ثانياً : الانسجة الرابطة (الضامة) Connective tissues

تنشأ الانسجة الرابطة من **النسيج الميزنكيمي** Mesenchymal tissue الذي ينشأ من **الطبقة الجنينية الوسطى Mesoderm**، للأنسجة الرابطة **دورمهم في ربط اجزاء الجسم المختلفة مع بعضها و اسنادها** لذلك تسمى **بالأنسجة الساندة Supporting tissue**.

يتكون النسيج الرابط من ثلاثة عناصر رئيسية هي : **1.الخلايا Cells، 2. الالياف Fibers، 3. مادة الاساسية كثيرة Ground substance**.

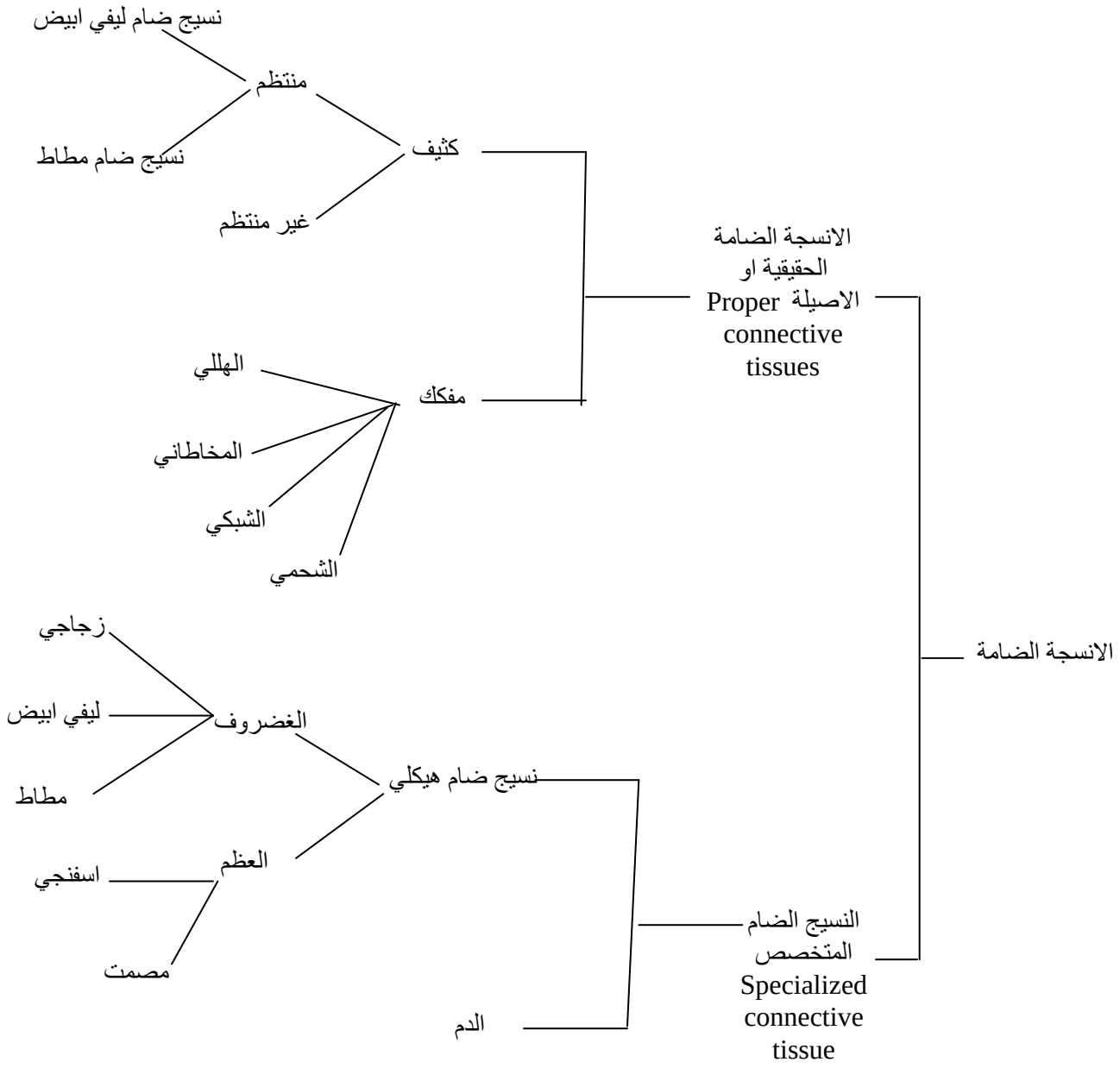
**** خلايا النسيج الضام تشمل :**

1. الخلية المولدة الليفية
2. الخلية البدينة
3. البلعمية الكبير
4. الخلية البلازمية
5. الخلية الميزنكيمية
6. خلايا الدم البيض
7. الخلية الشبكية : تتميز ببروزاتها التي تتصل مع بروزات الخلايا المجاورة.
8. الخلية الدهنية: تتميز الخلية بأنها كروية الشكل ذات نواة مضغوطة على جانب من الخلية، وتحوي هذه الخلية على فجوة كبيرة

