

كلية طب الأسنان

جامعة المنارة الخاصة

# النسج العام General Histology

٢٠٢٤ - ٢٠٢٥

العام الدراسي

المحاضرة السابعة :

النسيج العضلي Muscular Tissue

الدكتور علي داود

# النسيج العضلي

## Muscle Tissue

تنشأ الخلايا العضلية من الأديم الجنيني المتوسط Mesoderm

تتمايز إلى ثلاثة أشكال حسب وظيفتها وبنيتها:

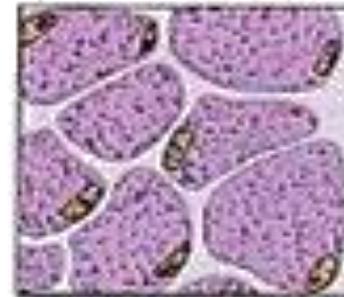
١. العضلات المخططة الهيكلية muscle skeletal striated
٢. العضلات المخططة القلبية cardiac muscle
٣. العضلات الملساء smooth muscle

# Muscle types

## Skeletal muscle



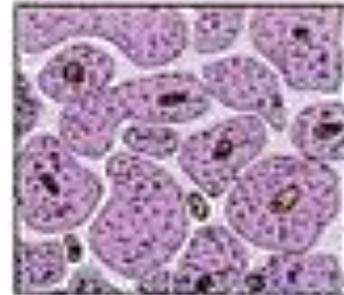
## Cross sections



## Activity

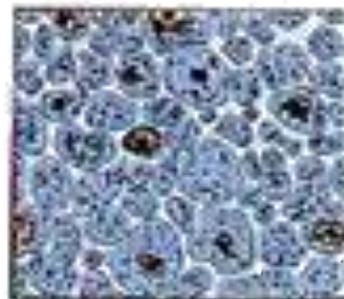
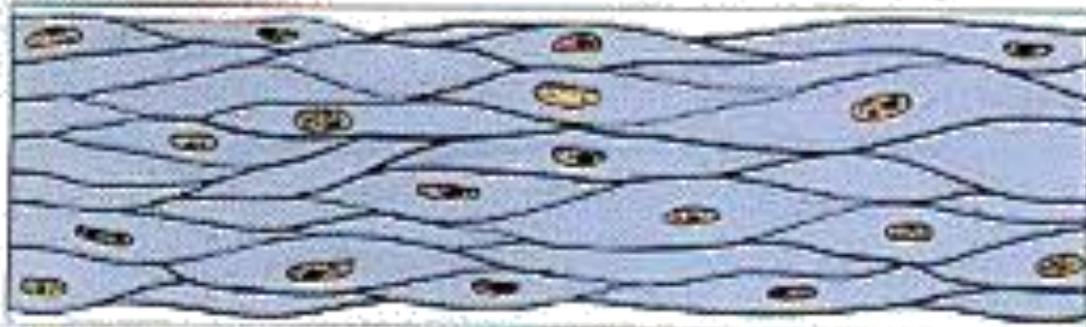
Strong, quick  
discontinuous  
voluntary  
contraction

