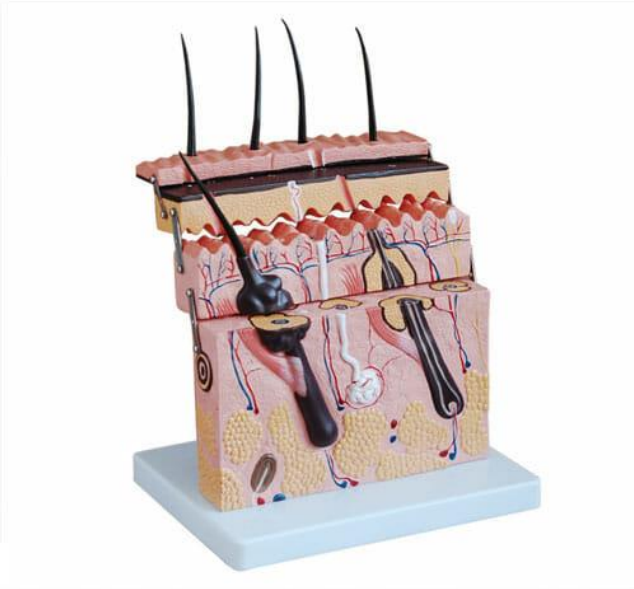
علم الانسجة العملي / المرحلة الثانية

ا.د امير محمود طه
ا.م.د محمد يونس احمد
د. سيماء احمد بكر
د. عبد الله طلال سلطان
د. رياض خلف فارس
م. اخلاص خليفة حامد
م.م بشار راسم كريم

الجهاز الغطائي

INTEGUMENTARY SYSTEM



- ويشمل الجلد الذي يغطي سطح الجسم مع مشتقاته الخاصة الأخرى (الأظافر ، الشعر وبعض الغدد التي ترتبط بالجلد)
- ويقي الجلد الكائن الحي من المواد والمؤثرات الخارجية ويساعد في تنظيم درجة حرارة الجسم
- ويعد الجلد أوسع عضو حسي للجسم لقيامه بتسلم الحوافز الخاصة باللمس والحرارة والألم ..

- **الجلد : The Skin**

يتألف الجلد من طبقتين رئيستين :

1 - البشرة : Epidermisوهي نسيج ظهاري مطبق متخصص أصله الجنيني من الأديم الظاهر

2- الأدمة : Dermisوتقع تحت البشرة وتتكون من نسيج ضام كثيف وعاني أصله الجنيني من الأديم المتوسط ويكون الارتباط بين البشرة والأدمة منعرجاً وغير منتظم حيث تكون الأدمة بروزات تدخل في انبعاجات ضمن البشرة، وتدعى هذه البروزات بالحليمات الأدمية **Dermal papillae**، ومن جهة أخرى تكون البشرة بروزات تدخل في انبعاجات ضمن الأدمة وتدعى هذه البروزات بالحليمات البشرية **Epidermal papillae**

يوجد تحت الأدمة طبقة مكونة من نسيج رابط مفكك خلالي ونسيج شحمي وتدعى هذه الطبقة بالطبقة تحت الأدمة **Hypodermis**او الطبقة ما تحت الجلدية **Subcutaneous layer**ولا تعد هذه الطبقة من طبقات الجلد .

- ويصنف الجلد تبعاً لسمك البشرة إلى

1.الجلد السميك Thick Skin وهو الجلد الخالي من الشعر
2.الجلد الرقيق Thin Skinالشكل وهو الحاوي على الشعر.

ويوجد الجلد السميك في راحة اليد وأخمص القدم وفيه تكون البشرة سميكة جداً أما الجلد الرقيق فيغطي بقية الجسم وتكون فيه البشرة رقيقة كما وإن الجلد الرقيق يختلف في سمكه تبعاً لسمك الأدمة وليس البشرة

بشرة الجلد السميك :

وتتكون من الطبقات الاتية ابتداءاً من القاعدة نحو السطح :

1 - الطبقة الانتاشية (القاعدية) Stratum germinativum (basale)

وتستقر هذه الطبقة على الصفيحة القاعدية فوق الأدمة وتتألف من طبقة واحدة من الخلايا الظهارية العمودية أو المكعبة العالية . ولكل خلية بروزات بروتوبلازمية قصيرة ونحيفة في سطحها القاعدي وتتداخل مع جيوب في الصفيحة القاعدية لتزيد من ارتباط الخلايا بها .

2- الطبقة الشائكة : Stratum spinosum

وتتكون من عدة صفوف من الخلايا التي تكون ذات شكل مضلع وغير منتظم، وتتسطح الخلايا باتجاه الجزء الحر للجلد ويظهر سطح الخلايا بروزات بروتوبلازمية قصيرة تقابل مثيلاتها من الخلايا المجاورة لتشكل ما يسمى بالجسور ما بين الخلايا Intercellular bridgesوهي لا تمثل استمرارية الهيولي بين الخلايا . تعد هذه الطبقة مسؤولة عن بدء عملية التقرن . Keratinizationوتسمى الطبقتين الانتاشية والشوكية بـ طبقة مالبيجي Malpighian layer

3-الطبقة الحبيبية : Stratum granulosum

تتكون من 2-5صفوف من الخلايا المضلعة المسطحة التي يكون محورها الطولي موازيا لسطح الجلد ويحتوي هيولي الخلايا على حبيبات خشنة واليفة للأصباغ القاعدية وتدعى بالحبيبات القراتينية الشفافة .

4- الطبقة الصافية (الشفافة) : Stratum lucidum

وهي طبقة شفافة تتكون من 3-5 صفوف من الخلايا وتكون مسطحة ميتة أو في طريقها إلى الموت ومتقاربة جداً وتظهر الطبقة متجانسة تقريباً وتعاني نوى وعضيات الخلايا الاضمحلال .

5- الطبقة المنقرنة : Stratum corneum

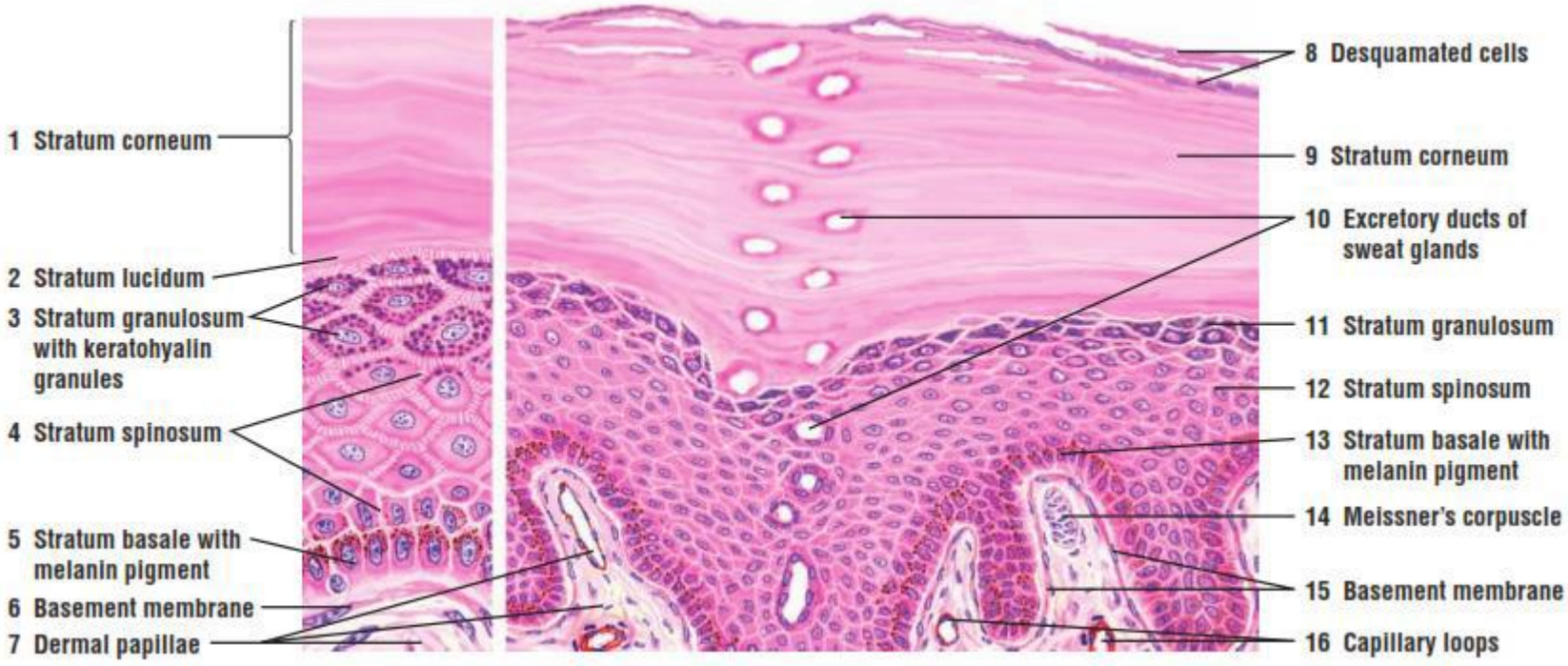
وهي الطبقة الخارجية التي تتكون من خلايا حرشفية ميتة شفافة يزداد تسطحها والتحامها اذا اقتربنا من سطح الجلد ونوى خلايا هذه الطبقة معدومة وان هيولها حل محله الفراتين. وان الجزء الخارجي من هذه الطبقة يتكون من صفائح متقرنة تتقشر وتسقط باستمرار.

بشرة الجلد الرقيق : هي ارق وابسط تركيب من بشرة الجلد السميك وتكون كل طبقات البشرة مختزلة في السمك وتكون **الطبقة الصافية معدومة** ولكن **الطبقة الشائكة ارق** بينما **الطبقة الحبيبية تكون من صف واحد من الخلايا او على شكل خلايا مفردة مبعثرة ومتفرقة**

الادمة

- الأدمة : تتكون من طبقتين ثانويتين هما :-
- **1- الطبقة الحليمية Papillary layer** وهي الطبقة العليا وتشمل الحليمات التي تبرز في البشرة وتكثر هذه الحليمات في منطقة الجلد المعرض للضغط المتكرر ويعتقد انها تزيد من قوة ارتباط البشرة بالأدمة وتتكون هذه الطبقة من ألياف بيض دقيقة وشبكية وصفراء وتحتوي بعض الحليمات على نهايات عصبية كجسيمات ما يستر فتعرف بالحليمات العصبية Nervous papillae اما الحليمات التي تحتوي على شبكة من شعيرات الدموية تعرف بالحليمات الوعائية Vascular papillae وتحتوي هذه الطبقة على خلايا النسيج الضام أكثر مما هي عليه في الطبقة التي تحتها ولكن الألياف تكون فيها اصغر وأدق من الطبقة التي تحتها .

- **2- الطبقة الشبكية Reticular layer** تكون هذه الطبقة كثيفة وأكثر سمكاً من الطبقة الحليمية وتحتوي على ألياف بيض سميكة وكثيفة وعلى ألياف صفر وشبكية وتعد الألياف الصفر مسؤولة عن مطاطية الجلد ومرونته اذ كلما تقدم الانسان بالعمر تبدأ بالضمور وهذا سبب تجعد الجلد وقد تحتوي الأدمة على خلايا عضلية ملساء مرتبة بشكل حزم ترتبط بجريبات الشعرة الغدد التي ترافق جريبات الشعر تعرف بالغدد الدهنية وينعدم وجود هذه الغدد في راحة اليد وأخمص القدم.
  كما نلاحظ وجود الغدد العرقية Sweat gland التي تكثر في راحة اليد وأخمص القدم .



