfago de um outro Sapo testemunha, sem distensão, em idênticas condições, para estudo comparativo.

#### Resultados :

1.o — *B. m. ictericus* — O esôfago do primeiro Sapo foi fixado sob pressão interna de 15 mm de mercúrio.

Uma tal pressão ocasiona o desaparecimento dos cílios, o que facilmente se compreende por se tratar de estruturas extremamente delicadas. Sobre as papilas da mucosa distingue-se o epitélio, cilíndrico simples bastante reduzido de altura (de 163 reduz-se a 100 micra); mas se notam os limites das células. Não obstante, o citoplasma aparece densamente granulado, e os núcleos têm a forma ovóide com o maior eixo perpendicular à lâmina basal. As células calicícolas são bem distintas, tendo a compressão determinado a condensação dos grânulos do citoplasma.

Nos pontos localizados entre as papilas, o epitélio aparece extremamente achatado não se distinguindo os limites celulares, apenas são distintos os núcleos ovóides, vesiculosos, de cromatina densa. Não se nota o nucleolo.

As glândulas mucosas mostram as células muito reduzidas em suas dimensões, mas ainda se percebe a forma cúbica e os tubos glandulares aparecem em secção de forma oblonga. Em

muitos pontos estas glândulas ficam tão comprimidas que apresentam a forma de um tubo muito fino.

Consequimos examinar principalmente as preparações das regiões média e posterior, nas quais o aspecto é idêntico..

2.o — *B. m. ictericus* — Adulto, macho. Neste Sapo fixou-se o esôfago distendido com a pressão de 10 mm de mercúrio, apenas substituindo-se os fios das ataduras por pinças fortes.

Verificámos que a menor pressão utilizada na distensão permite distinguir melhor as células epiteliais e as calicícolas, especialmente na região posterior. Ambas estas células aparecem de tamanho muito menor, mas com limites celulares ainda nítidos e núcleos bem conservados. As glândulas mucíparas mostram os tubos abertos apenas ligeiramente achatados. As papilas da mucosa não desaparecem, mas, ao contrário, mostram-se erectas e firmes, recobertas pelo epitélio cilíndrico simples, com um ou outro núcleo ainda distinto. A distensão determinou uma redução das dimensões das papilas e das células epiteliais, que aparecem apertadas umas contra as outras.

Sob a pressão de 10 mm de mercúrio notam-se diferenças sensíveis em relação ao caso anterior.

A Tabela III poderá dar-nos uma idéa do grau de modificação sofrido pela mucosa do esôfago do Sapo nas condições acima referidas.

TABELA III

*Bufo marinus ictericus*. Dimensões médias das diferentes partes da mucosa do esôfago não distendido e do esôfago distendido sob pressão interna

| Estrutura                   | Não distendido em micra | Dist. sob pressão de 15 mm de Hg em micra | Diferença em micra |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------|
| Mucosa total                | 213,8                   | 102,0                                     | 121,6              |
| Epitélio total - nas pregas | 163,4                   | 98,3                                      | 64,6               |
| Epitélio total - nos sulcos | 49,4                    | 38,0                                      | 11,4               |
| Células epiteliais          | 121,6                   | 95,0                                      | 26,6               |
| Células calicícolas         | 114,0                   | 87,4                                      | 26,6               |
| Altura de pregas            | 372,4                   | 357,2                                     | 15,2               |
| Altura da papila            | 288,3                   | 235,6                                     | 53,2               |
| Largura das pregas          | 228,0                   | 81,8                                      | 136,2              |
| T. conjuntivo da mucosa     | 1938                    | 1140                                      | 788                |

Como vemos, a distensão artificial das paredes do esôfago provocada pelo aumento da pressão interna, determina modificações na estrutura da mucosa. A pressão elevada de 15 mm de mercúrio ocasiona redução das dimensões dos elementos constituintes da mucosa. O epitélio passa de cilíndrico a chato, mas ainda permanece do primeiro tipo no ápice das papilas que ainda se conservam, embora reduzidas de tamanho. A essa pressão não se verifica ruptura da mucosa, pois ela se alonga diminuindo muito de espessura. À pressão interna de 10 ou de 8 mm de Hg os mesmos fenômenos se verificam na mucosa, apenas um pouco menos acentuados.

Fato que nos parece bastante significativo vem a ser o das pregas da mucosa não desaparecerem sob a pressão de 15 mm de mercúrio, que é bem elevada. As referidas pregas reduzem-se de altura, o epitélio que as recobre fica mais baixo, as células acham-se mais apertadas umas contra as outras, mas a prega com sua papila conjuntiva persiste salientando-se na luz do órgão.

Este resultado, ao nosso vêr, vem em apóio da opinião de vários autores, segundo a qual as pregas mencionadas são estruturas permanentes e não ocasionais devidas a determinado estado fisiológico do órgão.

O exame dos dados incluídos na Tabela III dispensa comentários. Notamos não obstante, que a estrutura das papilas resiste mais a distensão que o conjuntivo da mucosa.

Não há dúvida, somos os primeiros a reconhecer, que estas poucas experiências deram resultados que apenas teremos por preliminares. Com maior treino poderemos chegar a estabelecer, experimentalmente, a pressão interna que corresponde ao estado fisiológico de distensão do diâmetro do órgão durante a deglutição e, então, anotar as modificações estruturais que o mesmo apresentar.

## 5 — DISCUSSÃO E RESUMO

Os caracteres especiais da estrutura da mucosa do esôfago dos Vertebrados, vista em conjunto, mostram sensível variação nas diferentes classes. Em nenhuma delas, com exceção talvez dos Anfíbios, encontramos uniformidade estrutural da mucosa, fato aliás que já se deduzia da consulta à extensa bibliografia a respeito.

Em vista de já termos discutidos as nossas observações em comparação com os dados da bibliografia especializada, no final de cada capítulo respectivo, julgamos dispensável voltar ao assunto nesta vista de conjunto dos nossos resultados.

Algumas particularidades, porém, são dignas de nota, e sobre elas tentaremos ainda alguns comentários.

**PEIXES** — Nos dois Elasmobrânquios que tivemos à mão o epitélio esofágico é pavimentoso, pluriestratificado, ciliado, em um deles (*Rhinobatus*), é pavimentoso, pluriestratificado, sem cílios, no outro (*Narcine*). No primeiro há células calicícolas intraepiteliais, ao passo que no segundo são elas praticamente ausentes em toda a extensão do esôfago. Apenas na *Narcine* faltam completamente as outras glândulas na mucosa e os cílios.

Nos Teleósteos o epitélio esofágico é cilíndrico simples e multiseriado, ciliado ou não, com numerosas células calicícolas.

Como vemos, não se pode dizer que nos Peixes a mucosa esofágica seja provida de epitélio ciliado e de glândulas mucíparas, à vista da exceção que acabámos de mencionar.

Considerando os Teleósteos de água doce e os de água salgada, vemos que as diferenças estruturais são muito pequenas, pois apenas nos primeiros ocorrem mais frequentemente as glândulas da mucosa e existem algumas células especiais que não se encontram nos de água salgada.

A diferença nítida, encontra-se entre os Elasmobrânquios e os Teleósteos. O tipo de epitélio pavimentoso pluriestratificado dos primeiros não existe nos últimos, se bem que nestes ocorra epitélio pluriestratificado também, mas sem o caráter de revestimento que é típico nos Elasmobrânquios.

A presença de glândulas mucíparas na mucosa esofágica em uns e a ausência em outros não serve para estabelecer qualquer distinção entre Elasmobrânquios e Teleósteos.

Acentuamos o fato de estarem estas glândulas presentes na mucosa esofágica do Cação-viola e não na da Treme-treme. Neste faltam ainda as células calicícolas. Seria, pois, a mucosa da Treme-treme completamente aglandular. Não encontramos ainda explicação para este fato. Talvez a observação cuidadosa dos hábitos alimentares e do ambiente em que vive este peixe possa trazer qualquer elemento que justifique esta exceção.

**ANFÍBIOS** — O Esôfago caracteriza-se pela uniformidade do tipo epitelial. Aliás, uniformidade relativa, visto como o tipo de epitélio pseudoestratificado, ciliado, dá margem a variações por vezes acentuadas, de conformidade com o estado fisiológico do órgão. Em todos eles ocorrem as glândulas mucíparas na mucosa, excetuando o *Leptodactylus pentadactylus*.

Do mesmo modo que não temos ainda uma explicação para o fato que ocorre na *Narcine brasiliensis*, aqui também não sabemos ainda explicar a falta de glândulas na mucosa de *Lep-*



*todactylus pentadactylus*. É curioso verificar que nas demais *Leptodactylidae* que estudamos tais glândulas existem.

O regime alimentar daquele Anuro é predominantemente carnívoro, constituído de abelhas, formigas, lagartas, grilos, gafanhotos, baratas, etc., não sendo raro o canibalismo, como foi recentemente descrito por VALENTE (1949, pp. 336). Talvez a ingestão rápida de alimentos suculentos não exija a presença de grande quantidade de muco no esôfago. Não conseguimos obter informações do regime alimentar das outras *Leptodactylidae*, e daí ser impossível qualquer referência sob o ponto de vista da fisiologia comparada.

Um outro Anfíbio relativamente comum na região neotrópica — o *Siphonops annulatus* — embora não pesquisado por nós, apresenta epitélio pseudoestratificado ciliado, como se pode notar na figura publicada por MENDES (1951, pp. 295, fig. 6). Notam-se capilares intraepiteliais que facilitam a respiração esofágica que se dá na maioria dos Anfíbios. No nosso material também se observam capilares intraepiteliais.

RÉPTEIS — Dos répteis estudados, apenas a *Testudo denticulata* possui no esôfago epitélio pavimentoso pluriestratificado. Nos demais o epitélio cilíndrico simples, ciliado, com numerosas células calicícolas, é a regra.

Já vimos que os autores procuraram nos Répteis a origem filogenética das glândulas da mucosa, e dada a semelhança do epitélio do esôfago da referida *Testudo* com o das Aves, tomaram aquele Quelônio como precursor, por assim dizer, dos últimos. A questão da filogênese é bastante complexa e apenas uma semelhança estrutural não é suficiente para fazer prova da tão pesquisada conexão filogenética.

Mais importante se nos afigura o fato da carência de glândulas na mucosa. Para a função mecânica do esôfago, passagem obrigatória do alimento para o estômago, bastariam, talvez, as células calicícolas. O fato, porém, de na maioria dos Répteis que tivemos em mão faltarem completamente glândulas mucíparas no esôfago possivelmente encontraria significação nos caracteres biológicos destes animais. Como se sabe, podem estes serem classificados como animais em que predomina a economia da água: as glândulas cutâneas ausentes, a urina semi-sólida, o tegumento impermeável à água, etc., são fatores que concorrem, com eficiência, para a economia da água. Daí talvez a ausência de glândulas mucíparas na mucosa esofágica. Não se pode, porém, é bem de ver, estabelecer generalizações, e neste ponto, relativo aos Répteis, com mais forte razão, pois a contradizer aquele conceito está o fato de se encontrarem glândulas mucíparas no esôfago dos Quelônios. Além disso, é

conhecido o fato de armazenamento de água no tecido gorduroso da região mandibular e na pele dos flancos do abdômen do Tejú (*Tupinambis teguixin*) como é referido por HESSE (1943, V. 2, p. 108, Fig. 112).

AVES — A questão gira em torno de glândulas da mucosa e da espessura do epitélio. Segundo STRESEMANN (1927, p. 159), esta espessura estaria relacionada com o tipo de alimentação, sendo mais espesso nos granívoros, herbívoros e menos nos insectívoros. Em tôdas as Aves que estudámos, porém, as glândulas mucíparas estão presentes na mucosa esofágica, exceção feita ao Tuim. A discussão sobre a ausência das glândulas nesta Psitácida já foi feita à pág. 401.

MAMÍFEROS — Caráter que julgamos interessante vem a ser o da corneificação do epitélio, que nos parece independe do regime alimentar. Em animais da mesma ordem, como a dos Xenartros, há espessa camada de queratohialina no epitélio do esôfago de um dêles — o Tamanduá — e noutro — o Tatú. Não a observamos. Ambos são insectívoros.

Outro ponto que merece reparo vem a ser o da presença das pregas da mucosa. As experiências que efetuamos, embora como tentativa preliminar, com o esôfago do Sapo, indicam bem que estas pregas são formações permanentes da mucosa. A distensão do órgão por meio da pressão alta de 15 mm de mercúrio não provoca desaparecimento das pregas, apenas modifica a forma das células e a dos núcleos do ápice das pregas e nos sulcos entre elas faz passar o epitélio de pseudoestratificado a epitélio chato.

Finalmente, com o auxílio de algumas reações especiais podemos nos certificar da natureza queratohialínica do estrato córneo existente no epitélio esofágico do Tamanduá e do Morcêgo. Além disso, comprovámos a presença da mucina no citoplasma das células calicícolas do epitélio do Sapo. Esta reação auxiliou-nos grandemente na identificação destas células no epitélio do esôfago distendido sob pressão dêsse Anuro.

Resumindo o que acabamos de comentar, podemos concluir de nossas observações e experiências o seguinte :

#### A — PEIXES

1 — O epitélio do esôfago dos Elasmobrânquios *Rhinobatus percellens* e *Narcine brasiliensis* é do tipo pluriestratificado, pavimentoso neste último, e ciliado no primeiro.

2 — Os teleósteos estudados possuem o esôfago revestido internamente dos seguintes tipos de epitélio: a) cilíndrico simples.

Ciliado nas três regiões, anterior, média e posterior (Cas-cudo-espinho — *Pterygoplichthys aculeatus*);

b) cilíndrico ou cúbico multiseriado nas regiões anterior e média (Bagre-papai — *Tachysurus upsolonophorus*; Linguado — *Etropus* sp.); (Mandí — *Pimelodus maculatus*).

3 — Na Raia elétrica (*Narcine brasiliensis*) são ausentes as glândulas mucíparas da mucosa. Nos demais peixes tanto Elasmobrânquios como Teleósteos elas existem em maior ou menor quantidade na região posterior do esôfago.

## B — ANFÍBIOS

4 — Em comparação com o dos peixes, o epitélio esofágico dos Anfíbios Anuros apresenta uniformidade de estrutura.

5 — O epitélio destes animais é geralmente do tipo pseudo-estratificado ciliado, com numerosas células calicícolas, em tô-da a extensão do órgão.

6 — Com exceção do *Leptodactylus pentadactylus*, a pre-sença de glândulas mucíparas na mucosa é a regra geral.

7 — Com auxílio da reação do mucí-carmin demonstrou-se a natureza mucínica das glândulas calicícolas.

