

النسيج العضلي  
Muscular Tissue



جَامِعَة  
الْمَنَارَة  
MANARA UNIVERSITY

# النسيج العضلي

## Muscular Tissue

يعد النسيج العضلي مسؤولاً عن أغلب حركات الجسم وأغلب الخلايا العضلية تنشأ من الخلايا المتوسطة التي تتميز بتناولها التدريجي وتركيب البروتينات التقلصية متحولة إلى خلايا عضلية وظيفية

يمكن تمييز ثلاثة نماذج من الأنسجة العضلية بالاستناد إلى الشكل والوظيفة:

### 1- النسيج العضلي الأملس Smooth Muscular Tissue:

غير خاضع للارادة ويتواجد في جدار العديد من الاعضاء وأهم أماكن وجوده

-الجهاز الهضمي: من منتصف المري وحتى نهاية المستقيم

-الجهاز التناسلي الذكري والانثوي

-الجهاز البولي حيث تحوي الاقنية البولية في جدارها على ألياف عضلية ملساء

-الجهاز التنفسي: في الرغامى والطرق الرئوية الهوائية

-جهاز الدوران والجهاز اللمفي: في مختلف الاوعية الدموية والبلغمية



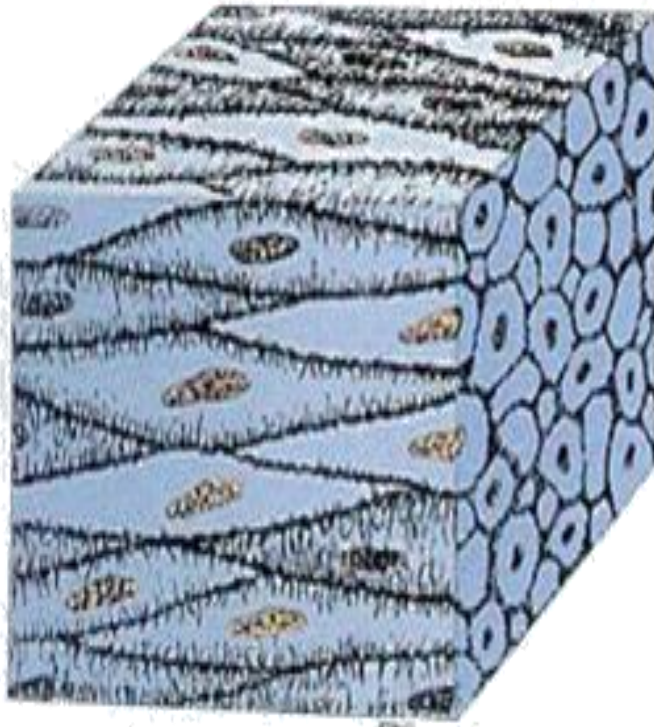
2015



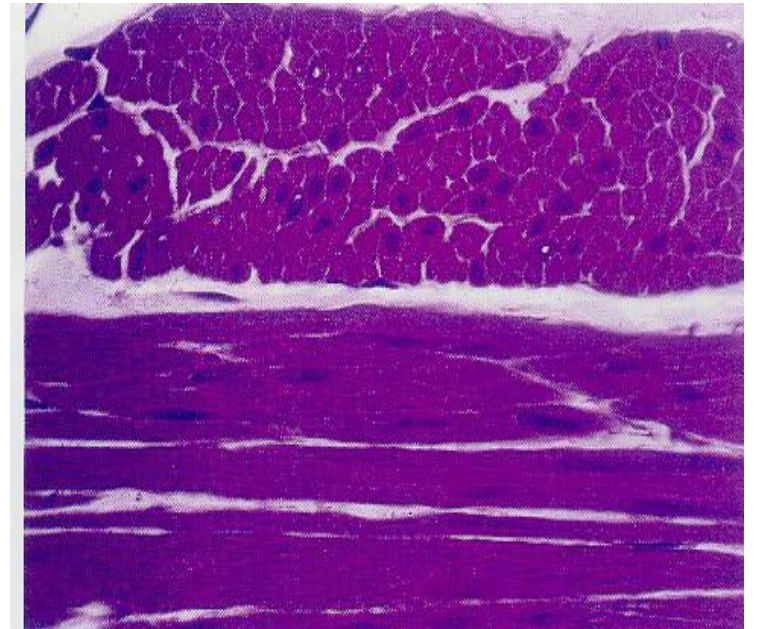
## الخلايا العضلية الملساء (Myocytes): Muscle cells

للخلايا العضلية الملساء شكل مغزلي متطاوّل لذلك تدعى بالاليف العضلية Muscle Fibers ويختلف شكلها فهي طويلة ورفيعة في الامعاء وتكون قصيرة وسميكة في الشرايين الصغيرة ويزداد طولها وحجمها في حالات فيزيولوجية ومرضية كما في حالة الاليف العضلية في رحم المرأة الحامل وفي حالة فرط التوتر الشرياني بتضخم الاليف العضلية في الاوعية الدموية وزيادة الحجم يقابلها زيادة البنى التقلصية للاليف.

