

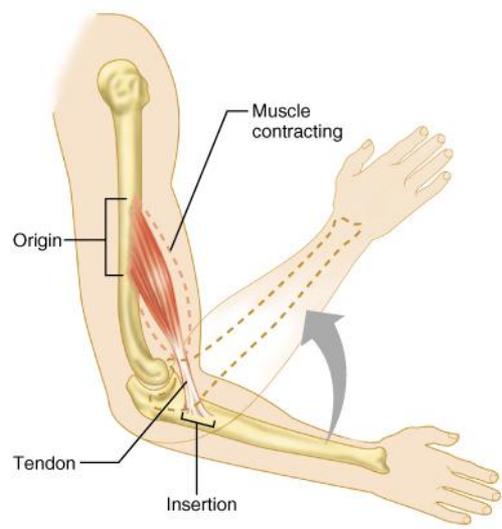
الأنسجة العضلية

Muscular Tissue

- تتكون الأنسجة العضلية من خلايا متميزة تحتوي علي بروتينات انقباضية
- 3 أنواع:
 - العضلات الهيكلية
 - العضلات القلبية
 - العضلات الملساء

العضلات الهيكلية

Skeletal Muscles



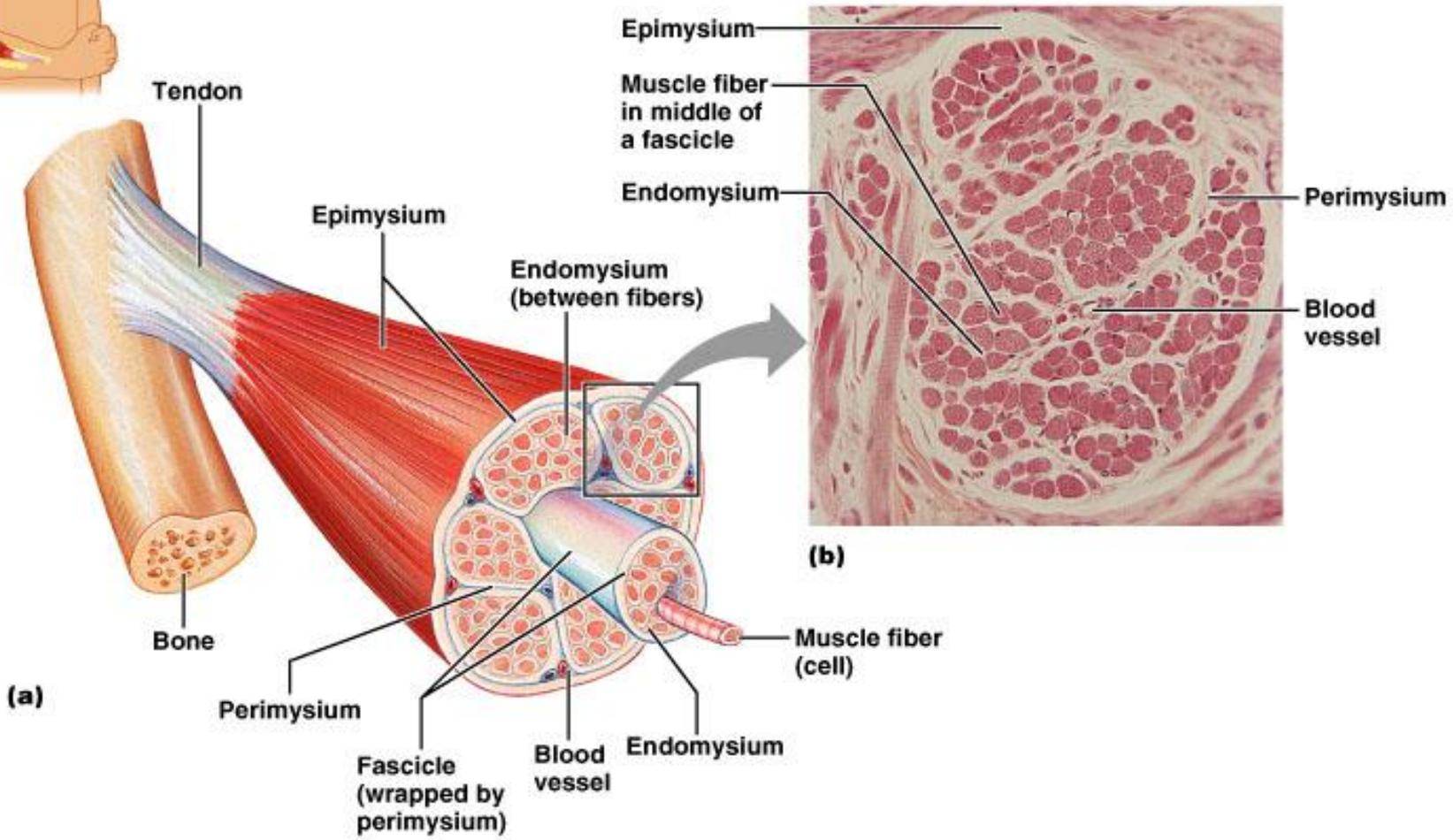
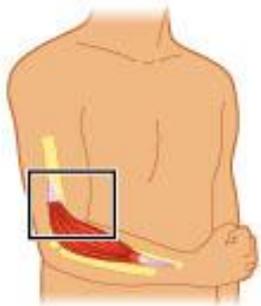
- خلايا أسطوانية

