



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY
www.bu.edu.eg

اسم المقرر
الأسس الفسيولوجية للتربية البدنية
المحاضرة الثانية
الجهاز العضلي

أساتذة المقرر

أ. د. حسين درى أباظة

د. محمد حسن عبد العزيز

Learn Today ... Achieve Tomorrow

سنتناول بالشرح

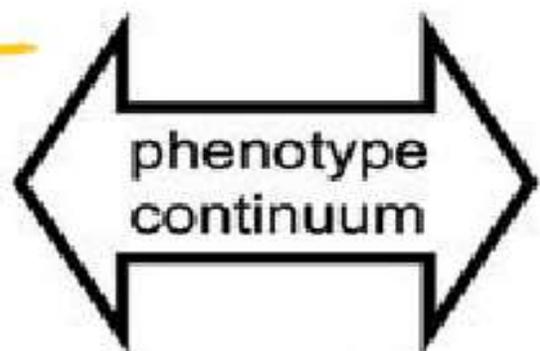
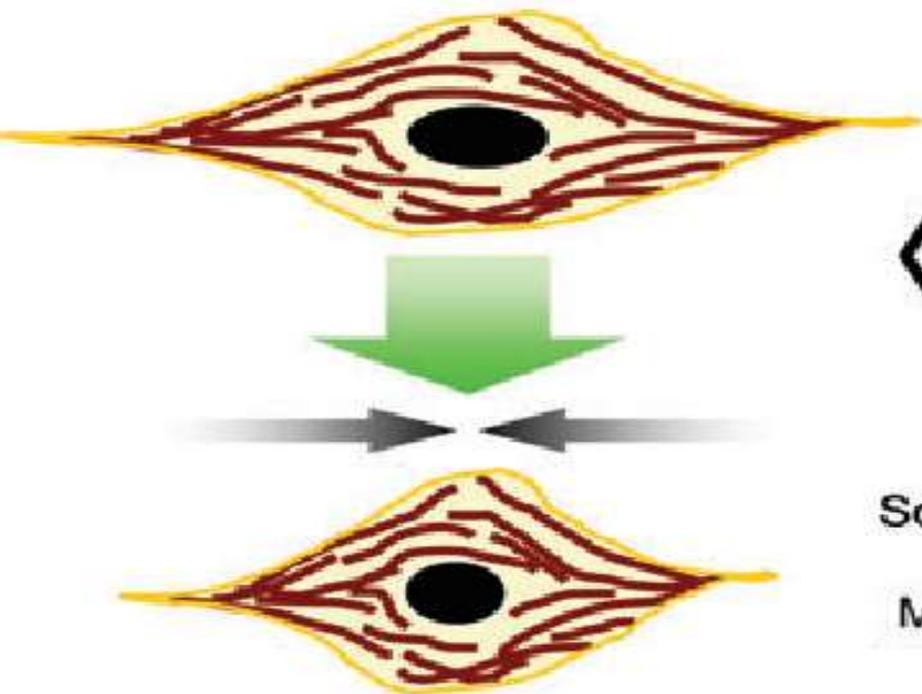
- تركيب العضلات الملساء
- العضلات القلبية
- الفرق بين أنواع العضلات
- تصنيف العضلات
- الصفات العامة للعضلات



تركيب العضلات الملساء:

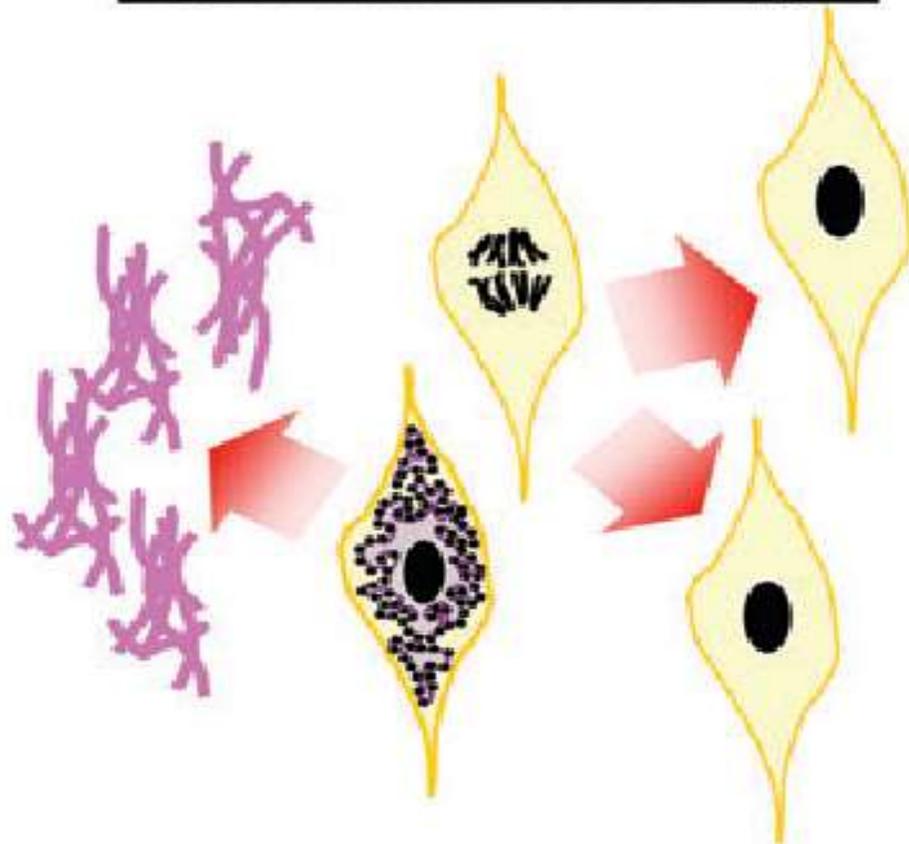
- وتتكون من خلايا طويلة رفيعة مدببة الطرفين وتحتوى كل خلية على نواه واحده محاطه بكمية صغيرة من السيتوبلازم يسمى بالمادة اللحمية Sarcoplasm.
- يمكن أن يميز بالخلية عدد من الخيوط الرفيعة الطويلة هي الليفات العضلية Myofibrils ويؤدى قصرها لإنقباض العضله, وتتكون من الاكتين والميوسين.
- غير أن كمية البروتين المنقبض والمركبات الغنيه بالطاقة الموجوده بها تكون أقل عما هو بالعضلات المخططه.
- وتوجد: فى جدران القناة الهضمية وقنوات الغدد وفى الغدد التناسلية والمثانه والأوعيه الدمويه.
- وظيفتها: تتركز فى دفع المواد فى الممرات.

