

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXCIX.

1902

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XI.

1° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1902

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 18 maggio 1902.

P. BLASERNA, Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Anatomia. — *Sopra gli organi escretori delle Salpidi.* Nota del Socio TODARÒ.

Gli organi escretori o renali delle Salpidi sono rimasti sconosciuti fino ai nostri giorni. L'anno scorso, nella seduta 11 aprile del III Congresso Zoologico Italiano tenuto in Napoli (1), io dimostrai le numerose e voluminose concrezioni uriche, che si trovano nel mesenchima attorno all'esofago e allo stomaco degli individui adulti della prole solitaria e della prole aggregata della *Helicosalpa virgola* (*), delle quali avevo ottenuto la prova non dubbia dell'acido urico con la reazione caratteristica della murexide.

Contemporaneamente W. Dahlgrün, nella comunicazione preliminare (2) sopra la struttura degli organi escretori dei Tunicati e nella Memoria pubblicata sopra lo stesso argomento (3), ha fatto conoscere che nel mesenchima, che occupa lo spazio tra l'esofago e lo stomaco da un lato ed il retto dall'altro degli individui adulti di ambedue le forme, solitaria ed aggregata, della

(1) F. Todaro, *L'organo renale delle Salpe*. *Monitore zoologico italiano*, anno XII, N. 7, 1901.

(*) Divido la famiglia delle *Salpidae* Forbes in tre generi: *Helicosalpa* mihi; *Cyclo-salpa* Blainv.; *Salpa* Forsk.

(2) W. Dahlgrün, *Untersuchungen über den Bau der Excretionsorgane der Tunicaten*. *Zoologischer Anzeiger*, Bd. XXIV, N. 638, 1901.

(3) W. Dahlgrün, *Untersuchungen über den Bau der Excretionsorgane der Tunicaten*. *Archiv für mikroskopische Anatomie*, Bd. 58, Heft 2, 1901.

Salpa democratica e della *S. fusiformis*, si trovano cellule ovali contenenti granulazioni uriche, che egli perciò definì come vere cellule renali, derivate dalle cellule del mesenchima. Quindi sostenne che l'insieme di queste cellule forma il rene delle Salpidi, il quale sarebbe semplice come quello delle Synascidie e delle Cionadi, in cui, secondo lo stesso autore, sarebbe rappresentato da cellule renali isolate: nell'un caso e nell'altro perdurerebbero per tutta la vita dell'animale, e per conseguenza crescerebbero di numero man mano che altre cellule mesenchimatiche si caricano di granulazioni uriche. Egli paragona la funzione di queste cellule a quella della vescica renale delle Molgulidi e delle vescicole renali delle Phallusie, nelle quali C. Kupffer (1) ha stabilito che la secrezione non viene espulsa, ma depositata in sostanza densa entro vescicole chiuse. Però la comparazione non regge: nelle Molgulidi e nelle Phallusie le cellule epiteliali della parete della vescicola non accumulano, ma segregano i prodotti del ricambio materiale, il quale per la mancanza d'un condotto escretore rimane nella cavità della stessa vescicola ove si addensa; mentre le così dette cellule renali isolate del Dahlgrün non segregano, ma accumulano tali prodotti nel loro protoplasma senza, secondo lui, soggiacere ad altre mutazioni.

Invece io dimostrai al Congresso di Napoli che le concrezioni uriche si disgregano in finissime granulazioni, le quali, insieme all'acqua dell'emolinfa delle lacune vascolari, vengono a formare l'urina che si elimina per la via dell'esofago. Questo fatto mi ha condotto a scoprire gli organi renali delle Salpidi nel maggior numero delle specie che vivono nel Mediterraneo, organi che sono sfuggiti totalmente alle indagini del Dahlgrün.

Pubblicherò quanto prima le mie ricerche; per ora mi limito a comunicare all'Accademia soltanto i risultati principali.

Il mesenchima della regione viscerale delle Salpidi, e credo forse di tutti i Tunicati, ha la proprietà di formare gli endoteli ed il sangue, vale a dire, durante tutta la vita dell'individuo, le cellule del mesenchima di questa regione si moltiplicano e si trasformano in endoteli, in globuli sanguigni ed in linfociti, che sono cellule prive di membrana, come le cellule del mesenchima dalle quali derivano (*).

(1) C. Kupffer, *Zur Entwicklung der einfachen Ascidien*. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. VIII, 1872.