- تحتوي علي أنويه عديدة طرفية

- تتألف كل عضلة من حزم متناسقة تحاط جميعها بغلاف مكون من نسيج ضام كثيف يسمى الغلاف العضلي الخارجي epimysium

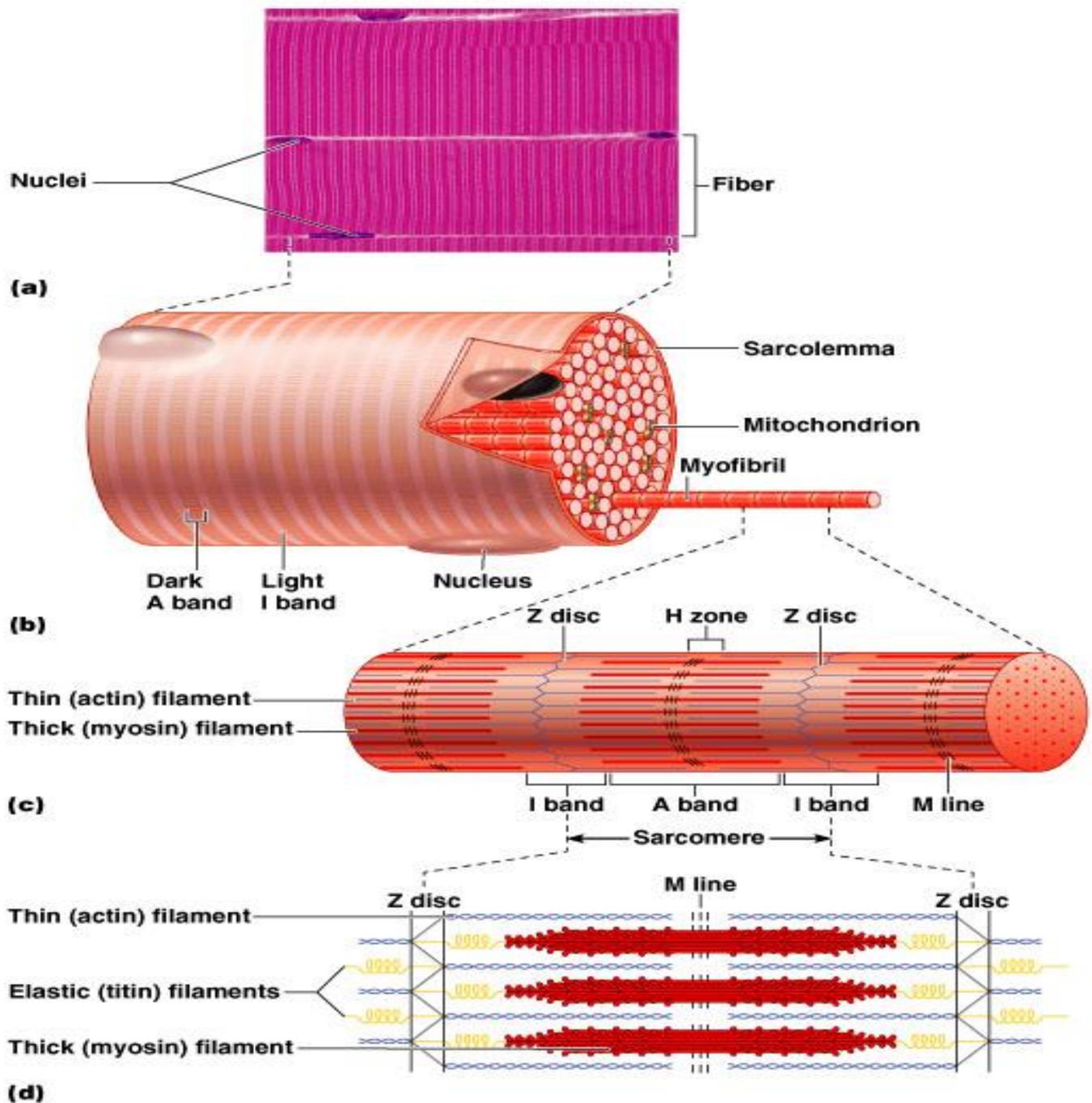
- يمتد من هذا الغلاف حواجز تحيط بكل حزمة و يشكل كل حاجز الغلاف العضلي المحيطي perimysium

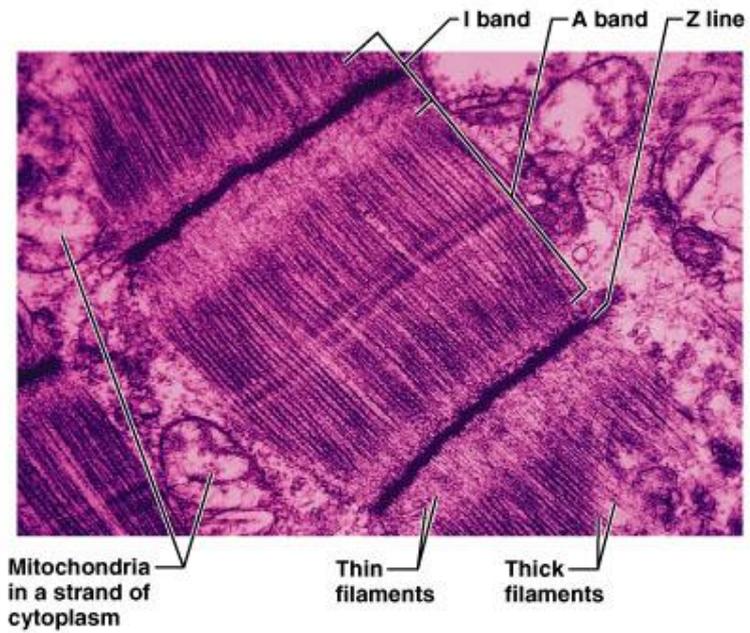
- كذلك فان كل ليف عضلي يحاط بنسيج ضام مفكك و يسمى الغلاف العضلي المحيطي endomysium

