جامعة العربي بن مهيدي - أمّ البواقي -
معهد علوم وتقنيات النّشاطات البدنيّة والرّياضيّة

المستوى: سنة أولى ليسانس ل م د

# مطبوعة دروس علم التشريح

أستاذ المقياس :عبد الغاني علالي

السنة الجامعية

2023 /2022

# I- مدخل إلى علم التشريح:

## 1 - تعريف علم التشريح:

علم التشريح و علم وظائف الأعضاء فرعان من علم البيولوجية ( العلم الذي يدرس الأعضاء الحية)

علم التشريح هو دراسة البنية و الشكل، وهي كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية (Anatome) التي تشير إلى قطع أو شرح.

المختصين في هذا المجال أو المشرحين هم علميين يدرسون بنية و شكل الأعضاء و مكوناتها، كذلك يهتمون بدراسة العلاقة بين مختلف أجزاء الجسم.

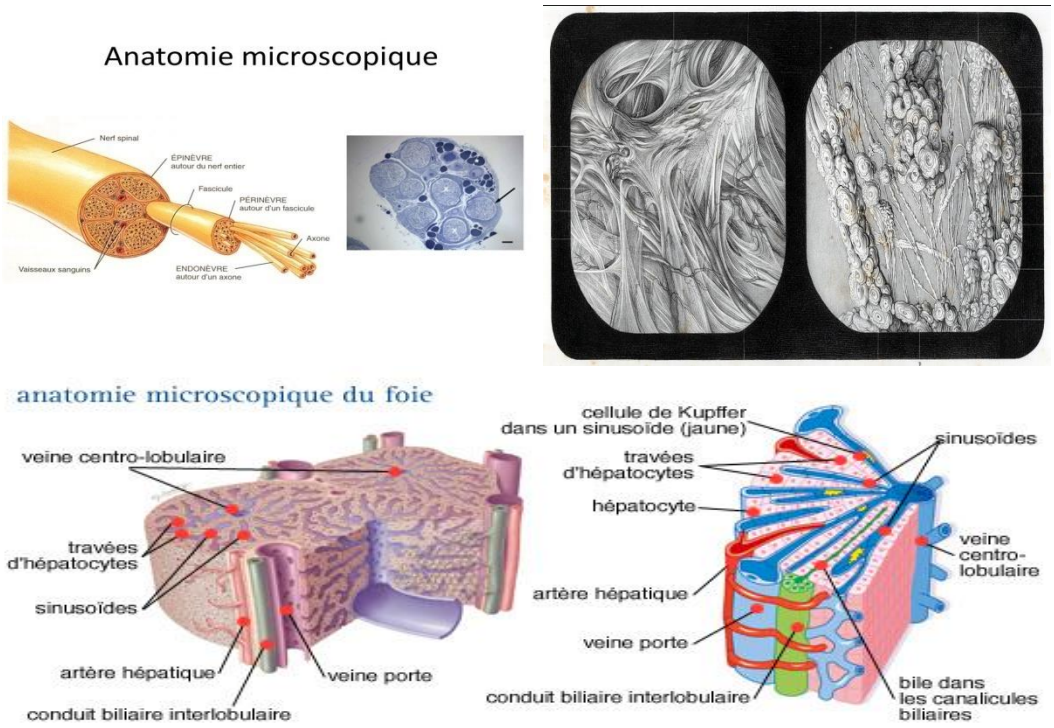
علم وظائف الأعضاء يدرس وظائف مختلف أجزاء الجسم (الأعضاء)، وبصفة عامة البنية هي التي تحدد الوظيفة

**المقارنة بين علم التشريح و الفزيولوجيا**

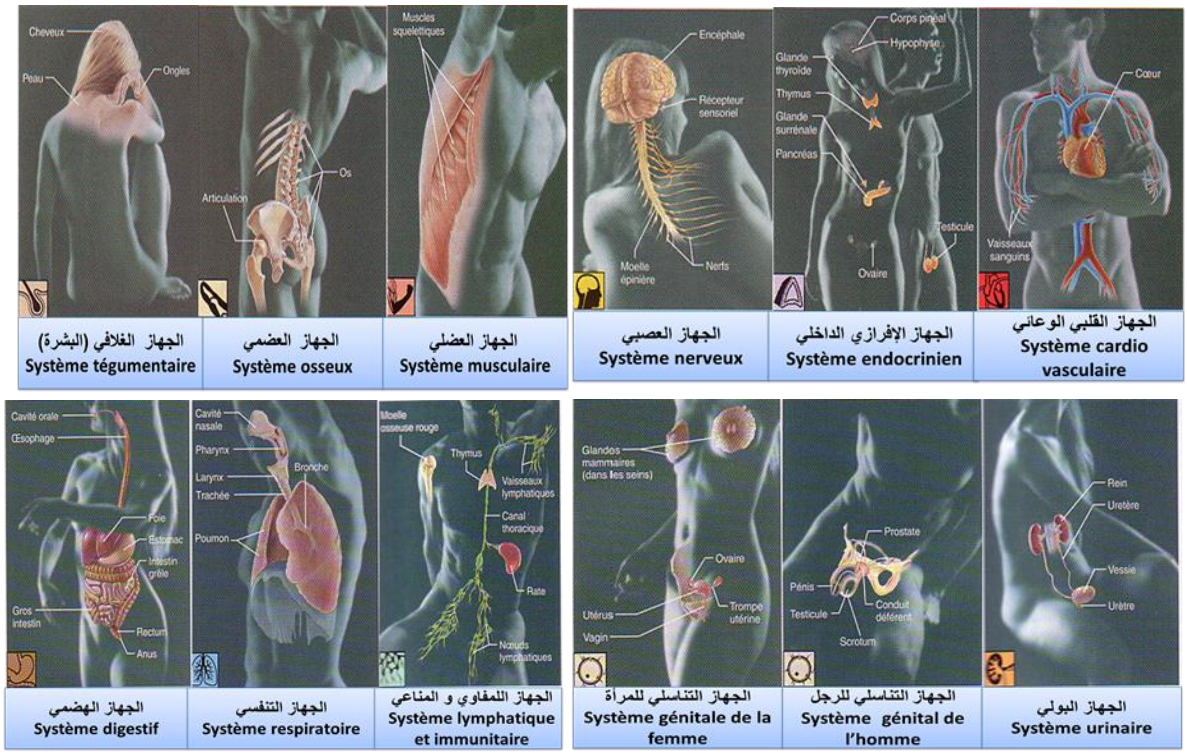
| عضو | وصف التشريحيين | وصف الفزيولوجيين |
|---|---|---|
| عضلة الفخذ | هذه العضلة تتكون من نسيج عضلي مخطط هيكلي و يستقبل التنبيه من العصبونات الحركية. يتكون من العضلة الرباعية الرؤوس وعضلات الخلفية للفخذ مسؤول عن بسط وثني الركبة | عضلات الفخذ تتقلص إراديا بفضل السيالة العصبية القادمة من العصبون الحركي. مصمم من أجل إنتاج القوة لتحريك الأجزاء الجزء السفلي أثناء الجري |
| المعي الدقيق | جدار المعي تتكون من طبقة داخلية من نسيج طلائي بسيط منشور، وطبقتين من نسيج عضلي أملس: طبقة داخلية دائرية وطبقة خارجية طولية. الخلايا العضلية الملساء مغزلية الشكل و لا يلاحظ عليها الشكل المخطط مثل ما هو عليه الحال في النسيج العضلي الهيكلي . | النسيج الطلائي موجه نحو إمتصاص المواد الغذائية عن طريق جدار المعي الدقيق، كلا الطبقتين العضليتين تتقلص ببطء وبطريقة لا إرادية من أجل طحن و نقل مكونات المعي أثناء الهضم، التحول و إمتصاص المواد. |
| المرء | جدار المريء تتكون من نسيج طلائي مهدب حرشفي ، وطبقة من متوسطة من نسيج ضام كثيف غير منتظم ومن طبقة من خارجية من نسيج عضلي (مزيج بين نسيج هيكلي و نسيج أملس) | جدار المرئ مصمم من أجل مقاومة نشاط الإحتكاك الناتج من إبتلاع الأغذية. التقلص التسلسلي للعضلات الملساء و الهيكلية يسمح بدفع المواد نحو الأمعاء |
| الشعيرات الدموية | جدار الشعيرات الدموية يتكون من نسيج طلائي بسيط حرشفي . في بعض أنواع الشعيرات تتواجد منافذ وفتحات بين الخلايا الطلائية. | البنية الرقيقة للشعيرات الدموية تحفز مبادلات المواد الغذائية ، الغازات، و الفضلات بين الدم الأنسجة المحيطية. الجدار الرقيق المفتوح للشعيرات يسمح بزيادة المبادلات للمواد. |

يقسم هذا العلم إلى عدة ميادين أكثر تخصصا أهمها :

- **علم التشريح المجرد (Anatomie Macroscopique):** دراسة بنية أجزاء الأعضاء الملاحظة بالعين المجردة والعلاقات فيما بينها. مثلا (المعي، المعدة، الدماغ، القلب، الكلى ...).
- **علم التشريح المجهري (Microscopique):** يدرس المكونات الغير مرئية بالعين المجردة، بل يستعمل فيها المجهر، ويقسم بدوره إلى :
  - **السيتولوجيا (Cytologie):** وهي دراسة خلايا الجسم ومكوناتها الداخلية .
  - **الهستولوجيا (Histologie) :** وهي دراسة الأنسجة وأماكن تواجدها في الأعضاء.




**علم تشريح الأجهزة (Anatomie des systèmes):** يهتم بتشريح كل جهاز وظيفي للجسم.
دراسة الجهاز البولي مثلا يتضمن الكلى أو تشكيل الكلى، كذلك الأعضاء التي تضمن نقل البول.

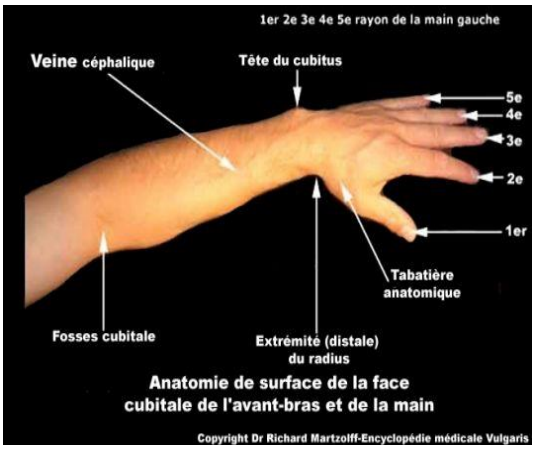


- **علم التشريح الجهوي (Anatomie Régionale):** دراسة كل المكونات لمنطقة خاصة من الجسم.

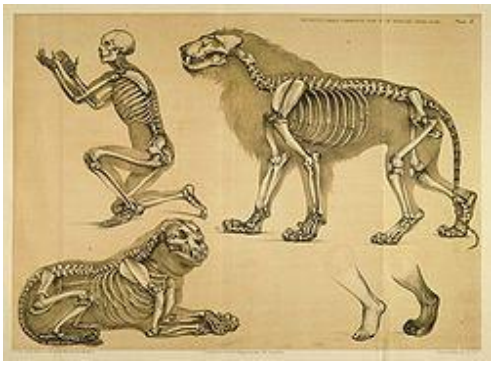
أو دراسة الجسم منطقة بمنطقة .

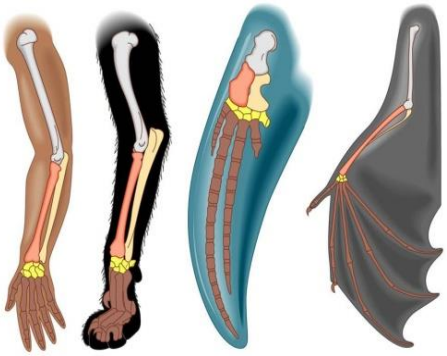
المنطقة الإبطية يمكن دراستها عن طريق اختبار الأوعية الدموية (الشرايين و الأوردة الإبطية)، الأعصاب ( الشعب العصبية العضدية)، العقد اللمفاوية، العضلات، النسيج الضام و البشرة.

- **علم التشريح السطحي (Anatomie de surface):** يرتكز على المعالم التشريحية الظاهرية و السطحية و على العلاقات بين البنيات التشريحية الداخلية و البشرة التي تغطي هذه البنيات ، فالأخصائيين في الصحة يستخدمون الخصائص السطحية من أجل تحديد أماكن مهمة مثل النقاط من أجل أخذ النبض، منطقة تطبيق الإنعاش القلبي الرئوي،...

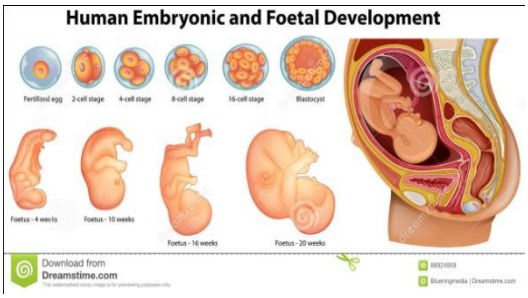


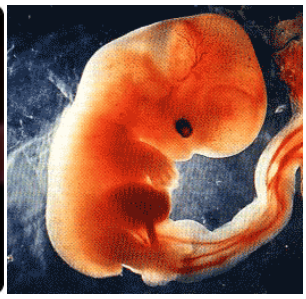
- **التشريح المقارن (l'anatomie comparé):** دراسة التشابه و الفروق التشريحية بين مختلف الأصناف، مثال المقارنة بين بنية أعضاء الإنسان و الكلب أو القطط أو القرد مثلا.





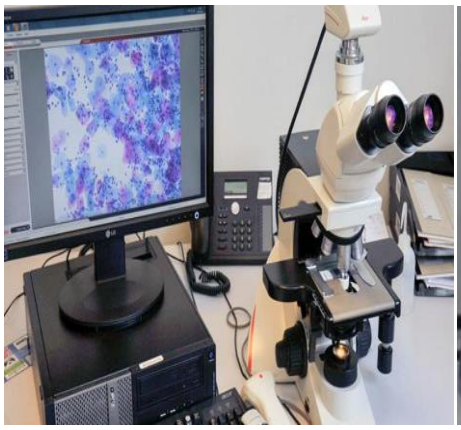
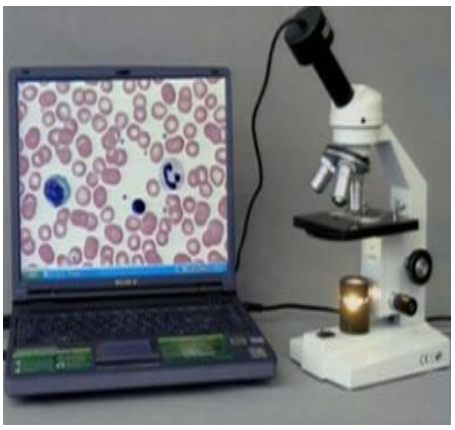
- **علم الأجنة (Embryologie):** وهو العلم الذي يهتم بالتحولات الناتجة عن تطور الجنين من البيضة المخصبة حتى الولادة.





كما توجد عدة شعب خاصة لعلم التشريح تهتم بتحديد مختلف الشروط الطبية أو التطور في البحث الرئيسي.

- **علم التشريح المرضي (Anatomie Pathologique):** اختبار جميع التحولات التشريحية الناتجة عن الأمراض و التي ترى بالعين المجردة أو تحت المجهر.

- **علم التشريح الإشعاعي (Anatomie Radiologique):** اكتشاف العلاقات بين البنيات الداخلية التي من الممكن ملاحظتها عن طريق تقنيات خاصة للتصوير الإشعاعي (تخطيط الصدى، السكانار، التصوير عن طريق الرجع المغناطيسي) .

## 2- لغة علم التشريح (Le langage de l'anatomie):

الباحثون في علم التشريح و الفزيولوجيا يحتاجون إلى لغة دقيقة من أجل ضمان نفس التسميات و الوظائف لمختلف البنيات المتواجدة في الجسم، حيث تتواجد مصطلحات تشريحية من أجل كتابة وضعيات الجسم، الاتجاهات المختلفة، المناطق و الحفر.

هذه المصطلحات التقنية المختلفة تستخدم في الاتصالات اليومية العادية إلا أن هذه المصطلحات الأخيرة تفتقر غالبا إلى الدقة من أجل كتابة الموقع أو المكان، كذلك من أجل تحديد البنيات .

مثال: مصطلح الذراع يحدد جميع الجزء العلوي، لكن في علم التشريح كل قطعة من هذا الجزء لديها اسم، حيث أن مصطلح ذراع (bras) يحدد فقط جزء من المكان العلوي بين الكتف و المرفق.

### 2-1- الوضعية التشريحية La position anatomique

من أجل كتابة وتحديد منطقة أو جزء من جسم الإنسان يجب أن يكون هناك نقطة مرجعية إبتدائية مشتركة .

مثلا مصطلح علوي - سفلي في حالة وقوف الإنسان من الصحيح أن نقول أن القلب يتواجد فوق المعدة لكن هذا التحديد لا يصبح صحيح لدى هذا الإنسان عند التمدد على الظهر، حيث يوجد تدقيق وتفسير أكثر وضوح، علماء التشريح و الفزيولوجيا يصفون أجزاء الجسم حسب الوضعية التشريحية ، وهذا ما يسمى بالنقطة المرجعية المشتركة.

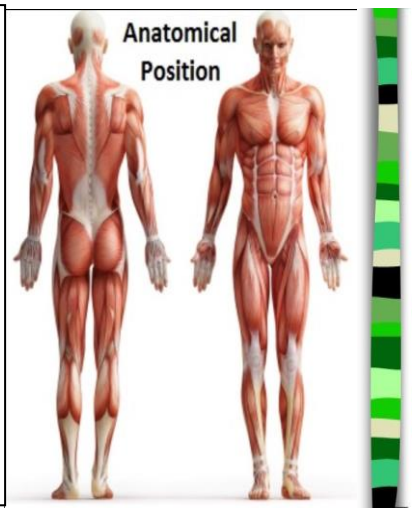
**- قامة منتصبة**

**- الوجه الى الأمام (نظر أفقي)**

**- الذراعين ممدودتين بجانب الجذع**

**- اليد مفتوحة وراحة اليد متجهة نحو الأمام**

**- الرجلين متوازيتين وأصابع القدم متجهة نحو الأمام**



### 2-2 - المقاطع و المخططات les coupes et les plans:

وضع التشريحيون و الفزيولوجيون مقاطع حقيقية للجسم تسمى المقاطع أو المخططات ( coupes ou plans) من أجل دراسة علم التشريح الداخلي و تحديد وضعية أجزاء الجسم.

مصطلح مقطع يشير إلى مقطع حقيقي يوضح التشريح الداخلي. بينما مخطط يشير إلى واجهة تشريحية تصورية تقطع الجسم.

المخططات الثلاثة الرئيسية التشريحية التي تشكل زاوية قائمة فيما بينها هي :

- **المخطط الجبهي (plan frontal ou coronal):** وهو مخطط عمودي الذي يقسم الجسم أو العضو إلى جزء أمامي و جزء خلفي.

مثال : القسم الأمامي من المخطط الخلفي للجذع يحتوي على الصدر، بينما القسم الخلفي يحتوي على الظهر و الأرداف .

- **المخطط العرضي (plan transversal):** يقسم الجسم أو العضو إلى جزء علوي و سفلي.

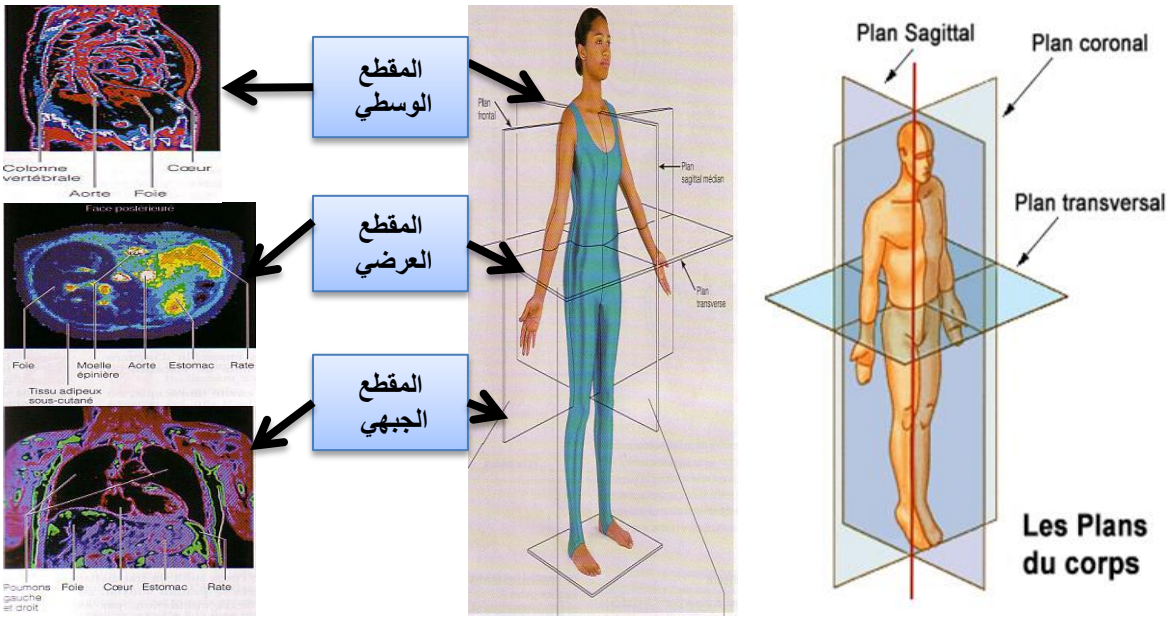
المخطط العرضي يمر وسط الجذع أين يقسمه إلى جزء علوي يحتوي على الصدر و جزء سفلي يمثل أسفل منطقة البطن.

- **المخطط الوسطي (plan médian):** وهو مخطط عمودي أين يقسم الجسم أو العضو إلى نصف أيسر و نصف أيمن بالتساوي.

المخطط الذي يقطع الرأس يقسمه إلى نصفين يحتوي كل نصف على عين، أذن، ونصف الأنف و الفم .

أي مقطع متوازي أو وسطي يتواجد في اليمين أو اليسار يقطع البنية إلى جزء أيمن و جزء أيسر وليس بالضرورة أن يكونا متساويين .

إضافة إلى هذه المخططات الرئيسية، يتواجد عدة مخططات صغيرة تسمى المخططات المائلة أو المنحرفة (plans obliques) أين تقطع البنية حسب بعض الزوايا .



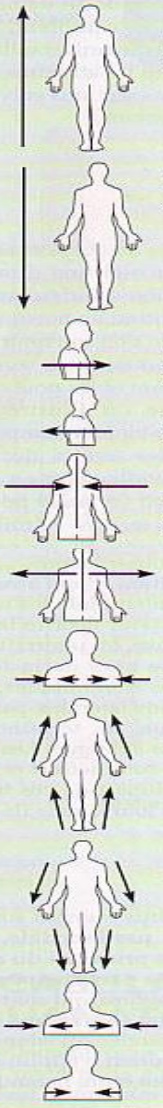

### 3-2 - الاتجاهات التشريحية les direction anatomiques:

عند وضع الجسم في الوضعية التشريحية، من الممكن أن يتم تحديد موضع كل بنية عن طريق استخدام مصطلحات اتجاهية محددة ودقيقة، وأغلب هذه المصطلحات تحتوي على كلمة عكسية مثلا على ذلك نجد: أمامي و خلفي (antérieur et postérieur)، ظهري و بطني (dorsal et ventral)، قريب وبعيد (proximal et distal).

### 4-2- المناطق التشريحية (les régions anatomiques):

جسم الإنسان يقسم إلى منطقتين رئيسيتين هما : المنطقة المحورية (axiale) تحتوي على الرأس، العنق، الجذع، وهي تشكل المحور العمودي للجسم ، و المنطقة الطرفية (appendiculaire) وهي تتكون من الجزء العلوي و الجزء السفلي المتصل بالمنطقة المحورية. عدة مناطق أخرى أكثر تحديدا تتواجد داخل هاتين المنطقتين الرئيسيتين وهي محددة بمصطلحات تشريحية دقيقة.

| Terme | Définition | Exemple |
|---|---|---|
| Supérieur | Vers la tête, ou vers le haut d'une structure ou du corps; au-dessus | La tête est *supérieure* par rapport à l'abdomen. |
| Inférieur | À l'opposé de la tête, ou vers le bas d'une structure ou du corps; au-dessous | L'ombilic est *inférieur* par rapport au menton. |
| Antérieur (ventral) * | Vers l'avant ou à l'avant du corps; devant | Le sternum est *antérieur* par rapport à la colonne vertébrale. |
| Postérieur (dorsal) * | Vers le dos ou au dos du corps; derrière | Le cœur est *postérieur* par rapport au sternum. |
| Médian ou médial | Vers ou sur le plan médian du corps; sur la face intérieure de | Le cœur est *médial* par rapport au bras. |
| Latéral | Opposé au plan médian du corps; sur la face extérieure de | Les bras sont *latéraux* par rapport au cœur. |
| Intermédiaire ou moyen | Entre une structure plus médiane et une structure plus latérale | La clavicule est *intermédiaire* par rapport au sternum et à l'épaule. |
| Proximal | Plus près de l'origine d'une structure ou du point d'attache d'un membre au tronc | Le coude est *proximal* par rapport au poignet. |
| Distal | Plus éloigné de l'origine d'une structure ou du point d'attache d'un membre au tronc | Le genou est *distal* par rapport à la cuisse. |
| Superficiel | Près de la surface ou à la surface du corps | La peau est *superficielle* par rapport aux muscles squelettiques. |
| Profond | Loin de la surface du corps; plus interne | Les poumons sont *profonds* par rapport à la peau. |



**2-5- التجاويف و أغشية الجسم les cavités et les membranes du corps:**

الأعضاء الداخلية و الأجهزة تتواجد في فراغات مغلقة تسمى التجاويف، حيث تتواجد الحفر الخلفية و الحفر الداخلية .

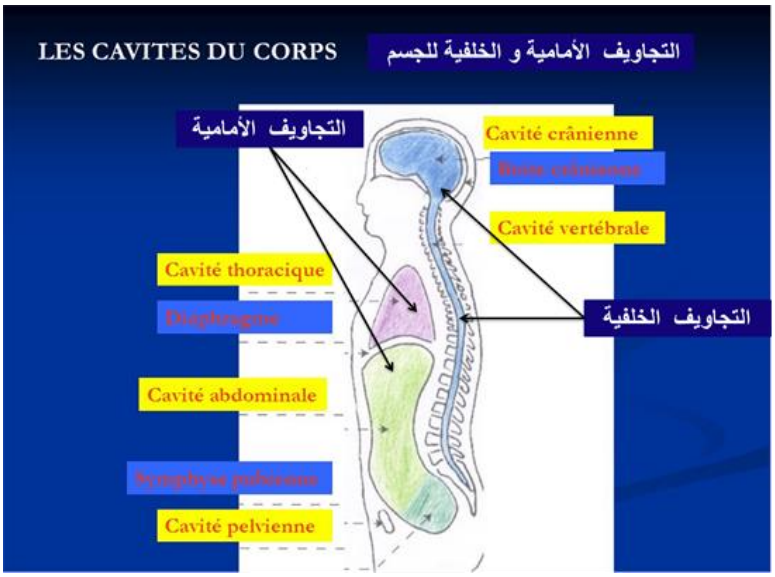
❖ **التجاويف الخلفية les cavité postérieure:**

التجاويف الخلفية أو الظهرية تختلف عن الحفر الأمامية نظرا لأنها تكون محددة بالعظام وتختلف عن الحفر الأمامية نظرا لأنها لا تحتوي على أغشية مصلية .

وهي تنقسم إلى الحفرة الدماغية (cavité crânienne) التي تتكون من العظام الدماغية و الحفرة الشوكية (cavité vertébrale ) التي تتكون من العمود الفقري .