## C — RÉPTEIS

8 — Nos Saurios: lagartixa (*Hemidactylus mabouia*), papa-vento (*Tropidurus torquatus*), lagarto (*Tupinambis teguixin*) e cobra de duas cabeças (*Leposternon microcephalum*) o epi-télio é do tipo pseudo-estratificado prismático, ciliado, com nu-merosas células calicícolas intra-epiteliais. Com exceção da An-fisbena nas demais espécies estudadas são abundantes as glân-dulas mucosas.

9 — Nos Ofídios: cobra cipó (*Phylodryas shottii*), falsa jararacussú (*Eudryas bifossatus bifossatus*), Jibóia (*Constric-tor constrictor constrictor*), coral (*Erythrolampus aesculapii*),

cascavel (*Crotalus terrificus terrificus*) e na jararaca (*Bothrops jararaca*) o epitélio que reveste internamente o esôfago é do tipo cilíndrico simples, ciliado, com numerosas células calicícolas intra-epiteliais. Em todos os exemplares estudados faltam completamente as glândulas mucíparas da mucosa esofágica.

10 — Nos Quelônios o epitélio do esôfago é do tipo pseudo-estratificado, cilíndrico, ciliado na *Hydraspis* sp. nas regiões anterior e média, ao passo que na região posterior é monoestratificado cilíndrico. No Jabotí (*Testudo denticulata*), o epitélio é pluriestratificado, cilíndrico provido de grande número de células calicícolas. Em ambos estes Quelônios estão presentes as glândulas micíparas da mucosa.

#### D — AVES

11 — Os representantes das nove ordens estudadas (Tinamiformes, Ciconiiformes, Falconiformes, Columbiformes, Psittaciformes, Strigiformes, Coraciiformes, Piciformes, Passeriformes) possuem o esôfago revestido internamente por epitélio pavimentoso pluriestratificado chato ou cúbico. O epitélio é bastante espesso, variando de 51 a 266 micra.

12 — As glândulas mucosas estão em íntima conexão com o epitélio, provocando a sua presença sensíveis modificações na estrutura epitelial. Nas Columbiformes estudadas (Pombinha-selvagem — *Oreopeleia montana montana*; Rolinha — *Columbigallina talpacoti talpacoti*) estas glândulas ocorrem somente na região posterior, entre o papo e o estômago glandular.

13 — O epitélio pavimentoso pluriestratificado das Aves apresenta grandes semelhanças com o do mesmo tipo do Jabotí (*Testudo denticulata*).

#### E — MAMÍFEROS

14 — Todos os exemplares desta classe que estudamos possuem epitélio esofágico do tipo pavimentoso pluriestratificado chato. Em alguns (Tamanduá — *Myrmecophaga tridactyla tridactyla* e no Morcêgo — *Histiotus vellatus*) a camada superficial do epitélio é revestida de estrato córneo. De acordo com a reação ao violeta de genciana (Método de GRAAN) esse estrato córneo é de natureza queratohialínica.

15 — As glândulas mucíparas da mucosa faltam completamente nos Roedores; Cutia — (*Dasyprocta a. aguti*); Capivara — (*Hydrochoerus h. hydrochaeris*) e o Serelepe — (*Sciurus i. ingrami*) e também no Tamanduá (*Myrmecophaga tridactyla tridactyla*).

16 — A julgar pelos resultados das experiências realizadas com o esôfago do *Bufo marinus ictericus* as pregas da mucosa que se encontram em todos os Vertebrados aqui referidos são formações permanentes. Não se desfazem sob pressão alta de 15 mm de Mercúrio, a qual provoca distensão do órgão e achatamento acentuado do epitélio pseudo-estratificado do Sapo.

17 — No Morcêgo não ocorrem pregas na mucosa e o epitélio apresenta três zonas distintas, das quais a superficial é de natureza córnea. Esta observação sobre as pregas confirma a opinião de STRAHL já referida.

18 — O pregueamento acentuado da mucosa dos Mamíferos com a formação de numerosas papilas, concorda com as observações de STRAHL e CHIARUGI que se referem à relação entre o pregueamento e a massa corpórea dos animais.

19 — Em todos os Mamíferos estudados as glândulas mucíparas da mucosa são do tipo alvéolo-tubular, diferentes portanto das glândulas mucíparas das Aves, que são tubulares.

20 — A questão da ausência completa de glândulas mucíparas na mucosa do esôfago em alguns espécimes de Anfíbios (*Leptodactylus pentadactylus*); Répteis (*Phyllorhynchus shottii*, *Eudryas bifossatus bifossatus*, *Constrictor constrictor constrictor*, *Erythrolamptus aesculapii*, *Crotalus terrificus terrificus*, *Bothrops jararaca*); nas Aves (Tuim — *Forpus passerinus vividus*) e nos Mamíferos (Roedores — *Dasyprocta a. aguti*, *Hydrochoerus h. hydrochaeris*, *Sciurus i. ingrami*) é discutida no presente trabalho.

## 6 — BIBLIOGRAFIA

- AL-HUSSAINI, A. H. 1946. The anatomy and histology of the alimentary tract of the bottom-feeder *Mullus auriflamma* (Forsk.). *J. Morph.*, v. 78, pp. 121-153, Philadelphia, Pa.
- ARCANGELI, A. 1913. Osservazioni sopra le ghiandole mucipare ed i noduli linfatici dell' esofago del Colombo. *Atti Soc. Ital. Sc. Naturali*, Pavia, v. 53, pp. 159-180, Pavia.

- . 1922. Sulla orifine della cheratojalina. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano*, v. 61, pp. 204-214, Milano.
- BABIC, K. 1939. Über den Riesenhai *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). *Zool. Anz.*, v. 127, pp. 39-44, Leipzig.
- BARTHELIS, P. 1895. Beitrag zur Histologie des Oesophagus der Vogel. *Zeit. wiss. Zool.* v. 59, n. 4, pp. 655-689, t. 33-34, Leipzig.
- BÉGUIN, F. 1904. La muqueuse oesophagienne et ses glandes chez les Reptiles. *Anat. Anz.*, v. 24, n. 13-14, pp. 337-356, Jena.
- BENSLEY, R. R. 1901. The Oesophageal Glands of Urodela. *Biol. Bull.*, v. 2, pp. 87-104, Woods Hole, Mass.
- BENOIT, J., BERLIOZ, J. et alt. 1950. Oiseaux, em GRASSE', P. : *Traité de Zoologie*, v. 15, 1164 pp., Masson & Cie., Paris.
- BERTOLINI, F. 1936. Forma e funzione dell' apparato digerente dei Selaci. *Monit. zool. ital.*, v. 47, suppl. 1936, pp. 62-64, Firenze.
- BLAKE, I. H. 1930. Studies on the comparative histology of the digestive tube of certain Teleost fishes. I. A. predaceous fish, the sea-bass. *J. Morph.*, v. 50, pp. 39-70, Philadelphia, Pa.
- . 1936. Studies on the comparative histology of the digestive tube of certain Teleost fishes. III. A bottom-feeding fish, the soarobin (*Prionotus carolinus*). *Ibidem*, v. 60, n. 1, pp. 77-102.
- BOERNER-PATZELT, D. 1922. Die Entwicklung der Magenschleimhautinseln im oberen Anteil des Oesophagus von ihrem ersten Auftreten beim Foetus bis zum Geburt. *Anat. Anz.*, v. 55, n. 7-8, pp. 162-187, Jena.
- BOLK, L., GOPPERT, E., et alt. 1937. *Hand. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere* v. 3, Darmsystem, XI + 1018 pp., Urban & Schwarzenberg, Berlin u. Wien.
- BOLTON, L. L. 1933. Basophile (Mast) cells in the alimentary canal of Salmonoid fishes. *J. Morph.*, v. 54, n.3, pp. 549-591, Philadelphia, Pa.
- BRISEÑO-CASTREJON, B. 1948. Estudio sobre el llamado epitelio estratificado del esôfago de *Rana pipiens* Schreber. *An. Escuela Nac. Cien. Biol.*, v. 5, pp. 189-195, Mexico, D. F.
- BROUSSY, J. 1932. Sur les modifications expérimentales de la structure de la muqueuse du gésier de *Bubo bubo* L. et sur les processus histologiques de la sécrétion dans cette muqueuse. *C. Rend. Assoc. Anat. Paris*, v. 27, pp. 130-142. Nancy.

- CATANIA, V. 1926. La minuta struttura della parete dell'esofago nell'uomo. *Arch. Ital. Anat. Embr.*, v. 23, n. 1, pp. 118-149 e 370-434, 2 t., Firenze.
- CHIARUGI, G. 1924. Su alcune particolarità di struttura nella mucosa dell'esofago nell'uomo. *Monit. zool. Ital.*, v. 35, n. 35, n. 6-7, pp. 133-140, Siena.
- CITELLI, S. 1905. Risposta alle note di Nussbaum e Seifert: "Ueber Drusen formen", "Die Drusen im Ureter des Pferdes". *Anat. Anz.*, v. 27, pp. 524-527, Jena.
- 1905a. Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellulari intraepiteliali nella tuba d'Eustachio e nella mucosa laringea dell'uomo. *Ibidem*, v. 26, pp. 480-492.
- CITTERIO, V. 1932. Ricerche sul canale digerente di *Chimaera monstrosa*. *Atti Sc. Ital. Sc. Nat. Milano*, Museo Civico St. Nat., v. 71, pp. 93-118, Milano.
- COLE, E. 1941. Text-book of comparative histology. VII + 396 pp., The Blakiston Co., Philadelphia, Pa.
- CURRY, E. 1939. The histology of the digestive tube of the Carp. (*Cyprinus carpio communis*). *J. Morph.*, v. 65, pp. 53-78, Philadelphia, Pa.
- DEWES, B. 1929. The Histology of the Alimentary Tract of the Plaice (*Pleuronectes platessa*). *Quart. Journ. micr. Sc.*, N. S., v. 73, pp. 243-274, London.
- DULZETTO, F. 1928. Sulle ghiandole del gozzo di *Columba livia* Bonnat. *Arch. Biol. Liège*, v. 38, pp. 173-201, Liège.
- EISLER, 1889. ap. OPPEL, A. 1897, l. c.
- FURBRINGER, M. 1888. *Bijdragen tot de Dierkunde*, v. 2, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vogel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stutz — und Bewegungsorgane, Pt. geral, pp. 837-1751, 30 t., Amsterdam.
- GAUPP, E. 1904. Anatomie des Frosches., v. 3, 2a. ed., XI + 961, pp. Braunschweig.
- GIEBEL, C. G. 1874-1900. *Saugethiere*. em BRONN'S, H. G. -- Das Thier-Reichs., v. 1, 1169 pp., 121 t., Leipzig.
- GOETSCH, E. 1910. The structure of the Mammalian oesophagus. *Amer. Jour. Anat.* v. 10, pp. 1-40, Philadelphia, Pa.
- GRESHIK, J. 1913. A vetési varjú (*Corvus frugilegus* L.). belcsatorna janak szövetana. *Aquila*, v. 20, pp. 121-136, t. 10, Budapest.
- 1915. Histologie des Darmkanales der Saatkrähe (*Corvus frugilegus* L.). *Aquila*, v. 21, pp. 121-136, t. 9. Budapest.
- 1917. Über den Darmkanal von *Ablepharus pannonicus* Fitz, und *Anguis fragilis* L. *Anat. Anz.*, v. 50, pp. 70-80, Jena.

- 1917. A sárgafeju Királka (*Regulus cristatus* Koch.) táplálócsatornája es felső gegefoje. *Aquila*, v. 24, pp. 126-158, Budapest.
- 1917. Izlelobimbók az amazonpapagály nyelvén. *Ibidem*, v. 27, pp. 121-132.
- 1918. Der Verdauungskanal del Rotbugamazone (*Androglossa aestiva* Bath) Ein Beitrag zur Phylogenie der Oesophagaldrusen d. Vogel. *Ibidem*, pp. 121-174.
- 1919. Der Verdauungskanal und der obere Kehlkopf des gelbkorpfigen Goldhahnnchens, (*Regulus cristatus* Koch). *Aquila*, v. 25, pp. 127-194, 1. t., Budapest.
- GROEBELS, F. 1932. Der Vogel. v. 1, XII + 918 pp. Geb. Borntraeger, Berlin.
- GULLAND, G. L. 1898. The minute structure of the digestive tract of the Salmon, and the changes which occur in it in fresh water. *Anat. Anz.*, v. 14, n. 17-18, pp. 441-456, Jena.
- HARTER, H. 1932. Die Deckschicht der Speiserore von Katze und Hund. *Z. mikr. anat. Forsch.*, v. 31, pp. 1-17, Leipzig.
- HELLY, K. K. 1899. Histologie der Verdauungswege von *Dasyptus villosus*. *Zeit. wiss. Zool.*, v. 65, n. 3, pp. 392-403, Leipzig.
- HESSE, R. 1943. Tierbau und Tierleben, v. 2, 2a. ed., XII + 828 pp., Gustav Fischer, Jena.
- HOFFMANN, C. K. 1873-1878. Amphibien, em BRONN'S, H. G. Thier-Reichs. 726 pp., 53 t., Leipzig u. Heidelberg.
- 1890. Reptilien. I. Schildkroten, *Ibidem*, v. 6, pt. 3, 442 pp., 48 t.
- IMMS, A. D. 1905. On the oral and pharyngeal denticles of the Elasmobranch fishes. *Proc. Zool. Soc.* pp. 41-49, t. 3, London.
- JOHNSON, F. P. 1910. The development of the mucous membrane of the oesophagus, stomach and small intestine in human embryo. *Amer. Journ. Anat.*, v. 10, pp. 521-561. Philadelphia, Pa.
- JORIS, H. 1905. Revêtement corné de l'épithélium oesophagien. *Bibliogr. Ant.*, v. 14, pp. 262-266, Paris, Nancy.
- KLEIN, E. 1880. Ciliated Epithelium of the Oesophagus. *Quart. Journ. micr. Sc.*, N. S., v. 20, p. 476, London.
- KRAATZ, W. C. 1923. A Study of the food of the Minnow *Campostoma anomalum*. *Ohio Journ. Sci.*, v. 23, pp. 265-283, Columbus, Ohio.
- 1924. The intestine of the Minnow *Campostoma anomalum* (Rafinesque) with special reference to the development of its coiling. *Ibidem*, v. 24, pp. 265-293.
- LEYDIG, F. 1866. *Traité d' Histologie del' Homme et des Animaux*. XV + 629 pp., Germer-Bailliere, Paris.