Contractile Phenotype



Modulated by:
Soluble signaling factors
Extracellular matrix
Mechanical stimulation
Endothelial cells
Inflammation

Synthetic Phenotype

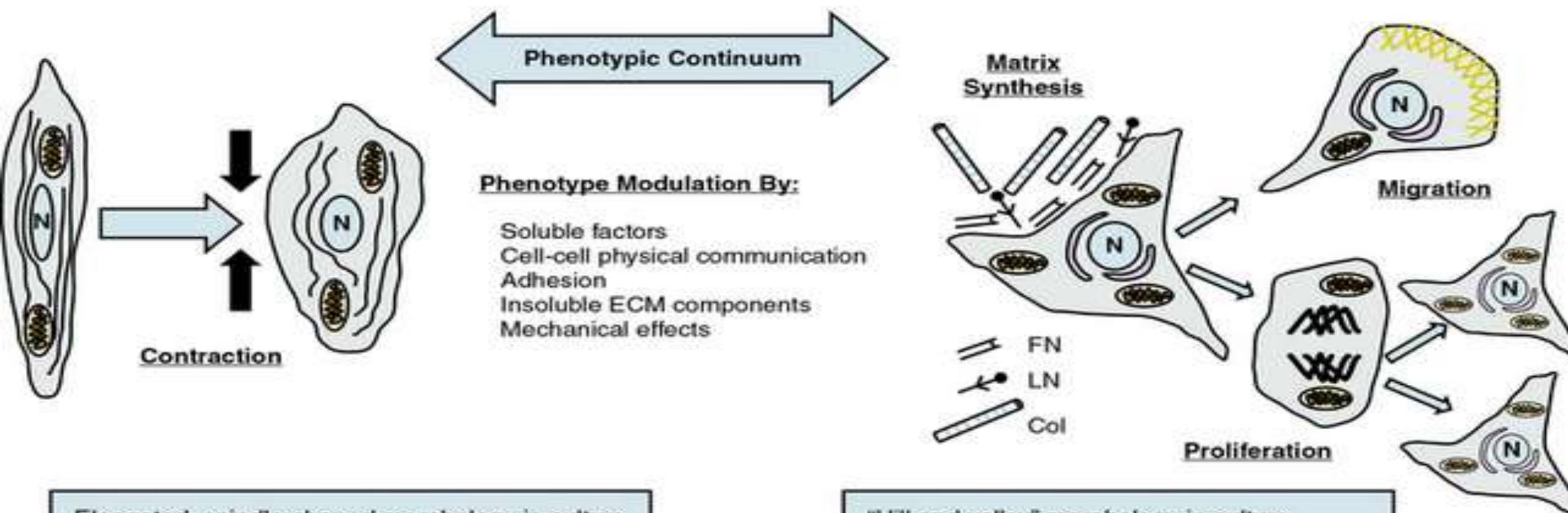


- Contractile response to small molecular signals
- High expression of contractile apparatus proteins
- Low RER content
- Low proliferative index
- Fusiform morphology in culture

- Extensive ECM synthesis
- Low expression of contractile apparatus proteins
- High RER content
- High proliferative index
- "Hill and valley" morphology in culture

Contractile, Differentiated Phenotype

Synthetic, Dedifferentiated Phenotype



Phenotype Modulation By:

Soluble factors
Cell-cell physical communication
Adhesion
Insoluble ECM components
Mechanical effects

Elongated, spindle-shaped morphology in culture
Contractile protein expression
Increased collagen types I and IV
Decreased MMPs
Increased TIMPs
Low proliferative rate
Expression of $\alpha 1\beta 1$ and $\alpha 7\beta 1$ integrins

