

Sulla fibra muscolare

Osservazioni del Professore Cav. GIO. BATTISTA AMICI

«Il Tempo»

Giornale di Medicina, Chirurgia e Scienze affini
pubblicato a Firenze sotto la direzione dei DD. C. Morelli, C. Minati e A. Cozzi
Tipografia di Niccola Fabbrini

Fascicolo XI - Novembre 1858
(pp. 328-338)

Sono oramai trenta anni che io cercava degli oggetti naturali la cui struttura delicata potesse servire al paragone della forza ottica dei miei microscopi. Fu allora che fra i molti oggetti di confronto (*Test-objects*) che notai, la fibra muscolare della mosca mi parve possedere delle particolarità tanto fini da soddisfare pienamente allo scopo che mi era prefisso; offrendomi all'occasione il comodo di valermene allo stato di freschezza, poiché questi insetti non mancano fra noi anche nelle fredde stagioni.

Era già noto che la fibra muscolare volontaria degli animali contiene delle linee, o strie trasversali equidistanti, più o meno prossime fra loro, secondo la varia tensione del muscolo, e più o meno apparenti secondo la diversità degli animali: ma nessuno aveva scoperto l'esistenza di sottilissimi fili che uniscono nel senso longitudinale una stria coll'altra, come io vedeva sussistere nelle fibre della mosca. L'osservazione era piuttosto difficile e credo che in quell'epoca il mostrare con certezza la presenza dei fili fosse una proprietà di pochissimi microscopi, forse del solo posseduto da Lister, al cui intelligente appoggio gli ottici di Londra sono debitori dei primi passi che fecero nel perfezionamento di quei preziosi strumenti.

Frattanto il successivo miglioramento che il microscopio ha acquistato anche nel nostro paese porgendomi mezzo di penetrare sempre meglio nella tessitura di cui si tratta, io mi diletta di fare vedere ai microscopisti con diversi *Test-objects*, che si giudicano assai difficili, anche la fibra muscolare della mosca; nella quale conservandosi per qualche tempo la vitalità, sebbene staccata dal corpo, spesso accadeva di essere testimoni delle sue contrazioni totali o parziali effettuate senza il concorso dei nervi. Ed era in atto palese l'approssimarsi fra loro delle strie trasversali e poscia fra loro allontanarsi; passando così alternativamente nelle posizioni di massima o minima separazione. Il qual movimento suggeriva l'idea che fosse prodotto a guisa di certe lanterne di carta usate anticamente che si aprono e chiudono a volontà del portatore; supposizione che sembrava appoggiata dal comparire frequentemente i fili congiuntivi delle strie trasversali inclinati a zig-zag in tutta la lunghezza della fibra o in parte di essa.

Più volte da diversi amici naturalisti ed anatomici consapevoli di queste mie osservazioni io era stato consigliato a pubblicarle reputandone meritevole l'argomento: ma probabilmente conscio della mia ignoranza in quella branca di studi, non avrei ceduto alle loro gentili sollecitazioni, se una circostanza particolare che ora dirò, non mi avesse quasi obbligato a dare contezza di tali osservazioni.

Nel mese di luglio dello scorso anno essendo afflitto da malattia d'occhi il chiarissimo mio collega Prof. Mazzi, che dirige i lavori in cera d'anatomia umana e comparata, io ricevevo l'onorifico superiore invito di profittare dell'opera del valente preparatore Sig. Tortori per fargli eseguire ciò che a me fosse piaciuto di aggiungere nelle sale di esposizione del nostro I. e R. Museo di Storia

naturale. La stagione non era favorevole per occuparlo nelle rappresentazioni di un soggetto di anatomia vegetale da me molto studiato, mancando allora le piante che era pur necessario di fargli vedere: pensai dunque di incaricarlo della preparazione della fibra muscolare mostrandogli coll'aiuto del microscopio tutto ciò che io conosceva intorno la struttura della fibra volontaria di diversi animali. Fu tosto messo mano all'opera di imitazione del vero cominciando dagli insetti, particolarmente dalla mosca; e tre grandi tavole sono già terminate nell'officina delle cere che attestano la singolare perizia del giovine preparatore, il quale ha saputo superare non poche difficoltà pratiche. A giudizio degli intelligenti esse potranno figurare come lavoro artistico fra le più belle preparazioni di cui è ricco il Museo.