- MACHAN, B. 1935. Über Oesophagusdrüsen und Magenhauptdrüsen einheimischer Anuren. *Zeit. mikr. anot. Forsch.*, v. 37, pp. 344-372, Leipzig.
- MAXIMOW, A. A. & BLOOM, W. 1938. A Textbook of Histology. XV + 668 pp. W. B. Saunders Co., Philadelphia, Pa.
- MAYER, S. 1898. Zur Lehre vom Flimmerepithel insbesondere bei Amphibien. *Anat. Anz.*, v. 14, pp. 69-81, Jena.
- McVAY, J. A., & KANAN, H. W. 1940. The digestive Tract of *Carassius auratus*. *Biol. Bull.*, v. 78, pp. 52-67, Woods Hole, Mass.
- MENDES, E. G. 1941. Sobre a respiração (esofágica, traqueal e cutânea) do *Siphonops annulatus* (Amphibia-Gymnophiona). *Bol. Fac. Fil. Ciên., Letr. Univ. São Paulo, Zoologia* n. 5, pp. 283-304, São Paulo.
- MENEZES, R. S. 1949. Alimentação de Mandi Bicuado "Hassar affinis" (Steindacher) da Bacia do Rio Paraíba, Piauí. *Rev. Bras. Biol.*, v. 9, n. 1, pp. 92-96, Rio de Janeiro.
- MENEZES, R. S. & MENEZES, M. F. 1948. Alimentação de "Graviola", *Platydora costatus*. (Linnaeus) da Lagoa de Nazaré, Piauí. *Ibidem*, v. 8, n. 2, pp. 255-260.
- NIETHAMMER, G. 1931. Zur Histologie und Physiologie des Tauben-Kropfes. *Zool. Anz.*, v. 97, pp. 93-103, Leipzig.
- NUSSBAUM-HILAROWICZ, J. 1915. Über den Bau des Darmkanals bei einigen Tiefseeknochenfischen. *Anat. Anz.*, v. 48, pp. 474-484, 497-506, Jena.
- NUSSBAUM, J. 1905. Ueber Drüsenformen. *Anat. Anz.* v. 27, pp. 121-122, Jena.
- OPPEL, A. 1896-1897. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere. v. 1, pp. 28 e seg., v. 2, pg. 7 e seg., Jena.
- PERNKOPF, E. & LEHNER, J. 1937. Vorderdarm. BOLK, GÖPPERT etc.: *Hand. d. vergl. Anat. Wirbeltiere*, v. 3, pp. 349-476, Urban & Schwarzenberg. Berlin u. Wien.
- PILLIET, A. 1885. Sur la structure du tube digestif de quelques poissons de mer. *Bull. Soc. Zool. France*, v. 10, pp. 283-308, Paris.
- 1903. Note sur l'estomac de Pleuronectes. *Compt. Rend. Soc. Biol.* v. 5, pp. 881-882, Paris.
- PORTMANN, A. 1950. Le tube digestif, em GRASSE', P.: *Traité de Zoologie*, v. 15, pp. 270-284. Masson & Cia., Paris.
- PRENANT, A. 1896. Sur la présence d'amas leucocytaires dans l'épithélium pharyngien et oesophagien d'*Anguis fragilis*. *Bibliogr. Anat.*, v. 1, pp. 21-26, Paris, Nancy.

- PURSER, L., 1931. Calomoichthys calabaricus J. A. Smith. I. The Alimentary and Respiratory Systems. *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, v. 56, pp. 89-102, t. 2-4, Edinburgh.
- REESE, A. M. 1913. The Histology of the enteron of the Florida Alligator. *Anat. Rec.*, v. 7, pp. 105-129, Philadelphia, Pa.
- ROGICK, M. D. 1931. Studies on the comparative histology of the digestive tubes of certain Teleost Fishes. II. A Minnow (*Campostoma anomalum*) *J. Morph.*, v. 52, pp. 1-25, Philadelphia, Pa.
- SCHAFFER, J. 1941. Kleinere histologische Mitteilungen. *Anat. Anz. Suppl.* v. 46, pp. 95-105, Jena. *Anat. Gesell.*
- SCHOLTYSEK, H. 1930. Der Bau der Speiseröhre bei Insectivoren. *Anat. Anz.*, v. 70, n. 1-4, pp. 22-58, Jena.
- SCHREINER, K. E. 1900. Beiträge zur Histologie und Embryologie des Vorderdarmes der Vogel. I. Vergl. Morph. d. feineres Baues. *Zeit. wiss. Zool.*, v. 68, pp. 481-580, Leipzig.
- SCHUMACHER, S. 1925. Über die Entwicklung der Oesophagusdrüsen. beim Huhn. *Verh. d. anat. Ges.*, *Anat. Anz.* v. 60, pp. 58-63. Jena.
- 1927. Speiseröhre em: v. MOLLENDORFF, W. v. — Hand. d. mikr. *Anat. d. Meschen.*, pp. 301-332, Julius Springer, Berlin.
- SEIFFERT, G. 1905. Die Drüsen im Ureter des Pferdes. *Anat. Anz.*, v. 27, pp. 122-127, Jena.
- SEMICHON, L. 1910. Sur les Papilles cornées oesophagiennes des Tortues de Mer et on particulier de *Thalassochelys caretta* L. *Bull. Soc. Zool. France*, v. 35, pp. 191-196, Paris.
- SPENGEL, J. W. 1906. In Beziehung auf Mund-und Schlundzähne der Elasmobrancher. *Zool. Anz.*, v. 29, pp. 332-333, Leipzig.
- STRESEMANN, E. 1927. Sauropsida: Aves, em Kükenthal-Hand. d. Zoologie, v. 7, 2a. XI + 899 pp., Walter Gruyter & Co. Berlin e Leipzig.
- TRAUTMANN, A. & FIEBIGER, M. 1942. Histologia y Anatomia microscópica comparada de los animales domésticos. XI + 512 pp., Labor S. A., Barcelona.
- VALATOUR, M. 1861. Recherches sur les glandes gastriques et les tuniques musculaires du tube digestif dans les poissons osseux et les batraciens. *Ann. Sc. Nat., Zool.* 4. ser., v. 16, pp. 219-285, Paris.
- VALENTE, D. 1948. Feeding habits of Some Brazilian Amphibians. *Bol. Fac. Fil. Cien., Letr. Univ. S. Paulo Zool.* n. 14, pp. 335-337, São Paulo.
- WEBER, M. 1927. Die Saugetiere, v. 1, IX + 444 pp. Gustav Fischer, Jena.

- YUNG, E. & FUHRMAN, O. 1900. Recherches sur la Digestion des Poissons. V. Histologie de la Muqueuse Intestinal de *Lota vulgaris*, *Arch. Zool., exp. et. gen.*, 3. ser., v. 8, pp. 333-351, Paris.
- ZAMITH, A. P. L. 1950. Considerações sobre o epitélio esofágico de alguns peixes. *Ciência e Cultura*, v. II, n. 4, pp. 295. São Paulo.
- 1951. Epitélio esofágico da Cascavel. *Ibidem*, v. 3., n. 4.

## 7 — EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

### PEIXES

Fig. 1 — Cação viola (*Rhinobatus percellens* (WALBAUM)) — Secção transversal da região anterior do esôfago. c = células calicícolas. Epitélio pavimentoso ciliado, Hematx. — eosina.

Fig. 2 — Corte transversal da região anterior do esôfago do mesmo animal, mostrando as pontes intercelulares do epitélio pavimentoso ciliado. c = células calicícolas.

Fig. 3 — Secção transversal da região média do esôfago do mesmo animal, mostrando a transição do epitélio pavimentoso pluriestratificado ciliado para o monoestratificado cilíndrico

Fig. 4 — Secção transversal da região posterior do esôfago do mesmo animal, mostrando as pregas da mucosa revestidas de epitélio cilíndrico ciliado. gm = glândulas mucíparas da mucosa esofágica.

Fig. 5 — Treme-treme (*Narcine brasiliensis* (OLFERS)). Secção transversal da região anterior do esôfago. Epitélio pluriestratificado com pontes inter-celulares.

Fig. 6 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. Transição do epitélio pluriestratificado para o simples cilíndrico. Regular descamação.

Fig. 7 — Roncador (*Conodon nobilis* (L.)). Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio cilíndrico simples gm = Glândulas.

Fig. 8 — Bagre-papai (*Tachysurus upsolonophorus* Eing. e Eing.) Secção transversal da região anterior do esôfago. Epitélio cilíndrico simples passando a pluriestratificado no fundo das criptas. c = células calicícolas.

Fig. 9 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. Epitélio simples cilíndrico. gm = glândulas.

Fig. 10 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio cilíndrico simples. gm = glândulas.

Fig. 11 — Linguado (*Etropus* sp.). Secção transversal da região anterior do esôfago. Epitélio multiseriado passando a pluriestratificado. c = célula calicícola.

Fig. 12 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. Epitélio pluriestratificado a monoestratificado ciliado. c = célula calicícola. b = célula sensorial ?

Fig. 13 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio monoestratificado cilíndrico ciliado.

Fig. 14, 16, 17 — Mandi (*Pimelodus clarias* (L.)). Secção transversal da região média do esôfago. Epitélio pluriestratificado. c = células calicícolas, p = x = célula sensorial ?

Fig. 15 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio simples cilíndrico, gm = glândulas.

Fig. 18 — Cascudo espinho (*Pterygoplichthys aculeatus* (PERUGIA)). Secção transversal da região média do esôfago. Epitélio cilíndrico simples ciliado. c = células calicícolas.

Fig. 19 — Lambarí (*Astyanax b. bimaculatus* (L.)). Secção transversal da região média do esôfago. Epitélio cilíndrico simples. l = ducto das glândulas.

Fig. 20 — Cascudo (*Plecostomus* sp.). Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio pluriestratificado passando a monoestratificado.

## ANFÍBIOS

Fig. 21 — Perereca (*Hyla nasica* COPE). Secção longitudinal do esôfago. Epitélio pseudoestratificado ciliado. c = células calicícolas.

Fig. 22 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio simples cilíndrico ciliado. gm = glândulas mucíparas compactas da mucosa.

Fig. 23 — Rã (*Leptodactylus ocellatus* L.). Secção transversal da região anterior do esôfago. Epitélio pseudoestratificado ciliado. c = células calicícolas alongadas.

Fig. 24 — Rã (*Leptodactylus pentadactylus* LAUR.). Secção transversal da região anterior do esôfago, mostrando epitélio pseudoestratificado com numerosas células calicícolas. c = em estado de repleção.

Fig. 25 — Rã (*Leptodactylus pentadactylus* LAUR.). Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio simples cilíndrico ciliado.

Fig. 26 — Sapo (*Bufo marinus ictericus* (L.)). Secção transversal da região posterior do esôfago. c = células calicícolas, gm = glândulas. Epitélio cilíndrico simples ciliado.

Fig. 27 — Sapo. Secção transversal da região anterior do esôfago. Epitélio pseudoestratificado ciliado. c = células calicícolas. cp = células principais.

Fig. 28 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. Epitélio pseudoestratificado ciliado. Capilares sanguíneos e hematias.

## SAURIOS

Fig. 29 — Cobra de duas cabeças (*Leposternon microcephalum* WAGLER). Secção transversal da região média do esôfago. a = prega primária, i = prega secundária, n = prega simples. Micr. Leitz Lupa.

Fig. 30 — Lagartixa (*Hemidactylus mabouia* MOREAUX de JONNES). Secção transversal da região média do esôfago. Epitélio pseudoestratificado ciliado. c = células calicícolas.

Fig. 31 — Mesmo animal — Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio pseudoestratificado = o, gm = glândulas mucíparas na lâmina própria.

Fig. 32 — Papavento (*Tropidurus torquatus* WIED). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = Epitélio pseudoestratificado ciliado, n. = pregas simples.

Fig. 33 — Papavento (*Tropidurus torquatus* WIED). Secção transversal da região posterior do esôfago. o = epitélio pseudoestratificado, gm = glândulas.

Fig. 34 — Lagarto (*Tupinambis teguixin* (L.)). Corte transversal da região anterior do esôfago, o = epitélio pseudoestratificado ciliado. c = célula calicícola.

Fig. 35 — Mesmo animal. Corte transversal da região média do esôfago. Epitélio pseudoestratificado ciliado alongado. c = células calicícolas.

## OFÍDIOS

Fig. 36 — Cascavel (*Crotalus terrificus terrificus* (LAUR.)). Secção transversal da região anterior do esôfago. Epitélio cilíndrico simples, ciliado. l = lâmina própria espessa.

Fig. 37 — Cascavel (*Crotalus terrificus terrificus* (LAUR.)). Secção transversal da região posterior do esôfago, o = epitélio cilíndrico simples muito alto.

Fig. 38 — Jararaca (*Bothrops jararaca* (WIED)). Secção transversal da região anterior do esôfago, o = epitélio cilíndrico simples ciliado, c = célula calicícola, a = tecido conjuntivo, ci = cílios.

Fig. 39 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago, o = epitélio cilíndrico simples, alto.

Fig. 40 — Cobra cipó (*Phylodryas shottii* SCHLEGEL). Secção transversal da região anterior do esôfago, o = epitélio cilíndrico simples, ciliado, c = células calicícolas, a = tecido conjuntivo.

Fig. 41 — Cobra cipó (*Phylodryas shottii* SCHLEGEL). Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio cilíndrico simples, a = prega primária, t = célula com muco.

Fig. 42 — Jararacuçu do brejo (*Eudryas bifossatus bifossatus* (RADDI)). Secção transversal da região posterior do esôfago. o = epitélio cilíndrico simples, a = prega primária.

Fig. 43 — Coral (*Erythrolampus aesculapii* L.). Secção transversal da região anterior do esôfago. a = prega primária, n = prega simples, c = células calicícolas.

Fig. 44 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio cilíndrico simples, a = prega primária, t = célula com muco.

## QUELÔNIOS

Fig. 45 — Jiboia (*Constrictor constrictor constrictor* (L.)). Secção transversal da região média do esôfago, a = prega primária, i = prega secundária, n = prega simples, o = epitélio cilíndrico simples. Micr. Leitz Lupa.

Fig. 46 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago, o = epitélio cilíndrico simples alongado, a = prega primária.

---

Micr. Leitz. oc. 4 x obj. 8; ca. 300 vezes.

Fig. 47 — Cágado (*Hydraspis* sp.). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pseudoestratificado ciliado, alto.

Fig. 48 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pseudoestratificado, ciliado, alto.

Fig. 49 — Cágado (*Hydraspis* sp.). Secção transversal da região posterior do esôfago, o = epitélio cilíndrico simples, p = papilas, gm = glândulas.

Fig. 50 — Jabotí (*Testudo denticulata* L.). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, gm = glândulas, p = papilas.

Fig. 51 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado cilíndrico, gm = glândulas.

## AVES

Fig. 52 — Nhambuzinha (*Crypturellus parvirostris* (WAGLER)). Secção transversal da região média, Tr = traquéia, gm = glândulas. Micr. Leitz. Lupa.

Fig. 53 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, gm = glândulas.