(*) Gli endoteli ed il sangue hanno anche altre fonti d'origine: durante la vita embrionale si formano nella placenta fetale e nell'oeleoblasto della prole solitaria, e nello stoloblasto della prole aggregata. Nelle specie del gen. *Holicosalpa* ed in quelle del gen. *Cyclosalpa*, il cosiddetto organo allungato, che perdura per tutta la vita ai lati del corpo della Salpa, come già io ho dimostrato, è pure una glandula emopoietica (vedi Todaro, *Sopra lo sviluppo e l'anatomia delle Salpe*. Atti della R. Accademia dei Lincei, vol. II, serie 2^a, 1875).

I globuli sanguigni sono gli elementi più numerosi e si presentano sotto due fasi: in origine sono piccole cellule rotonde prive di membrana, con un nucleo relativamente grande; quindi, crescendo, perdono il nucleo e presentano l'aspetto di morula, a motivo della ripartizione del loro protoplasma in piccoli campi poligonali.

I linfociti sono grandi cellule rotonde od ovali senza membrana, con citoplasma chiaro e leggermente granuloso; hanno un piccolo nucleo rotondo, e corrispondono ai così detti fagociti.

Nel mesenchima, che sta intorno agli organi renali e specialmente in corrispondenza dell'esofago e dello stomaco, il citoplasma, tanto de' globuli sanguigni quanto dei linfociti, si carica di sostanze uriche.

Nel corpo del linfocito si vede in principio una minuta granulazione, che col carminio si colora in rosso rubino. Via via che questa granulazione aumenta, sparisce il nucleo, ed il corpo protoplasmatico, notevolmente ingrandito, si colora tutto intensamente in rosso rubino.

I globuli sanguigni (fig 1), in questa parte del mesenchima (mesenchima renale), perdono il nucleo non appena formati, e si presentano in principio come piccoli corpi sferici, che si colorano leggermente in rosso col carminio. Sono talora isolati, circondati da una zona chiara, ma per lo più stanno riuniti insieme in tre, quattro, cinque o più globuli dentro le lacune vascolari. In questi piccoli globuli cominciano a comparire le concrezioni uriche, omogenee, sferiche od ovali, alcune delle quali hanno il colore bianco-cretaceo, altre bruno-giallognolo. Le prime col carminio, o colla doppia colorazione di ematosilina acida e carminio boracico, si colorano intensamente in rosso rubino; nelle seconde il colorito bruno-giallognolo rimane quasi invariato. Oltre di questi piccoli globuli sanguigni, non è raro vedere, in qualche lacuna del mesenchima che circonda l'esofago, un corpo sferico isolato, carico di concrezioni uriche, il quale conserva la grandezza e la forma del globulo sanguigno nella fase di morula.

I globuli sanguigni, contenenti le concrezioni uriche, si comportano diversamente secondo le specie: scarsissimi nelle specie del genere *Cyclosalpa*; scarsi nella *Salpa democratica* e nella *Salpa fusiiformis*; sono invece abbondanti nella forma aggregata della *Salpa Tilesii* e della *Salpa confoederata*, ma soprattutto abbondano in tutte e due le forme dell'*Helicosalpa virgola*.

In queste tre ultime specie si vedono i globuli sanguigni, contenenti le concrezioni uriche, formare grossi conglobati o corpi di forma ora ovoidale, ora sferica. Questi corpi nella *Salpa Tilesii* lasciano nettamente vedere i globuli che concorrono a formarli; poichè le granulazioni uriche, brune e rosse, stanno nel corpo dei globuli come sferule di grandezza variabile, per lo più piccole, isolate e non molto abbondanti. Viceversa, nella prole aggregata della *Salpa confoederata* (fig. 1, *Cu*) e in ambedue le forme della *Helicosalpa virgola*, i globuli del sangue accumulano tanta sostanza urica, che questa si mostra fusa in massa, e non si veggono più i limiti netti tra un globulo

e l'altro. Tutto il conglobato si presenta come un corpo, o sferico, od ovale, circondato da uno strato chiaro di sostanza organica, ed intersecato da linee bianchicce della stessa sostanza, che rappresentano i primitivi limiti di adesione dei globuli fra loro.