THE THICK SKIN الجلد السميك

الشعرة The hair

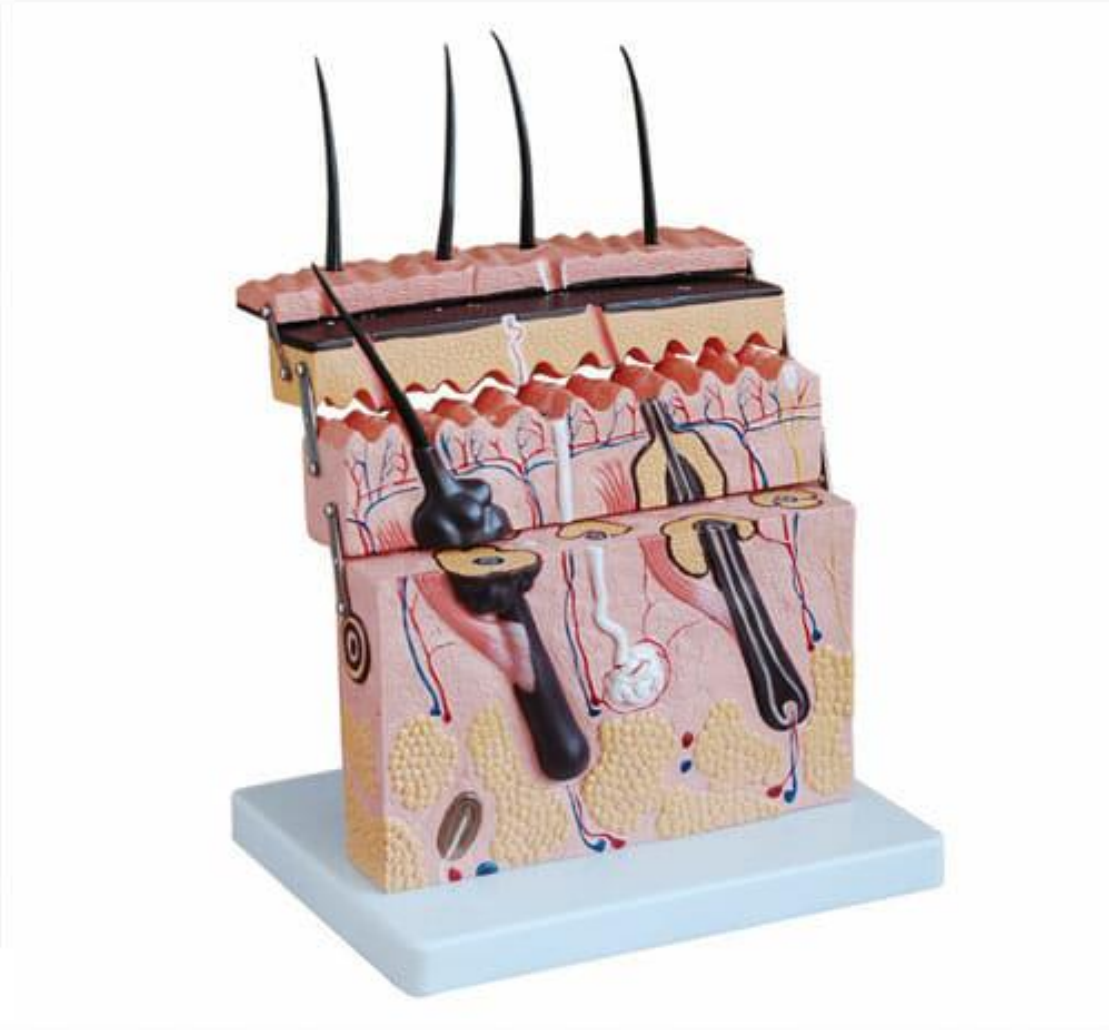
- الشعرة عبارة عن خيوط متقرنة رفيعة مشتقة من طبقة البشرة . ينتشر الشعر فوق الجلد باكمله عدا راحة اليدين واخمص القدمين والسطوح الظهرية للسلاميات القاصية . تتكون الشعرة من قصبة Shaftتبرز فوق سطح الجلد وجذر Rootيستقر في داخل الجلد بوضع مائل . وتتوسع النهاية العميقة للجذر مكونة بصلة الشعر Hair bulbوهذه تحيط بجزء متخصص من نسيج ضام وعائي من طبقة الأدمة يدعى بحليمة الشعرة . Hair papilla يقع جذر الشعرة ضمن انبعاج بشري واخر ادمي ويرافق جريب الشعرة غدة واحدة أو أكثر من الغدد الدهنية وحزمة من الألياف العلية الملساء التي تكون العضلة الناصبة للشعرة Arrectorpili muscleالتي بتقلصها تنتصب الشعرة.

- تركيب الشعرة :

تتكون الشعرة من خلايا بشرية مرتبة بثلاث طبقات متحدة المركز وهي من الداخل الى الخارج :

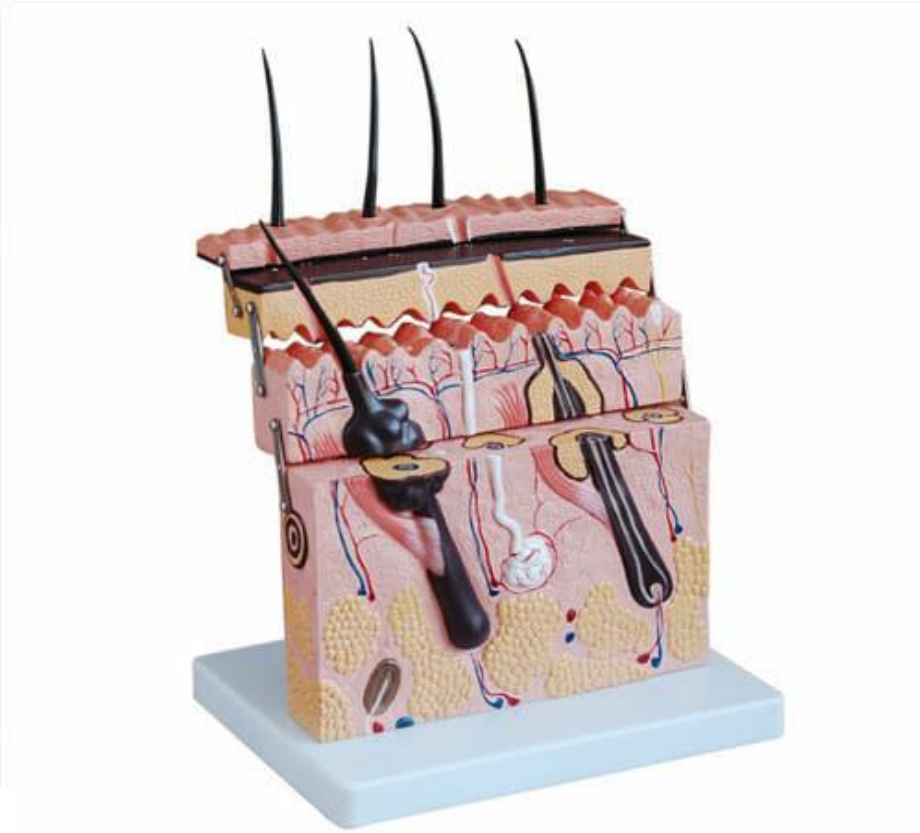
1- اللب : Medullaيشكل المحور المركزي للشعرة ويكون سمكها 2- خلايا وتكون خلاياه كبيرة ومتقرنة بقراتين لين تتخللها فجوات هوائية تحتوي غالبا على حبيبات صباغية. وينعدم اللب في الشعر القصير والرفيع والاشقر اللون وقد يكون معدوماً في بعض شعر الراس

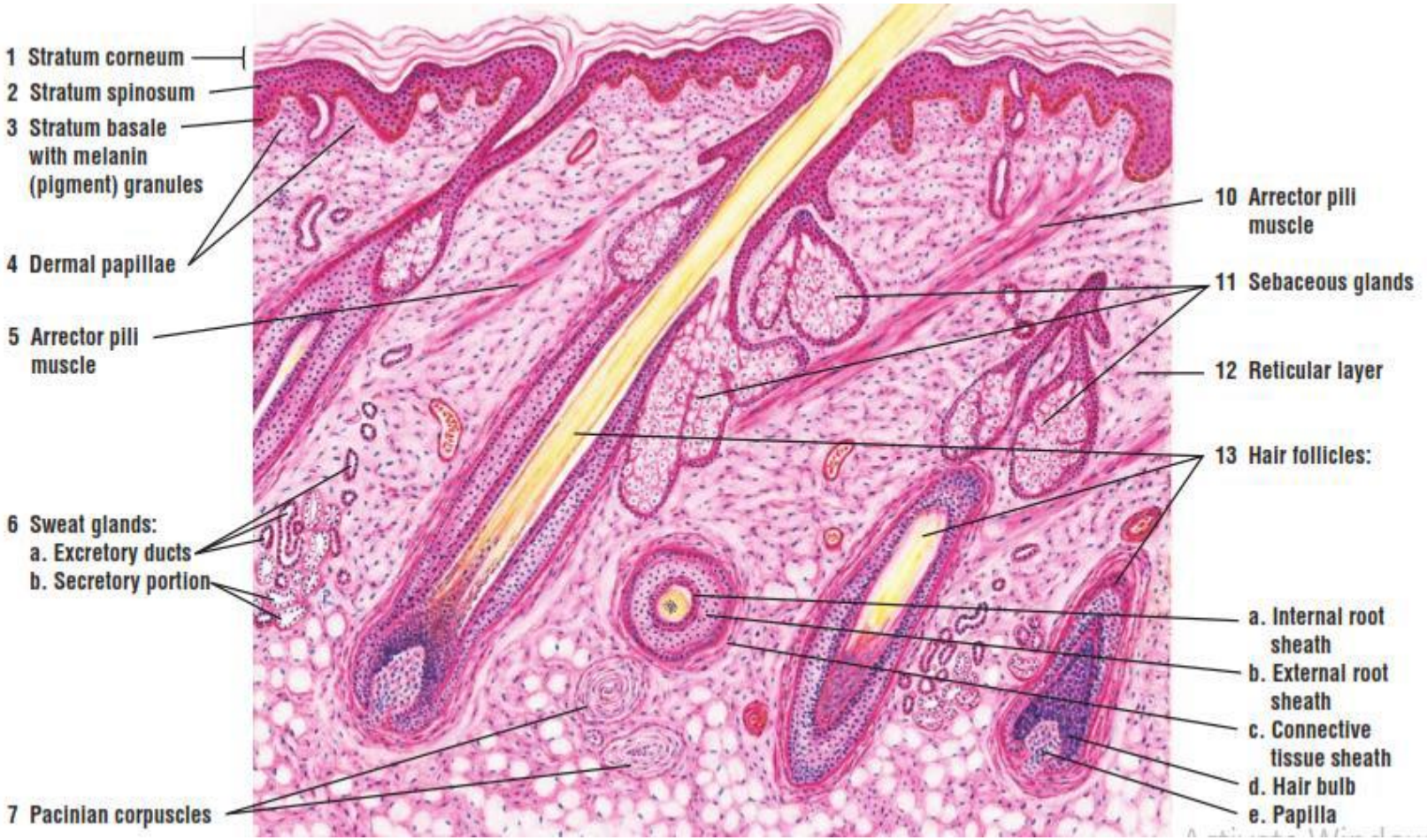
2. القشرة : Cortexوتكون الجزء الرئيس من الشعرة وتتألف من بضع طبقات من خلايا مغزلية الشكل متقرنة بقراتين صلب وتكون متراصة بعضها مع بعض وتوجد الحبيبات الصباغية في داخل خلايا القشرة وبينها .



- 3- القشيرة : Cuticleوتغطي هذه الطبقة سطح القشرة وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا الشفافة الرقيقة التيتكون حافاتها الحرة متراكبة نحو الأعلى وهي أكثر الخلايا تقرناً بالقراتين الصلب .و يتركيب جريب الشعرة من غلاف خارجي مكون من نسيج يعرف بـ غمد الجذر الادمي Dermal root sheathينشأ من الأدمة وغلاف داخلي يعرف بـ غمد الجذر البشري Epidermal root sheathوينشأ من البشرة .
- 1- غمد الجذر الادمي Dermal root sheathيتكون من الطبقات التالية :ا الطبقة الخارجية وتكون غير واضحة الحدود وتتألف من الياف بيض مرتبة طولياً وهي امتداد للطبقة الشبكية الادمة الجلدب الطبقة الوسطى وهي أكثر سمكاً من الطبقة الخارجية وتتألف من الياف بيض دقيقة مرتبة دائريا وهي امتداد للطبقة الحليمية لادمة الجلد .ج الطبقة الداخلية وتظهر متجانسة على شكل شريط يعرف بالغشاء الزجاجي Glassy membraneوهي امتداد للصفيحة القاعدية التي تستند عليها البشرة

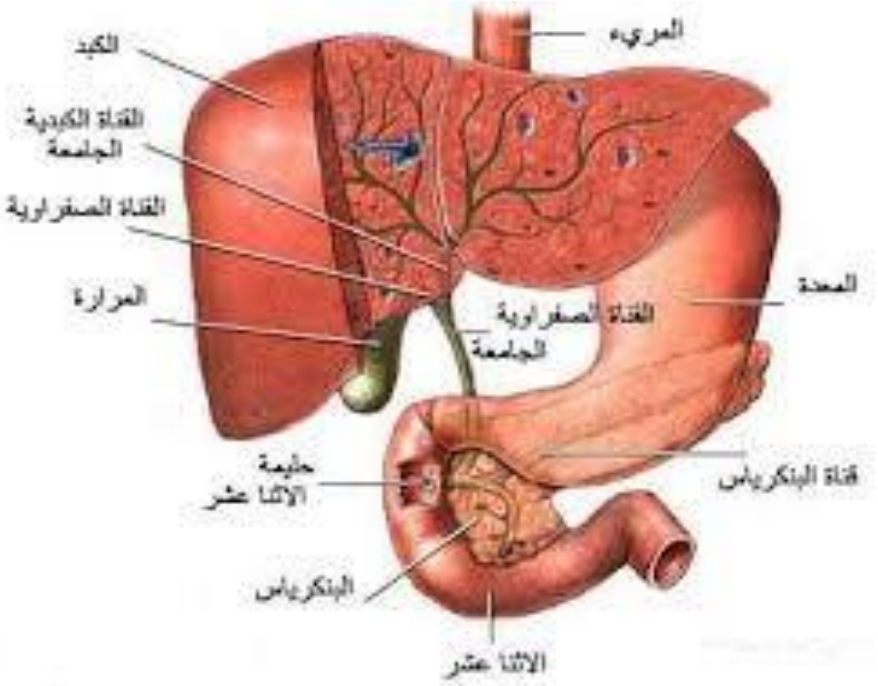
- 2 - غمد الجذر البشري Epidermal root sheathوينقسم هذا الغمد على غمدين ثانويين :
- أ- غمد الجذر الخارجي External root sheathيتألف من أكثر من صف واحد من الخلايا ويتميز الصف المجاور للغشاء الزجاجي بطول خلاياه حيث يمثل امتداداً للطبقة الانتاشية لبشرة الجلد . اما خلايا الصفوف الأخرى فتكون مضلعة وتمثل امتداداً للطبقة الشائكة لبشرة الجلد
- .ب غمد الجذر الداخلي Inner root sheathلا يمتد هذا الغمد فوق منطقة دخول الغدة الدهنية في الجريب ويمثل هذا الغمد امتداداً للطبقات العليا لبشرة الجلد ويتألف من ثلاث طبقات :
- 1- طبقة هنلي : Henle's layerتتالف من صف واحد من الخلايا الشفافة الطويلة والمسطحة التي تحتوي على لييفات شفافة
- 2- طبقة هكسلي : Huxley's layerوتتكون من 1-3 صفوف من الخلايا الطويلة المتقرنة .
- 3- قشيرة غمد الجذر الداخلي : Cutide of the inner root sheath وتتكون من صف واحد من الخلايا الحرشفية المتقرنة الشفافة