❖ **التجاويف الأمامية les cavité antérieure:**

التجاويف الأمامية وهي الحفر الكبيرة الجسمية المتواجدة أماما . أعضاء التجاويف الأمامية ومكوناتها منقسمة ولا تكون محاطة كليا بالعظام، حيث تقسم عضلة الحجاب الحاجز هذه الحفرة إلى جزأين هما الحفرة الصدرية العليا (cavité thoracique) و الحفرة البطنية الحوضية ( cavité abdominopelvienne) أسفل الحجاب الحاجز.



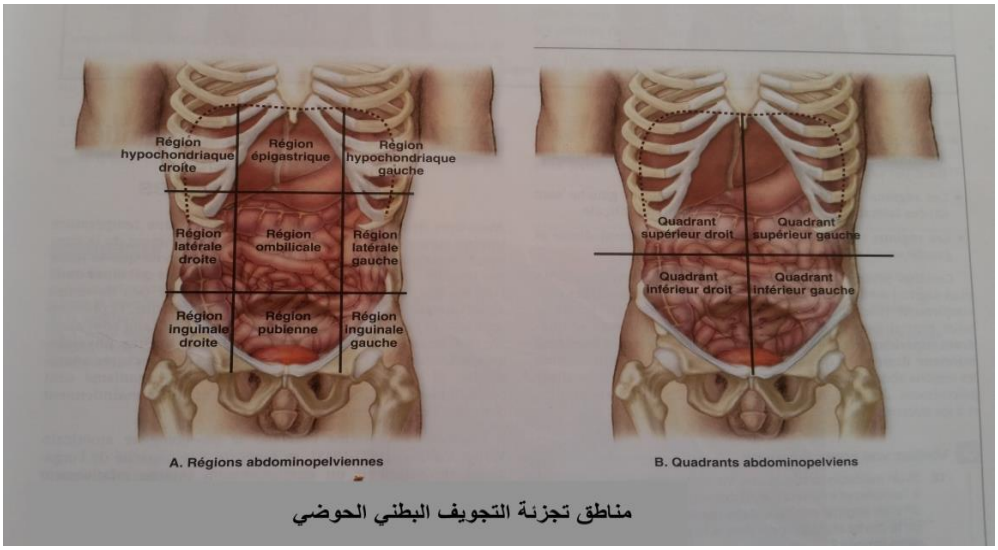

**6-2 - مناطق تجزئة التجويف البطني الحوضي les régions et les quadrants abdominopelviens**

من أجل أكثر تدقيق لمواقع الأعضاء في الجسم قام التشريحيون و الأخصائيين في الصحة بتقسيم التجويف البطني الحوضي الكبير إلى مناطق صغيرة وهي مخططين عرضيين و مخططين طوليين يسمحان بتحديد 9 مناطق هي:

- **المنطقة السرية (la région ombilicale):** المنطقة المركزية التي تأخذ اسم السرة التي تتواجد في مركز البطن.
- **المنطقة الشرسوفية فوق المعدة (région épigastrique):** المنطقة المتواجدة فوق المنطقة السرية
- **المنطقة العانية ( région pubienne ou hypogastrique):** المنطقة المتواجدة أسفل منطقة السرة.
- **المنطقة التحت غضروفية اليمنى و اليسرى ( les région hypochondriaques):** تتواجد أسفل الغضاريف الضلعية على الجانب مقارنة بالمنطقة الشرسوفية (فوق المعدة) .
- **المناطق الجانبية أو الظهرية اليمنى و اليسرى ( les régions latérales ou lombaires):** توجد بالجانب مقارنة بالمنطقة السرية.
- **المناطق الحرقفية اليمنى و اليسرى ( les régions inguinales ou iliaque) :** هذه المناطق بجانب منطقة العانة .

بعض الأخصائيين في الصحة يفضلون وضع مخطط رباعي لمنطقة التجويف البطني ، مخطط أفقي وسطي و مخطط عرضي من أجل تقسيم أكثر بساطة لمنطقة البطن إلى أربعة مناطق تنطلق من السرة أين تشكل النقطة المركزية هذه المناطق هي:

| | |
|---|---|
| الربع العلوي الأيمن<br>Quadrant supérieur droit | الربع العلوي الأيسر<br>Quadrant supérieur gauche |
| الربع السفلي الأيمن<br>Quadrant inférieur droit | الربع السفلي الأيسر<br>Quadrant inférieur gauche |



مناطق تجزئة التجويف البطني الحوضي

## II- الخلية ( La cellule):

**1- تعريف الخلية :** هي الوحدة الأولية في بنيان الجسم ، فهي أصغر كتلة حية ، تستطيع الحياة منفردة ، ولها القدرة على توليد مثيل لها، وهكذا يمكن تعريف الخلية على أنها كتلة صغيرة من المادة الحية ( بروتوبلازم Protoplasme يحيط بها غشاء بلازمي في وسطها نواة) ، ففي جسم الإنسان أكثر من 200 نوع من الخلايا تشكل فيما بينها عشرات المليارات من الخلايا .

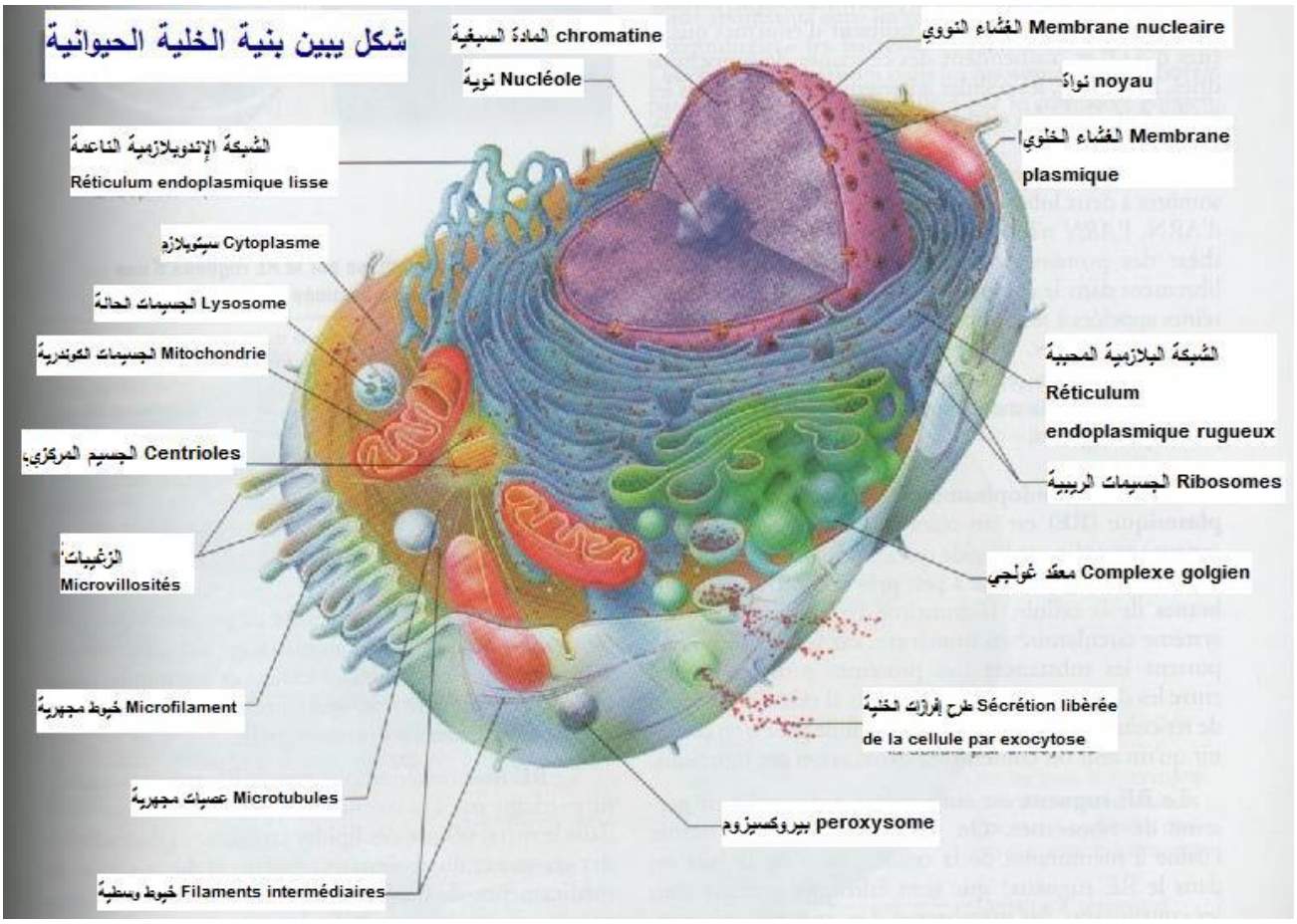
كما توجد أشكال مختلفة من الخلايا منها الكروي، المنبسط، المكعب، العمودي و المضلع .

تختلف أحجامها تبعا لنوعها ، حيث يتراوح قطرها ما بين 6 - 60 ميكرون و تعتبر البويضة من أكبر الخلايا حيث يصل قطرها 200 - 300 ميكرون.

أما الخلية العصبية فيصل قطرها حتى 100 ميكرون ،و طولها واحد متر إذا أخذنا بعين الاعتبار استطالتها الرئيسية ، و تعتبر الخلايا الدموية مثل الكريات الحمراء من أصغر الخلايا حجما.

يدخل في تركيب الخلية بشكل أساسي: الكربون، الأكسجين، الهيدروجين، الأزوت، الكالسيوم، المغنيزيوم، الفسفور، الحديد، الصوديوم و الكلور.

من بين وظائف الخلية نجد عملية نمو الكائن الحي، القيام بعملية التكاثر للحفاظ على نوع الكائن الحي، تعويض التالف من خلايا النسيج.




**1-1- الغشاء السيتوبلازمي Membrane plasmique:**

لا يزال الغشاء يشكل ميدانا واسعا للأبحاث العلمية الحديثة وهو عبارة عن غشاء يحيط بعضيات الخلية الداخلية ، ويبلغ سمكه حوالي50 إلى 100 انغشتروم A° (الانغستروم يساوي= 0,0001 ميكرون) واليه يعزى شكل الخلية وهو يشكل السطح الحيوي بين الخلية ومحيطها الخارجي.

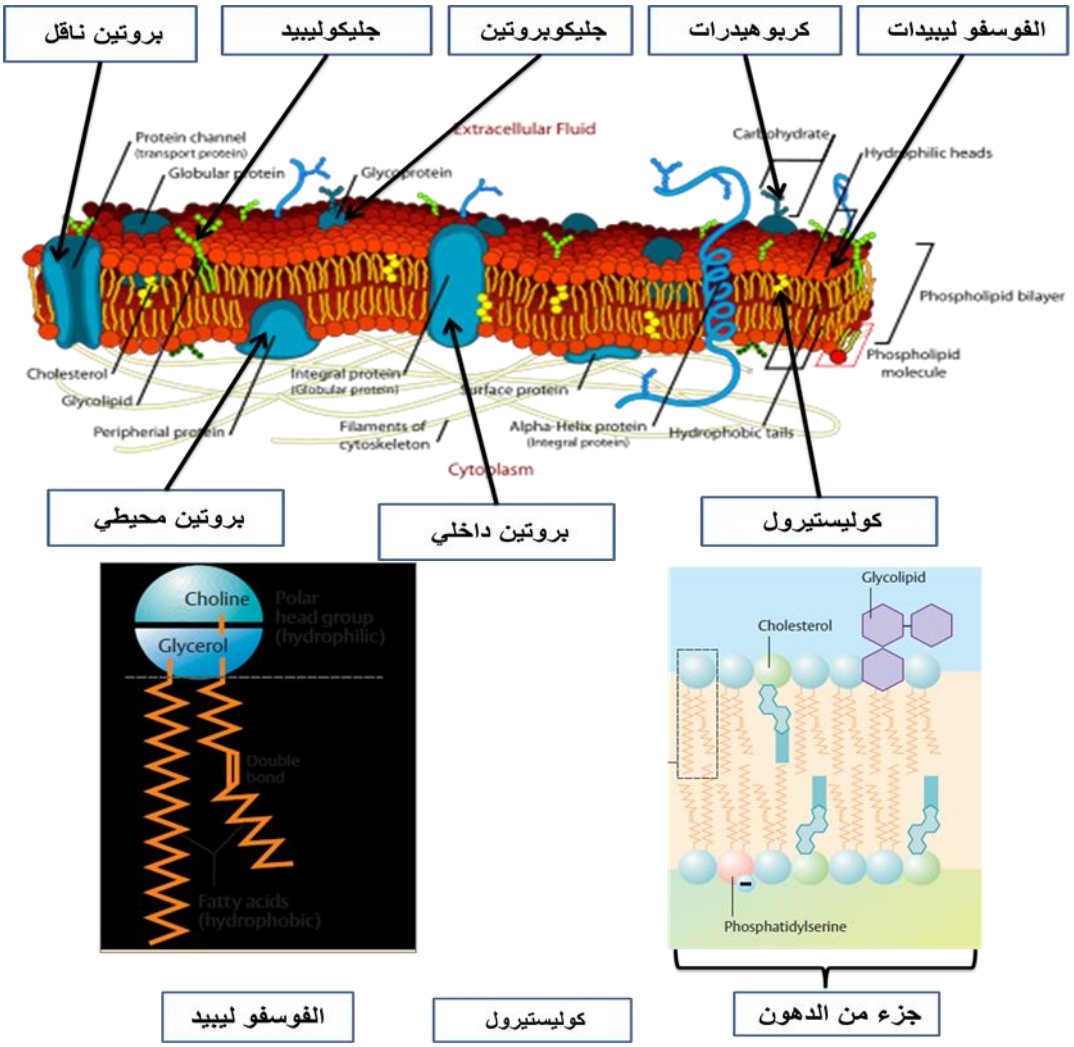
ويتكون الغشاء من الدهون والبروتينات التي يمكن أن يتصل بإحداهما أو كليهما كمية من الكربوهيدرات Carbohydrates ورغم أن الغشاء يفنى إلا أن مكوناته في حالة تجدد مستمر ، وهناك ثلاثة أصناف من الأغشية بناء على نسبة البروتين الداخل في تكوينه وهي :

- الميلين Myelin ويوجد في الجهاز العصبي ويحتوي على 75% دهون و5% سكريات و 20% بروتين .

- غشاء البلازما يتكون من 50% دهون و 50% بروتين كذلك فإن غشاء الكريات الحمراء يتكون من 43% دهون و 49% بروتين و 8% سكريات .

يحتوي الغشاء السيتوبلازمي على عدة أنواع من الدهون وهي الفوسفو ليبيدات، الكولستيرول و الجليكوليبيد.

الفوسفوليبيدات وهي على شكل كرية تحتوي على عنقين. الراس في شكل كرة .




**2-1- الهيولي ( السيتوبلازم) Cytoplasme :**

إذا كان الغشاء يوجه الحركة من وإلى داخل الخلية ، فإن السيتوبلازم يقوم هو الآخر بمعظم أعمال الخلية ويختلف تركيبه في الخلايا ذات الوظائف المختلفة، حيث يتكون أساسا من الماء و الأملاح، الدهون و البروتينات، السكريات ، وجزيئات صغيرة مثل الغلوكوز و الأحماض الآمينية.

كما يحتوي على مختلف أنواع الأيونات المستخدمة من أجل الوظائف العضلية ، لا يتجانس في أي خلية، وهو يحتوي على عضيات مختلفة.

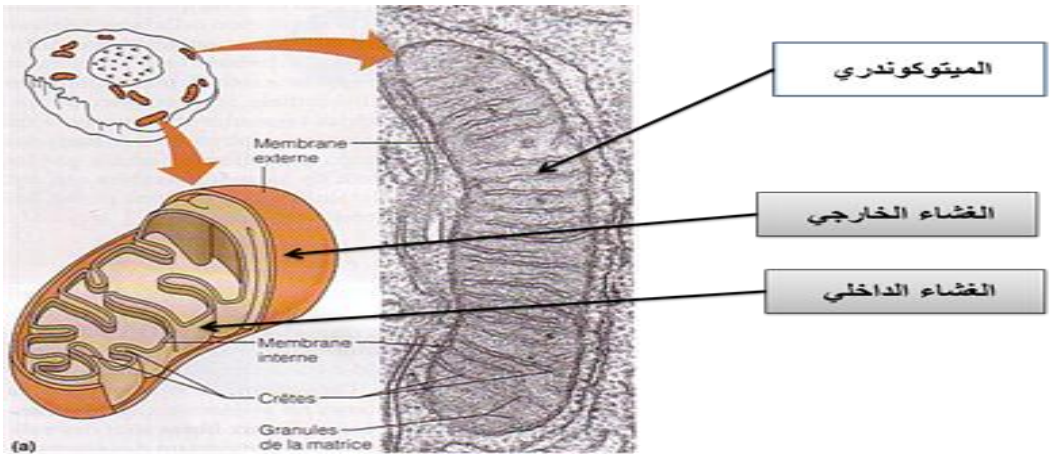
تحتوي الهيولى على نوعين من العضيات وهي العضيات الغشائية التي تكون محاطة بغشاء يشبه غشاء الخلية البلازمي يعزل مكونات العضية عن هيولى الخلية وهذا من أجل تفادي حدوث اضطرابات بسبب النشاطات الخلوية في الهيولى مثل : المتوكوندري، الشبكة الهيولية المحببة و الملساء، جهاز كولجي، الليزوزوم.

العضيات الغير غشائية لا تكون محاطة بغشاء وهي تتكون عامة من البروتينات مثل الريبوزومات، السنتروزوم البروكسيزوم ...الخ

**3-1 - الميتوكوندري Métochondries:**

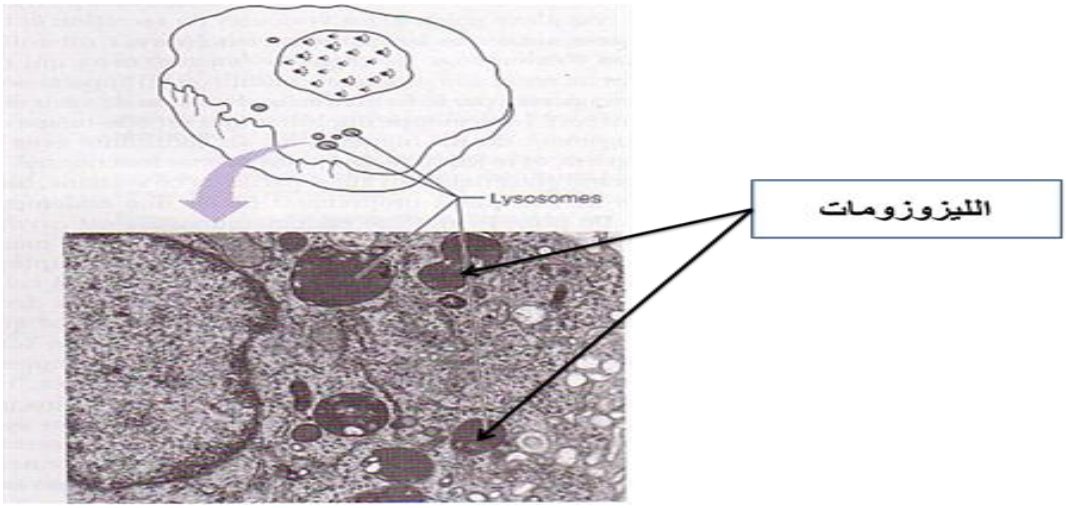
على شكل عصا طولها 3 – 4 ميكرون، تحت المجهر الالكتروني على شكل حويصلة مليئة بالسائل ، ويحيط بها غشاء مخاطي ثنائي الجدار ، الداخلي على شكل أصابع تسمى أعراف غنية بالإنزيمات .

يتم داخل الميتوكوندريا أكسدة المواد الغذائية، فمثلاً يتم تحويل السكريات إلى حمض البيروفيك خارج المايتوكوندريا ، كما أنه يتم تخزين الطاقة من الـ (ATP) في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا ، ويستعمل الـ ATP في عمل المركبات الخلوية ونقل المواد والتقلص وغير ذلك ، ولهذا فليس من الغريب أن يطلق على الميتوكوندريا ( بيت الطاقة ) للخلية .




**4-1 - الأجسام الحالة ( Lysosomes) :**

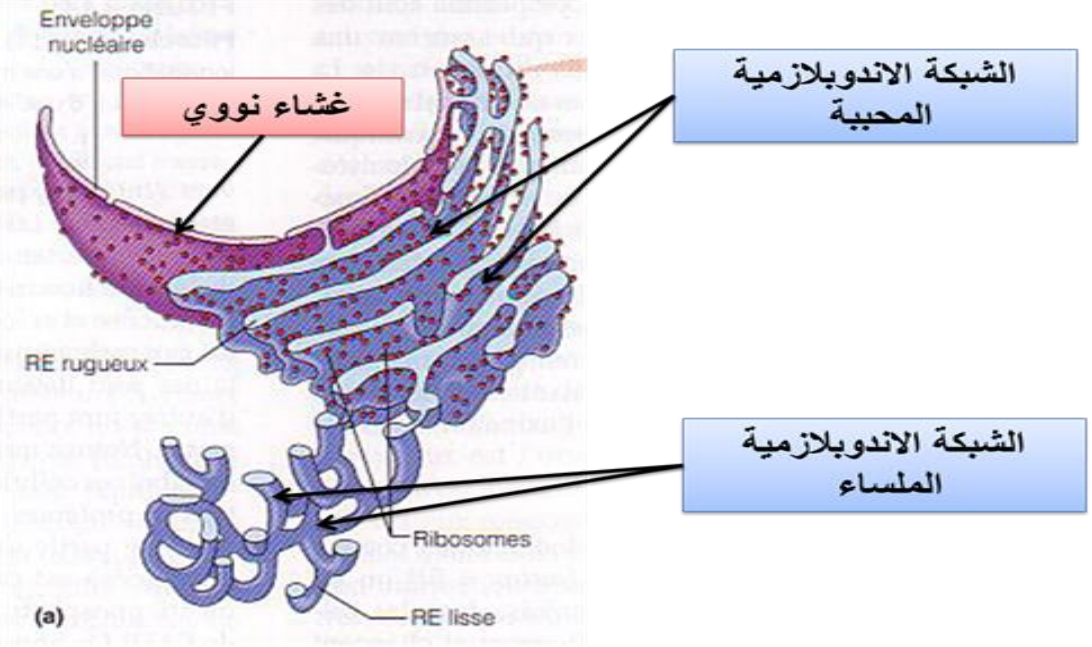
وهي ذات أشكال بيضاوية أو غير منتظمة وتكثر خاصة في كريات الدم البيضاء و الخلايا البلعمية ، وتمتليء الليزوزومات بخمائر نشطة تستطيع تحليل البروتينات وعناصر الوراثة والسكريات، تحتوي على خمائر نشطة تستطيع تحليل المركبات الكيماوية المعقدة إلى أبسط منها ، ففيها تتم عملية الهضم ، وهي تعمل على تحليل بعض مكونات الخلية مثل الميتوكوندريا و الشبكة الداخلية .



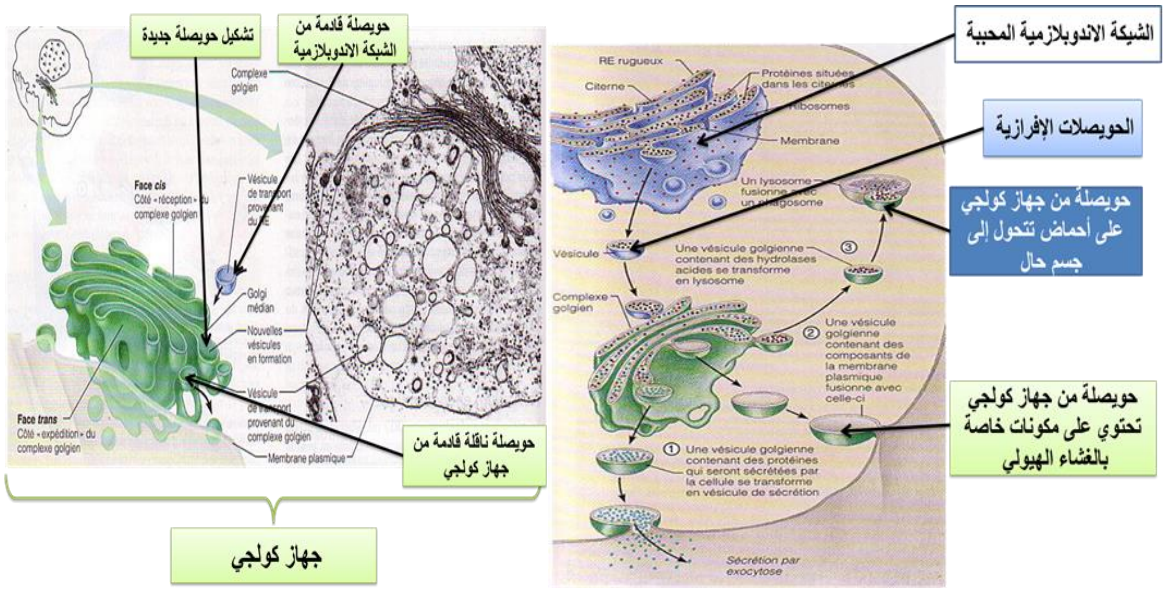

**5-1- الشبكة الاندوبلازمية المحببة Reticulum endoplasmique Rigueux**: وهي عبارة عن أنابيب و حويصلات توجد وسط السيتوبلازم ، ويوجد في وسطها فسحة مركزية ضيقة تدعى الحوض Cisterna وهذه الحويصلات متصلة مباشرة مع سطح الخلية وتتصل فيما بينها بواسطة الحوض.
غشاؤها متصل بغشاء النواة ، ويتوضع عليه حبيبات تدعى الرايبوزومات غنية بحامض الريبونوكلييك و الوظيفة الأساسية للشبكية هي فصل ( عزل ) ونقل البروتينات التي صنعتها الريبوزمومات ، فهي تعتبر

جهاز نقل داخلي يعمل على تسهيل حركة المواد من جهة إلى اخرى داخل الخلية، وتلعب دورا في بناء العضيات السيتوبلازمية حيث تزودها بالأغشية اللازمة لها.

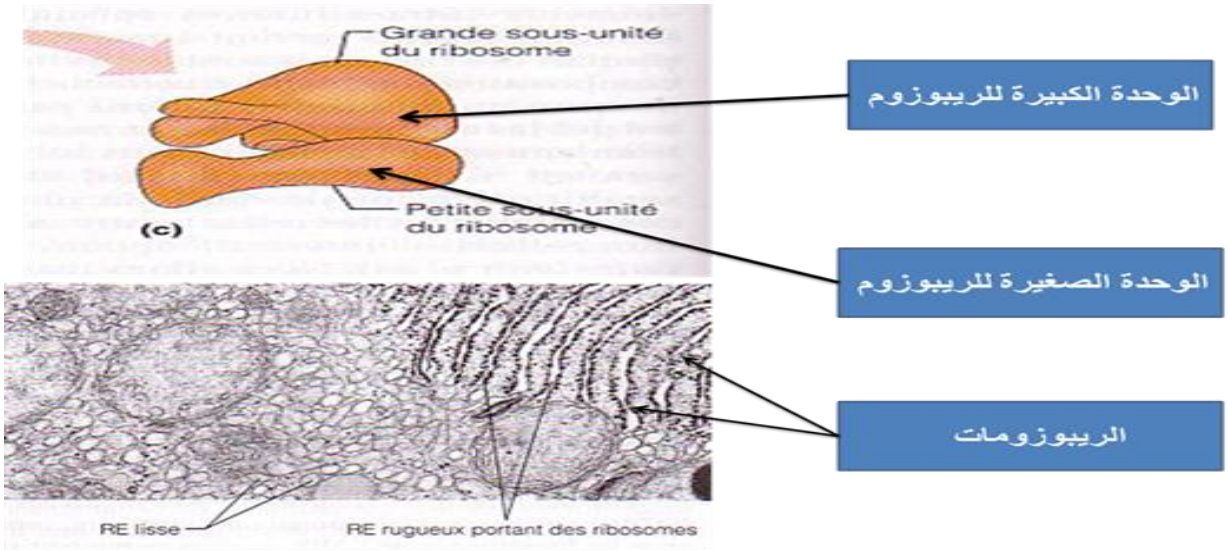
**1-6- الشبكة الاندوبلازمية الناعمة Reticulum endoplasmique lisse:** وقنواتها انبوبية الشكل أكثر منها منبسطة تقوم هذه الشبكية بتحليل السموم وتحويلها إلى مركبات غير سامة، تكوين الدهون، تخزين الكالسيوم وإنتاج الهرمونات الستيرويدية hormones stéroïdes.