**** الياف النسيج الضام Fibers of connective tissue**

1. الالياف البيض أو الغراوية	**2. الالياف الصفر أو المطاطة**	**3.الالياف الشبكية**
توجد بشكل حزم متموجة وقد تكون متفرعة و ذات طبيعة لينة وقوية ولكنها غير مطاطة.	توجد بشكل الياف مفردة ولا تشكل حزماً وتكون طويلة ومتفرعة وهي ذات طبيعة مطاطية.	الياف رفيعة تتفرع وتتشابك فروعها مكونة ما يشبه الشبكة.

**** المادة الاساس:** تتفاوت بين نصف سائلة الى صلبة جيلاتينية، شفافة متجانسة، تنغمر فيها الالياف والخلايا.



❖ النسيج الضام الحقيقي او الاصيل Proper connective tissues

يصنف تبعاً لدرجة تركيز الألياف فيه الى:

أ- الانسجة الضامة المفككة Loose connective tissues (الالياف مفككة وغير كثيفة) .

ب- الأنسجة الضامة الكثيفة Dense connective tissues (الالياف كثيفة وبكميات كبيرة).

➢ الانسجة الضامة المفككة

تصنف إلى :

1. النسيج الضام الخلالي Areolar connective tissue

يوجد في مناطق عديدة من الجسم ، يكثر تحت الآنسجة الطلائية لحمايتها ، يقع تحت الجلد .

2. النسيج الضام المخاطاني Mucoid connective tissue

يوجد في الحبل السري Umbilical cord ويحتوي على قليل من الالياف البيض والصفر وخلايا نجمية ذات بروزات هي الارومات الليفية والمادة البينية جيلاتينية .

3.النسيج الضام الشبكي Reticular connective tissue

يوجد في مقاطع العقدة اللمفية Lymph node ويحتوي على الياف شبكية متفرعة ومتشابكة وكذلك خلايا شبكية مكونة ما يشبه الشبكة.

4. النسيج الضام الشحمي Adipose connective tissue

يوجد تحت الجلد وحول الكلى وفي البطن ، معظم الخلايا المؤلفة له هي خلايا دهنية Fat cells.

5. النسيج الضام المتوسط Mesenchymal connective tissue

يوجد هذا النسيج في الجنين Embryo في الاسابيع المبكرة من العمر ، يتكون هذا النسيج من الخلايا الميزنكيمية.

➢ الأنسجة الضامة الكثيفة

تصنف هذه الأنسجة إلى نوعين نسبة الى ترتيب الالياف فيها الى :

1. النسيج الضام الكثيف غير المنتظم Dense irregular connective tissue

يكون هذا النسيج جزءاً كبيراً من **الادمة Dermis**، اليافه تتشابك فيما بينها بغير انتظام وفي اتجاهات مختلفة لذا فهو يقاوم التوتر في مختلف الاتجاهات. تكون الالياف البيض هي السائدة في هذا النسيج ولكن يمكن ملاحظة القليل من الالياف الصفر والشبكية.

2. النسيج الضام الكثيف المنتظم Dense regular connective tissue

تترتب الالياف فيه بصورة منتظمة وبهذا تقاوم الشد او التوتر من اتجاه واحد فقط، يصنف هذا النسيج الى نوعين نسبة الى نوع الالياف السائدة فيه الى:-

1- النسيج الضام الليفي الابيض White fibrous connective tissue

يتمثل هذا النسيج في **الاوتار Tendons** التي تربط العضلات مع العظام غالبية النسيج مكون من حزم من الالياف البيض المرتبة بصورة منتظمة.

2- النسيج الضام المطاطي Elastic connective tissue

يوجد هذا النوع في **الاربطة Ligaments** التي تربط العظام بعضها ببعض، يتألف من الياف صفر مطاطة سميكة ومتفرعة، كما يوجد في **جدران الأوعية الدموية**.