Io non mi propongo di descrivere qui le nuove preparazioni che contengono muscoli, tendini, fibre, trachee, ec., considerabilmente ingranditi e distribuiti in naturale posizione conservando i rapporti che hanno fra loro queste parti dell'organismo, le quali per più facile intelligenza sono corredate di opportune sezioni o spaccati. Ma nella presente occasione non debbo omettere di pubblicare il risultato delle ricerche sulla fibra muscolare striata che ho potuto ottenere servendomi dei mezzi ottici che possiedo.

La fibra muscolare striata della mosca tratta da varie parti del corpo, e come io preferisco dalle articolazioni delle gambe strappate, consta di un canale centrale che la percorre in tutta la lunghezza, ripieno di otricelli sferici od ovali contenenti alcuni minutissimi grani.

Il canale centrale è circoscritto da una specie di astuccio composto di una serie di anelli piani posti l'uno sopra l'altro a qualche distanza, e legati assieme con numerosi fili longitudinali. A contatto di questi fili segue un tessuto otricolare molle che tutto intorno li veste.

Poscia al detto tessuto otricolare succede un secondo astuccio organizzato in modo simile al primo, cioè formato di anelli assieme congiunti con fili. In fine una membrana esterna estremamente esile, trasparente, increspata involupa l'intera fibra. Ricorrendo alla *fig. I* che è una sezione trasversale della fibra ingrandita 744 volte si comprenderà subito la disposizione delle parti che ho menzionate. A, rappresenta il canale centrale; B un anello dell'astuccio più interno; C indica lo strato di tessuto otricolare; D è un anello del secondo astuccio simile al primo. La circonferenza E, mostra la membrana esteriore.

La figura è disegnata dal vero, ma solo con somma pazienza si riesce a trovare delle sezioni regolari. Bisogna essere assistiti dal caso perché non sarebbe possibile di eseguirle a piacere con qualsiasi utensile tagliente; la sottigliezza della fibra, la mollezza, la sua contrattilità sono ostacoli che non si vincono che col moltiplicare le prove ed a spese del tempo. Però in altra maniera agevole e spedita si può essere convinti della realtà del fatto, osservando cioè la fibra distesa per lo lungo ed interpretando coi principj dell'ottica le apparenze che si presentano.

Una fibra muscolare distesa nel piano del porta-oggetti si vede nella *fig. II* 744 volte ingrandita. Essa contiene le strie trasversali che sono il profilo degli anelli piani appartenenti ai due astucci B, D, della *fig. I*; e mostra i fili longitudinali che congiungono i detti anelli.

Inoltre se il fuoco dell'obiettivo sia situato alla metà della grossezza della fibra si scuoprono nella medesima tre spazi stretti paralleli, diciamo tre nastri M, N, P che sembrano dividerla in quattro fibrille. Cosa sono questi nastri? Sono le sezioni longitudinali del canale centrale A, e dello strato otricolare C, e vengo a provarlo. In primo luogo se si fa ruotare intorno il proprio asse la fibra non cambiano sensibilmente di posizione i tre nastri, il che significa che l'apparenza del nastro di mezzo deriva da un cilindro situato nell'asse stesso della fibra, e i nastri laterali derivano dalle sezioni di un cilindro cavo concentrico al primo. In secondo luogo se si esaminano con attenzione i nastri si scuoprono in quello di mezzo gli otricelli della stessa forma e grandezza degli accennati in A *fig. I* (maggiormente ingranditi e separati in T, per indicare il loro contenuto granuloso) ed in quelli laterali si scuoprono li otrelli dello strato C.