تأخذ هيولى الخلية العضلية الملساء اللون الايوزيني الواضح بملون الهيماتوكسولين ايوزين وتحاط الخلية أو الليف بغشاء خلوي Sacroplasma Membrane مدعوم بصفيحة قاعدية يشكل مجموعها الغلاف العضلي ويحوي الليف على نواة بيضوية مركزية مسايرة بمحورها المحور الطولي للليف وتحوي نوية أو نويتين وتحوي الهيولى العضلية على عضيات خلوية مختلفة وكما تحتوي على مكثفات مختلفة منها الغليكوجين والصبغ العضلي الذي يعطي اللون الاحمر الخاص بالاليف العضلية

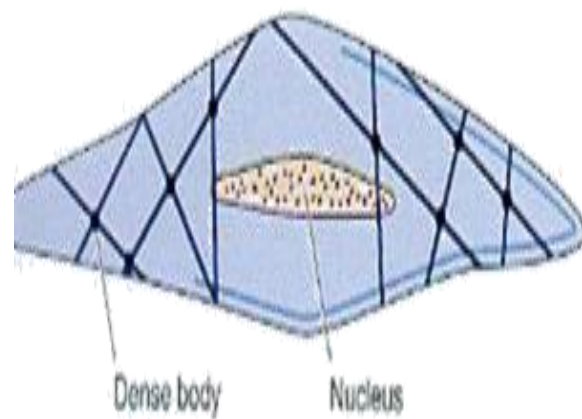


جامعة  
المنارة  
HANARA UNIVERSITY

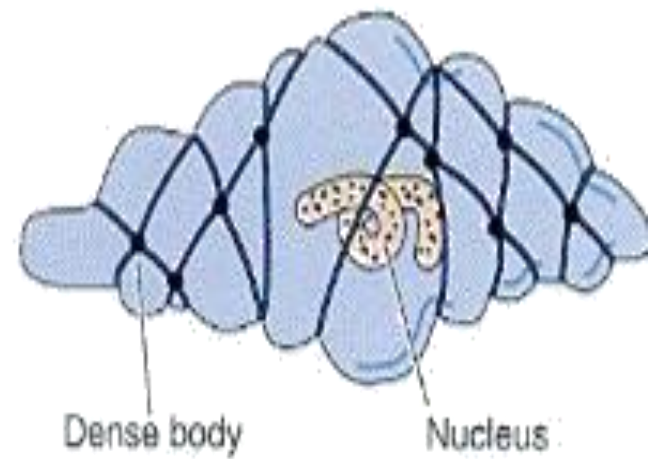




relaxed smooth muscle cell



contracted smooth muscle cell



جامعة  
المنارة  
HAMARA UNIVERSITY

## الالياف العضلية الملساء في المجهر الالكتروني

أظهر المجهر الالكتروني أن سطح الليف العضلي يبدي انتشاءات اندخالية بشكل حوصلات غير مغلقة تتصل خارجيا وهذه الانتشاءات الداخلية تزيد من السطح الخلوي وتنقل التنبيه لداخل الليف.

يمكن التمييز في المجهر الالكتروني بين الهيولى المحورية والمحيطية.

الهيولى المحورية فقيرة بالليفات وتشكل مغزلا مركزه النواة توجد فيه العضيات الخلوية من شبكة هيولية حبيبية وجسيمات ريبية ومصورات حيوية وجهاز غولجي كما يحتل الجسيم المركزي احد قطبي النواة اما الهيولى المحيطية فتتميز بوجود الشبكة الهيولية الملساء والمصورات الحيوية وتوجد خييطات بعضها رفيع هي خيوط الاكتين والاخر سميك هي خيوط الميوزين ويشكل تجمعها في المجهر الضوئي مايسمى بالليفات العضلية Myofibrils ويقابل كل خيط من الميوزين 15 خيوطا من الاكتين ويلاحظ وجود اجسام كثيفة هيولية او ملتصقة بالغشاء الخلوي وتتركب من  $\alpha$  اكتينين ويرتبط بها خيوط الاكتين.

