591.4:595.62

SOBRE A MUSCULATURA DA *SCOLOPENDRA VIRIDICORNIS* NEWP.

Uma contribuição para o estudo comparativo da musculatura dos Quilopodos e Insetos

POR

WOLFGANG BÜCHERL

Em BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, 1925, VERHOEFF escreve à pag. 60: "A musculatura dos Quilopodos espera ainda por um estudo detalhado, existindo até hoje apenas dois trabalhos pequenos neste ramo, um de MEINERT (Caput *Scolopendra*, 1883) e outro de VERHOEFF (Zoolog. Ergeb., 1896).

A musculatura das patas foi tratada parcialmente por VERHOEFF, 1902, in "Thorax der Insecten, mit Berücksichtigung der Chilopoden", Halle, Nova Acta. Foi feita uma descrição mais detalhada, em 1903, pelo mesmo autor.

No capitulo "Vergleichende Morphologie und Phylogenie", BRONN's 1925, pag. 385, VERHOEFF faz ligeiras considerações comparativas sobre os sistemas musculares dos Litobiomorfos e Geofilomorfos.

Torna-se necessario, portanto, realizar um estudo comparativo mais aprofundado, baseado principalmente sobre a musculatura dos Escolopendromorfos, que são os mais evoluidos entre os Quilopodos e sobre os quais VERHOEFF quasi nada tem feito.

É o que procuramos fazer no presente trabalho, servindo-nos de modelo a *Scolopendra viridicornis* NEWP.. Não consideramos a musculatura da capsula cefálica, já estudada por MEINNERT, nem tão pouco a dos apendices cefalicos, descritos por VERHOEFF.

Os musculos dos orgãos internos já foram estudados num dos recentes trabalhos do autor.

1. Musculatura e tegumento

A musculatura e o tegumento quitinoso apresentam muitas relações tanto fisiologicas como morfologicas, principalmente quanto à origem e inserção da primeira e quanto à forma externa do ultimo. Estas relações são tão importantes que não é possivel interpretar com precisão a morfologia externa (p. ex. a origem dos sulcos episcutais, a grossura e a diminuição de profundidade das carinas laterais, os sulcos transversais dos pre-tergitos e pre-esternitos, a posição e a forma externa dos escleritos pleurais, principalmente daqueles que concorrem na formação da coxa, das reentrancias e depressões nos tergitos e esternitos, etc...) sem que se estude ao mesmo tempo o percurso e a direção dos feixes musculares e os seus pontos de origem e inserção.

Não é facil distinguir a origem e a inserção de um musculo, porque ambos estes pontos, à primeira vista, parecem ser identicos.

Afim de extinguir qualquer duvida, definimos logo no principio o que se entende por "*origo*" e "*insertio*" de um musculo. Denominamos "*origo*" o lugar em que o musculo estabelece contacto com uma parte imovel do tegumento quitinoso e "*insertio*" quando estabelece contacto com uma parte movel.

Portanto, estando um musculo em atividade, a parte fixa corresponde à origem, servindo de ponto de apoio à mecanica muscular e a parte movel à inserção, sendo movida pela pressão ou tração muscular.

Em caso pratico nem sempre é facil distinguir estes dois pontos. Torna-se necessario, então, fazer funcionar o musculo.

Os feixes musculares acompanham em linha geral a segmentação homonoma do tegumento externo dos Quilopodos. Esta disposição segmentar é nitida principalmente nos feixes musculares pleurais, dorso- e ventro-pleurais (Vide Foto 5).

A rede traqueal apresenta igual disposição homonoma, saltando porem cada vez um segmento, afora os primeiros e ultimos, nos quais os canais respiratorios obedecem a uma orientação particular.

A rede traqueal penetra por entre os feixes musculares, envolvendo-os total- ou parcialmente e separando-os desta maneira entre si (Vide Foto 4 "a"). Ás duas anastomoses ventro-longitudinais grossas correspondem duas dorso-longitudinais finais. Destas anastomoses como tambem das outras traqueias, que saem dos estigmas, partem inumeras traqueolas que formam verdadeira rede respiratoria, terminando no sarcolema das fibras estriadas.

As traqueias e traqueolas separam os feixes musculares, subdividindo-os muitas vezes em subfeixes, como se pode ver nitidamente na Foto 5 no tocante aos feixes dorso-longitudinais.

Para que possamos dar uma noção nitida da origem e inserção dos feixes musculares, torna-se necessario descrever antes o aspecto interno dos segmentos.

a) Aspecto interno dos segmentos

Sem duvida os Quilopodos descendem de formas traqueadas primitivas, cujo corpo era dividido em metameros homonomos e debaixo de cuja cuticula encontrava-se uma camada muscular, subdividida em fibras longitudinais e circulares.

Com o progresso da quitinisação das placas dorsais e ventrais e das ilhotas pleurais, tornou-se impossivel que a camada muscular primitiva continuasse na mesma espessura e uniformidade como dantes. Iniciou-se então o processo de separação em 3 zonas tipicas dentro de cada metamero: o tergito, o esternito e, unindo-os de cada lado, os pleuritos. Concomitantemente a musculatura dissolveu-se em feixes proprios para cada uma destas regiões e em feixes que uniam as 3 zonas.

A quitinisação não se processou de modo igual em todo o corpo, sendo, em primeiro lugar, mais rapida nas zonas que eram diretamente expostas às inclemencias do clima, da luz, dos inimigos (placa cefalica, ultimo segmento, tergitos, patas) e, em segundo lugar, nas regiões que conservavam contacto com o solo (esternitos). As tenras peles pleurais apenas sofreram quitinisação em algumas porções circunscritas, aglomeradas principalmente na região da inserção das patas locomotoras e dos estigmas. Analogamente evoluiu a musculatura, sendo a dorsal a mais forte (Vide Foto 4) e a ventral tambem muito espessa (Vide Foto 5), enquanto que os feixes pleurais são relativamente fracos, ainda que numerosos.

Os feixes musculares, principalmente dos tergitos e esternitos, afim de poderem realizar plenamente sua função, receberam um auxilio eficaz pela formação de trabeculas, apofises, dobras, articulações, suturas, sulcos, reentrancias e depressões da quitina.

Portanto, as articulações desta segmentação, chamada "secundaria", para ser distinguida da "primitiva", são meras formações tegumentares, oriundas pela intercalação de peles membranosas entre elementos quitinisados juxtapostos, distantes ou sobrepostos.

Nos Quilopodos o ultimo caso é o mais frequente, ocorrendo não só entre os articulos das patas, mas tambem, ainda que com algumas modificações, entre os tergitos e esternitos. Desta maneira, estes ultimos parecem sobrepostos como as telhas de um telhado, sendo unidos por peles membranosas dobradas, nas quais inserem-se os feixes musculares longitudinais (Vide Fig. 1). A tração destes feixes motivou a superposição articular das placas quitinosas, dando origem aos pre-tergitos e pre-esternitos. Esta região conservou sua mobilidade primitiva (Vide Figs. 1 e 2 "c"), indispensavel para os movimentos locomotores. ATTEMS *in* "Das Tierreich, 54. Lieferung, 2. *Scolopendromorpha* 1930," diz à pag. 9: "Comparando os Escolopendromorfos com os Geofilomorfos vemos que nos primeiros a formação de segmentos intercalares é quasi nula. Pretergitos nitidos só existem nos *Cryptopinae, Theatopsinae* e *Asanada.*"

Esta afirmação de ATTEMS é um tanto confusa. Ainda que não existam pre-tergitos nitidos nas Escolopendras, vimos, contudo, observando os tergitos pelo lado interno, em frente ao tergito uma fileira de 6 escleritos, servindo todos eles de ponto de inserção aos feixes musculares (Vide Figs. 1 e 2 "a"). Estes escleritos pertencem ao tergito seguinte, sendo separados dele apenas por um sulco horizontal (Vide Fig. 1 — tergitos em estado natural e Fig. 2 — tergitos distendidos). Os dois sulcos paramedianos (b) atravessam todos os tergitos, continuando mesmo na zona dobrada e terminando nas peles membranosas finas.

VERHOEFF *in* BRONN'S Klassen u. Ordnungen des Tierreiches, *Arthropoda, Chilopoda,* 1925, considera estes escleritos como diferenciações morfologicas dos tergitos. Neste ponto tem ele razão, porém não menciona si são diferenciações do tergito anterior ou do posterior. Alem disso VERHOEFF nega a existencia de qualquer feixe muscular longitudinal proprio a estas zonas intersegmentares.

Quanto à primeira asserção já dissemos que nas Escolopendras existem apenas pre-tergitos (sob a forma de 6 escleritos enfileirados) (Vide Figs. 1 e 2 "a") cobertos pelo tergito anterior e servindo de lugar de inserção a elementos musculares.

Sobre a existencia de feixes musculares, proprios aos pre-tergitos, falaremos num dos capitulos seguintes.

Nas zonas laterais do lado interno de cada tergito observamos frequentemente sulcos fracos, curtos e muitas vezes bi- ou tripartidos que não aparecem exteriormente, mas cujas bordas internas são constituidas por elevações quitinosas que oferecem boas bases para a origem muscular (Vide Figs. 1 e 2).

Alem dos dois sulcos paramedianos dos tergitos e esternitos e das saliencias internas originadas por elevações da quitina, observamos, principalmente nas zonas pleurais, trabeculas quitinisadas, servindo igualmente de lugares de inserção aos musculos.

b) Origem e inserção muscular

Nas Escolopendras não encontramos nenhum caso em que os feixes musculares se unissem diretamente com o tegumento quitinoso, como acontece frequentemente nos Insetos, mas estabelecem sempre contacto direto com a epiderme subcuticular (Vide Microfoto 1 "d"). A zona de união é constituida pela base das celulas epidermicas. A membrana basilar é sempre nitida e visivel (como se vê pela Microfoto mencionada), terminando nela o feixe muscular, quasi sempre por meio de um campo claro (b). A primeira estria transversal (campo escuro) ora é próxima, ora distante da referida membrana. A epiderme subcuticular oferece geralmente nas zonas em que terminam os musculos, um aspecto diferente das regiões livres de fibras musculares. Suas celulas são mais cilindricas, comprimidas lateralmente e de contornos irregulares. Em sua estrutura interna prevalecem elementos fibrilares (dos quais originam-se as conhecidas tonofibrilas) (c). Estes são amontoados em pequenos feixes, que terminam na parede anterior das celulas em forma de cone ou cilindro. Atravessam, portanto, as celulas da epiderme de lado a lado (Vide Microfoto 1 "c").

Entre as tonofibrilas e as fibras musculares medeia, como já dissemos, a membrana basilar (a). Este fato constitue uma prova de que as primeiras são de origem epidermica e não muscular.

Em alguns lugares pudemos observar nucleos por entre as tonofibrilas. Trata-se de nucleos epidermicos, apresentando forma diferente da tipica, i. é, não são geralmente redondos com posição central na celula, mas fusiformes e deslocados para uma das paredes laterais.

Nas zonas, porém, em que se aproxima apenas um feixe muscular delgado, existindo, por conseguinte, poucas tonofibrilas, as celulas apresentam-se com aspecto quasi normal, conservando sua forma cilindrica e não diferindo seus nucleos dos normais.

Na endocuticula (Vide Microfoto 2 "a") não conseguimos observar os chamados "cones fibrilares" ou "cilindros fibrilares", mencionados por SCHULZE e PÉREZ (Vide bibliografia) como presentes nas camadas subcuticulares de numerosos Hexapodos.

Nas zonas de aglomeração de feixes musculares, não havendo lugar para que todos estabeleçam contacto direto com a epiderme, como acontece quando uma dobra de quitina penetra profundamente pelo tronco, ou quando se encontra uma saliencia acentuada da mesma, observamos "tendões" (Vide Microfoto 2). São de natureza quitinosa, homogenea, apresentando-se aqui sob a forma de faixas largas, arredondadas apicalmente, acolá sob a forma de alças longas, com

apice alargado. Ocorrendo ao longo da parede interna das placas fortemente quitinisadas e imoveis, formam os pontos originais dos musculos; encontrando-se, ao contrario, no interior do tronco ou nas peles membranosas, são as bases da inserção muscular.

A origem dos tendões subepidermicos pode ser explicada facilmente pela invaginação das celulas epidermicas, de um lado, e pela junção e prolongação das tonofibrilas, do outro.

Mais dificil é explicar como se originaram os tendões, nos quais se inserem os feixes musculares horizontais, p. ex. das paredes laterais do coxosternum forcipular (Vide Microfoto 3 "a"). Estes tendões (b) perderam completamente o contacto com a epiderme do tegumento, apresentando, contudo, natureza quitinosa e alguns nucleos epidermicos pequenos (c). O plasma epidermico, entretanto, acha-se ausente ou foi gasto na formação destes tendões. Trata-se certamente de uma invaginação profunda de zonas tonofibrilares da epiderme, processada durante os periodos embrionarios. Durante a evolução seguinte, as porções epidermicas tonofibrilares, invaginadas cada vez mais pela tração excessiva dos musculos, sofreram uma ruptura progressiva nas zonas proximas ao tegumento, indo alojar-se definitivamente no interior do tronco e servindo de trave de inserção aos dois feixes horizontais simetricos do coxosternum forcipular (Vide Microfoto 3).

Fato analogo pode ser observado nos limites entre os dois esternitos de cada segmento. Aí observamos dois musculos ventrais, quasi horizontais, que se unem na linha mediana por meio de um tendão facilmente visivel a olho nu (Vide Foto 5 "a").