## Cardiac muscle



Strong, quick  
continuous  
involuntary  
contraction

## Smooth muscle

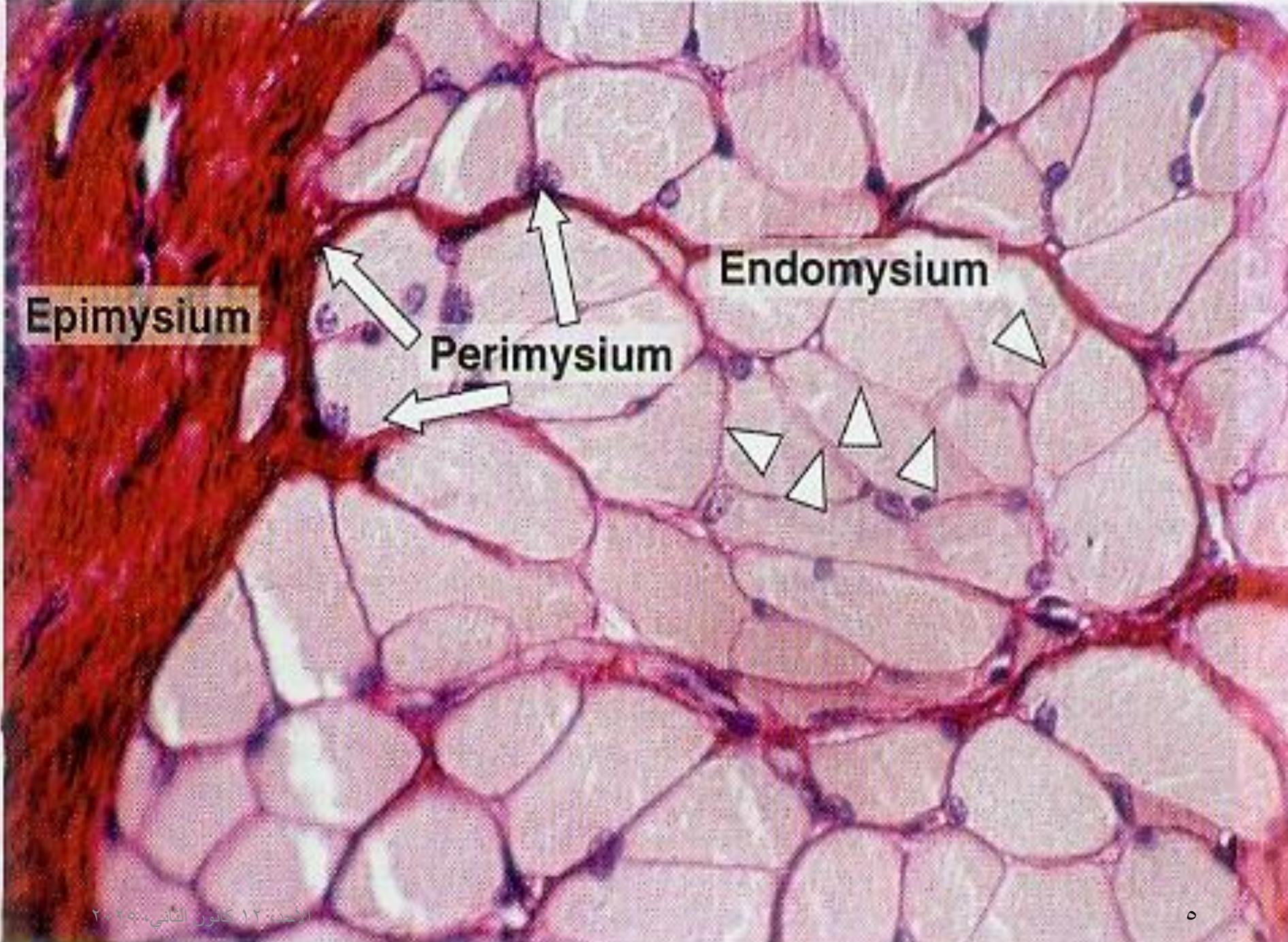


Weak, slow  
involuntary  
contraction

# العضلات الهيكلية

## Skeletal muscle

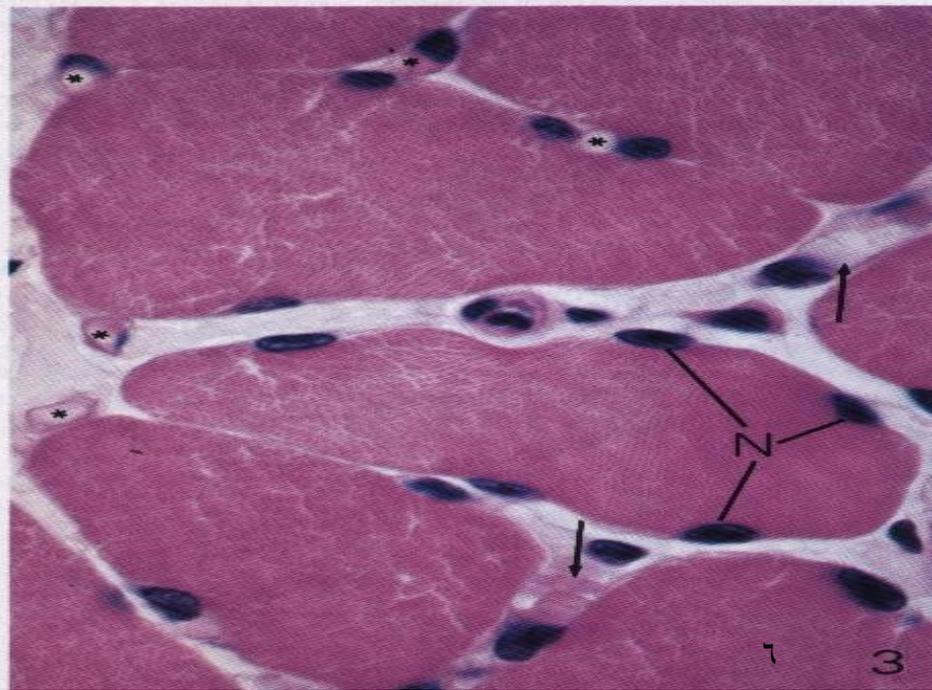
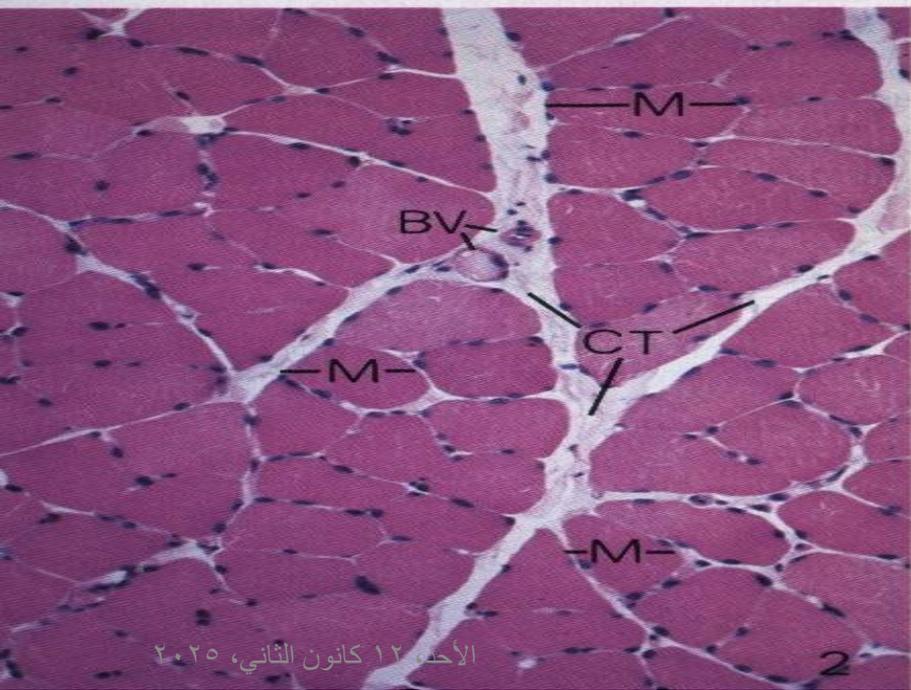
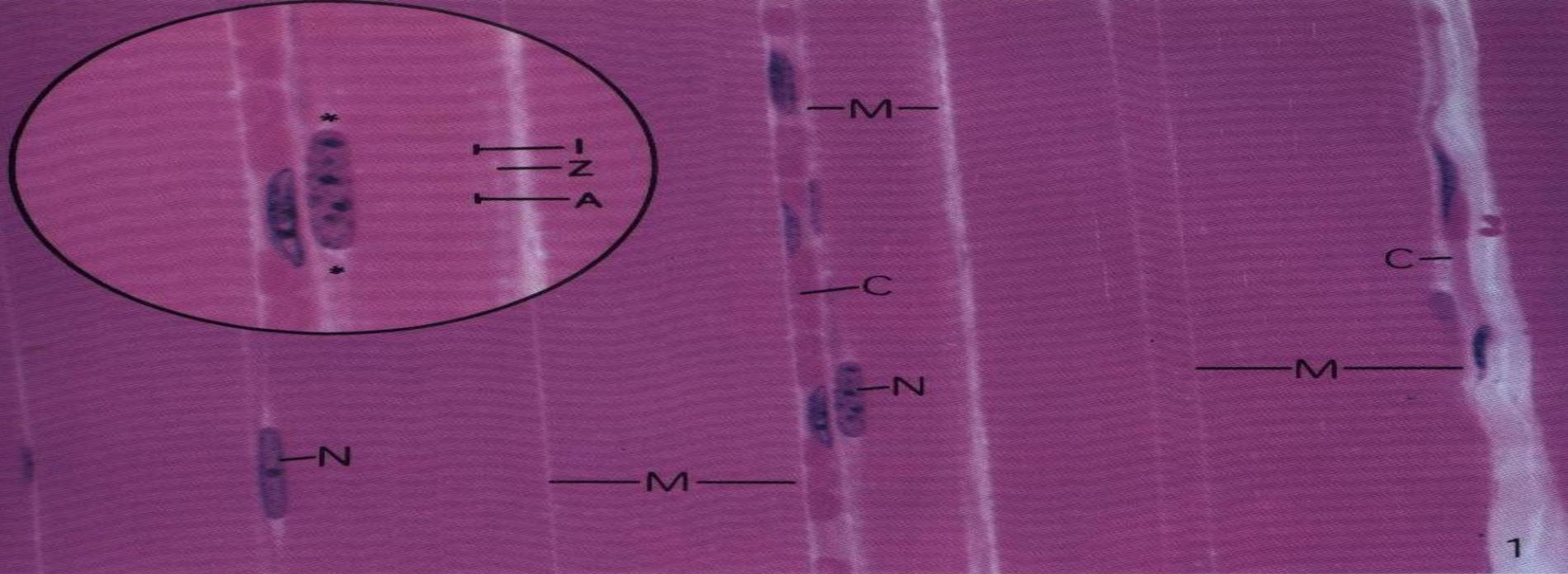
- هي عضلات مخططة ارادية مؤلفة من الياف عضلية طويلة جداً تصطف الى جانب بعضها بشكل حزم متوازية.
- تكون نوى الخلايا متوضعة على محيط الليف العضلي.
- قد يصل طول الليف العضلي الى ٣٠ سم وهو مؤلف من التحام الخلايا المولدة للعضلات في المرحلة الجنينية. تسمى الخلايا العضلية الهيكلية ألياف عضلية هيكلية.
- أما هيولى الخلايا فهي كثيفة وتأخذ الالوان الحمراء الايوزينية.
- تحاط العضلة من الخارج بغمد من النسيج الضام يسمى غمد العضلة Epimysium يرسل الغمد حجاباً ضامة perimysium الى داخل العضلة كي يحيط مجموعة الالياف العضلية ويجعلها على شكل حزم عضلية.
- يحاط كل ليف عضلي بغمد داخلي ليفي يسمى endomysium.



Epimysium

Perimysium

Endomysium



## البنية الدقيقة لليف العضلي

تظهر المقاطع الطولية لليف العضلي وجود تخطيطات عرضانية نيرة ومعتمة بشكل دوري متناوب.

تسمى التخطيطات النيرة شرائط A وتسمى التخطيطات المعتمة شرائط A. ينقسم كل شريط نير الى نصفين بواسطة قرص Z وتدعى المسافة الواقعة بين كل قرصين Z بالقسيم العضلي sarcomere، حيث يبلغ طول القسيم العضلي ٢.٥ ميكرون. أما الشريط المعتم فينقسم في وسطه الى نصفين بواسطة خط H.

القسيم العضلي هو أقصر القطع القلوصة لكل لييف عضلي.

أهم البروتينات القلوصة هي الميوزين myosin واللاكتين Actin، تتواجد على شكل خيوط متوازية وموازية للمحور الطولي للييف.

ثخانة الميوزين ١٢ نانومتر وثخانة اللاكتين ٥ نانومتر.

تشكل هذه الخيوط وحدات متتالية على سير الليف العضلي، وتكون خيوط الميوزين واللاكتين معشقة بصورة طفيفة في حالة ارتخاء العضلة.



# آلية التقلص العضلي mechanism of contraction

يحدث التقلص عندما يجذب قرصي Z الواحد باتجاه الآخر، مما يسبب زيادة تداخل خيوط الميوزين والاكيتين وانزلاقها فوق بعضها هذا يؤدي إلى قصر القسم العضلي إلى ٢ ميكرون.