ولقد تبين انه بين الالياف المتجاورة يوجد مناطق يلتحم فيها الغشاءان الخليان وتزول الصفيحة القاعدية وتشكل هذه المناطق مايعرف بالصفيرات او الاتصالات الرخوة التي يتم عن طريقها نقل التنبيه من ليف لآخر مجاور

## تعصيب النسيج العضلي الاملس:

يحدث التقلص العضلي نتيجة:

- تأثير ميكانيكي: حالة امتلاء المثانة بالبول
- تأثير هرموني: حالة الرحم قبل المخاض
- تأثير عصبي

ويعتقد ان هناك تقلصا عفويا منتظما مماثلا للعضلة القلبية لبعض العضلات الملساء.

يتعصب النسيج العضلي الاملس بالالياف الودية ونظيرة الودية وتعمل بصورة متعاكسة حسب العضو فتنبيه الالياف الودية يؤدي الى ارتخاء عضلات الامعاء والقصابات بينما يؤدي الى التقلص العضلي في العديد من الاماكن الاخرى



## الالياف العضلية الملساء الخاصة

**الخلايا المتفرعة:** تشاهد بين الصفائح المرنة في القميص المتوسط للشريين الكبيرة مثل الابهر والشرايين الرئوية وهي خلايا مسطحة وقصيرة يصدر عنها بعض الاستطالات الهيولية.

**الخلايا العضلية الظهرية:** وتتوضع في محيط العنبات الغدية لبعض الغدد خارجية الافراز كالغدة اللعابية والعرقية وغدة الثدي ويؤدي تقلصها الى طرح المفرزات الغدية من اللمعة باتجاه الاقنية المفرغة.

**الخلايا العضلية شبه الظهرية:** وهي خلايا عضلية تمايزت بشكل خاص تشاهد في الاتصالات الشريانية الوريدية وتعرف بخلايا الوصل وحول الارعية الدموية في الغشاء المفصلي.

جامعة  
المنارة

MANARA UNIVERSITY

## 2-النسيج العضلي الهيكلي Skeletal Muscle Tissue

يستر الجسم ويشاهد ايضا في العين والأذن وتجويف الفم واللسان والقسم العلوي من المري بالإضافة الى الطرق التنفسية العلوية وهو نسيج ارادي ومخطط.

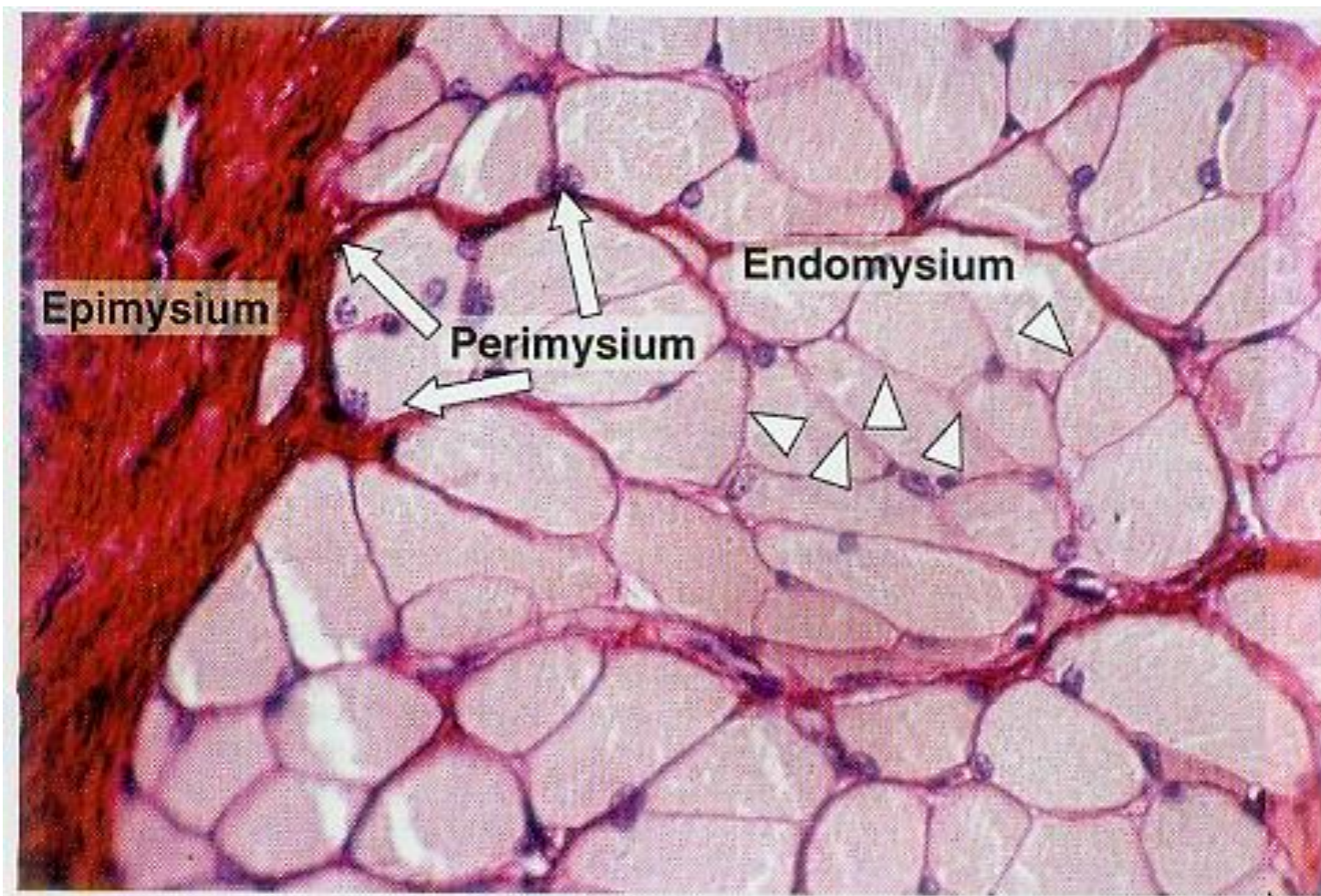
### الالياف العضلية المخططة:

يمثل الليف العضلي خلية عضلية ذات شكل اسطواني بنهايتين مخروطيتين ويتراوح طول الليف العضلي ما بين 100 ميكرون أو عدة ميليمترات أو حتى عدة سنتيمترات. النوى متعددة متوضعة في محيط الليف تحت الغشاء الخلوي ويصل عدده الى نحو 35 نواة في الميليمتر الواحد وهي بيضوية متطاولة ويتوضع قرب النواة العضيات الخلوية.

يحد الليف غشاء بلاسمي يستمر خارجيا بصفيحة قاعدية يشكل مجموعها الغلاف العضلي ويبيدي الليف بالمجهر الضوئي ضمن الهيولى العضلية وجود خيوط طولية قائمة تستمر على كامل طول الليف تعرف بالليفات العضلية وتظهر هذه الليفات الطولية بالمقاطع العرضية بشكل تكتفات نقطية قائمة.

تظهر الليفات العضلية بالتكبير القوي وجود تخطيطات عرضية تظهر على كامل طول الليف تعود الى عدم تجانس تركيبها فيظهر لدينا تتالي أقراص قائمة Dark bands وأقراص نيرة

Light bands ويطلق على الاقراص القائمة اقراص A وهي ثابتة الطول لايتغير طولها في حالة التقلص أو التمدد.