❖ الأنسجة الضامة المتخصصة Specialized connective tissues

1. النسيج الضام الهيكلي Skeletal connective tissue

سمي كذلك لانه يدخل في تركيب هيكل الجسم ويشمل **الغضروف Cartilage والعظم Bone** وتكون المادة البينية فيهما صلبة.

أ- الغضروف Cartilage

عبارة عن نسيج ضام متخصص هيكلي قوي مؤلف من خلايا تدعى بالخلايا الغضروفية Chondrocytes ومادة اساسية تحتوي على الياف. يكون الغضروف معظم هيكل الجسم في الحياة الجنينية للفرد ويحل محل معظمه عظم في البالغ ولكنه يبقى بشكل غضروف فوق سطوح تمفصل العظام ويشكل هيكل ساند للممرات التنفسية وجزءاً من الاذن، ويحاط الغضروف بغلاف ليفي يدعى السمحاق الغضروفي Perichondrium **ويكون بثلاث انواع:-**

1- الغضروف الزجاجي Hyaline cartilage

يوجد في **الرغامي Trachea**، المادة البينية تكون شفافة و تحتوي على فجوات Lacunae تضم بداخلها خلايا تدعى الخلايا الغضروفية Chondrocytes وتوجد هذه الخلايا اما بشكل منفرد او بشكل مجاميع خلوية تسمى العش الخلوي Cell nest .

2- الغضروف المطاط (الليفي الاصفر) Elastic cartilage

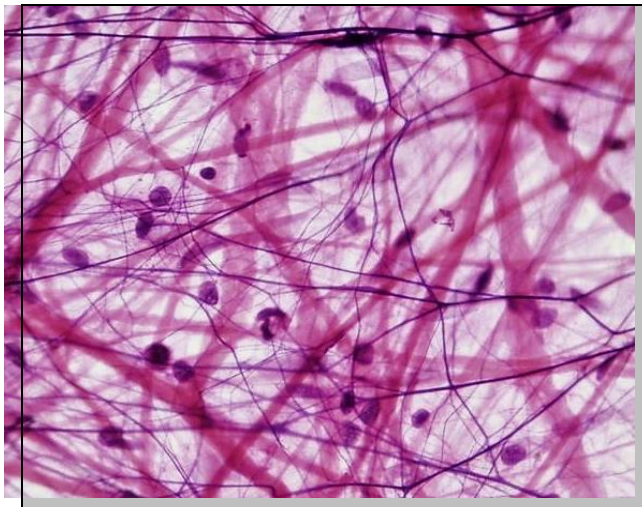
يوجد في **صيوان الاذن الخارجية**، المادة البينية تحتوي على شبكة من الالياف الصفر المطاطة المتفرعة والمتشابكة مع بعضها والتي تعطي مرونة ومطاطية للغضروف .

3- الغضروف الليفي الابيض White-fibro cartilage يوجد في المناطق التي تحتاج الى اسناد وشد قوي **كالاقراص بين الفقرات Intervertebral disc** تحتوي المادة الاساس على حزم من الالياف البيض المتوازية مع بعضها تقريباً وتنحصر بينها مساحات ضيقة تحتوي على الخلايا الغضروفية الموجودة في فجواتها.

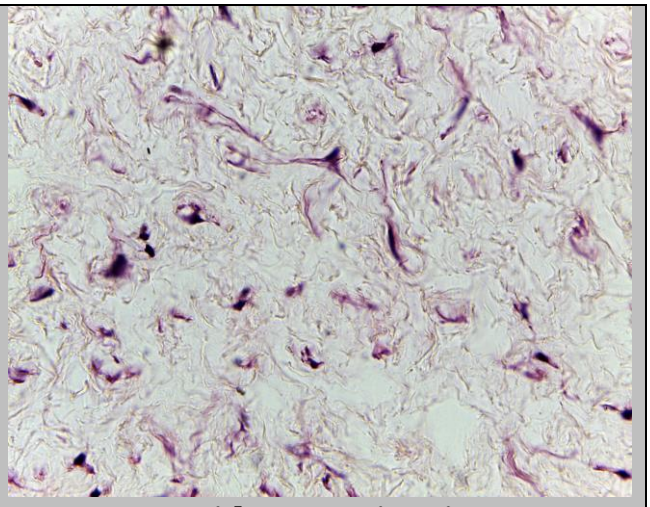
ب- العظم The bone

يمثل النسيج العظمي اعلى درجات التخصص بين الانسجة الرابطة وهو نسيج صلب يكون معظم هيكل اجسام الفقريات العليا يتكون العظم من خلايا والياف ومادة اساس ولكن الصفة المميزة للعظم هي وجود الاملاح اللاعضوية في مادته الاساسية والتي هي سبب صلابته وتشمل فوسفات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم واملاح اخرى.

