

FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA

Departamento de Biologia Animal

Biologia e Conservação de Insectos



Morfologia Interna e Fisiologia

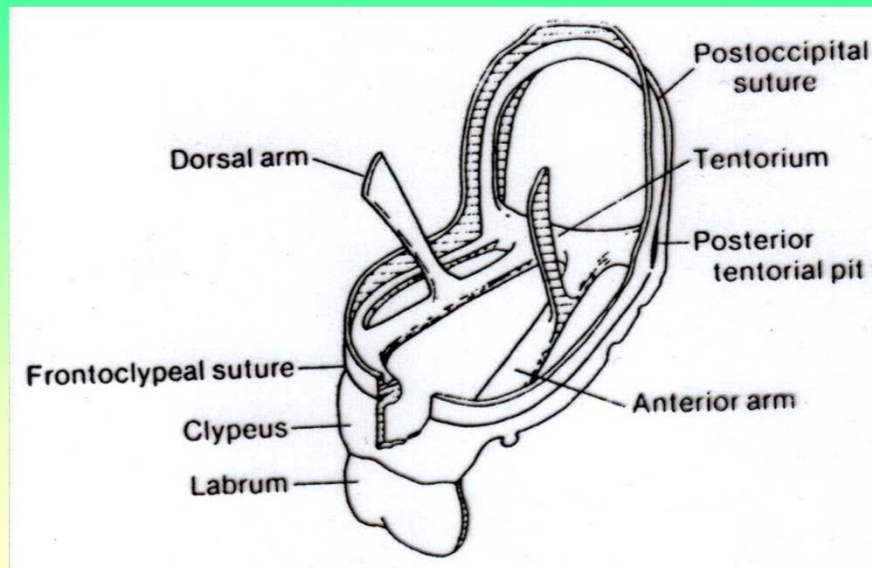
I - Endosqueleto

Invaginações do tegumento forte/ esclerotizadas formando “processi” ou apódemas que servem para a ligação dos músculos e suporte de certos órgãos.

Endosqueleto

- Tentorium (Cabeça)
- Endotórax
- Endoesqueleto abdominal

Tentório: 2 ou 3 pares de apódemas coalescentes na base (> parte dos insectos pterigota).



Funções

- Confere rigidez à cabeça;
- Fornece uma base de ligação a mtos músculos;
- Serve de apoio ao cérebro e intestino anterior;
- Fortalece os pontos de articulação de algumas peças bucais.

Morfologia Interna e Fisiologia

I - Endosqueleto

Endotórax: invaginações do tergum, do sternum e das pleuras, sendo os respectivos apódemas conhecidos por:

- Endotergites
- Endosternites
- Endopleurites

Endotergites ou phragmata (singular phragma): fixam os músculos longitudinais do tergum, sendo mais desenvolvidos nos insectos voadores;

Endopleurites ou apódemas laterais: ajudam os processos do vôo e fortalecem as articulações das patas;

Endosternites ou apódemas medianos:

impares e estão na base do sternum; a mais importante é a furca – pediculada ou sésil ou ainda com 2 braços separados total/.

Abdômen: apódemas ventrais e dorsais para fixação de músculos; podem ocorrer apódemas relacionados com o ovipositor ou com a genitália masculina.

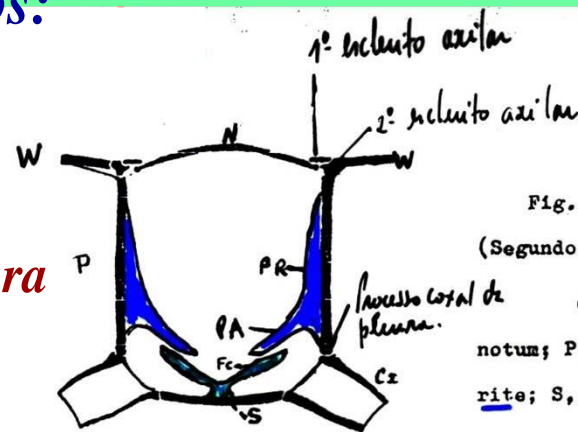


Fig. 1-16. Endotórax
(Segundo IMMS, 1957, Fig. 54)
Cx, coxa; Fc, furca; N, notum; P, pleura; PR, endopleurite; S, sternum; W, asa.

PA - Braço pleural

Morfologia Interna e Fisiologia

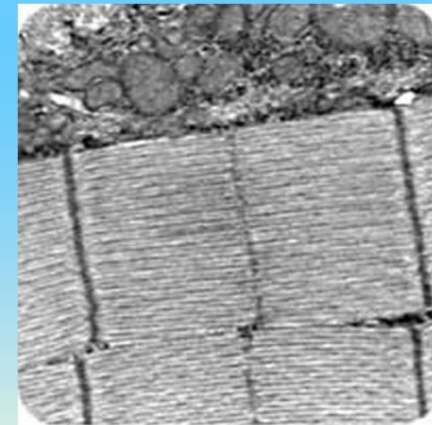
II – Sistema muscular

Nos insectos ocorrem apenas músculos de fibra estriada. De acordo com a função:

A) SOMÁTICOS (ou esqueléticos) e B) VISCERAIS

A) Músculos somáticos: estruturas fibrosas em que cada fibra compreende um certo n° de miofibrilas ou sarcostilos dispostos longitudinal/ e imersos numa matriz nucleada e com mitocôndrias – o sarcoplasma – por vezes envolto numa membrana periférica – o sarcolema.