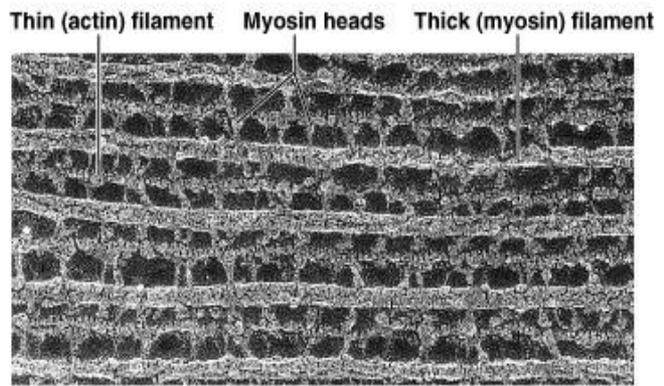
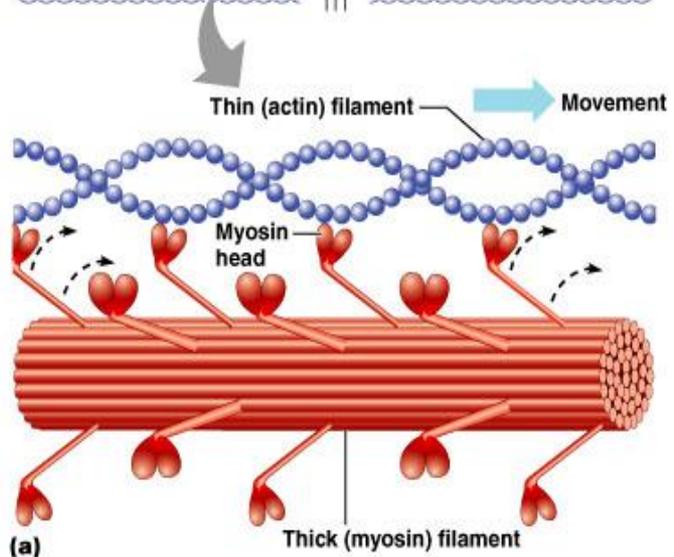
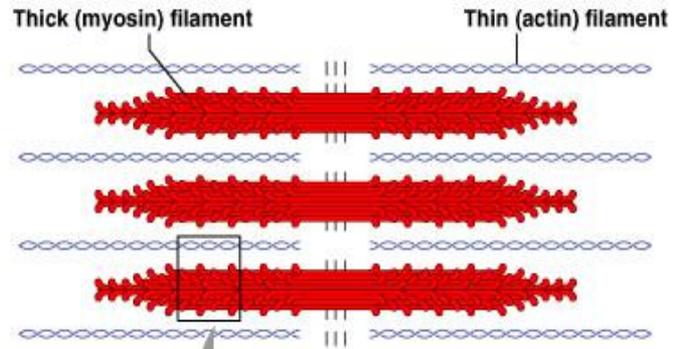


التركيب المجهرى للعضلات الهيكلية

- **تخطيطات:** حزم داكنة A (anisotropic) تتوالي مع مناطق فاتحة I (isotropic)
- تتكون الليفة العضلية من سلسلة من القطع العضلية sarcomeres التي تمتد من منتصف حزمة I (و هو خط مستعرض داكن يدعي خط Z) إلى منتصف حزمة ثانية
- نمط التخطيط يعود إلى وجود خيطات غليظة تدعي ميوسين myosin و أخرى نحيفة تسمى أكتين actin
- **الحزمة A:** تتألف من خيطات غليظة تتداخل مع خيطات نحيفة
- **الحزمة H:** منطقة وسط الحزمة A تحتوي خيطات ميوسين فقط و في مركزها يقع خط M وهي منطقة ارتباط خيطات غليظة متجاورة (من أهم بروتينات هذه المنطقة كرياتين كايبيز creatine kinase الذي يحفز نقل مجموعة فوسفات إلى ADP لتكوين ATP اللازم للانقباض العضلي
- **الحزمة I:** تتكون من خيطات نحيفة لا تتداخل مع خيطات غليظة و تتصل الخيطات النحيفة بخط Z عند طرفي القطعة العضلية
- تحتوي الخلية العضلية شبكة عضلية داخلية وافرة sarcoplasmic reticulum إضافة إلى أعداد كبيرة من الميتوكوندريا و حبيبات الجلايكوجين و البروتين العضلي ميوجلوبيين الذي يرتبط مع الأوكسجين