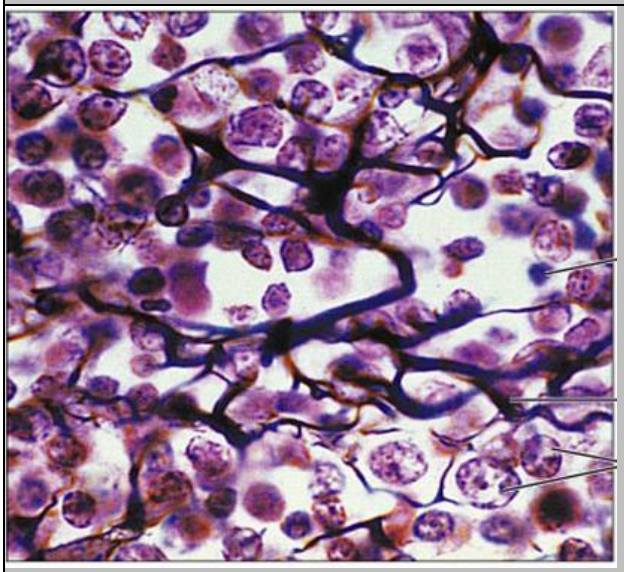
يتميز العظم الى نوعين وفقاً الى درجة صلابته هما **العظم المصمت** او الكثيف Compact or dense bone والذي يكون خارجي الموقع عادةً **والعظم الاسفنجي** Spongy bone ويكون داخلي الموقع .