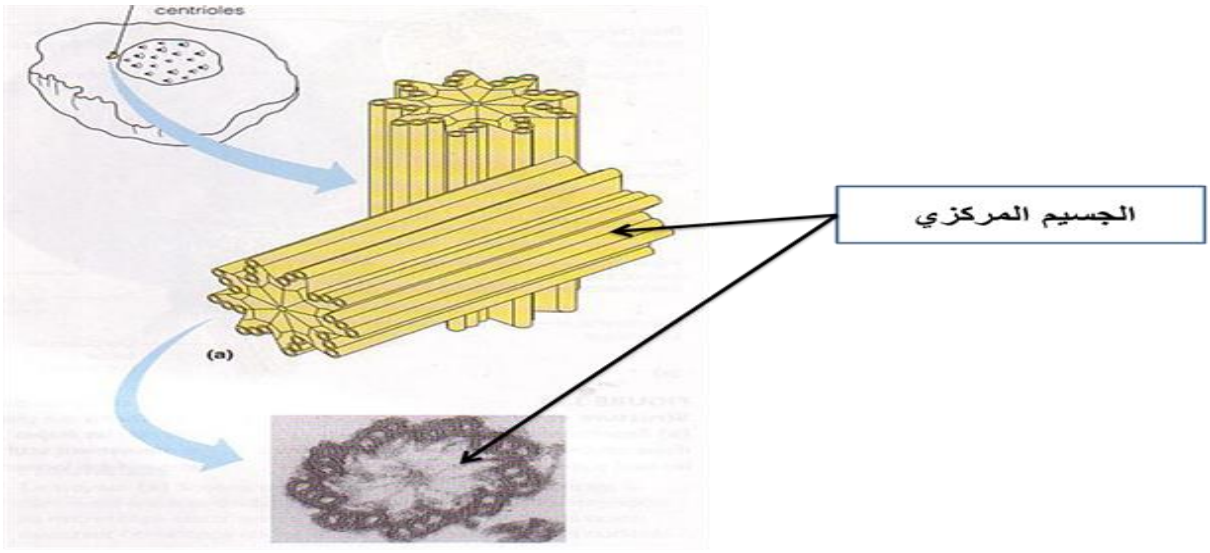

**1-7- جهاز كولجي Complexe golgien :** هو عبارة عن جسم يقع قرب الشبكية الداخلية الناعمة ، يظهر تحت المجهر الضوئي على هيئة منطقة غامقة اللون في السيتوبلازم ، أما تحت المجهر الإلكتروني فيظهر على هيئة مجموعات من الفجوات المنبسطة التي تتصل بالشبكية الداخلية الناعمة بواسطة عدد من الحويصلات المحتوية على حبيبات إفرازية ، ويختلف في مظهره من خلية لأخرى ، ويبدو أن الوظيفة الأساسية لهذا الجهاز هي الإفراز و إنتاج المواد داخل الخلية ، وهكذا يمكن أن نلخص وظيفة جهاز جولجي على أنها إضافة السكريات للبروتينات وتكوين المركب النهائي ثم طرح هذا المركب خارج الخلية عبر الحويصلات الواصلة مع السطح .




**1-8- الريبوزومات :** وهي عبارة عن حبيبات ذات ملمس خشن شكلها شبكي خيطي ، وتلتصق بالسطح الداخلي للغشاء السيتوبلازمي أو على سطح الشبكية الداخلية الخشنة وقد سميت بهذا الاسم ( ريبوزوم ) لأنها تتألف من اتحاد حامض ريبونوكلييك مع البروتين Ribonucleic ( RNA ) + Protein وتوجد بكميات قليلة حرة في السيتوبلازم ويبلغ عدد هذه الريبوزومات في الخلية الواحدة بضعة آلاف ، وهي تلعب دورا مهما في صنع و انتاج البروتينات التي تشكل افرازات الخلية .




**1-9- الجسيم المركزي Centrioles :** وكما يدل على اسمه فإنه يتوضع في مركز الخلية ولا سيما في منطقة جهاز جولجي أو اجسام جولجي ، وهو يتألف من جسمين عبارة عن خليتين داخل هذا الجسيم شكلها يشبه اسطوانه مفتوحة محاطة بتسعة خيوط طويلة تتجمع في ثلاث مجموعات تلعب دوراً أساسياً أثناء عملية الانقسام الميتوزي.



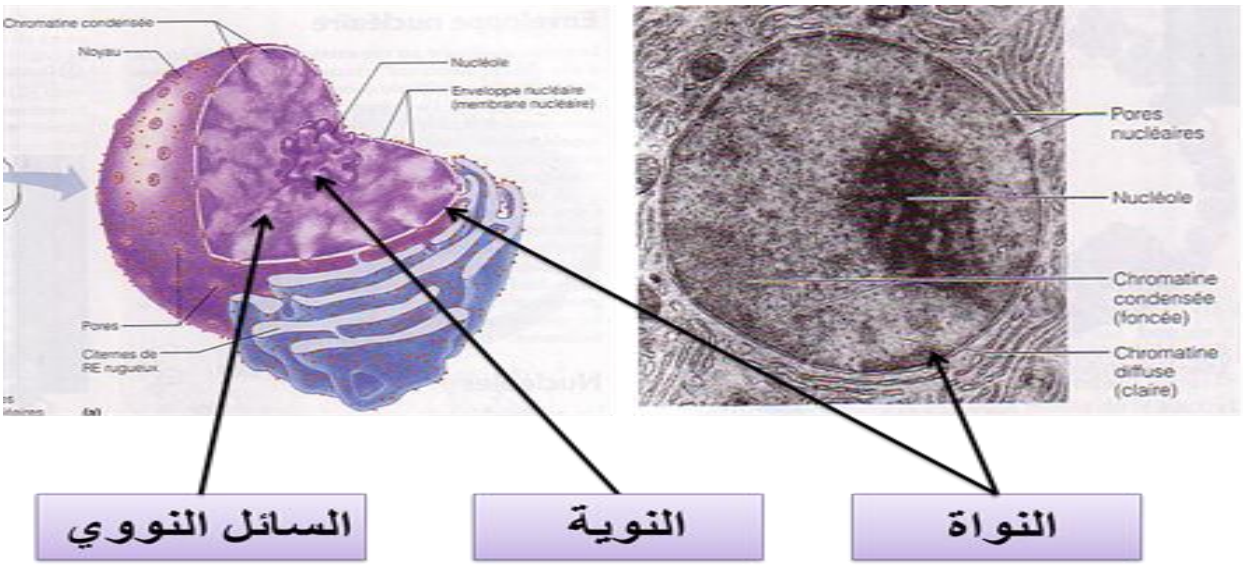

**1-10- النواة Noyaux:** تحتوي كل خلية على نواة أو أكثر توجد وسط السيتوبلازم ، وتختلف النواة في الحجم والشكل والموضع من خلية لأخرى وقد لا تحتوي الخلية على نواة مثل كريات الدم الحمراء لذلك لا تنقسم، وهي تحتوي على أربعة عناصر هي :

- **النوية Nucléole:**

وهي عبارة عن مجموعة من الخيوط الدقيقة ذات شكل دائري ، ليس لها غشاء يحيط بها وتسبح وسط السائل النووي .

تحتوي النوية على كمية كبيرة من RNA ولذلك فهي تلعب دورا أساسيا في انتاج الريبوزومات وبالتالي تنظيم إنتاج البروتينات ، و يطلق عليها اسم ( ضابطة ايقاع الخلية ) Pace – Maker Cell .

قد تحتوي النواة على اكثر من نوية واحدة .



- **الحبيبات الضابطة :**

ذات شكل وحجم غير منتظمين وهي اصغر حجماً من النوية . وتشتمل على الكروموزومات Chromosomes ( الصبغيات ) ذات الشكل الخيطي والتي تحتوي على الجينات الوراثية Genes التي تقرر الوراثة .

- **السائل النووي :** يتكون من مواد بروتينية نووية وسكريات وأنزيمات، ومواد دهنية و البوتاسيوم و الكالسيوم وغيرها ولا شكل له ويملأ وسط النواة حيث تسبح فيه المكونات النووية ، وهو يلعب دورا أساسيا في تهيئة المحيط أو الوسط المناسب لمكونات النواة وفي توفير المواد الغذائية اللازمة لها .
- **الغلاف النووي Envelope nucléaire :**

وهو غلاف يتكون من طبقتين من الأغشية يتراوح عرضه ما بين 10 – 30 نانو متر ، ويحتوي على فتحات وثقوب صغيرة . وقد بين المجهر الالكتروني أن هذا الغلاف متصل عند بعض النقاط بالشبكة الداخلية في السيتوبلازم و ينظم تبادل المواد بين السيتوبلازم و النواة ويسمح بمرور مادة RNA .

**1-11- المادة الصبغية chromatines:** حبيبات وخطوط دقيقة مكونة من RNA و DNA وبروتينات و تعتبر المكون الأساسي للكروموزومات

**1-12- الانيبيبات الدقيقة Microtubules**: ذات شكل أسطواني، متكونة من مجموعة وحدات بروتينية تسمى Tubuline تعتبر دعامة للخلية، تحافظ على هيكلها وتشكل السنتريول الهام في الانقسام الخلوي.

**1-13-** الخيبطات الدقيقة Micro filaments: خيوط رقيقة مكونة من بروتين مسؤول على التقلص ( الأكتين والميوزين) وتساهم في تكوين هيكل الخلية Cytosquelette

**1-14 -** بيروكسيزومات Peroxysomes : تتواجد بكثرة في الكبد، تشبه الليزوزومات وتعمل على استقلاب بيروكسيد الهيدروجين H2O2 السام لخلايا الجسم باستخدام الكاتلاز لتحويله إلى ماء وأكسجين.

## III- الأنسجة (Les tissues)

**مقدمة :** يبدأ كل كائن حي حياته ، مهما بلغت درجة تعقيد بنيانه ، كخلية واحدة هي البويضة المخصبة أو الزيجوت Zygot ، و تقوم هذه الخلية بعدة انقسامات متتالية لتكون عددا كبيرا من الخلايا التي تنتظم في ثلاث طبقات تعرف بالطبقات المنبتة الأولية، و هي طبقة خارجية Ectoderm ، و طبقة وسطية Mesoderm، و طبقة داخلية Endoderm.

تظهر خلايا كل طبقة متشابهة مع بعضها البعض في البداية، لكنها فيما بعد تتمايز في اتجاهات مختلفة لتكون مجموعة من الخلايا المتخصصة ، و تشكل خلايا كل مجموعة ما يسمى بالنسيج Tissue.

**1 – النسيج:**

هو مجموعة من الخلايا المتشابهة في التركيب و الوظيفة ، و تربط بينها مادة معينة تسمى المادة بين الخلوية أو الأساسية la substance intracellulaire تنتجها الخلايا ذاتها.

و كل مجموعة من الأنسجة تكون عضوا Organe، و يشترك عدد من الأعضاء في تكوين جهاز عضوي Système organique ، و يتكون جسم الحيوان ككل من مجموعة من الأجهزة المختلفة .

تعرف دراسة الأنسجة في علم التشريح المجهري بالهيستولوجيا ( Histologie) .

تصنف الأنسجة الحيوانية عادة إلى أربعة أقسام رئيسية هي :

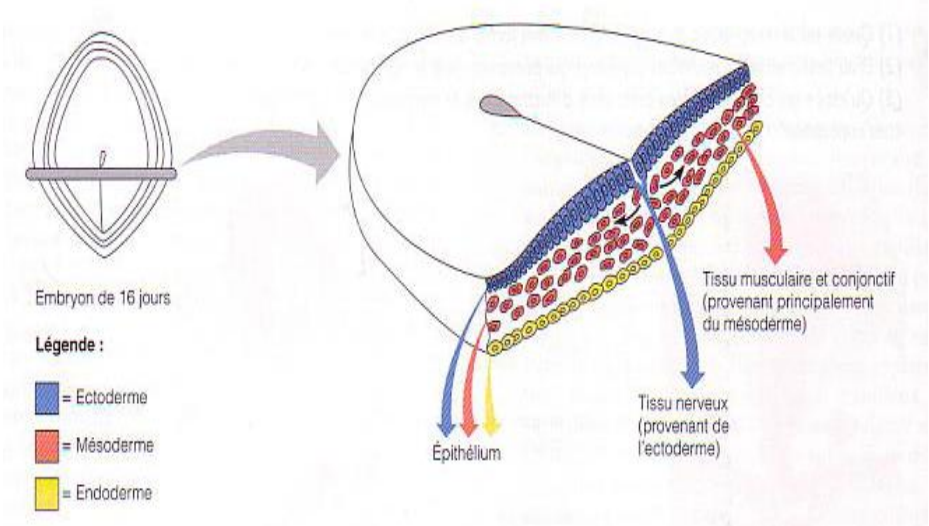
- **الأنسجة الطلائية (الظهارية) Epithelial:** تغطي الاسطح وتبطن الأعضاء المجوفة وتكون الغدد.
- **الأنسجة الضامة Conjonctif:** تعمل على ضم، دعم وربط أعضاء الجسم.
- **الأنسجة العضلية Musculaire:** مهمتها للحركة .
- **الأنسجة العصبية Nerveux:** مهمتها التنظيم.

**2 - منشأ الأنسجة الجنيني:**

تقوم البويضة المخصبة بعدة انقسامات متتالية لتكون عددا كبيرا من الخلايا التي تنتظم في ثلاث طبقات تعرف بالطبقات المنبتة الأولية :

- **طبقة الأدمة الخارجية Ectoderme:** منبت النسيج الطلائي بأنواعه والنسيج العصبي.
- **طبقة الأدمة المتوسطة Mésoderme:** منبت النسيج الضام بأنواعه ،الدم واللمف وكذا النسيج الطلائي المبطن للأوعية الدموية.
- **طبقة الأدمة الداخلية Endoderme:** منبت النسيج الطلائي المكون للقناة الهضمية والغدد الملحقة بها.

وتظهر خلايا كل طبقة متشابهة مع بعضها البعض في البداية، و لكنها فيما بعد تتمايز في اتجاهات مختلفة لتكون مجموعة من الخلايا المتخصصة.




**3- الأنسجة الطلائية ( الظهارية) Les tissues épithéliale:**

تعرف الأنسجة الطلائية عادة بأنها الأنسجة الكاسية ، لأن هذه الأنسجة عادة تغطي السطح الخارجي للجسم أو لبعض الأعضاء ، و تسمى في هذه الحالة بالطلائية الخارجية Epithélium، و هي أيضا قد

تغطي الأعضاء المجوفة ، حيث تسمى بالطلائية الداخلية Endothélium، أو قد تبطن التجويف الداخلي للجسم و عندها تسمى بالطلائية الوسطى Mésothélium

و تختص الأنسجة الطلائية أساسا بتغطية أو حماية أجزاء جسم الحيوان المختلفة ، و لكنها قد تتحور لتؤدي وظائف أخرى مثل الإفراز أو الإحساس أو التكاثر ... الخ .

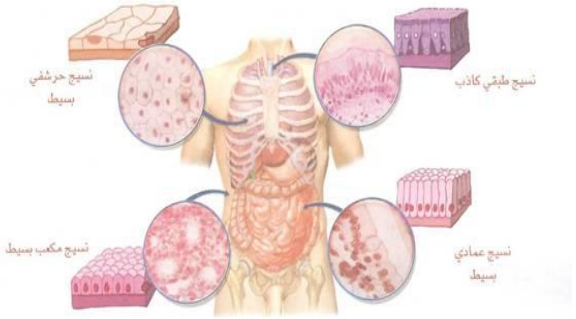
**3 – 1 - تصنيف الانسجة الطلائية Classifications des tissues épithéliales:**

تصنف الأنسجة الطلائية إما تبعا لتركيبها أي لشكل و ترتيب الخلايا المكونة لها ، أو تبعا لوظائفها

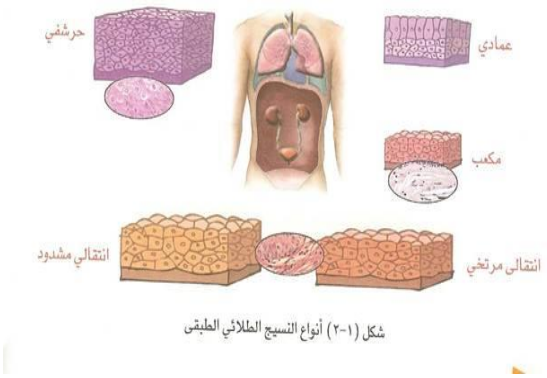
**3-1-1- تبعا لتركيبها :**

❖ **الأنسجة الطلائية الكاسية Epithéliums de revêtement:**

**أ- الأنسجة الطلائية البسيطة:** يتركب النسيج الطلائي البسيط من طبقة واحدة من الخلايا تنتظم جنبا إلى جنب فوق غشاء قاعدي، وتتميز الطلائيات البسيطة إلى عدة أنواع مختلفة تبعا لشكل الخلايا المكونة لها، و هي تتكون من الأنواع التالية .



شكل (١-١) أنواع النسيج الطلائي البسيط

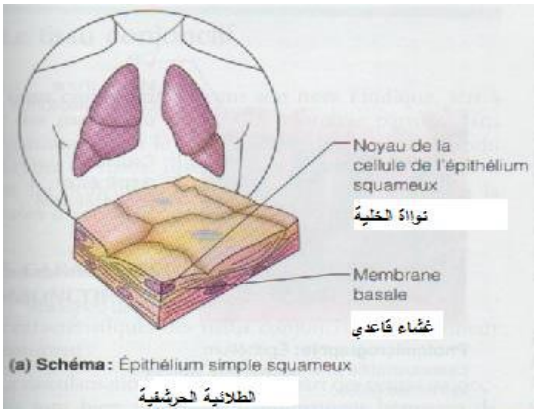


شكل (١-٢) أنواع النسيج الطلائي الطبقي

➢ **الطلائية الحرشفية Epith.squameux:**

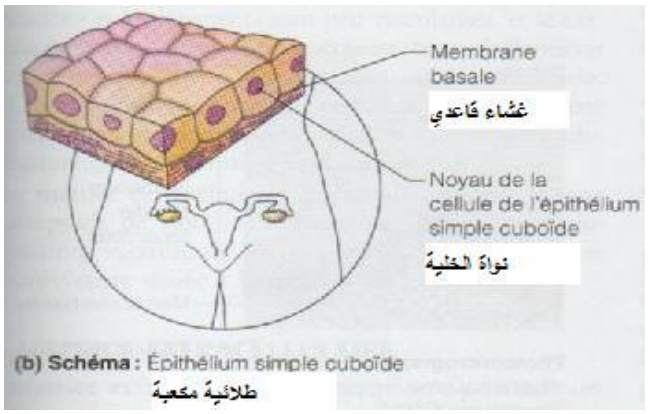
خلاياها مفلطحة أو قرصية الشكل ، حوافها بسيطة ومتعرجة كما أنها تظهر مغزلية الشكل في المقطع العرضي و تحتوي على نواة في الجزء الوسطي يوجد هذا النوع في المبطنة الداخلية لـ :

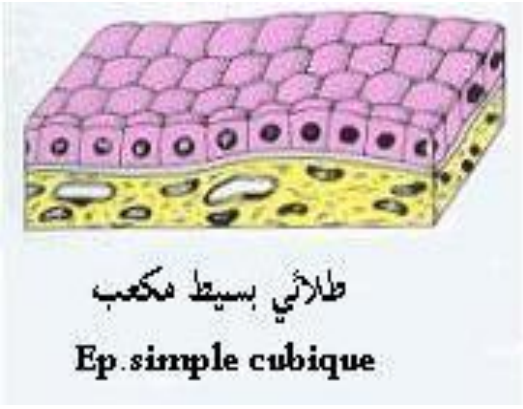
و هي ملائمة جدا للانتشار diffusion و الترشيحfiltration و التناضح osmose لذلك يبطن هذا النوع من النسيج الاكياس الهوائية ( الاسناخ) للرئتين حيث يتم تبادل الغازات بين الهواء و الدم كما يوجد هذا النوع من النسيج في أجزاء الكلية ( محفظة بومان) كما يبطن هذا النسيج القلب و الأوعية الدموية و اللمفاوية و الشعيرات الدموية و الطبقة المصلية التي تغلف القناة الهضمية من الداخل.



➢ **الطلائية المكعبة Epitheliums cubiques:**

تبدو خلاياها مكعبة في المقطع العرضي تحتوي كل منها على نواة مركزية مستديرة. يوجد هذا. يغطي هذا النسيج سطح المبيض و يبطن السطح الامامي لعدسة العين و الشبكية، كما يبطن أنيبات الكلية حيث تقوم بعملية الامتصاص و يبطن القنوات الصغيرة لبعض الغدد الافرازية مثل القنوات الصفراوية.

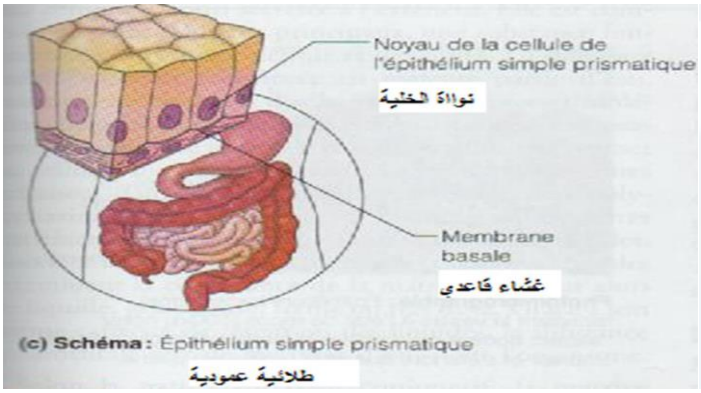


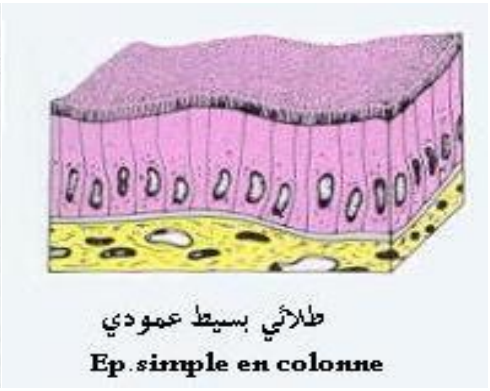




➢ **الطلائية العمودية: Epithéliums en colonnes (prismatique):**

تتكون من خلايا طويلة تشبه الأعمدة لكل منها نواة بيضاوية الشكل تمتد موازية للمحور الطولي للخلية وقريبة من القاعدة توجد هذه الطلائية في المعدة والأمعاء والحويصلة المرارية وقناتها.

يشكل اهداب الجهاز التنفس، كما يوجد هذا النوع من النسيج في الرحم و الجيوب الانفية.

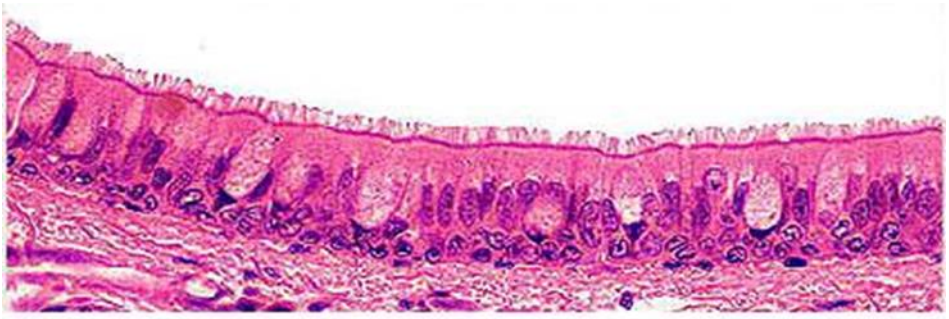



➢ **الطلائية العمودية المهدبة Epithélium ciliés en colonnes:**

تتكون من خلايا عمودية تحمل حوافها الحرة زوائد بروتوبلازمية صغيرة متحركة تعرف بالأهداب ، تقوم هذه الأهداب بالحركة في اتجاه واحد بصورة منتظمة ، و بذلك تخلق تيارا مستمرا من الهواء أو السوائل المحيطة مما يساعد على دفع المواد الغذائية في المعي ، أو على دفع مواد أخرى غريبة في القصبة الهوائية .

- من أمثلة هذا النوع من الطلائيات نذكر : بطانة المرئ ، بطانة القصبة الهوائية .

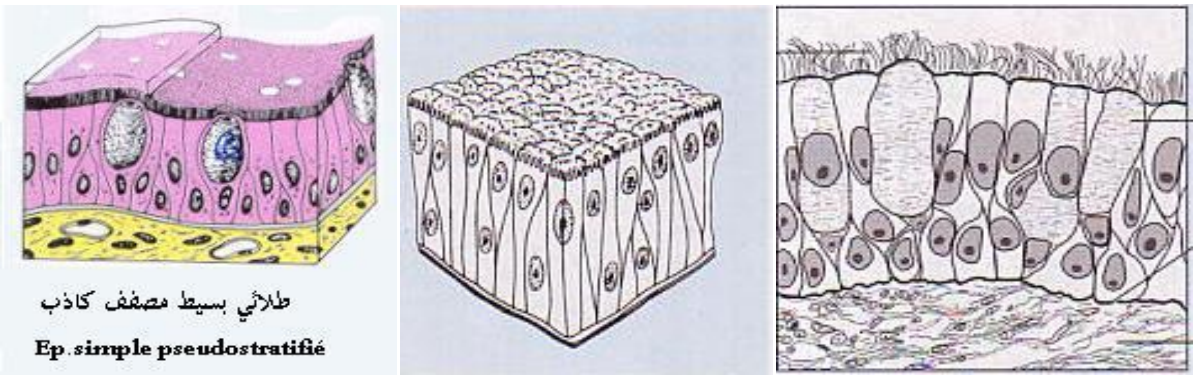


طلائي بسيط عمودي مهدب
**Ep.simples en colonne ciliés**

➢ **الطلائية العمودية المركبة الكاذبة Épithéliums pseudo stratifiés:**

طبقة واحدة من الخلايا العمادية، بعض خلاياه تنضغط فلا تصل للسطح الحر والأنوية في اكثر من مستوى فتبدو خلايا النسيج مركبة

- يوجد هذا النوع من الطلائيات في الجزء العلوي من الاحليل الذكري.