Um tendão ainda mais nitido pode ser visto na mesma Fotografia-b, como ainda em muitos outros lugares, em que se unem mais feixes musculares.

c) A musculatura

A simetria bilateral e a segmentação homonoma, proprias dos Quilopodos e de seus ancestrais, manifestam-se na disposição e repetição dos feixes musculares. A cada feixe corresponde um igual no mesmo metamero (Vide Figs. 3 e 4 e Fotos 4 e 5).

Para muitos AA. a segmentação dos Quilopodos é heteronoma. Não se pode negar que estes tenham razão, si aceitarmos as duas palavras "homonomo e heteronomo" no sentido restrito, porque, de fato, tomando dois segmentos proximos, vemos que são desiguais. De outro lado, porém, os segmentos "estig-

matoforos" são iguais e os "astigmatoforos" correspondem-se igualmente. Desta maneira o litigio entre os AA. é mais uma *"lis de verbis"*.

Os feixes musculares acompanham esta desigualdade dos segmentos, i. é, repetem-se quando ocorrem segmentos iguais (3.º, 5.º, 8.º, 10.º, etc., e 2.º, 4.º, 6.º, 7.º, 9.º 11.º, etc.). Da mesma forma que o 6.º e o 7.º segmentos são iguais, neles se repetem os mesmos feixes musculares, como veremos depois.

A musculatura dos Quilopodos deve ser derivada da dos Anelideos, principalmente dos Poliquetas ou Oligoquetas. Entre os Poliquetas a familia *Nereidae* oferece muitas analogias com os Geofilomorfos, como é facil vêr, comparando series de cortes a microtomo provenientes de ambos. Nos Oligoquetas observamos 2 camadas musculares, a circular externa e a longitudinal interna. Os musculos intersegmentares longitudinais dos Quilopodos derivam-se, sem duvida, da camada muscular longitudinal dos Anelideos. Progredindo a quitinisação, esta camada foi deslocada para a linha mediana dorsal e ventral e veiu a constituir os feixes dorsais e ventrais concentrados e divididos em subfeixes (Vide Fig. 4 — aspecto interno de um segmento da *Scolopendra viridicornis* NEWP.).

Os musculos dorso-ventrais, dorso-pleurais e a musculatura das patas originaram-se da musculatura circular dos Anelideos. Esta camada sofreu, devido á concentração dos feixes longitudinais na linha mediana, um deslocamento para as zonas marginais dos tergitos (nas carinas laterais) e dos esternitos, vindo a constituir os musculos acima referidos.

Nos limites entre um e outro segmento, dentro da dobra do tergito anterior, observamos nos tergitos feixes que vão em direção horizontal da linha mediana para as pleuras. É provavel que estes feixes se tenham originado da musculatura dos "dissepimentos" dos Anelideos.

Os musculos "promotores" e "remotores" das coxas que se originam aos pares nos tergitos e esternitos, inserindo-se nas margens superiores e inferiores dos escleritos da coxa, descendem igualmente da musculatura circular dos Anelideos.

Os musculos, quer intersegmentares, quer segmentares, são repartidos em muitos feixes e subfeixes, de maneira que é dificil reduzí-los aos feixes primitivos simples (Vide Foto 5 e Fig. 3).

Contudo, aproveitando-nos da nomenclatura de Voss e adaptando-a ao nosso caso, podemos distinguir os feixes musculares mais importantes (que sempre ocorrem aos pares) da seguinte maneira:

1) Musculos longitudinais (Fig. 3 — mdl e mvl)	dorsais (Fig. 3 — *mdl*)	segmentares (Fig. 4 — *mdls*) intersegmentares (Fig. 4 — *mdli*)
	ventrais (Fig. 3 — *mvl*)	segmentares (*mvls*) intersegmentares (*mvli*)
2) Musculos dorso-ventrais (Fig. 3 — mdv)	intersegmentares (Fig. 4 — *mdvi*)	
	segmentares (*mdvs*)	
3) Musculos pleurais	dorsais (Figs. 3 e 4 — *mdpl*)	
	ventrais (Figs. 3 e 4 — *mvpl*)	
4) Musculos das patas ..	proprios	
	ventrais (m. subcoxales sternales)	

Esta nomenclatura, por nós alterada, permite perfeitamente indicar com exatidão a posição de um musculo dentro de um determinado segmento. É suficiente indicar este segmento com um numero romano. P. ex.: VI "mdl" é o musculo dorso-longitudinal do 6.º segmento.

Quasi todos os feixes musculares dos Quilopodos são subdivididos em principais e secundarios. Para determinar mais de perto estes feixes ajunta-se um algarismo no fim da abreviação muscular, p. ex.: mdl_1 = musculo dorso-longitudinal principal ou "primus"; mdl_2 = musculo dorso-longitudinal "secundus".

Dissecando a *Scolopendra viridicornis* pelo lado ventral e afastando cuidadosamente do interior do seu tronco o corpo adiposo e os orgãos internos, depara-se-nos o quadro muscular da Fig. 3, que é um tanto esquematizado. A Fig. 4 apresenta uma reconstrução grafica esquematizada de um segmento com seus feixes musculares. A Foto 4 mostra apenas os "mdl" e alguns feixes dorso-ventrais.

1) MUSCULOS LONGITUDINAIS

(Vide Figs. 5 e 6)

Na descrição dos musculos dorsais partimos sempre do aspecto que se obtem, quando se dissecam as lacraias pelo lado ventral.

Os musculos longitudinais dos Escolopendromorfos subdividem-se em diversos feixes, segmentares uns, intersegmentares outros.

Os intersegmentares são os mais importantes, caíndo logo em vista pela sua extensão e espessura. Já não podem ser reduzidos mais ao caso primitivo de m. long. principais ou medianos e long. secundarios ou laterais.

Musculos dorso-longitudinais — O feixe dorso-longitudinal mais importante é o "*Musculo dorso-longitudinal intersegmentar "primus"*: $mdli_1$" (Vide Fig. 5). É visivel quando se abre uma lacraia pelo lado ventral, afastando-se todos os orgãos internos. Localiza-se, portanto, no lado inferior dos feixes dorsais, ficando a parte interna de seu feixe proxima ao coração. Não se trata propriamente de um feixe extritamente longitudinal, porque diverge fortemente para o lado externo (Vide Fig. 5 e Foto 4 "b").

O $mdli_1$ ocorre somente nos segmentos "estigmatoforos" (Vide Figs. 3 e 5). Apresenta forma de trapezio com a base maior para a frente.

Este musculo só atinge a epiderme subcuticular nos pontos da *origem* e da *inserção*, enquanto que as suas outras porções, cedendo lugar aos feixes dorsais segmentares, extendem-se para o interior da zona dorsal (Vide Foto 4 "b").

A *origem* do $mdli_1$ é a area antero-mediana do segmento "estigmatoforo", a começar no meio do tergito, na linha mediana, e a extender-se para a frente até a saliencia quitinosa, que demarca o limite anterior do tergito, sem, entretanto, atingir a zona do pre-tergito propriamente dito (Vide Fig. 6, 1.º). Ao longo da saliencia quitinosa o musculo forma uma pequena dobra transversal, acompanhando aquela (Vide Fig. 5: $mdli_1$, em frente).

Apenas poucas fibrilas anteriores do $mdli_1$ sobrepassam a saliencia, extendendo-se para alem do pretergito, onde, sem que haja linha divisoria muito nitida, continuam imediatamente numa parte do feixe muscular longitudinal — $mdli_3$ (Vide Fig. 5: $mdli_1$, em frente). Afim de poder-se vêr exatamente esta região, é preciso afastar o musculo $mdli_2$ (marcado com a letra "c" na Foto 4), como foi feito no desenho da Fig. 5.

Após a origem o $mdli_1$ percorre, estreitando-se sempre, através do tergito, por cima dos musculos longitudinais retos, cobrindo igualmente as fibrilas posteriores do $mdli_2$ (Vide Fig. 5 e Foto 4 "b" e "c"), e continua em direção ao canto postero-externo do segmento estigmatoforo. Aí, como na origem, desce em direção à epiderme subcuticular, desaparecendo por baixo de um feixe de traqueias grossas, que vêm do estigma (Vide Foto 4 "a" e "b").

Suspendendo estas traqueias, observamos que uma pequena porção do $mdli_1$ (Vide Fig. 5) a que fica no lado anterior do feixe muscular, é continuada diretamente por fibrilas longitudinais, que, por seu lado, pertencem ao $mdli_4$, a ser descrito mais tarde (Vide Foto 4 "f"). Estas fibrilas longitudinais são sobrepassadas em seu começo por um feixe reto de um musculo dorso-ventral (Vide Foto 4 "g").

No local da transição das mencionadas fibrilas do $mdli_1$ para os feixes do $mdli_4$ podemos perceber nitidamente a inserção do primeiro e a origem do ultimo na epiderme subcuticular, estando ambas estas zonas muito proximas uma da outra.

A massa principal de $mdli_1$, porém, extende-se mais para trás e aproxima-se diretamente à epiderme, para inserir-se, finalmente, na saliencia antero-lateral do tergito do segmento astigmatoforo e, em parte, nos escleritos pre-tergitais externos do mesmo.

O local desta inserção só pode ser observado pelo lado ventral, após o afastamento do musculo dorso-ventral e dos feixes anteriores do $mdli_4$ acima referidos. O musculo não termina diretamente na epiderme, mas esta forma tonofibrilas muito longas, principalmente nas fibras dorsais. Nestas originam-se no lado oposto novas fibrilas musculares que devem ser consideradas como sendo a continuação do $mdli_1$ e que formam um feixe pleural.

Estas ultimas correm imediatamente por baixo da epiderme, sendo cobertas por musculos dorso-laterais. Afastando estes ultimos, vêmos que as mencionadas fibrilas inserem-se na zona dorso-pleural, na margem antero-externa do tergito do segmento astigmatoforo, proximo à curva da *"carina lateralis"*.

Movendo a pata deste segmento, tambem estas zonas pleurais se movem, exercendo tração, principalmente sobre as fibrilas que são a continuação do $mdli_1$. Presumimos, por êste motivo, que as mencionadas fibrilas exercem o papel de reforçar a resistencia do $mdli_1$ durante os movimentos de locomoção.

O $mdli_1$ tem por função: a) unir o segmento astigmatoforo ao estigmatoforo (pelos pontos de origem e inserção), exercendo tração indireta sobre a zona antero-externa do primeiro; b) assegurar a firmeza da zona pleural antero-superior, o que é essencial para a movimentação dos musculos da coxa; c) servir de reforço interno aos musculos dorso-longitudinais intersegmentares ($mdli_3$ e $mdli_4$) e segmentares, que ficam entre o primeiro e o tergito; d) proteger os orgãos internos, principalmente o coração e os orgãos genitais, contra contusões e raios luminosos muito intensivos; e) favorecer a respiração, pois pelo funcionamento deste feixe muscular as traqueias e traqueolas (visiveis na Foto 4 "a"), ora ficam alargadas, ora comprimidas, o que concorre para a renovação do ar.

O $mdli_1$ ocorre, como já dissemos, em todos os segmentos estigmatoforos, portanto nos Escolopendrideos, Parotostigmineos, Criptopideos e Otocriptopideos nos segmentos: 3, 5, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 e (22); nos *Rhysida*, Scolopocriptopideos e *Newportia* nos segmentos: 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 e (22).

No ultimo caso o $mdli_1$ do 7.º segmento é um pouco mais fraco que o do 8.º

O *musculo dorso-longitudinal intersegmentar "secundus"* ($mdli_2$ — Vide Figs. 4 e 5 e Foto 4 "c") é para o segmento astigmatoforo o que é o $mdli_1$ para

o estigmatoforo. Localiza-se imediatamente em frente ao ultimo, como pode-se ver na Foto 4, sendo, porém, mais estreito e mais longo do que este. Apresenta forma ligeiramente triangular (Vide Fig. 5).

A *origem* do $mdli_2$ está no primeiro terço da zona mediana do segmento astigmatoforo, um pouco mais proxima da linha mediana que a do $mdli_1$. A massa principal do $mdli_2$ origina-se diretamente na epiderme, sem atingir a saliencia quitinosa que demarca o limite entre o tergito e o pre-tergito (Vide Fig. 5: $mdli_2$). Algumas fibrilas internas, porém, dirigem-se mais para a frente e abraçam dorsalmente o feixe mediano do musculo dorso-longitudinal intersegmentar "tertius" (Foto 4 "d"), para unir-se com um feixe mediano do "mdls" (Vide Fig. 6, 2.º).

A epiderme forma, nas zonas de origem, tonofibrilas muito longas e numerosas que, na linha mediana, aproximam-se muito do vaso sanguineo, protegendo-o contra influencias prejudiciais do ambiente.

O percurso do $mdli_2$ pode ser observado na Foto 4 e na Fig. 5. Obedece à mesma direção que o $mdli_1$, estreitando-se progressivamente. Logo em seguida à origem seus feixes formam uma curva, passando por cima dos musculos "d" e "e" (Vide Foto 4).

Atingindo os limites entre o segmentos astigmatoforo e estigmatoforo, o $mdli_2$ é coberto parcialmente pelo $mdli_1$ (Vide Foto 4 "b" e "c" e Fig. 5). Aproxima-se, então, novamente do tergito, desaparecendo, por completo, por baixo do $mdli_1$.

O $mdli_2$ apresenta, portanto, o mesmo percurso que o $mdli_1$, sendo separado deste por alguns canais traqueanos, dos quais se desprendem traqueolas delgadas, que se perdem por entre os feixes do $mdli_2$.