Fig. 54 — Socó-estudante (*Butorides striatus striatus* (L.)). Secção transversal da região média do esôfago, mostrando uma prega. Epitélio pluriestratificado cúbico. S = célula cúbica superficial, g = glândula, l = membrana basilar.

Fig. 55 — Gavião (*Falco sparverius eidos* PETERS). Secção transversal da região posterior do esôfago. Epitélio pluriestratificado plano. g = glândula, c = célula plana superficial, l = lâmina basal.



Fig. 56 — Pombinha selvagem (*Oreopeleia montana montana* (L)). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, d = descamação.

Fig. 57 — Mesmo animal — Secção transversal da região posterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, g = glândula soltando secreção (sc.) na luz do órgão.

Fig. 58 — Rolinha (*Columbigallina talpacoti talpacoti* (TEMM.)). Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano mostrando três zonas diferentes, cr = camada regeneradora.

Fig. 59 — Mesmo animal. Secção transversal da região posterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado chato, g = glândula.

Fig. 60 — Tuin (*Forpus passerinus vividus* (RIDGWAY)). Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, mostrando três zonas diferentes.

Fig. 61 — Mesmo animal. Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado, m = membrana basilar.

Fig. 62 — Suindara (*Tyto alba tuidara* (GRAY)). Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado cúbico, g = glândulas, d = descamação.

Fig. 63 — Martim-pescador (*Chloroceryle americana mathewsi* LAUBMANN). o = epitélio pluriestratificado prismático, d = descamação.

Fig. 64 — Pica-pau (*Veniliornis spilogaster* (WAGLER)). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, gm = glândula.

Fig. 65 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, gm = glândula.

Fig. 66 — Canário da terra (*Sicalis flaveola brasiliensis* (GMELIN)). Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, gm = glândula.

Fig. 67 — Tangará (*Chiroxiphia caudata* (SHAW & NODDER)). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado, gm = glândulas.

Fig. 68 — Tangará (*Chiroxiphia caudata* (SHAW & NODDER)). Secção transversal da região posterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano. d = descamação.

## MAMÍFEROS

Fig. 69 — Gambá (*Didelphis aurita* WIED). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, gm = glândula, p = papilas. Micr. Bauch Lomb. oc. 10x, obj. 10x, ca. 100 vezes.

Fig. 70 — Mesmo animal. Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, d = descamação.

Fig. 71 — Morcêgo (*Histiotus velatus* (I. GEOFF.)). Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, d = descamação, cj = lâmina própria, s = zonas distintas do epitélio.

Fig. 72 — Cutia (*Dasyprocta a. aguti* (L.)). Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, cn = camada córnea.

Fig. 73 — Capivara (*Hydrochoerus h. hydrochaeris* (L.)). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, p = papila, cn = camada córnea.

---

Micr. Leitz. oc. 4 x obj. 8; ca. 300 vezes.

Fig. 74 — Serelepe (*Sciurus i. ingrami* (THOMAS)). Secção transversal da região média do esôfago. Micr. Leitz. oc. 4 x obj. 2x. ca. 65x.

Fig. 75 — Mesmo animal. Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano.

Fig. 76 — Tatú-etê (*Dasypus n. novemcinctus* L.). Secção transversal da região anterior do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, gm = glândulas.

Fig. 77 — Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla tridactyla* L.). Secção transversal da região média do esôfago. o = epitélio pluriestratificado plano, cn = camada córnea.

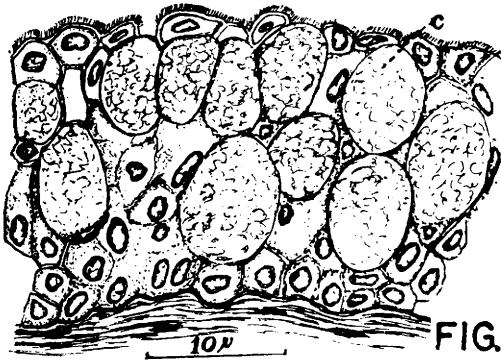


FIG.1

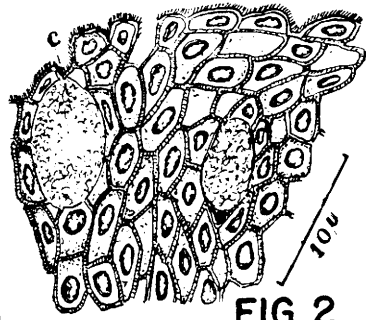


FIG. 2

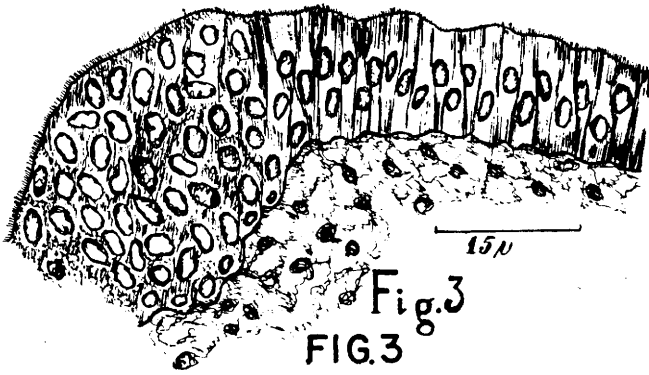


FIG.3

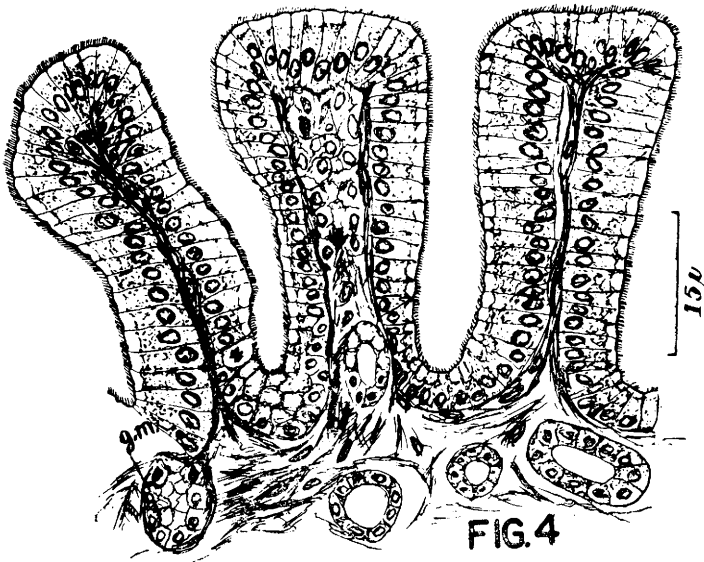
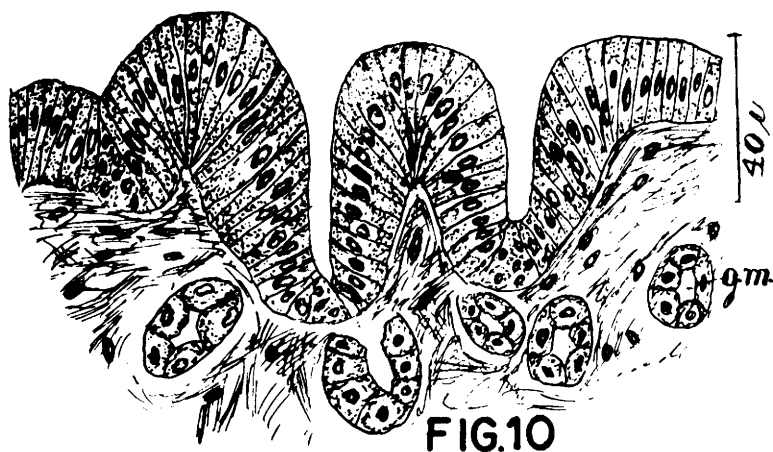
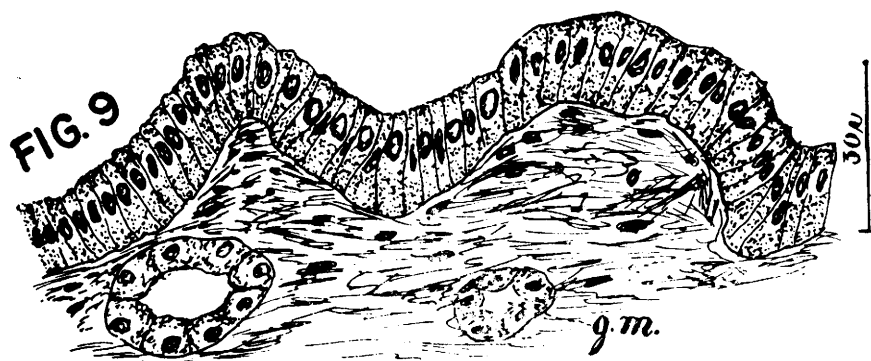
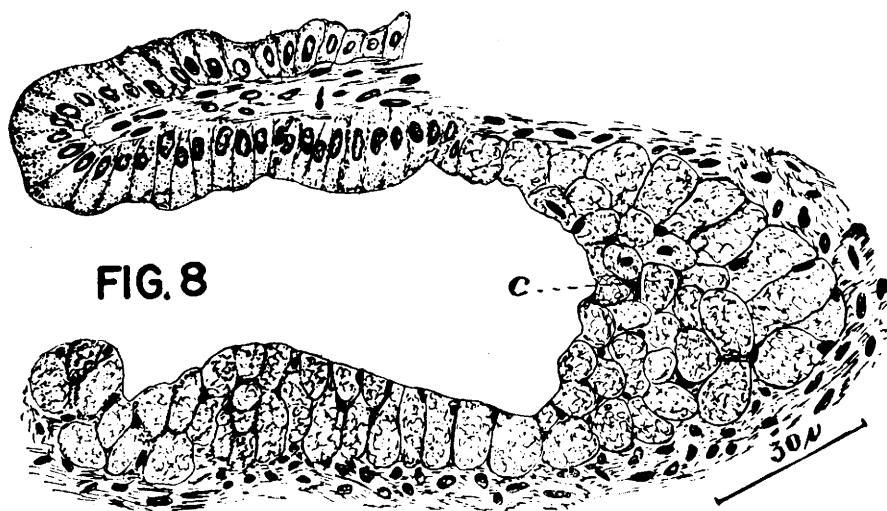
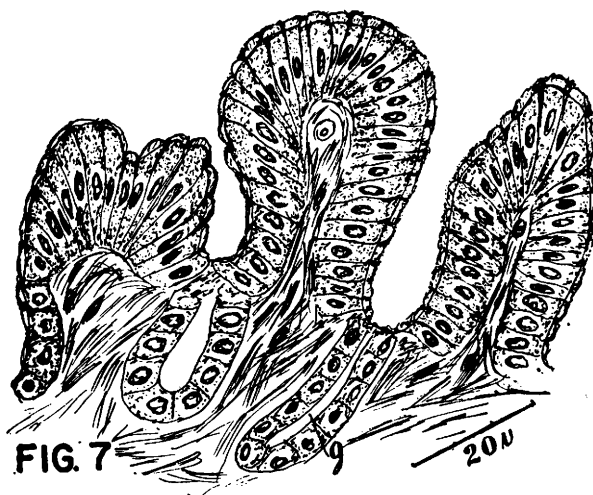
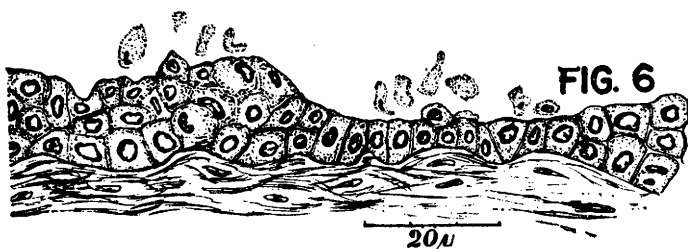
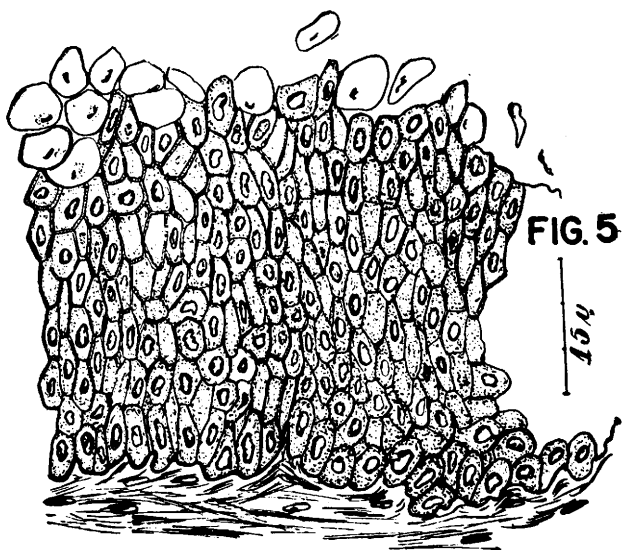