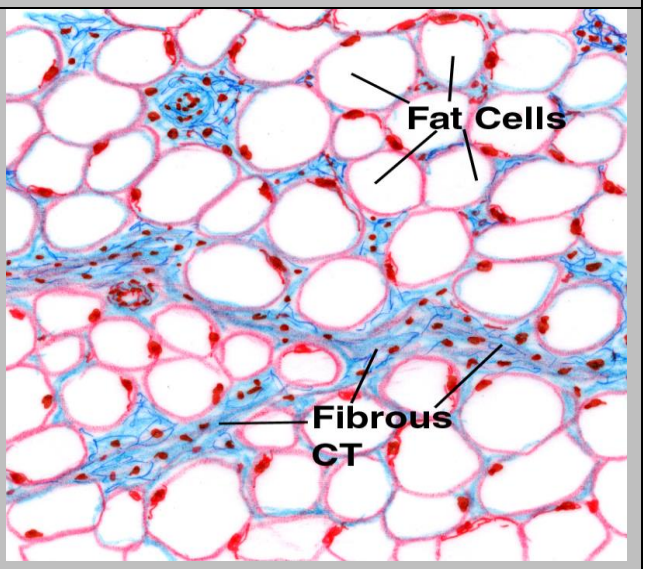
Areolar connective tissue



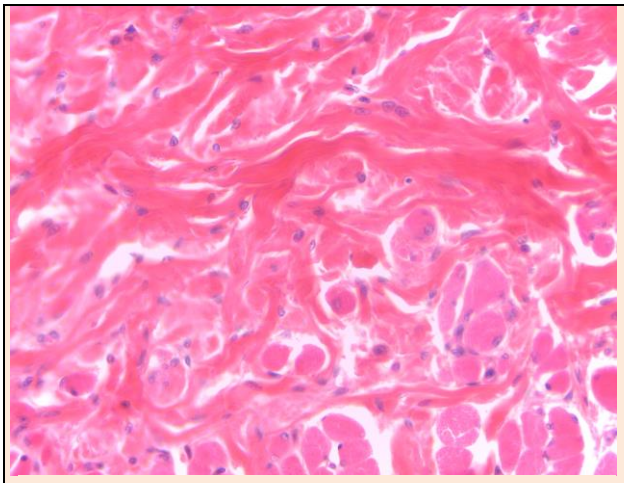
Mucoid connective tissue



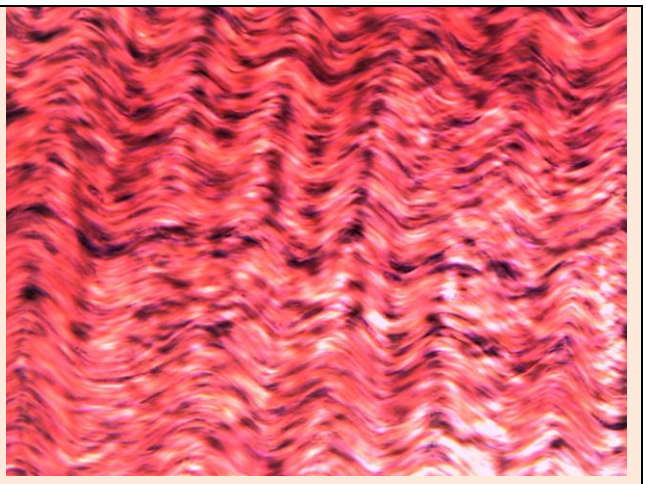
Reticular connective tissue



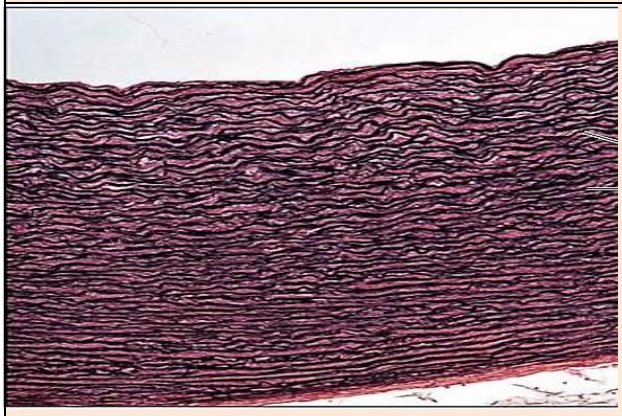
Adipose connective tissue



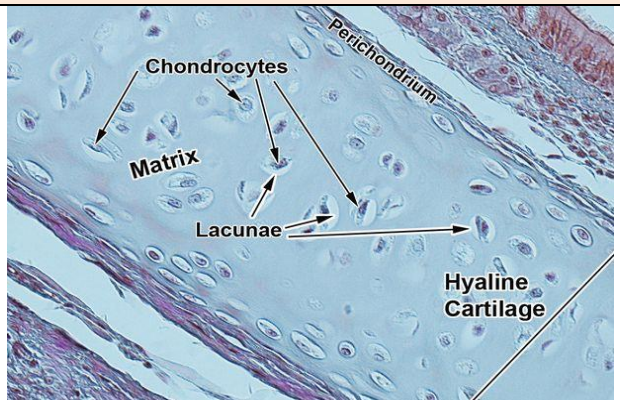
Dense irregular connective tissue



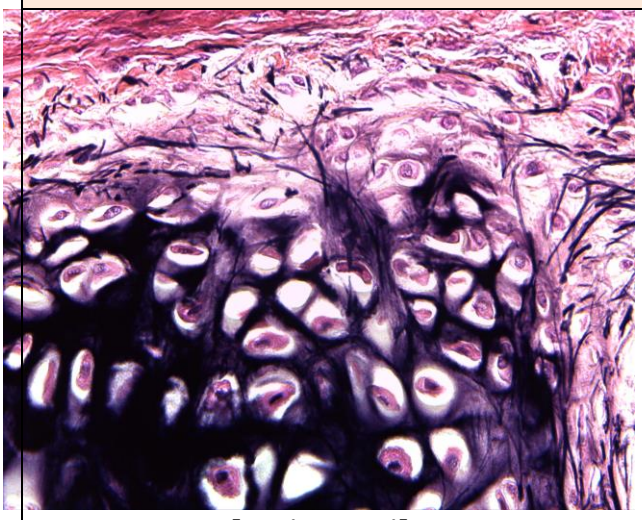
White fibrous connective tissue



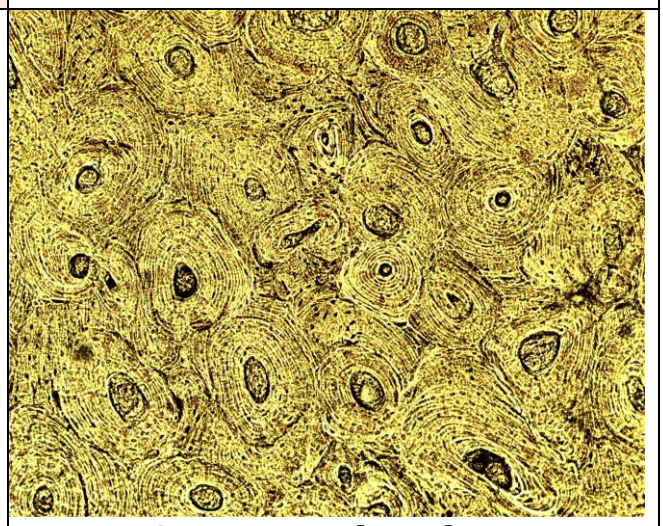
Elastic connective tissue



Hyaline cartilage



Elastic cartilage



Compact or dense bone

ثالثاً : الأنسجة العضلية Muscular tissues

هو النسيج المسؤول عن حركة مختلف اجزاء الجسم بسبب قابليته على التقلص والانبساط، يتكون من خلايا متطاولة تدعى بالالياف العضلية Muscle fibers وقليل من المادة البينية. تصنف العضلات وفقاً الى **تركيبها ووظيفتها** الى :