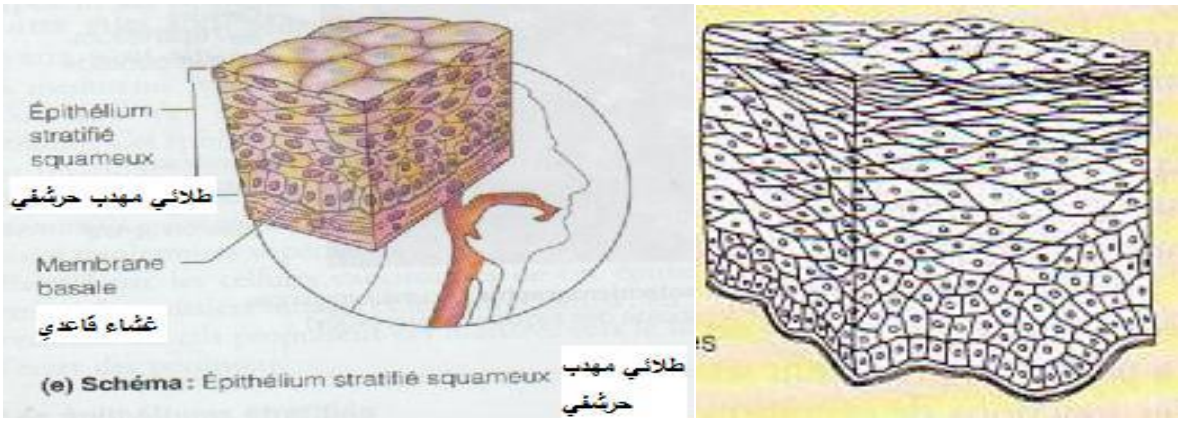
طلائي بسيط مصفف كاذب
**Ep.simple pseudostratifié**

**ب - الأنسجة الطلائية المركبة Epithèlliums composés**:

يتكون النسيج الطلائي المركب أو المصفف من أكثر من طبقة واحدة من الخلايا، تستقر الداخلية منها على الغشاء القاعدي وتصنف هذه الطلائيات تبعا لشكل و تركيب الطبقة الخارجية إلى:

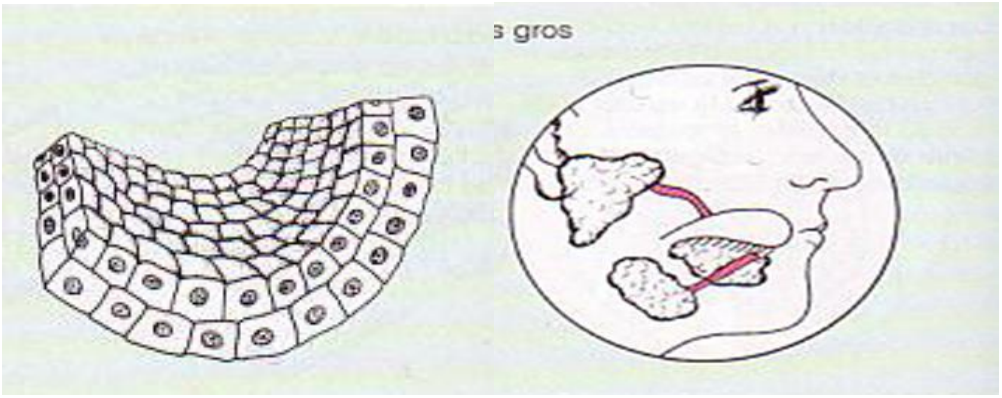
✓ **الطلائية المركبة الحرشفية Epitheliums composés squameux:**

تتركب الطبقة السفلية منها من خلايا مكعبة أو عمودية قصيرة تعرف بطبقة ملبيجي، تقوم هذه الطبقة بالانقسام ، هذا النوع من الطلائيات تتميز بأكثر مقاومة من الطلائية البسيطة ، دورها الرئيسي هو الحماية ، تبطن البلعوم و الجزء الخارجي للجلد، بطانة المريء في الثدييات و الفم.




✓ **الطلائية المركبة المكعبة Epitheliums composés cubiques:**

تتكون الطبقة الداخلية فيها من خلايا عمودية قصيرة ، و الطبقة الخارجية من خلايا مكعبة ، أو من طبقتين من الخلايا المكعبة يوجد هذا النوع في قنوات الغدد اللعابية ، الغدد العرقية و غدد إفراز الحليب عند المرأة .



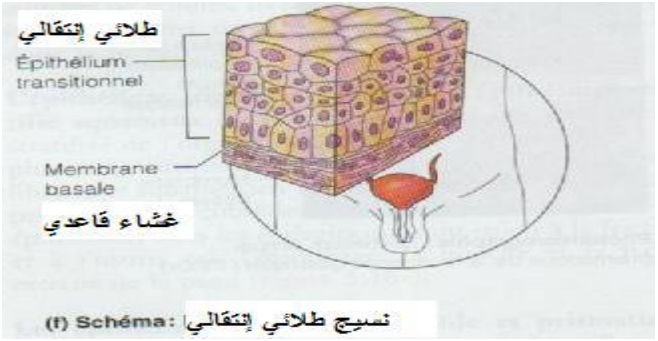

✓ **الطلائية المركبة العمودية Epithéliums composés en colonne**:

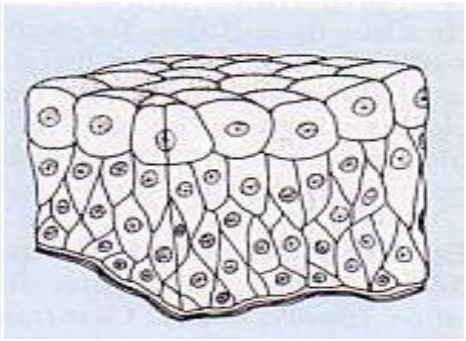
تتكون الطبقة الداخلية فيها من خلايا عمودية قصيرة و الطبقة الخارجية من خلايا عمودية، الطبقة المحصورة بينهما تتكون من خلايا متعددة الأضلاع .

- يوجد هذا النوع من الطلائيات في الطبقة المبطنة لبعض القنوات الإخراجية.

✓ **الطلائية المركبة الانتقالية Epithéliums composés transitoires:**

يبطن هذا النوع من الطلائيات بعض الأعضاء التي لها جدران مرنة تسمح بتمددها ثم العودة للحجم العادي، مثل القناة البولية - المثانة البولية.

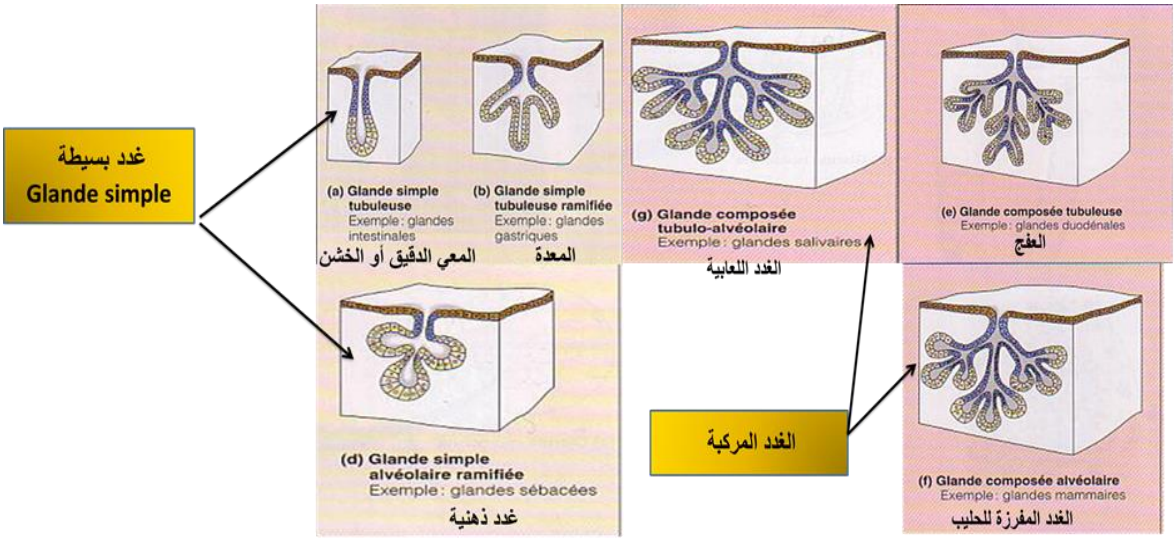


❖ **الأنسجة الطلائية الإفرازية Epithéliums de sécrétion (glandulaire):**

عبارة عن خلية أو مجموعة خلايا إفرازية تكون ما يسمى بالنسيج الغدي وإفرازاتها تؤدي وظائف حيوية للجسم وتعمل على حفظ توازنه الفسيولوجي حيث يوجد نوعان هما:

- **الغدد ذات الإفراز الداخلي (الصم) Glandes Endocrine:** وهى غدد ليس لها قنوات ويمر إفرازها من الخلايا إلى الدم أو اللمف مباشرة مثل الغدة الكظرية والغدة الدرقية.
- **الغدد ذات الإفراز الخارجي (القنوية) : Glandes Exocrine** وهى إما أن تكون وحيدة الخلية تفرز مادة مخاطية تعمل على ترطيب السطح الداخلي أو متعددة الخلايا (بسيطة : كما في الغدد العرقية وبعض غدد المعدة والغدد الدهنية في الجلد، مركبة : كما في الغدد الدمعية والغدد اللعابية والبنكرياس والغدد اللبنية والكبد.



# تابع الأنسجة

## النسيج الضام (Tissu conjonctif) :

**مقدمة :**

يوجد النسيج الضام في كافة أنحاء الجسم، وهو يقوم بربط و تدعيم تراكيب الجسم المختلفة كما يوجد في أشكال متعددة بحيث يضمن وظائف متنوعة ، و هو يلعب الأدوار التالية :

التثبيت والحماية للأعضاء، العزل، نقل المواد مثل ما هو عليه الحال في الدم.

ومن بين خصائصه أنه غني بالأوعية الدموية عدا النسيج الغضروفي والأربطة، خلاياه تكون قليلة ومتباعدة، ويتكون النسيج الضام من ثلاث مكونات رئيسية هي المادة بين الخلوية ، الألياف و الخلايا.

المادة الأساسية في النسيج الضام: مادة لزجة متجانسة موجودة بين خلايا النسيج الضام تتكون من جلايكوبروتين أو البروتين السكري ومخاط وماء وأملاح بنسب مختلفة حسب نوع النسيج الضام.

نميز ثلاثة أنواع من النسيج الضام:

- الأنسجة الضامة الأصلية
- الأنسجة الضامة الهيكلية
- الأنسجة الضامة الوعائية

### 1- أنواع الألياف في النسيج الضام:

| أنواع الألياف | خصائصها | تكتسب | توجد في |
|---|---|---|---|
| الألياف البيضاء الكولاجينية | ألياف قوية تنظم في حزم كبيرة وقابلة للانثناء( الأكثر انتشارا) | قوتها من وجود الكولاجين | الأوتار والأربطة |
| الألياف الصفراء المرنة | ألياف رقيقة مرنة قابلة للشد في صورة منفردة صفراء اللون | مرونتها من وجود مادة الإيلاستين (بروتين) | أماكن تحتاج مرونة كبيرة مثل الرئتين والشرايين والجلد |
| الألياف الشبكية | ألياف رفيعة وناعمة سمكها بين البيضاء والصفراء وغير مرنه و متفرعة و متشابكة | | الكبد والطحال ونخاع العظام . |

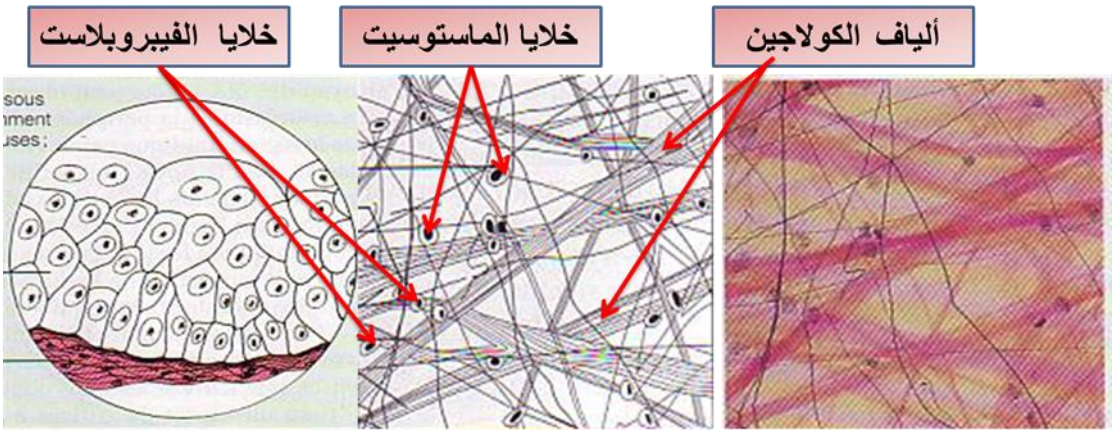
**2- أنواع الخلايا في النسيج الضام:**

| نوع الخلايا | خلاياها | وظيفتها |
|---|---|---|
| الخلايا الأكولة Macrophagocyte | كبيرة الحجم متحركة ذات أنويه لها أقدام بيضاوية كاذبة | تقوم بالتهام الأجسام الغريبة التي تدخل النسيج الضام |
| الخلايا الليفية(Fibrocyte) | كبيرة الحجم مغزلية أو متفرعة أنويتها كبيرة | تقوم بإفراز الألياف التي تعمل على إكساب النسيج المرونة والقوة |
| خلايا حاملة الألوان(Melanocyte) | خلاياها نجميه الشكل | تكثر في أدمة الجلد وقزحية العين و تقوم بإنتاج الأصباغ مثل صبغة الميلانين |
| الخلايا البلازمية Plasmocyte | صغيرة الحجم كروية | تقوم بإنتاج الأجسام المضادة |
| أو الخلايا الصارية البدينة(Mastocyte) | كبيرة الحجم غير منتظمة ذات أنويه صغيرة ( توجد حول الأوعية الدموية ) . | تفرز مادة الهيبارين التي تمنع تخثر الدم .<br>و تفرز مادة الهستامين التي تسبب توسيع الأوعية الدموية . |
| خلايا غير مميزة (U M C) | توجد في الجنين وفي نخاع العظم،متشعبة ولها نواة بيضاوية كبيرة | تعطي الدم وتتجمع على طول الأوعية الدموية |
| الخلايا المصورة لليف أو الأرومة الليفية (Fibroblaste) | تنشأ من الخلايا الغير مميزة | تكون الخلايا الليفية والغراء وتفرز المادة المرنة وتساهم في تكوين الألياف المرنة |
| كرات الدم البيضاء(Leucocyte) | من أنواعها الخلايا الحامضية والقاعدية اللمفاوية | دفاعية |
| خلايا دهنية(Adipeuse) | كبيرة الحجم بها فجوة كبيرة و الأنوية طرفيه | وحول الكليتين توجد تحت الجلد وتخزين وهي تقوم بحشو الفراغات الدهون حول الأعضاء واختزان الطاقة وتنظيم الحرارة |

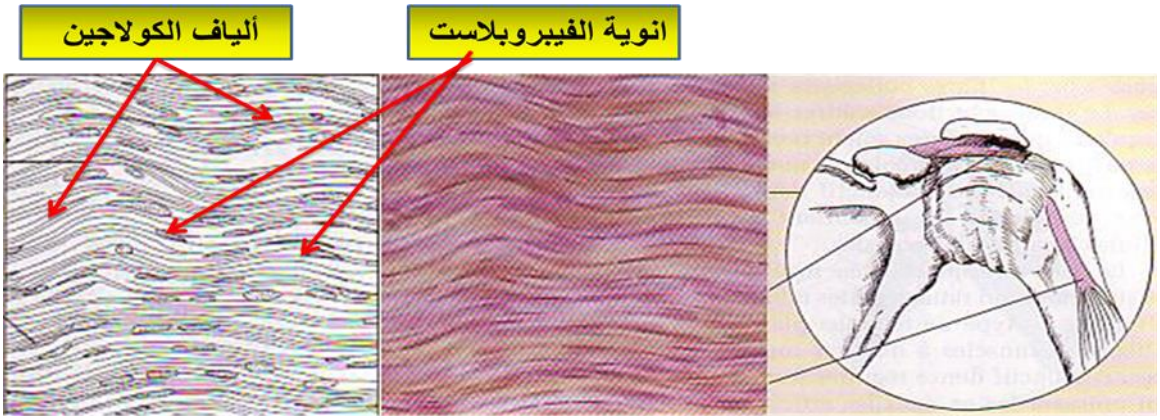
### 3- أنواع الأنسجة الضامة:

### 3 - 1- الأنسجة الضامة الأصلية:

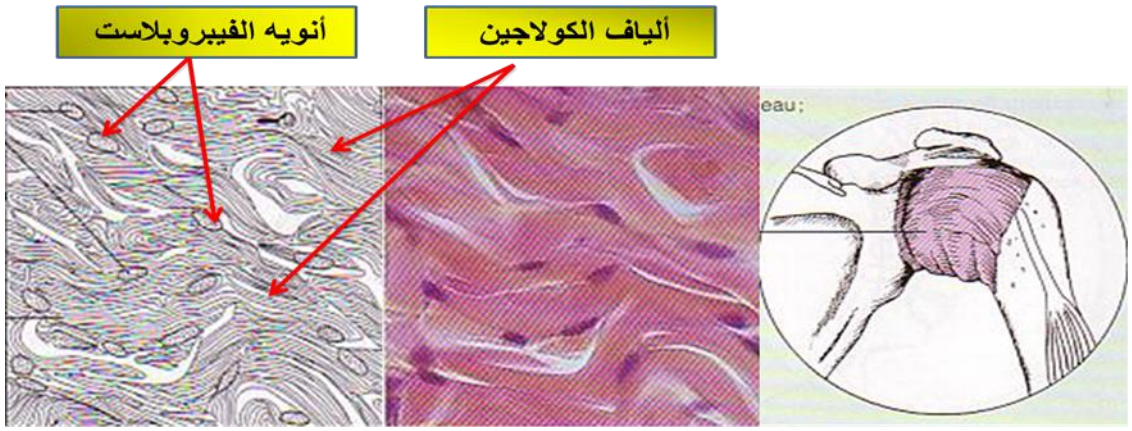
- **النسيج الضام الفجوي أو الخلالي Le tissu conjonctif aréolaire:** يحتوي على مادة بين خلوية نصف سائلة أو رخوة وكذلك مجموعة من الألياف و الخلايا يوجد هذا النوع في الجسم تحت الجلد والأنسجة الطلائية ، يحيط بالأوعية الدموية .وفي الاغشية المخاطية و المصلية و بين الأحشاء.



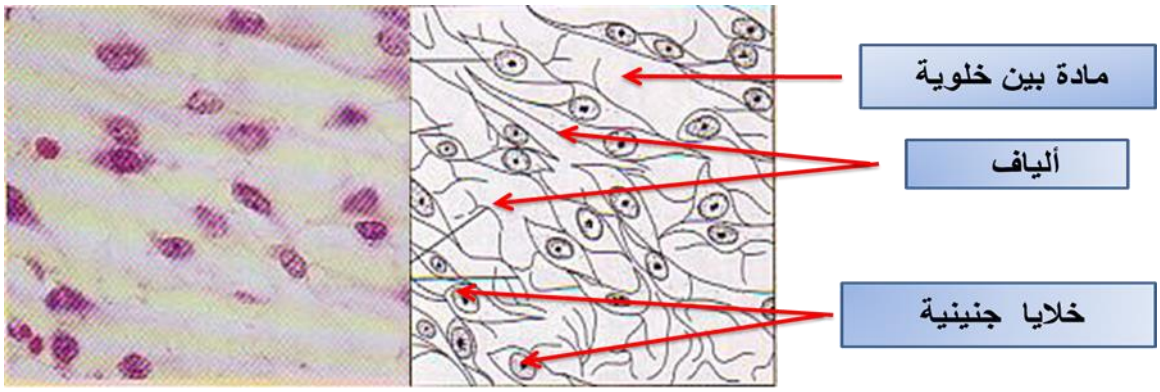

- **النسيج الضام الليفي (régulier) le tissu conjonctif fibreu:** المادة بين خلوية فيه تحتوي على ألياف بيضاء يوجد هذا النوع في الأوتار التي تربط العضلات بالعظام وبعض الأربطة والأحزمة التي تربط العظام مع بعضها البعض.



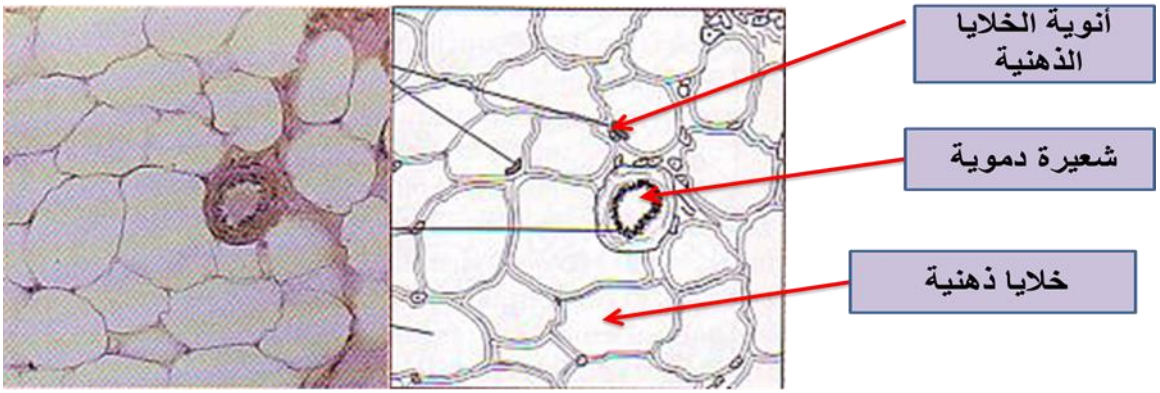

- **النسيج الضام المرن (irrégulier) le tissu conjonctif elastique:** المادة بين خلوية فيه تحتوي على الألياف الصفراء المرنة (ألياف الإيلستين) يعمل هذا النسيج على التغليف الليفي لبعض الأعضاء، الحفر المفصلية، العظام، الشرايين الكبيرة ، و الاسناخ الرئوية.



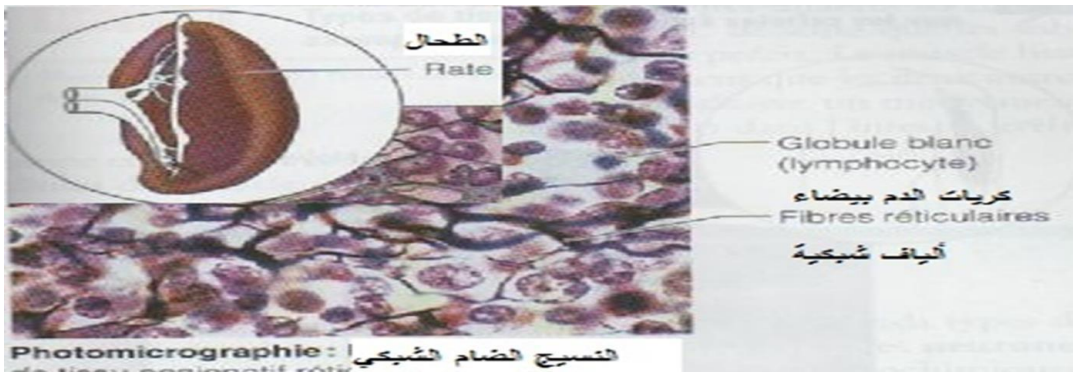

- **النسيج الضام المخاطي le tissu conjonctif embryonnaire:** و هو أول نسيج يتكون أثناء المرحلة الجنينية يحتوي على الخلايا التي تكون مضغة الجنين ، ومادة بين خلوية سائلة تحتوي على ألياف رفيعة، يتغير هذا النسيج من حيث الشكل ليكون الأنواع الأخرى من النسيج الضام.




- **النسيج الضام الدهني le tissu conjonctif adipeux:** و هو عبارة عن نسيج دهني يشكل الطبقات الذهنية في الجسم الموجودة تحت الجلد و الاوعية الدموية ، يتكون من خلايا دهنية كبيرة الحجم بها فجوة كبيرة وأنوية طرفيه ، يلعب دورا في امتصاص الصدمات والعزل، كذلك الحماية من فقدان الحرارة الداخلية للجسم.



- **النسيج الضام الشبكي le tissu conjonctif réticulaire:** يشبه هذا النسيج إلى حد كبير النسيج الضام الفجوي أو الخلالي و لكن الألياف الوحيدة الموجودة في هذا النسيج هي الألياف الشبكية ، يحتوي على كريات بيضاء حرة، يتواجد هذا النسيج في العقد اللمفاوية ، نخاع العظم الأحمر، الطحال، الكبد.



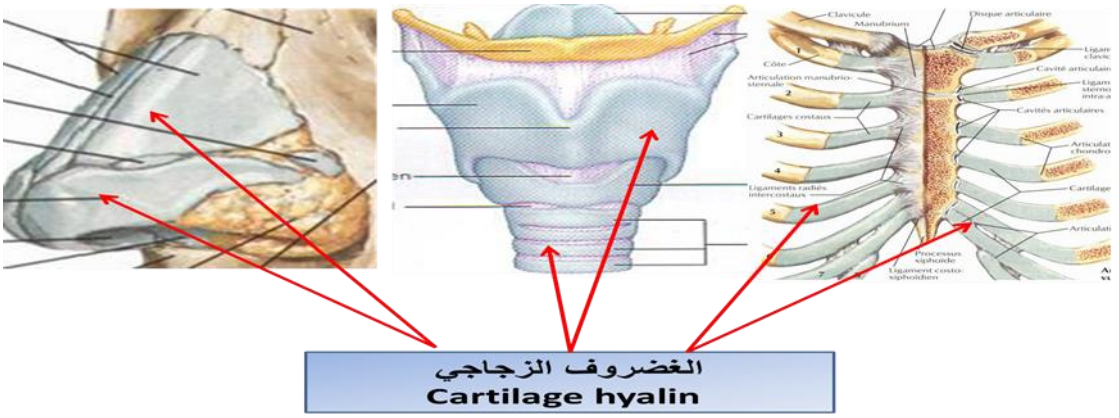

**3 - 2- الأنسجة الضامة الهيكلية Les tissues conjonctifs squelettiques :**

هذا النوع من النسيج تكون فيه المادة بين خلوية صلبة مثل العظام أو لينة مثل الغضروف

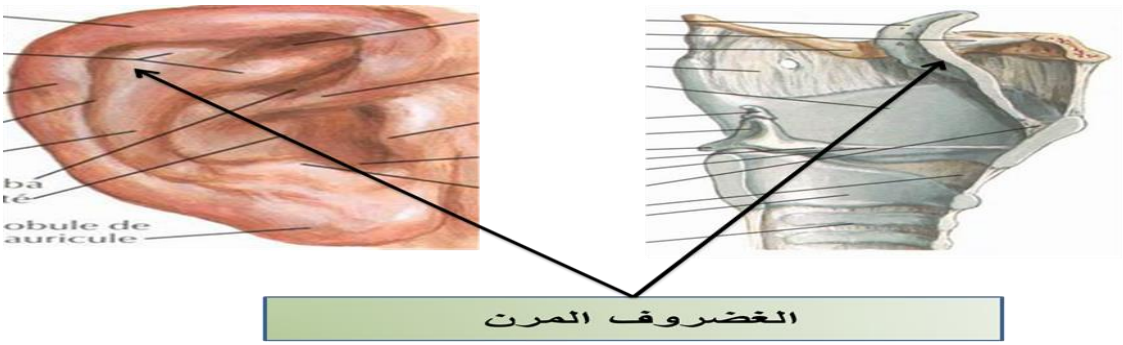
**3-2-1- الغضروف le cartilage:** نسيج ضام يشبه العظام ، لكنه مرن. وهو يوجد في مناطق معينة من الجسم ، ويكون تراكيب لها أشكال ووظائف مميزة مثل: امتصاص الصدمات أو تحقيق حركة مفاصل الجسم دون احتكاك يتكون من مادة بين خلوية تحتوي على ألياف الكولاجين كذلك يضم ثلاث أنواع من الخلايا هي : خلايا مولدة الغضروف، خلايا الكوندروبلاست خلايا الكوندروسيت .

