



*D. Maggari*



*3722  
B  
64  
2*

# RICERCHE

SOPRA LA RECISIONE DEL NERVO OLFATTORIO

NELLE RANE

PER

GIUSEPPE COLASANTI

---

Lavoro fatto nel Laboratorio d'Anatomia e Fisiologia comparata  
della R. Università di Roma. III.

---



ROMA  
COI TIPI DEL SALVITOCI

1875

---

*Estratto dal Tomo II.º Serie 2.ª*  
*degli Atti della Reale Accademia dei Lincei.*

---

---

Molti sperimentatori dell'epoca nostra si sono occupati a ripetere i studi di Waller sulla recisione dei nervi in animali viventi, ed in queste ricerche si sono fatti guidare da diversi obbiettivi cioè, o hanno studiato microscopicamente il processo istio-patologico che si avvera nei nervi separati dal loro tronco principale, o hanno studiato gli effetti, le alterazioni che subiscono gli organi terminali o le parti elementari anatomiche nelle quali termina il nervo reciso.

Quando intrapresi le mie ricerche sperimentali sopra la recisione dei nervi olfattori delle rane, ebbi in mira di giungere alla conoscenza di questi fatti studiando sì le alterazioni avvenute nel pezzo periferico dell'olfattorio reciso, come quelle che avessero subito, in conseguenza della recisione, le cellule terminali dell'olfattorio.

Nel passare in rassegna le diverse memorie sull'argomento ho riscontrato che il solo Schiff<sup>(1)</sup> ha reciso il nervo olfattorio della rana, facendone paranco l'esame microscopico.

Non spenderò molte parole per riferire quanto praticai nel condurre a termine la separazione, e nell'ordine che tenni circa l'andamento delle esperienze. Il metodo operativo è semplice, e consiste nello immergere un ago lanceolato da cataratta nel centro del cranio di una rana, e precisamente fra i due bulbi dell'occhio in corrispondenza circa del loro terzo anteriore; con tale atto operativo forava la volta del cranio e raggiungeva i nervi che venivano recisi completamente ambedue dando alla punta dell'ago dei moti ondulatori laterali.

Questa pratica testè descritta io l'ho adoperata sia tagliando ambedue i nervi, sia tagliando a vicenda il destro o il sinistro; i risultati che ne ho avuti andrò svolgendo d'appresso con quell'ordine con il quale ho avuta la opportunità di studiarli.

Le rane così operate furono conservate ed esaminate successivamente in vari giorni che sono calcolabili da uno fino a 90 dopo la recisione.

Per portare la mia attenzione davvicino sulle rane in esperimento, in un giorno determinato le uccideva, e troncato il capo, con una lente d'ingrandimento esaminava la parte operata onde accertarmi che il nervo olfattorio fosse completamente reciso. Fu in questo esame che notai primieramente come in nessun caso fosse subentrato

<sup>(1)</sup> *Der erste Hirnnerv ist der Geruchsnerve.* — Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. 1860. pag. 254.

un processo qualunque di cicatrizzazione, nè altro processo di guarigione; anco 90 giorni dopo la recisione, la ferita manteneva un aspetto quasi recente, non essendosi mai verificata una restituzione *ad integrum*, sì nella continuità del nervo olfattorio, come nel tessuto connettivo e nelle ossa recise dal taglio dell'operazione. Al detto esame che possiamo dire macroscopico ne faceva seguire uno microscopico onde notare il modo di comportarsi dei pezzi periferici nel nervo olfattorio tagliato, e per essere breve nello accennare ai risultati ottenuti, mi riferirò allo Schiff sostenendo che nessun significante cambiamento avviene in detti pezzi periferici i quali per nulla differiscono dai nervi olfattori normali. Debbo per altro confessare che al principio delle mie ricerche io era quasi convinto che una qualche alterazione patologica dovesse aver luogo, perchè le prime preparazioni osservate mi offrivano una ricchezza di globuli di grasso sparsi fra le fibre nervose in tal grado, che si potea molto ben dire trattarsi qualche volta di una vera infiltrazione grassa. Continuando per altro nelle mie investigazioni, dovetti accorgermi che questa infiltrazione grassa non potevasi considerare come un fenomeno patologico proprio dei nervi recisi perchè nel progresso delle ricerche mi occorreva anco vedere nervi recisi, che contenevano scarsa quantità e solo piccole tracce di goccioline di grasso, mentre all'opposto nervi normali e non recisi possedevano qualche volta una infiltrazione grassa non meno apprezzabile di quella, che avea verificata nei nervi, che furono soggetto delle prime mie indagini.