FIG.4





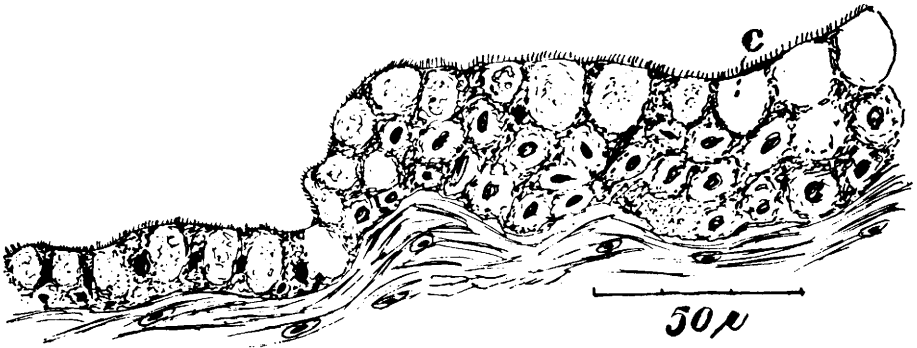


FIG. 11

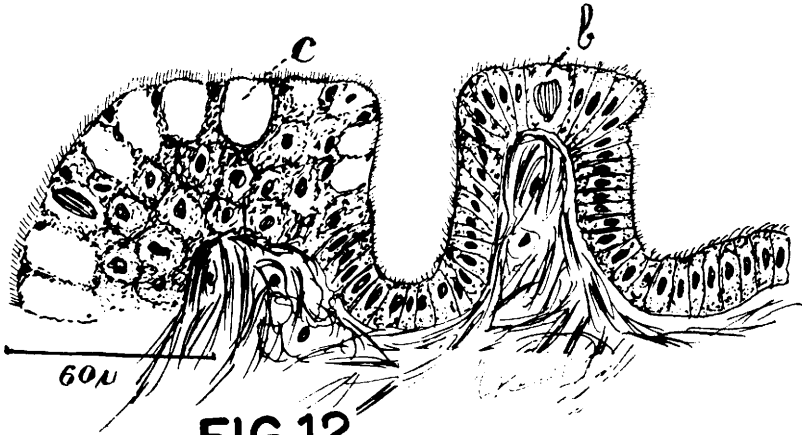


FIG. 12

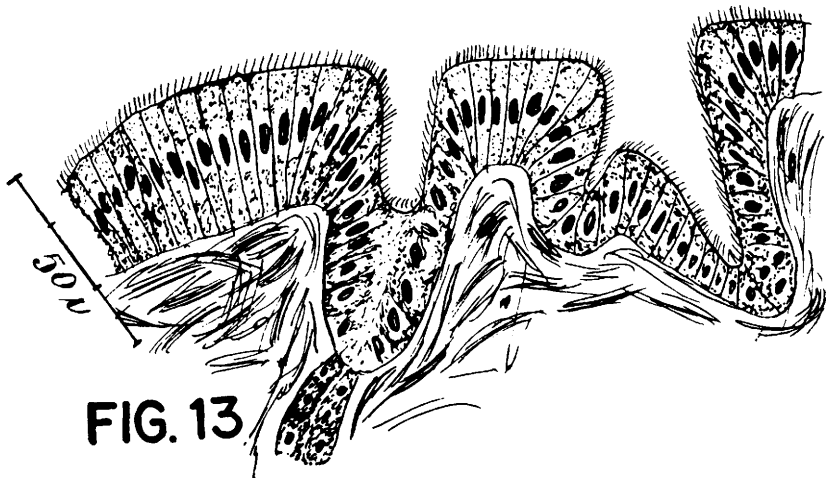


FIG. 13

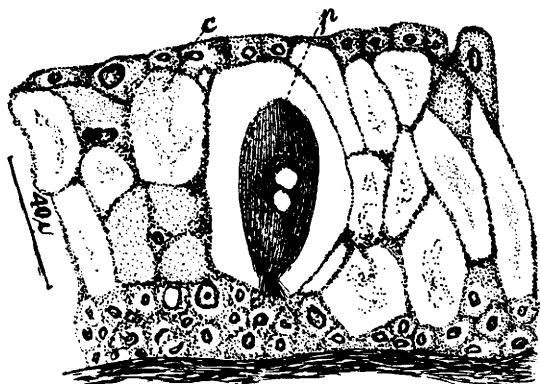


FIG.14

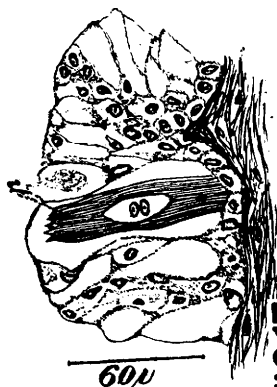


FIG.17

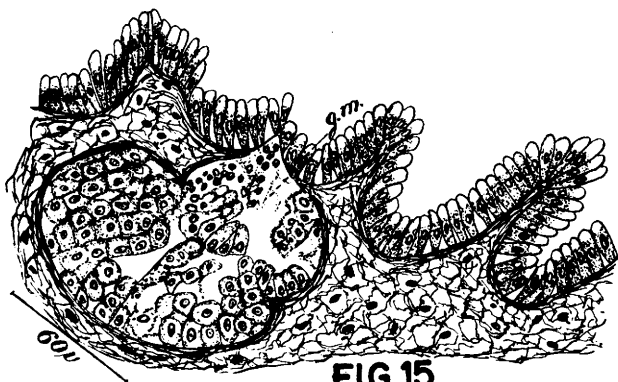


FIG.15

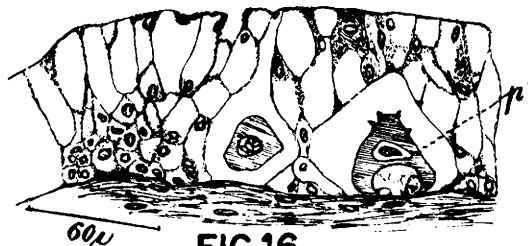


FIG.16

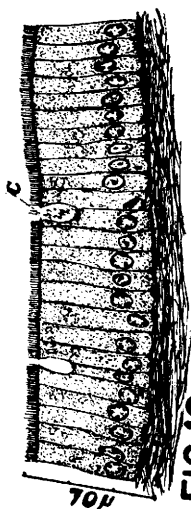


FIG.18



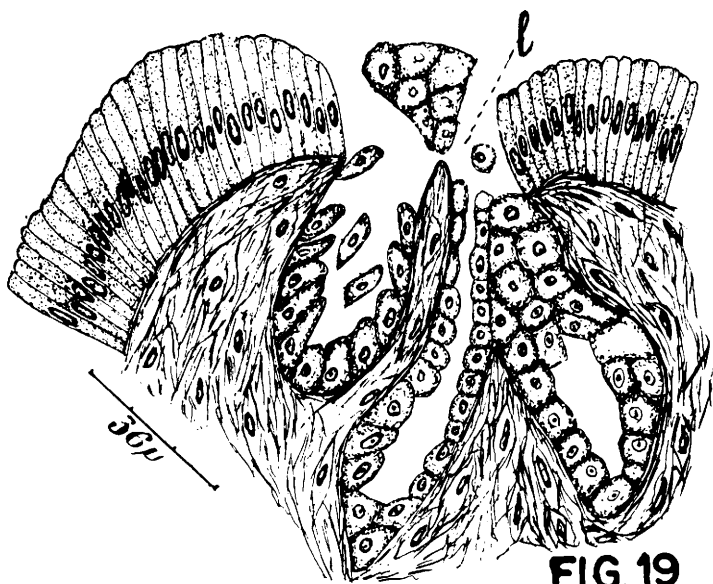


FIG. 19



FIG. 20

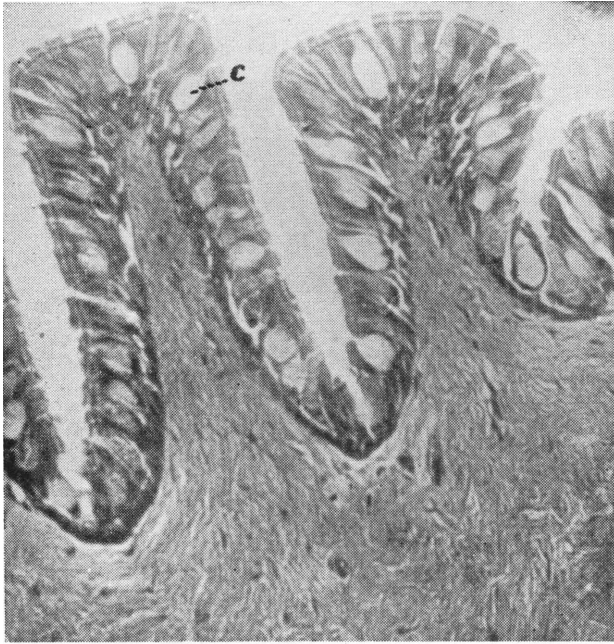


Fig. 21

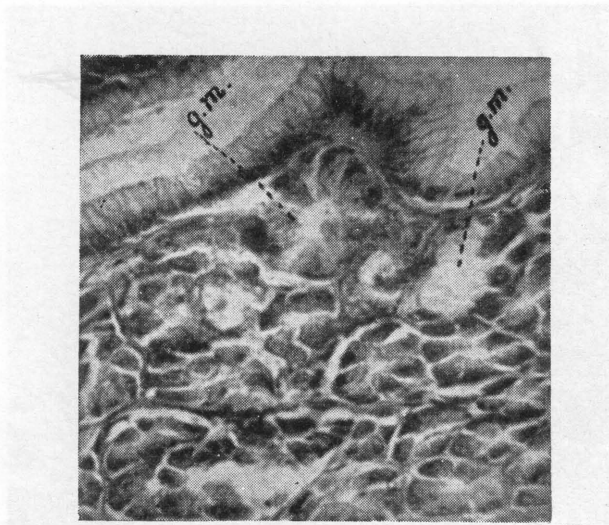


Fig. 22

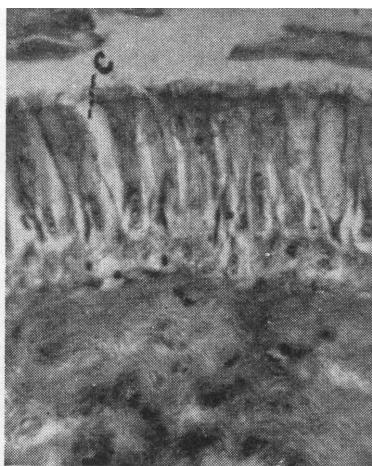


Fig. 23

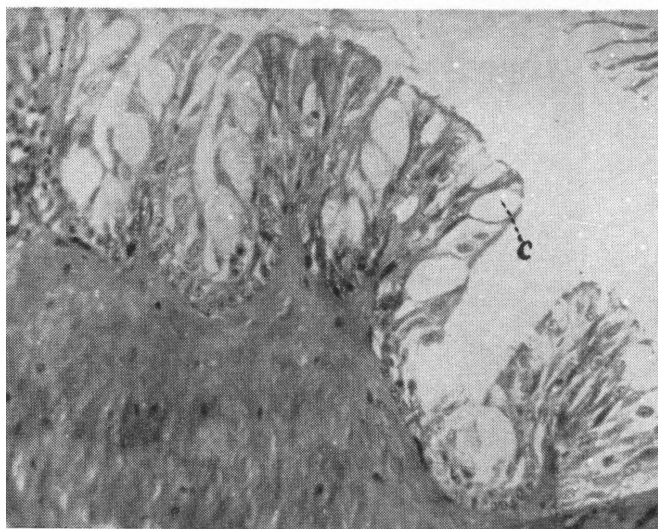


Fig. 24

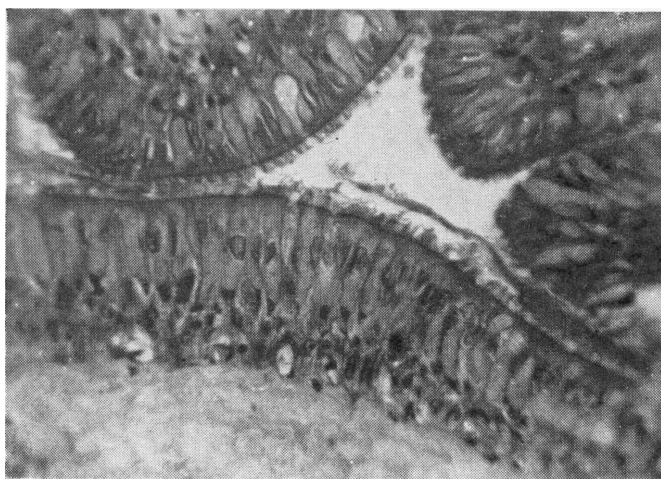


Fig. 25

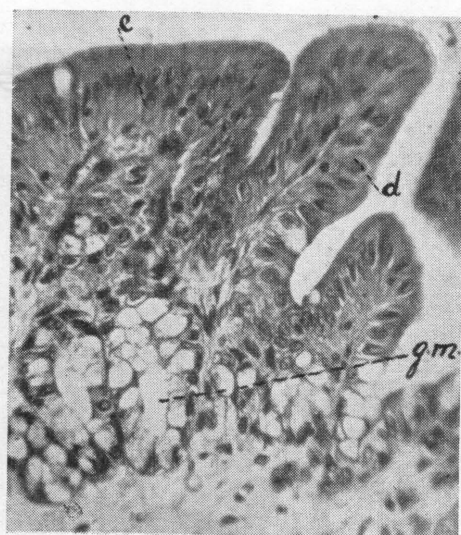