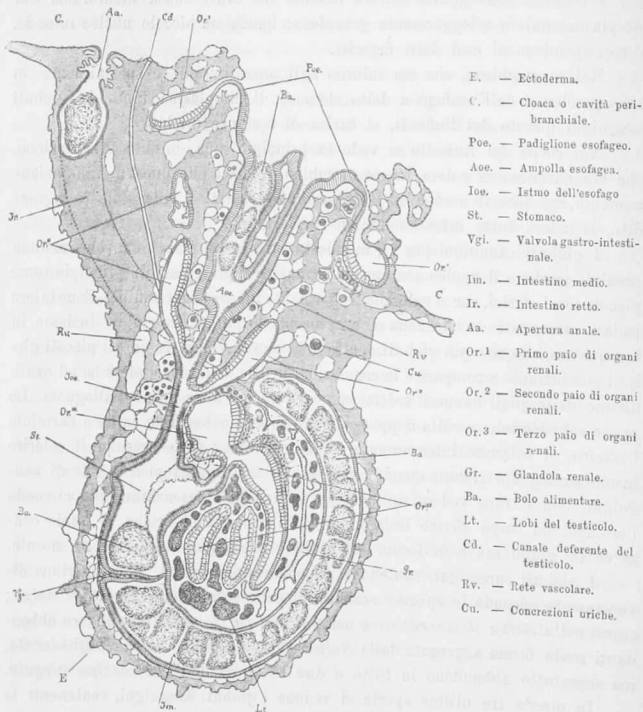


Fig. 1. — Schema dell'apparecchio uro-digerente e del testicolo della *Salpa confoederata*. (prol. ag.).

Non tutti questi corpi presentano uniformemente il colorito bruno-giallognolo; ma in alcuni si distinguono dei settori bianco-cretacei o rosso-rubini; ciò sta in rapporto con i globuli diversi, che sono entrati nella loro composizione. Nell'*Helicosalpa virgola* questi corpi, tanto nella prole solitaria come

nella prole aggregata, sono così voluminosi che fanno prominenzza sulla superficie; e negli individui adulti, sono tanto abbondanti ai lati dell'esofago, che danno un carattere particolare al mesenchima renale, il quale, con una lente anche di mediocre ingrandimento, si vede avere la forma presso a poco triangolo-

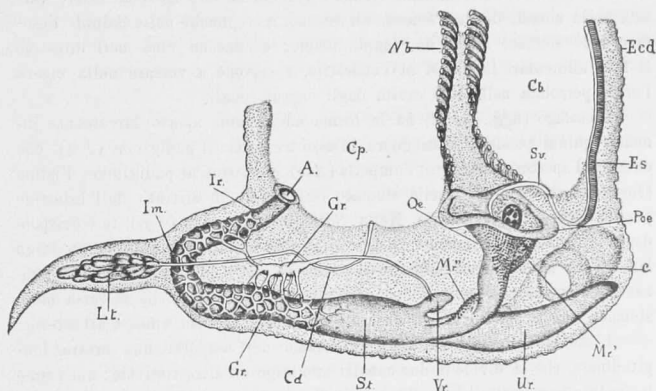


FIG. 2. — Regione viscerale della *Salpa virgata* (*prol. ag.*), veduta a debole ingrandimento.

Nb. Nastro branchiale. — Sv. Solco ventrale. — Es. Esofago. — St. Stomaco. — Im. Intestino medio. — Ir. Intestino retto. — A. Ano. — Lt. Lobi del testicolo. — Ur. Utricolo renale. — Vr. Vescichetta o ampolla renale. — De. Ducto escretore. — Ur. Utricolo renale. — Cb. Cavità branchiale. — Cp. Cavità peribranchiale o cloaca. — Ecd. Ectoderma. — c. Cuore. — Mr'. Mesenchima renale destro. — Mr''. Mesenchima renale sinistro.

lare col vertice rivolto indietro e prolungato fino allo stomaco (fig. 2, *Mr'*, *Mr''*). In questo mesenchima i corpi o conglobati urici, si presentano come i pezzi di un mosaico. Essi sono composti di uno stroma di sostanza organica, derivata dal protoplasma dei globuli sanguigni, e delle concrezioni uriche in essa contenute.

I globuli sanguigni, contenenti le concrezioni uriche, che si veggono nelle lacune vascolari del mesenchima renale, non tutti nascono *in situ*, ma molti provengono dalle parti lontane, e servono a trasportare i prodotti del ricambio materiale agli organi escretori. Difatto la sostanza organica dei corpi che risultano dalla fusione di questi globuli e quella dei linfociti, si va lentamente assottigliando e riassorbendo; quindi le concrezioni uriche si disgregano in finissime granulazioni, che, trasportate dall'idrolinfa del sangue, traversano il mesenchima e penetrano nell'epitelio degli organi renali, dal quale sono eliminate nel modo che dirò.