Miofibrila: constituída por cadeias de proteína, diferenciadas longitudinal/ em numerosas regiões que, por ocorrerem ao mesmo nível em sarcostilos adjacentes, conferem à totalidade da fibra a sua aparência estriada.

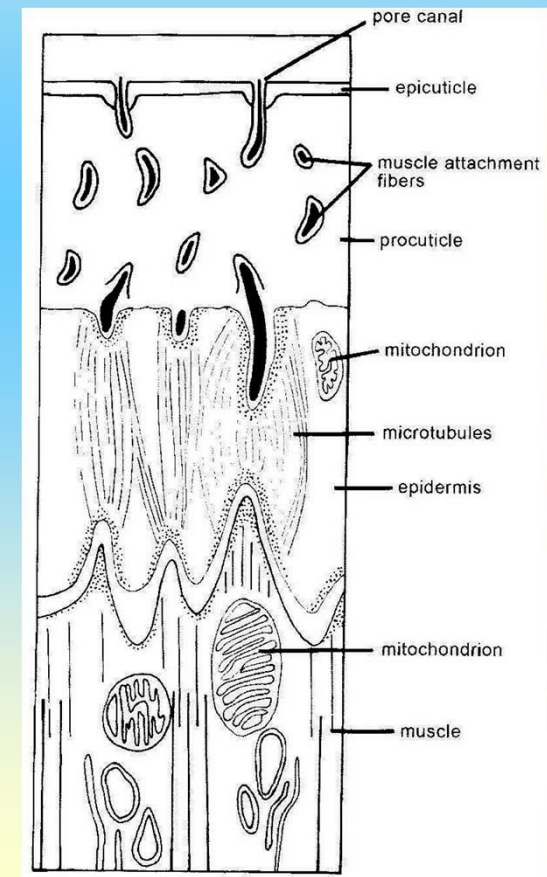
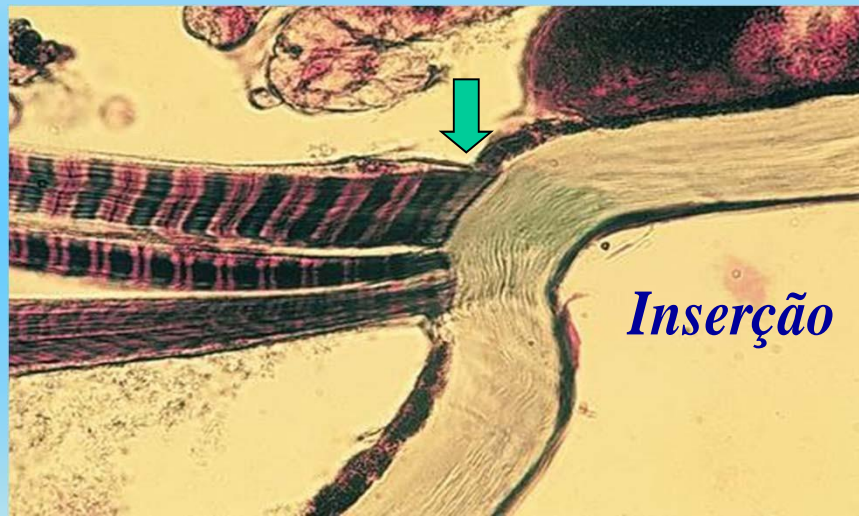


Os músculos somáticos comandam os apêndices. A zona onde se ligam e que serve de suporte ou base é a origem do músculo. A região onde terminam e à qual conferem mobilidade é a inserção. Dispõem-se em fibras paralelas.

Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

A ligação dos músculos ao esqueleto não é através de tecido conectivo (como nos vertebrados), mas por “Tonofibrillae”. Estas são continuações das fibras musculares ou então provém de secreções especiais das células epidermais.



Nos pontos de ligação a cutícula pode invaginar-se num apódema semelhante a um tendão.

