

in der Höhlung liegen, hier nicht gut ausweichen können. Auch an diesen chromatischen Organen sah ich in den Schnittpräparaten die Melanophorenkerne einige Male aus dem Pigment frei in die helle Umgebung, das pigmentfrei gewordene Zellprotoplasma, vorragen.

Aus Obigem geht hervor, dass an unserem Objekt die Zellkerne durch die Pigmentströmung nicht beeinflusst werden, vielmehr in ihrer ursprünglichen Lage, oft weit ab von der zusammengeballten Pigmentmasse, verbleiben. Da die Kerne nun nicht frei im Gewebe liegen können, vielmehr vom Zellprotoplasma umgeben sein müssen, so folgt daraus weiterhin, dass auch das Chromatophorenprotoplasma bei der Pigmentströmung an Ort und Stelle liegen bleibt. Die Ausbreitung und Zusammenballung des Pigmentes kann daher nicht dadurch verursacht werden, dass die Chromatophoren, gleich Amöben, pigmenthaltige Fortsätze ausstrecken und wieder einziehen, vielmehr kommen hierbei Pigmentverlagerungen, ein Ausströmen und Zurückströmen der Pigmentkörnchen in dem unverändert liegen bleibenden Protoplasma, in Betracht. Nach meinen Beobachtungen am lebenden Objekt bin ich zu der Überzeugung gekommen, dass die Körnchenströmung innerhalb feiner Kanälchen mit kontraktile Wandung stattfindet, die in großer Zahl und in radiärer Richtung das Chromatophorenprotoplasma durchziehen.

Für die Anschauung einer intrazellulären Pigmentströmung in den unverändert liegen bleibenden Chromatophoren bin ich in diesem Centralblatt schon im Jahre 1893 in einer Abhandlung⁴⁾ eingetreten, in welcher ich einige andere Beweise für die Persistenz der Chromatophorenfortsätze beibrachte. Auch in neuerer Zeit sind die meisten Autoren, ich nenne nur Franz, Kahn, Lieben u. a., bei ihren Chromatophorenstudien zu der Ansicht gekommen, dass das Protoplasma der Melanophoren im Gewebe liegen bleibt und nur das Pigment sich verschiebt.

Es wäre daher wohl geboten, dass die Angaben von „amöboiden Bewegungserscheinungen“, „Kontraktion“, „amöboiden Fortsätzen“ u. s. w. der Chromatophoren aus den neueren Lehr- und Handbüchern endlich verschwänden.

Ricerche sulla rigidità cadaverica dei cefalopodi (*Octopus vulgaris* Lam.). per Osv. Polimanti

(dalla sezione di fisiologia della Stazione zoologica di Napoli).

(Con 5 figure nel testo.)

Come bene sappiamo, non mancano ricerche sopra la rigidità cadaverica di varie parti (specialmente muscoli scheletrici) dell'orga-

⁴⁾ E. Ballowitz, Über die Bewegungserscheinungen der Pigmentzellen. Biologisches Centralblatt, Bd. XIII, Nr. 19 u. 20, 15. Oktober 1893.

nismo dei vertebrati, oppure dei vertebrati in toto. In qualunque manuale di fisiologia si trovano citati i risultati di queste osservazioni e delle varie modalità sperimentali: influenze fisiche (varie temperature, ecc. . .), influenze chimiche, taglio del nervo o dei vasi che si distribuiscono a quel determinato muscolo od arto, ecc., adoperando tutti i più svariati sussidi della tecnica (dalla leva scrivente alla fotografia). Però, per quanto diligenti siano state le mie ricerche bibliografiche, non credo vi sia stato nessun ricercatore, il quale abbia rivolto la sua attenzione ad organismi invertebrati, i quali possono essere un eccellente materiale di studio per studiare le variazioni che subisce l'intero corpo dell'animale, per effetto della rigidità cadaverica. Io ho rivolto la mia attenzione in proposito ai cefalopodi e mi occupo qui specialmente di *Octopus vulgaris*.