جامعة  
المنارة

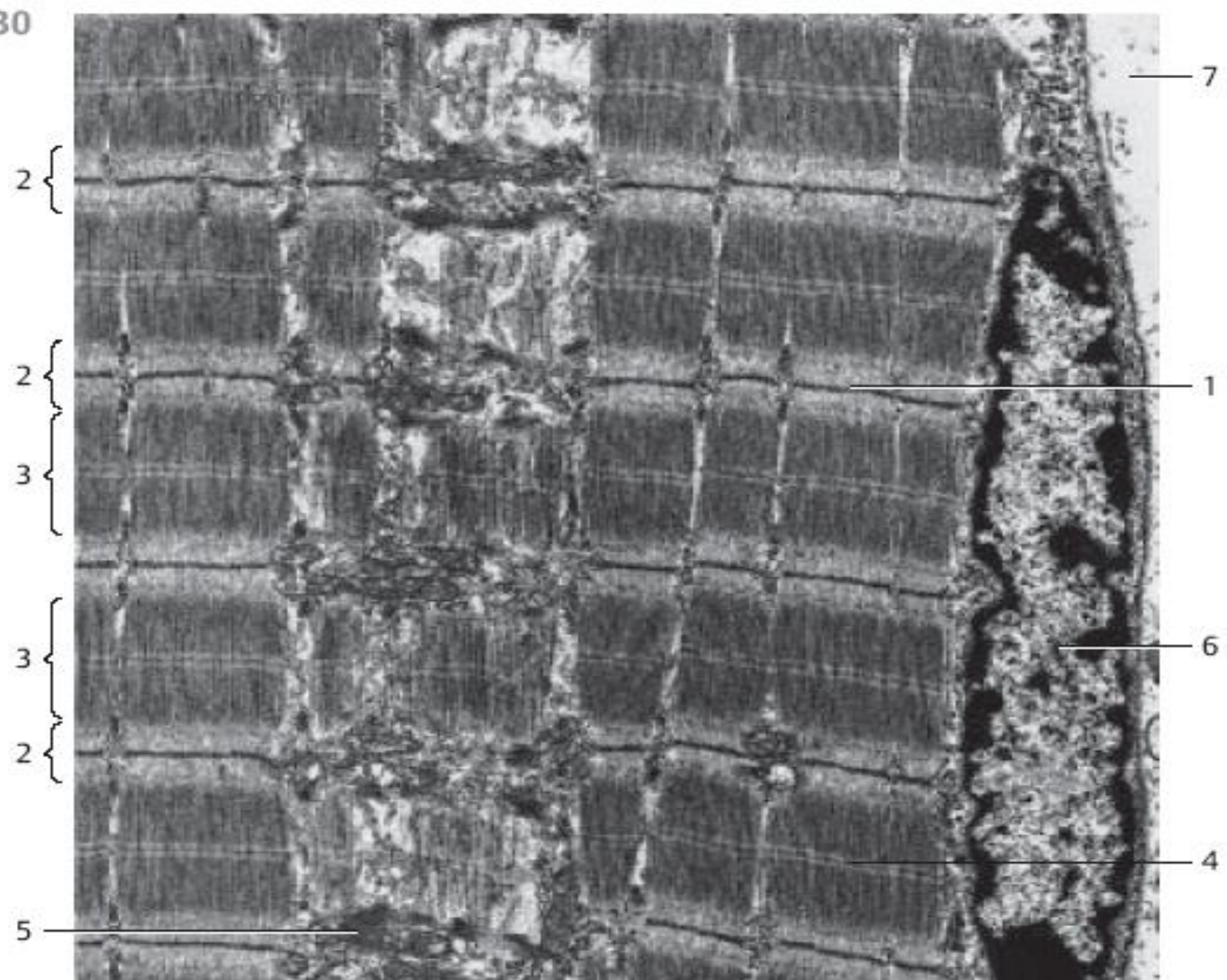
HANARA UNIVERSITY



أما الأقراس النيرة فتعرف بأقراس A وينصف أقراس I خيط قائم يعرف بقرص أو خيط Z وكما ينصف القرص القائم منطقة باهتة يعرف بقرص H وتعرف المسافة الممتدة بين قرصي Z بالوحدة العضلية أو الساركومير وتتألى الوحدات العضلية على كامل طول الليف العضلي لسائر الليفات وتصل الى الغشاء الخلوي الطرفي وتتوضع الأقراس القائمة والنيرة لسائر الليفات في مستو واحد ضمن الليف العضلي

### النسيج الضام في العضلات المخططة:

ان تجمع الاليف العضلية التي تشكل العضلات بمختلف نماذجها ليس عشوائيا وانما بشكل حزم منتظمة. وتحاط العضلات بغمد خارجي من نسيج ضام كثيف يسمى غمد العضلة (صفاق العضلة) ويمتد من غمد العضلة حجب ضامة تحيط بحزم الاليف ويعرف النسيج الضام حول الحزم بغمد الحزمة. اما الاليف العضلية فيحدها بالاضافة الى الصفيحة القاعدية غمد رقيق غير منتظم من لبيفات متموجة بالاضافة الى مادة اساسية تشكل غمد الليف وتعد الاغمد الضامة المحيطة بالاليف والحزم والعضلة بنى ضامة حقيقية تحوي على الاليف المولدة للغراء والاليف المرنة والخلايا المصور لليف والاوعية الدموية.



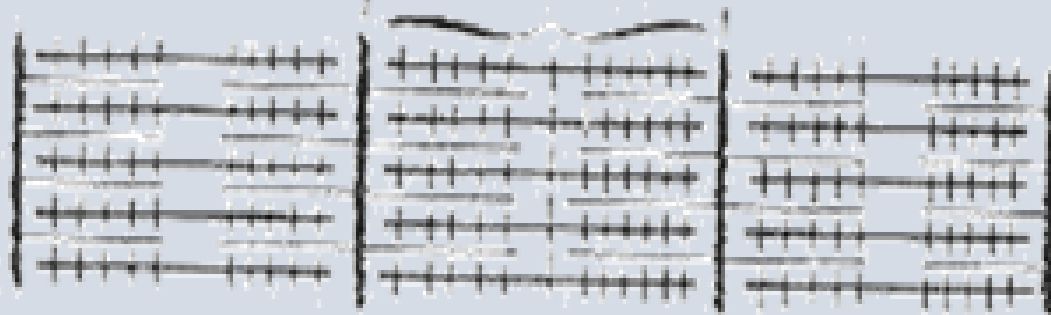
- 1 Z-bands or Z-disk
- 2 I-bands (isotropic)
- 3 A-bands (anisotropic)