Para que possamos ver o percurso da ultima parte do $mdli_2$ é preciso afastar o $mdli_1$.

A "inserção" do $mdli_2$ é tripla: uma pequena porção insere-se exatamente no local, em que se originam os musculos que continuam o $mdli_1$; uma outra porção, após uma inserção fraca e pouco nitida, é continuada diretamente por uma parte das fibrilas do musculo dorso-ventral (Vide Fig. 5 "mdv" e Foto 4 "g"); a massa principal do $mdli_2$, porém, aproxima-se do ponto de inserção do $mdli_1$ e insere-se conjuntamente com este na epiderme, sendo continuado imediatamente (analogamente a uma porção do $mdli_1$) por um feixe do $mdli_4$.

A inserção da porção principal corresponde às ilhotas quitinosas da zona antero-lateral do segmento astigmatoforo, area esta um pouco anterior à da *"insertio"* do $mdli_1$.

O $mdli_2$ é, portanto, muito longo, ligando um segmento astigmatoforo a outro astigmatoforo e saltando cada vêz o estigmatoforo.

Nos generos de Quilopodos em que o 6.º e 7.º segmentos são astigmatoforos, o $mdli_2$ repete-se imediatamente.

A função do $mdli_2$ é identica à do $mdli_1$, como ressalta pelo mesmo percurso e os mesmos pontos de origem e inserção.

Provocando movimentos de locomoção, vêmos que, contraíndo-se os $mdli_1$ e $mdli_2$ de um lado, ipso facto se distendem os do outro lado.

O *musculo dorso-longitudinal intersegmentar "tertius"* ($mdli_3$: Vide Fig. 5 e Foto 4, "d" e "e") forma o principal feixe longitudinal, no sentido estrito (Segundo a nomenclatura de Voss seria o $mdli_1$).

Os pontos de origem e inserção do $mdli_3$ são cobertos pelos dois musculos "dorsais obliquos" acima descritos, sendo visivel apenas um curto trecho de seu percurso (Vide Foto 4 "d" e "e"). Nos segmentos 6 e 7 dos Escolopendrideos nem neste trecho podem ser vistos pelo lado ventral.

Para vermos toda a extensão do $mdli_3$, é necessario afastar o $mdli_1$ e o $mdli_2$, como foi feito no lado direito da Fig. 5. Grande numero de traqueolas subdividem este musculo em 2 a 3 subfeixes (Vide Foto 4 "d" e "e"), ora mais unidos, ora separados por meio de fendas estreitas.

O $mdli_3$ conserva em todo o seu percurso a zona estritamente mediana. Os subfeixes são aproximadamente da mesma grossura, variando apenas nos lugares de origem e inserção. Apenas o feixe externo (Foto 4 "e") é mais espesso do que o mediano. São separados por ramificações traqueanas (Foto 4 "a").

O $mdli_3$ apresenta os mesmos pontos de origem e inserção, i. é — apenas termina o feixe anterior, continua imediatamente o seguinte, sendo separados apenas por uma zona tonofibrilar. As tonofibrilas são muito longas neste local, devido ao fato da existencia de outros musculos segmentares, localizados entre o $mdli_3$ e a epiderme, impedindo maior aproximação do $mdli_3$.

Os pontos de origem e inserção localizam-se no mesmo segmento em que se origina o $mdli_1$, com a diferença de serem mais aproximados à zona intersegmentar (Vide Fig. 5: $mdli_3$). As tonofibrilas, que servem de *origem* ao musculo, pertencem à zona da saliencia quitinosa da parte anterior do tergito do segmento estigmatoforo; as tonofibrilas de *inserção*, porém, caem na zona dos escleritos (Vide Fig. 2 "a") do mesmo segmento, portanto um pouco adiante da zona de origem.

O $mdli_3$ atravessa todo o comprimento do tronco, sendo os feixes tão unidos entre si que, afastando-se um com a pinça, seguem-no os seguintes automaticamente.

O feixe mediano do $mdli_3$ (Vide Foto 4 "d") origina-se um pouco atrás do lateral, sendo deslocado pela origem do $mdli_1$. Em seu começo é estreito, sendo

coberto parcialmente pelo lateral. Perto de sua inserção é abraçado por traqueolas, que o separam em dois subfeixes medianos, um dorsal, perto da epiderme, e um ventral, próximo ao primeiro. A *inserção* do subfeixe ventral tem lugar num dos escleritos do pre-tergito. Deste local originam-se tonofibrilas longas, nas quais principiam todas as fibras do feixe mediano seguinte.

O subfeixe dorsal, porém, alarga-se em forma de leque, inserindo-se seu ramo interno conjuntamente com o subfeixe ventral. Seu ramo externo, ao contrario, envolve dorsalmente o feixe lateral e insere-se, formando um curto tendão, numa parte do $mdli_4$.

Sendo a origem do feixe mediano do $mdli_3$ deslocada para o primeiro terço do tergito do segmento estigmatoforo, portanto bastante afastada da margem anterior quitinisada, não coincide com ela a inserção. Em compensação, porém, ambos estes pontos são unidos por tonofibrilas longas.

Nos generos de Quilopodos em que o 6.º e o 7.º segmentos são astigmatoforos, o $mdli_3$ é segmentar, coincidindo a inserção do ramo externo do subfeixe dorsal mediano com à do $mdli_4$.

O feixe lateral do $mdli_3$ (Vide Foto 4 "e") é muito largo, principalmente nas zonas de origem e inserção. Estando um pouco mais afastado da epiderme dorsal do que o mediano, cobre o ultimo, parcialmente. Durante o seu percurso é dissolvido por traqueolas em delgados subfeixes que, por seu turno, logo se unem de novo.

O local de origem deste feixe lateral é a parte anterior do tergito do segmento estigmatoforo. Aí podemos distinguir dois subfeixes: um interno, e outro externo, tres a quatro vezes mais largo do que o primeiro. O interno vai em direção à linha mediana, cobrindo parcialmente pelo lado ventral o feixe mediano do $mdli_3$ e insere-se no pre-tergito, sendo continuado imediatamente pela porção estreita do $mdli_1$, como já vimos.

A parte externa, larga, insere-se e origina-se aí mesmo, somente um pouco mais para trás, formando tonofibrilas e curtos tendões. Estes tendões servem igualmente aos musculos dorsais segmentares de origem e de inserção (Vide Fig. 6: mdls).

No 6.º e 7.º segmentos o $mdli_3$ é segmentar.

O *musculo dorso-longitudinal intersegmentar "quartus"* ($mdli_4$ — Vide Fig. 5 e Foto 4 "f") é muito mais delgado do que o $mdli_3$, sendo em grande parte coberto por este. Em alguns lugares alarga-se sensivelmente.

A origem do $mdli_4$ é formada pela zona anterior do tergito do segmento astigmatoforo, nas imediações dos sulcos episcutais. Só atinge a epiderme com uma pequena porção de suas fibrilas, enquanto que a massa principal origina-se em tendões, formados pela origem e inserção dos musculos dorsais segmentares.

Sua inserção coincide com a origem do feixe seguinte com a diferença de ser dividida nos seguintes feixes: uma pequena parte de suas fibrilas externas coincide com as inserções do $mdli_1$ e do $mdli_2$ (como já vimos), de maneira que formam a continuação reta destes no segmento seguinte; a parte mediana insere-se num tendão, no qual se originam musculos longitudinais segmentares; uma outra parte, após curta inserção, é continuada por um musculo dorso-pleural e o resto de suas fibrilas internas forma um tendão de inserção comum com algumas fibras do $mdli_3$ (como vimos), que serve de origem ao $mdli_4$ seguinte e a alguns musculos dorso-longitudinais segmentares.

Como se vê, a musculatura dorso-intersegmentar, apesar de constar apenas de 4 musculos, 2 obliquos e 2 retos, forma, contudo, um conjunto muito complexo.

Os *musculos dorso-longitudinais segmentares* ($mdli_2$ de Voss) são localizados imediatamente por baixo da epiderme subcuticular. São dissolvidos em diversos subfeixes, retos alguns, obliquos outros. Todos eles são curtos, originando-se na zona anterior do tergito e inserindo-se na borda posterior do mesmo.

A origem e inserção dos retos coincidem com os feixes intersegmentares retos, o $mdli_3$ e o $mdli_4$, respectivamente. Traqueolas diminutas separam os musculos segmentares, dos quais as camadas obliquas são localizadas imediatamente sob a epiderme. Na linha dorso-mediana existem apenas feixes retos muito achatados, enquanto que nas zonas laterais os musculos segmentares são espessos e obliquos.

Nem todos os feixes retos são extritamente segmentares. Assim os que estão em contacto com o $mdli_4$ são um pouco mais longos (Vide Fig. 6 — mdls do lado esquerdo), extendendo-se alem dos limites segmentares. A origem e a inserção destes feixes são muito juntas, separadas apenas por tonofibrilas curtas.

Imediatamente por baixo da epiderme existem feixes obliquos, mais acentuados nos segmentos astigmatoforos. Originam-se no primeiro terço do tergito na zona interna e terminam na dobra posterior do mesmo, no lado externo (Vide Fig. 6: mdls — do lado direito).

Dentro da dobra da parte posterior de cada tergito existe um feixe, que, porém, não é longitudinal mas francamente circular. Não sabemos, si é derivado da musculatura longitudinal primitiva ou si é um resto ainda da musculatura dos "dissepimentos" dos Anelideos. Não raras vezes passa alem da dobra e, neste caso, deve ser considerado um elemento proprio aos pre-tergitos, originando-se nos escleritos dos mesmos.

Os feixes longitudinais segmentares retos localizam-se entre os obliquos e os intersegmentares.

Musculos ventro-longitudinais — Os musculos ventro-longitudinais (Vide Foto 5:4 e 5) são muito mais divididos em feixes e subfeixes do que os dorsais

segmentares. Quasi todos obedecem a direção longitudinal, havendo apenas ligeiros desvios nos musculos longitudinais, proximos à linha mediana do esternito.

Por entre estes musculos e a epiderme do esternito medeia ainda uma camada espessa de feixes pleurais (restos da camada circular dos Anelideos), visiveis na linha mediana da Foto 5. Estes (os musculos "subcoxales sternales") impedem que os feixes ventrais longitudinais se aproximem diretamente da epiderme. Por isso nunca vemos um feixe ventro-longitudinal originar-se ou inserir-se diretamente na epiderme, nem tão pouco existem as tonofibrilas longas, tão frequentes nos musculos dorsais.

Em compensação, os pontos de origem e inserção dos musculos ventro-longitudinais são demarcados por tendões. Estes são extremamente fortes e transformam-se mesmo em elementos quitinisados resistentes.

Para compreender bem o percurso dos feixes ventrais e, em seguida, o dos dorso-ventrais, é preciso recordar ligeiramente a morfologia dos esternitos e dos escleritos da coxa das Escolopendras.

Nos esternitos vemos 2 sulcos longitudinais. VERHOEFF, *in* Bronns — Klassen u. Ordnungen des Tierreiches, 1925, diz à pag. 23: "Frequentemente observa-se uma fossa longitudinal mediana ou então duas fossas longitudinais laterais que, porém, não correspondem aos sulcos episcutais, mas representam apenas ligeiras dobras". No recente trabalho — "Os Quilopodos do Brasil" — Mem. do Instituto Butantan, 1939, puzemos em duvida esta afirmação de VERHOEFF. Achamos não tratar-se nem de dobras, nem de fossas, mas de verdadeiros sulcos que separam pelo menos a exo- e a endocuticula do esternito. Os dois sulcos longitudinais nem sempre atravessam o esternito até o fim. Frequentemente terminam numa fossa horizontal, só visivel em preparados diafanizados, existente no ultimo terço do esternito. Desta maneira a placa ventral goza de relativa elasticidade, fator importante para a movimentação dos escleritos da coxa, quasi unidos ao esternito. Portanto, si os sulcos longitudinais fossem apenas ligeiras dobras, que não interrompessem a continuidade da placa quitinosa, como parece insinuar VERHOEFF no trecho citado, então os feixes musculares ventrais e dorso-ventrais exerceriam quasi nenhuma influencia sobre os movimentos locomotores.

A coxa, constituida por diferentes peças quitinosas descansa nas peles membranosas das pleuras. Estas formam dobras elasticas, de maneira que, pela tração muscular, toda a zona pleural, que rodeia a coxa, muda de nivel. Desta maneira a pata pode mover-se da frente para trás, movimento este impossivel entre a coxa e o trocanter, por causa da apofise quitinosa anterior e de uma menor posterior. Estas duas formações quitinosas servem de esteio e de pontos de articulação para os movimentos de cima para baixo entre a coxa e o trocanter prefemur.

Na coxa e nas pleuras inserem-se os musculos locomotores diretos e indiretos, como veremos a seguir.

Ao lado interno de cada esternito da Escolopendra vemos um tendão fraco no limite anterior, um tendão mais forte na mesma zona, porém, no limite posterior, dentro da dobra formada pela junção de dois esternitos e, finalmente, um tendão muito forte, localizado no meio do esternito, a correr em direção às pleuras. Os tres, principalmente o mediano, formam chapinhas internas quitinisadas, nos quais inserem-se os musculos ventro-pleurais e os "sternales-subcoxales".

O primeiro e o segundo tendão atravessam todo o esternito. Em seu começo são mais rijos e prosalientes, constituindo uma apofise interna, quitinisada, semelhante à formação existente no torax dos insetos e chamada de "spina". Destes dois tendões parte, no local em que se insere o musculo "a", um tendão que continua em direção às pleuras, constituindo os pontos de origem e inserção do musculo ventro-longitudinal intersegmentar. Do mesmo local parte um outro tendão, que, formando uma apofise quitinisada, descreve ligeira curva unindo-se pelo lado anterior, com a chapa do meio, que está ligada com a "costa coxalis" da eucoxa inferior.