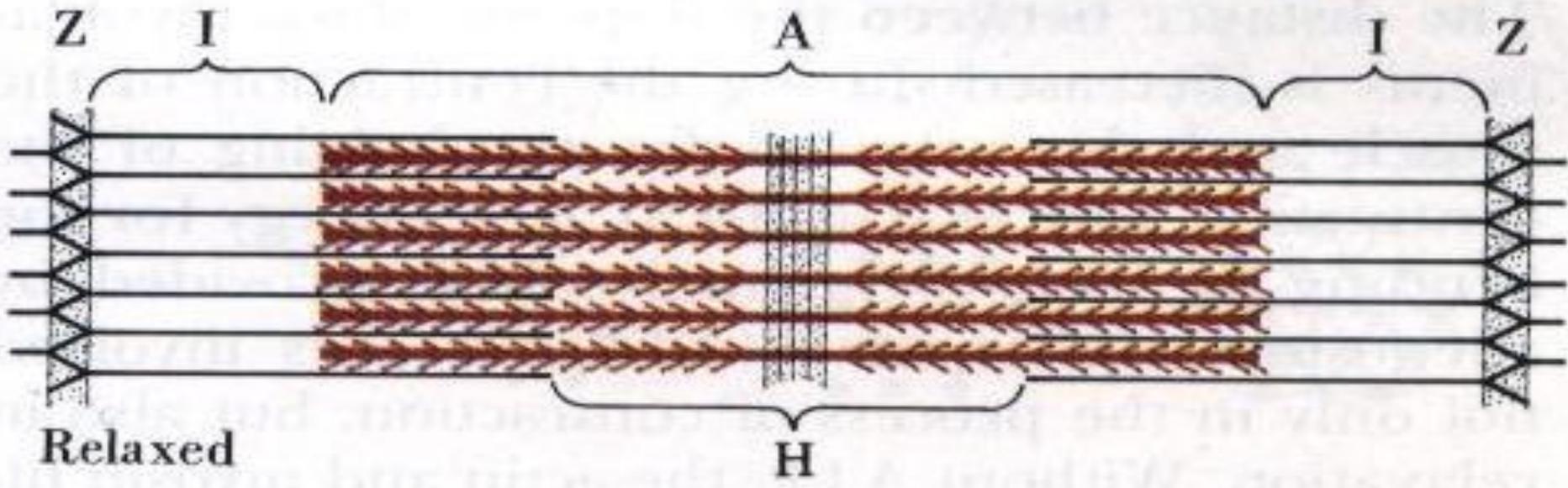
إن مجموع الأطوال التي تقلصت فيها آلاف القسمات العضلية هو ما يعني مقدار تقلص هذه العضلة.

خلال الاسترخاء يغلق تروبوميوزين الموقع الفعال على الاكيتين، ويبقى من الفعل التبادلي مع جسر الميوزين العرضي. خلال التقلص يتحول التروبونين بشوارد الكالسيوم، يسبب هذا تحرك التروبوميوسين بعيداً عن الموقع الفعال من الاكيتين،

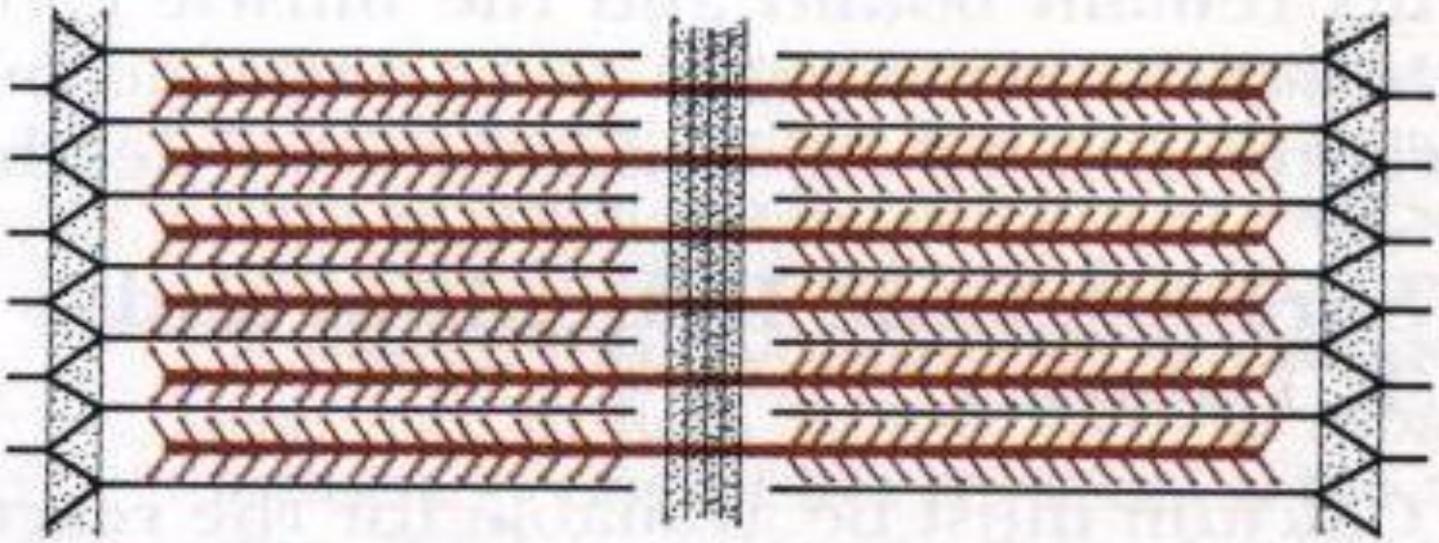
يسمح لرأس الاكيتين و الميوزين بالتداخل على الموقع الفعال من الاكيتين.

تسبب حركة العديد من الرؤوس انزلاق خيوط الاكيتين على طول الميوزين.

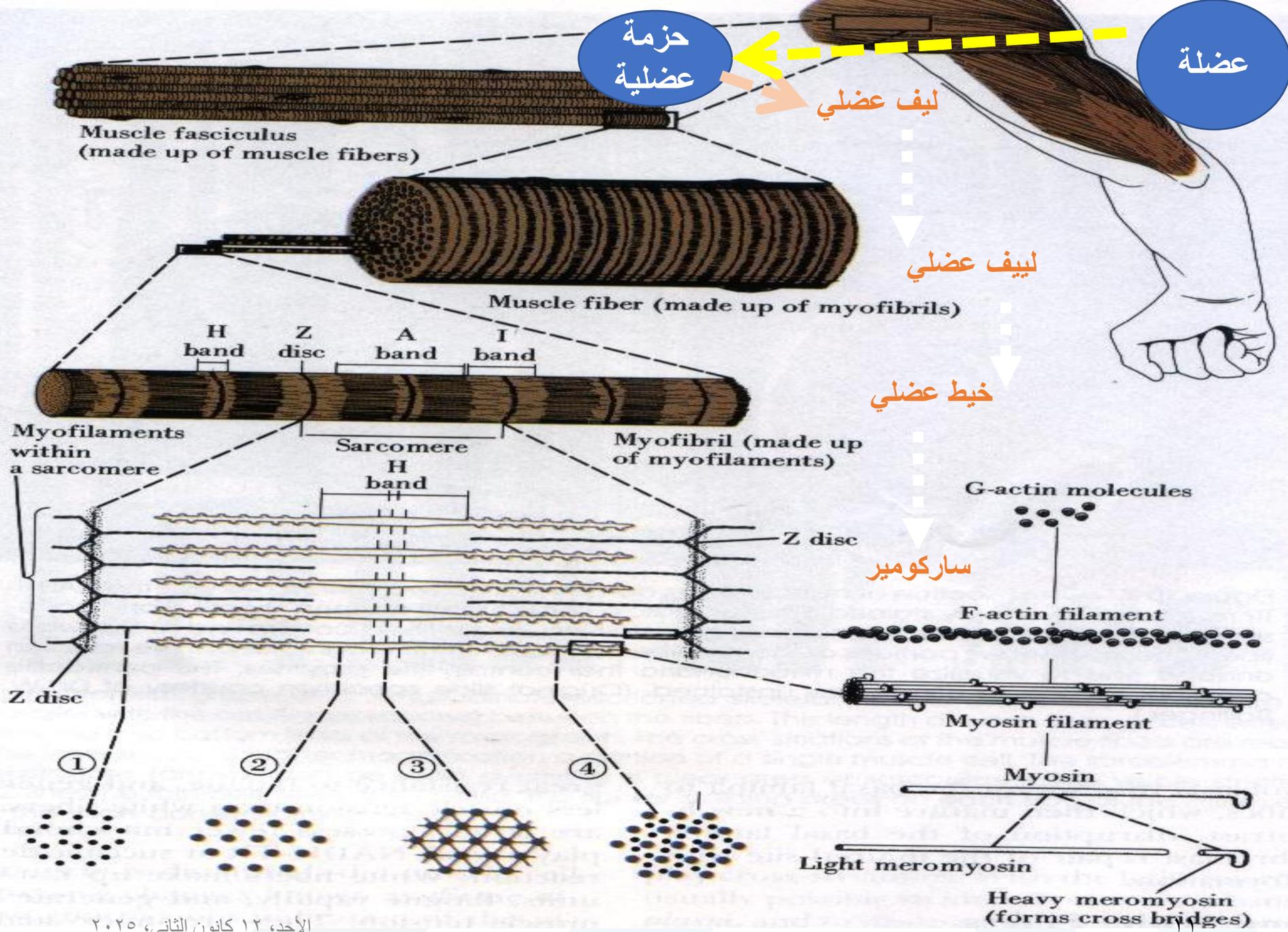
يسبب تكرار العملية مرات عديدة خلال التقلص الواحد قصر القسم العضلي.