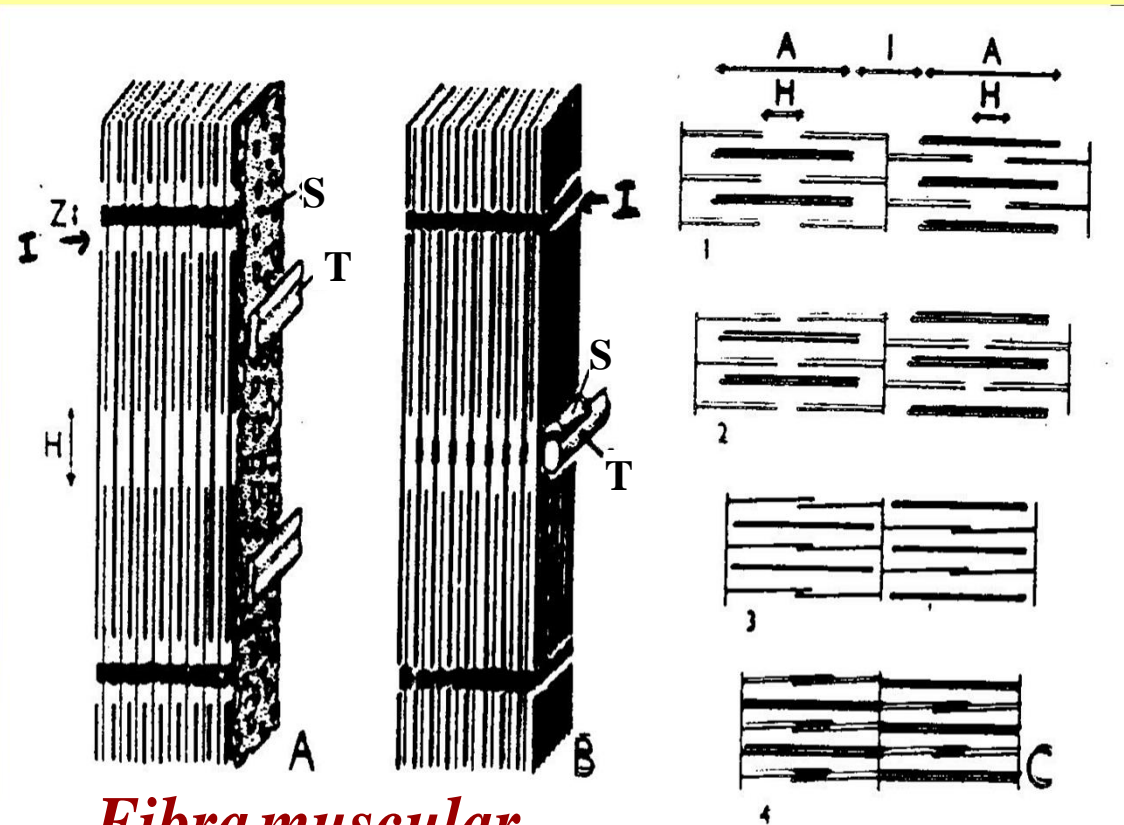
Conforme na sua composição exibir ou não uma proteína especial (resilina), assim o mesmo terá maior ou menor elasticidade.

Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

A membrana exterior duma fibra ou sarcolema pode invaginar-se em certos locais, formando um sistema de túbulos intermediários intracitoplasmáticos denominados por sistema IT ou T (transverso).

As traqueolas podem alcançar o interior da fibra, sem penetrarem no sarcolema, através daqueles túbulos; pensa-se que uma substância química transmissora passa das terminações nervosas para as regiões mais internas da fibra através do sistema T.