THE THIN SKIN الجلد الرقيق

الغدد الهضمية
Digestive glands



- **1 - البنكرياس (المُعِثكَلَة) The Pancreas**

غدة كبيرة وطويلة تقع في تقعر الاثني عشر ويبلغ طولها 20 سم وتكون ذات لون وردي فاتح او ابيض وليس لها محفظة محددة ولكنها مغطاة بنسيج هللي رقيق تمتد منه حواجز الى داخل الغدة تقسمها الى فصيصات

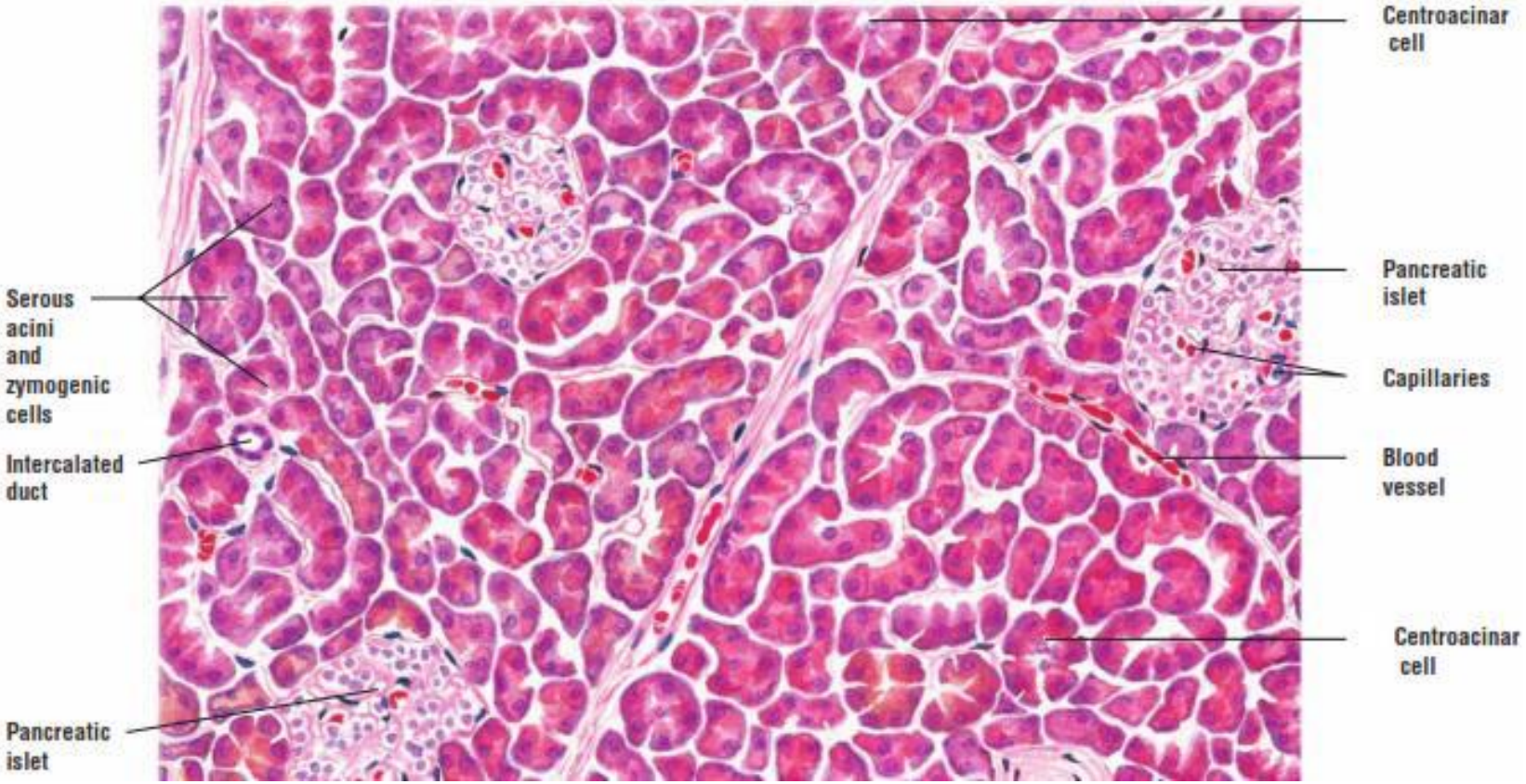
والبنكرياس غدة مختلطة قسم منها ذات افراز خارجي Exocrine والقسم الآخر ذو افراز داخلي صمي Endocrine

فالجزء ذو الافراز الخارجي عبارة عن عدة مركبة نبيبية حوصلية وتتكون الوحدات الفارزة من اجزاء نهائية نبيبية أو حوصلية للجهاز القناتي المتفرع وتدعى هذه الوحدات **بالعنيبات Acini** وتكون الوحدات الفارزة ضمن الفصيص الواحد متراصة بعضها مع بعض بغير انتظام يحيطها قليل من النسيج الضام الدقيق الذي يحتوي على شعيرات دموية ولمفية وأعصاب وقنوات الافراغ وتتكون كل وحدة فارزة من خلايا هرمية تقريباً مرتبة حول تجويف وسطي صغير ذات نوى كروية الشكل وتقع قريبة من القاعدة وتحتوي على 1-3 نويات واضحة ويحتوي الهيولي الذي بين النواة وقمة الخلية على ظات مولد الخميرة Zymogen granules . يتصل تجويف الوحدة الفارزة بالقناة البيئية Intercalary duct بوساطة خلايا خاصة بالبنكرياس تعرف بالخلايا المركزية الغنيبية وتدخل هذه الخلايا الى داخل تجويف الوحدة الفارزة وتؤدي القناة البينية الى القناة داخل الفصيصات Intralobular duct التي تتصل بعضها ببعض مكونة قنوات أكبر تعرف بالقناة بين الفصيصات Interlobular duct التي تصب اخيرا في القناة البنكرياسية الرئيسة Main pancreatic duct

- ويكون الانتقال من قناة إلى قناة أخرى تدريجي اذ ان البطانة الظهارية تزداد سمكاً فتبدأ حرشفية ثم مكعبة ثم عمودية قصيرةفعمودية طويلة في القنوات الكبيرة التي تكون محاطة بنسيج ليفي ايضا.

- **اما الجزء الصمي ذو الافراز الداخلي** للبنكرياس فيتكون من كتل خلوية صغيرة كروية غير منتظمة فاتحة اللون غنية بالشعيرات الدموية ومنتشرة في مادة البنكرياس وتدعى هذه الكتل بـ **جزيرات لانكرهانس Islets of Langerhans** وتكون هذه الجزيرات محددة عن بقية نسيج البنكرياس بصورة غير كاملة بالياف شبكية دقيقة وتترتب الخلايا في داخل الجزيرة بحبال غير منتظمة توجد بينها الشعيرات الدموية .
- وعند استعمال ملونات خاصة يمكن تمييز الأنواع الرئيسة الاتية من الخلايا في جزيرات لانكرهانس :
- **1- خلايا الفا Alpha cellsاو A cells :** وهي خلايا كبيرة تحتوي على حبيبات غير قابلة للذوبان في الكحول ولكنها قابلة للذوبان في الماء وتتلون باللون احمر بملون Mallory azan وتظهر الحبيبات تحت المجهر الالكتروني بشكل حويصلات بقطر 250 نانوميتر وذات لب كثيف محاط بجزء أقل كثافة ، ونواة الخلية تكون ذات شكل غير منتظم والغشاء البلازمي لخلايا الفا أكثر تميزاً من خلايا بيتا تميل هذه الخلايا الى ان تقع في الجزء المحيطي لجزيرة لانكرهانس وتنتج هذه الخلايا هرمون Glucagonsالذي يعمل على رفع مستوى الكلوكوز في الدم .
- **2- خلايا بيتا Beta cellsاو B cells :** خلايا ذات حبيبات عديدة تذوب في الكحول وتتلون باللون الازرق بملون Mallory azan، وتتميز الحبيبات تحت المجهر الالكتروني بلب بلوري مضلع او معيني وهذه الخلايا أكثر عدداً من خلايا الفا ودلتا وتقع الى الداخل من جزيرات لانكرهانس وتنتج هذه الخلايا هرمون Insulinالذي يعمل على خفض مستوى الكلوكوز في الدم.-

- 3- الخلايا الصافية Clear cells او Cells : لا تحتوي هذه الخلايا على حبيبات وتكون فاتحة اللون وتقع في الوسط بين خلايا B ووظيفتها غير معروفة ولكنها قد تمثل خلية احتياطية أو ساكنة.-
- 4- خلايا دلتا Delta cells او D cells : تحتوي هذه الخلايا على حبيبات تتلون باللون الأزرق بملون Mallory azan وتظهر الحبيبات تحت المجهر الالكتروني بشكل حويصلات افرازية ذات حجم متغاير بقطر 300 و 350 نانوميتر وذات محتوى متجانس او حبيبي بكثافة قليلة أو متوسطة وتقع هذه الخلايا في الجزء المحيطي للجزيرة وتكون قريبة من خلايا الفا وأكبر منها وتنتج خلايا D هرمون Somatostatin الذي يمنع افراز كل من الانسولين والكلوكاكون ويقلل من افراز الجزء ذي الافراز الخارجي
- 5- خلايا Pancreatic Polypeptide cells: هي نوع اخر من الخلايا الشائعة في جزيرات لانكرهانس شخصت هذه الخلايا باحتوائها على حويصلات حبيبية متجانسة بقطر 140-200 نانومتر كما توجد هذه الخلايا ما بين الخلايا العنيبية وضمن النسيج الظهاري للقنوات البنكرياسية وتنتج هذه الخلايا متعدد الببتايدالبنكرياسي Pancreatic polypeptide الذي يحفز افراز الانزيمات من المعدة .


Centroacinar cell
Pancreatic islet
Capillaries
Blood vessel
Centroacinar cell
Serous acini and zymogenic cells
Intercalated duct
Pancreatic islet

- **2- The liver الكبد**

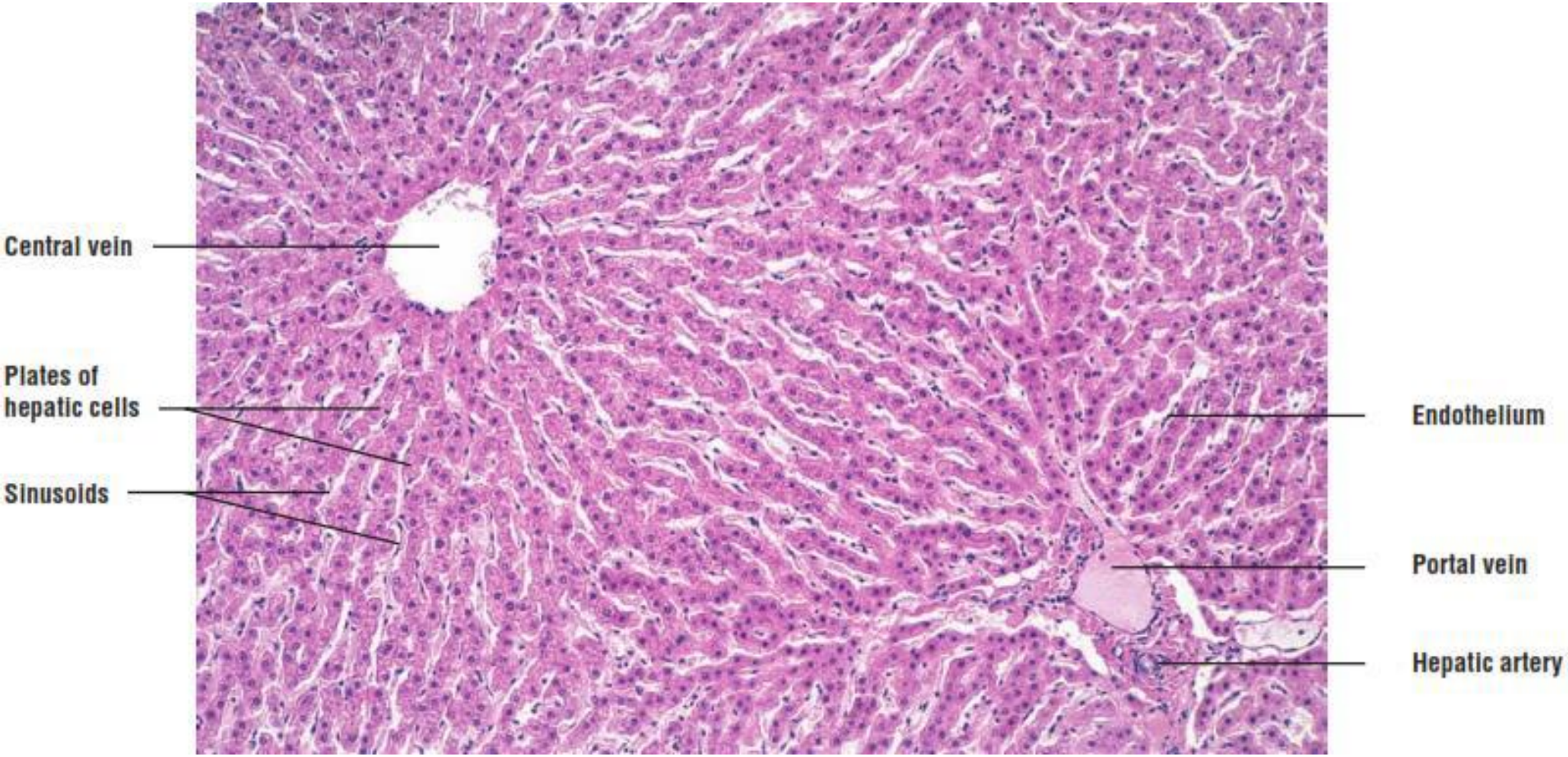
- هو أكبر الغدد الموجودة في الجسم واكثرها وزناً اذ تزن 1 - 1.5 كغم ويقع اعلى التجويف البطني وتحت الحجاب الحاجز يكون لونه احمر ادكن او بنياً محمراً في الحالة الطرية ويرجع هذا الى ان العضو غني بالأوعية الدموية ، يغطى الكبد بمحفظة Capsule من نسيج ضام تعرف بـ محفظة گليسون Glisson's Capsule معظم المحفظة مغطى بالصفاق ويمتد من هذه المحفظة حواجز عند منطقة باب الكبد تخترق العضو وتتفرع مرات عديدة فتقسمه إلى عدد من الفصوص والفصيصات Lobules وتكون هذه الحواجز المحيطة بالفصيصات غير كاملة في الانسان ومعظم الثدييات وتظهر هذه الفصيصات موشورية الشكل عديدة الأوجه وتظهر في المقطع المستعرض مضلعة الشكل ذات 5-7 أوجه ويوجد في وسط كل فصيص وريد مركزي Central vein اما في محيط الفصيص ولاسيما في الزوايا فتوجد القناة البابية أو الباحة البابية Portal canal or Portal area التي تتكون من الوريد ما بين الفصيصات (Interlobular vein هو فرع من الوريد البابي الكبدي (وفرع الشريان الكبدي Hepatic artery وقناة الصفراء ما بين الفصيصات (interlobular bile duct وهي فرع لقناة الصفراء) مع وعاء المفي غالباً ،تنغمر هذه كلها ضمن كمية صغيرة من النسيج الضام .