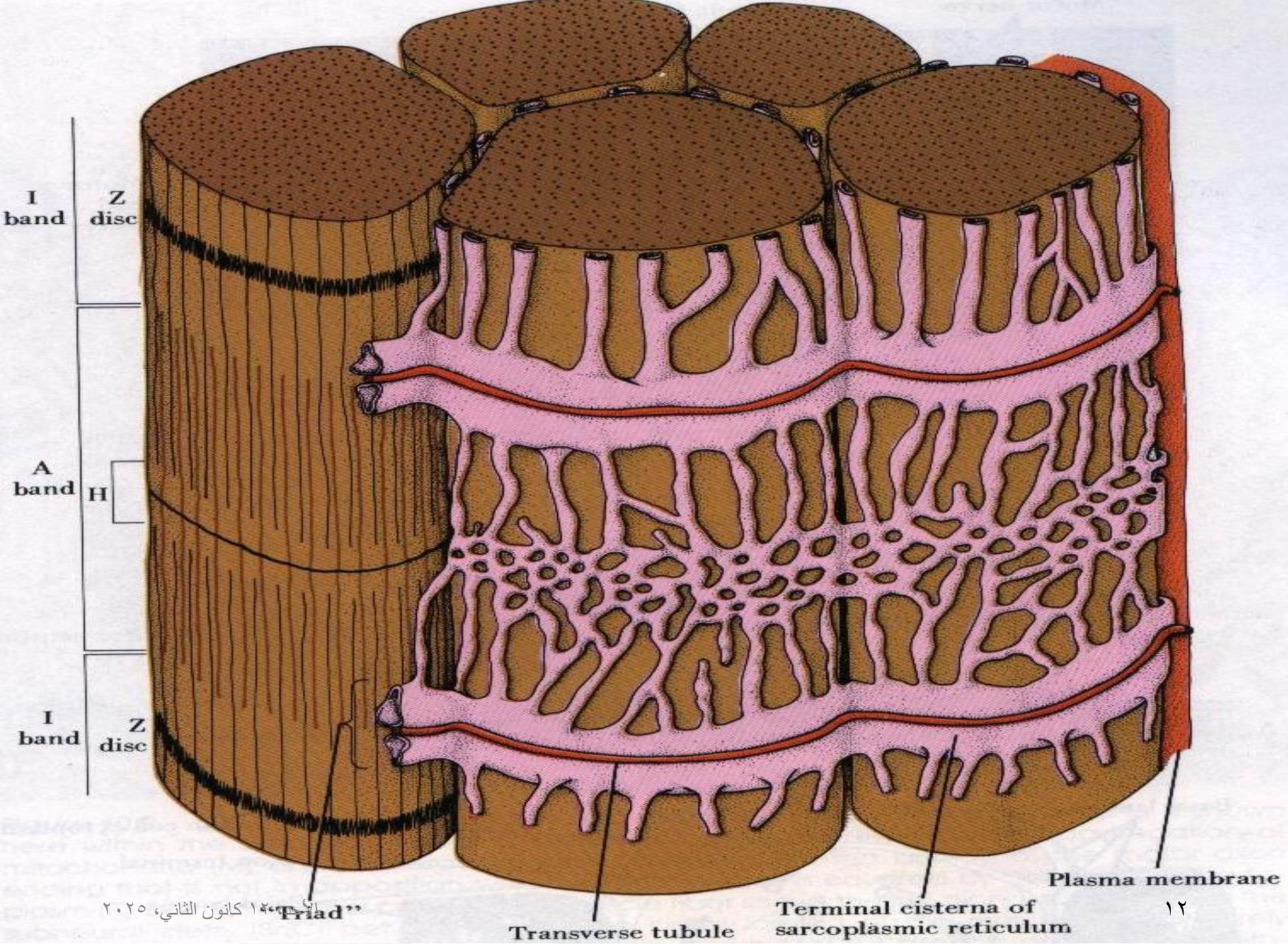


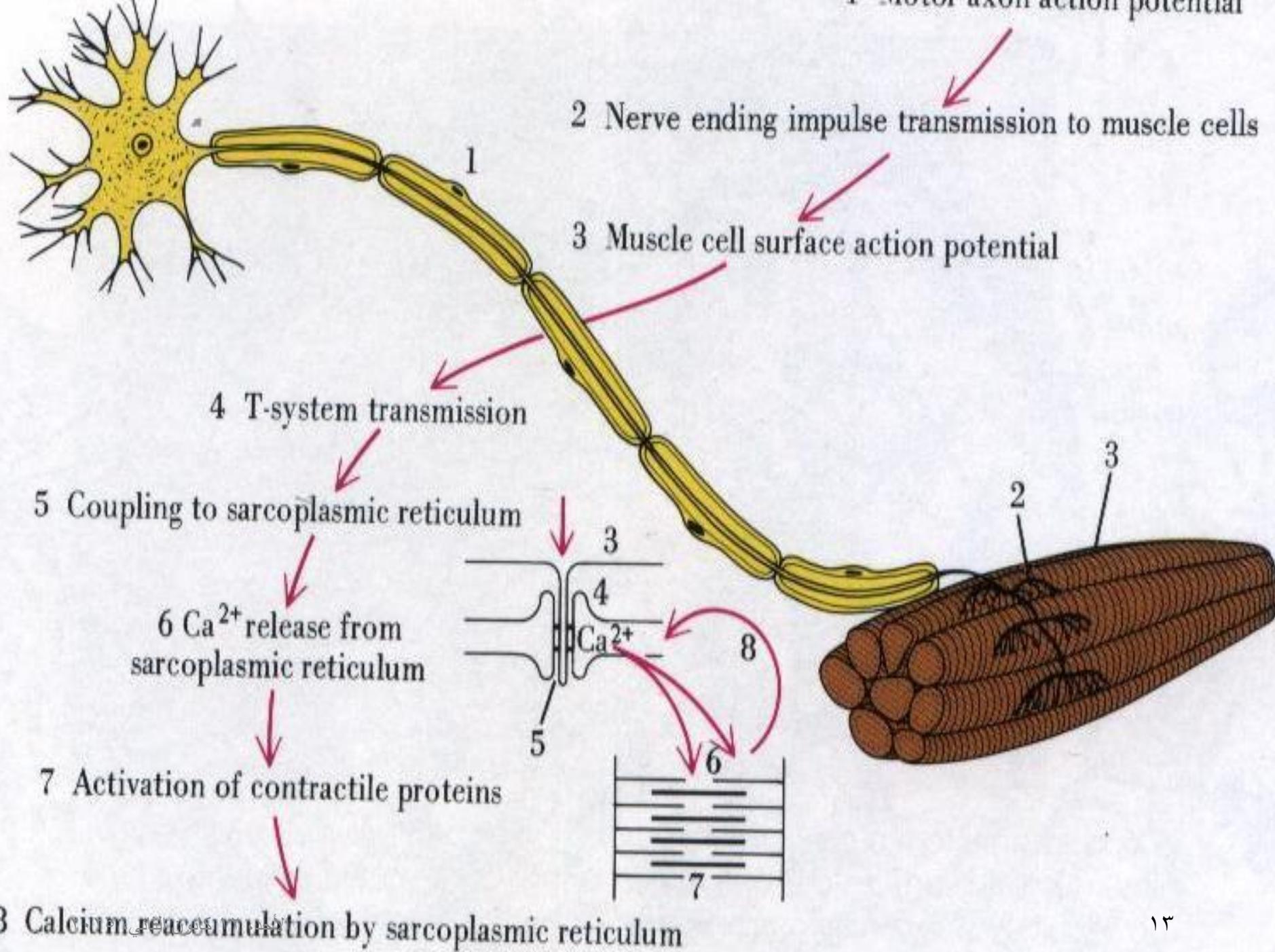
Relaxed

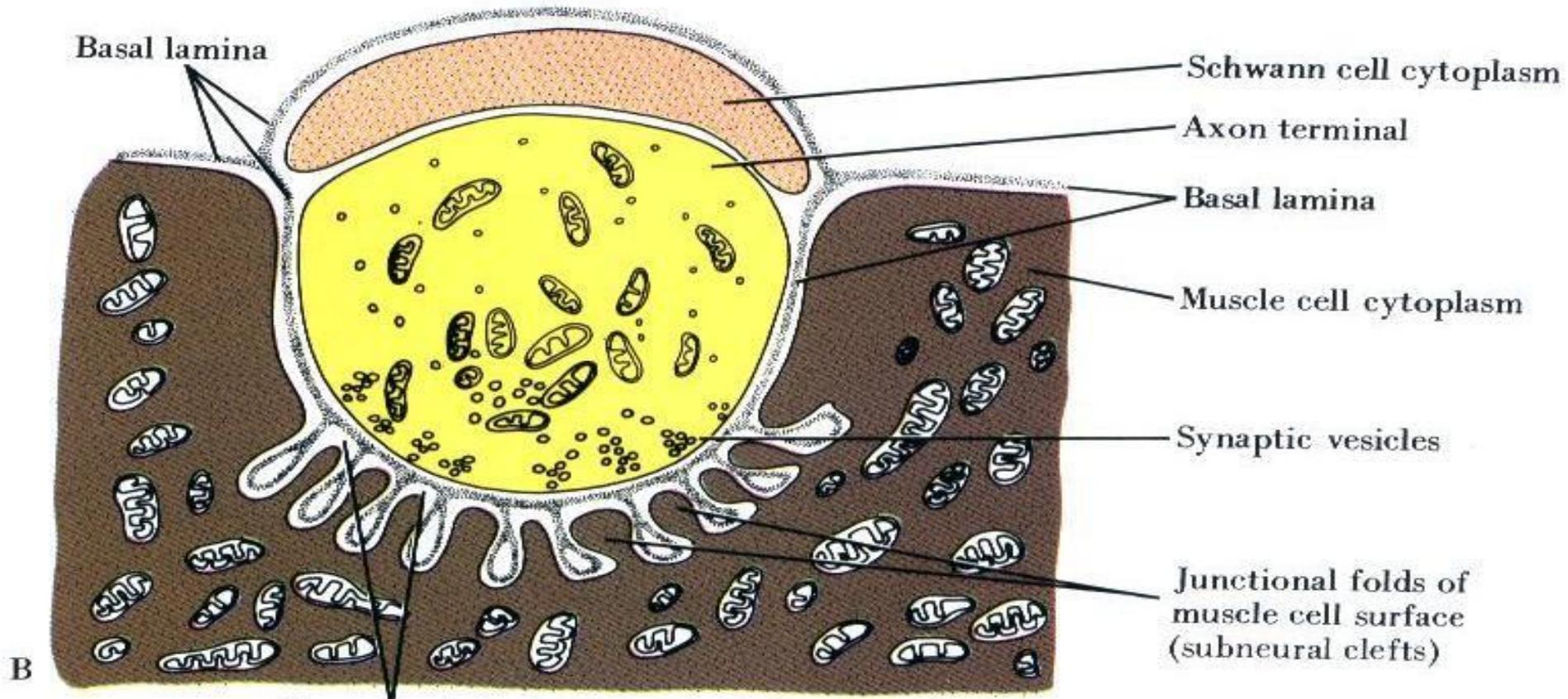
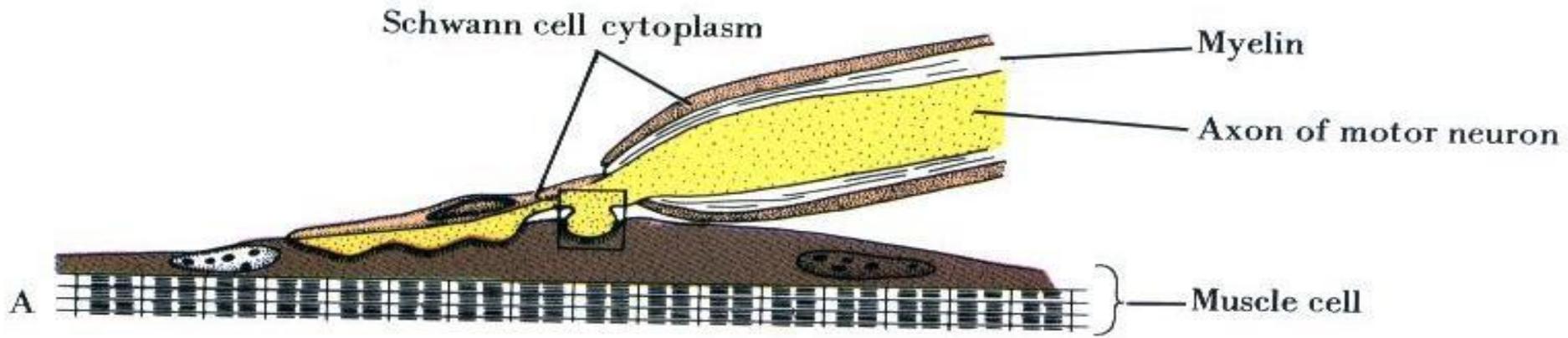


Contracted









# عضلة القلب

## Cardiac muscle

هي عضلة مخططة لكنها لا إرادية.