Electron microscopy; magnification:  $\times 25\ 000$



تقسيم عضلي

الحزمة Z الحزمة A الحزمة Z



الحزمة I الحزمة II الحزمة I

### 3-النسيج العضلي القلبي Cardiac Muscle Tissue

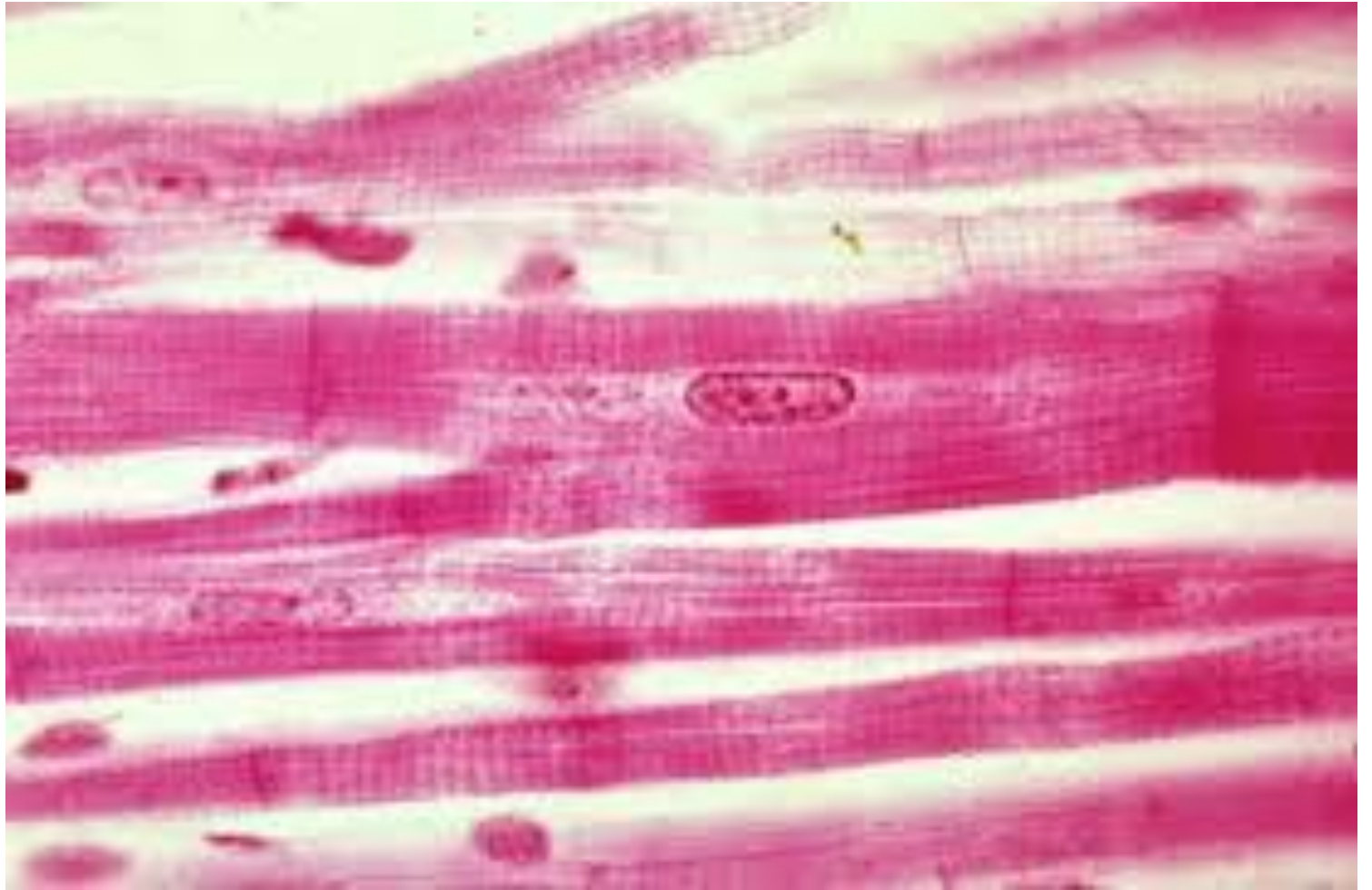
يحتل النسيج العضلي القلبي الطبقة المتوسطة السميقة من جدار القلب أي القميص العضلي Myocardium وهو لا ارادي يتقلص بشكل منتظم وتلقائي منذ تشكل القلب في الجنين والى نهاية الحياة كما انه يبدي التخطيطات العرضية.