1. **العضلات الملساء Smooth muscles**
2. **العضلات الهيكلية Skeletal muscles**
3. **العضلات القلبية Cardiac muscles**

---

1. العضلات الملساء Smooth muscles

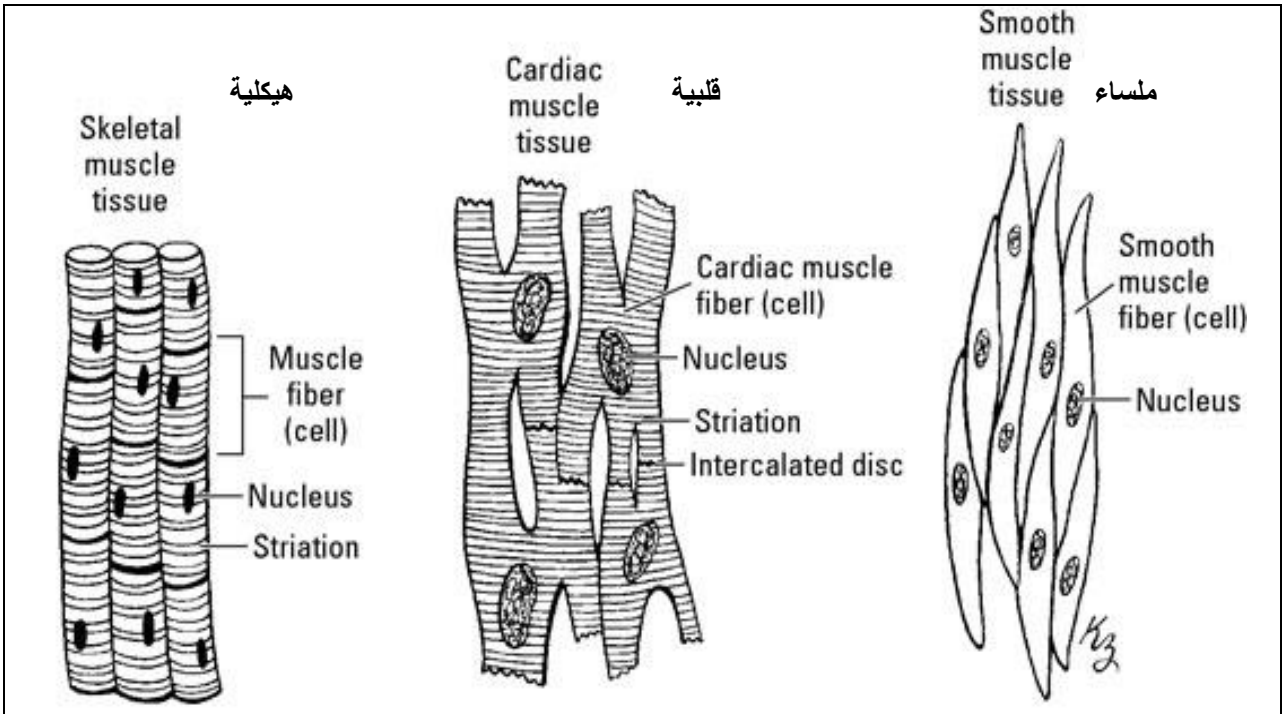
توجد في جدران **الامعاء Intestine والاحشاء الداخلية** لذا تسمى بالاحشائية Visceral muscle. كما ان تقلص هذه العضلات لا يكون تحت سيطرة ارادة الفرد لذا تسمى **باللارادية**. تتألف العضلات الملساء من خلايا طويلة **مغزلية الشكل** تظهر مستديرة او مضلعة في المقاطع المستعرضة، كل خلية تحتوي على **نواة بيضوية** او قضيبية الشكل **مركزية الموقع** ضمن السايتوبلازم العضلي Sarcoplasm **تترتب الالياف العضلية بشكل منتظم وغير مخططة عرضياً**.