**3-2-1-1- أنواع الغضروف Type de cartilage:**

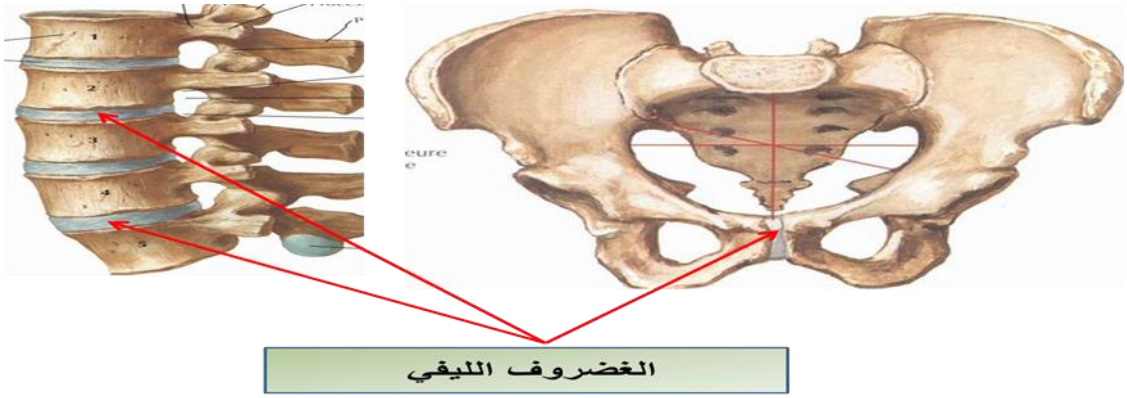
- **الغضروف الزجاجي Cartilage hyalin:** و هو أكثر الغضاريف تواجدا في الجسم يحتوي على كمية كبيرة من ألياف الكولاجين و خلايا غضروفية ومادة بين خلوية، يميل لونه بين الأزرق و الرمادي، يكون الهيكل المؤقت للجنين ليستبدل فيما بعد بالعظام، يوجد هذا النوع في الغضاريف الضلعية، جدار الممرات التنفسية، نهايات العظام الطويلة ، سطح تمفصل العظام المتحركة و القصبة الهوائية .



- **الغضروف المرن Cartilage élastique :** من الناحية النسيجية يماثل هذا النسيج الغضروف الزجاجي، يحتوي على كمية وفيرة من الألياف المرنة، ولهذا الغضروف مرونة ولون أصفر بسبب وجود الألياف المرنة ويتواجد هذا الغضروف بصورة أساسية في اللهاة (لسان المزمار)، صيوان الأذن وفي الأنبوبة السمعية الخارجية و الداخلية .




- **الغضروف الليفي Cartilage fibreux :** يتواجد مع النسيج الضام الكثيف للأوتار والأربطة، الغضروف الليفي به كمية كبيرة من ألياف الكولاجين الكثيفة ويحتوي على خلايا كوندروسيت صغيرة تقع فرادى أو أزواجا أو في صفوف داخل تجاويف بين حزم الكولاجين، يتواجد هذا النسيج بين فقرات العمود الفقري، بين عظم الورك و غضروف مفصل الركبة.




**3-2-2- العظام les os:**

نسيج صلب يكون الهيكل العظمي للفقاريات ، ينشأ في الأجنة على شكل غضاريف وتحل محلها العظام، يتكون من 65 %من مواد لا عضوية و هي الأملاح المعدنية (مركب معقد لكربونات و فوسفات الكالسيوم)، و 35% من المادة العضوية و هي مادة بروتينية تسمى كولاجين العظم أو مادة الاوستين.

الخلية العظمية هي خلية وحيدة مسؤولة عن تكوين العظام. والخلايا العظمية هي أساساً أرومة ليفية متخصّصة. تنقسم الخلايا العظمية إلى 5 أنواع حيث يشاهد في العظم الفتي النماذج الخلوية التالية:

أرومة الخلايا العظمية (Osteoprogenitors) هي الخلايا المولّدة التي تنقسم لتنتج خلايا تتمايز إلى الخلايا المكونة للعظم.

خلايا مصوّرة العظم= الخلايا بانية العظم = الخلايا المكونة للعظم :(Osteoblasts) تقوم بإنتاج البروتينات والمركبات العضوية اللازمة لنمو وتقوية العظم.

الخلايا العظمية البالغة = الخلية العظمية :(Osteocytes) هي خلايا تنتج البروتينات والمواد العضوية التي تتدخل في تركيب المادة بين الخلوية.

خلايا كاسرة ماصة = الخلايا المحطمة للعظم :(Osteoclasts) تُسمىّ أيضاً ناقضات العظم، وهي تعمل على إذابة الكالسيوم في العظام عند انخفاض تركيزه في الدم.

الخلايا المحدة للعظم.bone lining cells

التوازن بين بانيات العظم (الأوستيوبلاستس) وناقضات العظم (الأوستيوكلاستس) يحافظ على النسيج العظمي.

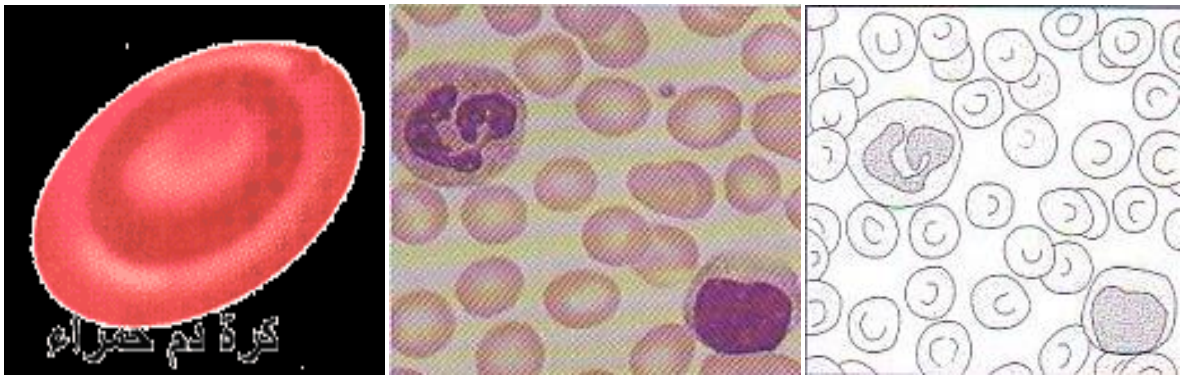
يحتوي على ثلاث أنواع من الخلايا هي الاستيوسيت (الخلايا العظمية) ، الاستيوبلاست ( بناء العظم)، الاستيوكلاست (المكسرة للعظم) .

**3-3- الأنسجة الضامة الوعائية:**

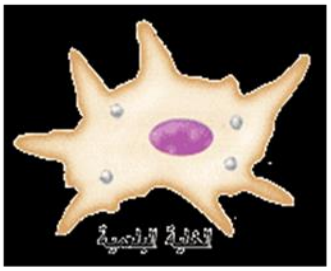
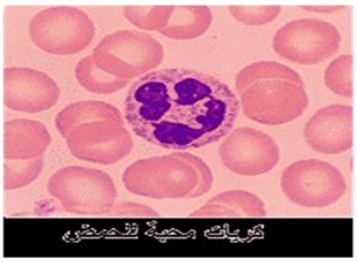
يتكون من مادة خلالية سائلة لا تحتوي على ألياف ويتمثل هذا النوع في الدم و اللمف.

**3-3-1 - الدم Le sang:** و هو سائل يجري في الأوعية الدموية، يتكون من بلازما تمثل المادة البين خلوية بنسبة 55% من الدم، و هو يحتوي على 90 %من الماء و 10 %مواد أخرى ، إضافة إلى الخلايا الدموية (الكريات الحمراء، الكريات البيضاء) و الصفائح الدموية

- **كريات الدم الحمراء Les globules rouges :** و هي مقعرة ومستديرة – عديمة النواة في معظم الكائنات – تحمل الأكسجين لوجود مادة الهيموجلوبين Hemoglobine المكون الأكبر لها. عددها من 4.5-6 مليون خلية في ملم3، تعيش حوالي 120 يوم.



➢ **كريات الدم البيضاء Les globules blancs:** خلايا غير منتظمة الشكل توجد في بلازما الدم منها أنواع مختلفة يتميز دورها الأساسي في الحماية من الأجسام الغريبة عن الجسم (المناعة) ومن بينها نجد: الخلايا البلعمية Macrophages كريات محبة للحمض Eosinophiles كرات لمفيه Lymphocytes.

| الخلايا البلعمية Macrophages | كريات محبة للحمض Eosinophils |
|---|---|
|  |  |

**2-3-3 - اللمف Lymphe:** سائل شفاف لزج – يشبه البلازما في تركيز الأملاح ومواد أخرى – لا توجد به خلايا حمراء – يحتوي على خلايا بيضاء – الخلايا اللمفية أكثر الخلايا البيضاء وجودا في اللمف – يحيط اللمف بخلايا جميع الأنسجة – يتم نقل اللمف بواسطة أوعية ليمفاوية إلى الجهاز الوريدي القريب من القلب – له دور كبير في الوصل بين الأنسجة و الدم والتخلص من معظم الميكروبات.

# تابع الأنسجة

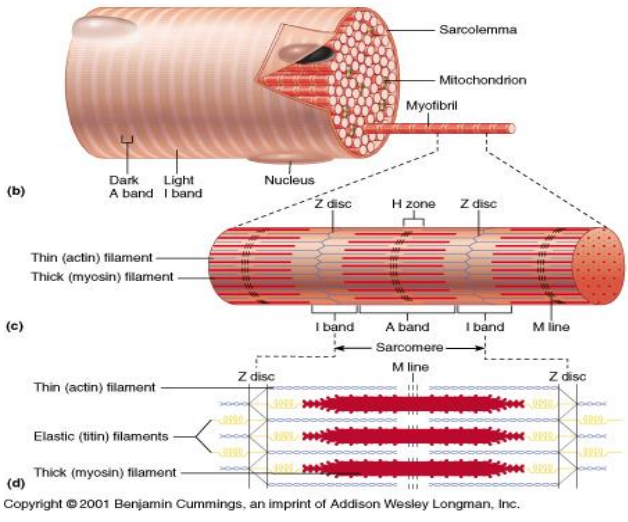
## النسيج العضلي (Tissu musculaire)

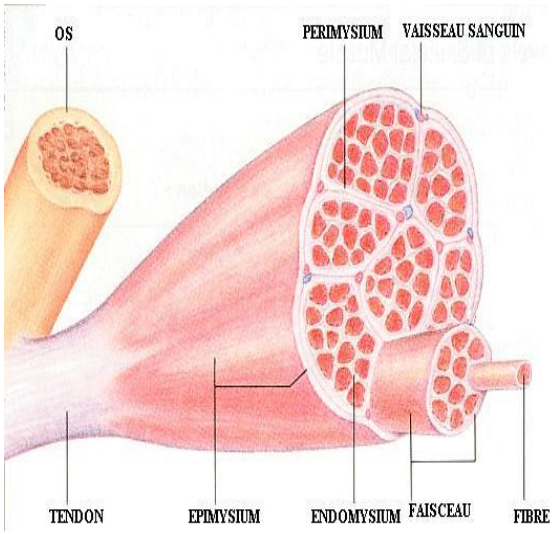
يحتوي جسم الإنسان على أكثر من 400 عضلة هيكلية التي تسمح بتحريك كامل الجسم على عكس عضلة القلب التي تعمل على تحريك الدم في الجهاز الدوري، تمثل العضلات ما بين 25 إلى 40 % من الوزن الكلي للجسم.

بنية الألياف العضلية تختلف عن الأنواع الأخرى من الخلايا الموجودة في الجسم و هذا من جهة الطول، بحيث تعتبر من أطول الخلايا كما تتميز بشكل خيط رفيع و تنظيم جيد، نجد في النسيج العضلي ثلاث أنواع من الألياف العضلية هي :

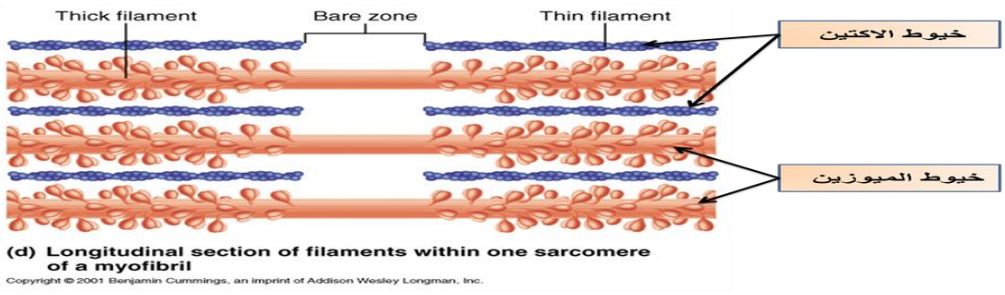
**1- النسج العضلي الهيكلي أو المخطط (عضلات إرادية) le tissu musculaire squelettique:**

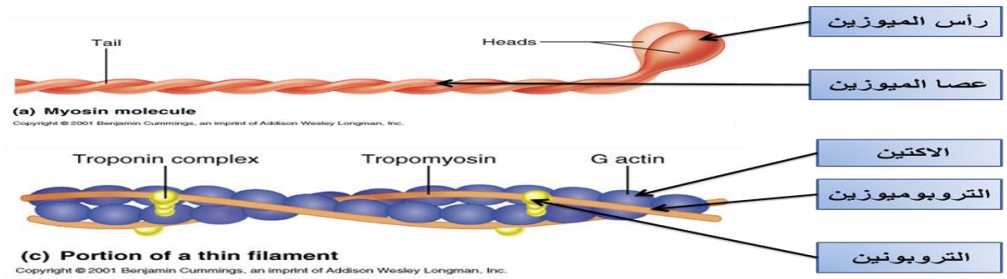
عند القيام بتشريح النسيج العضلي أولا نقوم بقطع النسيج الضام (صفاق العضلة) الذي يقوم بتغليف العضلة و الذي يسمى (épimysium) الذي يحتوي مجموعة حزم عضلية تكون محاطة بنسيج آخر يدعى (périmysium ) و عند قطع هذه الحزم نجد أنها تتكون من مجموعة ألياف عضلية تحتوي على أنوية خلوية، كل ليف عضلي يكون محاط بنسيج ضام يدعى (endomysium ) داخل الألياف العضلية نجد مجموعة من الليفات العضلية و التي تشكل الوحدة الحركية التقلصية و حول هذه الليفات توجد مجموعة أخرى من المكونات هي البلازما، الميتوكوندري، الشبكة الاندوبلازمية، ....



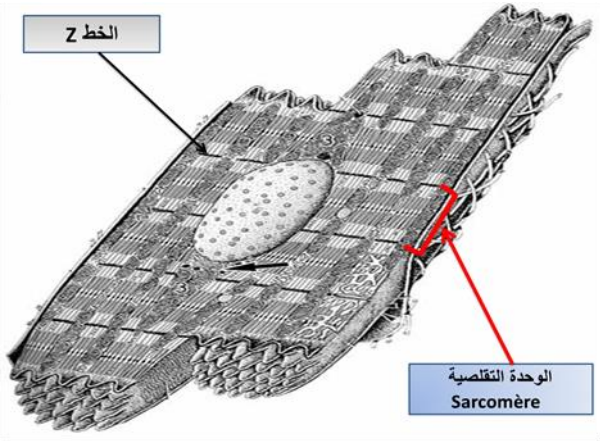



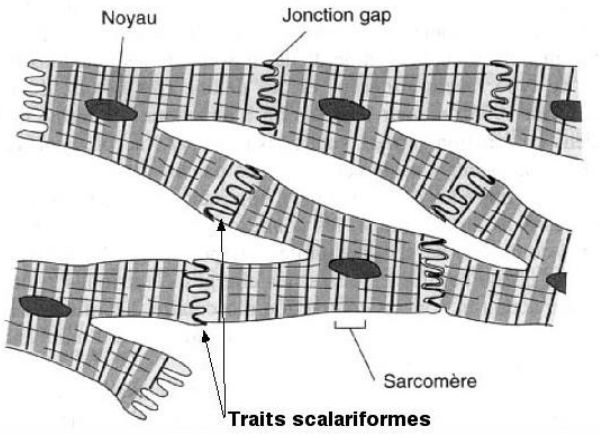

تحتوي الليفات على مجموعة من الخيوط تدعى بـ (الاكتين و الميوزين) و التي تعطي الشكل المخطط للنسيج العضلي بحيث نلاحظ منطقة عاتمة تدعى (A) تكون محاطة بخطوط نيرة تسمى المنطقة (I) في كل منطقة (A) يقطعها خط في الوسط يدعى بالمنطقة (H) كما تنقطع المنطقة (I) بخطوط عاتمة تدعى الخطوط (Z) و التي تشكل الوحدة التقلصية (sarcomère).






- **النسج العضلي القلبي (عضلة لا إرادية) Le tissu musculaire cardiaque:** و هو يشكل عضلة القلب (جدار القلب)، خلايا هذا النسيج مخططة تتكون أيضا من مجموعة ألياف عضلية تحتوي على ليفات عضلية و التي بدورها تتكون من خيوط الاكتين و الميوزين، يجمع هذا النوع من النسيج بين العضلات المخططة و الغير مخططة ، تظهر مجموع اللليفات العضلية في شكل متفرع .




- **النسيج العضلي الأملس( عضلات لا إرادية) le tissu musculaire lisse :**

يطلق عليه هذا الاسم نظرا لعدم ظهور الشكل المخطط في هذا النسيج، تتكون كل حزمة من عدد من الألياف العضلية يربطها نسيج ضام، الليفة عبارة عن خلية طويلة مغزلية مدببة الطرفين ومتغلظة في الوسط والنواة بيضاوية الشكل ، السيتوبلازم يحتوي على عدد من الليفات العضلية الدقيقة و يظهر هذا النوع في القنوات الهضمية.

يتراوح طول الليفة العضلية الملساء من 20 إلى 500 ميكرومتر و كل خلية تحتوي على نواة مركزية وحيدة .

في المقطع العرضي الخلية الملساء تظهر متعددة الزوايا، كما تظهر على شكل أحزمة خطية في المقطع الطولي .

كل خلية عضلية ملساء محاطة بغشاء قاعدي خارجي،حيث مجموعة صغيرة من هذه الخلايا تتوضع في حزمة على طبقة رفيعة من نسيج الكولاجين يحتوي على أوعية دموية و الياف عصبية .

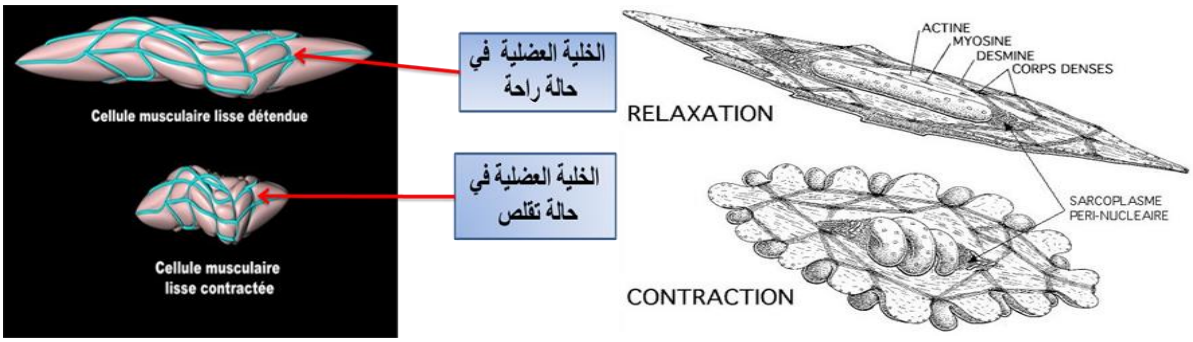
لا تحتوي الخلية العضلية على الوحدات التقلصية المنظمة، حيث أن الجهاز التقلصي يحتوي على خيوط الاكتين و الميوزين، ويعتبر أكثر تطورا في هذا النوع من الخلايا. أحزمة البروتينات التقلصية (الأكتين و المنيوزين) تتقاطع في الخلية و تتصل في نقاط تسمى الجسم الكثيف (corps dense) الذي يتوزع على السركولام.

مجموع هذه الأجسام الكثيفة يرتبط بحقل من الخيوط الوسطية التي تتمثل في الديسمين.

العضيات الخلوية تتجمع حول النواة المركزية في المنطقة التي تفتقر إلى خيوط الاكتين و الميوزين، الميتوكوندري متعددة والشبكة الأندوبلازمية و جهاز كولجي لا يتواجد في الخلية العضلية الملساء .

تتصل الخلايا الملساء مع بعضها عن طريق رابطة من النوع قاب (jonctions gap) هذه الرابطة تسمح بإنتشار التحفيز من خلية لأخرى، حيث توجد خاصية للخلايا الملساء وهي تواجد مجموعة من مناطق دخول نسيج في نسيج آخر على مستوى الغشاء البلازمي، هذه الرابطة تعمل بطريقة مشابهة للقنوات المستعرضة للخلية العضلية المخططة، بحيث تراقب دخول شوارد الكالسيوم إلى الخلايا .

من جهة أخرى أكياس من الشبكة الأندوبلازمية الملساء تتصل مع رابطة قاب (وهذا ما يعادل عمل الثالوث الموجود على مستوى الليف العضلي المخطط) .

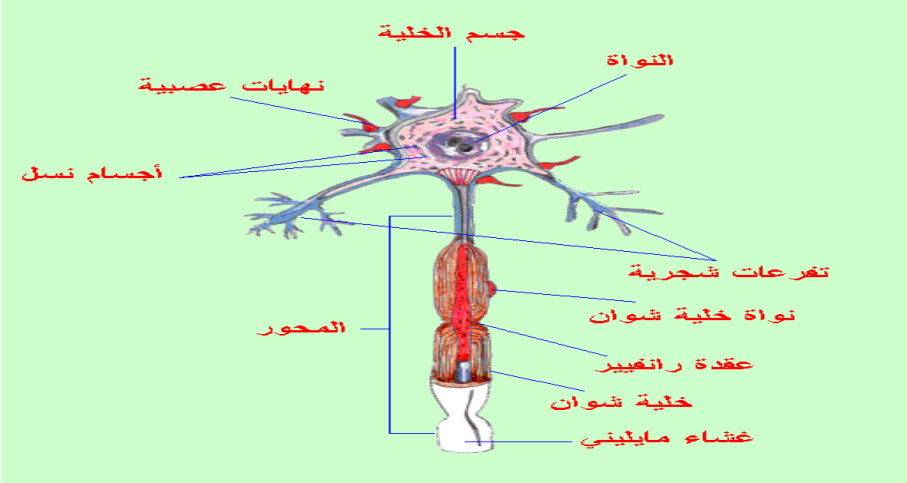



## تابع الأنسجة

## النسيج العصبي ( Tissu nerveux)

ويتكون هذا النسيج من خلايا تحورت بطريقة معينة تمكنها من استقبال المؤثرات الحسية والعصبية (Stimulus) الخارجية والداخلية ونقلها بين أجزاء الجسم المختلفة وتنشأ هذه الأنسجة من طبقة الإكتودرم لتكون نوعين من الخلايا هما .

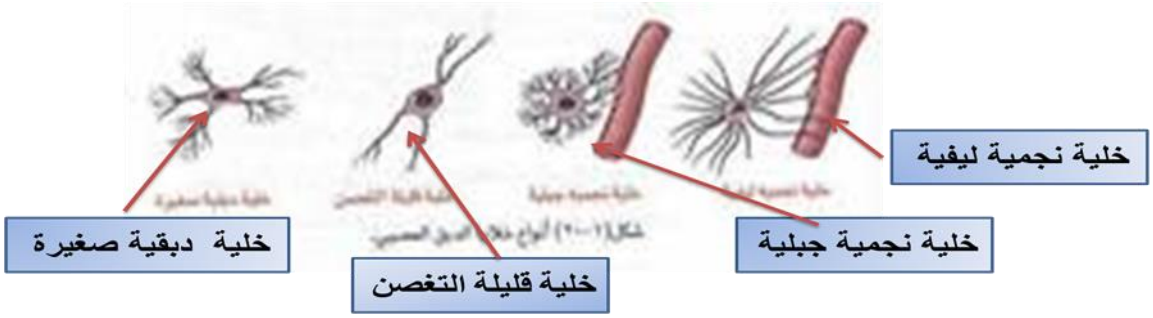
- خلايا إكتودرمية تتمايز إلى خلايا عصبية جنينية تعرف بأمهات الخلايا العصبية ( Rearoblaste ) التي تتحول تدريجياً إلى خلايا عصبية (Neurones) مكتملة النمو .
- خلايا إكتودرمية تتمايز إلى خلايا أسفنجية (Spongioblaste) التي تتحول إلى خلايا الغراء العصبى ( Neuroglia) التى تحمي الخلايا العصبية وتربطها بعضها ببعض .



**1- خلايا الغراء (الدبق) العصبي :**

وهي توفر الدعم والحماية والغذاء إلى النسيج العصبي والمشاركة في تكوين السائل النخاعي الشوكي، وتوجد منه الأنواع التالية:

- خلية نجمية ليفية
- خلية نجمية جبلية
- خلية قليلة التغصن
- خلية دبقية صغيرة

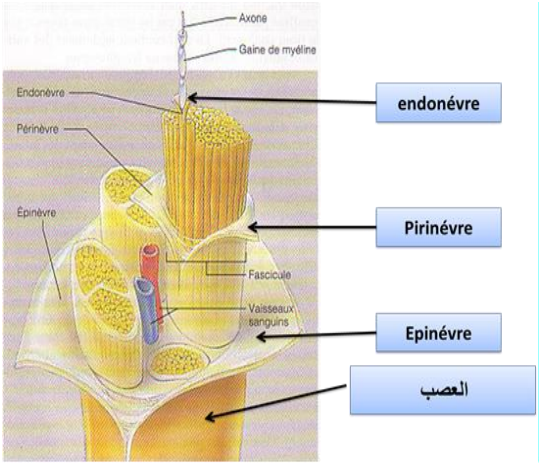


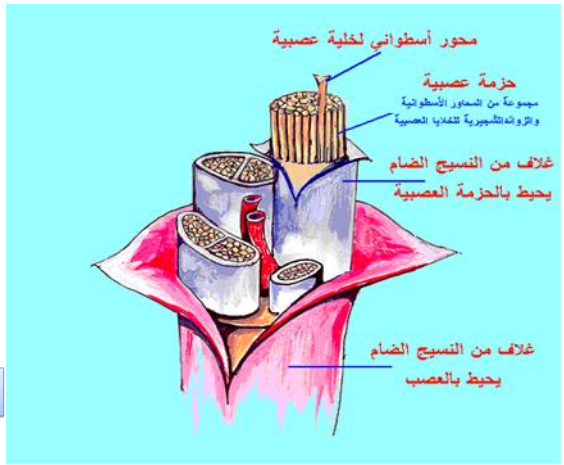

**2- الألياف العصبية:**

الليفات العصبية Neurofibrilles : هي عبارة عن خيوط رفيعة متقاطعة تكون تركيباً شبكياً وتمتد خيوطها في المحور والزوائد الشجيرية وهى التي تنتقل خلالها المؤثرات الحسية والعصبية في جسم الخلية ويتفرع من جسم الخلية نوعين من الزوائد هي :

أ- عدد من الزوائد الصغيرة المتفرعة تعرف بالزوائد الشجيرية ( Dendrites ) تستقبل المؤثرات وتنقلها إلى جسم الخلية .

ب- زائدة واحدة طويلة هي المحور (Axone ) وهي تمتد من جسم الخلية وتنقل المؤثرات العصبية خارج الجسم وهي تنتهى بتفرعات صغيرة تعرف بالتفرعات النهائية وتتجمع محاور الخلايا العصبية مع بعضها لتكون الأعصاب ( Nerfs) .