تتألف من مجموعات من الخلايا المتشابكة بانتظام.

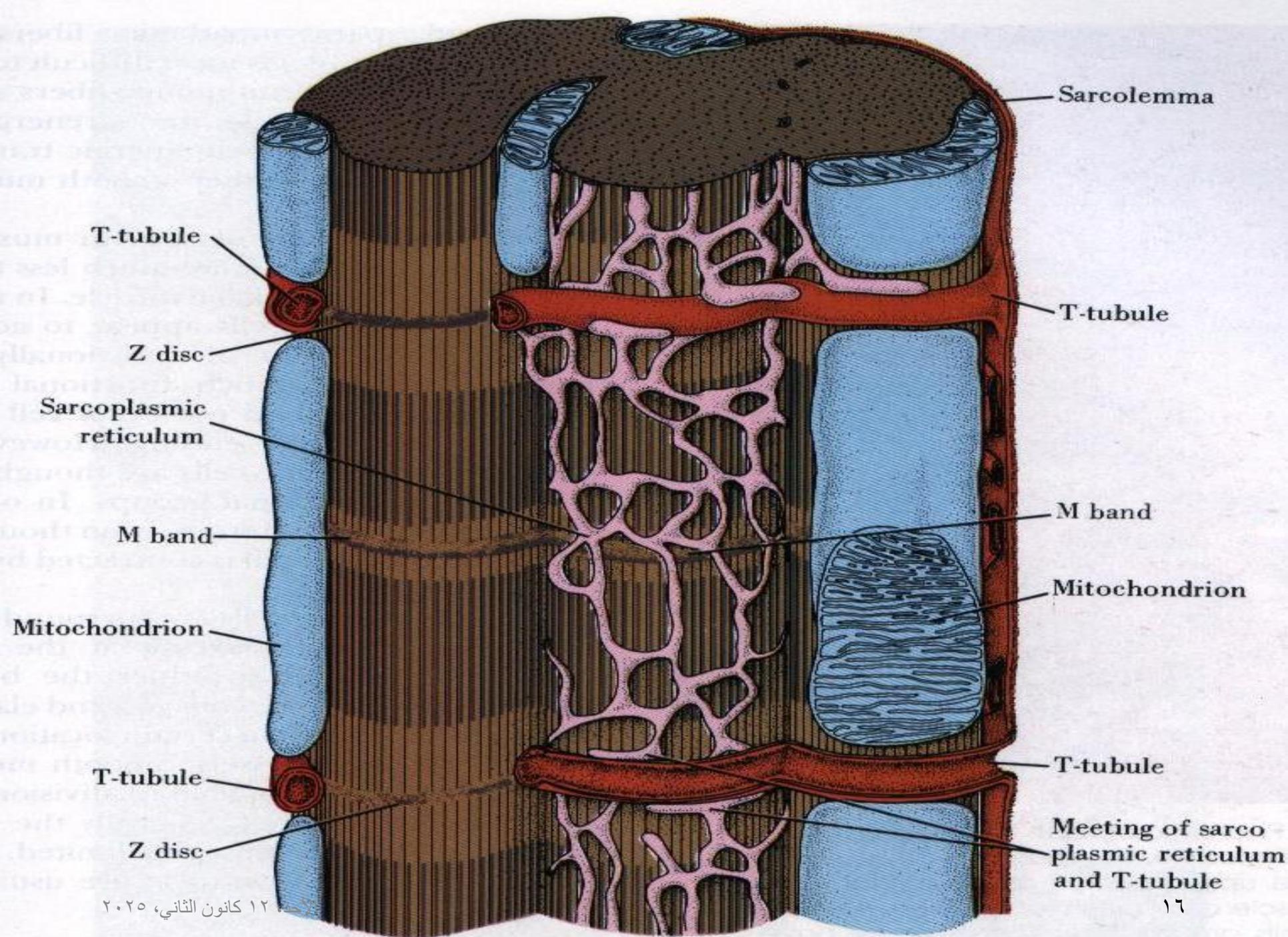
إن الخلية العضلية القلبية هي خلية كبيرة نسبياً ٨٠-١٠٠ ميكرون، ذات شكل مغزلي متطاوّل تحوي نواة واحدة مركزية التوضع أو نواتين. يشاهد في الهيولى العضلية شرائط نيرة أ وشرائط معتمة A .