Passando ad un altro esperimento si metta il fuoco dell'obiettivo coincidente colla superficie della fibra; in questa posizione si vedranno colla migliore nitidezza i fili congiuntivi e le strie. Col moto micrometrico si alzi successivamente l'oggetto, nuovi fili più profondi subentreranno ai primi più distinti, finché si arrivi a scuoprire lo strato otricolare che svolto in piano è disegnato nella *fig. III*.

Si alzi ancora di più il Porta-oggetti e precisamente quanto è grosso lo strato otricolare; eccoti altri fili congiuntivi in vista, passati i quali appariscono gli otricelli centrali. Giunti a questo punto se si seguitasse ad alzare la fibra, le apparenze che ho descritte ritornerebbero ma in senso inverso. Dal qual fatto risulta ad evidenza che la fibra si compone di parti diversamente organizzate e congiunte fra loro nel modo che ho annunziato da prima. Rimane però a dire come si distingue la membrana sottilissima che racchiude la fibra. Essa si appalesa soltanto quando si guarda molto obliquamente e per la sua perfetta trasparenza non si ha il minimo segno che esista se si esamina di faccia. Io ne ho avuto il primo indizio studiando il significato di certe magliette che sono ai bordi della fibra e fanno risalto esterno lungo le pareti nel modo che la *fig. II* rappresenta in F.

Questa magliette non sempre si vedono, e sono più o meno aperte e sporgenti secondo lo stato di tensione della fibra. Le magliette non derivano da piegature in fuori dei fili longitudinali; e non ho saputo trovare altra spiegazione se non che provengano dalla membrana esterna, la quale aderente soltanto alla circonferenza degli anelli degli astucci si increspa a seconda della maggiore o minore vicinanza degli anelli medesimi. Tale spiegazione viene avvalorata dall'esperienza che se si lascia essiccare fra due vetri un muscolo, la sostanza contrattile della fibra divenuta opaca e ristretta, mostra assai chiaramente ai suoi lati la membrana esteriore. Ottenuto il prosciugamento se si staccano con forza i due vetri, in uno resta la fibra e nell'altro la membrana isolata con le sue righe ben pronunziate, manifestandosi in oltre sulla sua superficie il corso delle diramazioni capillari delle trachee che mai non penetrano al disotto di essa. Un'altra particolarità osservabile della fibra è la punteggiatura delle strie come viene espresso dalla *fig. II* in G. Pare che ogni stria e per conseguenza ogni anello sia composto di tre strati piani che uniti a contatto formino la sua grossezza. Il piano di mezzo è il punteggiato, gli altri due sono lisci e più trasparenti. Le punteggiature verosimilmente provengono dall'annestatura dei fili longitudinali che legano l'uno all'altro gli anelli.

Ho già avvertito che spesso i fili sono piegati a zig-zag per tutta la lunghezza della fibra, o in una parte di essa. Ciò è rappresentato in I *fig. II*. Si sapeva che negli animali superiori la fibra prende parimenti una disposizione tortuosa, e chiunque si cibi di carne cotta per esempio di manzo, senza bisogno di lenti, avrà potuto riconoscerla: ma se si esamina al microscopio una di quelle fibre sinuose sarà ovvio verificare che fra ogni piegatura o angolo si comprendono moltissime strie trasversali, cosa assai diversa dalla piegatura a zig-zag che ho descritta e che succede nei fili i quali esistono fra due strie orizzontali.

Senza avere provata l'esistenza dei fili tra un anello e l'altro non si poteva conoscere in che modo si piegano; ed ho motivo di credere che la struttura della fibra come da lungo tempo io la mostrava non sia giunta a notizia degli anatomici che hanno scritto intorno questo soggetto.