Nella regione viscerale (fig. 1, *Or*, *or'*, *or''*) si trovano, circondati dal mesenchima, tre paia di organi escretori o renali, diversamente sviluppati secondo la specie ed anche secondo la prole nella stessa specie. Questi organi hanno diversa relazione con l'esofago e lo stomaco, e si possono, secondo la posizione che occupano, distinguere in primo, secondo e terzo paio. Ma sia direttamente, sia indirettamente l'urina segregata da loro viene ad essere versata nella cloaca, donde è emessa all'esterno. Avvegnachè nelle Salpidi l'esofago e lo stomaco hanno un doppio ufficio: conducono cioè nell'intestino il bolo alimentare formatosi nell'endostilo, e servono a versare nella cloaca l'urina percolata nella loro cavità dagli organi renali.

L'esofago (figg. 1 e 2) ha la forma ad imbuto, aperto largamente innanzi; quindi possiamo distinguere in esso tre parti: il padiglione (*Poe*), che circonda l'apertura anteriore; l'ampolla (*Aoe*), che segue al padiglione; l'istmo (*Ioe*), che va ad aprirsi nello stomaco (*st*). Questo è distinto dall'intestino per un leggiero strozzamento. Nella *Salpa confederata* (*Vgi*), in corrispondenza di questo strozzamento, si trova una valvola rappresentata da un largo lembo, che abbassandosi permette il passaggio del bolo alimentare, ed innalzandosi impedisce la penetrazione nell'intestino dell'urina che si versa nello stomaco, donde, per la via dell'esofago e della cloaca, viene emessa all'esterno.

L'esofago presenta nella parete dorsale dell'ampolla una cresta longitudinale, che la divide in due canali: uno largo e l'altro ristretto; nel primo ho veduto impegnato il bolo alimentare (fig. 1, *Ba*); il secondo sembra destinato al passaggio dell'urina, che dall'esofago si riversa nella cloaca. Invero l'apertura anteriore dell'esofago è circondata da una larga ripiegatura ovale, che presenta la forma di un padiglione (figg. 1, 2, *Poe*), posto trasversalmente sopra le due radici del nastro branchiale, che separano l'una dall'altra, nella loro parete posteriore, la cavità branchiale, e la cavità peribranchiale, le quali, come è noto, comunicano largamente ai lati del nastro branchiale. Il padiglione dell'esofago adunque è dorsalmente posto, cioè nella cavità peribranchiale o cloaca; esso (fig. 2, *Sv*) riceve il solco ventrale della faringe o cavità branchiale, il quale, al di là dell'estremità posteriore dell'endostilo (*es*), si prolunga ricurvato all'innanzi, e risalendo dorsalmente sul padiglione, con cammino a spira si porta nella parete posteriore dell'ampolla esofagea, ove si continua coll'estremità superiore del canale, che conduce il bolo alimentare.

La parete di tutto il tubo alimentare è composta di due membrane: una interna rappresentata da un solo strato di epitelio; ed una esterna, che si colora in rosso, e che è stata descritta come formata di semplice cellulosa, ma invece contiene molte fibre muscolari lisce.

L'epitelio del padiglione esofageo è pavimentoso, come quello della faringe e della cloaca. L'epitelio pavimentoso si continua nella parete ventrale dell'ampolla; mentre in quella dorsale è cilindrico e vibratile, come l'epitelio delle pliche, che limitano l'endostilo o meglio il solco ventrale della cavità

branchiale. Nell'istmo dell'esofago, nello stomaco e nell'intestino, l'epitelio è sempre cilindrico e vibratile, meno nel retto ove è cubico o semplicemente pavimentoso.

Tutto l'epitelio del tubo digestivo è secernente. Il liquido segregato dalle cellule epiteliali dell'intestino agisce sopra il bolo alimentare; ma l'epitelio dell'esofago segrega molto muco, che si colora intensamente con l'ematosilina acida ed il carminio boracico, e lascia vedere difficilmente le lunghe ciglia vibratili di cui è provvisto. Queste però si mostrano chiaramente, riunite ai granuli basali della cellula, nelle sezioni colorite con l'ematosilina ferrica secondo il metodo Heidenhain.

Delle tre paia di organi renali, di cui abbiamo parlato sopra, il primo (fig. 1, *Or'*) è rappresentato da due vesciche; una a destra e l'altra a sinistra, che stanno nel mesenchima ai lati dell'inizio dell'esofago. Queste due vesciche, nella sezione, hanno la forma di un fiasco coricato col collo ripiegato in alto, il quale si apre, con una stretta fessura, ai lati del padiglione esofageo e quindi direttamente nella cloaca.