Quanto sono andato significando mi ha offerto la base per ammettere, che quella infiltrazione di grasso non ha nulla a che fare con la recisione dei nervi, ed in luogo di essere un fatto patologico, è invece un fenomeno normale soggetto a variazioni individuali che oscillano su vasta scala. Se per altro in questo debbo aggiungere una mia opinione sopra il valore di queste masse di grasso, che, quanto a me sembra, nessun osservatore ha finora descritto, dovrei tornare con la mente al fatto delle osservazioni istituite da Boll<sup>(1)</sup> e riportarmi direttamente a quello che questi ha notato sopra lo sviluppo embrionale dei nervi midollari del cervello del pulcino. L'autore in discorso descrive, che i nervi pria di essere midollari, sono amidollari ossia cilindri assili nudi, e che più tardi poi subentra un'epoca nella quale si forma una infiltrazione di grasso fra le singole fibre, presentando in tal modo il materiale dal quale in seguito si formano le guaine midollari. I nervi olfattori delle nostre rane possono pertanto rassomigliare moltissimo a questi nervi embrionali descritti e possono forse considerarsi come nervi rimasti in uno stato d'imperfetto sviluppo.

Tornando del resto al nostro primo argomento debbo ritenere, che i nervi tagliati, i quali furono esaminati parte a fresco con l'aggiunta di una soluzione di cloruro di sodio a 0,75 per %, o con altri reattivi, come ad esempio l'acido osmico, non offrono nessuna differenza con i nervi normali non recisi, cosicchè debbo confermarmi sempre nel modo di vedere di Schiff il quale sostiene che i nervi offrono nessun vero cambiamento. Nella serie delle mie ricerche sono andato oltre per constatare specialmente, se ai nervi recisi subentrasse quello spezzamento del cilindro

(<sup>1</sup>) *Die Histologie und Histogenese der nervösen Centralorgane.* — Berlin 1873, pag. 123.

assile, che in quest'ultimo tempo vari osservatori, e fra questi basti ricordare Ranvier (\*) e Sachs (\*\*), hanno affermato verificarsi nei nervi midollari.

A me non è mai riuscito di vedere questo spezzamento perciò debbo sostenere con Schiff che almeno i nervi olfattori della rana in seguito al taglio non subiscono questa alterazione, ma resti bensì il cilindro assile inalterato.

Le mie deduzioni non si trovano però completamente in accordo colle conclusioni che ne descrive lo Schiff. Esso sostiene che nei nervi midollari non mai avviene lo spezzamento del cilindro assile, il qual cilindro in ogni caso rimane normale e inalterato contrariamente alle asserzioni di Ranvier e di Sachs. Ebbene a me sembra, che non possa escludersi la verità delle osservazioni di questi due autori, atteso che le osservazioni dello Schiff essendo state istituite sui nervi non midollari soltanto, non può con ragione eliminarsi la possibilità che ciò non avvenga nei midollari.

Passando ora alla seconda parte del mio lavoro, ad analizzare cioè la questione del modo di comportarsi degli organi terminali del nervo olfattorio dopo la recisione di esso, debbo permettermi innanzi tutto una piccola digressione per stabilir bene quali cellule debbano essere considerate come cellule terminali del nervo olfattorio.

Come bene si conosce, Max Schultze nell'anno 1862 (3) ha stabilito che la terminazione del nervo olfattorio della rana si fa in certe cellule olfattive. Secondo quest'autore tali cellule olfattive oltre agli altri caratteri possederebbero quello distintivo di avere certi lunghi peli finissimi, i così detti peli olfattivi, ed al lato di esse esisterebbe nella membrana olfattoria delle rane ancora un'altra specie di cellule che furono chiamate dal medesimo cellule indifferenti o cellule d'appoggio, possibili ad essere differenziate dalle altre cellule olfattive propriamente dette per essere queste sprovviste completamente di peli, mostrando una superficie libera e nuda.