Esta ultima principia perto da linha mediana, no meio do esternito. Engrossa em seguida, dirigindo-se para as pleuras. Aí estabelece contacto com a "costa coxalis", e, no outro lado, com a outra apofise da coxa e com os elementos quitinosos que vem da "spina". Corresponde, portanto, à formação que no torax dos insetos chamamos de *"furca"*.

Vemos, por conseguinte, que os Quilopodos nos podem dar valiosos esclarecimentos filogeneticos sobre a origem da *spina* e da *furca* e, consequentemente, dos musculos que unem estes elementos quitinosos.

Os *musculos ventro-longitudinais* são um tanto afastados dos esternitos, comunicando com os ultimos, como já vimos, por meio de tendões. Dividimos estes musculos em *segmentares* e *intersegmentares*.

Os *musculos ventro-longitudinais segmentares* (Vide Foto 5:4 e 5 — mvls) são um tanto afastados da linha mediana.

O *musculo ventro-longitudinal segmentar "primus"* ($mvls_1$ Foto 5:4) ocorre em todos os segmentos, sendo sempre de igual tamanho e forma. Percorre o esternito em toda a sua extensão, correndo paralelo à linha mediana. *Origina-se* no tendão anterior, existente na dobra entre dois esternitos. A origem é coberta pelo musculo horizontal (Foto 5 "a"), e, em seguida, pelos musculos dorso-ventrais (Foto 5: 6, 7).

No começo o $mvls_1$ é muito espesso, estreitando-se progressivamente durante o percurso. Na zona posterior do esternito já é muito estreito, desaparecendo por baixo de um musculo localizado a seu lado (Foto 5:5).

A inserção do $mvls_1$ é estabelecida pelo tendão seguinte localizado no limite entre este e o esternito seguinte. O $mvls_1$ insere-se um pouco abaixo do musculo $mvls_2$ (5: na Foto 5).

Este tendão, como tambem o anterior, é estabelecido pelo concurso de muitos feixes musculares, entre os quais se salientam os musculos: "a" 3, 4, 5, 6, 7, todos visiveis na Foto 5, concorrendo: "a" 3, 4 e 5 para a formação do tendão posterior e: "a" 4, 6, 7 para a formação do tendão anterior.

Ambos os tendões principiam na linha mediana dos esternitos com um curto tendão longitudinal visivel na Foto 5, do qual parte, no lado ventral do musculo: "a", o mencionado tendão "intersegmentar".

Portanto, estes dois tendões, após evolução ulterior, constituem nos insetos as apofises quitinisadas, chamadas *"spinae"* e consequentemente o $mvls_1$ é o prototipo do mvl_1 dos metameros toracicos dos insetos, correndo de *spina* em *spina*, perto da linha mediana do *"sternum"*.

O *musculo ventro-longitudinal segmentar "secundus"* ($mvls_2$: Vide Foto 5, 5) localiza-se ao lado do $mvls_1$, apresentando forma semelhante a este. E' largo na frente, estreitando-se progressivamente atrás.

Este feixe muscular *origina-se* no tendão que corresponde à *"furca"* dos insetos, portanto na zona lateral do esternito, no lado interno dos feixes ventro-longitudinais "intersegmentares". No ponto de origem forma um tendão curto, comum com o musculo: "a" da Foto 5: $mvls_3$.

O local da inserção é comum com a do $mvls_1$, ainda que esteja no lado dorsal da ultima.

O *musculo ventro-longitudinal segmentar "tertius"*: $mvls_3$ (Vide Foto 5 "a"), parece, à primeira vista, ser um resto da musculatura dos "dissepimentos", existente entre um e outro metamero dos Anelideos, fato indicado pela posição nos entre-esternitos e pelo percurso horizontal. Pesquisas minuciosas revelaram-nos, porém, que de fato se trata de um feixe longitudinal segmentar, muito obliquo, o antagonista do $mvls_2$ (5, na Foto 5). Provamos esta afirmação, por ser este musculo muito afastado da epiderme, de maneira que cobre parcialmente os feixes: 4, 6 e 7 (Foto 5); em segundo lugar porque se origina num tendão comum com o $mvls_2$; em terceiro lugar porque se insere na apofise, que corresponde à "spina" dos insetos e em quarto lugar, porque não existe outro feixe muscular nos Escolopendrideos, que correspondesse exatamente aquele que, nos insetos, corre da "spina" para a "furca".

O $mvls_3$ corre, portanto da "furca" para a "spina", enquanto que o $mvls_2$ parte da mesma "furca", correndo, porém para a "spina" posterior.

A posição circular do $mvls_3$ é explicada pelo fato de que a "furca" não corresponde exatamente à linha mediana do esternito e que os esternitos não são localizados diretamente sob os tergitos, mas um pouco atrás. Desta maneira o feixe muscular $mvls_2$ é muito longo, indo do limite anterior do esternito até ao limite posterior. Consequentemente o $mvls_3$, inserindo-se no local, que corresponde à "spina" e originando-se no mesmo ponto que o $mvls_2$, não pode correr de trás para diante, mas deve obedecer a um percurso horizontal.

No torax dos insetos estes dois musculos mudaram de posição, porém, conservaram os mesmos pontos de origem e inserção.

O $mvls_2$ e o $mvls_3$ exercem a função de "remotores e promotores ventrales subcoxae", pelo menos indiretamente através da sua tração sobre os pontos de origem e inserção do musculo ventro-longitudinal "intersegmentar". Deste fato ressalta que, nos Escolopendrideos, em que a parte ventral da coxa já está quasi soldada com o esternito, estes dois feixes musculares já perderam sua função direta, passando o $mvls_2$ a ser um musculo ventro-longitudinal e o $mvls_3$ um horizontal.

O *musculo ventro-longitudinal "intersegmentar"* (mvli) forma uma camada muito espessa, sendo dissolvido em 2 a 3 subfeixes. (Não é visivel na Foto 5). Não se trata propriamente de um musculo intersegmentar no rigor da palavra, mas denominamo-no assim porque a sua disposição não coincide com os segmentos externos.

Esta camada muscular é estritamente longitudinal. Corre de "furca" em "furca". Nestes pontos origina- e insere-se por meio de um tendão obliquo, localizado perto da borda posterior de cada esternito. No lado interno, portanto perto da linha mediana do esternito, o tendão dirige-se para a frente, unindo-se no meio do esternito com o tendão mediano, que vem da "spina", como já temos dito.

O "mvli" está pela sua origem e inserção em contacto direto com o $mvls_2$, o $mvls_3$ e com outros feixes dorso-ventrais e pleurais.

Nos insetos este musculo corre de furca em furca. H. Weber, *in* "Lehrbuch der Entomologie", Jena, 1933, diz à pag. 132: "que não se pode interpretar este musculo como sterno-subcoxalis primitivo, inutilizado em sua função pela unificação da subcoxa com o *sternum*". O citado A. opina, então, pela opinião de tratar-se de um feixe muscular ventro-longitudinal segmentar que primitivamente corria de "spina" em "spina" e depois começou a emigrar para as regiões da furca.

No caso dos Escolopendrideos este musculo ainda se encontra na zona das duas "spinae"; os seus pontos de origem e inserção, porém, já apresentam contacto direto com as furcas. Achamos, por conseguinte, que a emigração da "spina" para

a furca verificou-se conjuntamente com a transformação e treslocação da furca, oriunda pela junção de tendões quitinisados, já descritos.

A função dos musculos ventro-longitudinais traduz-se na aproximação e no afastamento dos segmentos, quer pela contração, quer pela distensão. Auxiliam igualmente o processo respiratorio pelo arejamento das traqueias e, finalmente, exercem indiretamente papel na movimentação das patas.

2) MUSCULOS DORSO-VENTRAIS

(mdv. — Vide Fotos 5:3, 6, 7 e 8)

Os musculos dorso-ventrais constam de segmentares e intersegmentares. Os ultimos formam apenas um feixe fraco, enquanto que os segmentares são numerosos e fortes.

O *musculo dorso-ventral intersegmentar* (mdvi) corre do meio do esternito (da região que nos insetos forma a furca) para a zona antero-lateral do tergito seguinte. O lugar de *origem* é constituido pelo tendão, comum com um outro feixe dorso-ventral segmentar e localizado no meio de cada esternito, por cima da chapinha quitinisada. O percurso do "mdvi" procede ao longo dos escleritos do pre-tergito, de maneira que este musculo parece ser um resto da musculatura dos "dissepimentos" dos Anelideos.

Por baixo do "mdvi", portanto, mais proximo da região pleural, existe mais um feixe intersegmentar (Vide Foto 5:9). Este é muito espesso, apresentando igual percurso como o "mdvi", de maneira que podemos presumir tratar-se de dois feixes, que nos Anelideos formavam um unico originado pela musculatura circular.

Nos Escolopendrideos este novo feixe intersegmentar distingue-se do "mdvi" pelo seu ponto de inserção, que coincide com a origem dos feixes ventro-longitudinais intersegmentares. Estes feixes formam um tendão horizontal como já vimos e, neste tendão, no lado externo, termina o mencionado musculo intersegmentar; no lado interno, na mesma altura origina-se o $mvls_3$.

Em seu percurso o feixe "9" (Vide Foto) cobre a inserção do feixe "7" e termina no tergito, perto da margem lateral.

Entre os musculos dorso-ventrais segmentares devemos distinguir os seguintes feixes: *o musculo dorso-ventral segmentar "primus"* (Vide Foto 5:6) ou *posterior*. Este musculo parte da zona anterior do esternito e vai à zona posterior do tergito, devendo, portanto, ser considerado como um feixe obliquo. Muitas vezes transgride levemente o limite do tergito, terminando então nos

escleritos do pre-tergito seguinte, por entre a borda lateral e os sulcos episcutais, de maneira que pode ser considerado como sendo intersegmentar no sentido mais amplo.

A *origem* do $mdvs_1$ é formada por um tendão longo, formado pela epiderme na linha mediana de cada esternito (exatamente em frente ao tendão longitudinal "a" da Foto 5, mas invisivel nesta Foto). Neste local encontram-se os tendões, dois dos lados opostos. Durante o percurso cada um passa por baixo do musculo "a" (Foto 5), servindo de ponto de origem ao $mvls_1$, e, em seguida, terminam neles os musculos 3 e 5 no lado anterior do feixe "a" e o musculo 7 no fim do tendão (Vide Foto 5).

Em seguida o $mdvs_1$ engrossa progressivamente, dirigindo-se para a margem externa do esternito. Sobe, então, paralelamente às paredes pleurais, em direção ao tergito, aproximando-se ao lado externo do feixe 3 (Foto 5).

O $mdvs_1$ *insere-se* na ultima porção do tergito, entre a carina lateral e os sulcos episcutais, exatamente debaixo do feixe do "mdvi". No local da inserção apresenta maior espessura, sendo coberto parcialmente pelos musculos dorso-longitudinais segmentares obliquos e por um feixe dorso-ventral que ainda será descrito.

O $mdvs_1$ ocorre em todos os segmentos, sendo de notar que nos estigmatoforos torna-se ainda mais obliquo, cobrindo parcialmente as traqueias ventrais, antes de terminarem no calice interno do estigma. Presumimos, portanto, que este musculo, além de unir o tergito ao esternito, seja um grande fator tambem na renovação do ar.

O *musculo dorso-ventral segmentar "secundus"* ($mdvs_2$ — Vide Foto 5:7) localiza-se em frente ao feixe $mdvs_1$. Origina-se no tendão do $mdvs_1$, cobrindo o começo deste ultimo. Continua em direção ao tergito, não sendo, porém, tão obliquo como o $mdvs_1$. Durante o percurso aumenta em espessura. Perto de seu fim aproxima-se do lado anterior, externo do musculo 3 (Foto 5). O $mdvs_2$, portanto, extende-se um pouco mais para a zona pleural do que o $mdvs_1$.

A *inserção* é localizada no tergito, numa zona mediana posterior, entre os sulcos episcutais e a carina lateral, estando em contacto imediato com os feixes dorso-longitudinais.

Nos segmentos estigmatoforos esta camada muscular é deslocada um pouco pelas traqueias, de maneira que se distancia mais do $mdvs_1$.

O $mdvs_1$ e o $mdvs_2$ descendem indubitavelmente da camada externa, circular, da musculatura dos Anelideos. A sua origem num tendão comum demonstra tratar-se de elementos musculares que formavam primitivamente um unico feixe dorso-ventral: — *o promotor primitivo da subcoxa.* Nas Escolopendras já se realizou sua divisão em dois feixes isolados dorsalmente, enquanto que

nos Insetos a divisão já é completa, sendo os dois feixes separados tambem no "sternum". Aí constituem o mdv_1 que vai do "notum" para o "basisternitum", e o mdv_2, do "notum" para o "laterosternitum".

Nos Insetos estes dois feixes são novamente unidos quasi no "notum".

Nos Quilopodos os $mdvs_1$ e $mdvs_2$ não apresentam mais contacto com a coxa, mas são apenas pontos de apoio, que unem o tergito ao esternito, oferecendo, desta maneira, bases de resistencia aos feixes que executam os movimentos locomotores.

O *musculo dorso-ventral segmentar "tertius"* ($mdvs_3$ — Vide Foto 5:3) corre em sentido inverso do $mdvs_2$, i. é, principia na zona posterior do esternito e sobe em direção ao tergito, no lado interno dos feixes 6 e 7 (Foto 5), terminando na margem antero-lateral do tergito do mesmo segmento.