I due organi renali, uno destro e l'altro sinistro, che rappresentano il secondo paio (fig. 1, *Or''*), sono compressi, e sboccano nell'istmo esofageo, che circondano a spira. Si terminano a fondo cieco, e variano di grandezza e di forma l'uno dall'altro: quello di sinistra è sempre molto più grande di quello di destra. Inoltre la forma e la grandezza di questi due organi variano da una specie all'altra: piccoli nella *Salpa democratica* e nella *Salpa fusiformis*; sono viceversa grandi nelle altre specie, specialmente il sinistro che, nella *Salpa confederata*, *Salpa Tilesii*, *Salpa zonaria*, *Salpa maxima*, ecc., si prolunga molto, innanzi ed indietro.

I due organi renali posteriori, che fanno il terzo paio (fig. 1, *Or'''*), sboccano in un infossamento dello stomaco che sta ai lati della sua apertura superiore o esofagea, il quale infossamento è a forma di imbuto ciliare capovolto, più o meno pronunciato secondo la specie. Questi due organi sono diversamente sviluppati, non solo tra una specie e l'altra, ma anche tra una prole e l'altra della stessa specie. Nella prole solitaria delle specie appartenenti al genere *Helicosalpa* ed al gen. *Cyclosalpa*, ove sono stati veduti fin dai primi tempi senza essere stati riconosciuti come reni, hanno entrambe la forma di un utricolo o di un'appendice cecale a dito di guanto, e sono presso a poco di uguale grandezza. Viceversa nella prole aggregata di tutte le specie di questi due generi, l'appendice destra si riduce ad una semplice ampolla. In questa viene a sboccare (fig. 2, *Gr*) il lungo condotto escretore d'una glandola tubulare, disposta a rete attorno l'intestino medio, la quale forma parte integrante del terzo paio degli organi renali. Ma questa glandola si sviluppa indipendentemente dagli organi renali.

Tutti gli organi renali, che ho descritto, si sviluppano contemporaneamente al tubo alimentare per estroflessioni dell'entoderma; mentre la glandola in discorso si sviluppa più tardi dalle cellule epiteliali, che si trovano isolate

all'interno dell'intestino medio, sotto della sua tunica o membrana propria. Molto tempo dopo che dall'entoderma si sono formati gli organi renali, ed il tubo alimentare si è differenziato in esofago, stomaco ed intestino, le predette cellule epiteliali isolate si moltiplicano e formano altrettanti gruppi cellulari, i quali prima solidi divengono poi cavi, trasformandosi così in vescicole epiteliali. Queste vescicole, mano mano che si allungano, si toccano per la loro estremità, ove si fondono e comunicano tra loro; così vengono a costituire la rete tubulare, che rappresenta questa glandula. Le vescicole, che stanno in prossimità dello stomaco, sono più grandi e, riunendosi, formano il condotto escretore di questa glandula, della quale ho seguito tutte le fasi dello sviluppo, fino all'unione del suo dutto con l'ampolla renale, nella prole aggregata della *Salpa democratica*.

Nella forma aggregata della *Salpa confoederata* (fig. 1, *Or'''*), come in tutte le specie del gen. *Salpa*, i due organi renali, che formano il paio posteriore, si trovano nel mesenchima, che occupa lo spazio fra lo stomaco e l'intestino medio, unitamente alla glandula, il condotto escretore della quale (fig. 1, *Gr*) decorre nella concavità dell'intestino, e sbocca nell'organo renale dorsale che si presenta come una vescica, mentre l'organo ventrale è sviluppato in un lunghissimo tubulo convoluto a forma di coelea, che, in tutte le specie del genere *Salpa* (*Salpae carioenteratae*), occupa il centro del cosiddetto nucleo viscerale.

Nel mesenchima, interposto fra le spire del tubulo convoluto l'intestino medio e lo stomaco si trovano sparsi i lobi del testicolo, i quali, sotto l'estremità posteriore dell'esofago, vengono a formare il canale deferente. Questo, decorrendo in avanti fra il retto e l'esofago, si viene ad aprire nella cloaca (fig. 1, *Lt, cd*).

La figura schematica (fig. 1), che qui ho posto per indicare la posizione ed i rapporti degli organi renali, è stata ricostruita sopra le sezioni longitudinali, orizzontali e sagittali, della regione viscerale della prole aggregata della *Salpa confoederata* Forsk., nello stato adulto. Ma sebbene la posizione di questi organi non cambia nelle altre specie, pur tuttavia tanto la grandezza quanto i rapporti loro mutano da un genere all'altro e, più o meno, anche fra una specie e l'altra dello stesso genere. Quindi bisognerà trattarne particolarmente, come farò nella Memoria. Ora mi limito soltanto a dire alcune parole intorno la struttura di questi organi.