Se il risultato delle ricerche di Max Schultze potesse ancora considerarsi in tutto il suo dettaglio al di fuori di ogni dubbio, la questione se gli organi terminali del nervo dell'olfatto subiscono una alterazione per la recisione di esso sarebbe molto semplice, in quanto che in tal caso il solo esame microscopico dei peli e delle cellule olfattive basterebbe a definirla. Disgraziatamente però le cose non decorrono così essendo che le osservazioni di Schultze, che altrimenti avrebbero potuto servire come base incrollabile anatomica alle mie ricerche sperimentali, recentemente furono messe in dubbio da Exner (4) che pubblicò sopra quest'argomento due Memorie con le quali sostiene che le cellule olfattive e le cellule di sostegno indifferenti non sono così diverse come ebbe a credere Schultze, ma che invece esistono tra loro forme di passaggio.

(1) *De la dégénérescence des nerfs après leur section.* — Comptes rendus 1872, LXXV.

(2) *Von der Degeneration der Nerven nach Trennung ihrer Continuität.* — Archiv. f. Anat. u. Phys. 1874, pag. 491.

(3) *Bau der Nasenschleimhaut.* — Halle 1862, pag. 32.

(4) *Untersuchungen über die Riëchschleimhaut des Frosches.* Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. 1870. Vol. LXIII. Abth. I.

*Weitere Studien über die Structur der Riëchschleimhaut bei Wirbelthieren.* — Sitzber. d. K. Akad. d. Wissensch. 1871. Vol. LXV. Abth. III.

Non voglio entrare adesso nel merito della questione anatomica abbastanza complicata, che mi riserbo di tornare altra volta sopra l'argomento dal lato puramente anatomico da me estesamente studiato; mi basti per ora di dire che le mie vedute possono benissimo associarsi con quelle di Paschutin<sup>(1)</sup> e Cisoff<sup>(2)</sup> quali dopo i lavori di Exner hanno ripreso lo studio di quest'argomento.

Questi due ultimi osservatori sostengono contro lo Exner l'antica idea dello Schultze che le cellule indifferenti e le cellule olfattive appartengono a due categorie anatomicamente e fisiologicamente differenti. Benchè io come sopra diceva nel risultato definitivo mi associ alla idea fondamentale dello Schultze ristabilita da Paschutin e da Cisoff, debbo per altro in parte anco aderire al fatto constatato da Exner, che senza apprezzabile ragione venne dai due sunnominati ultimi autori lasciato in disparte e non preso punto in considerazione, vale a dire non solamente le cellule olfattive, ma anche le cellule di sostegno sono provviste di peli.

Questo fatto in quanto concerne la membrana olfattiva della rana può essere constatato con la massima certezza, ed infatti in essa la densa selva di peli che la riveste deve a buon diritto considerarsi come composta di peli olfattivi non solo, ma di questi unitamente a quelli che si trovano sulla superficie delle cellule indifferenti. Essendo tale lo stato delle cose, l'osservazione dei peli che rivestono la superficie della muccosa olfattiva della rana non può più bastare a decidere la nostra questione; trovo perciò piuttosto necessario di fare un esame speciale sopra i peli propriamente olfattivi che stanno sul margine libero delle cellule olfattive.

Dopo questa digressione è mestieri che torni ad esporre i risultati da me verificati sul modo di comportarsi delle cellule e dei peli olfattivi dopo la recisione dell'olfattorio. Pria di ogni altro debbo stabilire che una membrana olfattoria, il nervo della quale era reciso, sia da uno, sia da sessanta giorni non differisce punto da una membrana olfattoria dell'altro lato, il nervo della quale rimase intatto.

Per esaminare e per comparare la membrana olfattoria della rana ho trovato il mezzo più espediente di tagliare con una forbice sottile quella porzione di membrana che riveste la piccola collina ossea dello interno della cavità del naso, che dà appoggio al nervo olfattorio, e di porla in un porta-oggetti con una gocciola di soluzione di cloruro di sodio a 0,75 per %, e di piegarla in modo che un margine libero sporgente dell'epitelio riguardi l'osservatore.

Una preparazione in tal modo fatta, e senza la minima perdita di tempo osservai con l'obbiettivo sette di Hartnack, ingrandimento che permette benissimo di studiare i singoli peli ed i loro movimenti.

I peli olfattivi della rana mostrano normalmente dei movimenti lenti e continui che possono essere assomigliati al movimento delle spighe quando in un campo vengono agitate da un leggiero soffio di vento, movimenti che non possono essere al certo confusi e cambiati con quelli delle ciglia vibratili dai quali differiscono essenzialmente per la loro estrema lentezza, debolezza e delicatezza.