تتكون العضلة القلبية من حزم عضلية تتجه باتجاهات مختلفة بينها نسيج ضام غني بالاوعية الدموية لذا يبدي مقطع العضلة القلبية النسيجي مقاطع طولية ومائلة وعرضية بسبب اختلاف توجه الحزم العضلية.

يضم النسيج العضلي القلبي:

1- خلايا عضلية قلبية ذات شكل اسطواني غالبا ثنائية التشعب في أطرافها تتصل كل خلية بهذه الاطراف مع خلية مجاورة او اكثر لتشكل الياف عضلية متفرعة

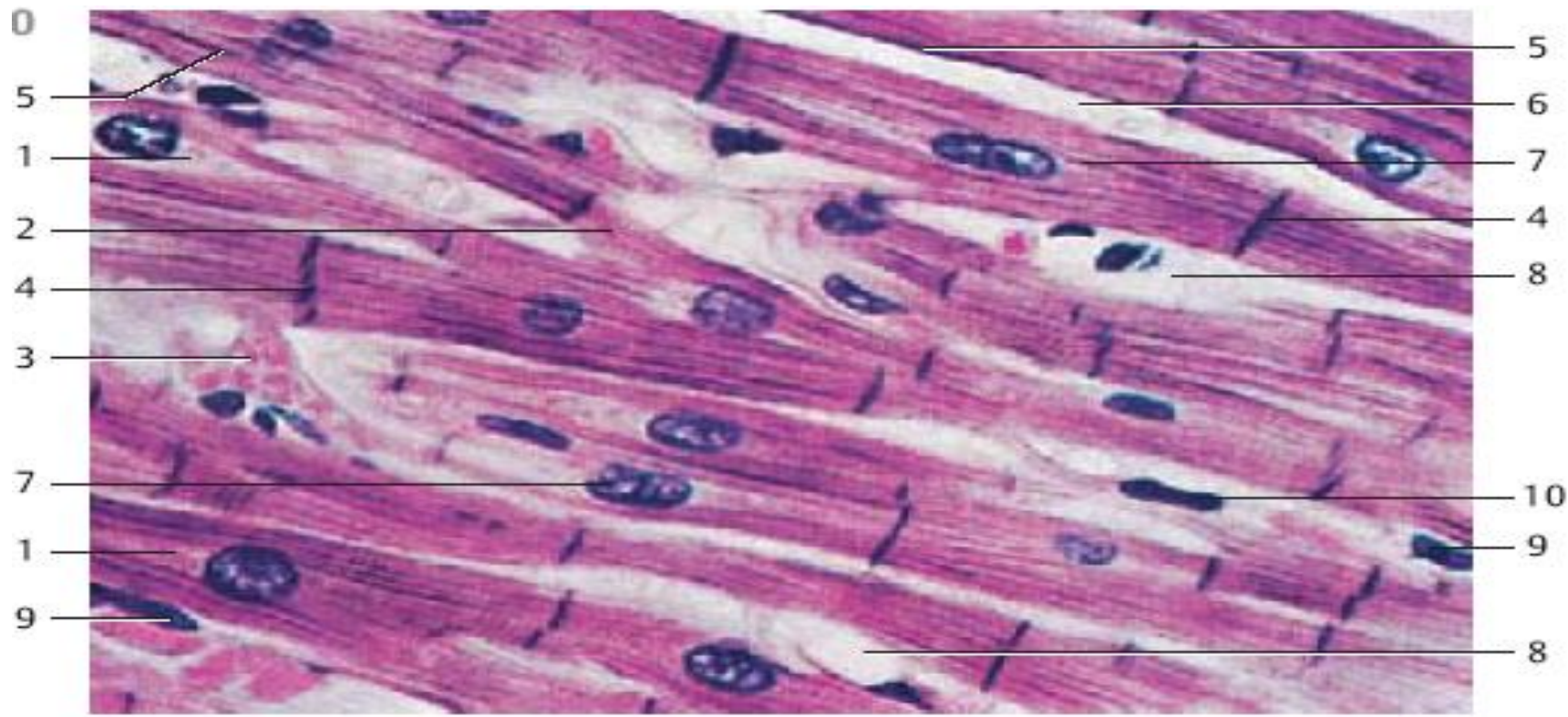
2- خلايا عضلية متخصصة تشكل الجهاز العصبي الناقل