Fig. 26



Fig. 28

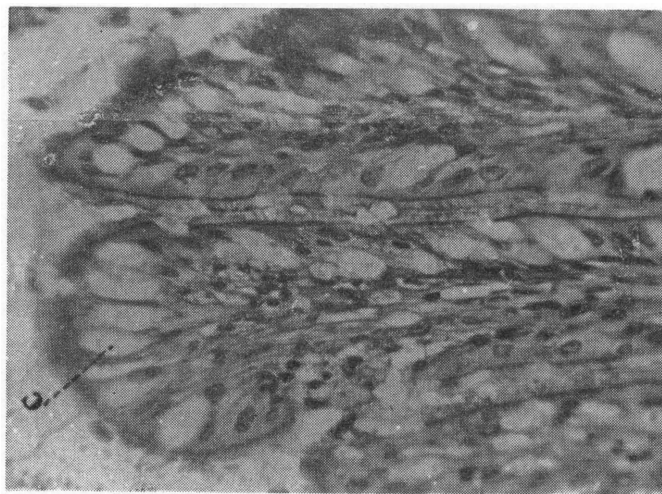


Fig. 27

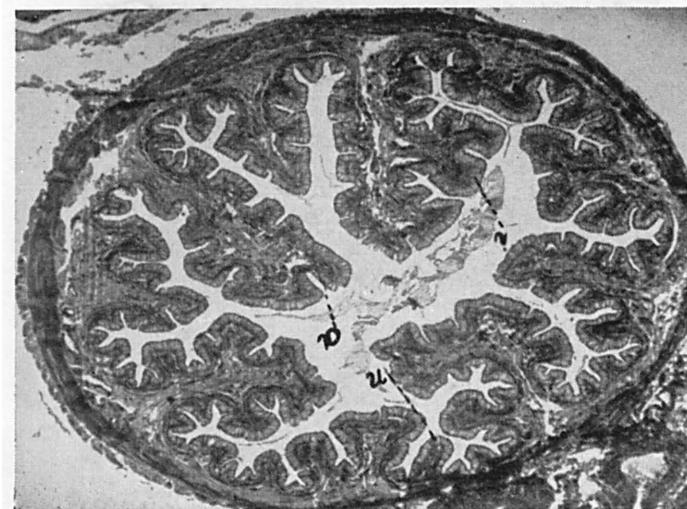


Fig. 29

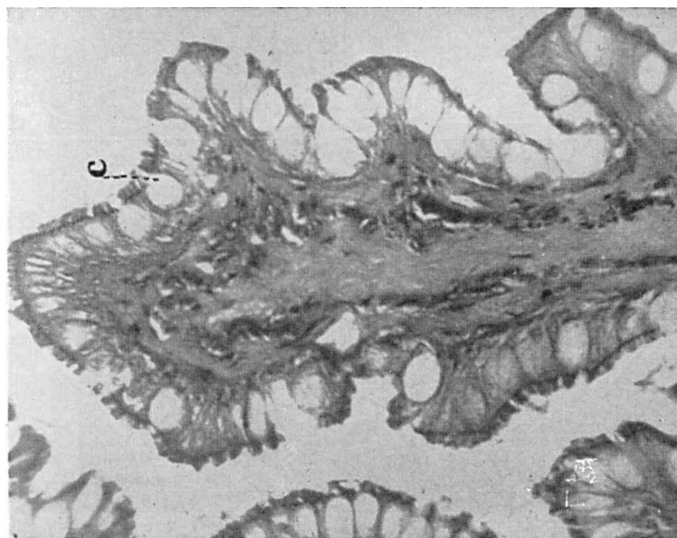


Fig. 30



Fig. 31

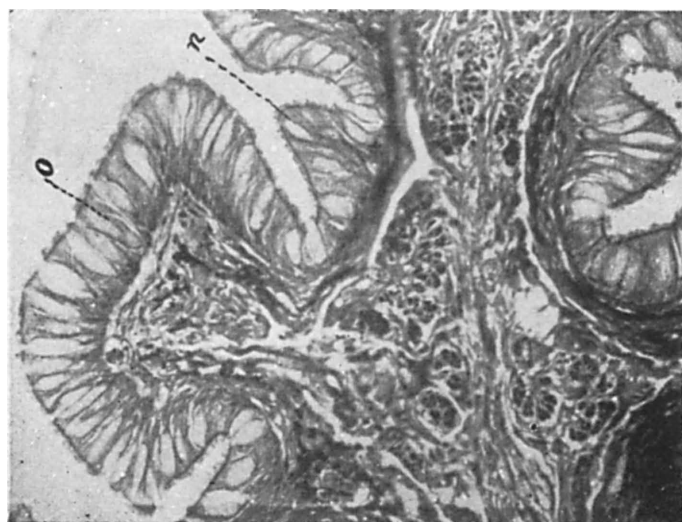


Fig. 32



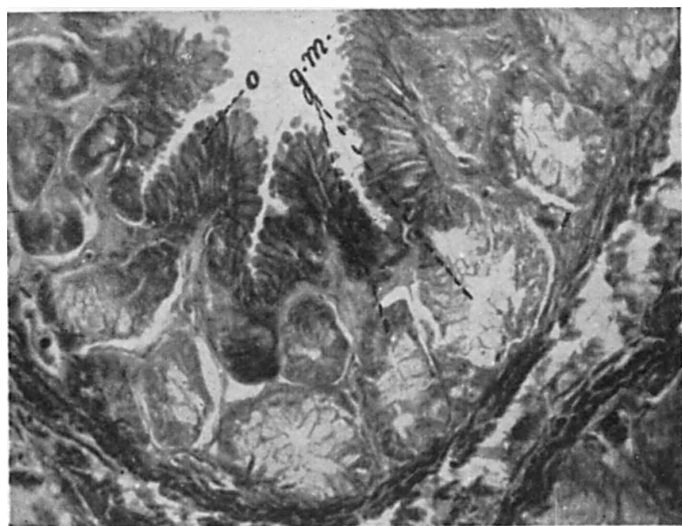


Fig. 33

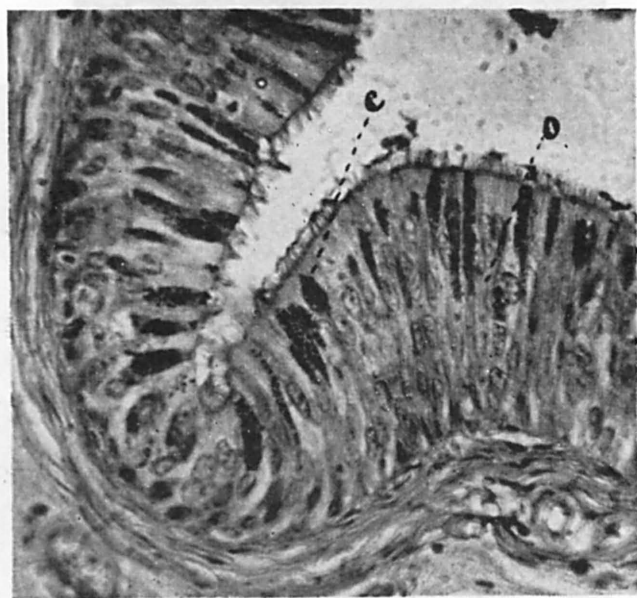


Fig. 34



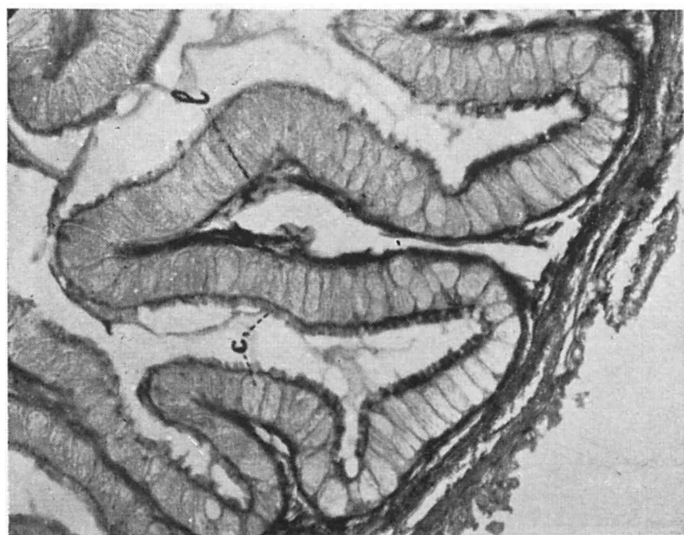


Fig. 36

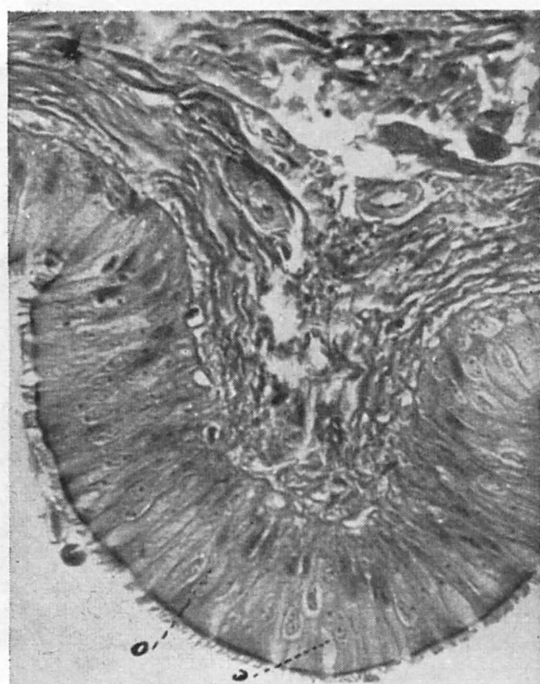


Fig. 35

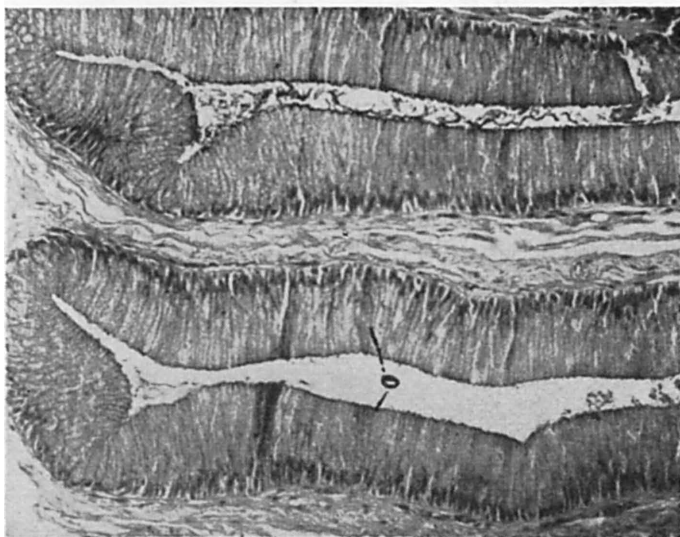


Fig. 37

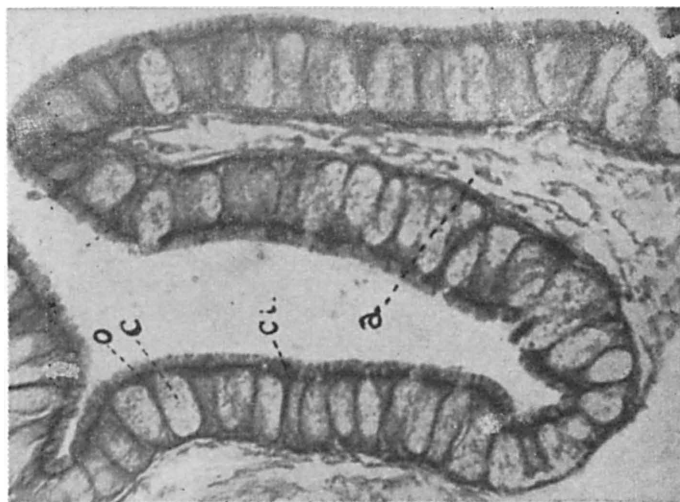


Fig. 38

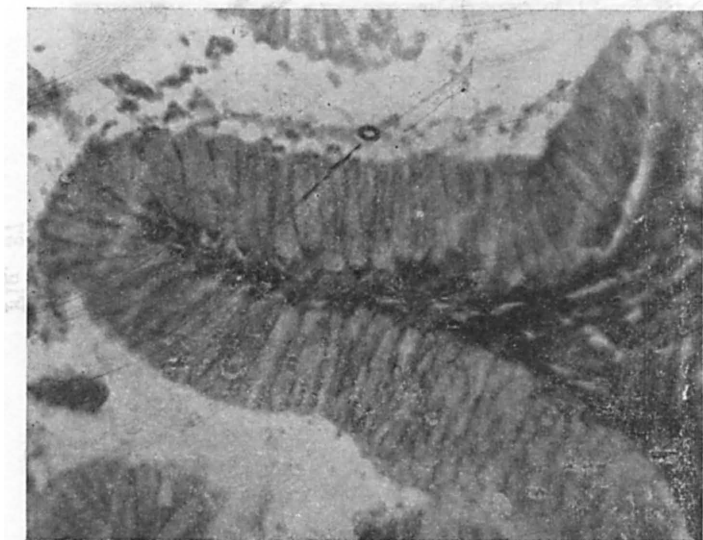


Fig. 39

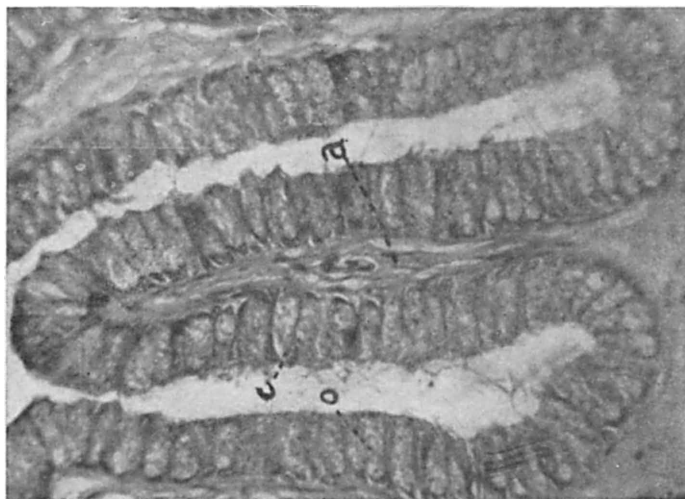


Fig. 40

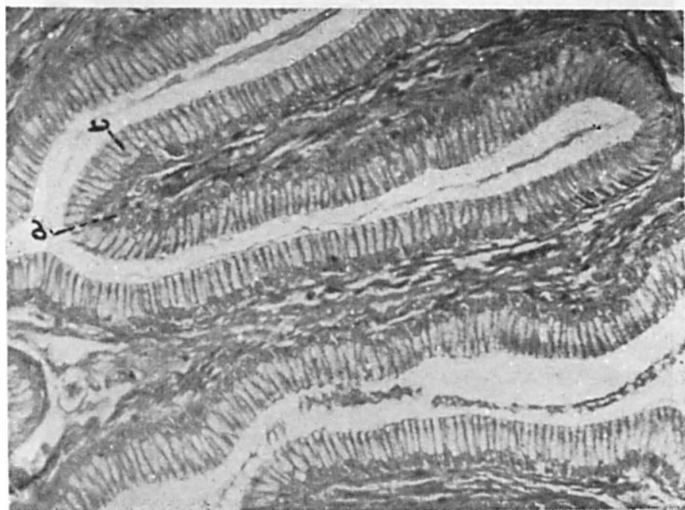


Fig. 41

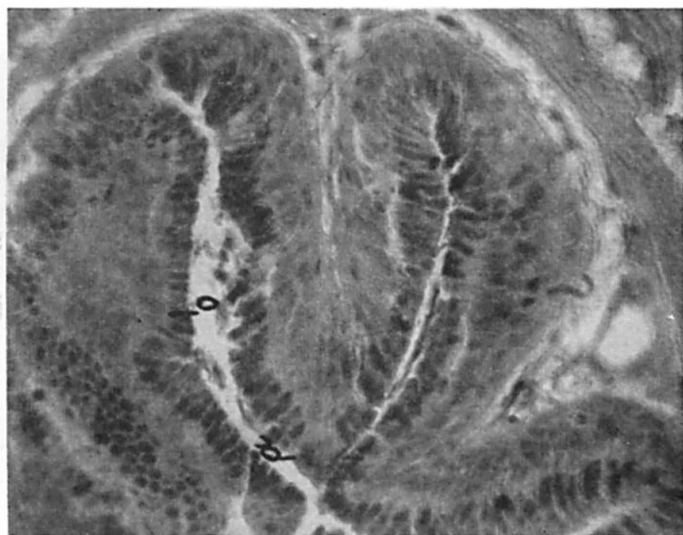


Fig. 42

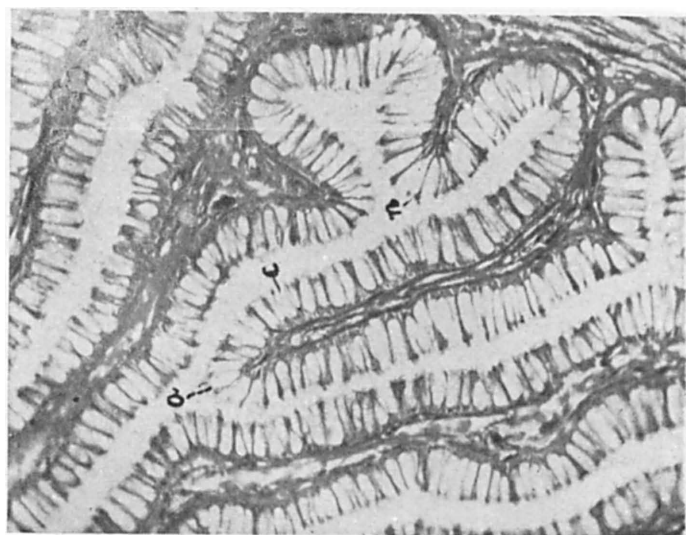