(<sup>1</sup>) *Ueber den Bau der Schleimhaut der Regio olfactoria des Frösches.* — Arbeiten aus der Physiologischen Anstalt zu Leipzig, 1872.

(<sup>2</sup>) *Zur Kenntniss der Regio olfactoria.* — Centralblatt. 1874, pag. 689.

Se si studia d'avvicino una tale preparazione fatta con la mucosa di quel lato ove il nervo era reciso, e la si compara con una preparazione identica a quella della quale il nervo olfattorio era intatto, non si troverà neppure la benchè minima differenza fra ambedue. In queste due preparazioni la selva dei peli è egualmente densa, i peli addimostrano l'identico movimento, e l'uno strato epiteliale rassomiglia perfettamente all'altro senza che si possano menomamente scorgere segni di atrofia o di altro processo patologico. Non ho limitato questo studio alle sole preparazioni fresche, ma per togliere ogni apparenza di dubbio al valore dei risultati da me ottenuti, ho esteso lo esame della mucosa nasale da cui aveva reciso il nervo olfattorio e adoperando altri metodi per vedere se le cellule olfattorie sopravvivevano illese ed inalterate.

In questo ulteriore esame ho adoperato due reagenti che rendono eccellenti servigi anco nella Istologia normale per lo isolamento e la conservazione delle cellule olfattive, cioè l'acido osmico al  $\frac{1}{2}$  per  $\%$  e l'acido cromico ad  $\frac{1}{32}$  per  $\%$ . Mercè questi due liquidi sono riuscito ad ottenere le istesse cellule e peli olfattivi tanto da preparazioni normali, quanto da quelle dove era stato preventivamente reciso il nervo, quindi posso sicuramente dedurre come risultato del presente lavoro, che dopo la recisione del nervo olfattorio della rana, non si alterano in modo visibile nè i tronchi periferici di questo nervo non midollare, nè i suoi organi terminali, cioè cellule e peli nervosi.

Quest'ultimo risultato merita di essere considerato da un punto di vista generale, avvegnachè i dati che si riscontrano nella letteratura sul modo di comportarsi degli organi terminali nervosi dopo la recisione dei nervi sono talmente incerti e contraddittori che non permettono di formulare sopra essi una legge generale.

Meissner<sup>(1)</sup> descrisse certe alterazioni patologiche di natura atrofica nei corpuscoli del tatto, i nervi dei quali erano affetti da paralisi.

W. Krause<sup>(2)</sup> anco egli studiò e descrisse una degenerazione dei corpuscoli di tatto in una scimmia alla quale avea preventivamente recisi i nervi del tatto.

Langerhans<sup>(3)</sup> ha ripetute delle ricerche speciali per giungere a constatare le osservazioni notate da Meissner, usando a tale scopo membra paralizzate; ma egli a differenza del menzionato autore non ha potuto giammai ottenere un risultato concludente, per potere ammettere una qualunque apprezzabile alterazione patologica. W. Krause<sup>(4)</sup>, e dopo lui vari altri sperimentatori hanno condotte a termine delle ricerche sopra la recisione del nervo ottico ed hanno notato che, dopo la avvenuta recisione, lo strato dei bastoncelli della retina resta del tutto inalterato, così che Krause ne volle dedurre che i bastoncelli non possono considerarsi come la terminazione del nervo ottico, ed altri da questo fatto ne hanno tratto argomento per sostenere la conclusione che cioè gli organi terminali non vengono alterati per la recisione del nervo.

(1) *Beitrag zur Anatomie und Physiologie der Haut.* — Leipzig 1853.

(2) *Die Terminalkörperchen der einfach sensiblen Nerven.* — Hannover 1860, pag. 67.

(3) *Zur pathologischen Anatomie der Tastkörper.* — Virchow's Archiv. XLV, pag. 413, 1870.

(4) *Die Membrana fenestrata der Retina.* — Leipzig 1868.

Sokolow (1) di recente pubblicava un suo lavoro affermando, che in seguito alla recisione dei nervi le piastrelle terminali dei muscoli subiscono una trasformazione regressiva, la quale consiste in una atrofia.

Al cumulo delle ricordate osservazioni si associa ora la nostra, che cioè le cellule olfattive non subiscono veruna alterazione in seguito alla recisione del nervo.

Roma 30 Aprile 1875.

(1) *Sur les transformations des terminaisons des nerfs dans les muscles de la grenouille après la section des nerfs.* — Archiv. d. Phys. norm. e pathol. Tom. I, pag. 309, 1874.