Gli Ottopodi (*Octopus* ed *Eledone*), fra i cefalopodi del Mediterraneo, si prestano molto bene per questi studi, perchè non hanno quella massa di sostegno (*Sepium*) propria dei Decapodi (*Sepia*, *Loligo*). Occorre vedere adesso molto brevemente, quale sia la costituzione ed il decorso delle fibre muscolari nel mantello e nelle braccia dei cefalopodi per arrivare poi alla spiegazione di molti fatti, che si avverano nella rigidità cadaverica di questi animali.

Della costituzione istologica del mantello dei cefalopodi si occuparono specialmente Ballowitz¹⁾, Marceau²⁾, Lafite-Dupont³⁾, e Guérin⁴⁾. Secondo Ballowitz e Marceau le fibre muscolari del mantello presentano una differenziazione molto manifesta. Si distinguerebbe difatti una parte assiale protoplasmatica che contiene il nucleo ed una parte superficiale molto sottile, fatta di fibrille a spirale, che stanno rannicchiate nel sarcoplasma. Queste fibre sono tutte anisotrope, però lungo il loro decorso si noterebbero delle parti, che si comportano molto differentemente, per quanto riguarda la colorazione. Lafite-Dupont descrive inoltre nel mantello di *Sepia* due forme molto rare di fibre, l'una nastriforme ravvolta a spirale, con l'estremo ingrossato, l'altra invece fatta di fibre lunghe striate trasversalmente (delle strie oscure e brevi si

1) Ballowitz, E. Über den feineren Bau der Muskelsubstanzen. I. Die Muskelfasern der Cephalopoden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 39, 1892, S. 291—327.

2) Marceau, F. Recherches sur la structure des muscles du manteau des Cephalopodes en rapport avec leur mode de contraction. Travaux de la Station Zoologique de Arcachon T. 8. 1906. p. 48—65.

3) Lafite-Dupont. Fibres et fibrilles musculaires striées du manteaux de *Sepia officinalis*. Travaux de la Station Zoologique de Arcachon. T. 5. 1901. p. 39—42.

4) Guérin, J. Contribution à l'étude des systèmes cutané, musculaire et nerveux de l'appareil tentaculaire des Céphalopodes. Archives de Zoologie expérimentelle (S. 4). T. 8. 1908. p. 1—178.

alternano con strie più chiare e lunghe). Secondo Guérin infine sono striate anche le fibre trasverse dei piedi prensili di *Sepia*.

Riguardo poi al decorso delle fibre muscolari nel mantello dei cefalopodi, nulla di preciso si conosce in proposito; io ritengo però che questi fasci di fibre si distribuiscano in senso longitudinale, trasversale, circolare ed a spirale e sono indotto a credere ciò, vista, non solo la maniera di contrarsi del mantello, ma anche la rapidità della contrazione, che si spiega appunto con questi sistemi di fibre scaglionati nelle varie direzioni.



Fig. 1.

La struttura delle braccia dei cefalopodi fu studiata da Guérin in un bellissimo lavoro: per quanto riguarda il sistema muscolare di questa regione, egli non solo ce ne ha dato la descrizione microscopica, ma ci ha anche fornito una descrizione esatta del decorso dei vari fasci muscolari nelle braccia di questi molluschi. Guérin ha visto che nelle braccia degli Ottopodi (questi sono i cefalopodi che a noi direttamente interessano in questo lavoro) si possono distinguere sei fasci di fibre muscolari longitudinali: uno ventrale, uno dorsale e due paia laterali. Il fascio dorsale sarebbe quello più sviluppato di tutti gli altri. Questi fasci di fibre muscolari

verrebbero poi ad essere suddivisi trasversalmente da altrettanti setti muscolari paralleli tra di loro. Lateralmente poi, fra le due paia di fasci di fibre longitudinali, si trovano inoltre dei fasci di fibre muscolari, situate obliquamente. La muscolatura della pelle, che sta fra le braccia, consiste in fibre, che vanno da braccio a braccio e che partono dal sistema delle fibre longitudinali.