- اما مادة الكبد تتكون من صفائح كبدية **Hepatic plates**أو حبال كبدية **Hepatic cords**مثقبة غير منتظمة تتفرع وتلتقي بعضها ببعض تشع من الوريد الوسطي نحو محيط الفصيص وتكون بسمك خلية واحدة عدا مناطق التفرع والالتقاء. ان الخلايا المكونة للصفائح الكبدية خلايا ظهارية مضلعة بستة اوجه او اكثر تدعى الخلايا الكبدية **Hepatic cells**أو **Hepatocytes**التي قد تحوي أكثر من نواة والنواة كروية الشكل أو بيضوية ذات كروماتين مبعثر ونوية او نويات واضحة ويحتوي الهيولي على نشأ حيواني Glycogenوقطيرات دهنية .

- تترتب الخلايا الكبدية حول الباحات البابية على شكل صفيحة بسمك خلية واحدة تدعى الصفيحة المحددة Limiting plateتتكون هذه الصفيحة من خلايا تكون اصغر من الخلايا الكبدية الاعتيادية في المركز وتكون الصفيحة مثقبة بالأوعية الدموية. يوجد بين الصفائح الكبدية فسح دموية هي **الجيبانيات الدموية Blood sinusoids**وتختلف الجيبانيات عن الشعيرات الدموية في كونها أكبر قطراً وأن الخلايا المبطنة ليست اندوثيلية فقط بل انها مبطنة بنوعين من الخلايا يطلق عليها الخلايا الشبكية البطانية – **Reticulo endothelial cells**

- 1-خلايا بطانية صغيرة طويلة ذات نواة دكناء اللون و هيولي فاتح اللون وتكون هذه الخلايا بطانة غير كاملةللجيبانيات فتترك بينها مسافات مكونة ما يشبه الثقوب

- 2- خلايا كبفر البلعمية **Phagocytic of Kupffer**وتكون هذه الخلايا أكبر حجماً ونواتها أكبر وافتح لون وهيولها أوسع من النوع الأول وتتميز الخلية ببروزاتها البروتوبلازمية التي تمتد عبر الفسحة الجيبانية أو فيها ولخلايا كيفر قابلة الالتهام وتحتوي غالباً على كريات دم حمر منحلة وحبيبات صباغية وحبيبات تحتوي على الحديد ويوجد بين الخلايا الصفيحة الكبدية قنيات دقيقة بشكل شبكة هي القنيات الصفراوية Bile canaliculiالتي تتصل بقنوات الصفراء في محيط الفصيص بتراكيب وسطية على شكل قنوات تدعى **قنوات هيرنك Ductules or canalsof Hering**

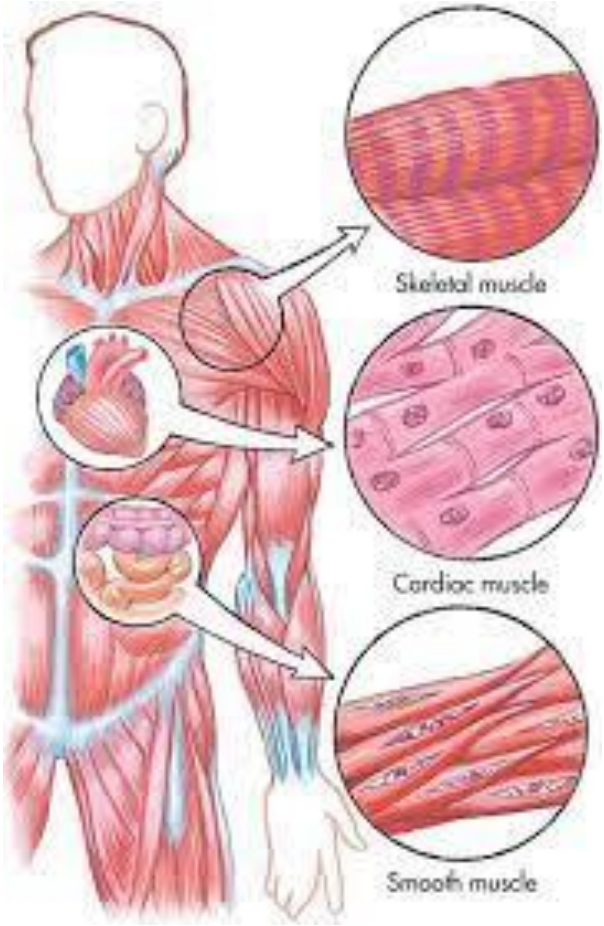

Central vein
Plates of hepatic cells
Sinusoids
Endothelium
Portal vein
Hepatic artery

- **مثانة الصفراء (المرارة) : Gall bladder**

- تقع في السطح السفلي للكبد وهي كيس كمتري الشكل يتكون على شكل انبعاج من القناة الكبدية العامة التي تتصل بها عن طريق القناة الكيسية لتكون قناة الصفراء العامة التي تتجه بدورها نحو الاثني عشر لتصب فيه بعد النقاء القناة البنكرياسية العامة معها ويبلغ طول المثانة الصفراء 8سم وعرض 4 سم وتتسع لـ 30-50 مل من مادةالصفراء. ويتركب جدار المثانة الصفراء من الطبقات النسجية :
- 1 - الطبقة المخاطية Tunic mucosaويكون هذا الغشاء مطوياً عندما تكون المثانة خالية ولهذا يظهر غير منتظم في المقطع وتتكون البطانة الظهارية من خلايا عمودية طويلة فاتحة الصبغة ذات نوى بيضوية قاعدية الموقع لها القدرة على افراز مادة مخاطية بكميات قليلة ويظهر النسيج الظهاري العمودي تحت المجهر الالكتروني مزوداً بحافة مخططة تتكون من زغيبات دقيقة وصغيرة ويلي النسيج الظهاري الصفيحة الأصيلة Lamina propriaالتي تتكون من نسيج ضام دقيق غني بالأوعية الدموية الصغيرة وقد يحتوي على عقيدات لمفية وعدد مخاطية قليلة في منطقة عنق الكيس **وينعدم وجود الطبقة او الغلالة ما تحت المخاطية Submucosaفي جدار مثانة الصفراء**

- 2- الطبقة العضلية الخارجية Muscularis externaوتتكون هذه الطبقة من حزم من الألياف العضلية الملساء وتكون هذه الحزم غير منتظمة السمك والترتيب ففي مقطع المثانة الصفراء تظهر الألياف العضلية في مستويات قطع مختلفة وذلك لأن حزم الألياف العضلية تتداخل وتتقاطع بعضها مع بعض ويوجد بين الحزم هذه الياف بيض والياف شبكية وبعض الألياف الصفر
- 4- الطبقة البرانية أو المصلية : Adventitia or Serosaوتكون هذه الطبقة برانية في المنطقة التي تلتصق فيها مثانة الصفراء بالكبد وتتكون من نسيج ضام ليفي كثيف غير منتظم يحتوي على أوعية دموية صغيرة ويندمج بمحفظه گليسون Glisson's capsuleللكبد أما المناطق الأخرى المثانة الصفراء فتحل الطبقة المصلية محلالطبقة البرانية

النسيج العضلي
Muscular Tissue



النسيج العضلي

1- هو النسيج المسؤول عن حركة مختلف أجزاء الجسم بسبب قابليته على التقلص

2 - ينشأ من الأديم المتوسط **Mesoderm**

3- يتكون من خلايا تدعى بالخلايا العضلية **Myocytes**

وبسبب طولها تعرف بالألياف العضلية **Muscle fibers**

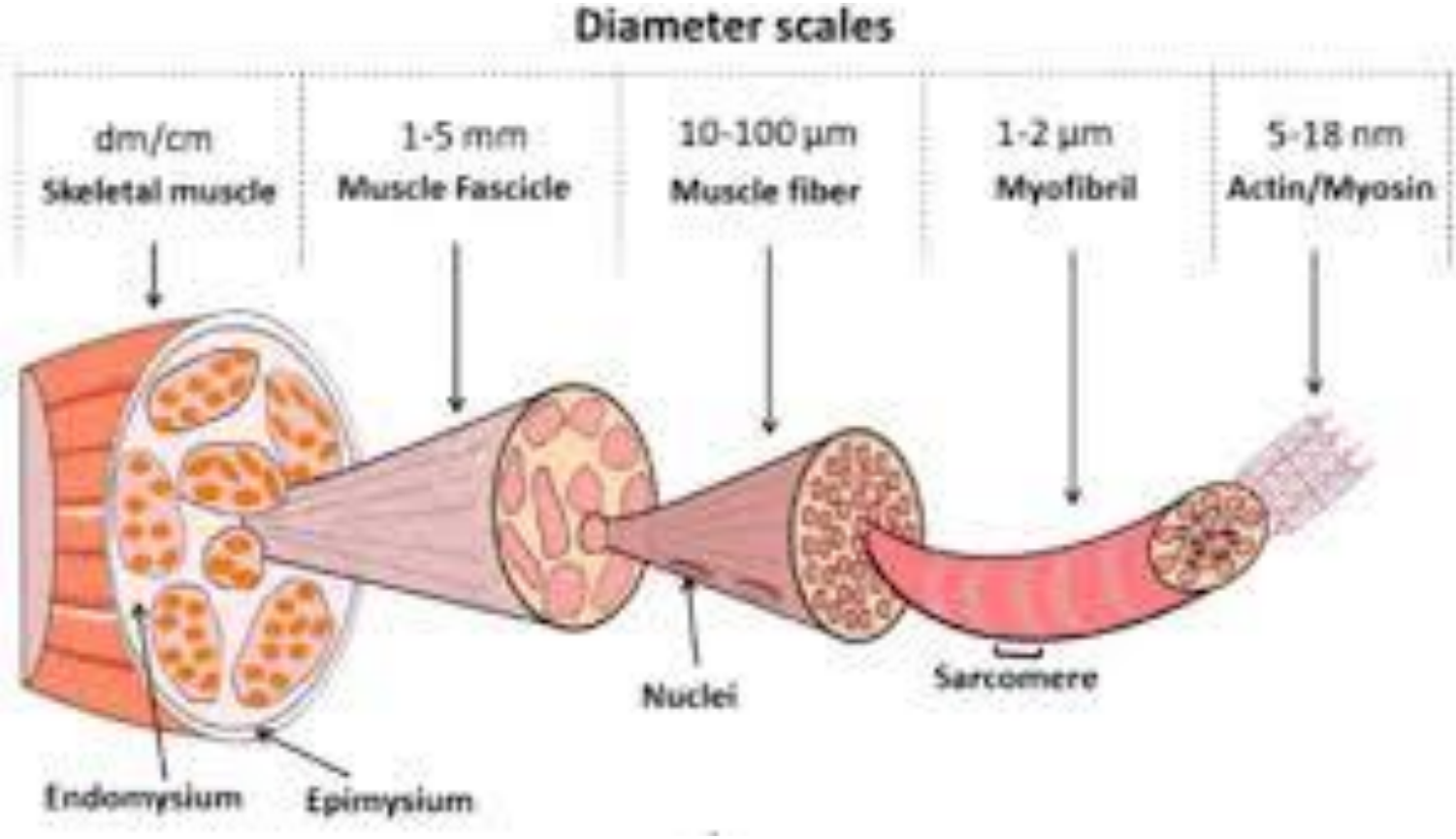
تتخللها شعيرات دموية كثيرة ولبعض عضيات الخلية العضلية أسماء مختلفة فيدعى سايتوبلازم الخلية العضلية باسم السايتوبلازم العضلي **Sarcoplasm**وتدعى الشبكة البلازمية الملساء باسم الشبكة البلازمية العضلية **Sarcoplasmic reticulum**ويدعى الغشاء البلازمي بالغشاء العضلي **Sarcolemma**

تصنف العضلات بالنسبة إلى تركيبها ووظيفتها الى :