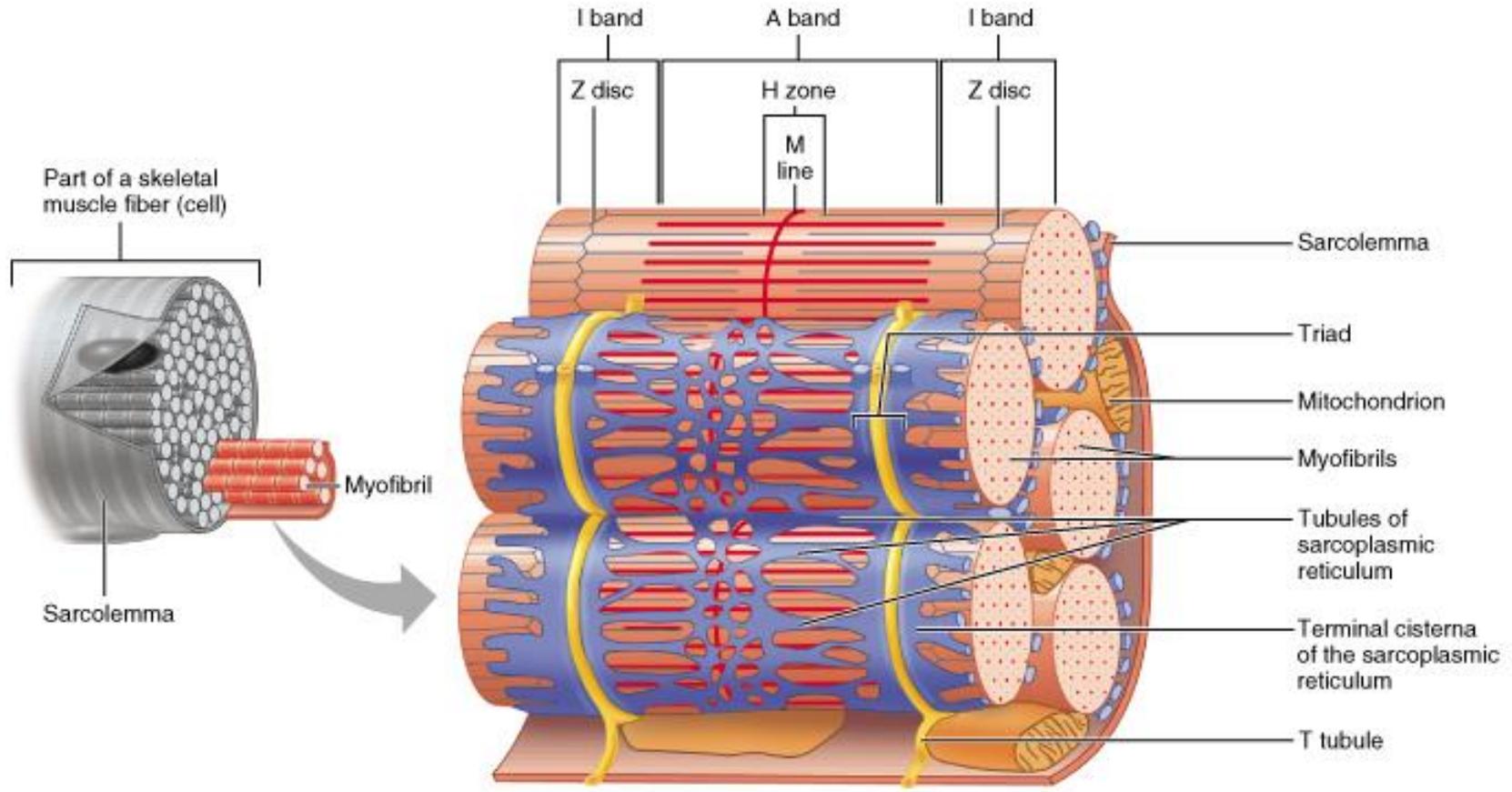




الشبكة العضلية الداخلية

Sarcoplasmic Reticulum

- تتكون من كيسات متداخلة و متشعبة تحيط بكل ليف عضلي
- تكمن أهمية هذه الشبكة في كونها تخزن أيونات الكالسيوم التي تطلق عند وصول السعال العصبي إلي أغشيتها و عند انتهاء السعال العصبي تعاد أيونات الكالسيوم إلي كيسات الشبكة و يتوقف الانقباض العضلي
- تمتد من غشاء الخلية العضلية sarcolemma انغمادات تشكل شبكة من أنيبيبات مستعرضة transverse (T) tubules توجد عند اتصال حزمتي A و I
- توجد عند جانبي كل أنيبوب مستعرض كيسات طرفية من الشبكة العضلية الداخلية
- الأنيبوب المستعرض+الكيسات الطرفية عند جانبيه=الثالوث tetrad - يبدأ عنده انعكاس قطبية غشاء الخلية العضلية و ينتقل هذا الانعكاس إلي داخل هذه الشبكة حيث تطلق أيونات الكالسيوم اللازمة للانقباض العضلي