Guérin ricercò anche il decorso delle fibre muscolari nelle ventose brachiali degli ottopodi; e vide che consisteva in un sistema di fibre circolari a sfintere, che circondavano la ventosa, in fibre

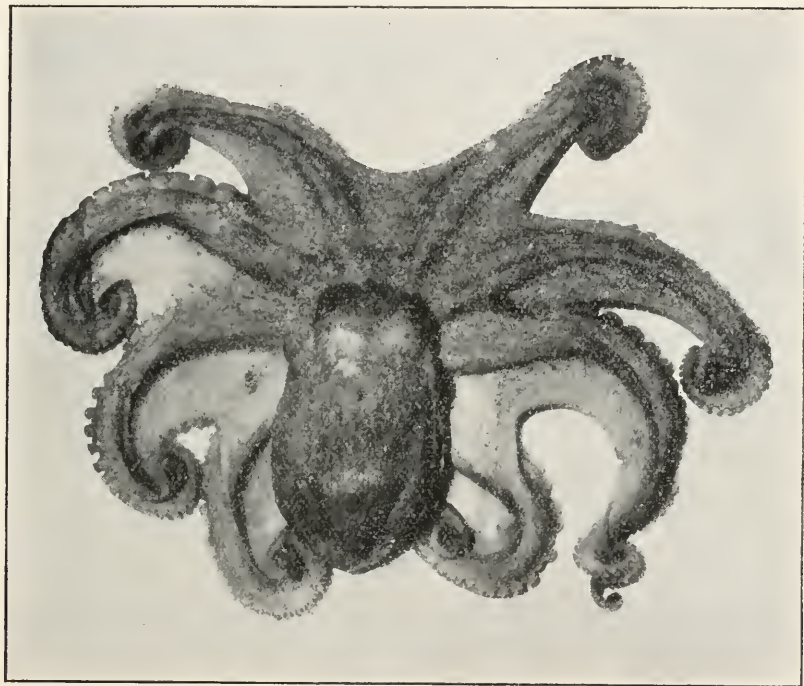


Fig. 2.

longitudinali che si portavano alle braccia ed in fibre che andavano da una ventosa all'altra. —

Riporto molto brevemente il decorso della rigidità cadaverica studiata in un esemplare di *Octopus vulgaris* Lam.: 1. 7. 1912. Peso dell'animale 0,900 g, temperatura dell'acqua di mare nel bacino 21 ° C., temperatura dell'aria 25 ° C. Alle ore 10,15 fu levato dal bacino e posto all'aria per studiare la resistenza dell'Ottopodo all'asfissia (sarà ciò argomento di un lavoro in corso di pubblicazione), alle ore 11,47 aveva dato gli ultimi segni di una manifesta respirazione (durata dell'asfissia all'aria ore 1,32).

Alle ore 12 si mette l'Octopus in un piccolo bacino contenente acqua, alle ore 12,10 (ore 0,23 dalla morte) si esegue la prima fotografia (fig. 1); come bene si vede, le braccia sono completamente rilasciate, il mantello combacia del tutto colla superficie del bacino, sulla quale riposa. E' manifesta ancora la „danza“ dei cromatofori.

Alle ore 2,05 pom. (ore 2,18 dalla morte) si esegue l'altra fotografia (fig. 2), le braccia si sono cominciate a raccorciare dalla periferia verso il centro, attorcigliandosi alle loro estremità, il mantello comincia a restringersi omogeneamente e contemporaneamente si è



Fig. 3.

abbastanza elevato, tanto che combacia solo più per una piccola parte col fondo del bacino, l'imbuto è rivolto verso sinistra.