Ogni fibra ha il suo tendine al quale si congiunge per l'estremità di forma emisferica o rotondata. Il tendine si divide in barbe divergenti le quali si uniscono alla calotta intercetta dall'ultimo anello della fibra (H *fig. II*). In migliaia di preparazioni fatte coi muscoli delle gambe non mi è mai accaduto di scuoprire il tendine che da una sola parte; l'altra parte della fibra l'ho sempre trovata libera, troncata più o meno regolarmente tra due anelli. Ma nell'ala ho veduto dei muscoli non lacerati composti di fasci di quaranta a cinquanta fibre lunghe 0",35, uniti ad un peduncolo tendinoso 0",225 suddiviso in modo da abbracciare tutte le calotte delle fibre. E dall'altra estremità ho veduto presentarsi egualmente la forma rotondata delle fibre congiunte nella stessa maniera alle barbe del tendine le quali invece di prolungarsi in un tendine pedunculato terminano subito alla distanza non maggiore di 0",02 e si collegano ad una cartilagine opaca.

Frequentemente si presentano in vista più peduncoli tendinosi portanti al loro capo libero un fascio di fibre disposte come un fiore di cardo aperto. Se si guarda all'aspetto delle fibre, si riconoscerà che non sempre le apparenze sono identiche. Qualche volta le fibre appartenenti ad un peduncolo presentano i tre nastri longitudinali come li ho descritti, in un altro peduncolo i nastri delle fibre sono meno distinti e solo chiaramente si scuopre il canale centrale. In fine esistono dei tendini che portano delle fibre, le quali invece di tre nastri ne mostrano cinque e talmente pronunziati che si giudicherebbe la fibra divisa in sei fibrille se un esame più attento non

dimostrasse esser un'illusione. L'apparenza dei cinque nastri deriva da un secondo strato di tessuto otricolare perfettamente simile al tessuto della *fig. III* situato più presso alla circonferenza della fibra. La prova indubitata si ha ripetendo le osservazioni che furono da me indicate per ispiegare l'apparenza dei tre nastri. E se col mezzo della pressione fra due vetri si tentasse d'isolare le sei pretese fibrille si può esser certi di non riuscire. Le fibre tutte delle quali ho tenuto discorso non si suddividono che lacerandole.

Questa resistenza non ha luogo nelle fibre dei muscoli più flosci del torace, le cui fibrille si separano agevolmente schiacciandole con moderazione fra due lastre di vetro. Esse escono assieme con una quantità di globetti o piuttosto otricelli che si spargono nell'acqua. Le fibrille sono cilindriche, finissime, del diametro di un millesimo di millimetro a 0",002. Gli otricelli framischiati sono di diametro maggiore e per medio uguagliano 0",0025. Nello stato normale gli otricelli che costituiscono forse la metà della massa della fibra, hanno una disposizione regolare e formano diversi strati. Le strie longitudinali del muscolo, evidentemente sono dovute all'innunerevole moltitudine di fibrille distribuite in fasci paralleli. Le strie trasversali che nello stesso tempo si scuoprono nel muscolo, quantunque meno sensibili, hanno origine dalle strie trasversali che in realtà esistono nelle fibrille della mosca: ma senza una forza ottica assai penetrante non si giunge a conoscere la vera struttura di esse. In altri insetti le fibrille hanno maggiori dimensioni che permettono di studiarle meglio. E poiché offrono una considerabile analogia d'organizzazione colle fibrille dei muscoli striati degli animali superiori premetterò alcune osservazioni che ho fatte su questo campo in cui si sono esercitati tanti valenti osservatori senza mettersi d'accordo, il che prova la grande difficoltà del soggetto.

Tutti gli anatomici sanno che non occorre molta destrezza per isolare la fibra dei muscoli volontari; ma meccanicamente le fibrille non sono separabili, e per ottenere ciò bisogna ricorrere alla macerazione, alla cottura, o a reagenti chimici. Io ho usato diversi mezzi senza però esserne pienamente soddisfatto. Nondimeno sono stati bastanti per servire alle mie investigazioni, dalle quali ho acquistato il convincimento che le fibrille non constano di un filo varicoso, non di particelle primitive aggregate regolarmente, non di rettangoli o quadrati riuniti in serie, non di fili torti a spirale, ma sono tubetti cilindrici divisi trasversalmente da diafragmi nella maniera medesima che gli anelli dividono la fibra della mosca.