## الخلايا العضلية القلبية Cardiac Muscle Cells

تظهر الخلايا تخطيطات عرضية مماثلة لما هي عليه في العضلات الهيكلية ولكن الخلية العضلية القلبية تحوي على نواة واحدة او نواتين وتكون النواة مركزية التوضع وهي بيضوية عريضة ويكون الغلاف العضلي مماثلا لما هو عليه في العضلات الهيكلية ويميز الخلايا العضلية القلبية وجود خط قاتم عرضي يعبر سلاسل الخلايا لمسافات منتظمة ويعرف هذا الخط بالاقراص السلمية. يمثل هذا الخط معقدات تماسكية بين الخلايا العضلية. الهيولى العضلية تحتوي على العضيات الهيولية والمكثفات واما اللييفات العضلية فتحتل اغلب ارجاء الخلية وتتكون من خيوط الاكتين والميوزين.

وتحتوي الخلية العضلية القلبية على الخضاب العضلي الذي يعطي اللون الاحمر المميز للعضلة القلبية بالإضافة الى غزارة الدم الجار ضمن القلب وكما تحتوي الخلايا على الحموض الدسمة التي تدخل اليها بشكل بروتينات دسمة وتخزن بشكل غليسيريدهات ثلاثية ضمن القطرات الدسمة وتعتبر عنصر الطاقة للقلب واما حبيبات الليوفوشسين فغالبا ما تشاهد في الخلايا الكهلة (صباغ الخلايا الكهلة) وتتواجد قرب اقطاب النواة وتعطي لونا بنيا



- 1 Perinuclear space
- 2 Branching of the cardiomyocytes
- 3 Vein with erythrocytes
- 4 Intercalated discs (disci intercalares)
- 5 Network lamella of the cardiac muscle cell
- 6 Interstitial connective tissue
- 7 Cardiac muscle cell with nucleus
- 8 Capillary
- 9 Endothelial nucleus
- 10 Nucleus of a fibrocyte



**الخلايا العضلية التخصصية** وتؤمن تقلص متوازن للعضلة القلبية وهما نموذجان

- خلايا عقدية Nodal Cells: وتتواجد في العقد الحبيبية الاذينية وايضا في العقد الاذينية البطينية
- خلايا بوركنجي Purkinje: وتتواجد في حزمة هيس ضمن الحزمة الاذينية البطينية وتتفرع الى حزمة اليمنى ويسرى.

**توعية وأعصاب العضلة القلبية:** تدخل فروع الشرايين الاكليلية ضمن العضلة القلبية وتسير بين الحزم العضلية وتنتهي بصفيرات واسعة من الشعريات الدموية التي تحيط بكل ليف عضلي وتكون التغذية الدموية أغزر من العضلات المخططة ويدخل العضلة القلبية فروع من الجهاز الودي التي تجعل تواتر تقلص القلب بطيئا ونظيرة الودية التي تسرع ضربات القلب.



## تجدد النسيج العضلي

تظهر النماذج العضلية امكانات مختلفة لتجدها بعد تأديها

فالنسيج العضلي القلبي لايمكك امكانية تشكيل خلايا عضلية قلبية بعد مرحلة الطفولة المبكرة وان حدوث اذية في العضلة القلبية يؤدي الى استبدال الالياف العضلية القلبية بالالياف الضامة مؤديا الى تشكيل ندبة.

ان حجم العضلة القلبية عند البالغين هوضعف حجمها عند الاطفال ويتم نمو العضلة بازدياد حجم الالياف وزيادة كمية النسيج الضام بشكل كبير وكما ان تضخم القلب بشروط معينة لتأمين عمل اضافي يتم بزيادة حجم الالياف وليس بزيادة عددها.

أما في النسيج العضلي الهيكلية فان الالياف لا تنقسم ولكن يحصل التجدد عن طريق الخلايا التابعة وهي خلايا متفرقة تتوضع تحت الصفيحة القاعدية المحيطة بالالياف العضلية وهي خلايا مغزلية وحيدة النواة وهي تعد كخلايا مصورة للعضلة وتبقى خاملة بعد تمايز الالياف وان تنشيطها يؤدي الى انقسامها والتحامها لتشكيل ليف عضلي هيكلية جديد.

أما النسيج العضلي الاملس فأليافه تملك امكانات الانقسام والنمو لاستبدال الالياف المتخربة