"Hill and valley" morphology in culture
Protein expression for synthetic, proliferative, and migration functions
Decreased actin filaments
Increased secretory vesicles
Increased rates of proliferation and migration
Increased ECM synthesis/degradation
High proliferative rate
Expression of $\alpha 4\beta 1$ integrin

- **مميزاتها:** تمتاز بحركتها البطيئة وقدرتها على الانقباض لمدة طويلة مع إستغلال قدر بسيط من الطاقة حيث يتحكم الجهاز العصبي الذاتي في حركتها

العضلات القلبية Cardiac Muscles

وهي ذات خصائص وسطية بين النوعين الأوليين، إذ هي لا إرداية من جهة ولكنها مخططة، وتعتبر أهم عضلة في جسم الإنسان على الإطلاق، إذ تتوقف حياة الإنسان على الدور الذي تؤديه هذه العضلة، واستمرارها في عمليتي الانقباض والانبساط، وهي لها القدرة على الانقباض ذاتيا ولها أيضا القدرة على الاستجابة للتنبه والقدرة على توصيل هذا التنبه لأجزائها المختلفة. ويتم الانقباض والانبساط بواسطة الألياف العضلية التي يتركب منها جدار القلب السميك والتي يطلق عليها الألياف العضلية القلبية.

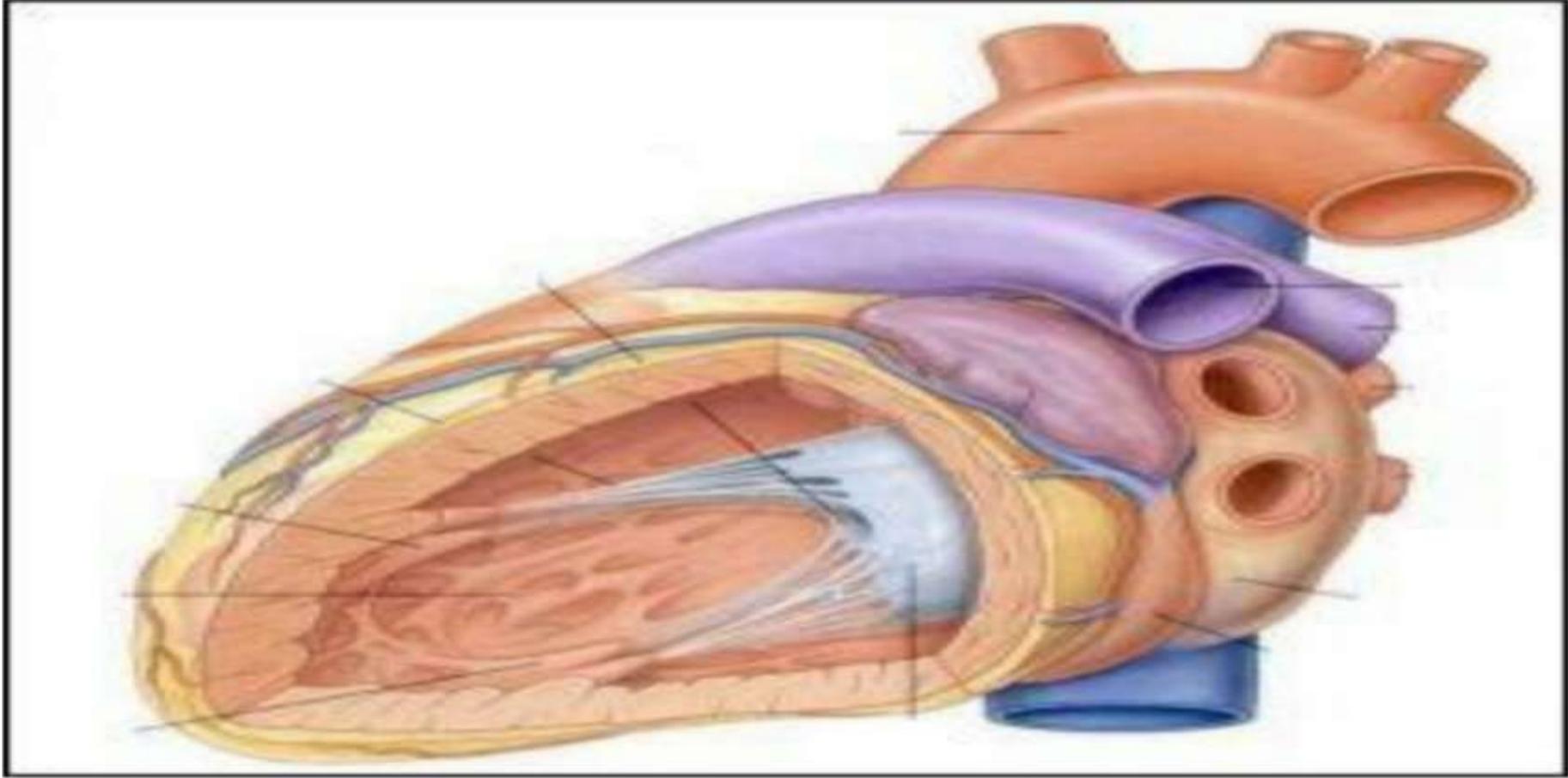
وهذه الألياف لا إرداية، لأن الإنسان لا يستطيع بأية حال من الأحوال السيطرة عليها كما يسيطر على الألياف الإرادية.