O $mdvs_3$ forma um feixe muito espesso, constando de 2 a 3 camadas sobrepostas, separadas levemente por finas traqueolas. Atinge a maior largura no lado dorsal, estreitando-se progressivamente. Nos segmentos estigmatoforos é deslocado um pouco para trás, cobrindo as traqueias posteriores. Ocorre em todos os segmentos.

Origina-se, como já vimos e como ressalta da Foto 5, num tendão, que parte do lado ventral do musculo "a", e que comunica com o tendão dos musculos 6 e 7 (Foto 5).

O $mdvs_3$ *insere-se* na zona antero-lateral do tergito do mesmo segmento, perto da dobra, formada pela carina lateral. Nesta zona é continuado parcialmente pelo $mdli_1$ ou o $mdli_2$, respectivamente, como já descrevemos, quando tratamos destes 2 feixes. O resto, após curta inserção, é continuado pelos musculos dorso-longitudinais segmentares obliquos. Uma pequena porção insere-se diretamente na epiderme dorsal ao longo do lado externo dos sulcos episcutais, no primeiro terço do tergito.

O $mdvs_3$ descende filogeneticamente da musculatura circular dos Anelideos, correspondendo ao "remotor primitivo da subcoxa", não estabelecendo, porém, contacto direto com a ultima, de maneira que deve ser considerado como sendo apenas um "remotor" indireto, i. é, unindo as partes anteriores do tergito com as posteriores do esternito. Favorece consideravelmente os movimentos da coxa.

O *musculo dorso-ventral segmentar "quartus"* ($mdvs_4$) corre da linha mediana do esternito para o tergito, dividindo-se em 2 ramos, que iniciando-se no mesmo tendão, divergem em seu percurso.

O ramo posterior é visivel na Foto 5:8, enquanto que o anterior fica totalmente coberto pelos feixes 3, 4, 5, 6 e 7.

A *origem* deste musculo duplo é constituida pelo tendão já mencionado. Este principia no local do sulco longitudinal do esternito, no meio da placa, dirigindo-se em seguida de encontro às pleuras sem, entretanto, atingí-las. Estabelecendo contacto com a origem e inserção dos feixes ventro-longitudinais intersegmentares, sobe entre estes e os musculos 5, 6 e 7 para o tergito.

O ramo anterior *termina* no ultimo quarto do tergito, entre a carina lateral e o sulco episcutal. O ramo posterior, separado deste pelo musculo 6, termina na mesma região, apenas porem um pouco mais atrás, no limite entre um e outro tergito.

Todos estes musculos dorso-ventrais segmentares partem, portanto, ou do tendão, localizado no limite entre dois esternitos, ou do tendão do meio do esternito. Estabelecem contacto com os mvls ou os mvli. Aliás os feixes destes ultimos são localizados mais perto da zona pleural do que da central, separando os musculos dorso-ventrais das pleuras.

* * *

Queremos, antes de prosseguir no assunto, comparar os musculos longitudinais e dorso-ventrais de alguns generos de Geofilomorfos e Litobiomorfos com a musculatura das Escolopendras. Assim poderemos acompanhar a evolução do sistema muscular, a começar das 2 camadas, a circular externa e a longitudinal interna dos Anelideos. Nos Geofilomorfos, que formam o grupo mais primitivo entre os Quilopodos, já se acentua uma separação destas 2 camadas em feixes e subfeixes, simples, facilmente reduziveis às camadas primitivas. Nos Litobiomorfos surgem novos elementos musculares, ainda não evoluidos nos Geofilomorfos. Nas Escolopendras, finalmente, vemos representado o tipo mais evoluido, com subdivisão, superposição e deslocamentos das fibras musculares e um grande afastamento da musculatura primitiva dos Anelideos, de um lado, e uma aproximação surpreendente ao sistema muscular dos Insetos Apterigogeneos e Hexapodos, do outro.

A musculatura longitudinal dos Geofilomorfos: *Aphilodon micronyx* Bröl., 1901; *Orphnaeus brasiliensis* Mein., 1870; *Schendyla paulista* Bröl., 1903 e *Geophilus sublaevis* Mein., 1870, especies estas que representam 4 generos, obedece ao seguinte quadro:

Por baixo dos tergitos e pretergitos (os ultimos costumam ser subdivididos por suturas em escleritos, parcialmente soldados) observamos 3 camadas musculares, duas superiores segmentares e uma inferior intersegmentar. As primeiras ocorrem nos tergitos principais e nos pre-tergitos, de maneira que estes ultimos gozam de musculatura propria. A primeira camada segmentar é obliqua, correndo do centro da borda anterior para o lado externo da borda posterior. Nos tergitos principais esta camada se desdobra em dois subfeixes. Além disso, existe nestes segmentos mais uma camada dorso-longitudinal segmentar obliqua que corre do centro da borda posterior para o lado externo da borda anterior.

A segunda camada segmentar abrange feixes longitudinais retos que se extendem da borda anterior para a posterior.

A camada dorsal intersegmentar passa por baixo das segmentares, correndo da borda anterior do pre-tergito à borda posterior do tergito principal. São feixes retos que unem o tergito "intercalar" com o principal. Em seus pontos de origem e inserção unem-se pelo lado inferior com os feixes segmentares.

Em *Eulithobius* (examinamos uma serie de exemplares pertencentes a este subgenero e comparamô-la com os Litobiomorfos, descritos por VERHOEFF *in* BRONN'S — Klassen u. Ordnungen des Tierreiches, *Chilopoda*, 1902-1925) observamos os mesmos feixes musculares dorsais, obliquos, retos e intersegmentares, com a diferença, porém, de os musculos dos pre-tergitos serem mais fracos, enquanto que os dos tergitos principais aumentam em espessura, sendo os intersegmentares já subdivididos em subfeixes paralelos.

Esta subdivisão acentua-se ainda mais em *Scolopendra*: os feixes segmentares obliquos são muito espessos e correm da borda anterior, do centro, para o lado externo da borda posterior; os feixes segmentares retos vão de borda em borda. Tanto estes, como aqueles, pertencem exclusivamente aos tergitos principais. Os pre-tergitos são pequenissimos, carecendo de musculatura propria.

Os musculos intersegmentares, ao contrario, evoluiram a uma grande espessura, subdividindo-se em retos e obliquos e unindo sempre dois segmentos principais imediatos.

Nestes tres grupos verificou-se, portanto, uma diminuição gradativa dos segmentos "intercalares" e consequentemente um treslocamento da musculatura destes para os tergitos principais.

Fato identico pode ser observado no tocante à musculatura longitudinal dos esternitos. Nos citados 4 generos de Geofilomorfos e no subgenero *Eulithobius* existem feixes ventro-longitudinais segmentares e intersegmentares, retos e obliquos, sendo os primeiros distribuidos para os segmentos principais e intercalares, onde correm de borda em borda. Os intersegmentares são pouco evoluidos. Em *Scolopendra* já não encontramos elementos musculares proprios aos escleritos pre-esterniticos. Mas isto é devido apenas ás proporções pouco evoluidas destes escleritos. Em compensação os musculos segmentares retos e obliquos e os intersegmentares formam camadas espessas.

Os musculos dorso-ventrais são relativamente pouco evoluidos tanto nos 4 generos de Geofilomorfos e no subgenero *Eulithobius* como em *Scolopendra*.

3) MUSCULOS PLEURAIS

Os musculos pleurais são segmentares, partindo do tergito, respectivamente, do esternito e dirigindo-se ás regiões pleurais. Dividimo-los em dorsais e ventrais.

Os feixes dorso-pleurais (mdpl) apresentam percurso diferente nos Geofilomorfos, nos Litobiomorfos e em *Scolopendra*. Nos 4 generos de Geofilomorfos acima citados observamos 4 feixes musculares, dois nos segmentos intercalares e dois em cada segmento principal. Partem da zona lateral do tergito e do pre-tergito e correm em direção aos pleuritos dorsais do mesmo segmento.

O $mdpl_1$ parte da zona antero-lateral do pre-tergito, dirige-se, em seguida, um pouco para a frente e insere-se no grande pleurito dorsal anterior.

O $mdpl_2$ parte da mesma zona como o primeiro, dirigindo-se porém para trás e inserindo-se na margem posterior do mesmo pleurito.

O $mdpl_3$ origina-se na zona antero-externa do tergito principal e, dirigindo-se para trás, termina no pleurito do estigma.

O $mdpl_4$ ocupa uma zona de origem muito mais vasta do que os tres outros, principiando suas fibrilas anteriores ao lado do $mdpl_3$, enquanto que as posteriores extendem-se até a zona postero-lateral do tergito principal, correndo paralelas com a margem posterior. O $mdpl_4$ insere-se no pleurito imediato ao do estigma, enquanto que algumas fibrilas, pertencentes ao mesmo feixe, terminam nos pequenos pleuritos que formam uma fileira no lado inferior do pre- e post-scutellum.

Em *Eulithobius* reencontramos os musculos dorso-pleurais sob a forma de dois feixes apenas, ambos partindo da borda anterior, respectivamente posterior da zona lateral do tergito principal, inserindo-se nos pleuritos dos estigmas e nos outros escleritos pleurais.

Fato semelhante é observado em *Scolopendra*, onde, em lugar de segmentos intercalares nítidos, são conservados (como já vimos) apenas alguns escleritos nos pre-tergitos e pre-esternitos. Os feixes dorso-pleurais partem da borda antero-e postero-lateral do tergito, inserindo-se nos pleuritos laterais, sendo mais espesso o feixe que termina no pleurito do estigma. Outras fibras do mesmo feixe inserem-se na catopleura e ainda outros na parte superior da eucoxa superior e posterior.

Os musculos ventro-pleurais (mvpl) formam nos 4 generos de Geofilomorfos tres feixes. O $mvpl_1$ origina-se no lado externo do esternito intercalar, os $mvpl_2$ e $mvpl_3$ partem da zona que marca o limite entre o esternito principal e a hipocoxa anterior, respectivamente posterior, terminando os 3 nos pleuritos.

Em *Eulithobius* apenas pudemos verificar a existencia de um musculo ventro-pleural nitido, que se insere no pleurito do estigma, na margem inferior, enquanto que, em lugar dos dois outros feixes ventro-pleurais, existem dois musculos horizontais, um, na borda anterior e o outro, na posterior do esternito indo cada um de um canto ao oposto.

Os musculos ventro-pleurais de *Scolopendra* são reduzidos aos dois feixes horizontais, um, na borda anterior e o outro, na posterior de cada esternito, ambos muito pouco evoluidos. O anterior ultrapassa porém os limites, de maneira que cobre parcialmente os escleritos dos pre-esternitos.

Comparando os musculos pleurais dos 4 generos de Geofilomorfos, de *Eulithobius* e de *Scolopendra* (estudamos sempre as seguintes especies: *Scolopendra viridicornis* NEWP., 1844, *Scolopendra subspinipes* LEACH, 1815 e *Scolopendra morsitans* L., 1758) com o sistema muscular das pleuras dos Insetos (H. Weber: op. cit. na bibliografia), vemos quão grande é ainda a incerteza sobre a origem filogenetica dos feixes laterais dos Insetos, principalmente dos "promotores" e "remotores coxae", que correm da borda dorsal do "episternum" ao "basicoxale" e da borda dorsal do "epimerum" ao "merum". Uma explicação poderia ser encontrada talvez nos feixes dorso-pleurais das Escolopendras, feixes estes que já atingem parcialmente os pleuritos que concorrem na formação da coxa. Aceitando a hipotese de um treslocamento das zonas de origem dos tergitos para o "episternum" e "epimerum", estes musculos de fato corresponderiam aos "promotores e remotores" dos Insetos.

4) MUSCULOS DAS PATAS

A procoxa, metacoxa e eucoxa inferior estão em *Scolopendra* em contacto imediato com o esternito, resultando deste fato a necessidade de uma união muscular direta entre os feixes medianos do esternito (m. subcoxales sternales) e as citadas partes da coxa.

Tendo VERHOEFF tratado da musculatura das patas (vide bibliografia), resta-nos estudar apenas os musculos ventrais "subcoxales", presentes nos 4 generos de Geofilomorfos, em *Eulithobius* e em *Scolopendra*.

Nos citados Geofilomorfos os musculos "subcoxales sternales" são divididos em tres feixes, localizados no esternito do segmento principal. Originam-se ao longo da linha mediana da placa, sendo cobertos lateralmente pelos musculos ventro-longitudinais, e correm em direção aos escleritos pleurais que formam a hipocoxa e a procoxa, inserindo-se nestas ultimas.

Além destes tres feixes observamos outros tres, que, partindo um da borda anterior, outro do meio e o terceiro da borda posterior do esternito, atravessam a coxa, inserindo-se na base do telopodito.

Os primeiros feixes são "promotores" e "remotores" da coxa, os ultimos "pro-e remotores" do telopodito.

Na cavidade, formada pelos pleuritos da coxa, existem ainda alguns musculos curtos que correm da base da coxa ás bordas do telopodito.

Em *Eulithobius* podemos observar um sistema muscular ventro-lateral semelhante aos citados Geofilomorfos, principalmente no tocante aos musculos "subcoxales sternales".

Em lugar dos outros tres feixes vemos apenas dois musculos, porém muito longos. Originam-se no canto posterior, respectivamente, na zona mediana do

lado oposto, atravessando em seguida toda a largura do esternito e inserem-se na base do telopodito.