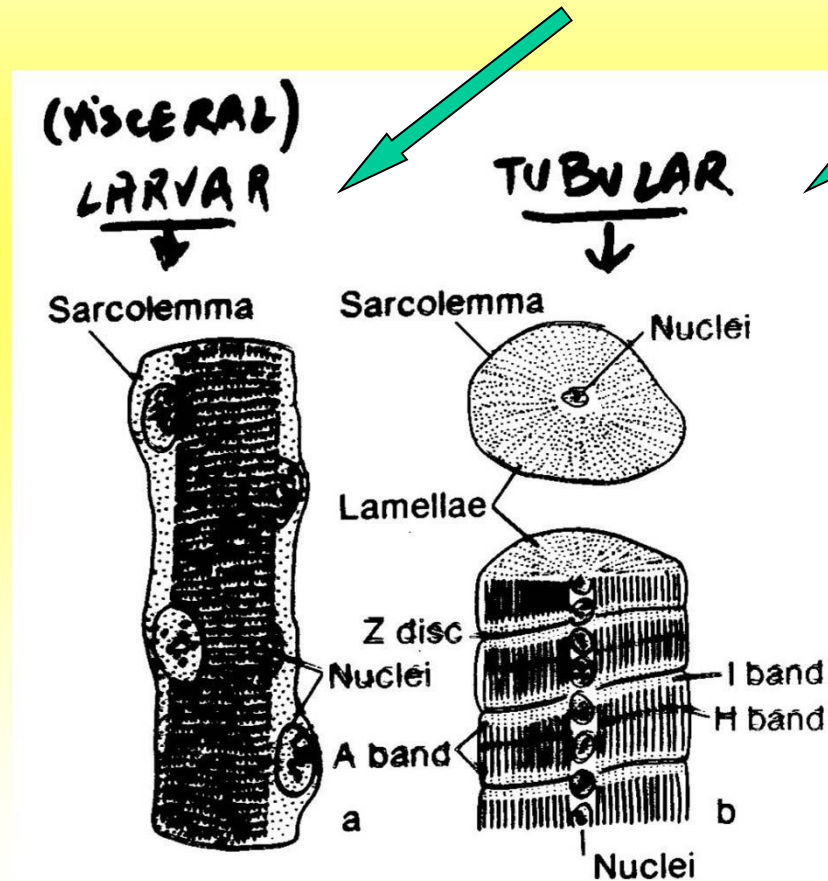


Fibra muscular

Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

Dentro das fibras encontram-se as miofibrilas contrácteis; estas são estriadas e podem ocorrer como cilindros ou como lamelas.



Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

*Ao microscópio electrónico cada fibrila parece ser composta por filamentos proteicos de 2 tamanhos: os mais espessos são constituídos por **miosina** e os mais finos por **actina**.*

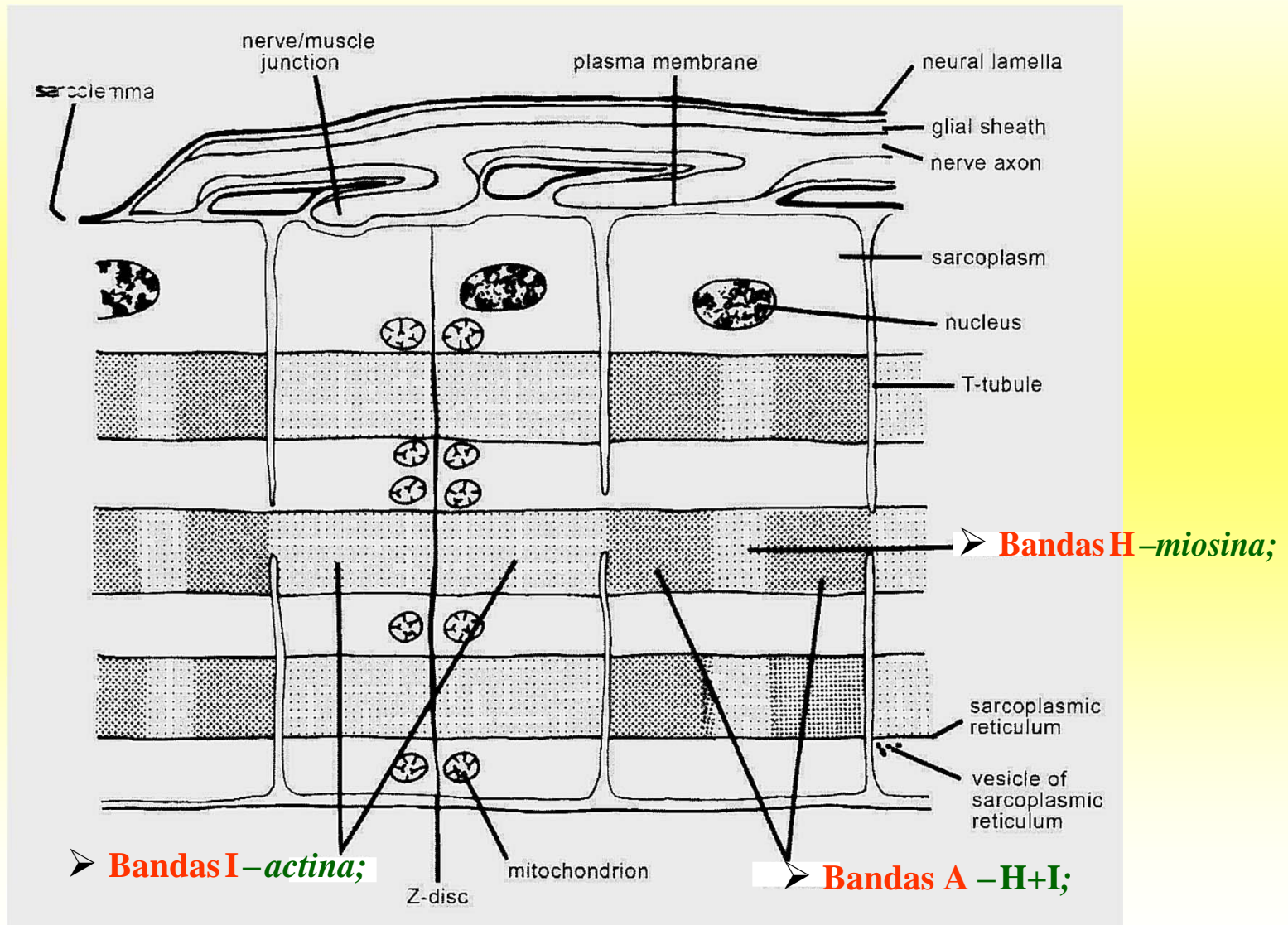
*Cada filamento de **actina** num músculo dum insecto está situado exacta/entre 2 filamentos de **miosina** (3 no caso dos vertebrados).*