ودقات القلب أو نبضه لا يتوقف ليلا أو نهارا وتستمر طالما هناك حياة، وتوقفها يعنى انتهاء الحياة.

ويتم هذا النبض في نظام دقيق كي يدفع الدم داخل الأوعية الدموية المنتشرة في أجزاء الجسم لتحمل إليه الحياة، وذلك بمعدل 70 نبضة في الدقيقة، تزداد إذا قام الإنسان بمجهود أكبر وتقل في حالة النوم أو الاسترخاء.

وإذا كانت أجزاء الجسم الأخرى تعمل وتستريح فإن القلب لا يعرف الراحة، بل هو دائما يعمل ويؤدي مجهودا مستمرا في الليل أو في النهار، في اليقظة أو

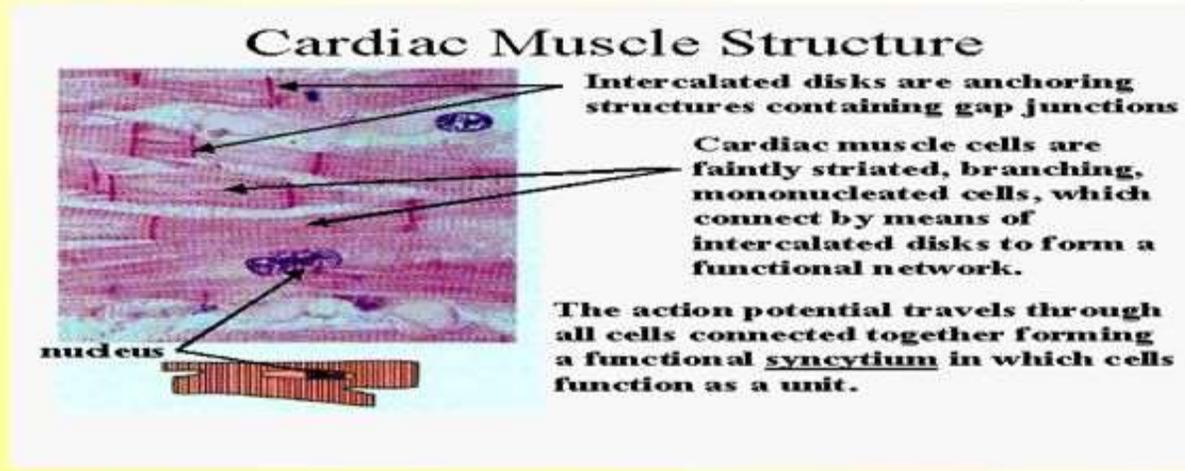
في النوم وتنتهي الحياة عندها يتوقف القلب عن الخفقان، ويقدر له أن يخفق نحو 2500 مليون مرة على مدى حياة متوسطها 70 سنة. لذلك كان القلب جديرا أن يكون أهم العضلات داخل جسم الإنسان.



شكل العضلات القلبية

• العضلات القلبية (Cardiac Muscles)

- توجد في جدار القلب
- تجمع صفات مشتركة للنوعين السابقين (مخططة – نواتها وسطية – غير إرادية)
- وجود أقراص بينية داخل الليفة العضلية
- قد تتحد الخلايا داخل الألياف مكونة مدمج خلوي
- كمية الميتوكوندريا متوسطة.



• تنقبض بانتظام.