Musculos curtos correm igualmente da base da coxa à base do telopodito.

Em *Scolopendra* vemos representado novamente o tipo mais evoluido. Os feixes "subcoxales sternales" (visiveis na Foto 5 na zona mediana de cada esternito) são muito espessos e entrecruzam-se em seus lugares de origem.

Aí são muito espessos e subdivididos em subfeixes, enquanto que diminuem em espessura durante seu percurso. Na linha mediana do esternito unem-se dos dois lados, estabelecendo sua "origo" na epiderme.

O *primeiro* dos musculos "subcoxales sternales" principia em frente, no limite entre um e outro esternito. É dividido em dois subfeixes, inserindo-se com um subfeixe na borda anterior da eucoxa superior e com o outro na borda posterior do mesmo pleurito.

O *segundo* corre paralelo ao primeiro, tendo sua origem atrás deste e sua inserção na borda da eucoxa inferior, principalmente na apofise quitinosa da "costa coxalis".

O *terceiro* origina-se na linha mediana perto da borda posterior do esternito. Durante o seu percurso é subdividido em dois subfeixes, inserindo-se o anterior na procoxa, no lugar onde esta se limita com a eucoxa superior, enquanto que o subfeixe posterior se insere na "costa coxalis", entre a eucoxa superior e inferior.

Perto deste ultimo, ao longo da borda posterior do esternito, salientam-se dois musculos longos que correspondem aos dois de *Eulithobius,* principiando ambos no canto posterior do outro lado. Atravessam todo o esternito, inserindo-se na base do telopodito, um, perto da eucoxa posterior e o outro, entre esta ultima e a eucoxa inferior.

Da base da coxa para a base do telepodito correm feixes musculares curtos que ativam as articulações da pata.

Os musculos "subcoxales sternales" aparecem igualmente nos Insetos (H. Weber: op. cit. na bibliogr.). Não se originam, porém, na linha mediana dos esternitos, mas na apofise da furca. O *primeiro* musculo é o "promotor coxae", correndo da furca para a margem anterior da coxa; o *segundo* é o "abductor do trocantero--femur", indo da furca para o tendão do trocanter; o *terceiro* é o "remotor coxae", correndo da furca para a margem posterior da coxa.

Snodgrass considera os primeiros dois como "homologon" de dois feixes que correm da linha mediana ventral para a margem anterior, respectivamente posterior, da "coxa" do parapodo dos *Poliquetas,* cobrindo os feixes longitudinais ventrais. H. Weber, ao contrario, acha isto impossivel, porque os dois musculos em questão são perifericos nos Insetos, isto é, muito distantes dos feixes ventro-longitudinais, enquanto que nos Poliquetas conservam posição central, sobrepassando os musculos longitudinais. Comparando com estes dois casos

extremos os musculos "subcoxales sternales" de *Scolopendra,* tendo em vista principalmente sua posição para com os feixes ventro-longitudinais, então a tentativa de SNODGRASS de homologuizar estes musculos não nos parece tão inverosimil como pensa WEBER. De fato em *Scolopendra* os citados musculos já não cobrem os feixes longitudinais, mas são, pelo contrario, cobertos por estes. O deslocamento da zona central para a zona da furca ainda não se realizou neste grupo, mas torna-se evidente nos Insetos pelo estabelecimento definitivo da furca e o crescimento maior das patas.

CONCLUSÃO

Pelo presente trabalho é feito um estudo comparativo da musculatura dos Quilopodos, tendo em vista tambem o sistema muscular dos Anelideos e Insetos.

Entre os Geofilomorfos estudamos os 4 generos: *Aphilodon micronyx* BRÖL., 1901; *Orphnaeus brasiliensis* MEIN., 1870; *Schendyla paulista* BRÖL., 1903 e *Geophilus sublaevis* MEIN., 1870.

Nos Litobiomorfos examinamos uma serie de exemplares do subgenero *Eulithobius* STUXB., comparando-a com os Litobiomorfos descritos por VERHOEFF (vide bibliogr.).

Entre os Escolopendromorfos estudamos o genero *Scolopendra,* servindo-nos de modelo: *Scolopendra viridicornis* NEWP., 1844; *Scolopendra subspinipes* LEACH, 1815 e *Scolopendra morsitans* L., 1758.

Como ponto de partida deste trabalho, escolhemos a *Scolopendra viridicornis* (vide titulo), porque é uma das Escolopendras mais frequentes, de maneira que obtivemos grande numero de exemplares vivos e mortos.

Quanto ao sistema muscular dos Anelideos e Insetos aproveitamos o "Lehrbuch der Entomologie" de H. Weber (vide bibliogr.).

BIBLIOGRAFIA

Attems, Graf — Myriapoda et Chilopoda, Kückenthal-Handb. d. Zool. **4**:1-402.

Garbowski, Tad — Phyletische Deutung der Lithobiusformen — Zool. Jahrb. **9** 1896.

Herbst, C. — Beiträge zur Kenntnis der Chilopoden — Bibl. Zool. **9**.1891.

Meinert, F. — Caput *Scolopendrae* — The head of the *Scolop.* and its Muscular System. Koppenhagen, 1883.

Perez, C. — Bull. Sci. France et Belg. **37**.1903.

Plateau, F. — Observations sur une grande Scolopendre vivante — Soc. Ent. de Belg. 1887.

Schulze, P. — Zeitschr. f. Morph. u. Oek **1**.1924 et Deutsch. ent. Zeitschr. 1915.

Verhoeff, K. — Zur Morphologie der Segmentanhänge bei Insecten und Myriapoden — Zoolog. Anz. 1896.

Verhoeff, K. — Zoologische Ergebnisse einer von ESCHERICH unternommenen Reise nach Kleinasien 1. Arch. f. Naturgesch. 1896.

Verhoeff, K. — Thorax der Insecten mit Berücksichtigung der Chilopoden, Halle, Nova Acta. 1902-1903.

Verhoeff, K. — Gliederfüssler, Arthropoda, Klasse Chilopoda — Br. Klassen u. Ordn. d. Tierr. 5 (2). 1902-1925.

Verhoeff, K. — Mediterrane Chilopoden und Notiz zur Periodomorphose der Juliden — — Zool. Anz. 84 (3/4). 1925.

Verhoeff, K. — South African Geophilomorpha. — Ann. of the S. Afr. Mus. 32 (3). 1937.

Verhoeff, K. — Über einige Chilopoden aus Australien und Brasilien — Zool. Jahrb. 70 (1-2).1937.

Verhoeff, K. — Chilopoden-Studien zur Kenntnis der Epimorphen — Zool. Jahrb. 71 (4-6). 1938.

Voss, Fr. — Zeitschr. f. wissensch. Zool. 78. 1905; 109. 1912.

Weber, H. — Lehrbuch der Entomologie, Jena, 1933.

APENDICE-*ANHANG*

DIE MUSKULATUR VON *SCOLOPENDRA VIRIDICORNIS* NEWP.

EIN BEITRAG ZUM VERGLEICHENDEN STUDIUM DER CHILOPODEN UND INSECTEN — MUSKULATUR.

In dieser Arbeit wird ein vergleichendes Studium der Chilopodenmuskulatur unternommen, wobei auch das Muskelsystem der Anneliden und Insecten in's Auge gefasst wird.

Aus der *Geophilomorphengruppe* haben wir 4 genera mit den Arten: *Aphilodon micronyx* Bröl., 1901; *Orphnaeus brasiliensis* Mein., 1870; *Schendyla paulista* Bröl., 1903 und *Geophilus sublaevis* Mein., 1870 untersucht; von den *Lithobiomorphen* diente uns eine Serie des subgenus: *Eulithobius* Stuxb. zu diesem Studium und von den *Skolopendromorphen* behandelten wir die Arten: *Scolopendra viridicornis* Newp., 1844; *Scolopendra subspinipes* Leach, 1815 und *Scolopendra morsitans* L., 1758.

Da *Scolopendra viridicornis* eine sehr häufige Art darstellt, konnten wir sie in grossen Mengen bekommen und im lebendigen und toten Zustande untersuchen. Wir nahmen deshalb auch diese Art als Ausgangsobjekt unserer vergleichenden Untersuchungen.

Jedesmal wenn wir von Anneliden und Insecten sprechen, so beziehen wir uns dabei auf H. Weber's "Lehrbuch der Entomologie", Jena, 1933 (Siehe auch Bibliographie im Haupttexte).

* * *

Im Kapitel: Vergleichende Morphologie und Phylogenie-Bronn's, 1903-1925, macht Verhoeff zusammengefasste, vergleichende Betrachtungen über das Muskelsystem der Lithobiomorphen und Geophilomorphen, wobei er nur einige Vertreter in's Auge fasst. Aus der Skolopendromorphengruppe wird *Scolapendra subspinipes* einige Male flüchtig erwähnt. Wir stellten deshalb in dieser Arbeit gerade die Skolopendromorphen, besonders das genus: *Scolopendra* in den Vordergrund, wobei wir die Kopf und Beinmuskulatur ausser Acht liessen, da diese schon von Meinert und Verhoeff (siehe Bibliographie) behandelt wurde.

Bei den Skolopendromorphen haben wir es zweifellos mit der abgeleitetsten Gruppe unter den Chilopoden zu tun. Während die Muskelverhältnisse bei den Geophilomorphen noch am einfachsten sind und am leichtesten von der Ring- und Längsmuskulatur der Anneliden abgeleitet werden können, sehen wir bei den Lithobiomorphen schon eine neue Verwicklung und Vervollkommung in der Auflösung der verschiedenen Muskellagen in neue Züge, deren Ursprungs-und Insertionsstellen auch schon teilweise verschoben sind.

Bei den Skolopendromorphen geht diese Verschiebung und Verlagerung noch weiter auseinander. Das Bild der einzelnen Muskellagen wird noch verwickelter, so dass wir nicht anstehen, gerade diese Gruppe als einen Vermittlungstyp der Insectenmuskulatur einerseits und der Annelidenmuskulatur andererseits anzusehen. Zur Bekräftigung dieser unserer Behauptung haben wir in vorliegender Arbeit eine morphologisch-vergleichende Betrachtung der verschiedenen Muskelsysteme der oben genannten Gruppen unternommen und wir glauben damit einige neue Blickpunkte zur phylogenetischen Deutung der besonders verwickelten Thoraxmuskulatur der Insecten eröffnet zu haben.

Unseren Ausführungen im Hauptteile dieser Arbeit möchten wir nur noch Folgendes kurz beifügen:

Die dorsalen Längsbündel von *Scolopendra* werden in 3 Züge geteilt. Zu oberst liegen die schiefen, segmentären Längsmuskeln, die von vorne innen nach aussen hinten streichen und von den darunter liegenden, geraden Längsbündeln zur Seite verschoben werden. Diese sind ebenfalls segmentär, behalten die Mittelzone der Tergite inne und verlaufen vom Vorder-zum Hinterrand. Hierauf folgen die geraden intersegmentären Längsbündel, die durch Tracheolen in Nebenbündel zerklüftet werden und über die Segmentgrenzen hinwegziehen, immer je 2 Hauptsegmente miteinander verbindend. Zu unterst bemerken wir die 2 schiefen intersegmentären Längsbündel, die von vorne innen nach hinten aussen ziehen, wobei immer jedes der beiden einem besonderem Segment entspricht, was daraus ersichtlich ist, dass "$mdli_2$" viel mehr in die Länge gezogen, während "$mdli_1$" kürzer und breiter ist, -und noch besonders daraus, dass sich "$mdli_2$" in den beiden stigmenlosen, sechsten und siebten Segmenten wiederholt.

Der "$mvls_1$" ist gerade und verläuft der Mittellinie paralell. Er ist der Prototyp des Längsbündels, das bei den Insecten von Spina zu Spina läuft. "$Mvls_2$" geht bei Letzteren von Furca zur hinteren Spina; "$mvls_3$" von Furca zur vorderen Spina. Da aber bei den Skolopendromorphen weder von einer eigentlichen Spina noch Furca geredet werden kann,sondern diese hier erst in Bildung begriffen sind (sie sind angedeutet durch chitinöse Gebilde am Vorder-und Hinterrande und in der Mittellinie der Sternite) und desonders das primäre Furcagebilde noch sehr verschoben ist, so wird "$mvls_2$" sehr lang und "$mvls_3$" von aussen nach innen verschoben.

Bei den Insecten ist noch ein "mvli" vorhanden, der von Furca zu Furca verläuft. Bei *Scolopendra* geht er jedoch immer noch von primärer Spina zu Spina, obwohl hier schon in so fern eine Annäherung an den Fall der Insecten vorhanden ist, dass die "spinäre" Chitinformation mit den primären "Furcaausbildungen" in engster Verbindung steht. Auf diese Weise ist der Beweis für die Richtigkeit der Behauptung WEBER's — Lehrbuch der Entomologie, pag. 132, — dass der "mvli" auf keinen sterno-subcoxal-Muskel zurückzuführen, sondern dass er vielmehr von einem ventralen Längsmuskel, der von Spina zu Spina verlief, abzuleiten ist, wobei sich die Ursprungs-und Insertionsstellen von den Spinae auf die Furcae verschoben haben müssen, erbracht.