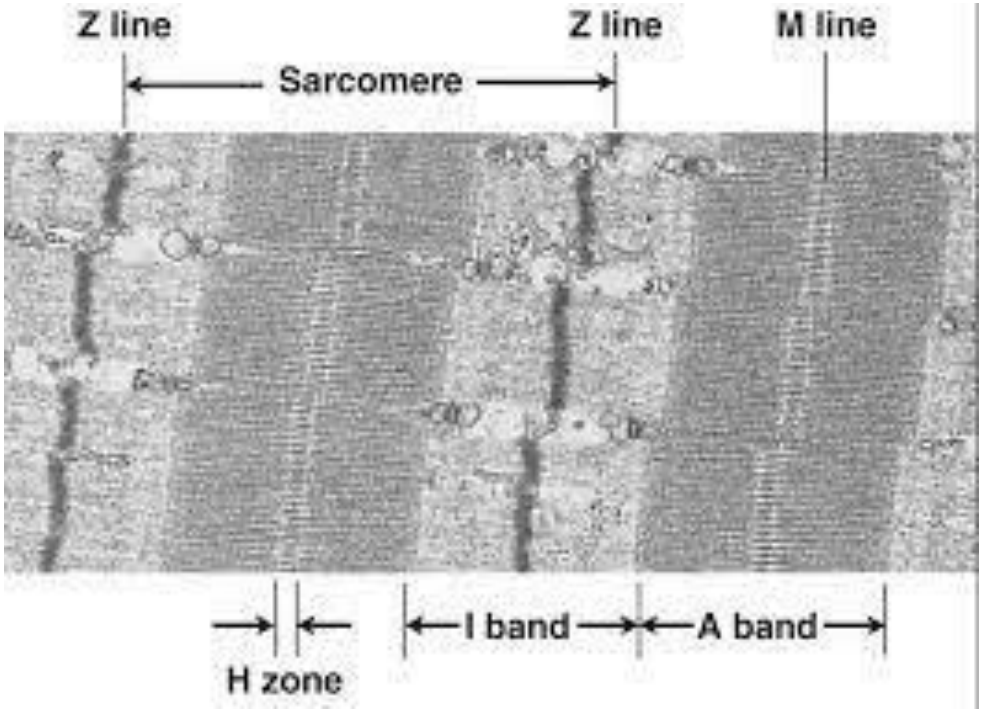
اولاً : العضلات المخططة الإرادية الهيكلية
Skeletal striated voluntary muscle

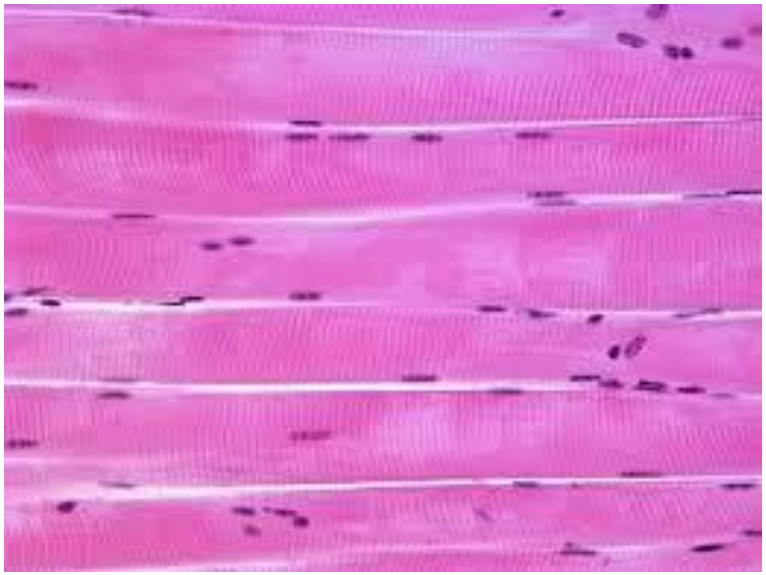
1- تشكل كل العضلات المتصلة بالهيكل العظمي وتكون لحم الحيوانات
2-يكون تقلصها تحت سيطرة إرادة الفرد.
3 - تتميز بلونها الوردي في حالة الطراوة بسبب الصبغة التي تحتويها والى كثافة الأوعية الدموية فيها.
4- تتألف العضلة من خلايا (ألياف) عضلية اسطوانية الشكل طويلة جداً غير متفرعة ، وذات نوى كثيرة ونواة الخلايا العضلية تكون بيضوية الشكل ومحيطية الموقع تتجمع هذه الألياف في مجاميع تسمى الحزم fascicles وبتجمع بعضها البعض تكون العضلة الهيكلية .

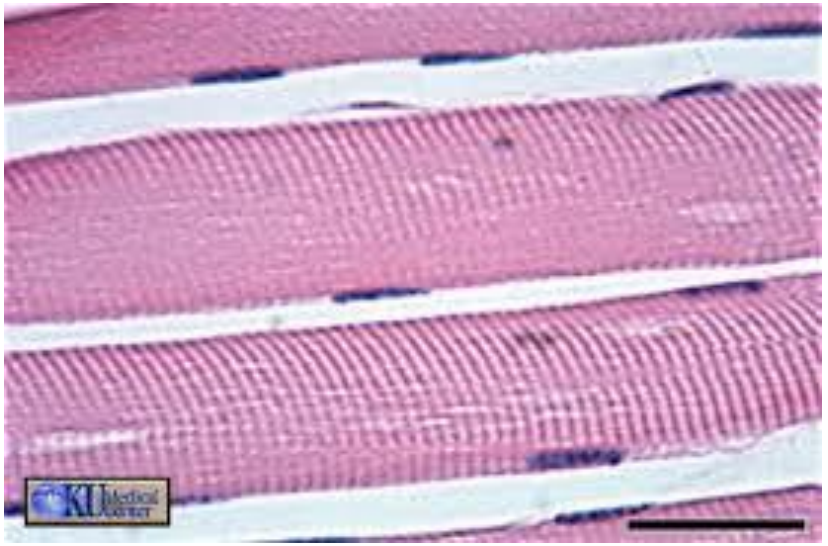
5- عند اخذ مقطع مستعرض للعضلة نجد انها محاطة بطبقة من نسيج ضام ليفي كثيف غير منتظم يعرف باللفافة العضلية الخارجية **Epimysium** التي تظهر للعين المجردة بشكل غمد ابيض اللون، وكل حزمة تحاط بطبقة من نسيج ضام ارق من الأول واقل كثافة يعرف باللفافة العضلية المحيطية **Perimysium** ويمتد من اللقافة العضلية الخارجية ويحاط كل ليف عضلي بغلاف من شبكة دقيقة من الألياف الشبكية يعرف باللفافة العضلية الداخلية **Endomysium** وتتبع الأوعية الدموية والأعصاب هذه الأغلفة في تفرعاتها

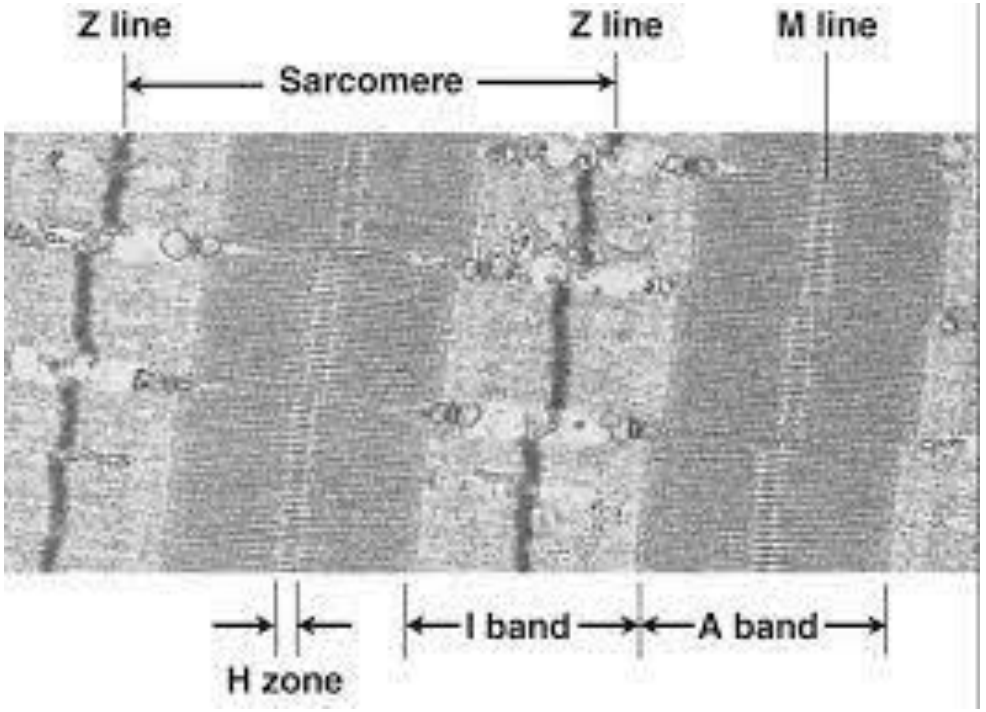

Diameter scales
dm/cm
Skeletal muscle
1-5 mm
Muscle Fascicle
10-100 µm
Muscle fiber
1-2 µm
Myofibril
5-18 nm
Actin/Myosin
Endomysium
Epimysium
Nuclei
Sarcomere

6-تظهر الليفات العضلية مخططة بشكل مستعرض بمناطق داكنة تتبادل مع فاتحة تحت المجهر الضوئي ، تعرف المناطق الفاتحة بشريط أو قرص I اما المناطق الداكنة تعرف بشريط أو قرص A. بالإضافة الى وجود منطقة داكنة في وسط قرص I تسمى بخط Z كما ويوجد في وسط القرص A منطقة فاتحة تعرف بشريط H . وتدعى الوحدة التركيبية والوظيفية المحصورة بين خطين متعاقبين من خطوط Z بالقسيم العضلي **Sarcomere**،








Z line
Z line
M line
Sarcomere
I band
A band
H zone

أنواع الليف العضلي الهيكلي :

أ- الالياف العضلية الحمر Red muscle fibers

1. تمتاز باحتوائها على كمية كبيرة من الكلوبين العضلي الذي يضفي . عليها اللون الأحمر بالإضافة إلى أنها غنية بشبكة من الشعيرات الدموية .

2 تكون هذه الألياف رفيعة وذات لييفات غيرة متميزة بوضوح وذات أقطار متغايرة و كبيرة من المايتوكوندريا الكبيرة الحجم .

3- يمتاز الخط Zفيها بكونه أكثر سمكاً وكثافة من النوع الثاني

4 - هذه الألياف متخصصة للتقلص البطئ المتكرر وقتاً طويلاً

ب / الألياف العضلية البيض White muscle fibers

1 - تكون هذه الألياف ذات أقطار أكبر مما عليه الالياف الحمر وذات لييفات أكثر وضوحاً وتحتوي على اقل من المايتوكوندريا الصغيرة الحجم .

2- يمتاز الخط Z فيها بكونه اقل سمكاً وكثافة من النوع الأول

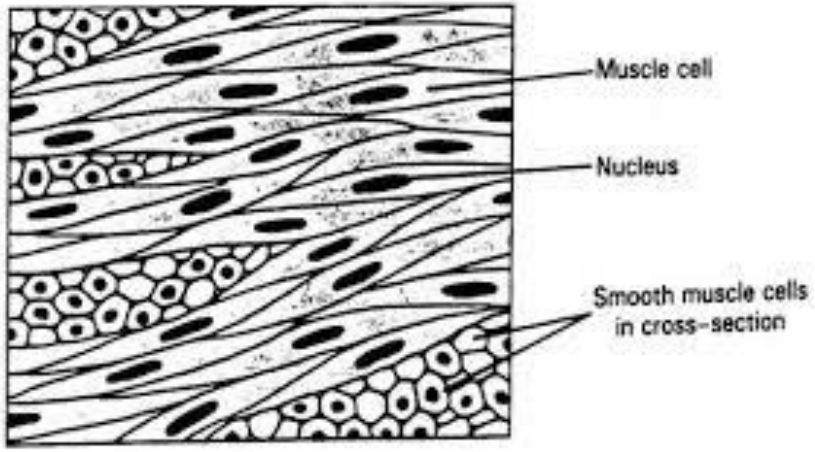
3- توجد هذه الألياف في العضلات التي تستعمل للتقلص السريع

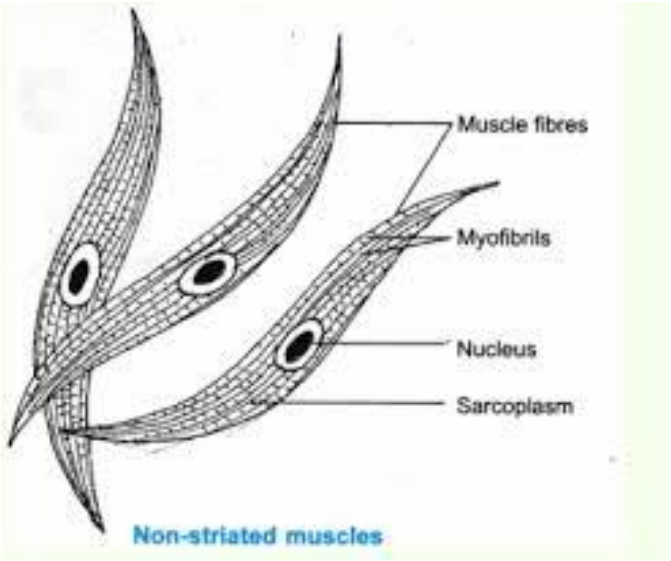
ثانياً : العضلات الملساء اللاارادية الأحشائية
Smooth involuntary muscle (visceral)

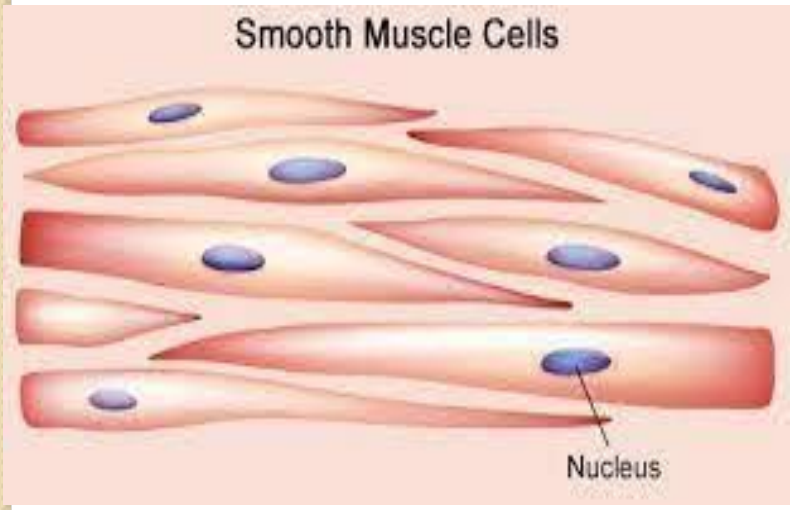
1- توجد العضلات في الطبقات الاحشائية في جدار القناة الهضمية وجدران الممرات التنفسية وجدران الأوعية الدموية بشكل صفاحات أو طبقات ، أو قد توجد بشكل حزم صغيرة كالعضلة الناصبة للشعرة ، وقد توجد بشكل متفرق كما في النسيج الضام لغدة البروستات والحوصلة المئوية والنسيج ما تحت الجلدي الحلمة وكيس الصفن.