2. العضلات الهيكلية Skeletal muscles

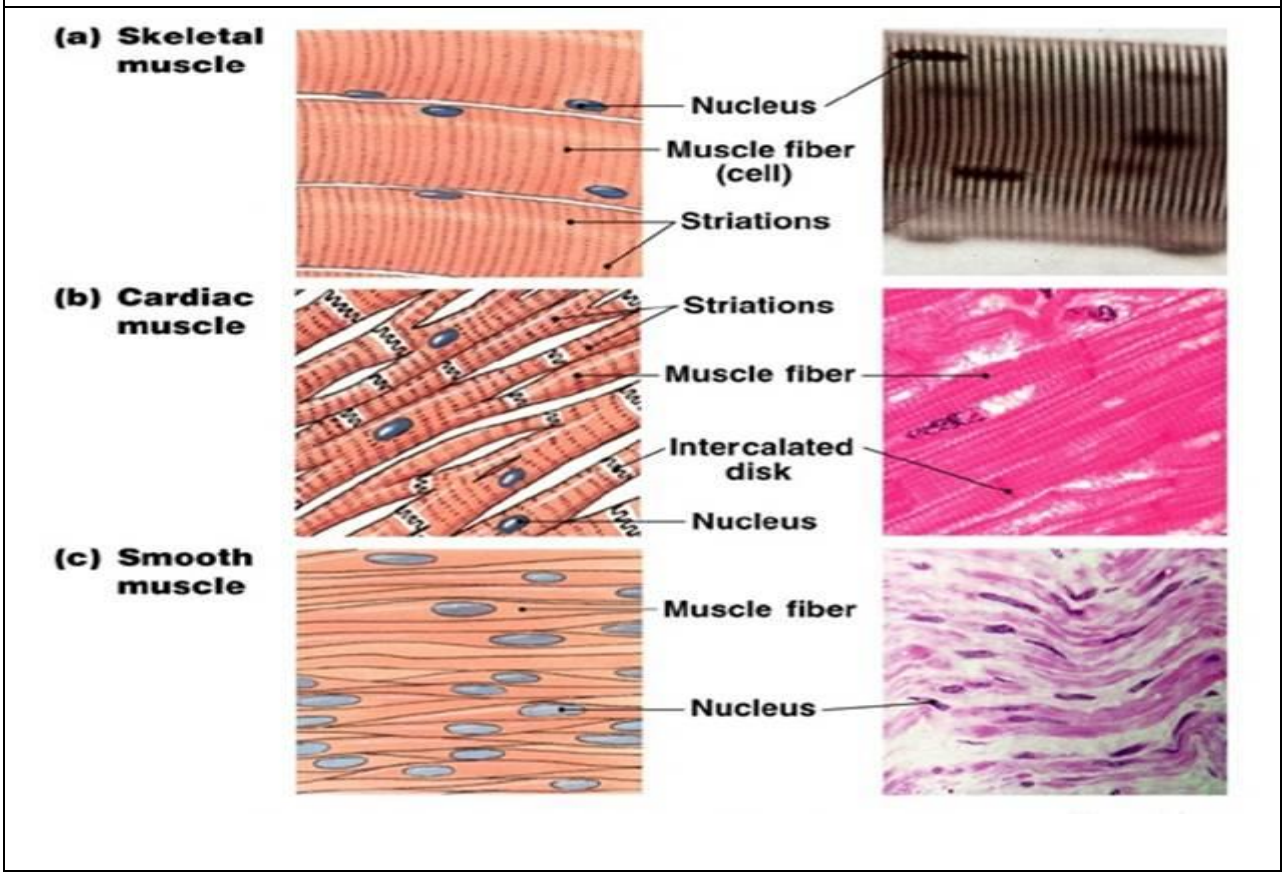
تشكل **كل العضلات المتصلة بالهيكل العظمي**، ان تقلص هذه العضلات هو تحت سيطرة الفرد لذا تسمى **بالارادية** ، تتألف العضلة الهيكلية من الياف عضلية طولية وسميكة ، وكل ليف يحتوي على **عدد كبير من النوى المستطيلة بأتجاه المحور الطولي** لليف العضلي وتقع النوى **محيطية الموقع**، يكون الليف العضلي مخططاً عرضياً ومكون من مناطق غامقة هي الحزم A وفاتحة وهي الحزم I .