WEBER's Ausführungen möchten wir nur noch beifügen, dass mit der Verschiebung dieses Muskels von der Spina zur Furca auch die Umwandlung und definitive Ausgestaltung der Furca Hand in Hand ging, was wir dadurch beweisen zu können glauben, dass bei den Skolopendromorphen noch keine eigentlichen Spinae noch Furcae ausgebildet sind, sondern diese nur durch flache Chitinleisten ausgedrückt werden, wobei besonders die der Furca entsprechende Chitinleiste sehr mächtig ist. Sie beginnt mit einem schmalen Anfangsteil in der Mitte je eines Sternites, verläuf sodann über den Sternitrand hinweg und vereinigt sich mit den chitinösen Apophysen der Costa coxalis und dem,dieser gegenüber liegenden inneren Coxo-Trochantingelenke. Durch Längs- und Quermuskeln wird diese primitive, innere Furca in ihrer Lage erhalten und sie ist es auch, die den direkten Pro-und Remotoren der Coxa als Insertionsstelle dient. Nun sind gerade bei den Skolopendren die "mvli" mit dieser Platte sehr lose verbunden (durch Nebensehnen und einer schwachen, vorderen Apophyse), so dass, auf Grund einer steigenden Inanspruchnahme und der fortschreitenden Verschmelzung der Subcoxalteile mit dem Sternum der Insecten, die Möglichkeit einer definitiven Niederlassung des "mvli" auf den Furcae durchaus im Bereiche der Möglichkeit liegt.

(Trabalho da Secção de Zoologia Medica do Instituto Butantan. Dado à publicidade em dezembro de 1940).

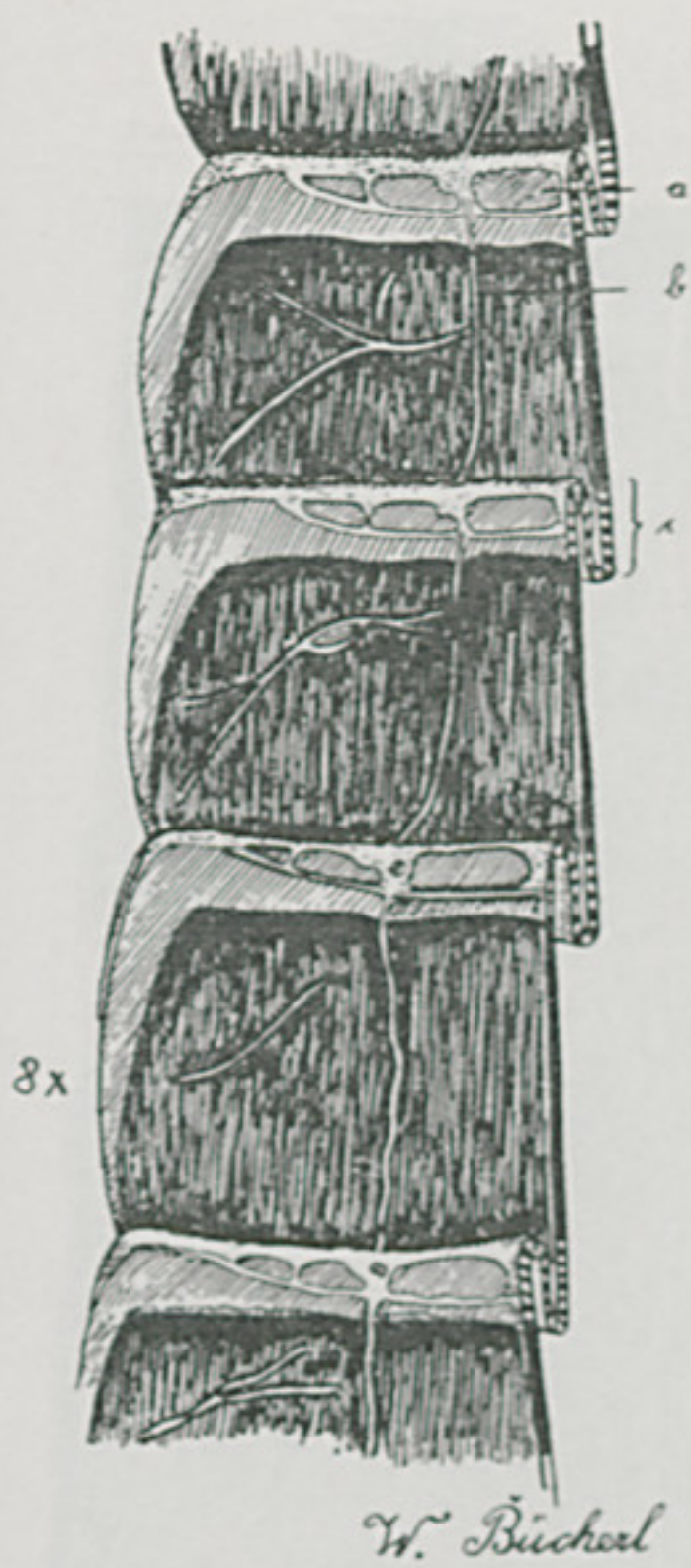


Fig. 1

Aspecto interno dos tergitos em estado natural.

a) escleritos, b) sulco episcutal, c) zona movel.

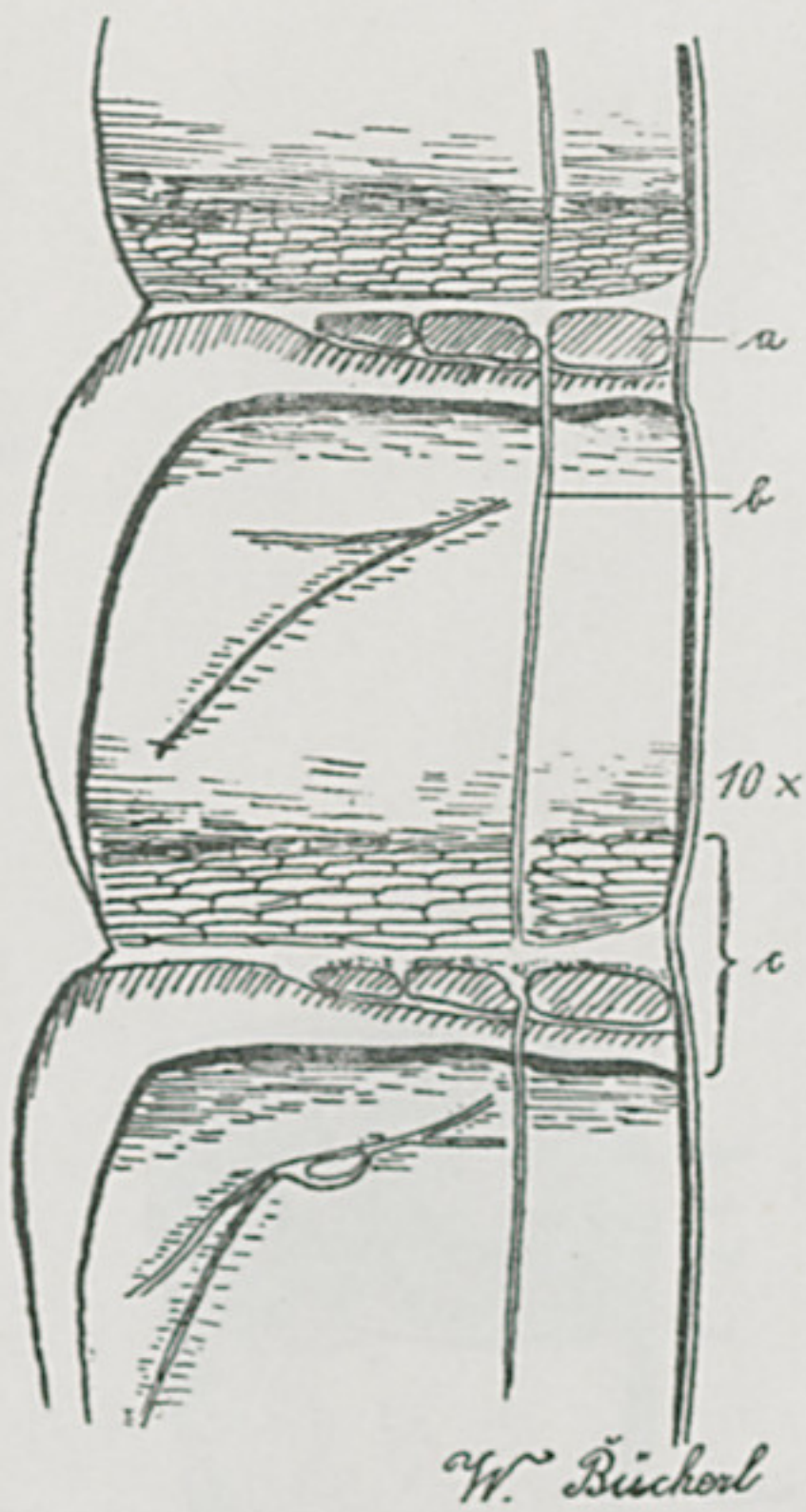


Fig 2

Aspecto interno dos tergitos distendidos.

a) escleritos, b) sulco episcutal, c) zona movel distendida.

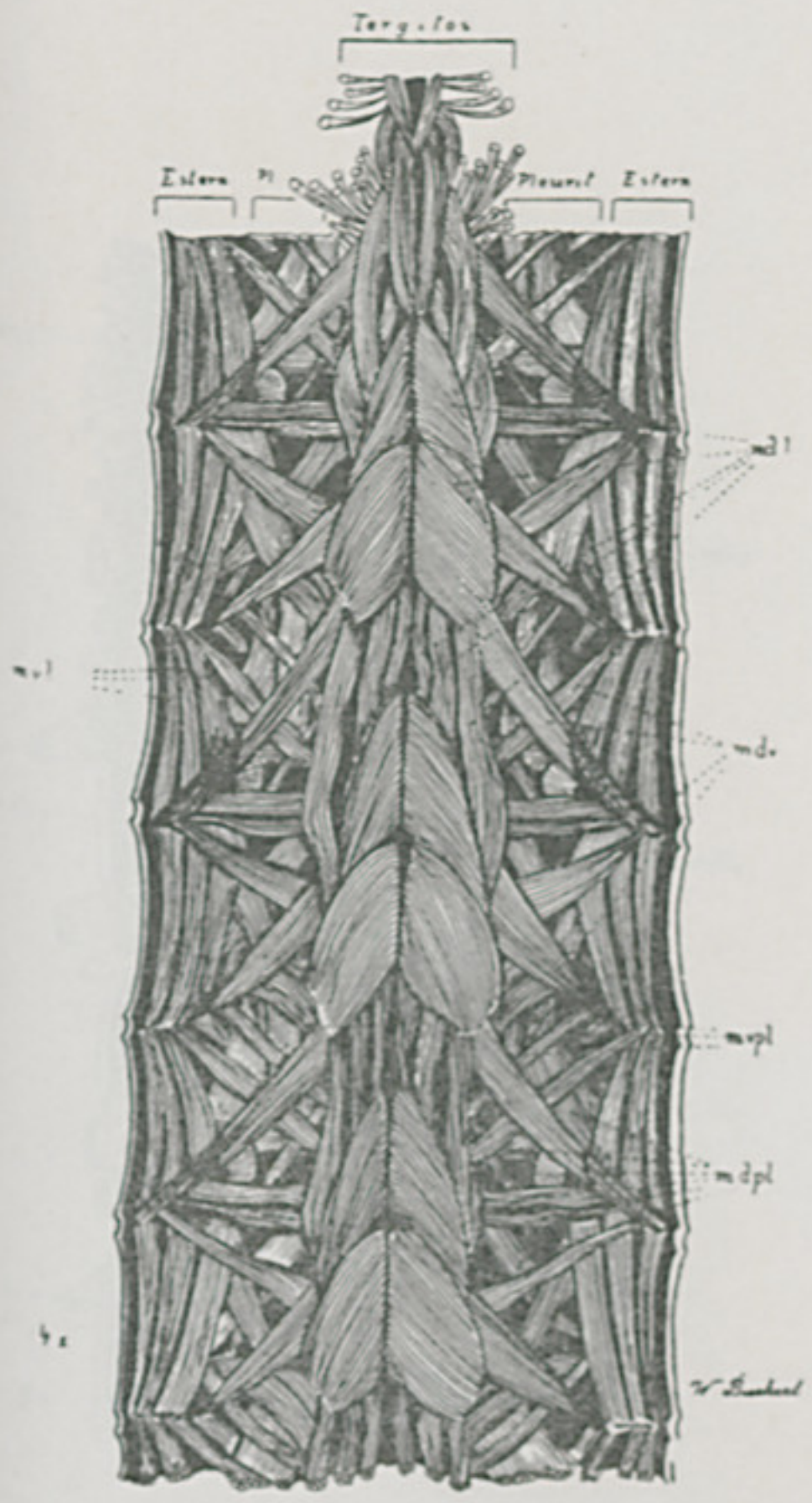


Fig. 3

Reprodução esquematica da musculatura da *Scolopendra viridicornis* NEWP.

mdl: musculos dorso-longitudinais;
mdv: musculos dorso-ventrais;
mvl: musculos ventro-longitudinais;
mdpl: musculos dorso-pleurais;
mvpl: musculos ventro-pleurais.