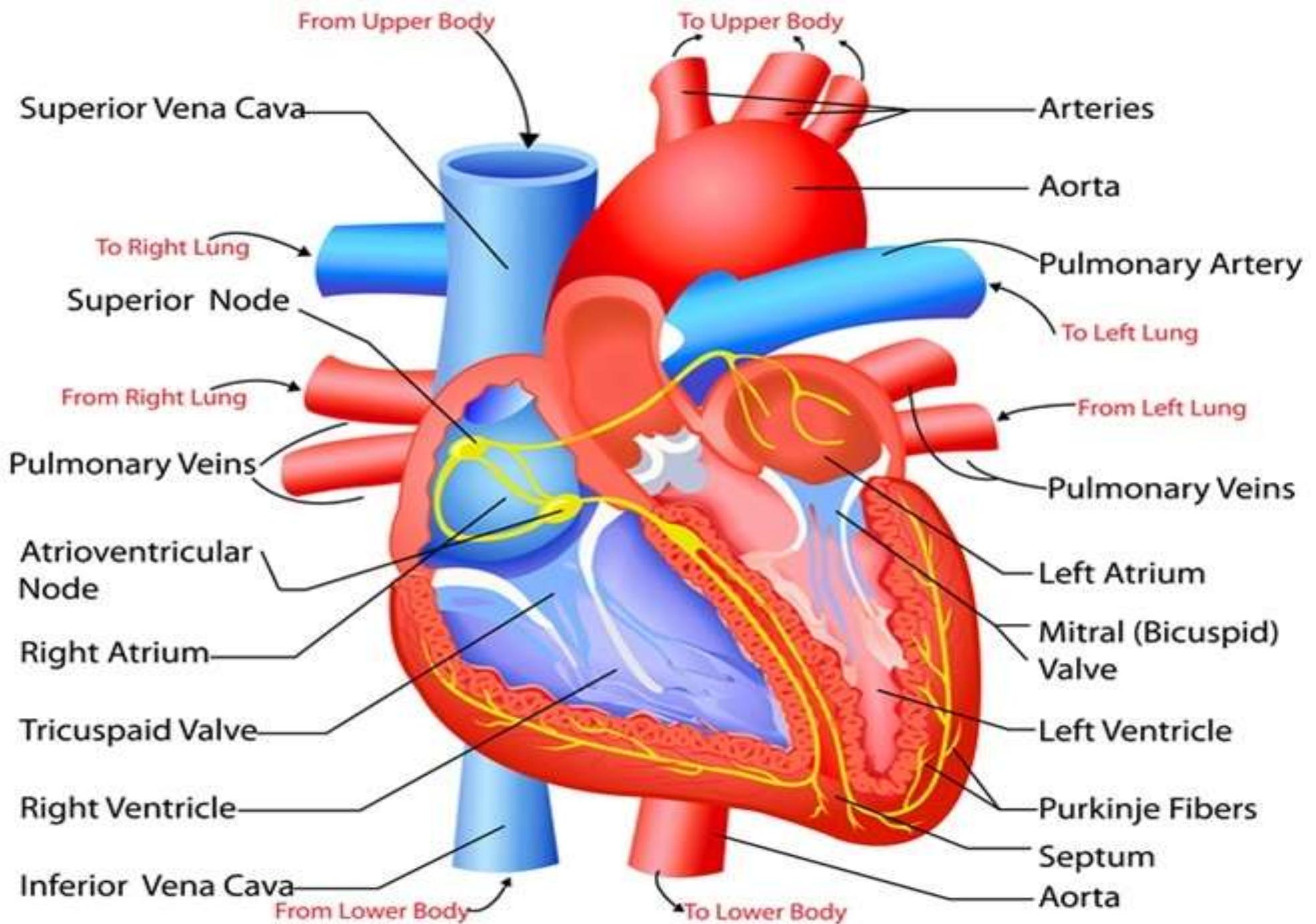


Figure 3.22b Histology of Muscle Tissue

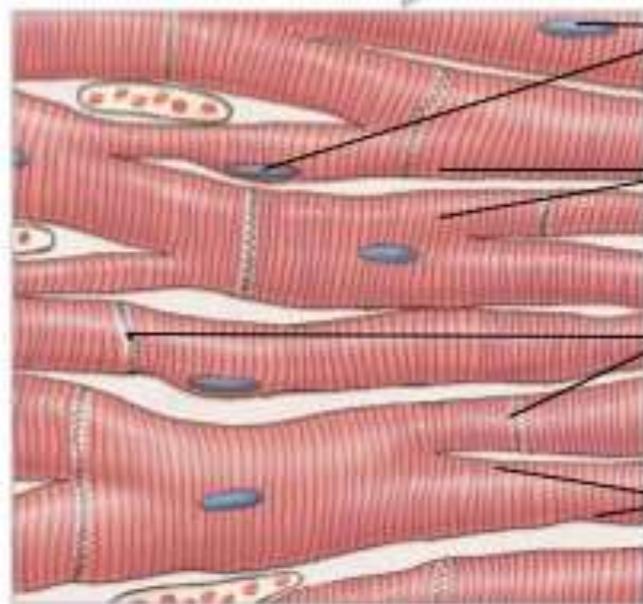
Cardiac Muscle Tissue

Cells are short, branched, and striated, usually with a single nucleus; cells are interconnected by intercalated discs.