Fig. 43

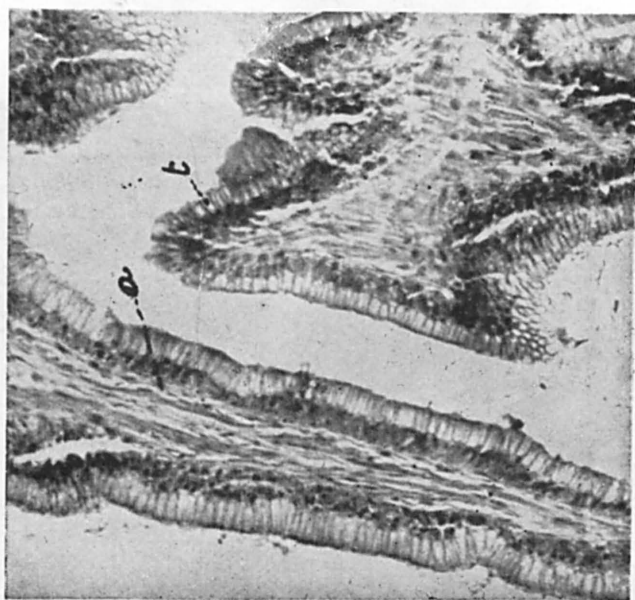


Fig. 44

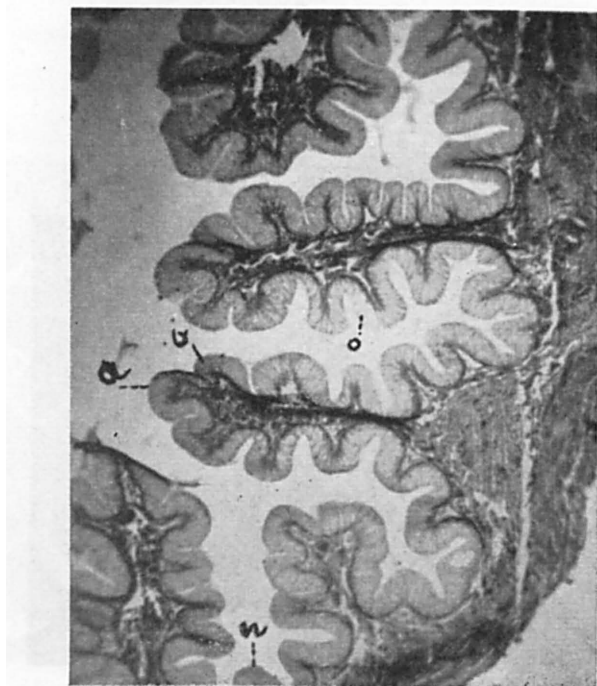


Fig. 45

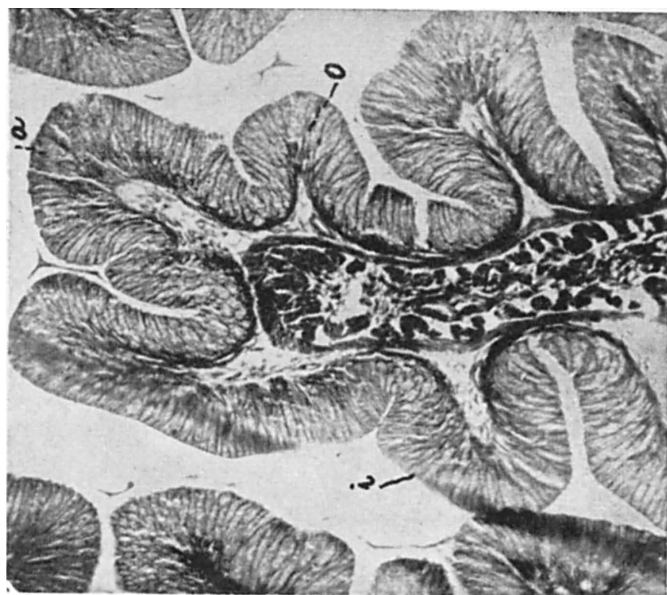


Fig. 46

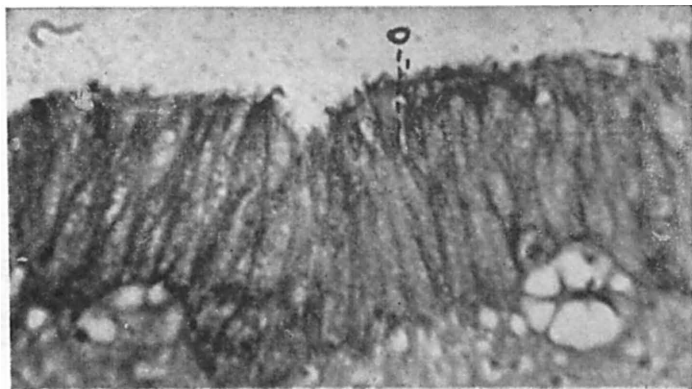


Fig. 48

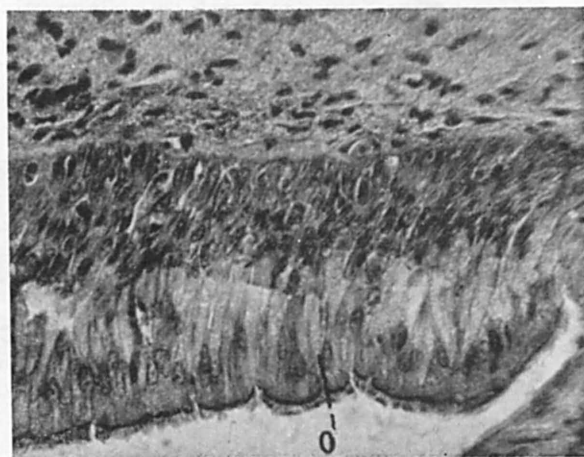


Fig. 47



Fig. 49



Fig. 50



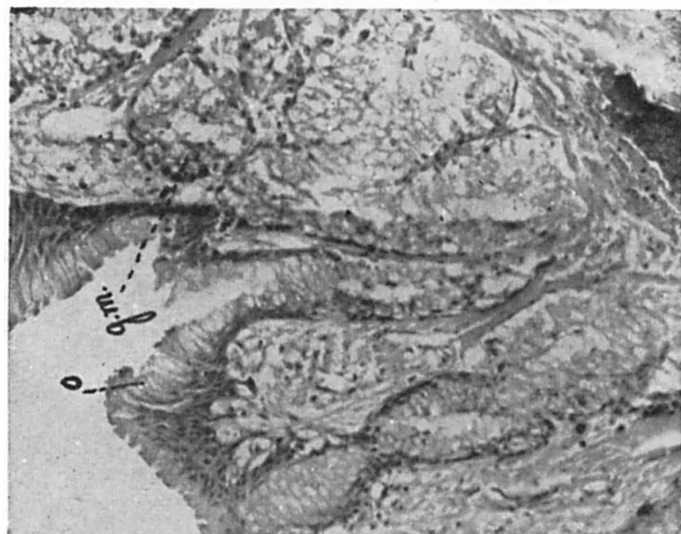


Fig. 51

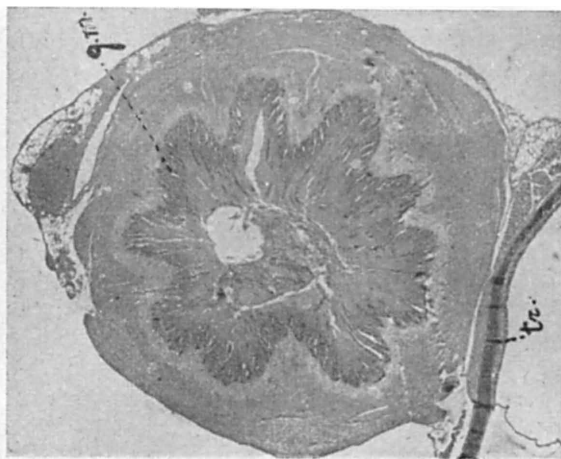


Fig. 52



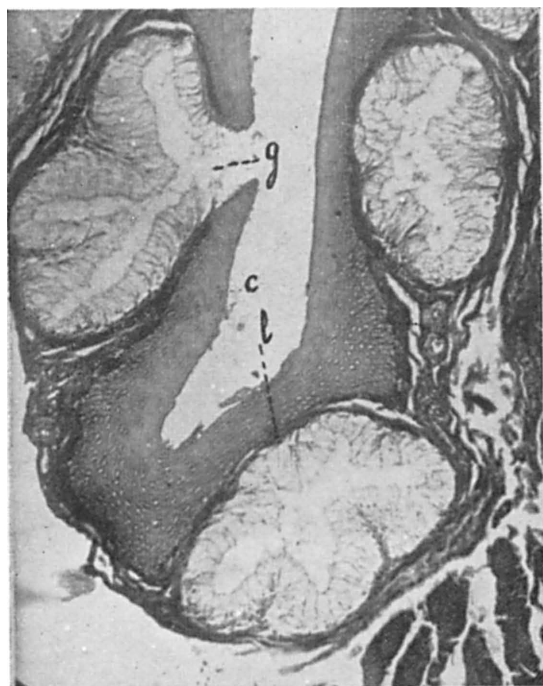


Fig. 55

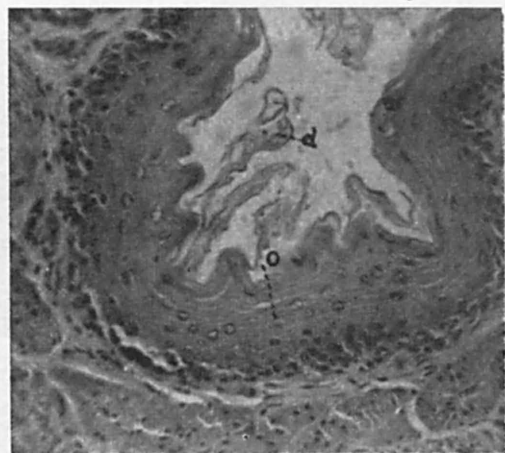


Fig. 56

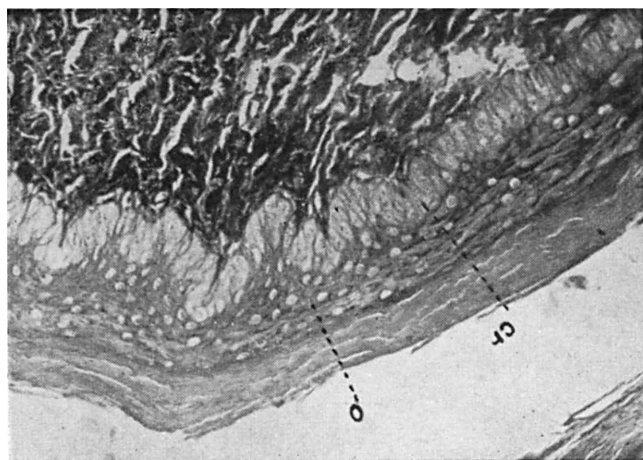


Fig. 58



Fig. 57

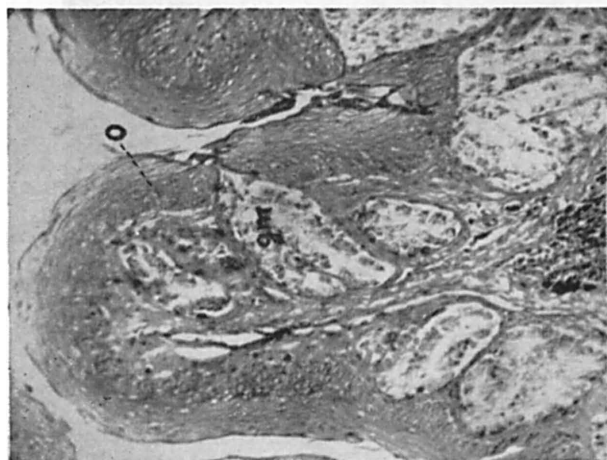


Fig. 59

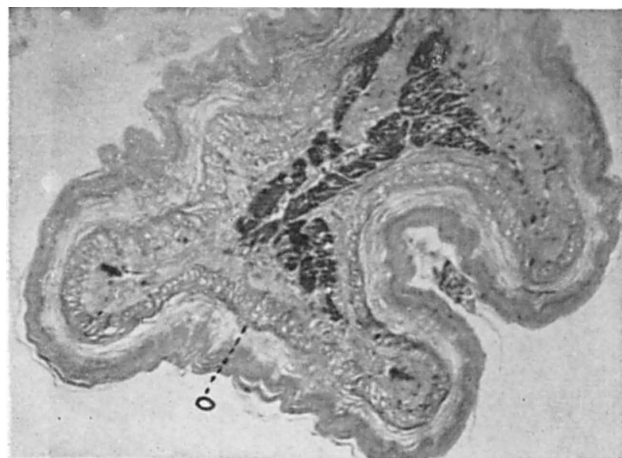


Fig. 60

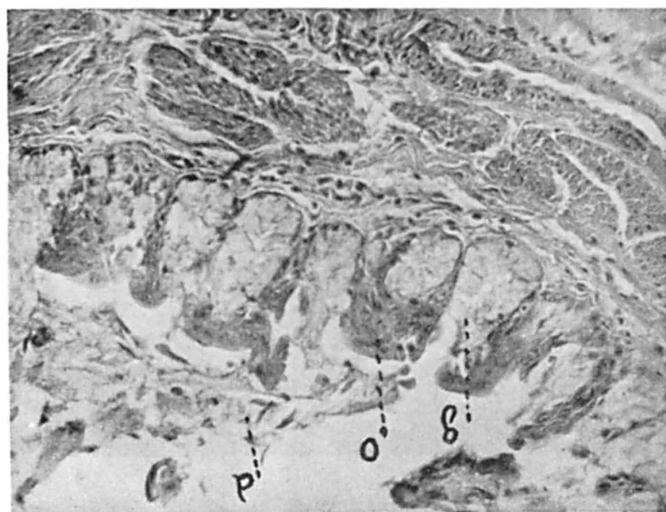


Fig. 62

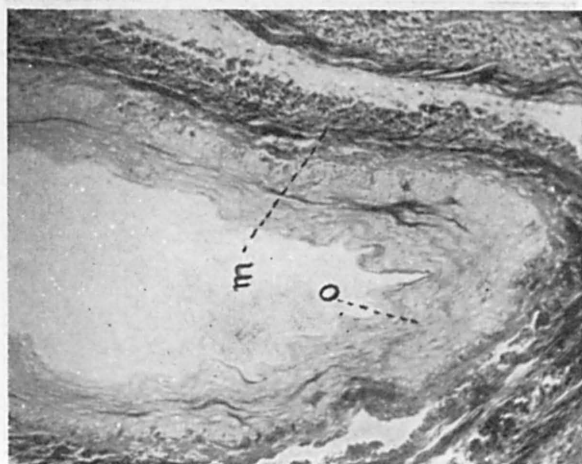