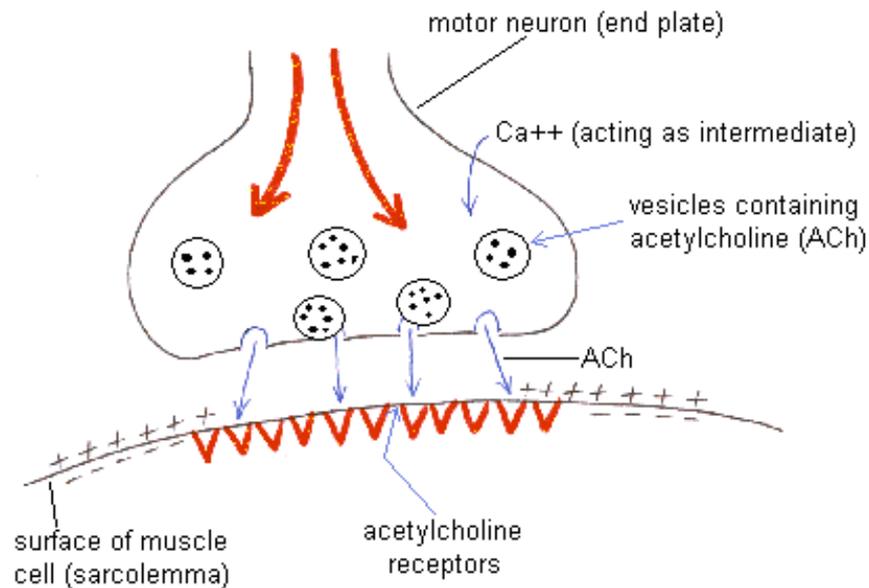
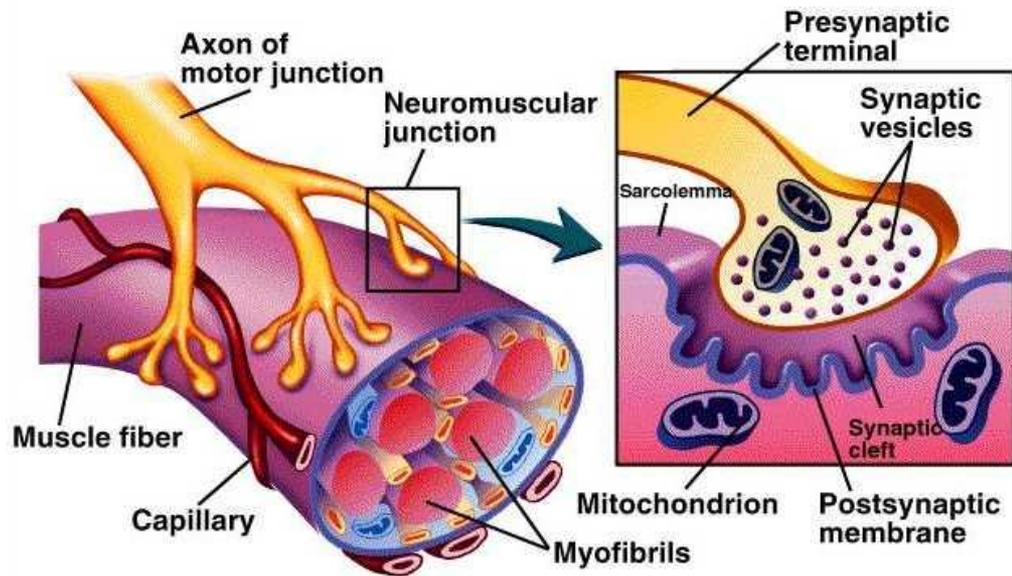


الترايط العضلي العصبي

Neuromuscular Junction

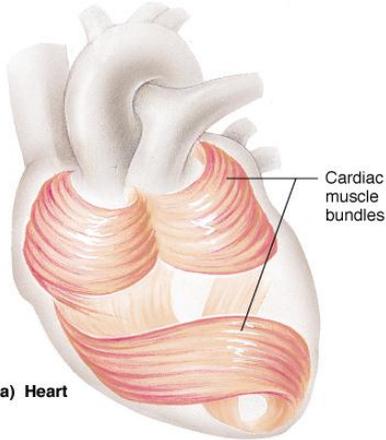
- يطلق علي منطقة التقاء نهايات المحور العصبي (للاعصاب الحركية) بسطح الخلية العضلية بنهاية الصفيحة المحركة motor end plate
- في هذه المواقع تكون محاور الخلايا العصبية مغطاة بطبقة سيتوبلازمية رقيقة من خلايا شفان Schwann cells
- يوجد في هذه النهايات ميتوكوندريا و حوصلات ترابطية synaptic vesicles تحتوي الناقل العصبي أستيل كولين acetylcholine
- يسمى الحيز بين نهاية العصب و حوض الخلية العضلية شق الترايط synaptic cleft الذي يظهر فيه غشاء الخلية العضلية علي هيئة ثنايا ترابطية junctional foldings