تتحد الخلايا العضلية القلبية مع بعضها بأجهزة ارتباط متخصصة وجها لوجه (face to face connection) تبدو على شكل درج أو سلم وتسمى الاقراص السلمية intercalatia discs

تحوي:

١- الخلية العضلية القلبية متقدرات بنسبة عالية جداً ٤٠% من حجم الخلية. بينما تمثل هذه المتقدرات نسبة ٢% فقط في العضلات الهيكلية.

٢- مدخرات غليكوجين وشحوم ثلاثية وصبغ ليبوفوسين.



Sarcolemma

T-tubule

T-tubule

Z disc

Sarcoplasmic reticulum

M band

M band

Mitochondrion

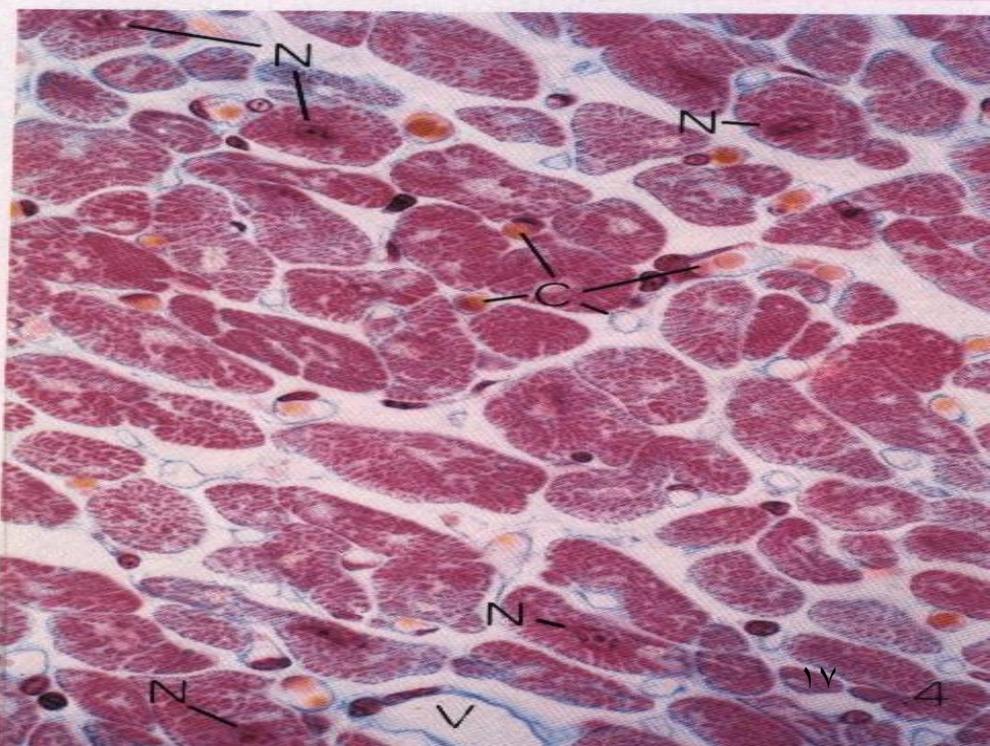
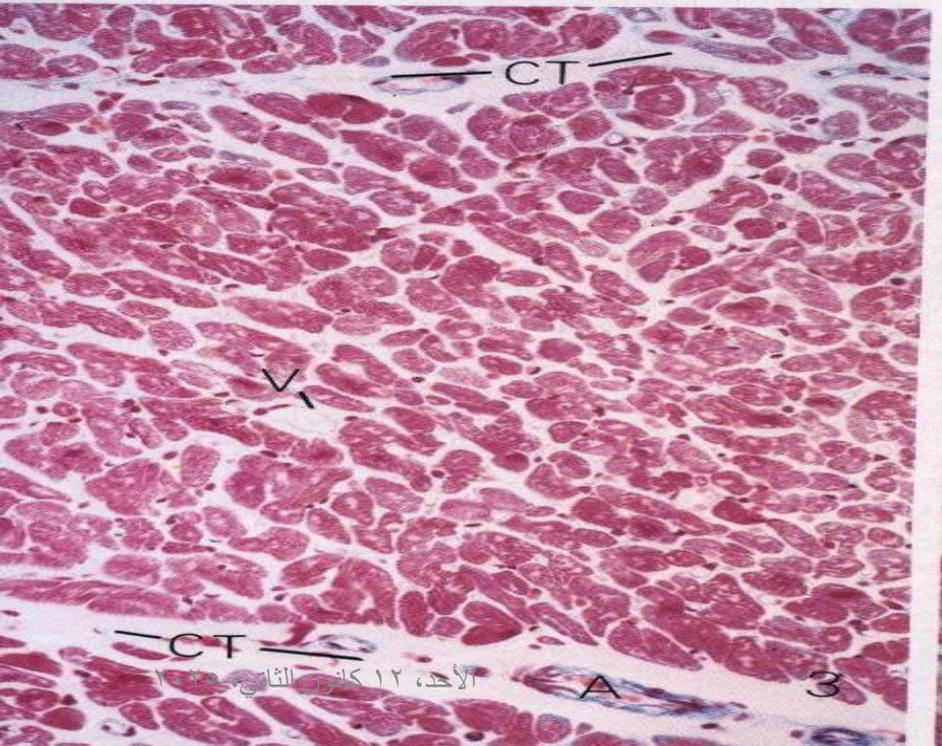
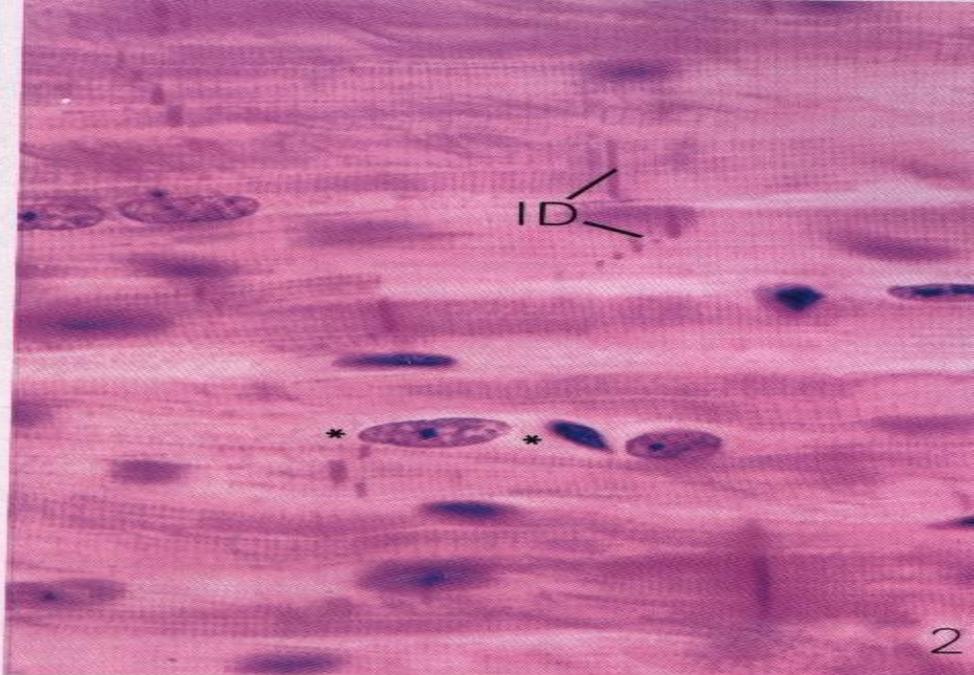
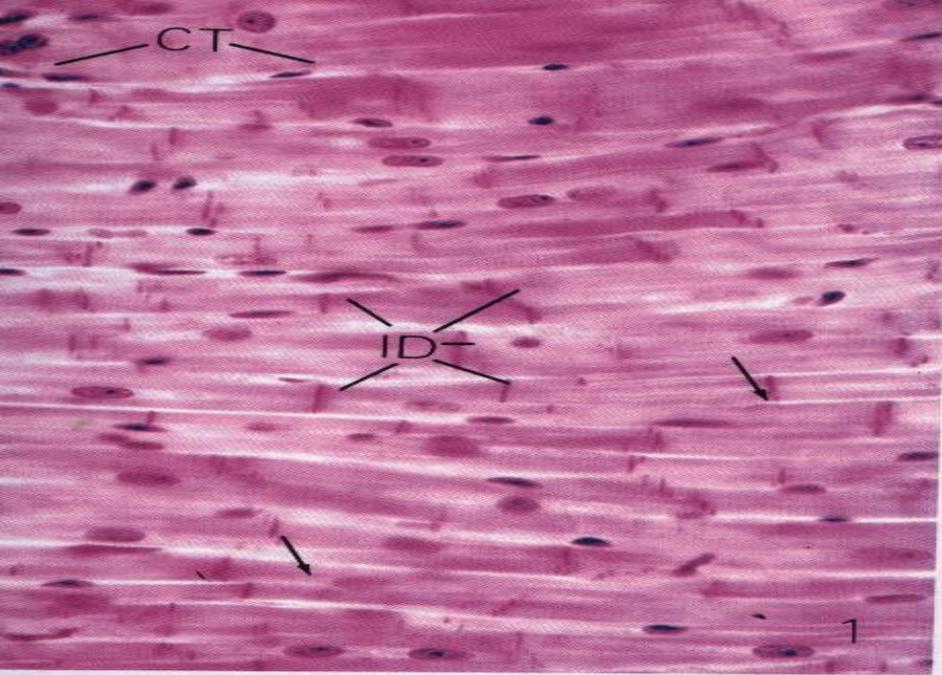
Mitochondrion