LOCATION: Heart

FUNCTIONS: Circulates blood; maintains blood (hydrostatic) pressure

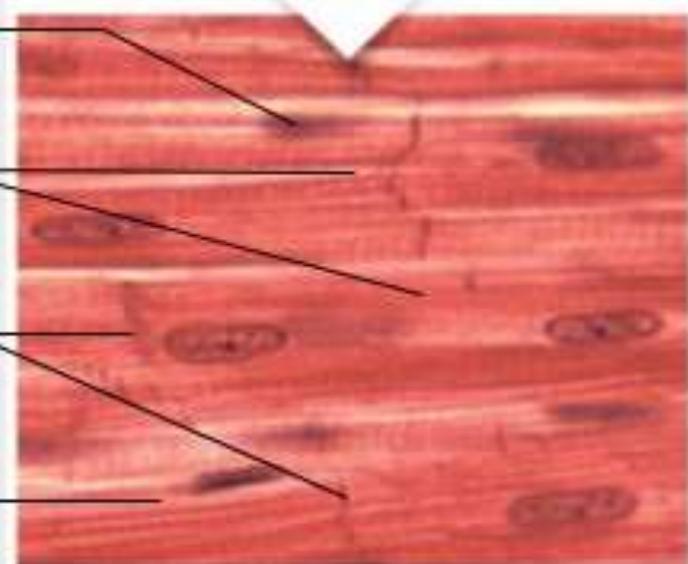


Nuclei

Cardiac muscle cells

Intercalated discs

Striations

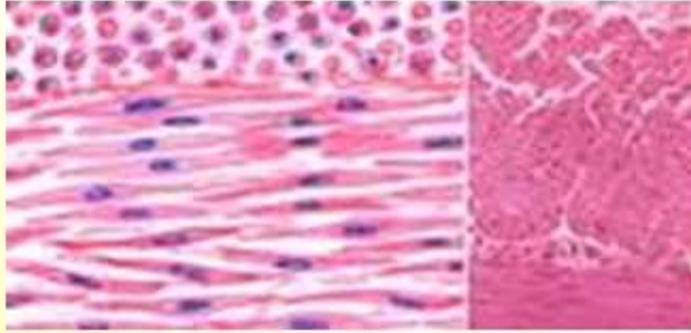


LM x 450

- b** **Cardiac Muscle Cells.** Cardiac muscle cells differ from skeletal muscle fibers in three major ways: size (cardiac muscle cells are smaller), organization (cardiac muscle cells branch), and number of nuclei (a typical cardiac muscle cell has one centrally placed nucleus). Both contain actin and myosin filaments in an organized array that produces the striations seen in both types of muscle cell.

• 2- العضلات غير المخططة أو الملساء: (Smooth Muscles)

• • عديمة الخطوط عند رؤيتها بالمجهر الضوئي



• • مدببة الطرفين (مغزلية)