Neuromuscular Junction



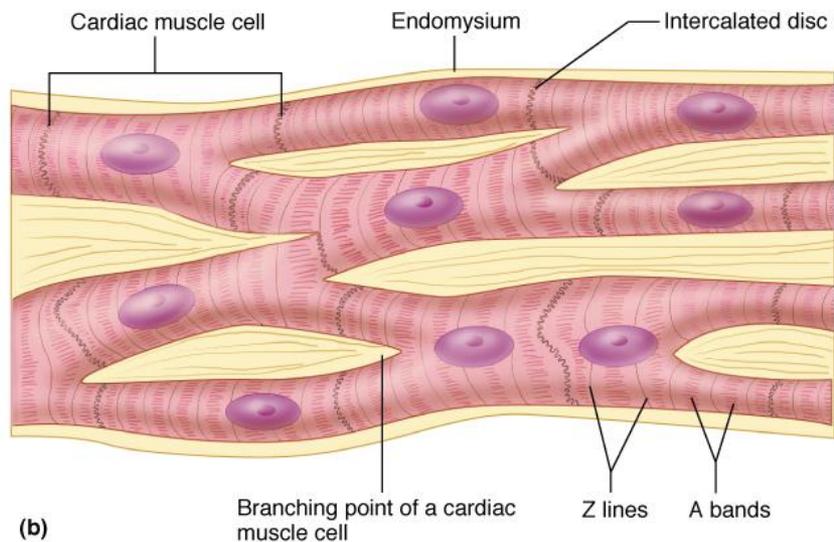
العضلات القلبية

Cardiac Muscles



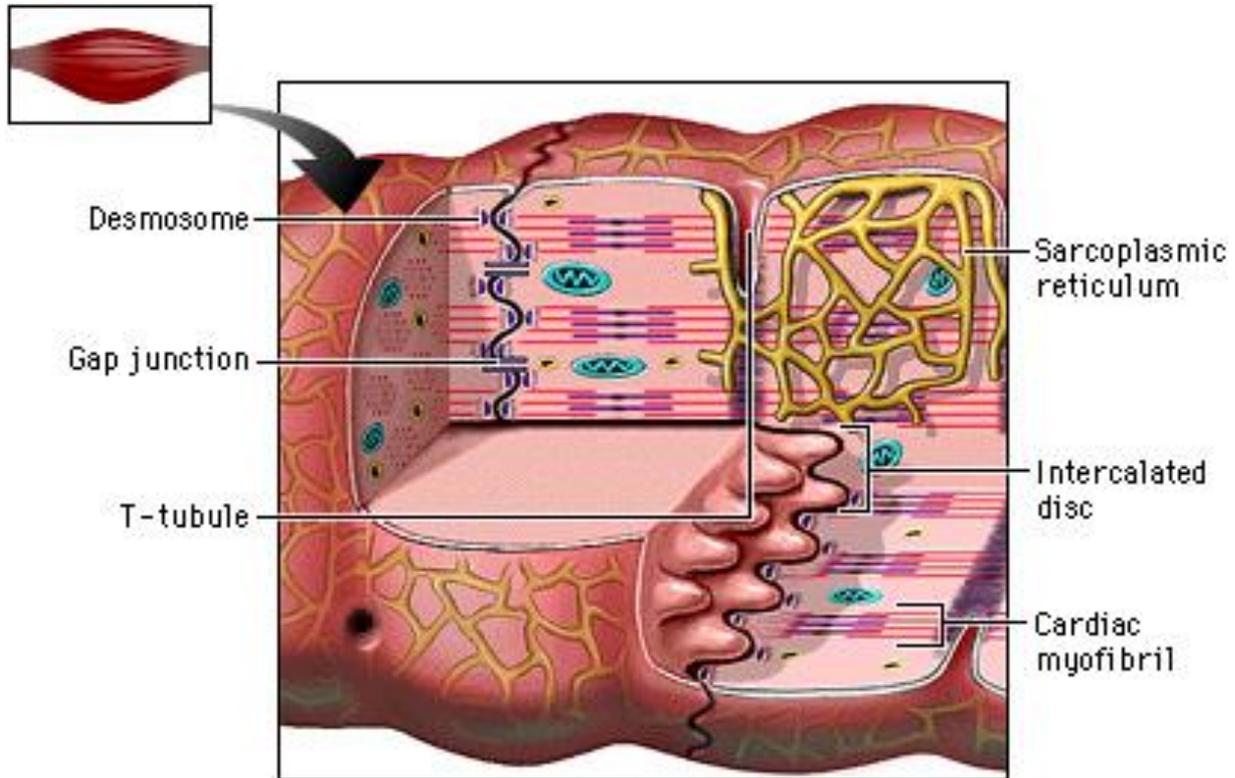
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

- تتشابه مع العضلات الهيكلية في كونها مخططة إلا أنها تختلف عنها في الأمور التركيبية التالية:
 - لا تكون مدمجات خلوية
 - تتصل الوحدات الخلوية عند نهاياتها بأقراص بينية intercalated disk
 - تتفرع الألياف العضلية لتكون شبكة ليفية
 - الأنوية مركزية
 - من الناحية الوظيفية: تنقبض بتلقائية و إيقاع متواصلين (لا أرادية)



(b)

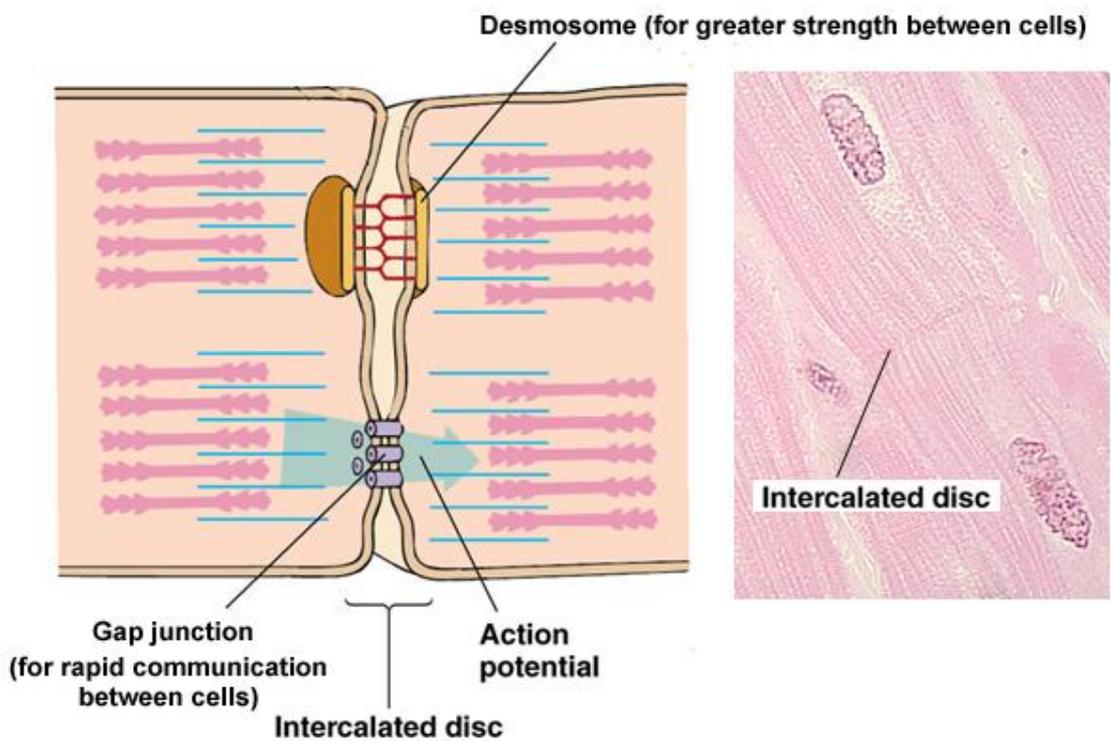
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