Fig. 61

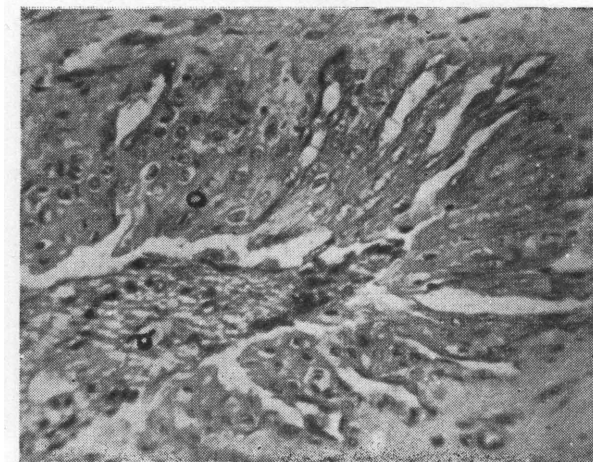


Fig. 63

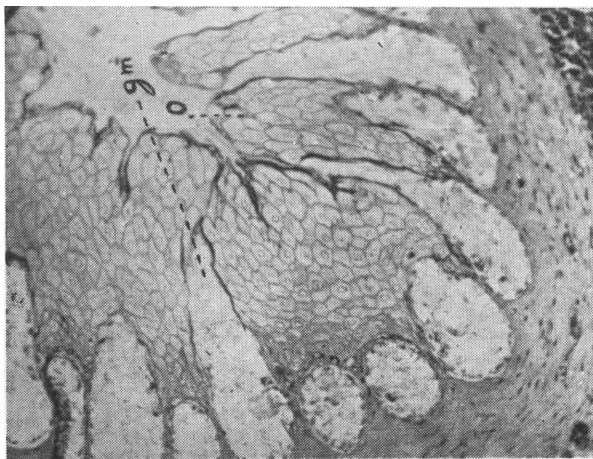


Fig. 64

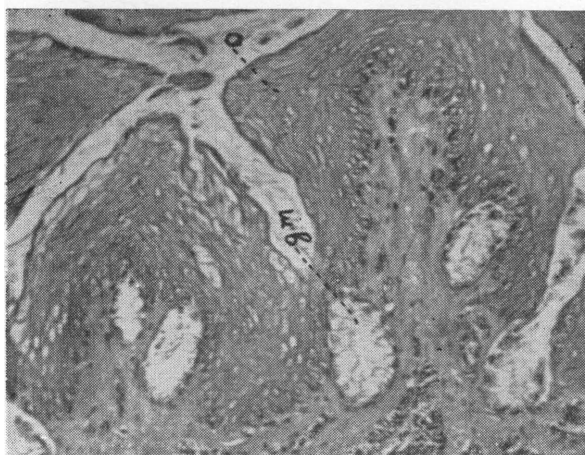


Fig. 65

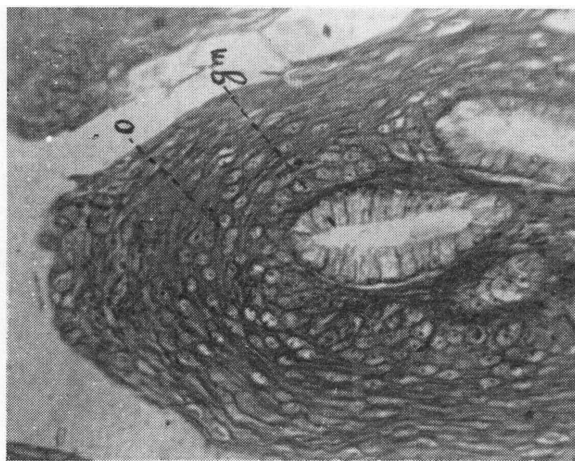


Fig. 66



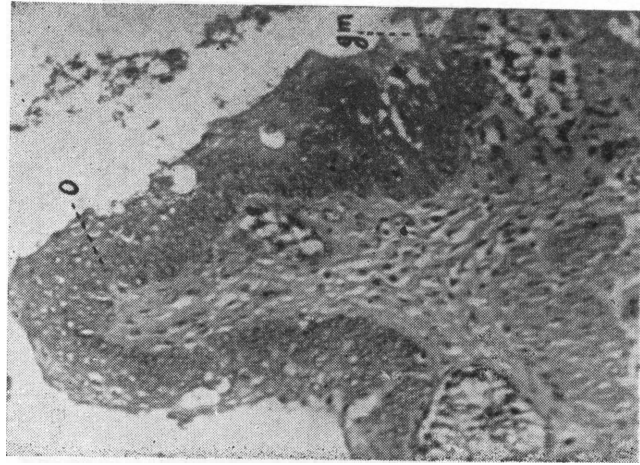


Fig. 67

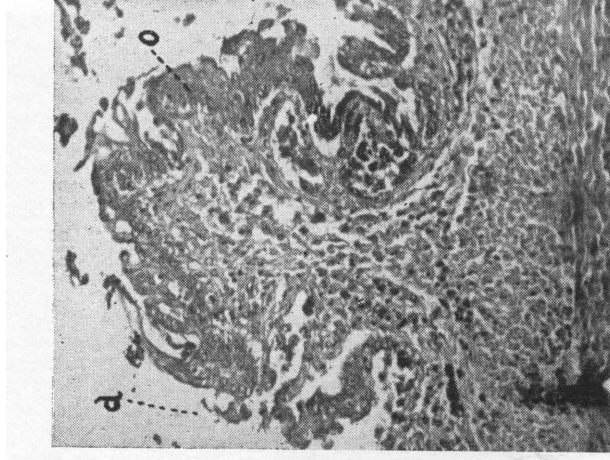


Fig. 68

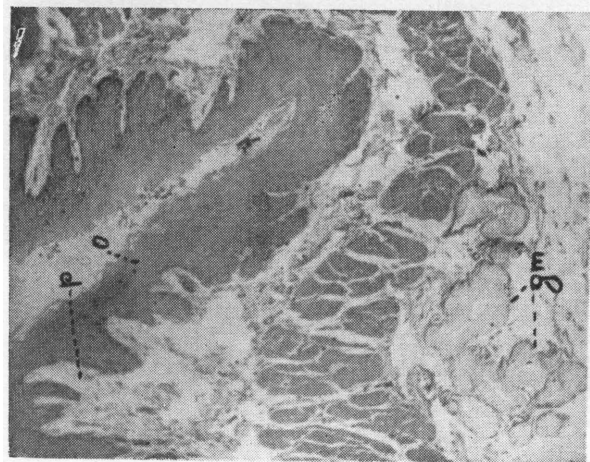


Fig. 69

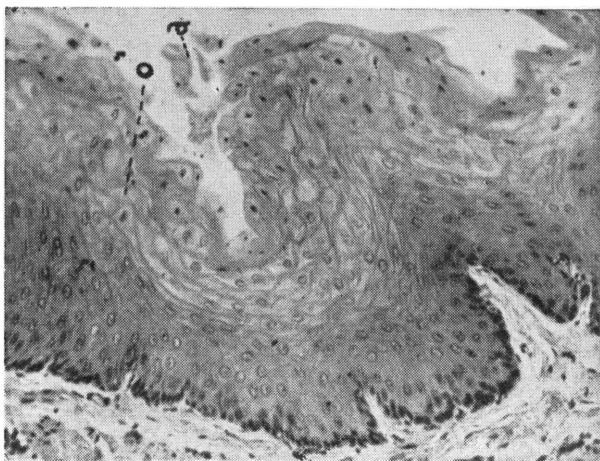


Fig. 70

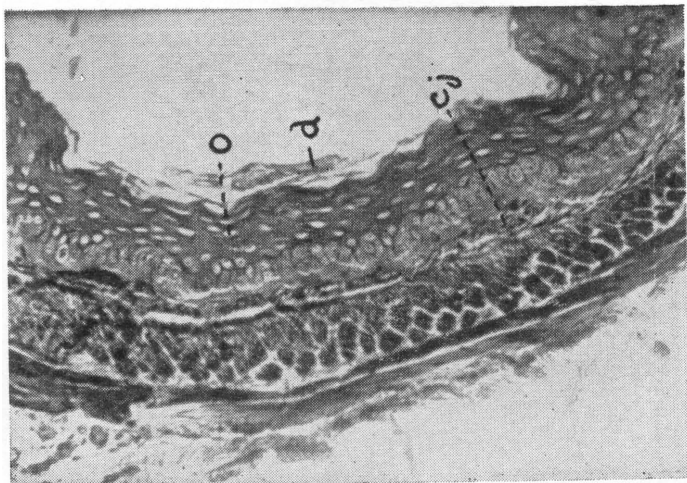


Fig. 71

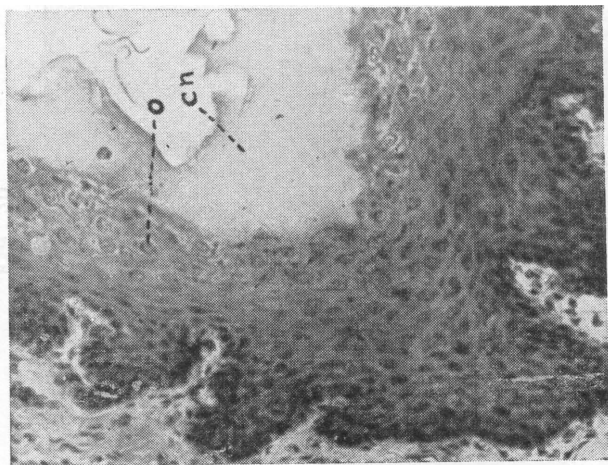


Fig 72

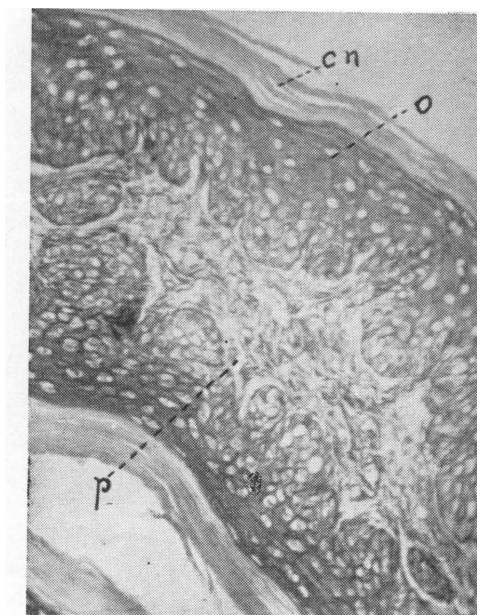


Fig. 73

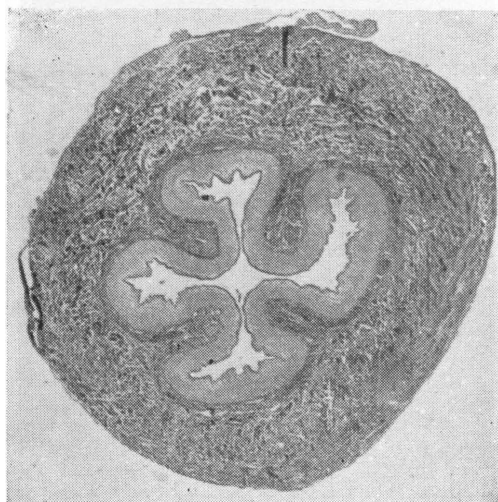


Fig. 74

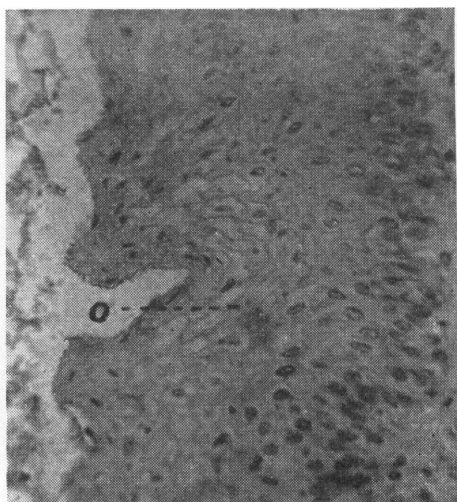


Fig. 75

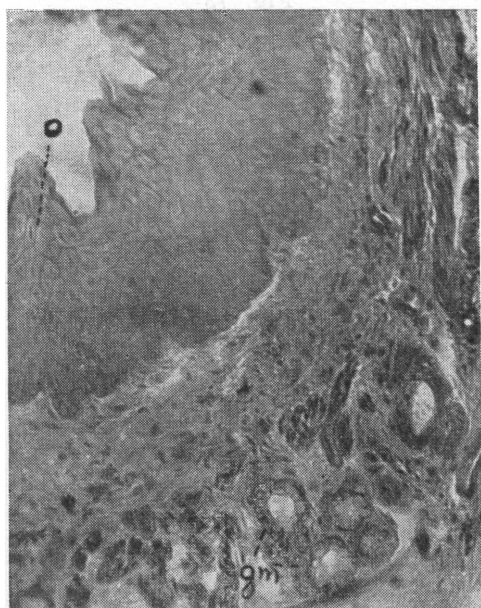
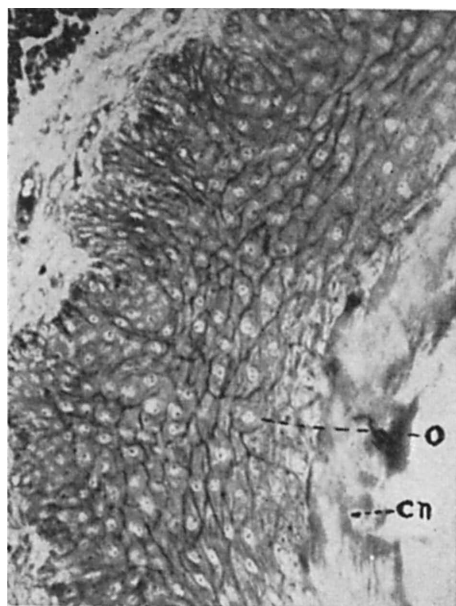


Fig. 76



**Fig. 77**