Da quanto innanzi ho detto risulta che i reni delle Salpidi sono organi cavi, i quali contengono l'urina, che viene segregata dalle pareti loro e quindi versata nella cloaca, o direttamente, o indirettamente per la via dello stomaco e dell'esofago.

La parete di questi organi è composta di una membrana propria (tunica esterna) e di un epitelio. La membrana propria è molle, sottile, amorfa, e si colora con l'ematosilina acida e col carminio. L'epitelio è composto di

un solo strato di cellule, il quale a livello dell'apertura dell'organo si continua con l'epitelio della superficie su cui sbocca. Quindi, a livello dell'apertura, è pavimentoso, come quello della cloaca, negli organi renali anteriori, o del primo paio; è vibratile, come quello dell'esofago e dello stomaco, negli organi renali del secondo e terzo paio.

In tutti gli organi renali, l'epitelio propriamente glandulare si distingue in pavimentoso e cilindrico.

Negli organi del primo paio (fig. 1, *or'*), l'epitelio pavimentoso si trova lungo la parete esterna, ove riveste una procedenza di mesenchima ricco di lacune vascolari. Quest'epitelio non ha altro ufficio che quello di segregare l'acqua, come l'epitelio pavimentoso dei glomeruli del Malpighi del rene dei vertebrati. L'epitelio cilindrico occupa invece tutta la parete interna di questi organi, e presenta i caratteri dell'epitelio dei tubuli contorti del rene dei vertebrati.

Queste due diverse specie di epitelio si trovano ugualmente negli organi renali del secondo e terzo paio (fig. 1, *or''*, *or'''*); ma in questi organi l'epitelio cilindrico, che segrega i principi specifici dell'urina, è molto esteso, riducendosi l'epitelio pavimentoso ad un tratto, che si trova nella parete esterna di essi verso l'estremità distale chiusa a fondo cieco.

Nella glandola renale (fig. 2, *gr*), la quale, come ho detto sopra, nella forma aggregata delle specie del gen. *Helicosalpa* e del gen. *Cyclosalpa* è connessa con l'ampolla del terzo paio, e nella *Salpa confederata* (fig. 1, *gr*) si apre nel sacco dorsale del terzo paio degli organi renali, l'epitelio è pavimentoso da per tutto: le cellule sono cubiche o piatte, hanno un nucleo rotondo e granuloso, ed il protoplasma chiaro. Nei piccoli tubuli, che formano questa glandola, e nel suo condotto escretore si trova sempre un liquido chiaro; quindi essa segrega l'acqua come l'epitelio pavimentoso del primo e secondo paio e per conseguenza come i glomeruli del Malpighi.

Le cellule dell'epitelio cilindrico, che negli organi renali delle Salpidi hanno l'ufficio di eliminare dall'organismo i prodotti del ricambio materiale, sono molto alte, e in esse, come nelle cellule dei tubuli contorti dei vertebrati, si possono distinguere due porzioni, una basale e l'altra assiale, fra le quali è interposto il nucleo, il quale è vescicoso, e contiene uno scarso reticolo di linina e alcuni granuli di cromatina variamente disposti.

Queste cellule non hanno membrana nè orlo cuticolare, ed il corpo protoplasmatico loro varia di tessitura, secondo le fasi della sua attività secretiva. Nelle sottili sezioni (7-10 micromillimetri), colorite con la doppia colorazione di ematossilina acida e carminio boracico, si osserva che il corpo di queste cellule contiene le fine granulazioni uriche caratteristiche, colorite alcune in nero o bruno giallognolo, altre in rosso rubino, perfettamente simili alle granulazioni che si trovano nel sottostante mesenchima, e che, come

innanzi si è detto, derivano dalla disgregazione delle masse di concrezioni uriche, che occupano le lacune vascolari del mesenchima renale.