الأقراص البينية

Intercalated Disks

- تمثل مواقع ارتباط بين خلايا العضلات القلبية
- يحتوي علي عدة روابط:
 - أحزمة التصاق zona adherens التي تعمل كمواقع لتثبيت خيوط الأكتين بغشاء الخلية العضلية
 - الأجسام الرابطة desmosomes التي تربط الخلايا المتجاورة بقوة و تمنعها من الانفصال أثناء الانقباض العضلي
 - أربطة فجوية gap junctions التي تزود الخلايا المتجاورة بالتواصل الأيوني و هذا ما يسرع من انتشار موجات الانقباض العضلي في جدر القلب



العضلات الملساء

Smooth Muscles

- توجد في الأعضاء التي تتحرك لا إراديا كما في المعدة و الأمعاء و قنوات التناسل و الإخراج و التنفس و كذلك في جدر الأوعية الدموية
- الصفات:

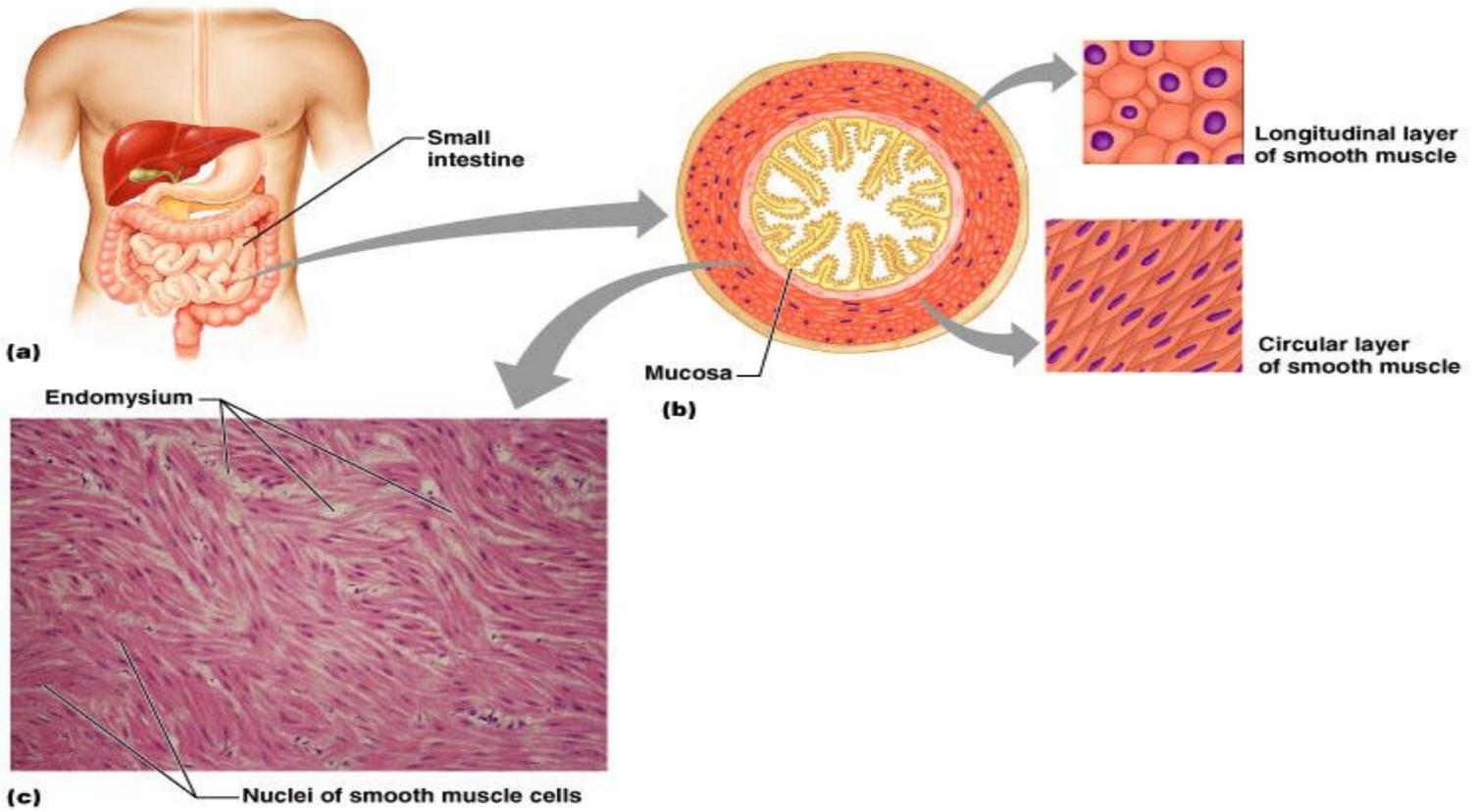
– شكلها مغزلي

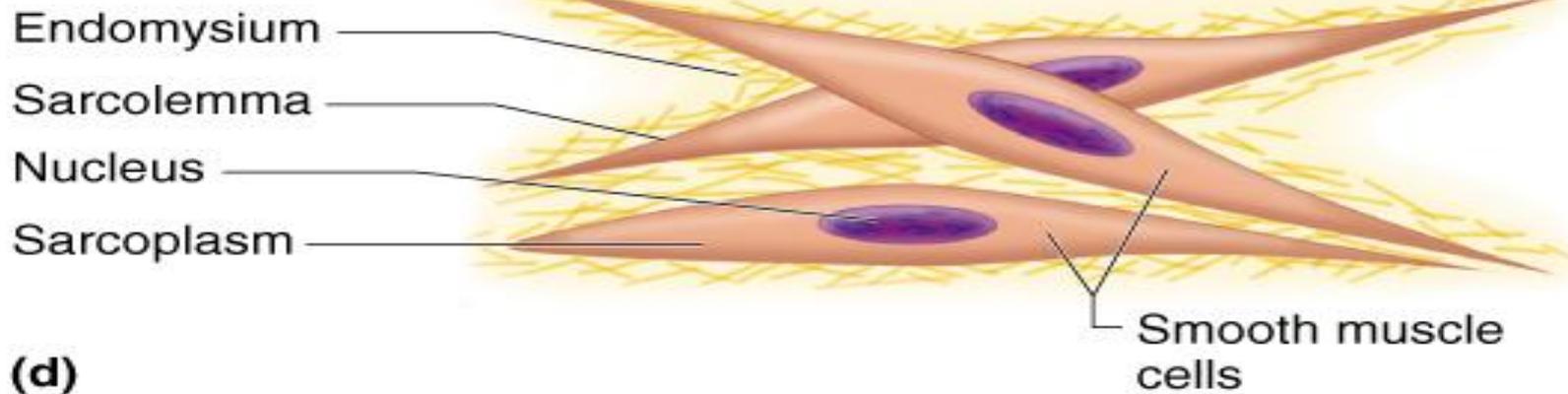
– الأنوية مركزية

– لا تنتظم خيطات أكتين و ميوسين في ترتيب كما في العضلات الهيكلية و القلبية

– بالإضافة إلي خيطات أكتين و ميوسين فإن الخلايا العضلية الملساء تحتوي خيطات متوسطة أبرزها دزمين desmin و فايمنتين vimentin

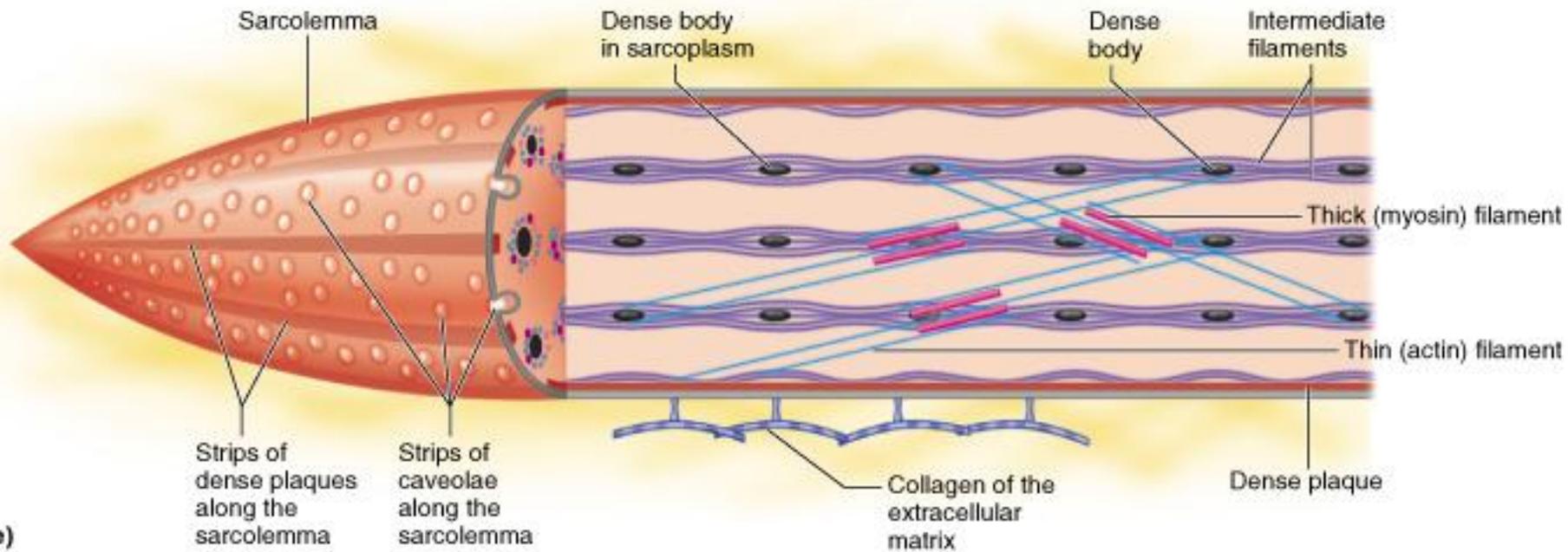
– كذلك توجد في هذه الخلايا أجسام كثيفة dense bodies تحتوي ألفا أكتنين alpha-actinin (مشابهة لخيوط Z في الخلايا العضلية الهيكلية)





(d)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



(e)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.