3. العضلات القلبية Cardiac muscles

توجد في **القلب Heart وتكون لارادية**، في المقطع الطولي تكون الالياف العضلية مخططة كما في العضلة الهيكلية **ولكنها متفرعة** تحتوي على الأقراص البينية، **وحيدة النواة ذات موقع وسطي** في الليف .



أنواع الأنسجة العضلية



رابعاً : النسيج العصبي Nervous tissue

هو النسيج الذي يستلم الحوافز من المحيط ويحولها الى ايعازات عصبية ثم ينقلها الى الأعضاء في جسم الكائن الحي ليحدث رد الفعل او الاجابة المناسبة لذلك الحافز. تتكون الأنسجة العصبية من خلايا متخصصة تدعى العصبات أو الخلايا العصبية neurons والخلايا الدبقية العصبية neuroglia و مواد أخرى بين خلوية مرافقة.تشمل هذه الأنسجة الدماغ و الحبل الشوكي و الأعصاب .

الخلية العصبية nerve cell

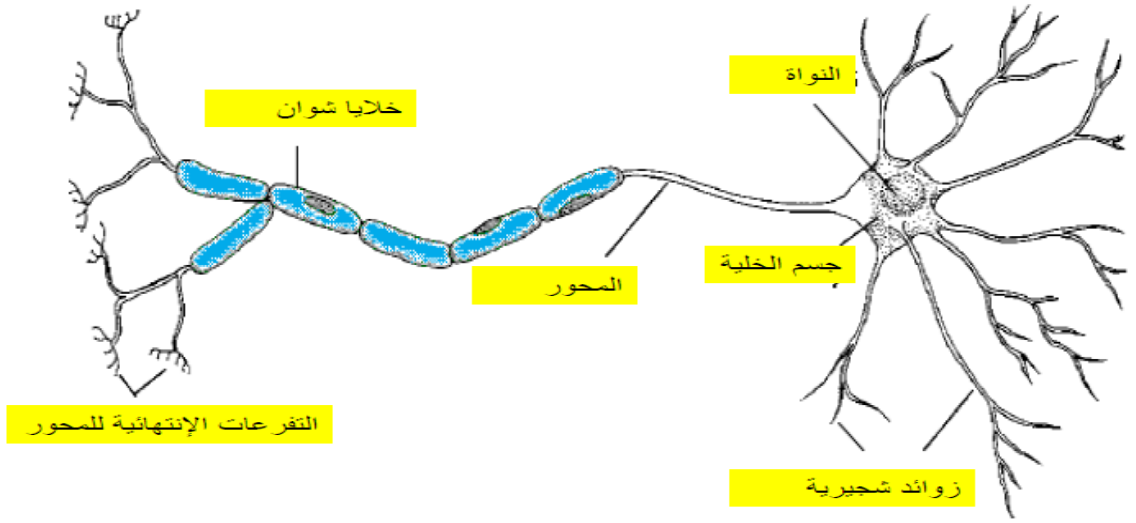
تتألف من: **1- جسم الخلية** يتراوح بين صغير وكبير، الكبير منها يمثل اكبر خلايا الجسم يكون مستدير او بيضوي او مغزلي او هرمي او مسطح والنواة مركزية الموقع كبيرة كروية الشكل

2- البروزات البروتوبلازمية المتدة من جسم الخلية ، تكون هذه البروزات بنوعين:

- **المحور axon** يكون بشكل **بروز مفرد** وينتهي بتفرعات كثيرة تدعى **بالتشجرات الانتهائية** telodendria ينقل السيلات العصبية الى **خارج جسم الخلية** إذ يكون بتماس مع جسم وبروزات خلية عصبية اخرى .
- **البروزات الشجيرية dendrites** تتفرع الى فروع اولية وثانوية وثالثية تقوم بنقل السيلات العصبية الى **داخل جسم الخلية** .

وتصنف الخلايا العصبية حسب وظيفتها الى:

1. **خلايا حسية :** تنقل المؤثرات من مواضع الأحساس الى الجهاز العصبي .
2. **خلايا حركية :** تنقل الأوامر الى اعضاء الأستجابة مثل العضلات .
3. **الخلايا الرابطة:**تربط الخلايا الحسية والحركية ببعضها تشكل التركيب الاساسي للمخ والحبل الشوكي



رسم تخطيطي للخلية العصبية nerve cell