*Qdo o músculo se contrai, os 2 grupos de filamentos **deslizam** um no outro (a base molecular deste movimento não está ainda bem esclarecido). A distribuição dos 2 tipos de filamentos explica em parte o aspecto **bandeado** ou **estriado** do músculo.*

- **Bandas I** – *representam os filamentos de actina;*
- **Bandas H** – *representam os filamentos de miosina;*
- **Bandas A** – *representam os 2 grupos anteriores juntos;*
- **Linha Z** – *forma de um disco com uma ultrastructura complexa de proteínas.*

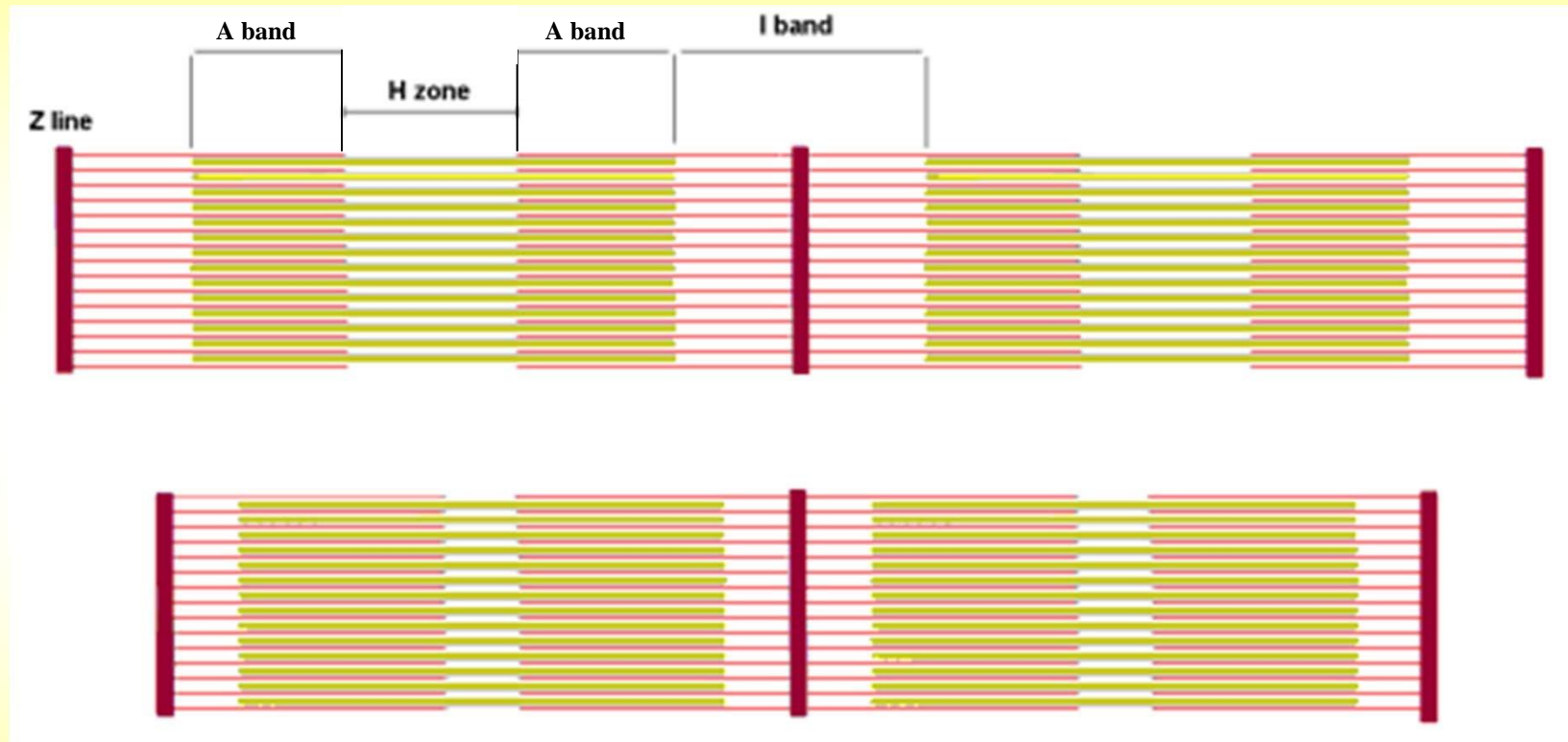
Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular



Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

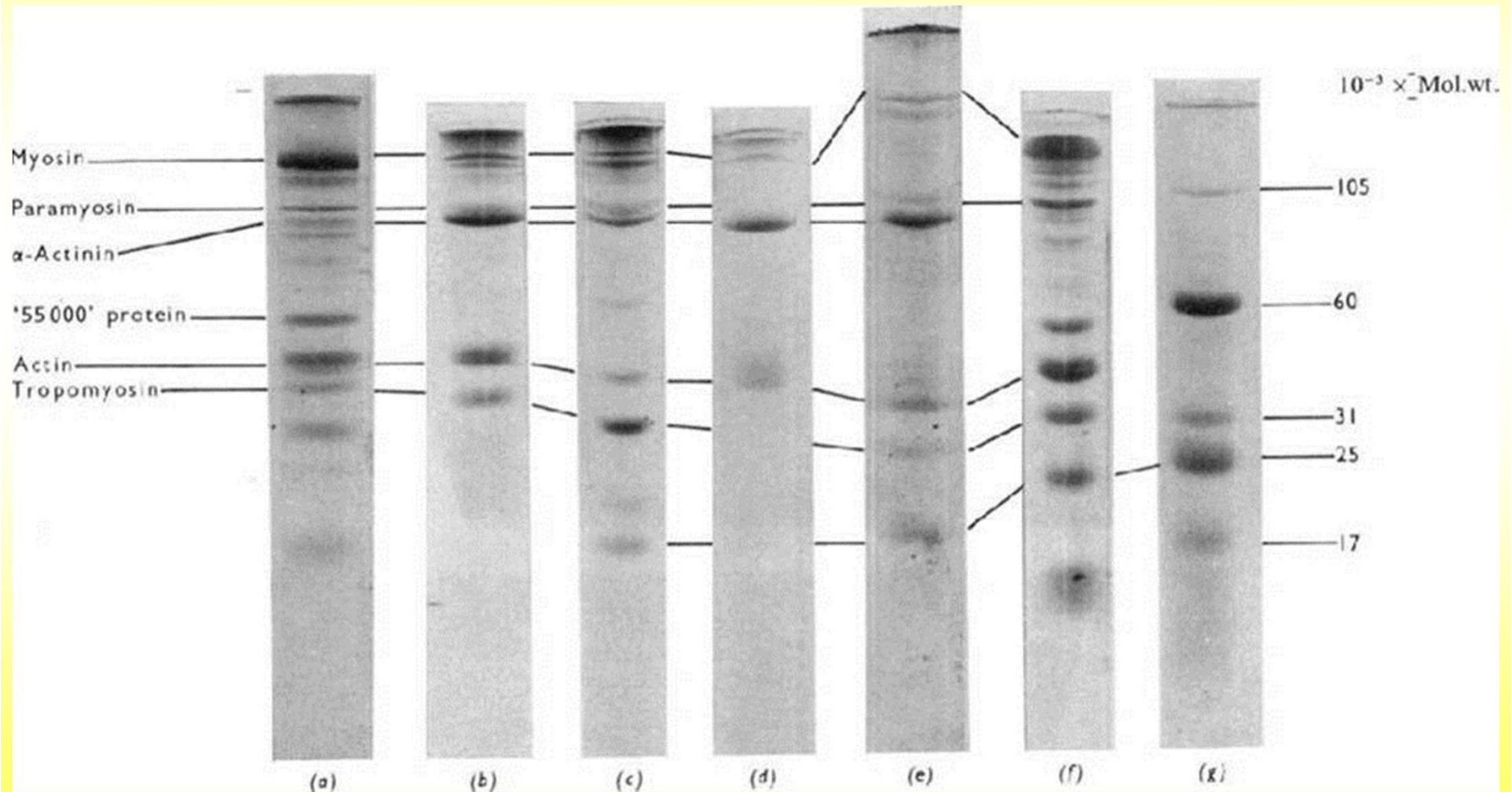


Várias fibras podem estar agrupadas numa unidade muscular com um sistema traqueal próprio.

Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

Linha Z

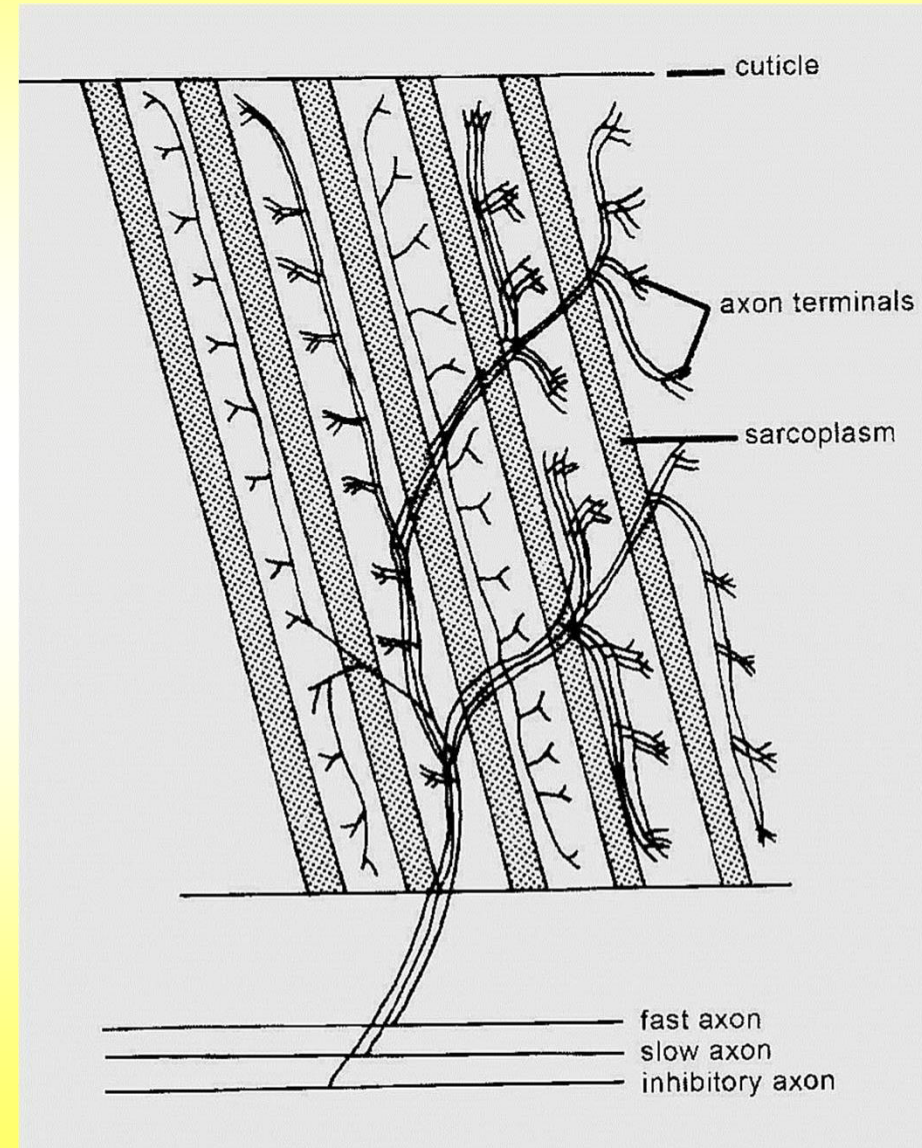


Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

Uma unidade muscular ou várias unidades podem ser inervadas separada/por ramos de 1, 2 ou 3 axónios motores, formando uma única unidade motora.

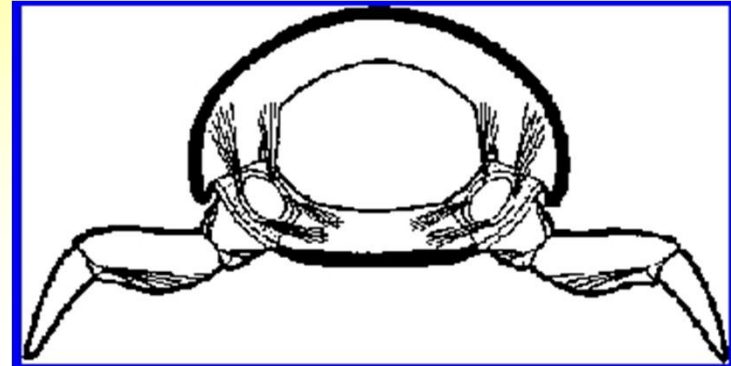
Por fim, uma única unidade ou várias unidades motoras, podem agrupar-se num músculo funcional, anatómica/ separado de outras unidades, tendo áreas distintas de ligação e exercendo a sua acção numa determinada direcção.



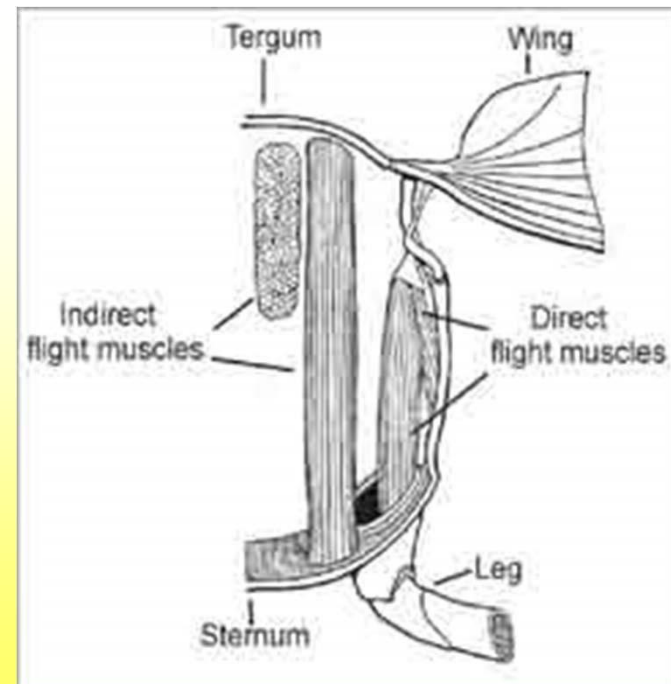
Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

Um músculo normal/ tem uma ligação, ou a sua origem, num componente fixo do “esqueleto” e a sua inserção numa estrutura móvel (ex. segmento de um apêndice ou esclerito articular).