• • نواتها تحتل مركز متوسط

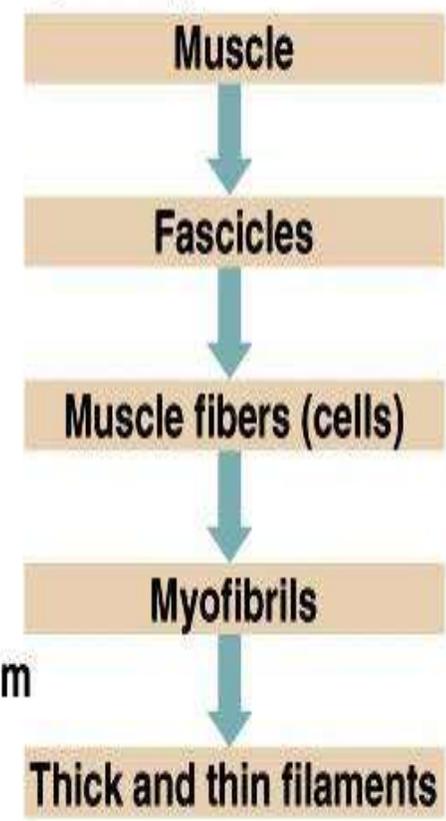
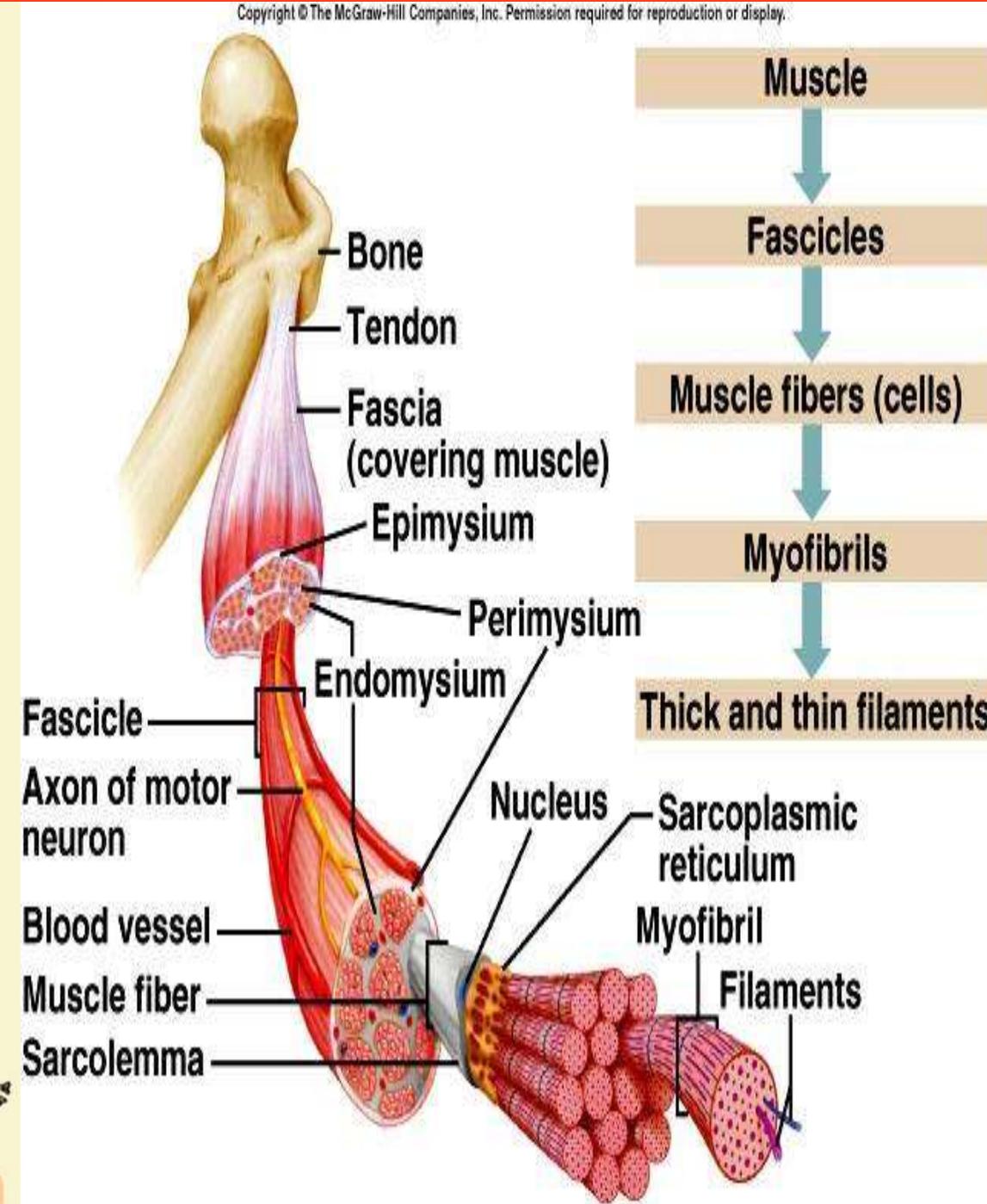
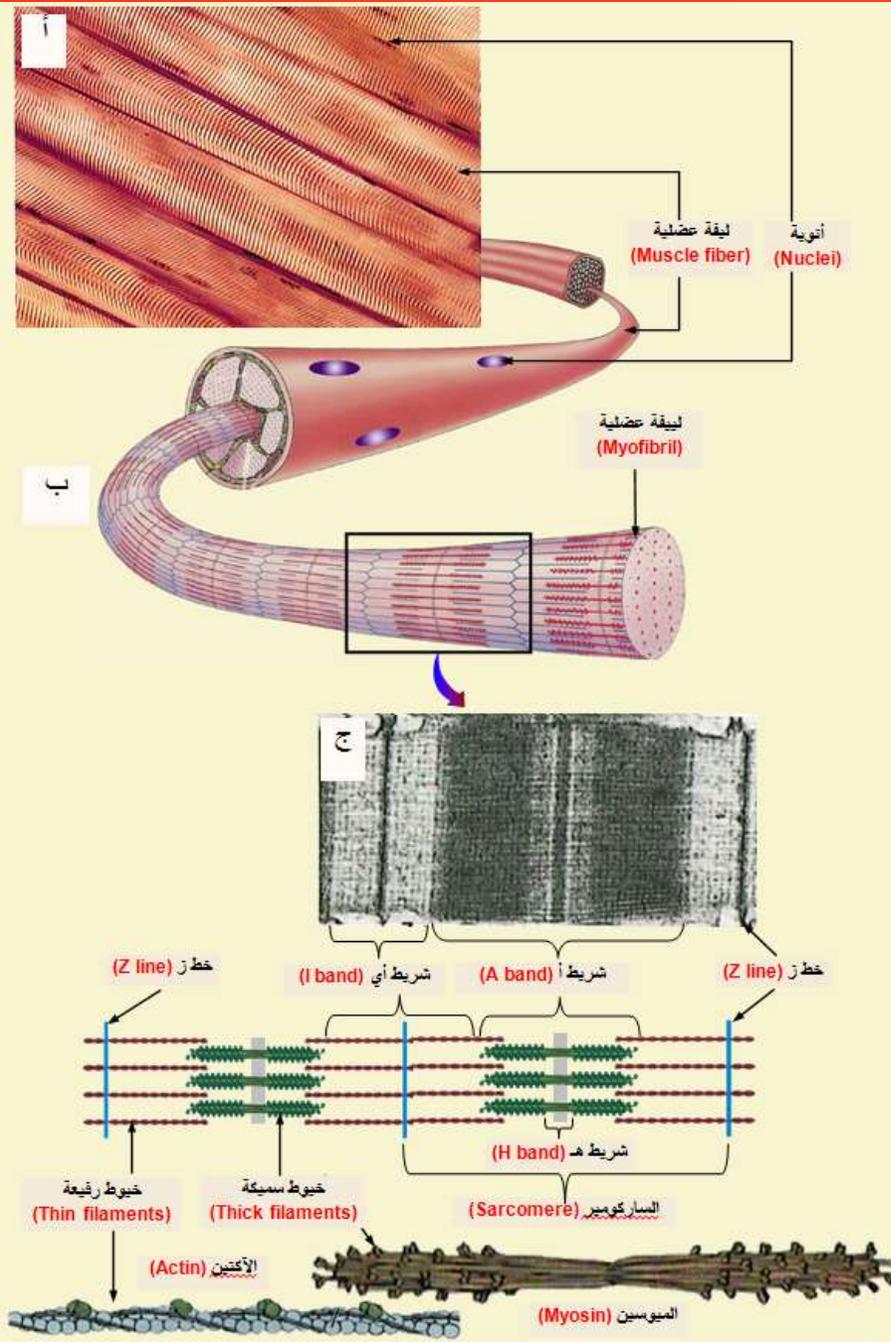
• • كمية الميتوكوندريا بها قليلة جداً

• • بين الألياف نسيج ضام شبكي يربط الألياف مع بعضها.