La *fig. IV* rappresenta tre fibrille muscolari d'agnello ingrandite 2000 diametri. I cilindretti oscuri sono tramezzati, prossimamente ad egual altezza, da segmenti chiari bipartiti da una linea oscura. Impiegando obiettivi di forza massima con luce favorevole si vedono le linee oscure punteggiate, R, ed i cilindretti oscuri, S, rigati longitudinalmente. L'analogia di struttura di queste fibrille con la fibra da cui deriva è notevole. La sola dimensione dal grande al piccolo costituirebbe la differenza; poiché la fibra d'agnello altro non è che una ripetizione della sua fibrilla, con più la membrana esterna che la circonda. La fibra muscolare del porco e del bue si decompone in fibrille simili.

Il migliore disegno della fibra che mi sia occorso di vedere è quello eseguito da Leonard copiato da una preparazione di Lealand e riportato nella tavola 8 *fig. XI* del trattato sopra l'uso del microscopio di Quekett. In quella figura ingrandita 1200 volte si distingue, dice l'autore nella sua spiegazione a pag. 439, che ciascuna fibrilla è composta di bende o striscie di due diverse strutture ed alterne; e che con un più attento esame si scuopre una linea trasversale fra ciascuna banda oscura. La mia osservazione concorda dunque perfettamente con l'osservazione inglese; ma il chiarissimo Quekett soggiunge che quella linea trasversale dà alla fibrilla l'apparenza d'esser composta di una serie lineare di cellule più o meno lunghe o quadrate, con una oscura sostanza nel centro di ciascuna, e illustra ciò con un diagramma, notando che in alcuni casi, come nella sua *fig. XI*, la sostanza oscura si estende fino ai lati della cellula, e non permette di vederla trasparente. In questa seconda parte della osservazione io mi allontano dal giudizio del dotto microscopista di Londra. Sostengo che non esistono cellule contenenti sostanza oscura la quale più o meno le riempia; e che la diversità delle parti chiare ed oscure dipende da una differenza di forza refringente che posseggono i segmenti alterni delle fibrille, le quali per la loro estrema sottigliezza sono assai trasparenti. Infatti se con illuminazione centrale condensata sotto l'oggetto si guarda una fibrilla

amplificata da un buon microscopio, quando i suoi bordi si mostrano meglio distinti, si vedranno i suoi segmenti trasversali alternativamente chiari ed oscuri nel modo identico che rappresentano la mia *fig. IV* e la undecima di Leonard. Ma se da questa posizione si passa ad un'altra abbassando con moto micrometrico la fibrilla, ossia allontanandola dal fuoco del microscopio, allora succede una diversa apparenza, cioè i segmenti oscuri diventano chiari, ed inversamente i chiari diventano oscuri. Che se invece di allontanare la fibrilla dal fuoco si avvicinasse al medesimo in questo caso li spazi oscuri diventano più opachi. Il medesimo effetto si avrebbe da un cilindretto di vetro composto di segmenti di flint-glass e di crown-glass a vicenda riuniti, e chiunque sia un poco iniziato nell'ottica non avrà difficoltà a persuadersene. Aggiungo di più che il diametro delle fibrille essendo 0",0016 e l'altezza dei segmenti essendo prossimamente la medesima, ogni segmento costituisce una piccolissima lente cilindrica la quale forma dietro di sé l'immagine della lente illuminatrice. Di tali immagini luminose alcune sono meno grandi ed altre più grandi, alternativamente; risultando le prime dal segmento più denso e le seconde dal segmento meno denso. Quale sarà l'impressione che riceverà l'occhio guardando una serie lineare di quelle immagini non bene definite? Sarà quella di un filo trasparente or sottile or grosso ad uguali distanze, sarà un *filo varicoso* creduto, per un'illusione, da molti il tipo normale delle fibrille.