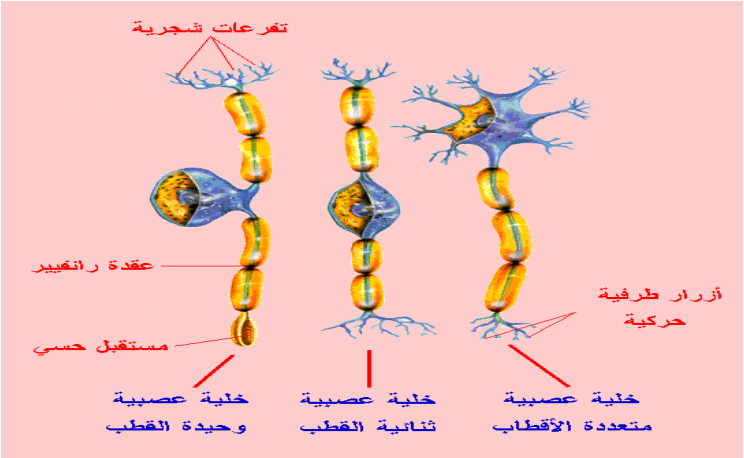



**3- أنواع الخلايا العصبية :**

- **الخلايا العصبية وحيدة القطب Unipolaire:** تتصل بها زائدة واحدة فقط تمثل محور الخلية.
- **الخلية العصبية ذات القطبين Bipolaire:** وتتصل بها زائدتين إحداهما الزائدة الشجيرية والأخرى محور الخلية وتوجد فى الأطوار الجنينية وفى شبكية العين .

**الخلية العصبية عديدة الأقطاب Multipolaire:** وهى النوع الشائع فى الجهاز العصبي لها محور واحد وعدة زوائد شجيرية .




## VI- الجهاز العظمي(Système squelettique)

يعتبر الهيكل العظمي لجسم الإنسان نموذج فائق الدقة في الهندسة و التقنية، فهو مقاوم لكن خفيف يتلاءم مع وظائف الحماية و الحركة التي يقوم بها ،فتشكيلته تسمح لنا بالوقوف و البقاء في توازن ،لا يوجد أي حيوان يملك أطرا ف سفلى كالإنسان ،كذلك قوة مسك أيدينا فريدة على الإطلاق.

يتكون الهيكل العظمي للبالغ من 206 عظم ،يبلغ عدد العظام عند الولادة 350 عظم ،أغلبها تلتحم.

يشكل الهيكل العظمي نسبة قد تصل 18 - 20 % من وزن الجسم و تقل هذه النسبة في المرأة.

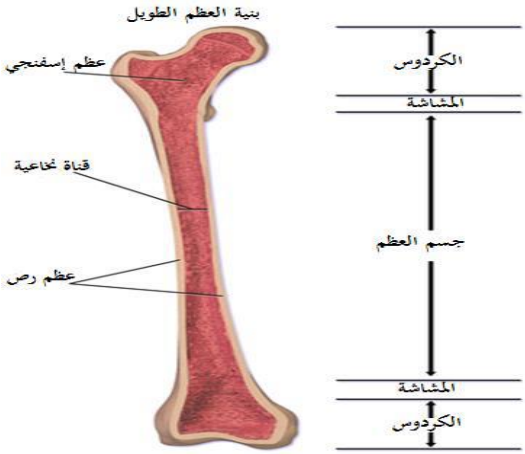
### 1- بنية العظم:

العظم نمط من النسيج الضام متين كالفولاذ و خفيف كالألومنيوم، يتألف من خلايا متخصصة

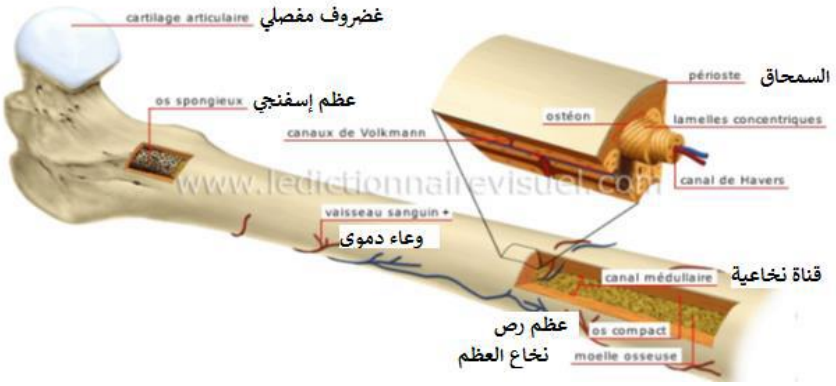
(ostéoblaste ,ostéocyte, ostéoclaste ) و ألياف بروتينية متشابكة شبه هلامية قوامها الماء و أملاح معدنية و كربوهيدرات النسيج العظمي ليس عديم التحول بالكامل ،فهو ينتقص و يعيد بناء نفسه باستمرار، مجددا خلال عملية النمو أو بعد إصابة ما.

تمتد على طول جسم العظم الطويل التام النمو قناة نخاعية تحوي النقي الأحمر ( نسيج لين ينتج كريات الدم الحمراء، البيضاء و الصفائح ) و هو عبارة عن نسيج دهني في معظمه و أوعية دموية.

تشكل قنوات جسم العظم الطويل للبالغ بالأساس خزان للنسيج الدهني الذي يمثل الجزء الكبير للنخاع الأصفر .تؤوي قناة جسم العظم لدى الطفل النخاع الأحمر أين يتم تشكيل كريات الدم الحمراء .



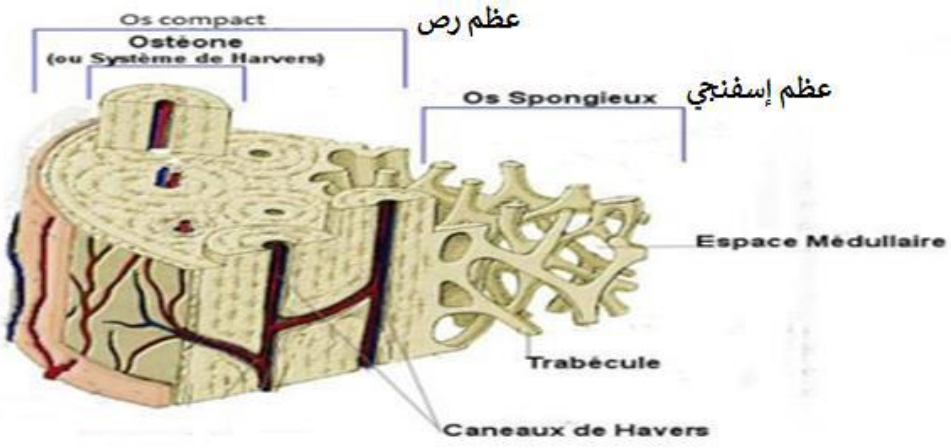

لدى البالغ يتواجد النخاع الأحمر فقط داخل فجوات العظام الإسفنجية للعظام المسطحة و المشاشة الأقرب (الأقرب للأحزمة) لبعض العظام.




و تحيط بالنقي طبقات من العظم الإسفنجي (الذي تحوي فجواته مزيدا من النقي ) . وهناك غشاء رقيق يغطي سطح العظم يسمى بالسمحاق.

يوجد نوعان من النسيج العظمي:

- **عظم رص (كثيف) Os compact :** متماسك، كثيف، مظهر ناعم وصلب.
- **عظم إسفنجي Os spongieux :** له فجوات عديدة.



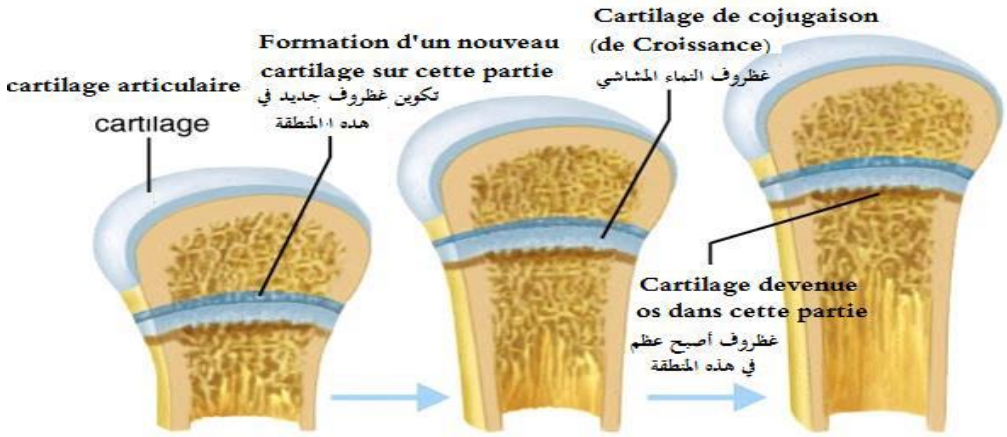
**2- نمو العظم:**

التعظم هو عملية تحول الغضروف إلى عظم نتيجة لترسب الأملاح المعدنية خاصة الكالسيوم ، ولا تتعظم العظام بالكامل إلا في بداية سن الرشد عندما يتوقف نماء العظم.

عند الولادة أو بعدها بقليل أغلب الغضاريف الزجاجية تتحول إلى نسيج عظمي ما عدا منطقتين:

- الغضاريف المفصلية التي تغطي حواف العظام و تدوم مدى الحياة و تقلل من الاحتكاك ما بين المساحات المفصلية.
- غضاريف النماء المشاشية Le cartilage épiphysaire (de croissance) التي تتواجد في مناطق على مقربة من أطراف العظام الطويلة كعظام الفخذ، الضنبوب، الشظية، العضد، الكعبرة و الزند. هناك تتكاثر الخلايا الغضروفية وتتشعب مكونة أعمدة تدفع الخلايا القديمة نحو وسط قصبة العظم ،و مع تضخم خلايا الغضروف و موتها، تمتلئ الفجوات التي كانت تشغلها بخلايا عظمية جديدة.

تضمن غضاريف النماء المشاشية نمو طولي للعظام خلال الطفولة و ينتهي عند البلوغ 17 - 18 سنة عندما يعوض غضروف النماء المشاشي بالنسيج العظمي (الصفيحة المشاشية) بتأثير من هرمونات النمو GH.




**3- أجزاء العظم:**

يتكون العظم من ثلاث أجزاء هي:

- **الكردوس Epiphyse :** هي حواف العظم الطويل، كل واحدة مكونة من طبقة رقيقة من العظم الصلب يفصل بينها طبقة مكونة من عظم إسفنجي .

السطح الخارجي للكردوس مغطى بغضروف المفصلي زجاجي ناعم عوض السمحاق

يقلل من الاحتكاك بين المساحات المفصلية.

لدي البالغ يمر عبر المشاشة خط رقيق من النسيج العظمي يسمى صفيحة النماء المشاشية وهي بقايا لغضروف النماء المشاشية.

- **جسم العظم Diaphyse:** يحتل تقريبا كل طول العظم ،يتكون من عظم صلب محاط بنسيج ضام ليفي (السمحاق) الذي يحمي الجانب الخارجي لجسم العظم و يشكل حواف القناة النخاعية.

❖ **المشاشة Métaphyse:** المنطقة المنحصرة ما بين الكردوس épiphyse و جسم العظم الطويلdiaphyse.

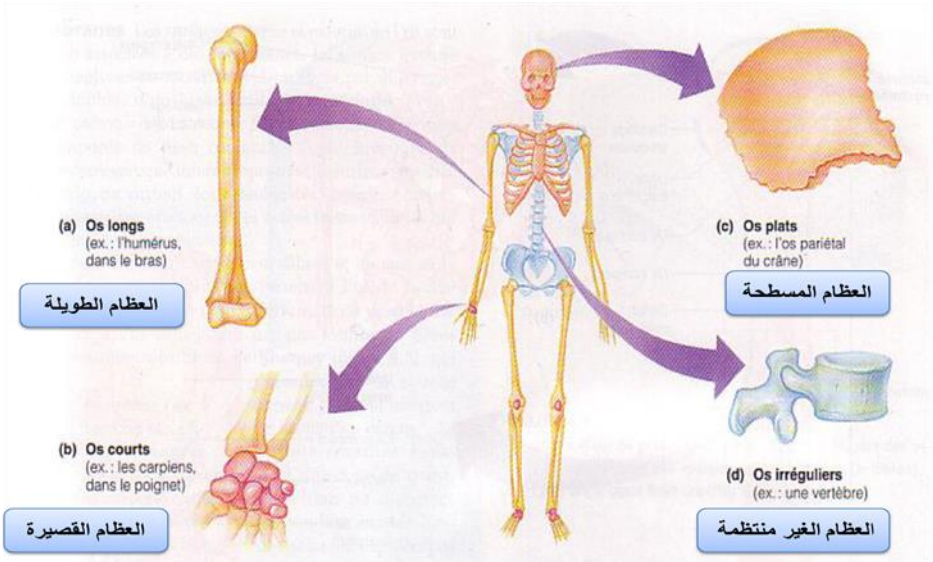
## 4- أصناف العظام:

يوجد أربع أصناف من العظام :

- **العظام الطويلة :** يتكون العظم الطويل من الجسم و الحافتين. كل عظام الأط ا رف طويلة ما عدا عظام رسغ اليد و القدم.
- **العظام القصيرة :** في الغالب تكون العظام القصيرة مكعبة و تحتوي خاصة على العظم الإسفنجي (عظام الرسغ اليد و القدم) .
- **العظام المسطحة :** تتكون من طبقتين من العظام الرصة رقيقة و مسطحة تفصل بينهما طبقة من العظم الإسفنجي في الغالب هي مقوسة.

أغلب عظام الرأس ، الأضلاع و القص و لوح الكتف هي عظام مسطحة.

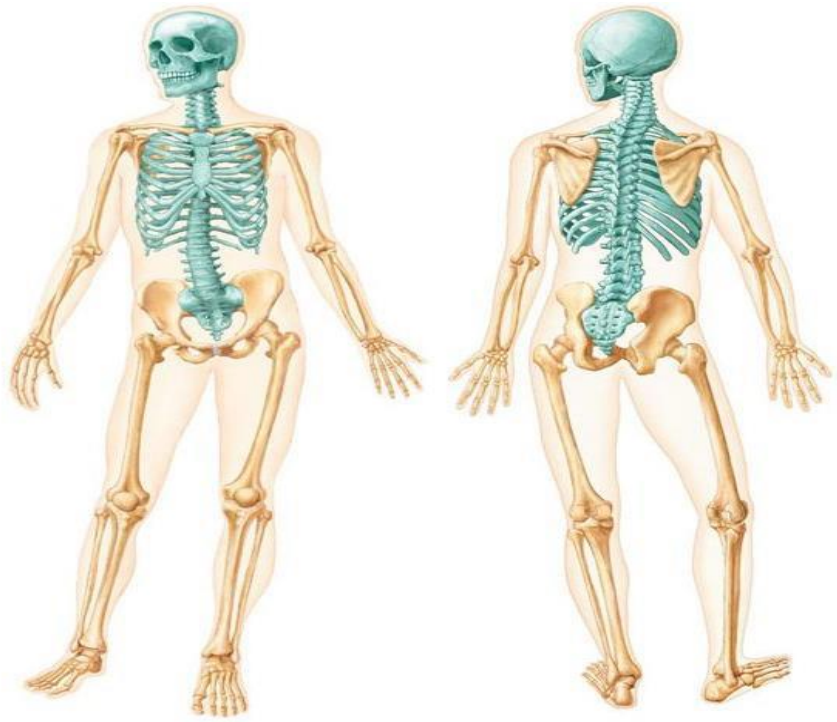
- **العظام الغير منتظمة :**عظام لا تنتمي إلى أي من هذه الأصناف المذكورة سابقا تسمى متغيرة، و الفقرات التي تكون العمود الفقري و عظام الورك هي من هذا النوع.



**5- الهيكل العظمي المحوري:**

ينقسم الهيكل العظمي إلى جزئين:

- الهيكل العظمي المحوري ، حيث تشكل العظام محور طولي للجسم (الجمجمة ،العمود الفقري و القفص الصدري ).
- و الهيكل العظمي الطرفي (الزائدي)، و يشمل عظام الأطراف السفلى و العليا و الأحزمة (حزام الكتف و حزام الحوض).

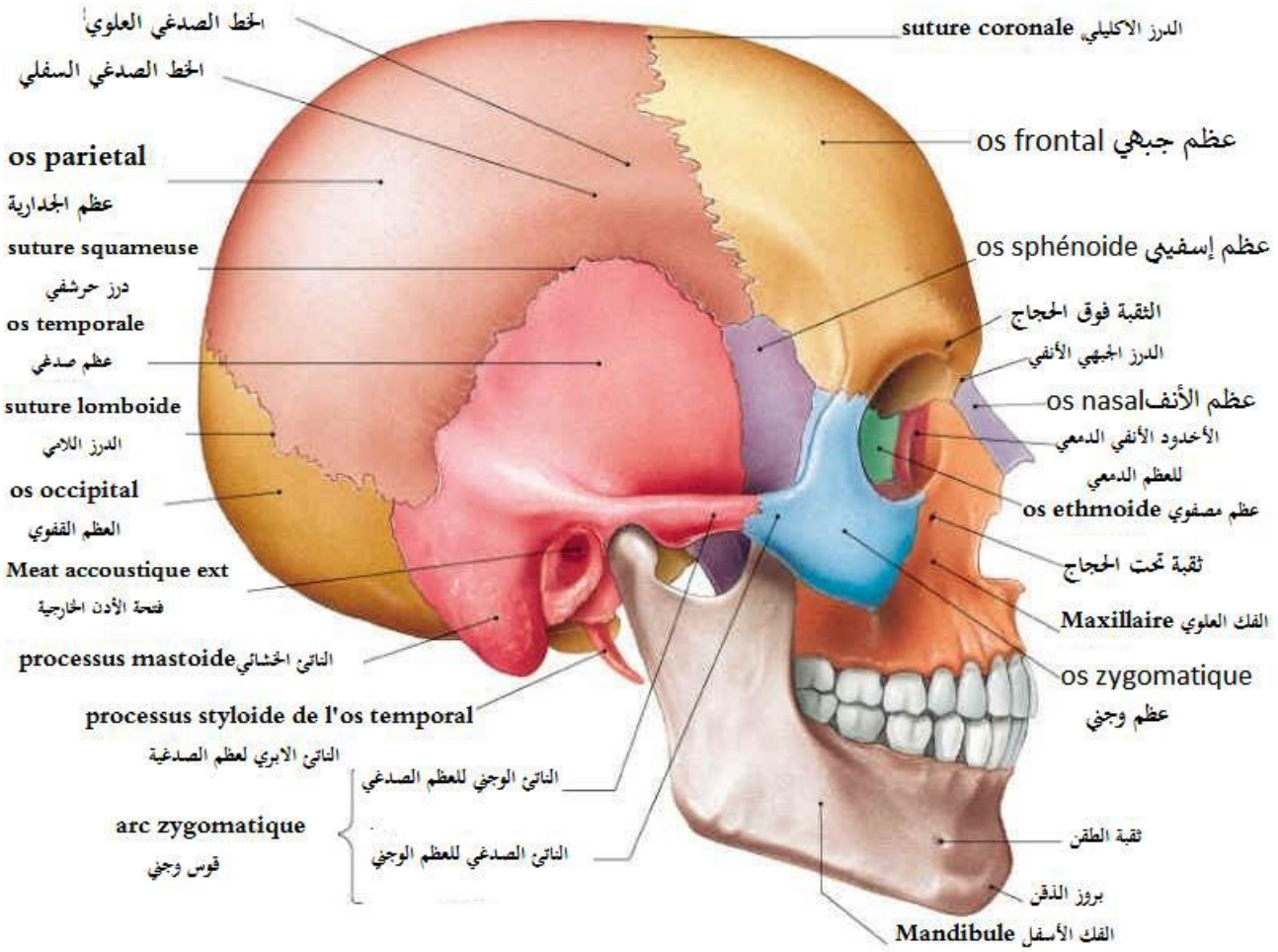



**5-1- هيكل الرأس( الجمجمة) :**

يتكون هيكل الرأس من مجموعة من العظام يبلغ عددها 22 عظم (8 منها تشكل قبو القحف تحيط بالدماغ و تحميه ، و 14 عظم الأخرى تؤلف هيكل الوجه).

عظام القحف التي تحمي الأنسجة الرخوة للدماغ و عظام الوجه التي تبقي العينان في وضعية أمامية و تسمح لعضلات الوجه التعبير عن الأحاسيس (الضحك مثلا ).

كل عظام الرأس ملتحمة بواسطة مفاصل ليفية غير متحركة تسمى الدروز، ما عدا الفك الأسفل المتصل بباقي هيكل الرأس بواسطة هيكل متحرك.




### 2-5- عظام القحف:

إن العظام الثمانية الكبيرة للقحف و التي تشكل صندوق كلها مسطحة و فردية ما عدا العظام الجدارية و الصدغية.

- **العظام الجدارية (2 ) Os pariétaux :** تشكل أغلب جزء الجهة الجانبية و العليا للجمجمة.
- **العظام الصدغية( 2 ) Os temporaux** : تتواجد تحت العظام الجدارية.
- **العظم الجبهي ( 1 ) Os frontal** : يشكل الجبهة، به نتوءات عظمية (حدبة) تحت حاجب العين و المنطقة العليا لحاجب العينين.
- **العظم القفوي (القذالي)(1) Os occipital** : يشكل القاعدة و الجزء الخلفي للجمجمة.

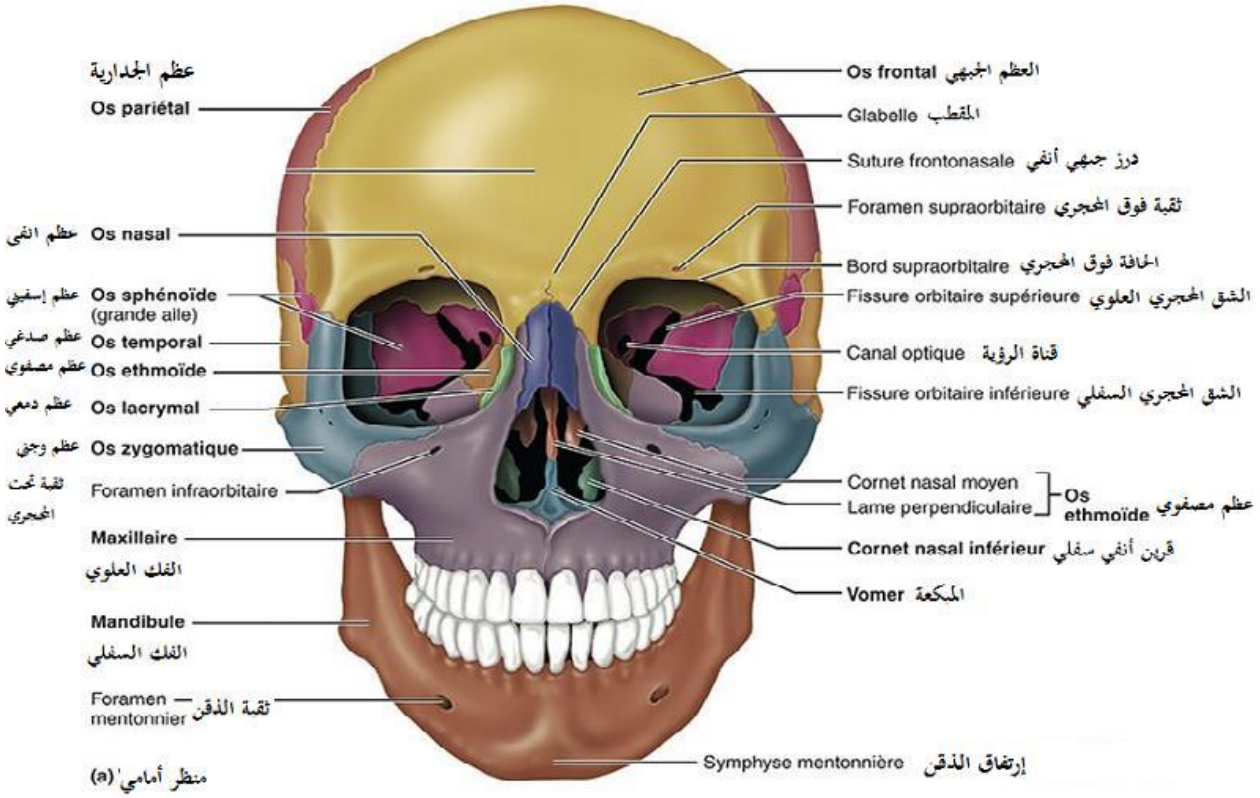
على سطحه الأسفل يوجد الفتحة الكبرى التي من خلالها يتصل جذع الدماغ بالنخاع الشوكي و على مستوى جانبي الفتحة الكبرى يوجد بروزين كبيرين ( لقمتي العظم القفوي)،ترتكز بهما الجمجمة على السطحين المفصلين العلوين للفقرة العنقية الأولى .

- **العظم الوتدي (الإسفيني) (1) Os sphénoïde** : هو عظم على شكل فراشة يتمفصل مع كل العظام الأخرى للجمجمة.
- **عظم مصفوي (غربالي) (1 ) Os éthmoïde :** يتواجد أمام العظم الإسفيني، له شكل غير منتظم يشكل سقف فجوات الانف و جزء من الجدار الأوسط لحجاب العين.

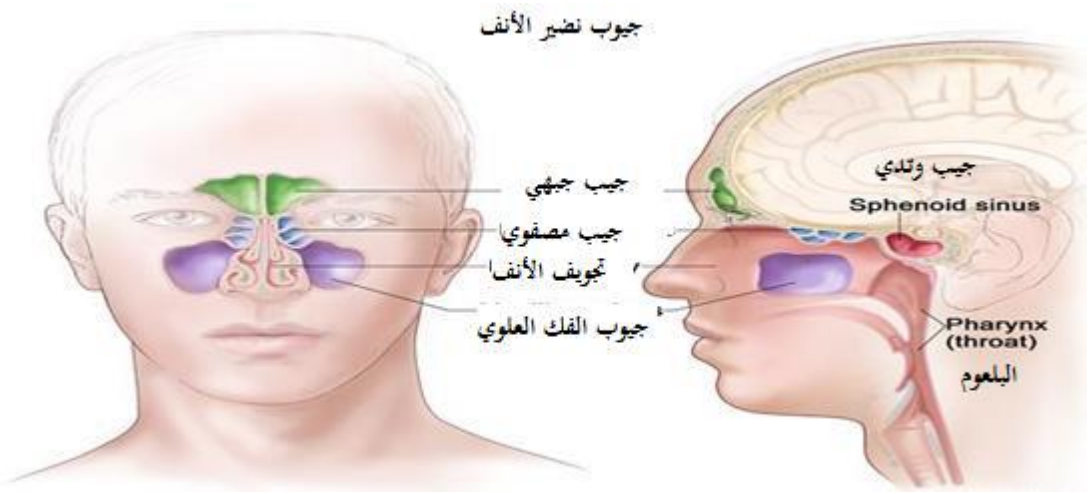
**3-5- عظام الوجه:**

من أصل 14 عظم المكونة لهيكل الوجه، يوجد 6 منها زوجية ( 12 ) .فقط الفك السفلي( maxillaire inf ) و الميكعة ( vomer ) هي عظام فردية.