• • توجد في (الجهاز الهضمي – المثانة) لا إرادية.

جدول يوضح الفرق بين انواع العضلات

المقارنة	الهيكلية	المسماة	القلبية
أماكن تواجدها	تكسو العظام للخارج وبعضها يتصل بالهيكل العظمي	في الأحشاء	في القلب
تركيبها	حزم متوازية مخططة ذات مدمج نووي يتجمع في ليفات من خيوط الأكتين الرفيعة والميوسين الغليظة	غير مخططة، غير مرتبة في حزم ، لا ترتبط بالعظام وخلاياها مغزلية الشكل، وحيدة النواة	خلايا عضلية اسطوانية مخططة وحيدة النواة، متفرعة ، ترتبط مع بعضها بالقرص البيني
سرعة انقباضها	تنقبض بسرعة	تنقبض ببطء	متوسطة السرعة في انقباضها
الجهاز المسيطر عليها	الأعصاب الحركية في الدماغ	الجهاز العصبي الذاتي	الجهاز العصبي الذاتي



شكل (5-24): تركيب العضلات المخططية. (أ): قطاع طولي بالمجهر الضوئي. (ب): رسم تخطيطي. (ج): قطاع بالمجهر الإلكتروني.

تصنيف العضلات إلى مجموعتين رئيسيتين هما :

- عضلات الهيكل المحوري وتشمل :

1- عضلات العمود الفقري

2- عضلات الرأس و الرقبة

3- عضلات الصدر

4- عضلات البطن

- عضلات الأطراف وتشمل :

1- عضلات الطرف العلوي

2- عضلات الطرف السفلي

وقد أطلق على العضلات أسماء تتناسب وخصائصها المتنوعة ، فمنها ما سمي حسب شكله ومنها ما سمي حسب حجمه أو موقع أو وظيفته .

الصفات العامة للعضلات Properties of Muscles:

هناك بعض الصفات العامة التي تميز العضلات بأنوعها الثلاث وهي:

1- الإثارة **Excitability** :

أى القدرة على الإستجابة للمنبهات فتصبح نشطة. والعضلات المخططه

أكثر قدرة غلى الإثارة عن الأنواع الأخرى, هذه الإستجابة للمنبهات المختلفة

(الميكانيكية, الحرارية, الكيماوية والكهربائية) المسؤول عن توصيلها فى الكائن

الحي هى الأعصاب.

2- النقل **Conductibility** :

أى عند تنبيه بعض الليفات العضلية فينتقل هذا التنبيه فى وقت قصير للأجزاء الأخرى. نقل التنبيه فى العضلات المخططة أسرع من النواع الأخرى. سرعة النقل فى الحيوانات ثابتة الحرارة نحو 6-12 متر/ساعة، وفى ذوات الحرارة المتغيرة مثل الضفدعة 3-4 متر / ساعة.

3- الإنقباض Contractibility :

للأنواع الثلاثة من العضلات القدرة على الإنقباض والإنبساط. ويتكون عنها الرعشة أو الإنتفاضة Twitch عند إنقباض العضلة تصبح أقصر وأسمك ولكن حجمها لايتغير كثيراً، الإنقباض أكثر وأسرع فى العضلات المخططة أكثر وأسرع من الأنواع الأخرى.

4- التوتر Tonicity :

عضلات الجسم لاتوجد كلها فى حالة إسترخاء تام فى آن واحد. ولكنها توجد فى حالة إنقباض بسيط (ولايلاحظ عليها مظاهر للنشاط) وذلك يجعلها تقاوم عملية المط وهذا النشاط يسمى توتر العضله.

5- القابلية للشد (المرونة) Tensility :

جميع العضلات لها القدرة على الشد لدرجه معينة. وعندما يزول سبب الشد فإنها تستعيد حالتها الأولى (الإسترخاء) وهذه القدرة تسمى المطاطية.

6- عتبة الشعور Threshold :

جميع العضلات تتقبض فقط عندما تتأثر بمنبه ذو قوة معينة, وأقل قدر من قوة التنبيه والتي يبدأ عندها تنبيه العضلة يسمى عتبة التنبيه وأقل منه لا يحدث التنبيه وأعلى منه يحدث التنبيه.

7- فترة التمرد Refractory Period :

عند حدوث تنبيه للعضلة تنقضى فترة قصيرة تكون فيها العضلات غير قابلة للإنقباض, وتسمى هذه الفترة بفترة التمرد او العصيان أو فترة إسترخاء العضلات.

8- فترة الكمون The latent period :

وهي الفترة المنقضية بين التنبيه والإنقباض العضلي. والفترة التي تبقى فيها العضلة في حالة إنقباض تسمى بفترة الإنقباض.