Nel mentre che io mi occupava ad esaminare una fibrilla muscolare un amico mi chiese di guardare anche egli l'oggetto che attirava la mia attenzione; ed essendo abile disegnatore gli proposi di figurare ciò che vedeva. Il mio desiderio fu tosto soddisfatto. Allora cambiai un poco la distanza dell'oggetto al fuoco e domandai un nuovo disegno che riuscì diverso dal precedente come io già mi aspettava. Erano ambidue disegni erronei che riproduco nella *fig. V*, per attestare quanto sia facile illudersi sulla vera struttura dei corpi trasparenti allorché questi associano degli effetti lenticolari o di rifrazione alla loro estrema piccolezza.

Ritornando alle fibrille del torace degli insetti che annunziai potersi studiare meglio altrove che nella mosca comincerò dal nominare la vespa. Nel torace della vespa esistono delle fibre muscolari striate nelle due direzioni trasversale e longitudinale di diametro maggiore delle fibre che sono nelle gambe e nelle ale dello stesso animale. Le grandi fibre del torace estratte dall'insetto morto di recente e messe nell'acqua con discreta pressione si sciolgono in fibrille delle quali i diametri variano da 0",002 a 0",004. Esaminando le più grosse non si pena a riconoscere la loro struttura identica a quella delle fibrille d'agnello disegnata nella *fig. IV*. Sono cannellini limpidissimi spartiti a distanze uguali da tramezzi, i quali in profilo appaiono composti di tre piani in contatto, quello di mezzo punteggiato, gli altri due lisci. I segmenti dei cannellini interposti tra due tramezzi evidentemente constano di una sostanza meno densa poiché presentano i medesimi fenomeni di refrazione della luce che ho descritti.

La forma cilindrica delle fibrille non solo si riconosce guardandole sdraiate, ma apparisce senza alcuna incertezza guardando le loro sezioni trasversali che qualche volta in buon numero si trovano rivolte verso l'occhio a cagione delle piegature che prendono nel prepararle. Le sezioni sono circolari e provano che le fibrille sono tutte piene; almeno la forza ottica non giunge a scuoprirvi alcun canale o vacuo. Oltre la diversità dei loro diametri che stanno entro i limiti di due millesimi di millimetro e quattro millesimi di millimetro si nota ancora una differenza di distanza tra i segmenti dei cannellini, il che probabilmente dipende dallo stato vario di tensione: e non è raro l'incontrarsi in fibrille talmente tese, che le loro strie trasversali sono tutte inclinate in modo che a primo aspetto si giudicherebbero fatte a spirale. Le fibrille si estendono da un'estremità all'altra della fibra senza biforcamento o diramazione; corrono parallele a contatto in fascetti. In ogni fascetto le linee trasversali stanno prossimamente al medesimo livello, ma tra un fascetto e l'altro le linee trasversali non si incontrano costantemente. La figura delle fibrille essendo cilindrica si comprende che in un fascetto non può sussistere un contatto totale; vi rimangono dei meati longitudinali che sono riempiti da una materia granulosa finissima, che si manifesta aderente ai bordi di alcune fibrille isolate. Le granulazioni non debbono confondersi con gli otricelli che in copia considerabile la pressione slega dalla fibra. Questi otricelli internamente sono disposti a strati che circondano i

fascetti delle fibrille, ed è forse in virtù della loro debole connessione che risulta la maggiore facilità di isolare le fibrille.