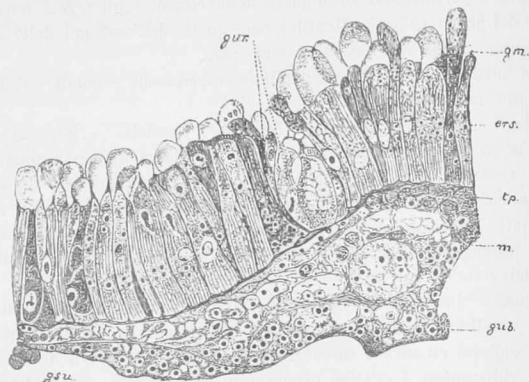


FIG. 3. — Epitelio cilindrico della parte prossimale all'apertura del 3° paio degli organi renali della *Salpa confoederata* (prol. ag.).

ers. Epitelio renale secernente. — ep. Tunica propria. — m. Mesenchima. — gm. Globuli sanguigni con concrezioni uriche. — gm. Globi mucosi. — gud. Granuli urici bruno-giallognoli. — gur. Granuli urici rossi.

Nella prole aggregata della *Salpa confoederata* (fig. 3) e dell'*Helico-salpa virgola* (fig. 4), è facile vedere le granulazioni uriche in tutto l'epitelio

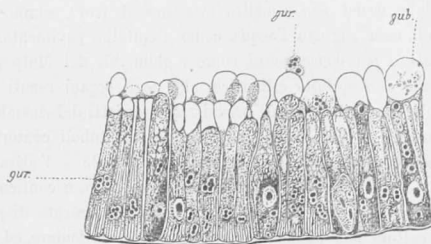


FIG. 4. — Epitelio cilindrico dell'utricle del 3° paio degli organi renali della *Helico salpa virgola* (prol. ag.).

gur. Granuli urici rosso-rubino. — gud. Granuli urici bruno-giallognoli.

cilindrico renale, ma specialmente in quello degli organi renali del terzo paio, ed in modo più distinto in prossimità allo sbocco di questi ultimi organi, ove le cellule dell'epitelio cilindrico si trovano in tutte le fasi della loro funzione

secretiva, e le granulazioni uriche si mostrano evidenti e caratteristiche, tanto nell'epitelio, quanto nel sottostante mesenchima. Nella *Helicosalpa virgola* tali granulazioni si colorano in rosso rubino, ad eccezione di alcune molto rare che conservano il colorito nero o bruno giallognolo. Viceversa nella *Salpa confoederata* prevalgono le granulazioni bruno-giallognole.

Adunque si vede nel modo più chiaro che i prodotti urici sono eliminati dall'economia animale, mercè la secrezione mucosa delle cellule renali.

Nella prima fase il corpo protoplasmatico di queste cellule si colora da per tutto intensamente, e presenta la struttura reticolare, nelle cui maglie, più o meno strette, si trova il muco segregato. Vi sono in questo muco disseminate qua e là le granulazioni uriche, penetrate dal mesenchima sottostante.

Ma a poco a poco il muco aumenta, e viene ad accumularsi successivamente tutto nella porzione assiale, trascinando con sé le granulazioni uriche. In questa seconda fase la porzione basale si mostra striata longitudinalmente, e nell'estremità libera della porzione assiale delle cellule si veggono i grossi globi di muco, contenenti le granulazioni uriche.

Questi globi mucosi, quando giungono nell'estremità libera delle cellule, sono circondati da un sottile strato di protoplasma, il quale forma una specie di vescicola che, scoppiando, dà luogo alla fuoriuscita del muco contenente le granulazioni uriche. Così mentre il muco si spande a forma di strato sopra l'epitelio, le concrezioni uriche vengono a prender parte principale nella formazione della urina.

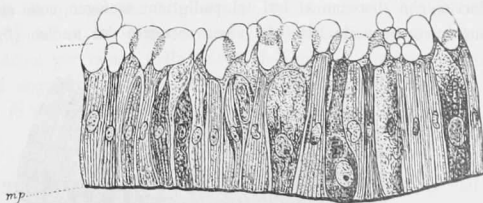


FIG. 5. — Epitelio cilindrico dell'utricolo del 3° paio degli organi renali della *Cyclosalpa pinnata* (prol. ag.).

mp. membrana propria.

Anche negli organi renali posteriori della *Cyclosalpa pinnata* (fig. 5) l'epitelio cilindrico ha le sue cellule in tutte le fasi della funzione renale, e quindi presenta le stesse variazioni di struttura come quelle ora descritte nelle specie sopradette; ma le granulazioni uriche sono poco apprezzabili, poichè, come notammo (pag. 407), in questa specie, ed in tutte le altre del gen. *Cyclosalpa*, le concrezioni uriche sono scarsissime ed estremamente fine,

e quindi nelle cellule dell'epitelio cilindrico appaiono solo come una scarsa e fina punteggiatura nera nel fondo bianco che presentano i globi di muco.