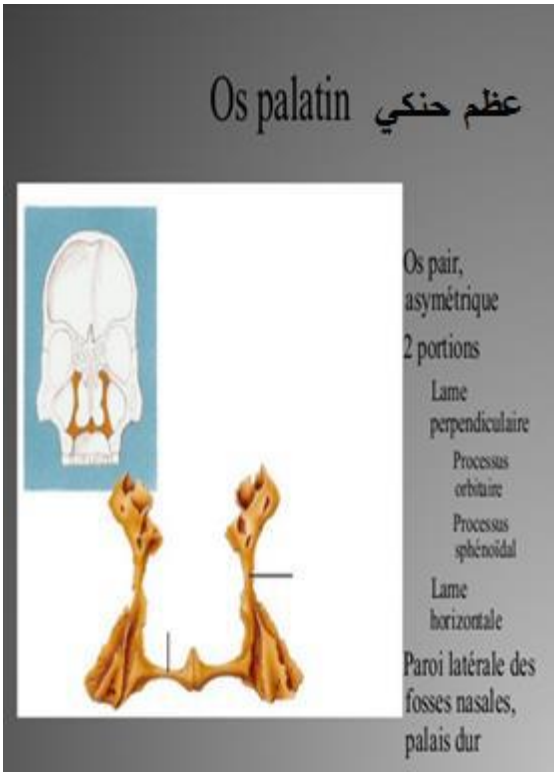
- **عظام الأنف ( 2) Les os nasaux :** هي رقيقة على شكل مثلث ، يتكون الجزء الأسفل لهيكل الأنف من غضروف
- **عظام الفك العلوي (2 ) os maxillaires :** إن عظمتي الفك العلوي تتلاحم فيما بينها لتكونا الفك العلوي ، يتمفصل عظم الفك العلوي مع جميع عظام الوجه ما عدا عظم الفك السفلي. تبقي الأقواس المجوفة الأسنان العليا في مكانها، يحتوي الفكين على جيوب متصلة مع فجوات الأنف.
- **العظم الوجني(2 ) Os zygomatique:** تشكل جزء مهم للجدار الجانبي لحجاج العين.




- **العظم الدمعي(2 ) Os lacrymal :** تشارك في الجدار الأوسط لحجاج العين ،كل عظم دمعي يحتوي على أخدود تسيل من خلاله الدموع.
- **عظم جيوب نضير الأنف ( 2 ) Les sinus para nasaux :**هكذا تسمى لأنها مجتمعة حول فجوات الأنف، تخفف من وزن الرأس و تزيد في رنين (صدى) الصوت، و هي مصدر انزعاج بالنسبة لكثير من الناس ، فالمخاط الذي يغطيها متصل بمخاط فجوات الأنف و الحنجرة ،و التعفن الذي يمس هذين المنطقتين يمتد إلى الجيوب مما يؤدي إلى التهابها.



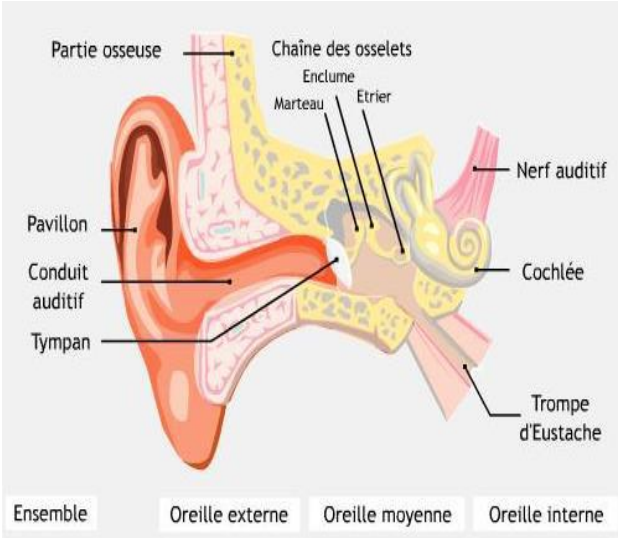

- **العظم الحنكي(2 ) os palatin:** يشبه حرف اللام باللغة الانجليزية (L) يتمفصل مع الفك العلوي.

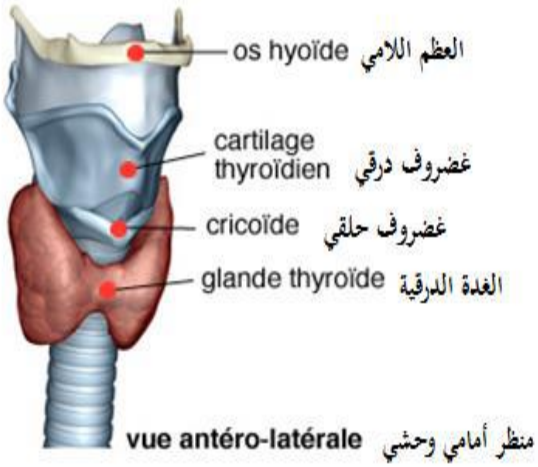



- **عظم الفك السفلي La mandibule (1) :** عظم الوجه الأكبر حجم و مقاومة ،يتمفصل مع عظم الصدغية لكلى الجهتين للوجه مشكلا المفصل الوحيد المتحرك للرأس.
- **عظم الميكعة ( 1) Le vomer :** العظم الوحيد الموجود في الخط الأوسط لفجوة الأنف

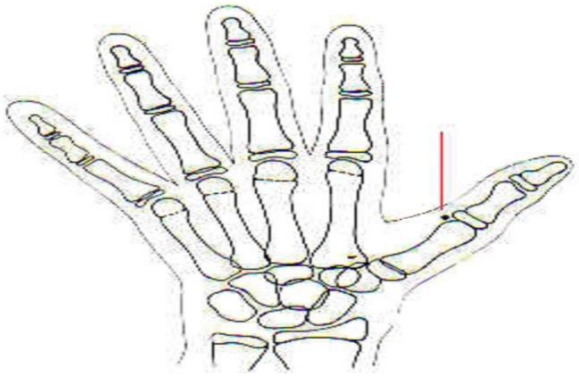
و هناك عظام لا تعتبر جزءا من الجمجمة حيث أنها لا تتصل بأي عظمة أخرى

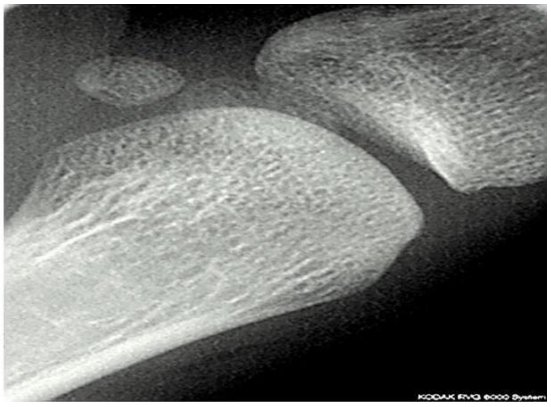
- **العظم اللامي Os hyoïde :** و هي عظمة واحدة داعمة للحنجرة، لا تتصل بأي عظمة أخرى .
- **العُظَيماتُ السَّمْعِيَّة Osselets auditifs:** هي ثلاث عظام صغيرة
  - ✓ مطرقة marteau وعددها 2
  - ✓ سندان enclume وعددها 2
  - ✓ ركاب étrier وعددها 2




- **العظمة السمسمانية Os sésamoïdes :** تشبه حبات السمسم تتواجد على حواف مفاصل اليد و القدم و بالمقربة من الاوتار لتدعيمها تكونت نتيجة تكلس الاربطة ، بداية تكوينها دلالة على بداية مرحلة البلوغ .





### 5-4- العمود الفقري: La colonne vertébrale :

تعطي الدعم المحوري للجسم ، تمتد من ال أ رس الذي تتحمله إلى غاية الحوض أين تنقل وزن الجذع إلى الأطراف السفلى، تتكون من مجموع 26 عظم غير منتظم متصلة فيما بينها و مدعمة بالأربطة مشكلة بنية مرنة و متموجة، تحتوي بداخل فجواتها الوسطى النخاع الشوكي الذي تحميه.

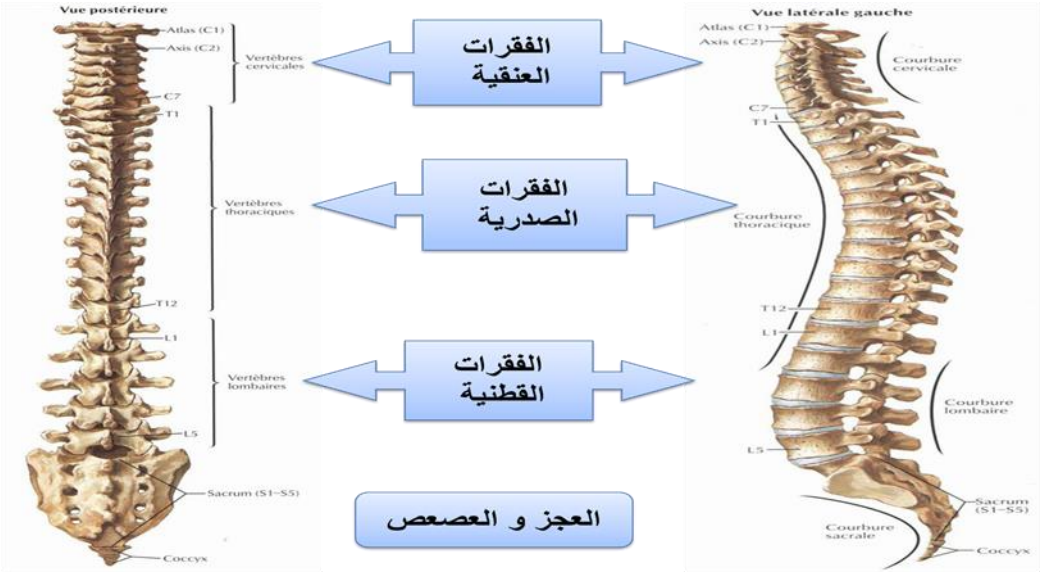
يتكون العمود الفقري قبل الولادة من 33 عظم تسمى الفقرات ، 9 منها تلتحم لتكون عظمين ، العجز و العصعص، يشكلان الجزء الأسفل للعمود الفقري ،تنقسم 24 فقرة المتبقية إلى: 07 فق ا رت عنقية، 12 فقرة ظهرية و 05 فقرات قطنية تحمل أسفل الظهر.

توجد أقراص ما بين الفقرات ،عبارة عن قطع دائرية من النسيج الليفي الغضروفي الصلب محيط بجزء مركزي رخو و مرن،عبارة عن وسادة لامتصاص الصدمات و جعل العمود الفقري أكثر مرونة.

تحتوي الأقراص على 90 % من الماء لدى الطفل مما يجعلها إسفنجية و قابلة للضغط، مع مرور السنين تنخفض كمية الماء مما يجعلها صلبة و تنقص قابليتها للضغط.

يحتوي العمود الفقري على تقوسات (انحناءات) : انحناء عنقي cervicale ، ظهري dorsale و قطني lombaire .

تلعب تقوسات العمود الفقري دور هام في المقاومة ( أي تجعل العمود الفقري أكثر مقاومة).



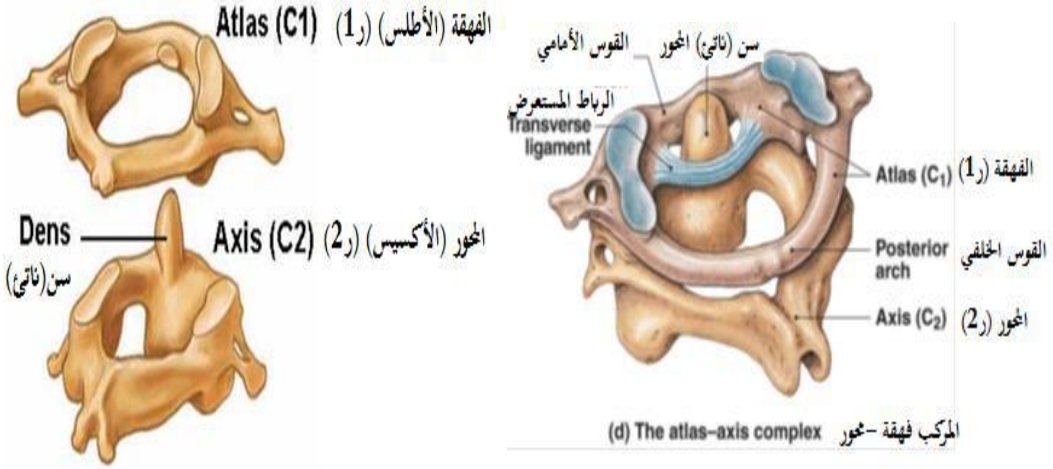

- **الفقرات الرقبية ( العنقية) Vertèbres cervicale :**

الفقرات السبع المرقمة من C1 إلى C7 تشكل القطعة الرقبية للعمود الفقري، الفقرتين الأولى و الثانية atlas, الأطلس(الفهقة) و Axis (المحور) لهما شكل مختلف يترجم وظائفهما الخاصة.

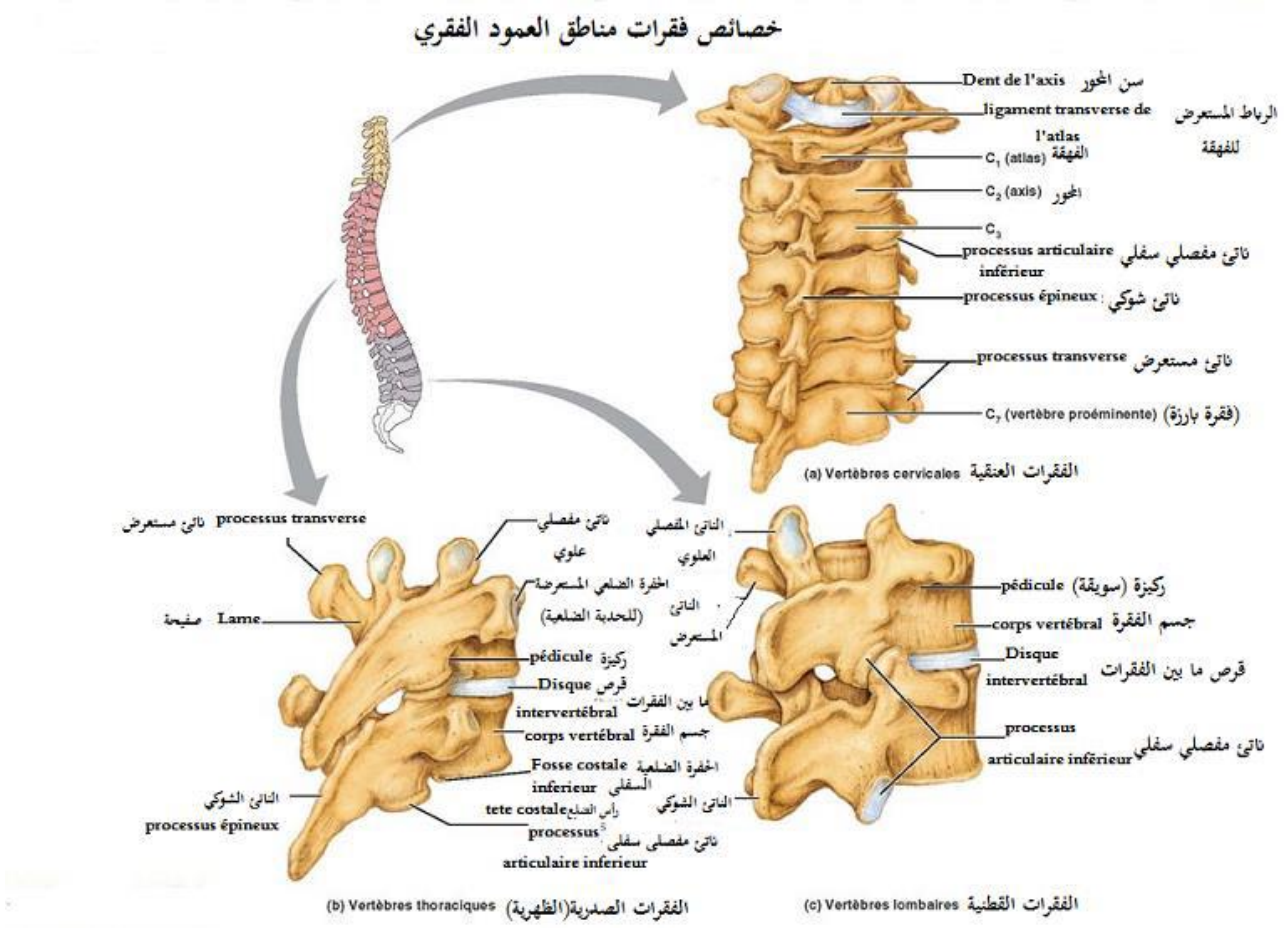
لا يحتوي الأطلس على جسم الفقرة و هو على شكل خاتم (حلقة) السطوح العليا لناتئه المستعرضة تظهر حفر كبيرة تمكنها من إستلام لقمة (ناتئ) العظم القفوي للرأس، هذا التمفصل يسمح بانحناء الرأس كإشارة للقبول.

الأكسيس هو المحور الذي يسمح بدوران الأطلس(الرأس)، يحتوي على ناتئ عمودي ضخم يسمى سن الأكسيس أو ناتئ ضرسي يلعب دور المحور.

التمفصل بين C1 و C2 تسمح بدوران الرأس من جهة إلى أخرى كإشارة لعدم القبول.



الفقرات C3 إلى C7 هي أصغر و أخف الفقرات، تحتوي على ناتئ شوكي قصير مقسم إلى حدبتين، ما عدا الفقرة السابعة التي يمكن لمس ناتئها الشوكي البارز تحت جلد الرقبة.




- **الفقرات الصدرية ( الظهرية ) (Vertèbres thoraciques (dorsales) :** 12 فقرة صدرية (T1 إلى T12) لديها

جميعا نفس الشكل ،هي أكبر من الفقرات الرقبية ،حجم جسمها يزداد من T1 إلى T12.

تظهر في كل جانب من جوانبها حفرتين ضلعيتين( fosses costales ) مساحة مفصلية، تسمح لها بالاتصال مع رؤوس

الأضلاع، ناتئها الشوكي طويل و متجه مائلا نحو الأسفل مما يعطي للفقرة شكل رأس الزرافة لما ننظر إليها من الجانب ،

قممه مدعمة بثقوب عجزية ظهرية من كل جهة .

- **الفقرات القطنية Vertèbres lombaires :** الخمس فقرات القطنية L1 إلى L5 هي الأكبر حجما، لها جسم ضخم

على شكل مربع و بنية قوية، ناتئها الشوكي القصير متجه نحو الخلف يسمح لها بتحمل ثقل كبير.

**الخصائص الأساسية للفقرات:**

تحتوي كل الفقرات على نفس البنية القاعدية:

•جسم الفقرة Corps vertébral : يتواجد في الجهة الأمامية للفقرة، يشكل المنطقة التي تحمل الفقرة.

•قوس الفقرة Arc vertébral : عبارة عن قوس مشكل من التحام الامتدادات الخلفية لجسم الفقرة.

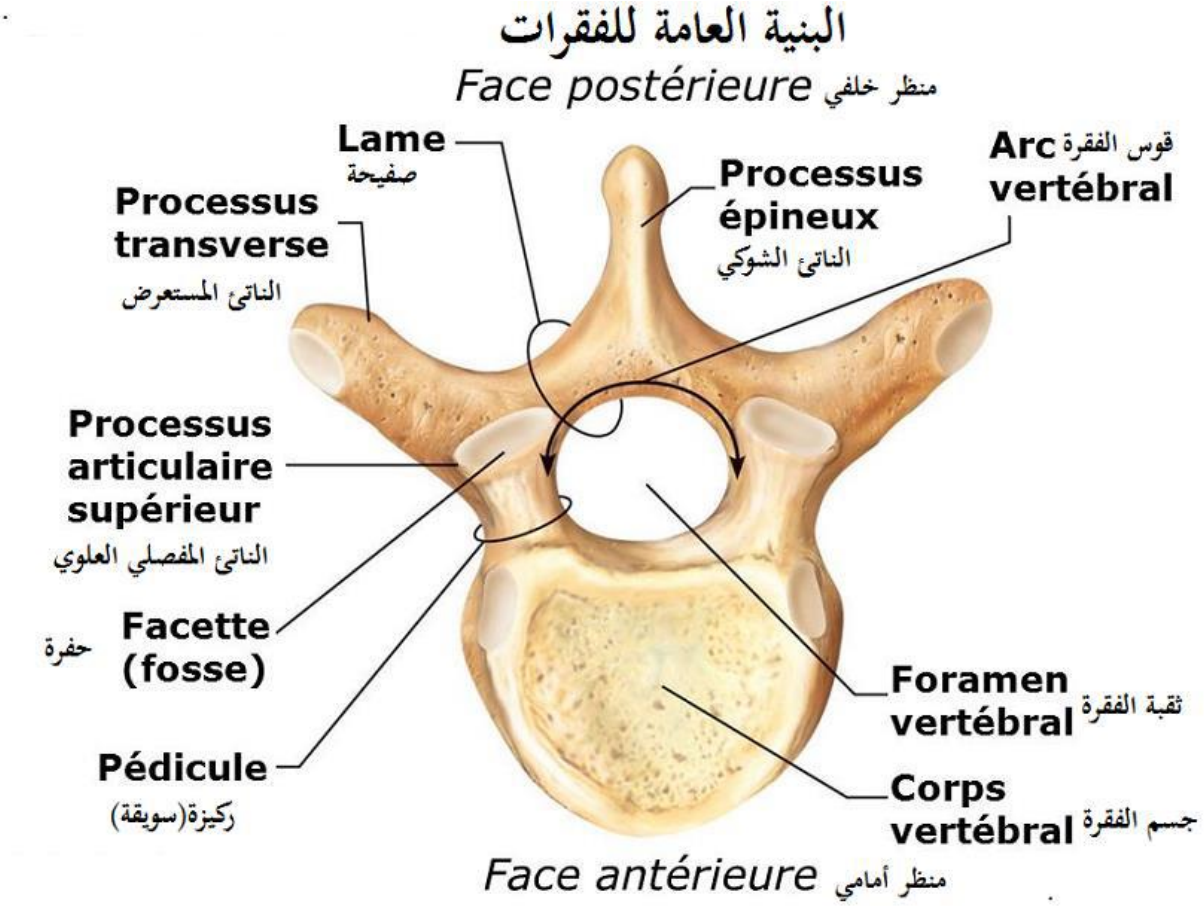
•الثقبة الفقرية Foramen vertébral : ثقبة تسمح بمرور النخاع الشوكي.

•الناتئ المستعرض Processus transverse : توجد على جانبي جسم الفقرة.

•الناتئ الشوكي Processus épineux : ناتئ فردي ناتج من السطح الخلفي لقوس الفقرة.

•الناتئ المفصلي الأعلى و الاسفل Processus articulaire supérieur et inférieur : هو امتداد على الجانبين

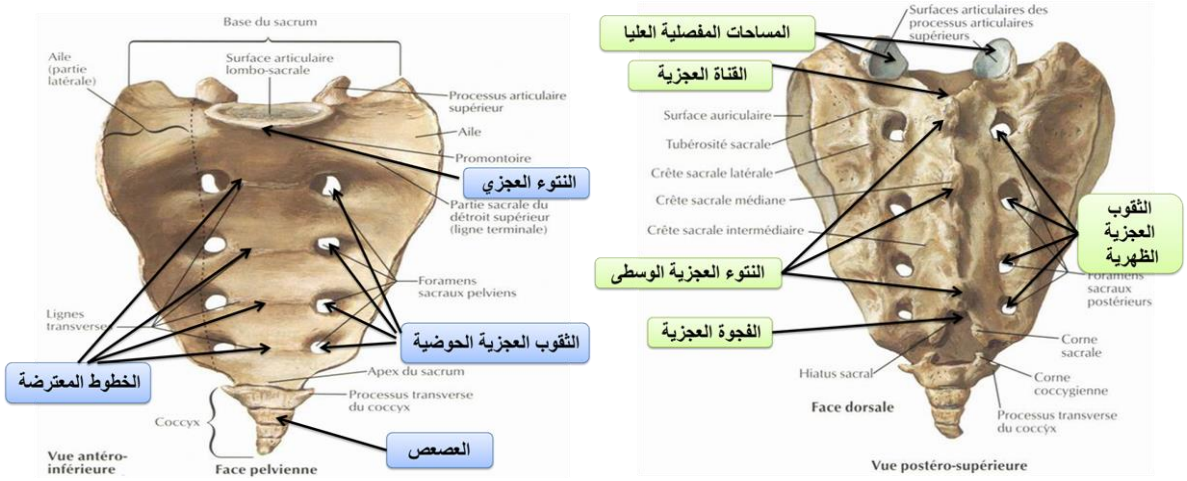
مقارنة بالثقبة الفقرية مما يسمح للفقرة الاتصال بالفقرات المتاخمة (القريبة) بواسطة نقاط اتصال.




➢ **العجز Le sacrum :**

عبارة عن خمس فقرات ملتحمة تدريجيا فيما بينها، يتمفصل بجزئه الأعلى مع L5 و بجزئه الأسفل مع العصعص، تتحد أجنحته بعظمتي الحوض لتشكيل مفاصل العجزي الحرقفي .

يمثل العجز الجدار الخلفي للحوض، قممه مدعمة من كل جهة بثقوب عجزية ظهرية.




➢ **العصعص Le coccyx :**

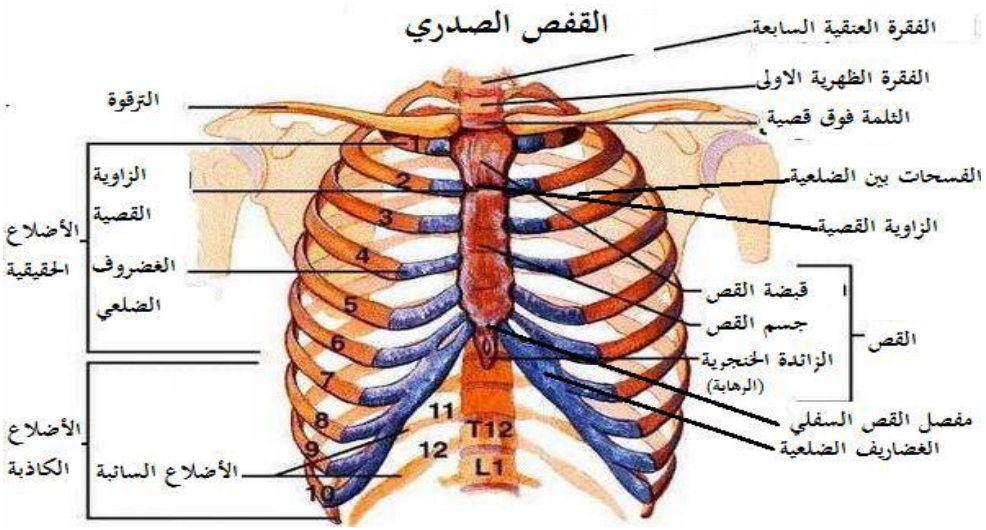
يحتوي على 4 فقرات صغيرة غير منتظمة مثلما هو الحال بالنسبة للعجز، فهي ملتحمة تدريجيا فيما بينها مع التقدم في العمر.

**5-5- القفص الصدري (la cage thoracique) Le thorax osseux :**

على شكل مخروط مكون من عظام رقيقة تحمي الأعضاء ( القلب، الرئتان، الأعصاب و الأوعية الدموية الكبيرة).

يتكون جدار القفص الصدري من:

- **العظام:** و هي اثني عشر زوج من الأضلاع و عظم القص و الفقرات الصدرية الاثني عشر .
- **الغضاريف:** تتألف من الأقراص بين الفقرية و الغضاريف الضلعية و التي هي عبارة عن قطع من الغضاريف الزجاجية تربط الأضلاع بعظم القص.
- **العضلات:** تملأ الفراغات بين الضلعية بالعضلات بين الضلعية و التي تساعد على حركة الأضلاع مع الأوعية الدموية و الأعصاب المجهزة بها.
- **الأربطة:** و هي التي تربط العظام و الغضاريف ببعضها.