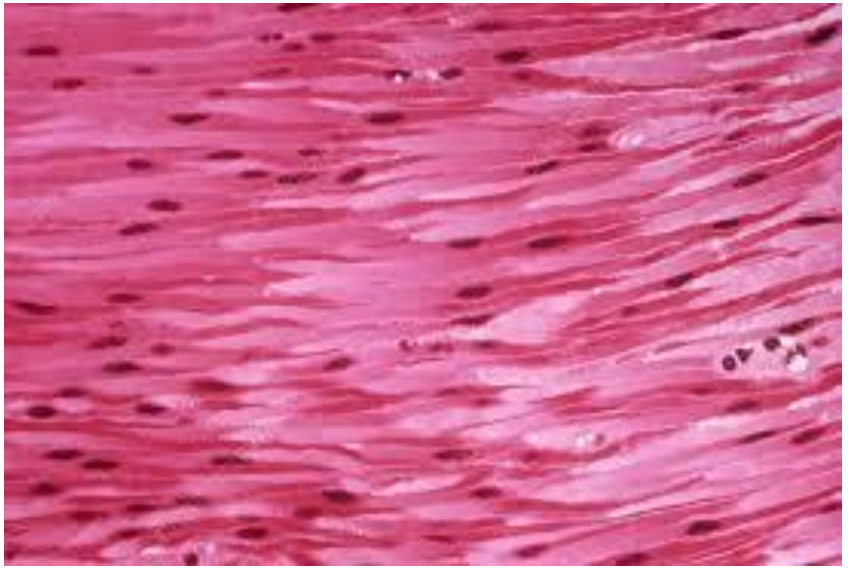
2- ان تقلص هذه العضلات لا يكون تحت سيطرة إرادة الفرد ولهذا سميت باللاإرادية

3- العضلة الملساء تتألف من خلايا طويلة مغزلية الشكل تظهر مستديرة أو مضلعة في المقطع المستعرض ، تحتوي كل خلية على نواة بيضوية او قضيبية مركزية الموقع .


Muscle cell
Nucleus
Smooth muscle cells in cross-section


Muscle fibres
Myofibrils
Nucleus
Sarcoplasm
Non-striated muscles


Smooth Muscle Cells
Nucleus

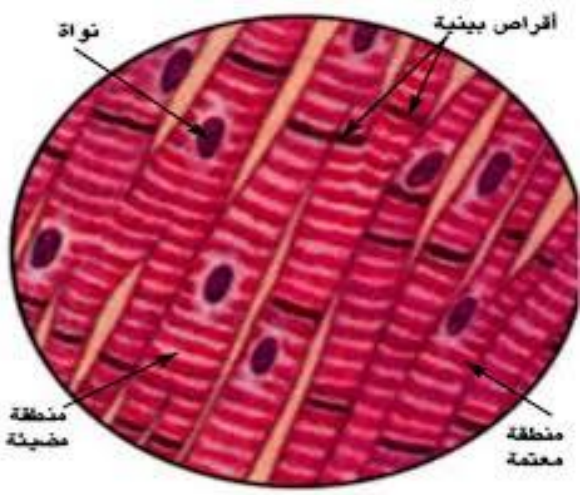


ثالثاً : العضلات المخططة اللاإرادية القلبية
Cardiac striated involuntary muscle :

1- توجد هذه العضلات في القلب وتمتد الى قواعد الأوعية الدموية الكبيرة المتصلة بالقلب.
2- تتألف العضلة من ألياف (خلايا) عضلية محاطة بغشاء عضلي وذات نواة كروية الشكل مركزية الموقع وتمتاز الألياف العضلية القلبية بتفرعها .
3- تكون الألياف العضلية القلبية مخططة كما في الألياف العضلية الهيكلية الا ان التخطيط أقل وضوحاً.
4- أن تقلص هذه العضلات لا يكون تحت سيطرة إرادة الفرد ولهذا سميت باللاإرادية .
5- تظهر مناطق داكنة مستعرضة في هذه العضلات تعرف بالأقراص البيئية **Intercalated discs** وهي عبارة عن مناطق متخصصة تعمل على ربط الوحدات الخلوية بعضها ببعض لذا فتكون هذه الأقراص مناطق التصاق الخلايا القلبية حيث تتقابل فيها الأغشية البلازمية لها

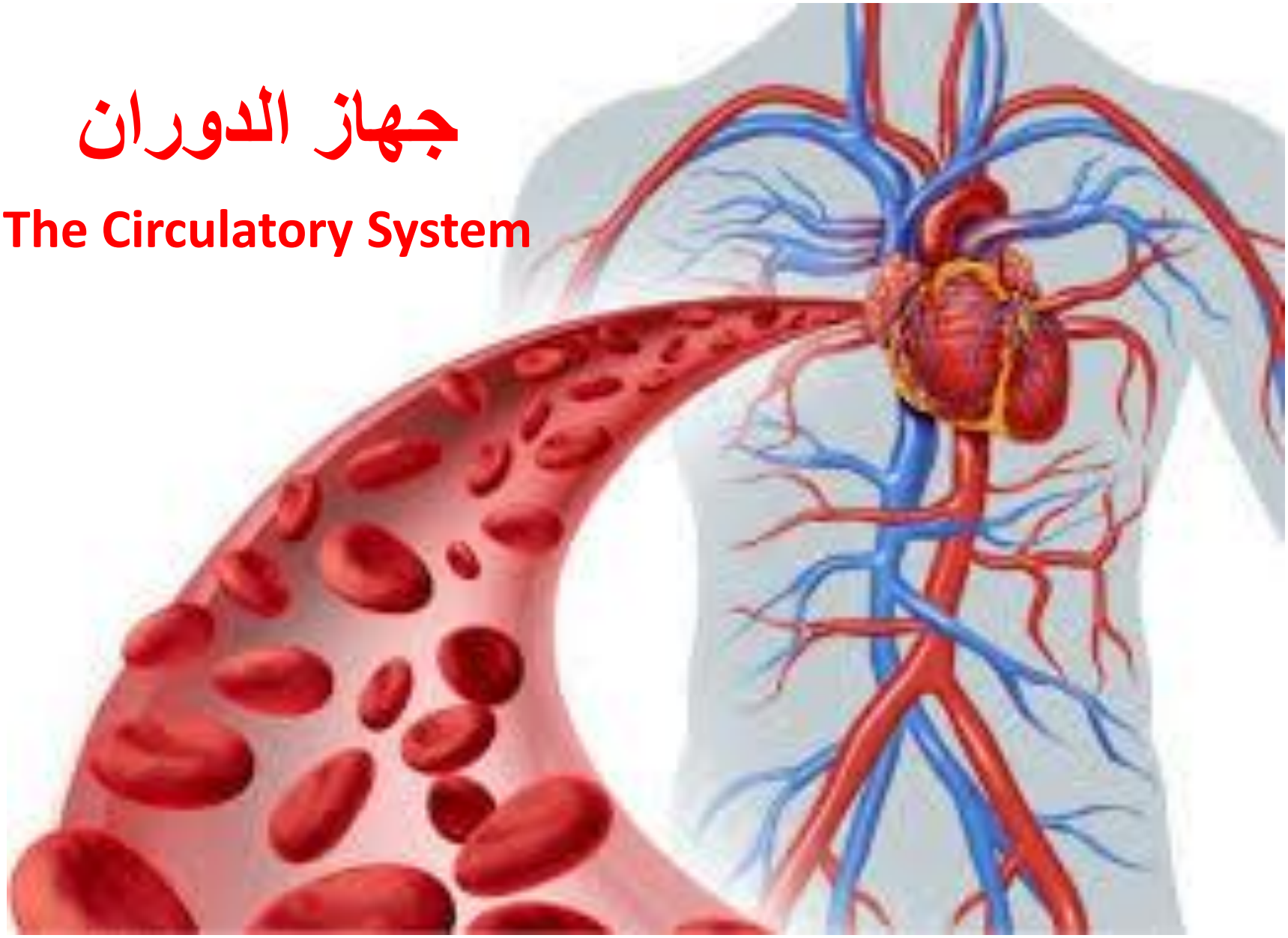
ألياف بركنجي Purkinje fibers :

وهي عبارة عن ألياف عضلية متخصصة توجد في القلب والتي لها علاقة بإيصال التقلص من قسم الى اخر في القلب (توجد تحت الشغاف القلبي الداخلي (ويكون نقلها للتقلصات أسرع من الألياف العضلية القلبية الاعتيادية . وهي كالمضلة القلبية مخططة لا إرادية الا ان الأقراص البيئية تكون اقل وضوحاً وقد يحتوى بركنجي على نواتين في الغالب


نواة
أقراص بينية
منطقة
مضيئة
منطقة
معتمة

جهاز الدوران

The Circulatory System

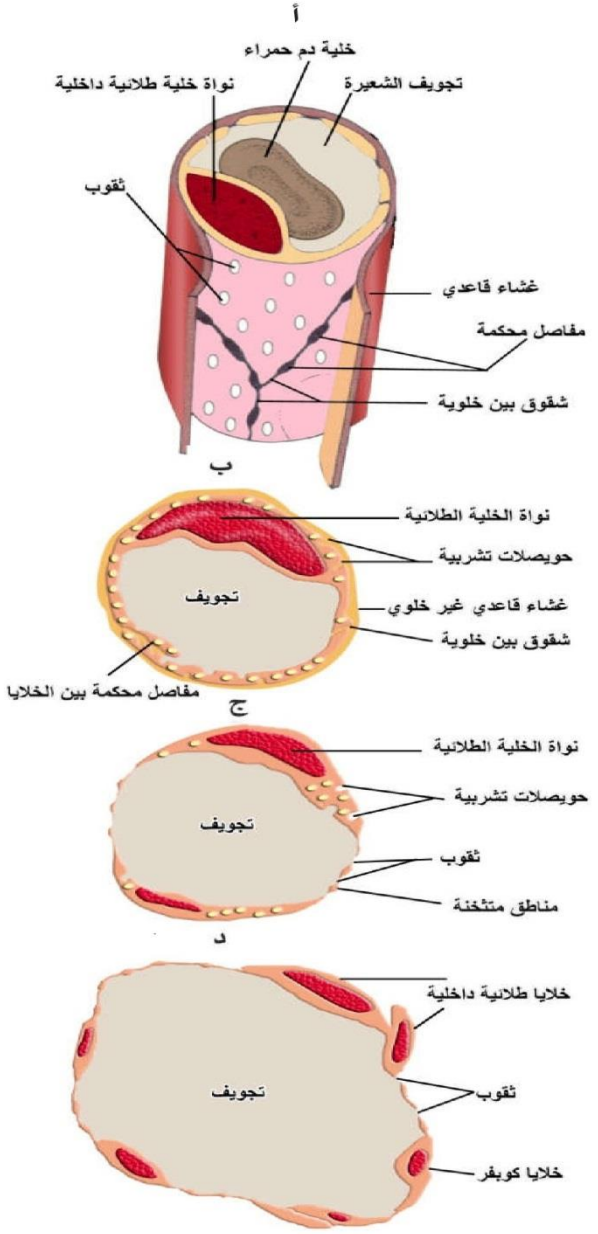


- يتكون جهاز الدوران من الجهاز الوعائي الدموي Blood Vascular Systemوالجهاز الوعائي اللمفي Lymph Vascular Systemويقوم الجهاز الوعائي الدموي بنقل المواد الغذائية والأوكسجين والهرمونات ونتائج الفعاليات الحيوية ، ويشمل القلب والشرايين و الشعيرات الدموية والأوردة . والقلب وعاء دموي متحور ومتخصص بوصفه عضواً لضخ الدم. أما الشرايين فهي التي تنقل الدم من القلب الى الشعيرات الدموية التي تكون شبكة من نبيبات متصلة بعضها ببعض اما الأوردة ترجع الدم من الشعيرات الدموية إلى القلب .