T-tubule

T-tubule

Meeting of sarco-  
plasmic reticulum  
and T-tubule

Z disc



# Intercalated discs

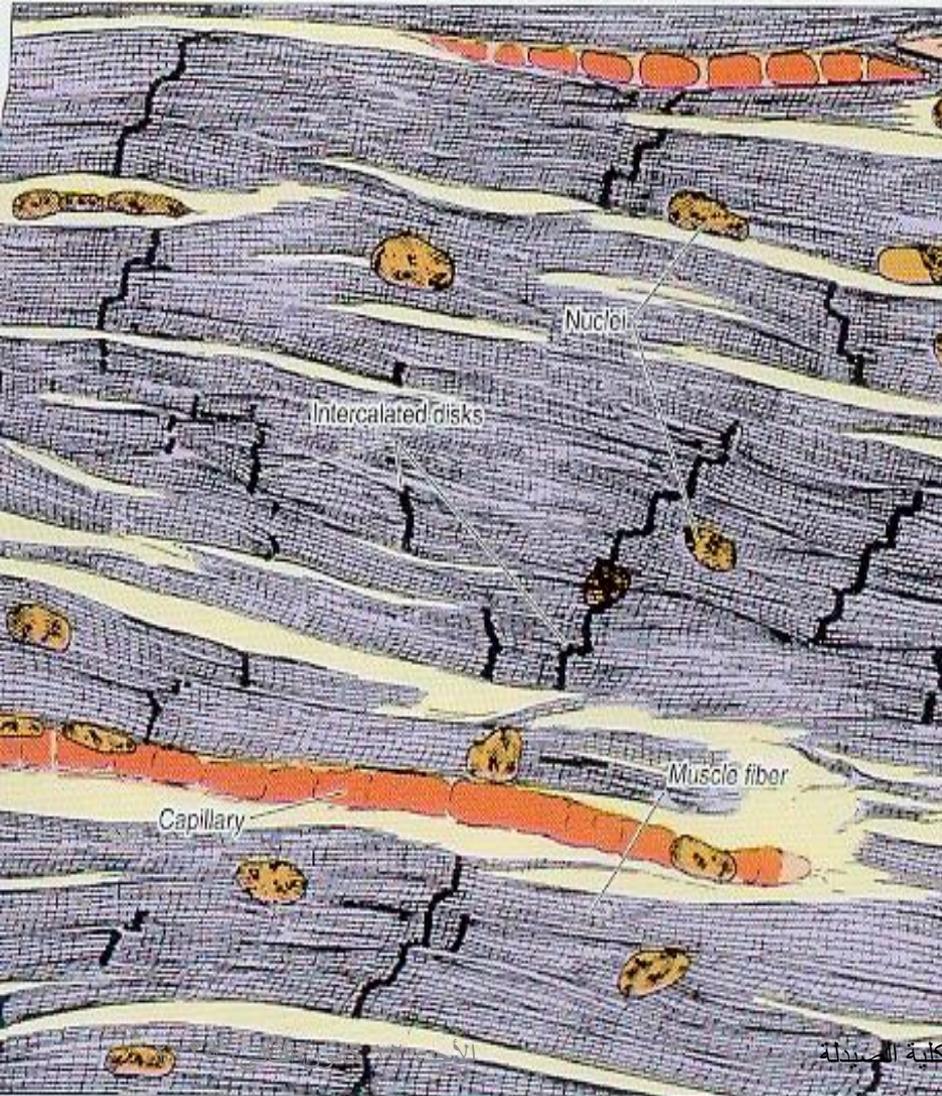
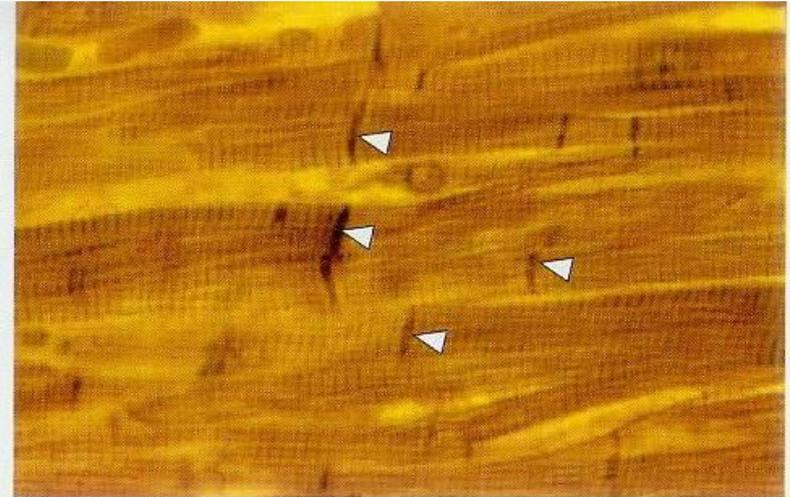