Per quanto spetta alla struttura della fibra muscolare ed alle dimensioni delle sue parti non sussiste differenza sensibile tra la vespa e l'ape. Ecco dunque un altro insetto che al pari della mosca si trova vivo in ogni tempo dell'anno, e può servire a ripetere le osservazioni di cui ho favellato. Sarebbe superfluo il citare tutti gli insetti nei quali ho veduto le stesse cose; in generale gli scarabei si prestano più favorevolmente alle indagini di questo genere per l'ampiezza delle loro fibre. Il cervo-volante le ha gigantesche e su di queste ho fatto maggiori tentativi per separare in fibrille la fibra estratta dalle gambe ma non vi sono riuscito. L'ho trattata coll'acido nitro-muriatico diluito tenendola immersa per dieci, venti, trenta giorni senza che alcuna fibrilla si potesse staccare; nel mentre che col medesimo reagente la fibra del torace era distrutta e ridotta a granulazioni informi.

È indubitato che la parte contrattile della fibra della mosca estratta dalle gambe, risiede tra due strie trasversali, cioè in quegli anelli che contengono i fili longitudinali. Ciò viene dimostrato dall'osservazione che accorciandosi o allungandosi la fibra ancora palpitante la grossezza delle sue strie non soffre cangiamento. Esse restano apparentemente composte dalla linea di mezzo punteggiata e dalle due laterali lisce. La variazione di distanza fra loro si manifesta da variazione di larghezza degli spazi intercetti, che sono quelli che contengono i fili longitudinali, e precisamente quelli che rifrangono meno la luce, ossia che hanno minore densità. Nelle fibrille succede pure dilatazione e contrazione longitudinale senza però che si possa assistere ai cambiamenti diversi che vi accadono. Ma è permesso di credere che il movimento si eseguisca nella stessa maniera che ha luogo nella fibra, e la facoltà contrattile appartenga ai segmenti S, meno densi; poiché è molto probabile che alla perfetta somiglianza di forme corrispondano funzioni simili.

Io non mi dilungherò in considerazioni fisiologiche, ma nel finire il presente scritto, non mi pare inopportuno di richiamare l'attenzione sulla fibrilla, la quale essendo composta di elementi di due diverse densità, l'uno sopra l'altro alternativamente collocati, presenta una speciale analogia colla pila di Volta.

[BRANO MANOSCRITTO ESPUNTO DALL'EDIZIONE A STAMPA]

Mi basta citare il Kölliker, il quale esponendo le numerose proprie osservazioni non manca di menzionare quelle degli altri. Nei suoi *Elementi di Histologia Umana*. Parigi 1856. a p. 223 riporta alcuni disegni di fibre della mosca estratti dai muscoli dell'ala ingranditi 350 volte, i quali non presentano il minimo indizio di fili longitudinali che congiungano le strie. E trattando la quistione di sapere come le fibrille si accorciano e quale sia la cagione che produce le strie trasversali egli si ferma a due supposizioni, o che le fibrille non siano omogenee in tutta la loro lunghezza e si dividano in moltissimi piccoli segmenti diversamente elastici, oppure che siano costituite da filamenti molli i quali accorciandosi si piegano a zig-zag o diventino ondulati o varicosi. Concludendo infine che finora non è stato possibile decidere quale delle due supposizioni sia la vera.

Poiché ho citato un'opera assai stimata e sparsa fra noi non sarà inopportuno che io noti qui una differenza di nomenclatura che potrebbe recare qualche confusione. Kölliker dice che le *Fibrille* dei muscoli toracichi degli insetti sono facili ad isolare. Secondo me non sono le *fibrille* che facilmente si isolano, ma sono le *Fibre*. Infatti le sue *Fibrille muscolari* della mosca fig.^a 110 (sinonime di *fibre primitive* deffinite a pag.^a 194) sono evidentemente identiche alla mia fig.^a 2.^a che io chiamo *fibra*. Essa è la naturale prima divisione del muscolo, il quale risulta dall'aggregato di un gran numero di organi simili. Le suddivisioni della fibra alle quali converrebbe il nome di fibrille non le ho mai potute ottenere né colla macerazione né coi reagenti chimici. Io non saprei anatomizzare la fibra della mosca se non che colla vista.