Alguns músculos podem ser bifuncionais, ou seja, ambas as extremidades podem ser peças móveis. Por exemplo, alguns músculos torácicos contribuem para o andar (ligado à base das patas) e tb. para o vôo (ligados no lado oposto a escleritos alares)

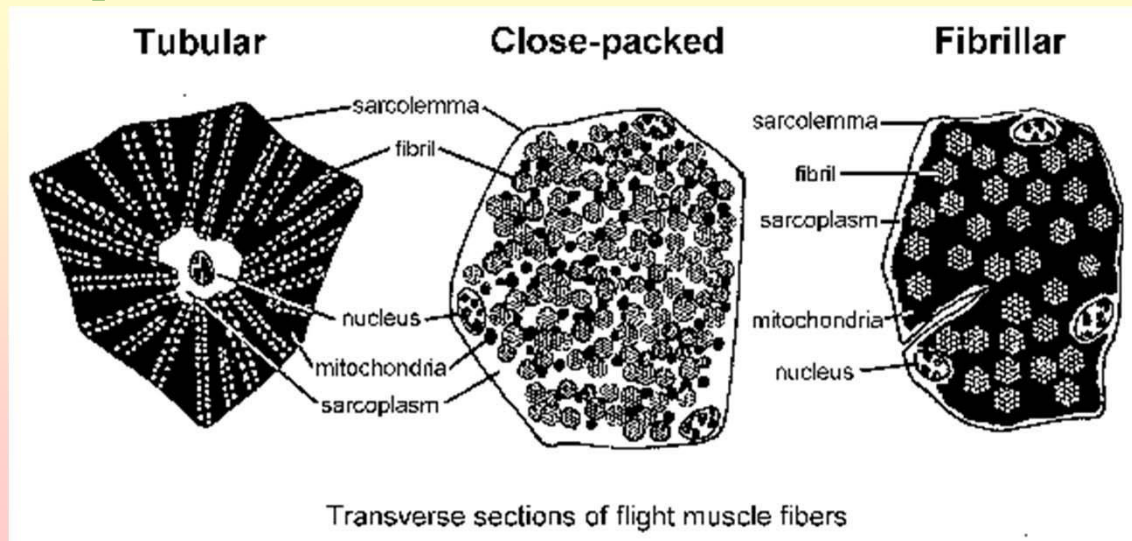
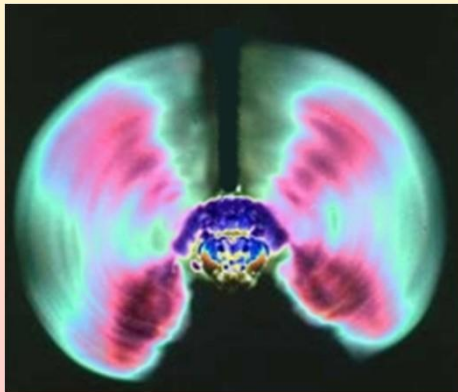


Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

Músculos somáticos

- **Fibras tubulares:** miofibrilas dispostas em lamelas à volta de um canal central cheio de núcleos (ex., apêndices locomotores e interescleritos);
- **Músculos microfibrilhares:** miofibrilas de 1 a 1.5 μm de diâmetro (ex., musculatura alar de Orthopteroidea (parte), Neuroptera, Raphidioptera, Lepidoptera e Tricoptera);
- **Músculos fibrilhares (ou fibrilares):** miofibrilas com 1.5 a 5.4 μm de diâmetro (ex., musculatura alar de Hymenoptera, Diptera, Coleoptera e certos Hemipteroidea);



Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

O nº total de músculos e a sua disposição num insecto variam conforme os grupos considerados (Miologia). (P. ex. numa mariposa podem ser 3 vezes mais do que o nº presente no Homem = 792)

Movimentos que os Músculos executam

- Flexores e extensores;*
- Elevadores e depressores;*
- Abdutores e adutores; etc.*



Posição no corpo

- Longitudinais;*
- Transversais;*
- Dorso-ventrais;*
- Pleurais;*
- Esternais; etc.*

Morfologia Interna e Fisiologia

II – Sistema muscular

Músculos viscerais: compostos por fibras paralelas ou anastomosadas em que as miofibrilas são pequenas e com núcleos situados imediatamente/ abaixo do sarcolema; estes músculos estão associados a órgãos internos do insecto adulto;

Nos músculos larvares (semelhantes aos anteriores), as miofibrilas são muito mais pequenas.