Alle ore 6,45 pom. (ore 6,58 dalla morte) si esegue una terza fotografia (fig. 3): delle braccia di destra, la prima anteriore si è divaricata dalla linea mediana, la seconda e la terza si sono raccorciate, la quarta si è brevemente allungata, ma si è accostata di più al mantello; delle braccia di sinistra, quelle dalla prima alla terza si sono brevemente divaricate fra di loro, mentre la quarta si è accorciata ed accostata di più al mantello. L'imbuto si è ripiegato verso destra. Il mantello ha subito anche delle variazioni caratteristiche: si è di molto allungato nel senso anteroposteriore e

contemporaneamente si è ristretto nel senso trasverso, l'Octopus poi, come appare bene dalla fotografia presa in senso laterale (fig. 4), si è di molto sollevato col suo mantello dalla superficie, sulla quale riposava.



Fig. 4.



Fig. 5.

E' stata presa un'altra fotografia (fig. 5) nel giorno successivo (2. 7. 1912) alle ore 2 pom. (ore 26,13 dopo la morte). La forma del mantello è rimasta eguale all'ultima osservazione fatta, mentre le braccia si sono andate quasi contemporaneamente rilasciando e rimangono come arricciate solo alle estremità. L'acqua nella quale

si trova l'animale comincia a divenire opaca, l'*Octopus* va putrefacendosi, putrefazione che si rivela anche all'odorato. —

Da un esame anche sommario dei nostri risultati, posto in confronto con le cognizioni anatomiche sopra esposte sulla muscolatura dei cefalopodi, appare quindi manifesto, come nella rigidità cadaverica degli Otopodi, nelle braccia abbiano specialmente azione le lunghe fibre muscolari longitudinali dorsali, che determinano la retrazione e il raccorciamento consecutivo dell'intero arto. Mentre invece nel mantello sono le fibre muscolari circolari, quelle che hanno una azione spiccata nella rigidità cadaverica, tanto che determinano il raccorciamento laterale dell'animale ed il consecutivo suo allungamento.

Dopo circa 24 ore dalla morte, mentre il mantello conserva la stessa forma, che assume dopo circa 6 ore, le braccia invece vanno allungandosi completamente. —

Ho creduto interessante di richiamare l'attenzione dei ricercatori sopra questo argomento: nel lavoro completo mostrerò, quale grande azione abbiano sulla rigidità cadaverica dei cefalopodi (Otopodi e Decapodi), al pari di quanto si avvera nei vertebrati, le influenze fisiche (temperatura ecc.), le chimiche (variazione nella composizione chimica dell'acqua di mare, acidi, alcali, ecc.) ed infine le più svariate condizioni sperimentali (taglio di un nervo, ad es. del mantello; o di un ganglio, ad es. stellare; ecc. . .).

Una comparazione, di quanto si osserva nella rigidità cadaverica dei cefalopodi, con quanto si vede nella rigidità cadaverica dei muscoli dei vertebrati, sarà anche interessante, perchè servirà a delucidare molti fatti non ancora perfettamente dimostrati: i due ordini di osservazioni potranno sicuramente completarsi a vicenda.

Hildegard von Bingen als älteste deutsche Naturforscherin.

Von E. Wasmann S. J. (Valkenburg, Holland).

Seitdem durch Stadler's Studien über die Tiergeschichte Albert des Großen und durch die kritische Neuauflage der Kölner Handschrift derselben die Aufmerksamkeit der modernen Wissenschaft auf die mittelalterliche Naturforschung gelenkt worden ist, die neben vielen Schatten auch manche, bisher ungeahnte Lichtseiten aufweist, ist zu hoffen, dass man allmählich das landläufige Urteil berichtigt, welches in der gesamten Naturwissenschaft des christlichen Mittelalters schlechtlin nur eine gedankenlose und beobachtungslose, von orientalischen Märchen durchflochtene Bücherweisheit erblicken wollte, die im wesentlichen nur auf ein Abschreiben und Kommentieren des Aristoteles und des Plinius hinauslief.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Polimanti Osvaldo

Artikel/Article: [Ricerche sulla rigidità cadaverica dei cefalopodi \(*Octopus vulgaris* Lam.\). 272-278](#)