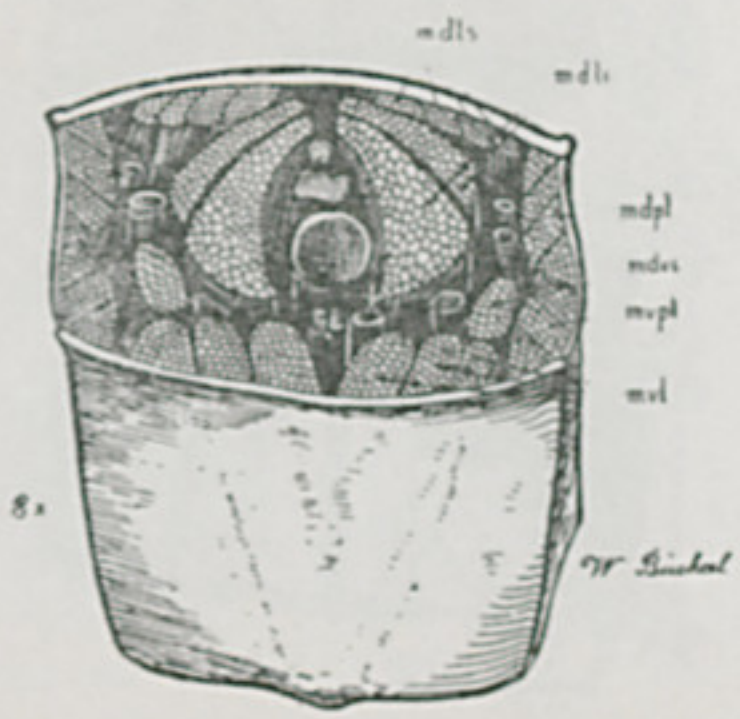


Fig. 4

Aspecto interno de um segmento da *Scolopendra viridicornis* NEWP.

mdls: musculos dorso-longitudinais segmentares;
mdli: musculos dorso-longitudinais intersegmentares;
mvl: musculos ventro-longitudinais;
mdpl: musculos dorso-pleurais;
mvpl: musculos ventro-pleurais;
mdvi: musculos dorso-ventrais intersegmentares.

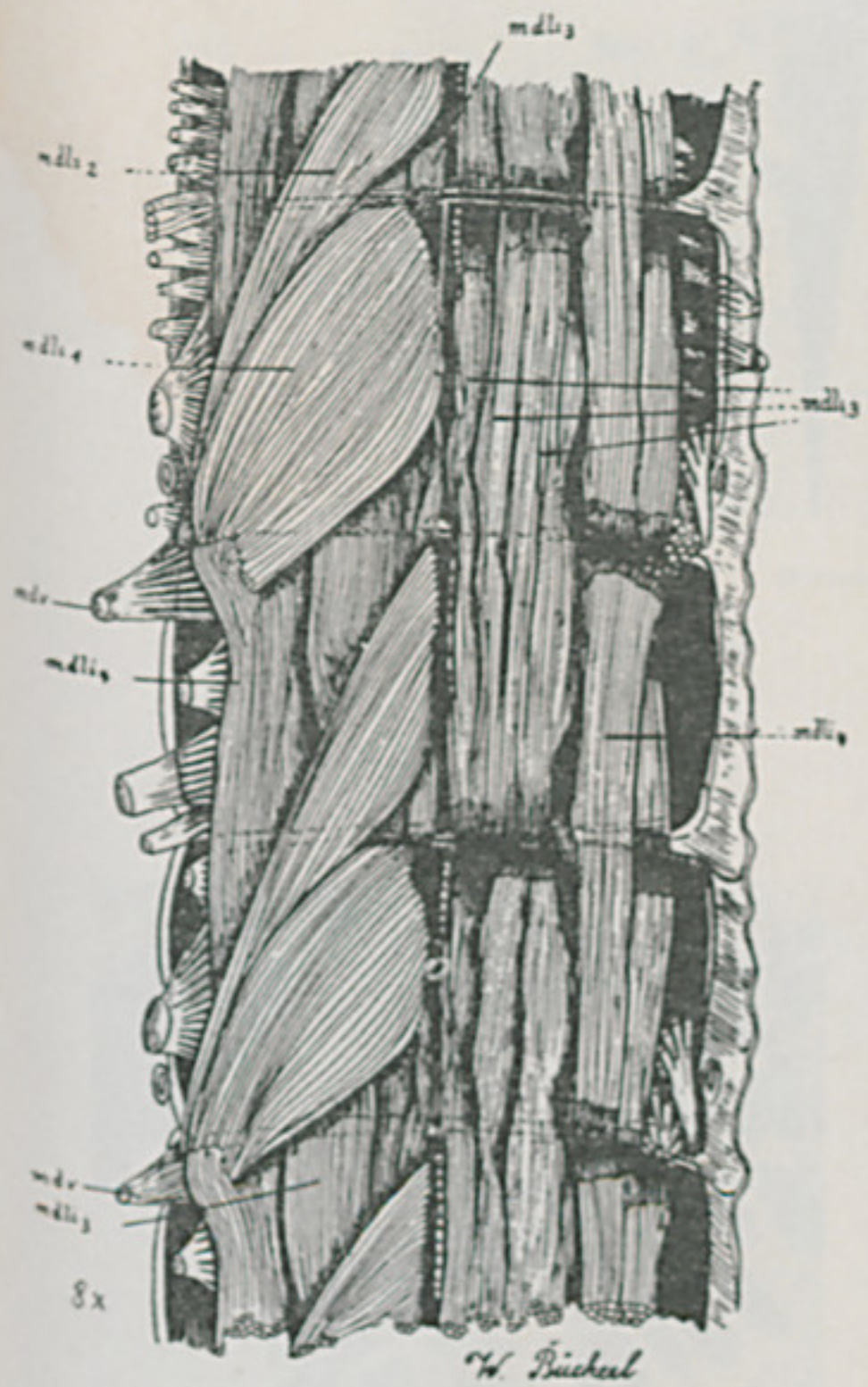


Fig. 5

Aspecto interno dos musculos dorso-longitudinais intersegmentares.

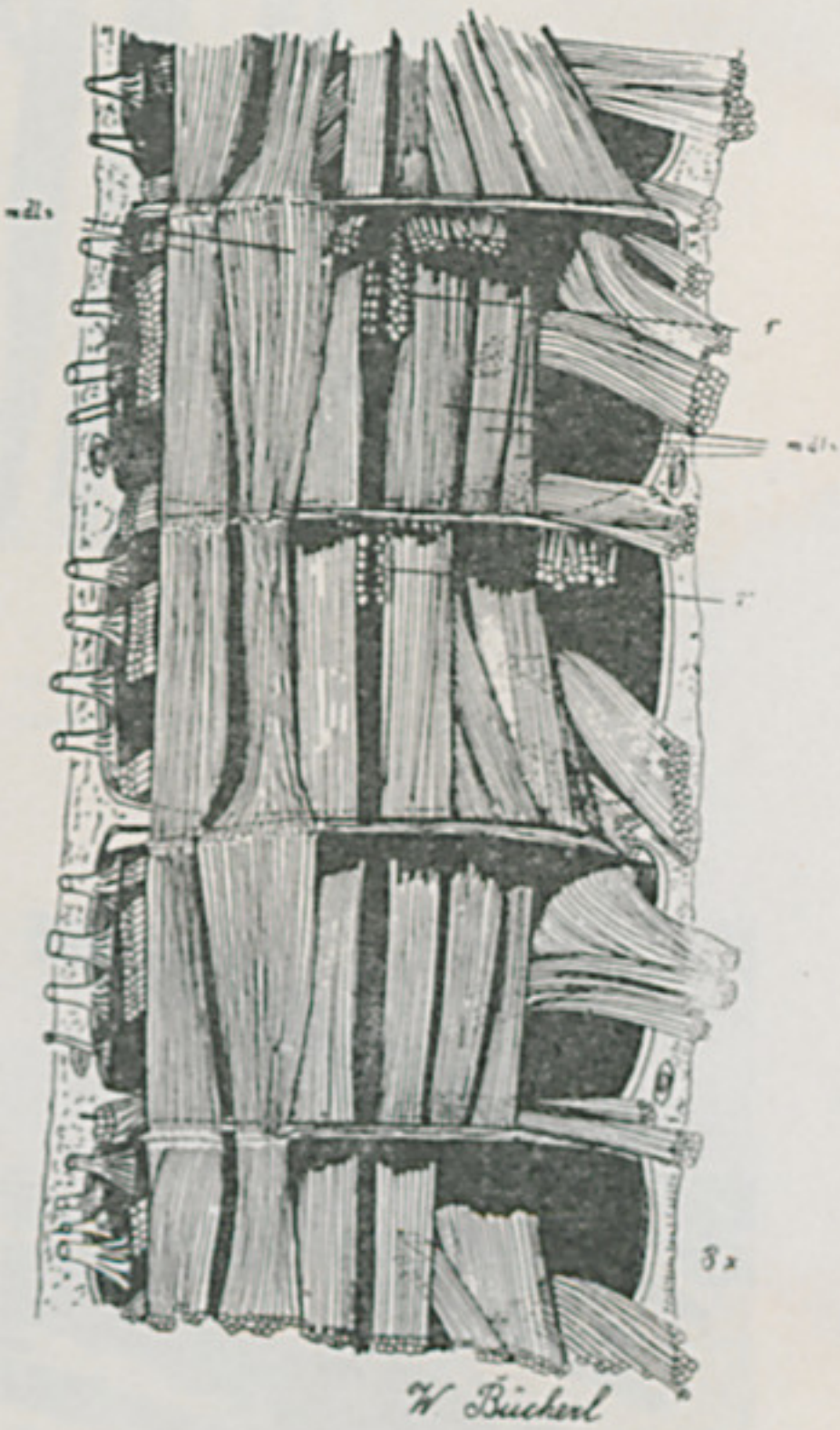


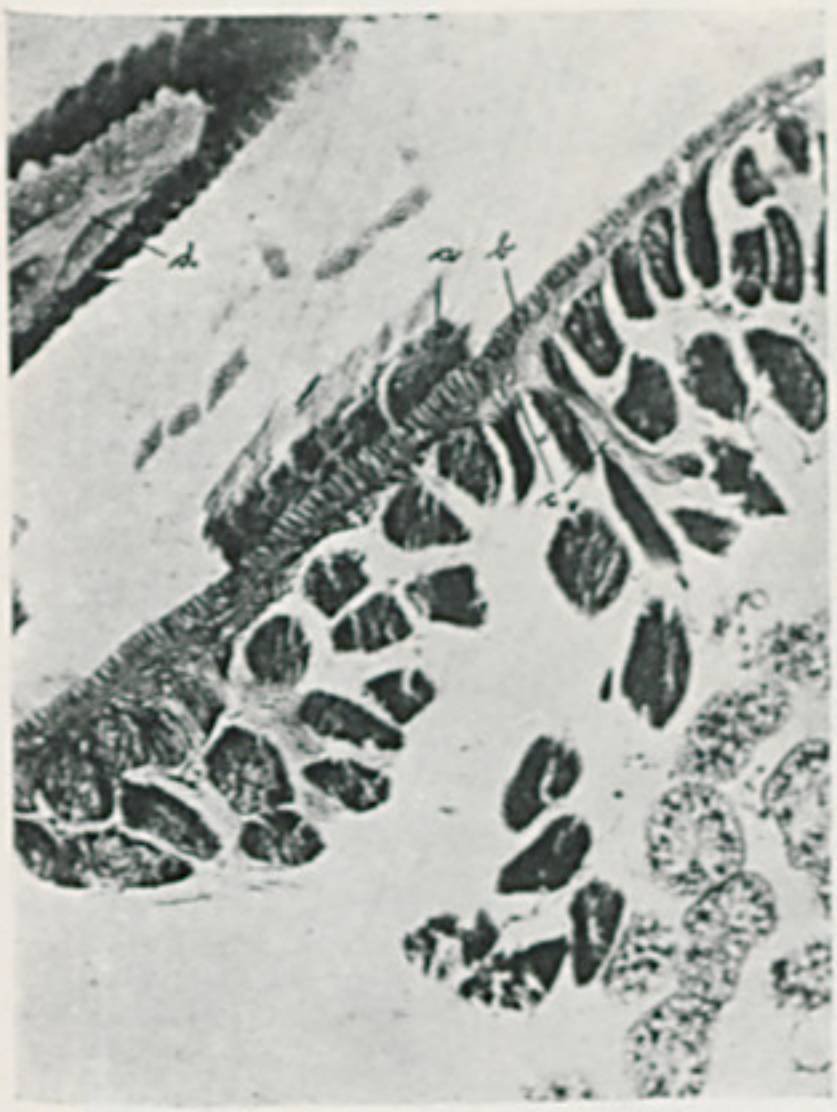
Fig. 6

Aspecto interno dos musculos dorso-longitudinais segmentares.

1.° origem do $mdli_1$; 2.° origem do $mdli_2$.

Microfoto 1

a) membrana basilar
b) musculo
c) tonofibrilas
d) epiderme subcuticular



Microfoto 2

a) endocuticula
b) tonofibrilas
c) tendões
d) exocuticula com poros cutaneos.

Microfoto 3

a) musculos horizontais
b) tendão
c) nucleo epidermico
d) traqueias
e) esofago

Foto 4

Aspecto interno de tres segmentos dorsais da *Scolopendra viridicornis* NEWP.

a: traqueias e traqueolas;
b: $mdli_1$;
c: $mdli_2$;
d: feixe mediano do $mdli_2$;
e: feixe lateral do $mdli_2$;
f: $mdli_4$;
g: mdv.

Foto 5

Aspecto interno de tres segmentos ventrais e ventro-pleurais da *Scolopendra viridicornis* NEWP.
a: tendão longitudinal mediano do $mvls_2$; b: tendão do $mdvs_1$; 1: $mdli_1$; 2: $mdli_2$; 3: $mdvs_3$; 4: $mvls_1$; 5: $mvls_2$; 6: $mdvs_1$; 7: $mdvs_2$; 8: $mdvs_4$; 9: mdvi.
Na linha mediana dos esternitos observamos os feixes subcoxales — sternales.