- الجهاز الوعائي الدموي : Blood Vascular Systemلهذا الجهاز بطانة مستمرة تتألف من طبقة واحدة من الخلايا البطانية Endothelial cellsوتعد هذه الطبقة المكون الرئيسي للجدار في الشعيرات الدموية أما الأوعيةالكبيرة فتضاف الى هذه الطبقة طبقات أخرى تزيد من سمك الجدار

- االشعيرات الدموية Blood Capillariesهي عبارة عن نبيبات بطانية بسيطة التركيب تربط الجانب الشرياني بالجانب الوريدي للدورة الدموية. ويكون قطرها بين 7 مايكروميتر وتشكل شبكة من قنيات ضيقة تختلف كثافة هذه الشبكة من نسيج او عضو الى اخر اذ تكون أكثر كثافة في الأعضاء ذات الفعالية الأيضيه العالية كالكبد والرئتين والكليتين والغدد . يتألف جدار الشعيرة الدموية من طبقة واحدة من خلايا بطانية مسطحة مفصولة عن النسيج الضام السائد لها بصفيحة قاعدية . تتميز الخلية البطانية بنواة طويلة بيضوية وتمتد الخلايا باتجاه المحور الطولي للوعاء الشعري الدموي وتكون حدودها مسننة أو متموجة وذات هيولي رائق او حبيبي قليلاً ويبطن محيط الشعيرة الدموية خليتين أو ثلاث واحياناً خلية واحدة وتقع الشعيرات الدموية ضمن نسيج ضام رقيق متكون من ألياف شبكية دقيقة يرافقها بلاعم كبيرة وأرومات ليفية . يوجد حول الشعيرات الدموية خلايا خاصة ذات بروزات طويلة متفرعة تعرف بالخلايا المحيطية Pericytesوهي خلايا غير متخصصةوبامكانها التحول الى أنماط أخرى من الخلايا .

Vaso capilar
Membrana basal
Endotelio
Unión estrecha
Fenestraciones


أ
خلية دم حمراء
نواة خلية طلانية داخلية
تجويف الشعيرة
ثقوب
غشاء قاعدي
مفاصل محكمة
شقوق بين خلوية
ب
نواة الخلية الطلانية
حويصلات تشربية
تجويف
غشاء قاعدي غير خلوي
شقوق بين خلوية
مفاصل محكمة بين الخلايا
ج
نواة الخلية الطلانية
حويصلات تشربية
تجويف
ثقوب
مناطق متثخنة
د
خلايا طلانية داخلية
تجويف
ثقوب
خلايا كوبفر

الشرايينArteries

- يتكون جدار الشريان بصورة عامة من ثلاث غلالات (طبقات) وهي

1- الغلالة الباطنة (الجوائية)(Tunica interna (intima وتتكون من

- طبقة بطانية Endothelium
- وطبقة تحت بطانية Subendothelial layer مكونة من نسيج ضام ليفي مطاط دقيق يعقبها
- غشاء مكون من ألياف مطاطة يدعى بالغشاء المطاط الداخلي Internal elastic membrane

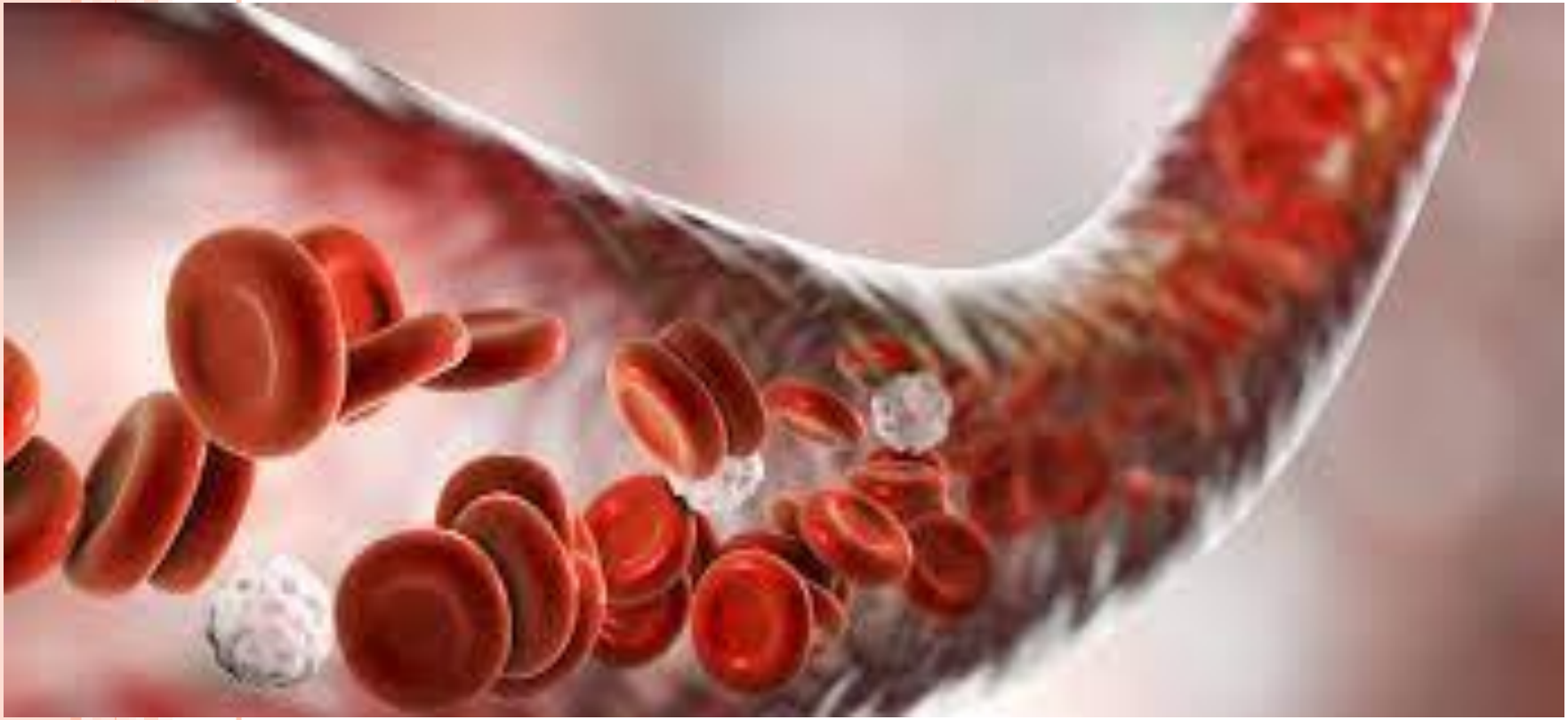
2. الغلالة الوسطى Tunica media وتتكون بصورة رئيسة من خلايا عضلية ملساء مرتبة بصورة دائرية.

3. الغلالة البرانية Tunica adventitia وتتكون من نسيج ضام يفصلها عن الطبقة الوسطى غشاء يعرف بالغشاء المطاطي الخارجي External elastic membrane يختلف سمك وتركيب هذه الغلالات حسب نوع وحجم الوعاء

- اولاً : الشرينات arterioles :وهي اصغر الشرايين وتكون ذات قطر يبلغ 100 مايكرومتر او اقل وتتألف من :1
- 1- الغلالة الباطنة (الجوانية ((Tunica interna (intima وتتكون من
- - طبقة بطانية endothelium-طبقة تحت بطانية subendothelial layerلا يمكن تمييزها في هذا الوعاءالغشاء المطاط الداخلي Internal elastic membraneهو شبكة من ألياف مطاطة ويكون متموج.2 الغلالة الوسطى Tunica mediaتتكون من 1-5 طبقات من الخلايا العضلية الملساء يتخللها الليفاتالمطاطة-3- الغلالة البرانية Tunica adventitiaوتكون عادة ارق من الغلالة الوسطى- نسيج ضام مفكك وتكون الألياف البيض والصفر مرتبة طولياً .- الغشاء المطاط الخارجي External elastic membraneلا يمكن تمييزه في هذا الوعاء .

الدم

BLOOD



- نسيج ضام متخصص يتكون من مكونات صلده يتكون من (كريات الدم الحمر وخلايا الدم البيض) ومن مادة أساس هي بلازما الدم ومن ألياف تظهر بوضوح في حالة تخثر الدم بشكل ليفين Fibrin

- ويحتوي الدم على عناصر عالقة فيه كالفصيحات الدموية Blood platelets
- ويكون الدم نحو 7-8 % من وزن الإنسان

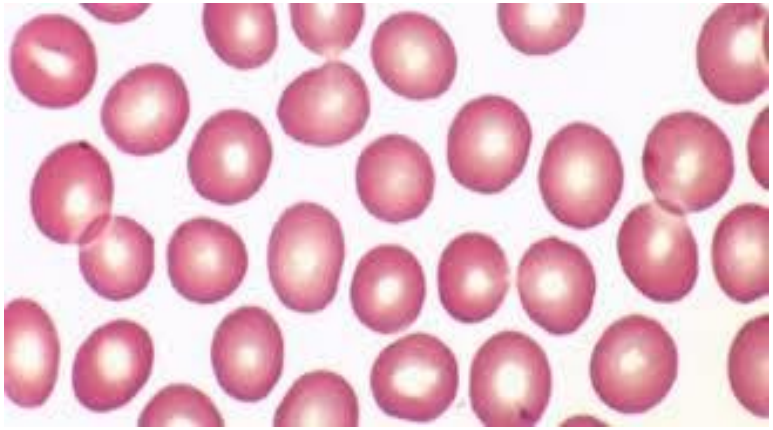
- وصنفت كريات الدم حسب وجود صبغة الهيموغلوبين (خضاب الدم) الى:

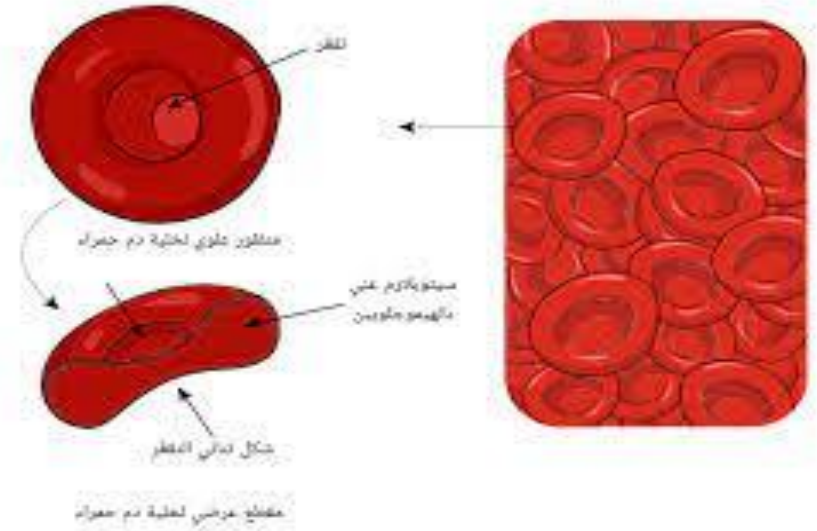
- 1 - كريات الدم الحمر Erythrocytes(red blood corpuscle)

- 2 -خلايا الدم البيض Leucocytes (White blood corpuscle)

اولاً : كريات الدم الحمراء :

- تكون كريات الدم الحمر في الثدييات بشكل قرص مقعر الوجهين وعديمة النواة ويبلغ قطرها في الإنسان 8.5 مايكرون ويبلغ عددها نحو 5.5 مليون كرية في المليتر المكعب الواحد من الدم في الذكور و 5.0 مليون كرية في المليتر المكعب الواحد من الدم في الاناث وتحاط الكرية بغشاء بلازمي رقيق ومرن يسهل مرورها في الشعيرات الدموية الدقيقة وذات هيولي متجانس ولا تمتلك نواة ولا عضيات خلوية أخرى ويبلغ عمرها حوالي 120 يوماً . تحتوي الكرية على الهيموغلوبين (بروتين الكلوبين والحديد) والذي يكون مسؤول عن لون الدم الأحمر وذات أهمية كبيرة في قابلية الارتباط بالأوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون.





ثانياً : خلايا الدم البيض

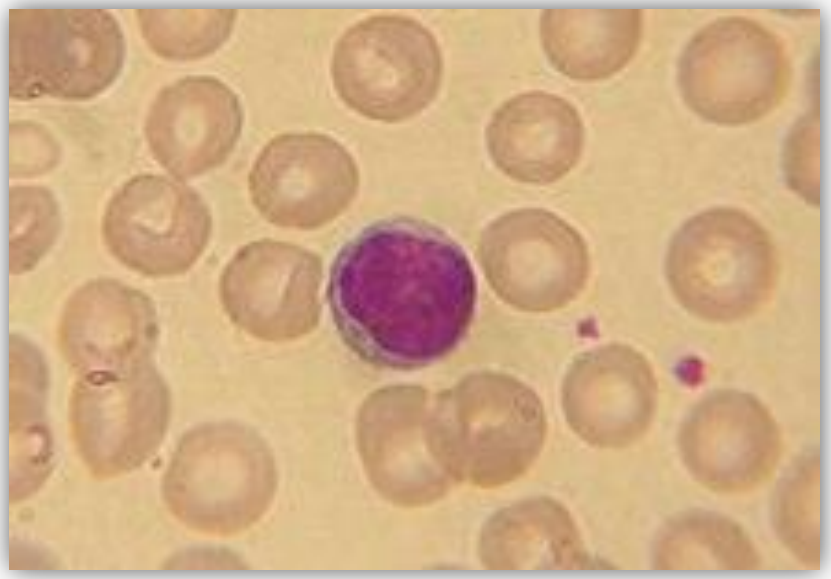
خلايا حقيقية تحتوي على نواة ومحتويات الخلية الحية ولها القابلية على الحركة الأميبية ويتراوح عددها في الإنسان البالغ **9000-5000 كرية في المليتر المكعب الواحد من الدم** ويكون عددها في الأطفال أكثر مما هو عليه في البالغين ولا تحتوي على خضاب الهيموغلوبين ، تصنف كريات الدم البيض إلى مجموعتين حسب وجود حبيبات نوعية في الهيولي **Cytoplasma** الى :

1- خلايا الدم البيض اللاحبيبية Non granular leucocytes: ويمتاز هيوليها cytoplasmaبخلوه من الحبيبات النوعية التي توجد في المجموعة الثانية وتكون نواتها غير مفصصة وتشمل :

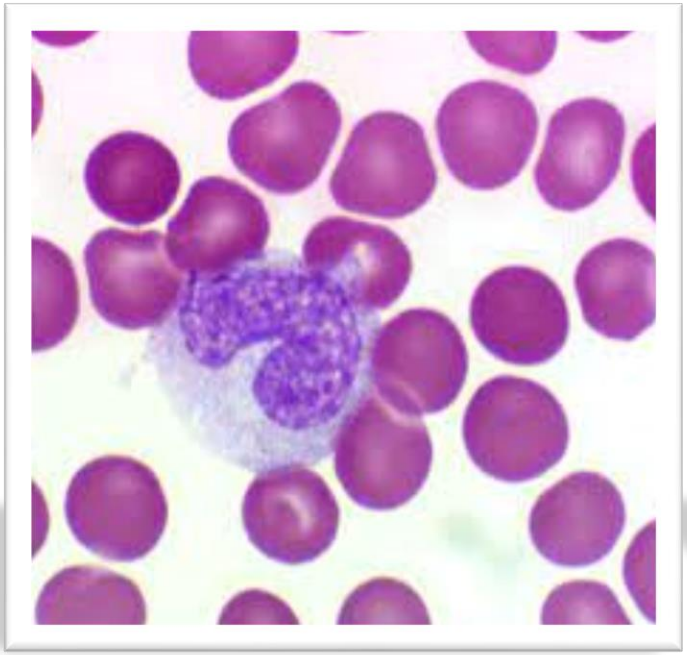
أ- الخلايا اللمفية lymphocytes وهي أكبر من كريات الدم الحمر يتراوح قطرها بين **6 و 8 مايكرومتر** وهي خلية كروية الشكل وتكون **20-25** من مجموعة كريات الدم البيض وتكون نواتها كبيرة نسبياً داكنة اللون والنوية غير واضحة .