Negli organi renali, che sboccano nell'istmo dell'esofago e formano il secondo paio, le cellule dell'epitelio cilindrico, nella prole aggregata della *Helicosalpa virgola* (fig. 6), hanno la porzione basale striata longitudinalmente.

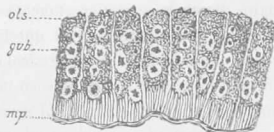


FIG. 6. — Epitelio cilindrico della parte prossimale allo sbocco del 2° paio degli organi renali della *Helicosalpa Virgola* (prol. ag.).

mp. Membrana propria. — gub. Nuclei composti di granuli urici. — ols. Orio libero sfrangiato.

Viceversa il protoplasma della loro porzione assiale è reticolato. In questo protoplasma vi sono vari grossi cumuli di muco, nel cui centro si trovano aggruppate le concrezioni uriche che formano un nucleo di colorito nero. Ma in queste cellule il muco non si concentra tutto; rimane invece sparso nel reticolo protoplasmatico della porzione assiale, che cade più tardi tutta in un *detritus*, il quale si mescola con l'urina contenuta nella cavità dell'organo, come si vede nel tratto epiteliale che segue a quello qui descritto.

Nella *Salpa confoederata* le cellule dell'epitelio cilindrico degli organi renali anteriori, che sboccano ai lati del padiglione esofageo, sono striate longitudinalmente, meno nella base che viene occupata dal nucleo (fig. 7).

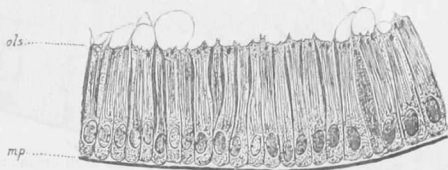


FIG. 7. — Epitelio cilindrico della parete interna (mediale) della vescicola del primo paio degli organi renali della *Salpa confoederata* (prol. ag.).

mp. Membrana propria. — ols. Orio libero sfrangiato.

L'epitelio cilindrico del tubulo convoluto del terzo paio di organi renali della prole aggregata della *Salpa Tilesii* (fig. 8) è quello che più si avvicina nella sua struttura all'epitelio dei tubuli contorti dei vertebrati. Le cellule sono regolarmente cilindriche e quasi tutte della stessa grandezza; sono striate in tutta la loro lunghezza, dall'estremità basale all'estre-

mità libera, ove ogni stria termina in un punto nodale sotto l'orlo sfrangiato. Questo ricorda l'orlo a spazzola delle cellule dei tuboli contorti del rene dei vertebrati; ma esso non è fatto di ciglia, bensì di sfrangiature protoplasmatiche, derivate dallo scoppio delle vescicole ripiene di muco.

Nel tubolo convoluto del terzo paio d'organi renali della prole aggregata della *Salpa zonaria* e della *Salpa maxima* la struttura dell'epitelio è simile a quella della *Salpa Tilesii*. Nella *Salpa democratica* e nella *Salpa fusiformis* si presentano alcune particolarità che mi riservo descrivere più tardi.

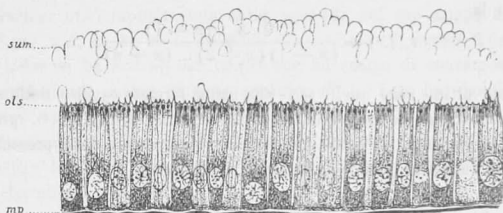


FIG. 8. — Epitelio cilindrico del tubolo convoluto del 3° paio degli organi renali della *Salpa Tilesii* (prol. ag.).

mp. Membrana propria. — ols. Margine sfrangiato. — sum. Secreto uro-mucoso.

Intanto da quanto qui brevemente ho comunicato si può concludere che nelle Salpidi si ha la prova diretta dell'eliminazione dei principi specifici dell'urina per mezzo delle cellule dell'epitelio cilindrico degli organi renali, e si acquista la conoscenza del meccanismo, col quale il corpo protoplasmatico di queste cellule compie tale funzione.

Matematica. — *Sulle serie di fattoriali.* Nota II del Socio S. PINCHERLE.

In una Nota presentata all'Accademia nella seduta del 16 febbraio del corrente anno (1), ho preso a considerare le serie procedenti per funzioni della forma

$$\frac{x(x+1) \dots (x+n-1)}{y(y+1) \dots (y+n-1)},$$

e ne ho dato le condizioni di convergenza dipendentemente dalle variabili

(1) Quella Nota verrà qui citata con I, seguito dal numero del paragrafo.