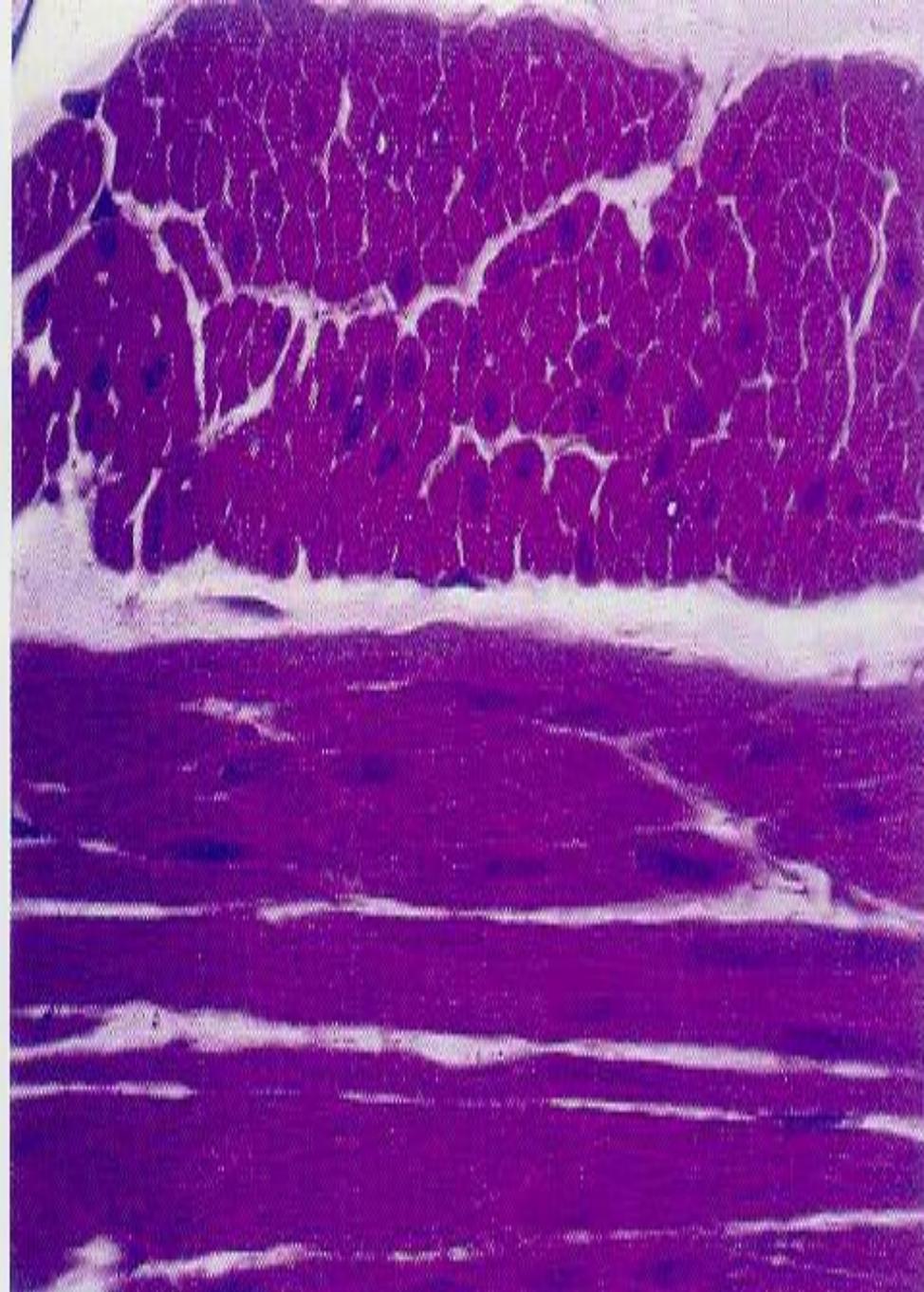
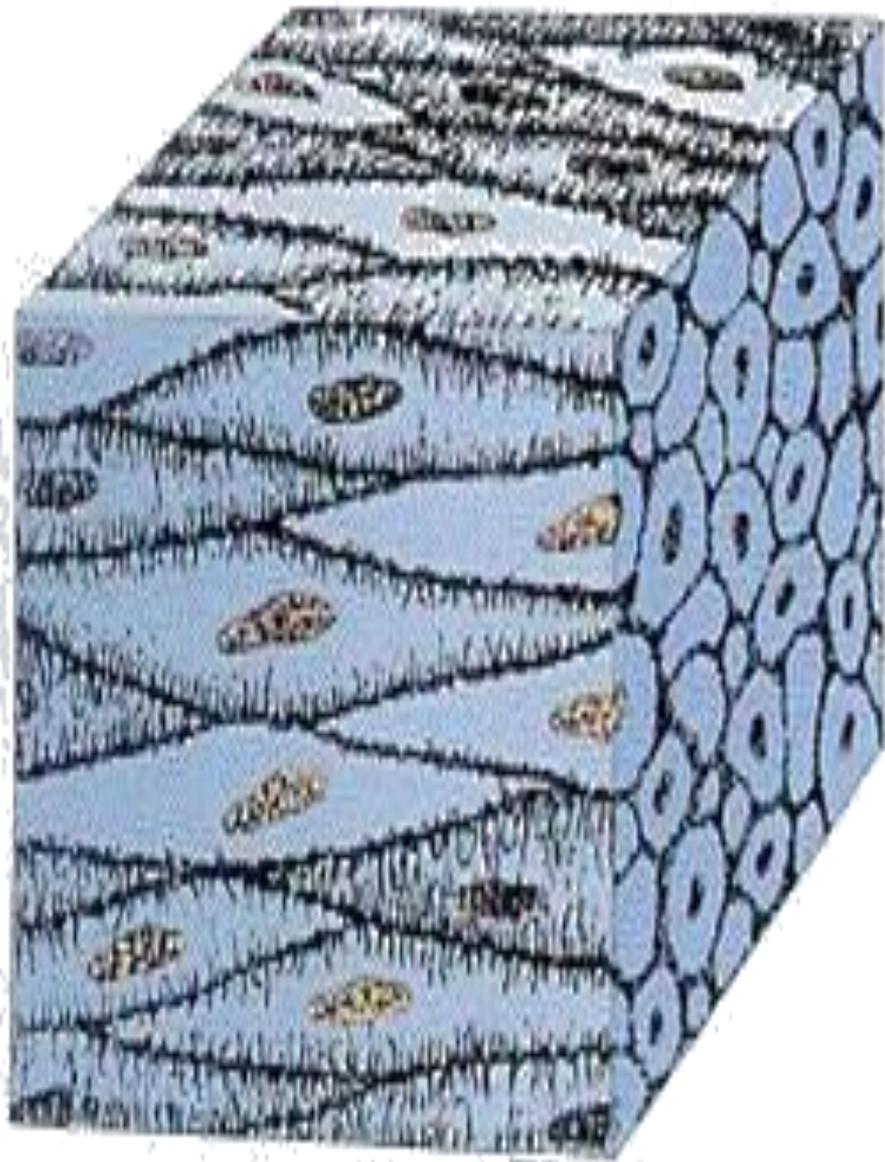
Figure 10-23. Photomicrograph of cardiac muscle. Note the



# العضلة الملساء

## Smooth muscle

تمثل كل العضلات الحشوية ما عدا عضلة القلب والقسم العلوي من المرئ.  
تشاهد في جدران القناة الهضمية والممرات التنفسية وقنوات الغدد خارجية الإفراز، والقنوات البولية التناسلية والعضلات الموقفة للشعر.  
تعتبر الخلايا الظهارية العضلية خلايا عضلية ملساء ولكنها تنشأ من الأديم الظاهر بينما تنشأ باقي العضلات من الأديم المتوسط.



## الخلية العضلية الملساء

هي خلية مغزلية الشكل، نواتها مركزية بيضوية وغير منتظمة، يتفاوت طول الخلية بين ٢٠ ميكرون للخلية العضلية الظهارية، و ٥٠٠ ميكرون للخلية العضلية في رحم الحامل.

الهيولى ملساء غير مخططة تحوي شبكة هيولية ومتقدرات وجهاز غلجي ومدخرات.

يظهر المجهر الالكتروني وجود الاكتين و الميوزين في الهيولى موزعة على شكل حزم مائلة ومتصالبة مع بعضها.

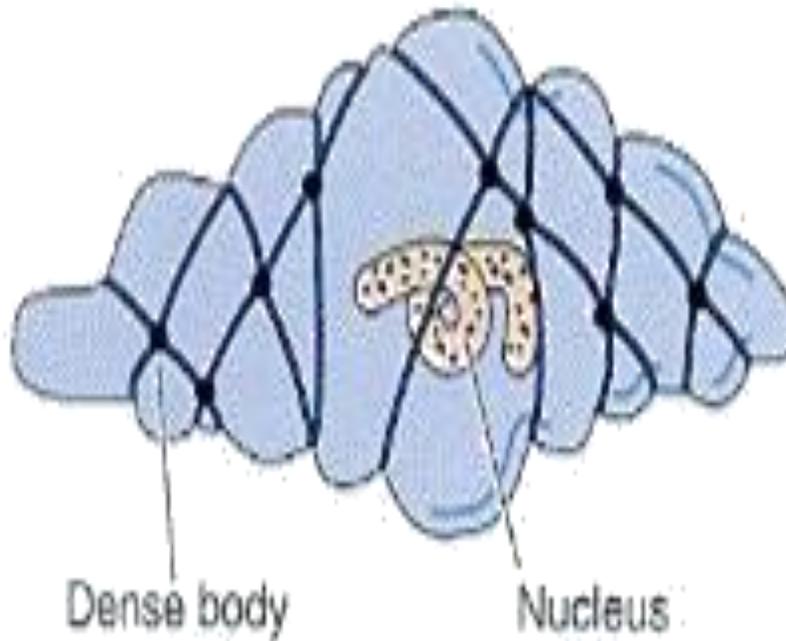
كما توجد شبكة من الخيوط المتوسطة intermediate filaments وكذلك توجد أجسام كثيفة تعتبر كنقاط ارتكاز لخيوط الاكتين.

## النسيج العضلي الأملس

- يترابط بمقادير صغيرة من الياف غرائية وألياف مرنة وقد تشاهد ألياف شبكية أيضاً.
- قد يثار تقلص العضل الأملس: عصبياً أو هرمونياً، وفي بعض المواضع تشاهد نظم تلقائية الاثارة تشبه نظم العضل القلبي.
- وقد يحدث التقلص بسبب آلي كما هو في المثانة.
- تتقلص الخلية العضلية الملساء اعتماداً على خيوط الميوزين ولاكتين، والتي تستند على الجسيمات الكثيفة.
- ويؤدي التقلص الى صغر طول الخلية، كما يتغير شكل النواة ايضاً.

## تقلص و استرخاء الخلية العضلية الملساء

Contracted smooth muscle cell



Relaxed smooth muscle cell