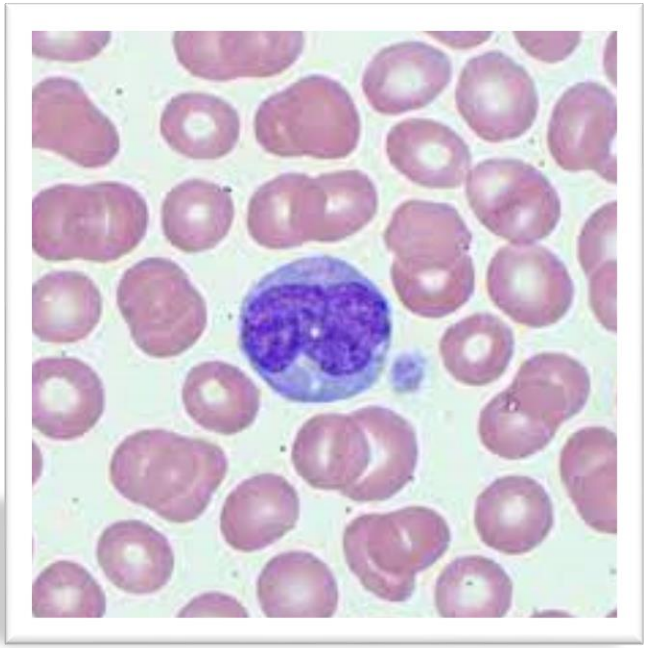
الخلايا اللمفية

lymphocytes



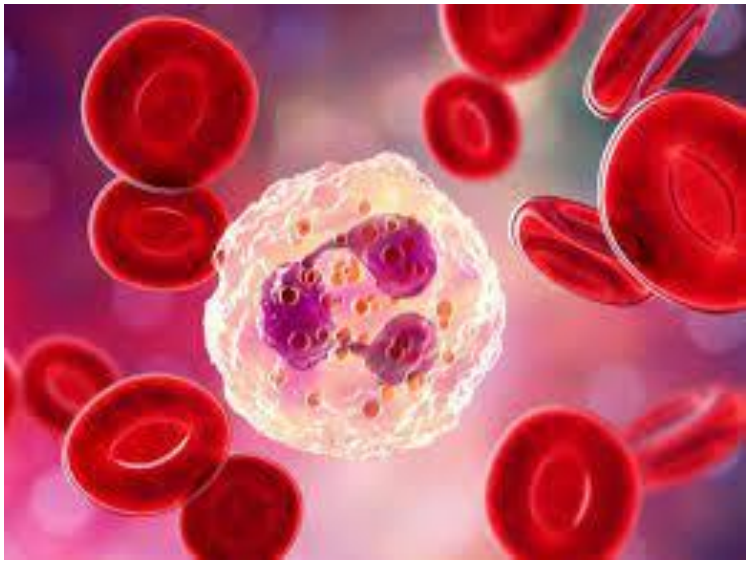
ب - الخلية الوحيدة MONOCYTE : وهي أكبر خلايا الدم ويبلغ قطرها **9-15** مايكرومتر وتكون نسبتها في الدم **3- 8%** من مجموع كريات الدم البيض. نواتها بيضوية أو كلوية الشكل

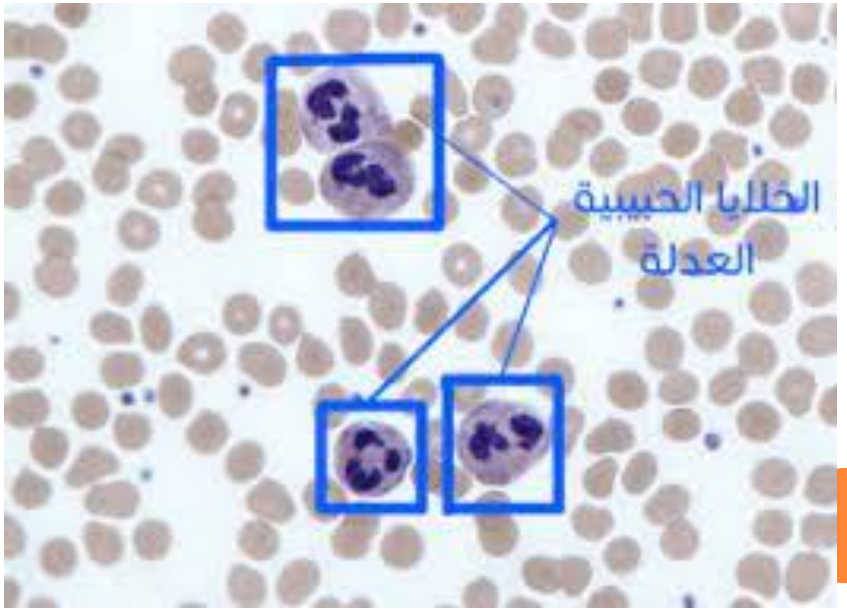




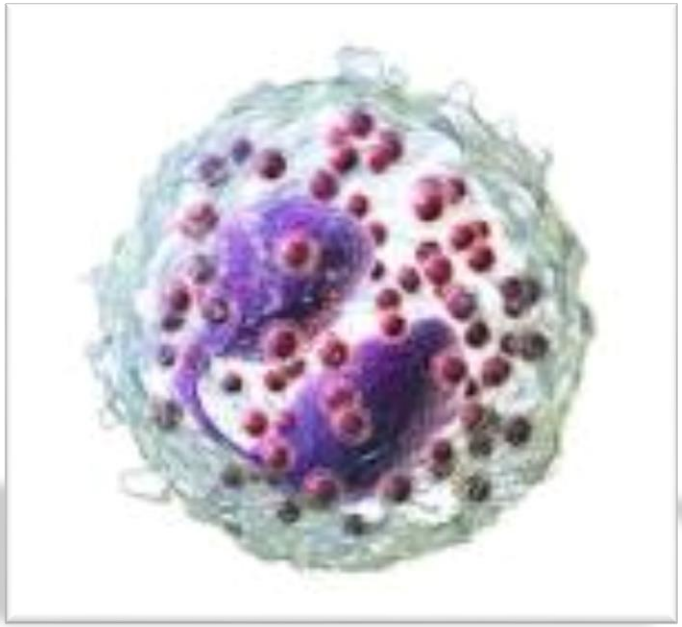
1- خلايا الدم البيض الحبيبية GRANULAR LEUCOCYTES: ويمتاز هيوليها باحتوائه على الحبيبات النوعية وتكون نواتها مفصصة وتشمل :

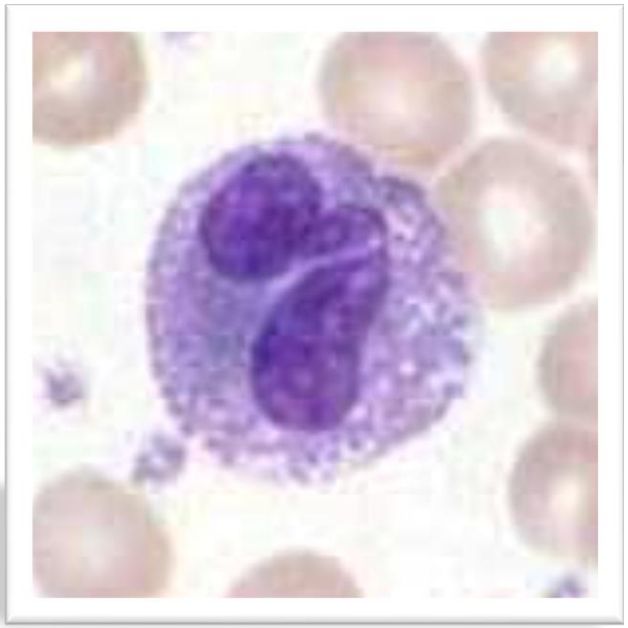
أ - كريات الدم البيض العدلة NUETROPHILIC LEUCOCYTES : او تعرف بـ مفصصة النوى وتكون أكثر أنواع الخلايا البيض شيوعاً في دم الفقريات وتبلغ نسبتها **65-75%** من مجموعة كريات الدم البيض والنواة الكثيرة الفصوص تتكون من **3- 6** فصيصات ترتبط بعضها ببعض بخيوط صبغينية (يلاحظ وجود بروزنووي صغير على أحد فصوص النواة يعرف بـ عصا الطبل **DRUM STICK** في الإناث) .



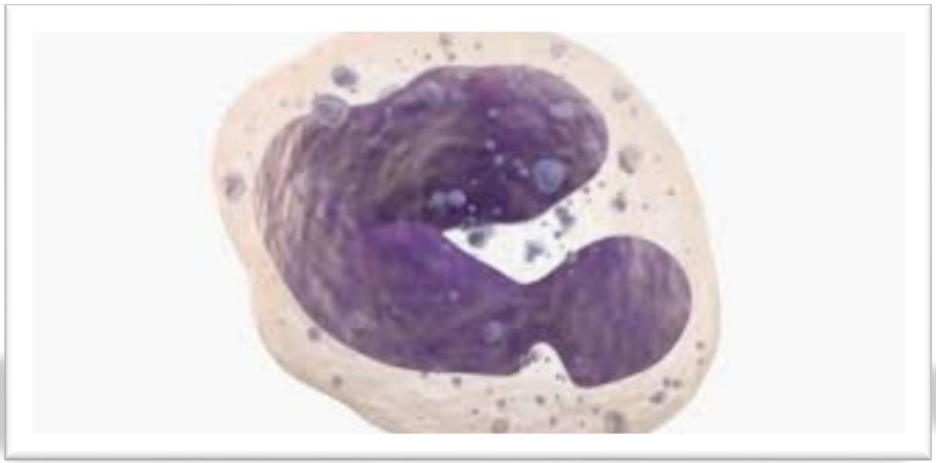


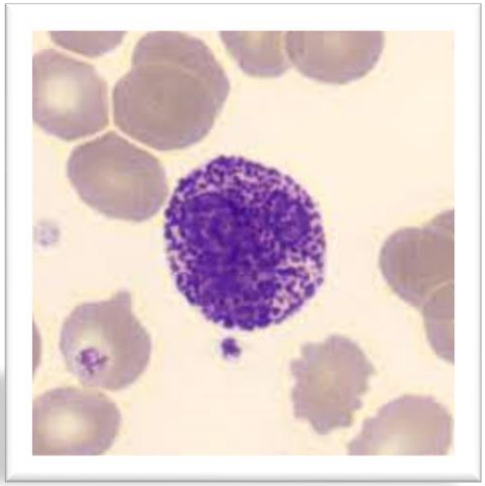
ب ـ كريات الدم البيض الحمضة : ACIDOPHILIC LEUCOCYTES وتبلغ نسبتها 2-5 %
من مجموعة كريات الدم البيض والنواة ذات فصين بيضويين متصلين بخيط صبغي دقيق ويحتوي هيولي على حبيبات نوعيةخشنة بيضوية الشكل متساوية الحجم وتتقبل الملونات الحامضية.





جـ - كريات الدم البيض القعدة : BASOPHILIC LEUCOCYTES نسبتها في دم الإنسان قليلة جداً وتبلغ **0.5 1.0%** من مجموعة كريات الدم البيض. وتكون ذات نواة كروية غير منتظمة وذات تخصرات عديدةويحتوي هيولها على حبيبات خشنة ذات أحجام مختلفة وتتقبل الملونات القاعدية .





الصفيحات الدموية : BLOOD PLATELETS

أقراص بروتوبلازمية صغيرة عديمة اللون وخالية من النواة ويكون قطرها بين 2 و 4 مايكرومتر ويكون شكلها في المنظر السطحي دائري أو بيضوية اما المنظر الجانبي يكون مغزلي او قضيبي

البلازما : THE PLASMA

سائل ضعيف القاعدية متجانس نسبته في الدم 55% . ان المواد الرئيسة الصلبة في البلازما هي البروتينات بالإضافة الى هرمونات وانزيمات وأملاح لا عضوية وقطيرات دهنية وكلوكوزبالإضافة الى الفضلات ..