- **القص Le sternum** : هو عظم مسطح طويل غير سميك، يتكون من ثلاث قطع عظمية ملتحمة ببعضها البعض، يبلغ طوله 19 سم و هو يشبه السيف الروماني العريض و يتألف من الأجزاء التالية:
  - قبضة القص( le manubrium )
  - جسم القص( le corps du sternum )
  - الرهابة ( الزائدة الخنجرية)(.appendice xiphoïde) :

يظهر القص ثلاث معالم (repères) تشريحية مهمة:

- الثلمة فوق القصية( L'incisure jugulaire ) الحافة العليا المقعرة لقبضة القص: سهلة اللمس، توجد بصفة عامة على مستوى الفقرة الظهرية الثالثة.
- الزاوية القصية L'angle sternal : تتواجد عند نقطة اتصال ما بين قبضة القص و جسم القص، تشكل حد أو خط أفقي على مستوى الضلع الثاني.

يشكل معلم سهل لحساب الأضلاع و إيجاد الفراغ الثاني ما بين الأضلاع و الذي من خلاله يمكن سماع بعض أصوات صمامات القلب.

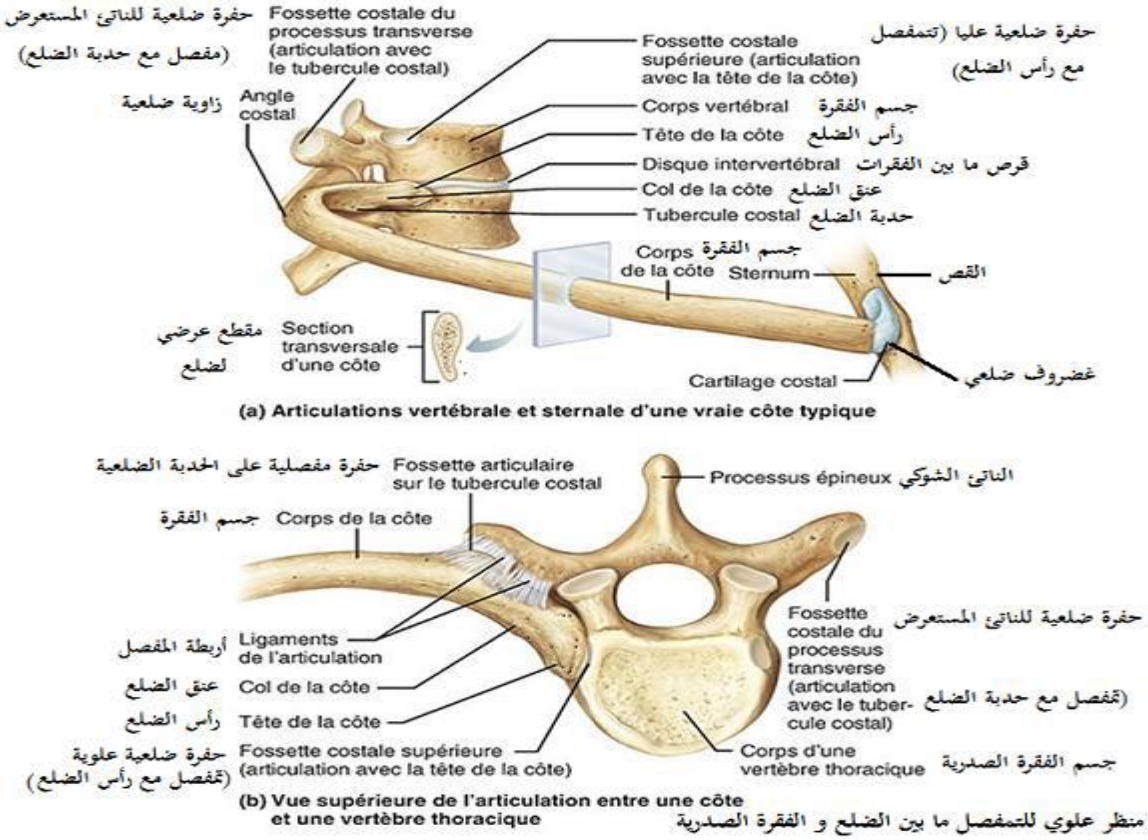
- مفصل القص الأسفل L'articulation sternal inferieur : الاتصال ما بين جسم القص و الرهابة يقابل الفقرة الصدرية التاسعة.

- **الأضلاع Les cotes** :

تتكون جدران القفص الصدري من 12 زوج من الأضلاع، كل الأضلاع تتمفصل من الخلف بالفقرات الظهرية للعمود الفقري، ثم تتقوس نحو الأسفل باتجاه الجدار الأمامي للصدر.

أزواج الأضلاع السبعة المسماة أضلاع حقيقية، ترتبط مباشرة بالقص بواسطة غضاريف زجاجية مرنة تسمح بحركات التنفس، الأضلاع الثلاث الأخرى تسمى أضلاع كاذبة لأن نقطة اتصالها بالقص غير مباشرة (مرتبطة بجسم القص بواسطة غضروف موحد).

أما الضلعين الحادي عشر و الثاني عشر ليس لهما اتصال بعظم القص فهي كذلك كاذبة و تسمى بالأضلاع السائبة.




## تابع الجهاز العظمي

## الهيكل العظمي الطرفي (Système osseux appendiculaire )

يتكون الهيكل العظمي الزائدي من 126 عظم (عظام الأطراف السفلى، العليا و حزام الكتف و الحوض) متصلة بالهيكل العظمي المحوري.

### 1- عظام حزام الكتف:

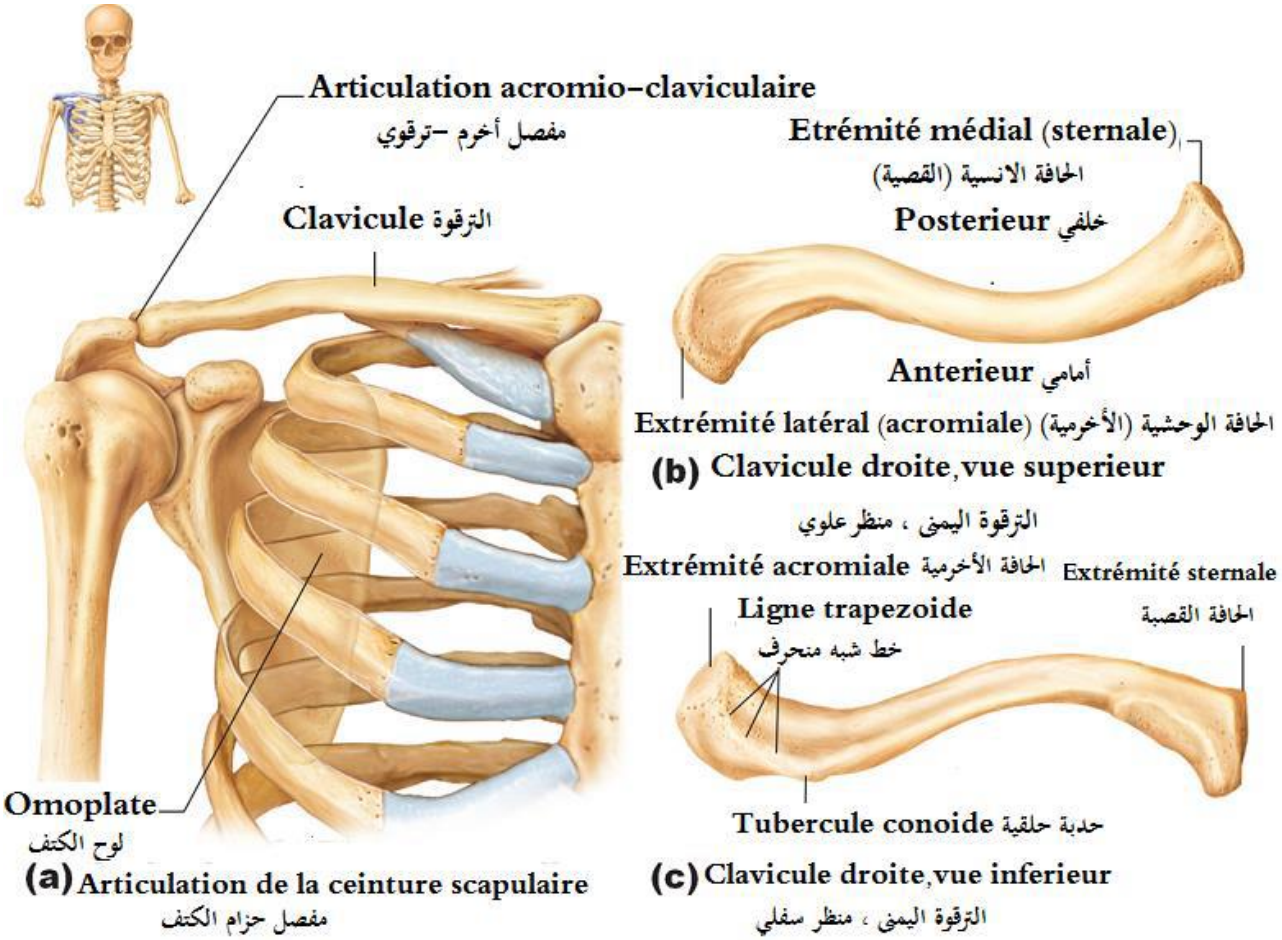
يتكون حزام الكتف ( ceinture scapulaire ) من عظمتين، الترقوة و لوح الكتف omoplate et ) clavicule )

- **الترقوة Clavicule :** عظم رقيق مقوس على شكل S ، تأخذ التَّرْقُوَة اسمها الأجنبي من كلمة (clavicule)اللاتينية التي تعني "المفتاح الصغير" وذلك لأن التَّرْقُوَة تدور حول محورها كالمفتاح عندما يتم تبعيد الكتف عن الجذع ، تشكِّل الترقوة مع لوح الكتف ما يُعرف بحزام الكتف.

تعمل التَّرْقُوَة كوصلة دعامية تحفظ عظم الكتف في موضعه حتى تتيح للذراع أن يتدلى بحرية.

تتمفصل الناحية الإنسية (الداخلية) لعظم التَّرْقُوَة مع قبضة القص بواسطة المفصل القصي التَّرْقُوِي.

أما من النهاية الوحشية (الخارجية) لعظم التَّرْقُوَة فتتمفصل مع الأخرم (بروز يوجد على لوح الكتف) بواسطة مفصل الأخرم الترقوي.




- **لوح الكتف Omoplate ou scapula :**

عظم على شكل مثلث ،نسميها في الغالب أجنحة، تتسع عندما نسحب الذ ا رع نحو الخلف . يتكون من جسم مسطح و نتوئين عريضين :الأخرمة (acromion) تنتهي بشوكة الكتف( épine iliaqu) و الناتئ الغرابي(processus coracoïde ) يشبه أصبع مقوس.

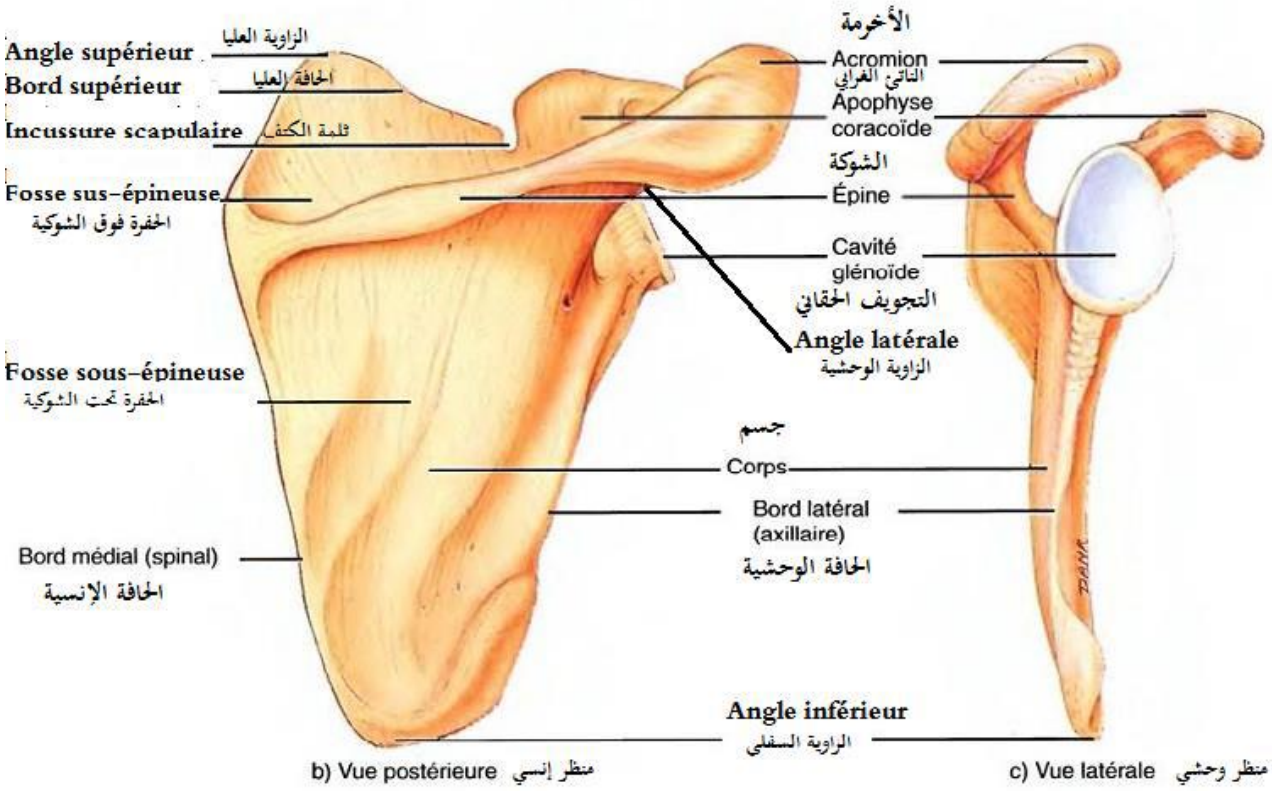
تتمفصل الأخرمة على الجانب مع الترقوة بواسطة مفصل أخرم ترقوي (acromioclaviculaire)

يبرز الناتئ الغرابي على الحافة العليا للوح الكتف و يشارك في تثبيت بعض عضلات الذراع خاصة عضلة ذات الرأسين العضدية.

بالقرب من الناتئ الغرابي من الجهة الوسطى توجد ثلمة الكتف الكبرى incisure scapulaire يمر من خلالها الأعصاب.

لوح الكتف لا يتمفصل مباشرة مع الهيكل المحوري، فهي مثبتة في مكانها بواسطة عضلات الجذع.

يحتوي على ثلاث حواف (علوية ، إنسية، وحشية) ، و ثلاث زوايا (العلوية ،السفلية و الجانبية)، تتواجد حفرة حقة الكتف بالزاوية الجانبية أين تتمفصل مع رأس عظم العضد (مفصل المنكب).




حزام الكتف خفيف جدا، مما يسمح للأطراف العليا الحركة بحرية كبيرة و يرجع ذلك للأسباب التالية :

- ✓ المفصل القصي الترقوي( sterno-claviculaire ) هو النقطة الوحيدة التي يتصل بها حزام الكتف بالهيكل المحوري.
- ✓ لوح الكتف متصل بدرجة أقل ببقية الجسم مما يسمح له بالتحرك بكل حرية تحت تأثير النشاط العضلي .
- ✓ الحفرة الحقية للوح الكتف أقل عمق، و مفصل الكتف مشدود بدرجة أضعف بواسطة الأربطة.

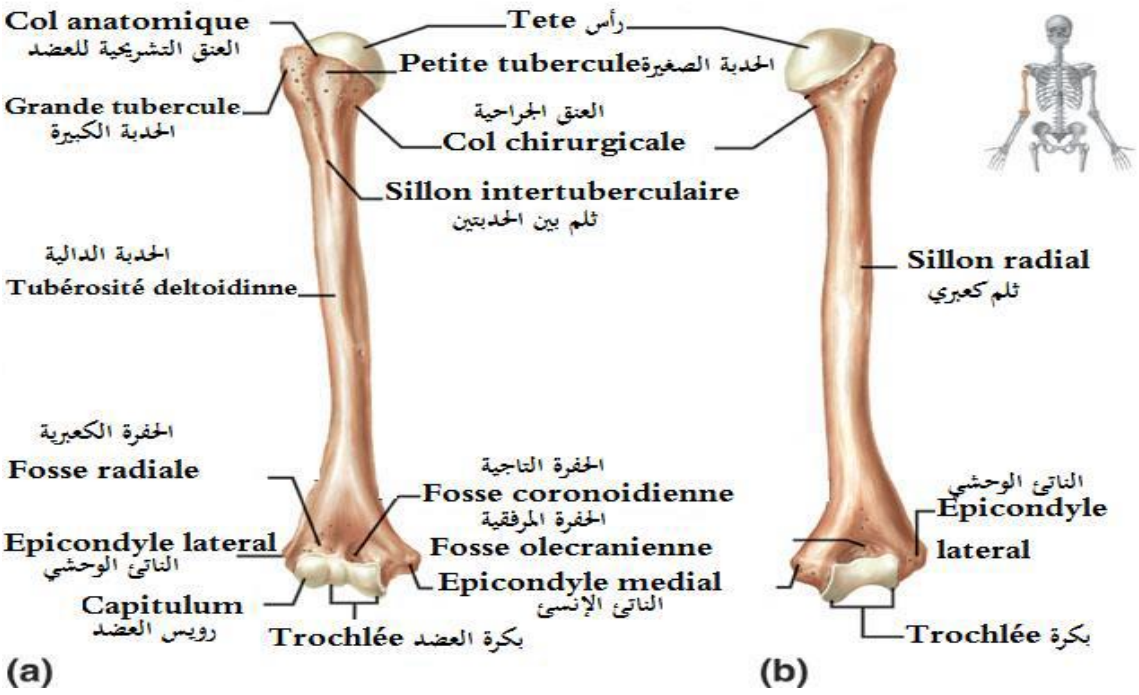
يملك حزام الكتف مرونة فريدة من نوعها لكن بالمقابل يؤدي ذلك إلى حدوث إصابات الخلع على مستوى الكتف بكثرة.

**2- عظام الأطراف العلوية :**

يشكل الثلاثون عظم، الهيكل العظمي لكل طرف علوي منقسمة ما بين العضد، الساعد و اليد.

**2-1- العضد l'humérus :**

عظم العضد طويل، حافته الأقرب على شكل رأس مكور متصل في الحفرة الحقية بلوح الكتف، أمام الرأس نجد الحدبة الكبرى و الصغرى (grand et petit tubercules) مكان اتصال العضلات (supra et infra épineux)، في نصف جسم العظم diaphyse نجد الحدبة الدالية tubérosité deltoïdienne نقطة اتصال العضلة الدالية للكتف ، غير بعيد نجد الثلم الكعبري ( ثلمة العصب الكعبري و الشريان العضدي sillon du nerf radial et l'artère huméral) راسمة مساره.



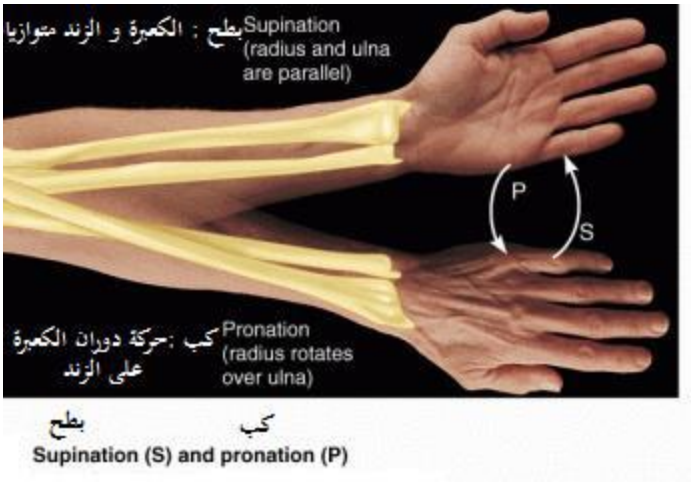

و في حافته الأبعد من الأمام نجد في الجهة الوسطى بكرة عظم العضد (la trochlée humérale ) و من الجانب على شكل مكور نجد رويس العضد (capitulum de l'humérus) ، حيث يتمفصل هذان النتوءان مع عظام الساعد.

فوق الحدبة نجد الحفرة التاجية (fosse coronoïdienne la ) و من الخلف الحفرة المرفقية la fosse olécranienne مما يسمح لنتوء الزند ( processus du cubitus ) اللعب بحرية عند ثني المرفق أو مده

**2-1- الساعد:**

يتكون الهيكل العظمي للساعد من عظمتين الكعبرة و الزند ( radius et cubitus)

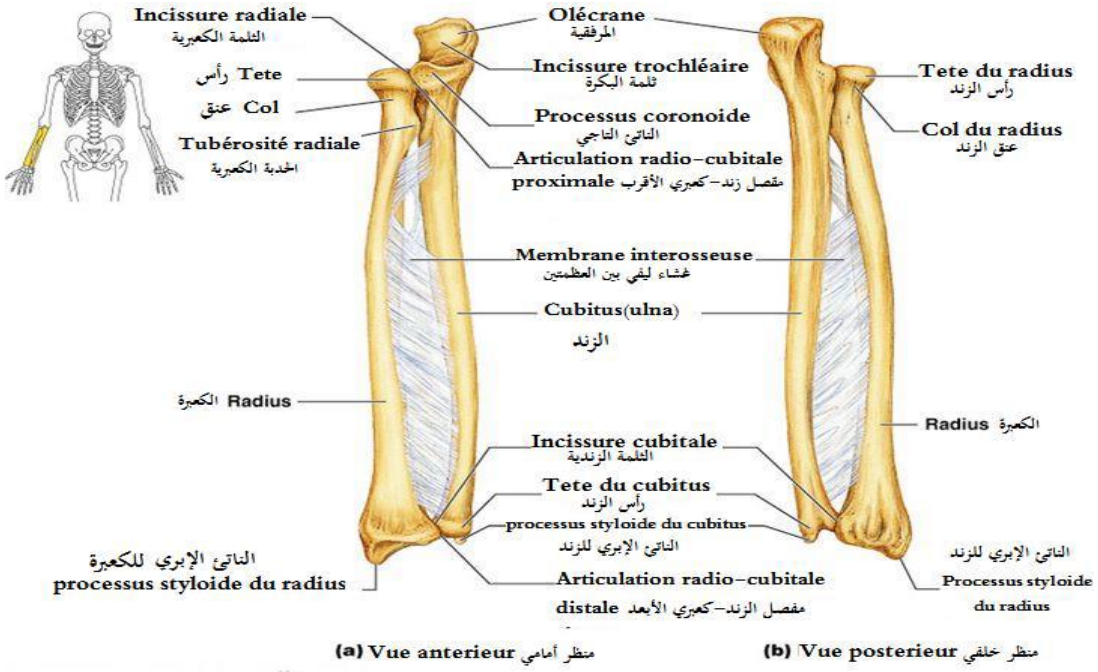
في الوضعية التشريحية الكعبرة هو العظم الجانبي من جهة الإبهام ، عندما نقوم بتدوير اليد نحو الخلف (الكب )(pronation) الحافة الأبعد للكعبرة تلتقي بالزند و تصبح فوقه.




يربط على طول هذين العظمين غشاء مرن، كلا العظمتين لهما ناتئ إبري(processus styloïde)

على حافتهما الأقرب، يتمفصل رأس الكعبرة برويس العضد ،تحت هذا الرأس توجد حدبة الكعبرة (tubérosité du radus)التي تشكل نقطة الاتصال الأبعد لعضلة ثنائية الرؤوس العضدية(biceps) .

في الوضعية التشريحية يتواجد عظم الزند في جهة الأصبع الصغير (الخنصر)، يشكل الناتئ التاجي (processus coronoïde) و المرفقية (l'olécrane) معا مفصل ثابت بالنسبة لبكرة عظم العضد trochlée humérale




**2-3- اليد:**

يتكون هيكل اليد من عظام:

- **عظام الرسغ Les os du carpe** : عظام الرسغ الثمانية مرتبة على صفين غير منتظمين، أربع عظام لكل صف تشكل جزء اليد المسمى المعصم، متصلة بواسطة أربطة تحد من حركتها فيما بينها .المربع المنحرف(trapèze ) ، الشبه المنحرف (trapézoïde) ، العظم الكبير (الرأس gros) ) (os، الكلابي (os crochet) ، الزورقي( scaphoïde )، الهلالي( semi-lunaire ) ، المثلثي (pyramidal) ، الحمصي(pisiforme ).
- **عظام الأمشاط Les os du métatarse** : تشكل عظام الأمشاط الخمس راحة اليد (الكف) la) paume de la main
- **السلاميات Les phalanges :** تشكل السلاميات الأربعة عشر، عظام أصابع اليد الخمس ( 5) : الإبهام (pouce le) ، السبابة (l'index ) ،الوسطى (le majeur ) ، البُنصُر (l'annulaire) الخُنصُر (l'auriculaire )

يتكون كل أصبع من 3 سلاميات(phalanges) ( السلامية الأقرب ، الوسطى و الأبعد)، ما عدا الإبهام ليس له السلامية الوسطى .

Vue anterieur de la main droite منظر أمامي لليد اليمنى

### 3- عظام حزام الحوض Les os de la ceinture pelvienne :

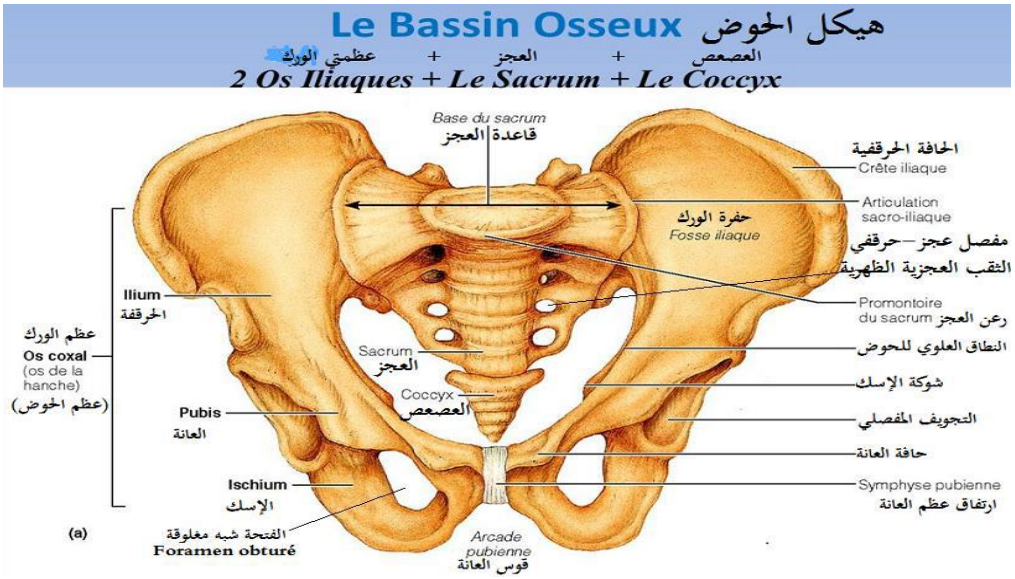
يتكون الحوض من العجز (sacrum) و العصعص (coccyx) و الورك l’ os coxal

التحام ثلاث عظام: الحرقفة (l’ilion) ، الإسك( l’ischion)و العانة (pubis ) يشكل عظم الورك os (coxal) عظمتي الورك تشكل حزام الحوض.

عظام الورك ضخمة و ثقيلة مثبتة بإحكام بالهيكل العظمي المحوري ، التجويف المفصلي لعظم الورك عميق و مدعم بأربطة يتمفصل بعظم الفخذ.

الوظيفة الرئيسية لحزام الحوض هي تحمل الوزن الكلي للجزء العلوي للجسم .

يحتوي الحوض و يحمي الأعضاء التناسلية الداخلية و المثانة و جزء من الأمعاء الغليظة.

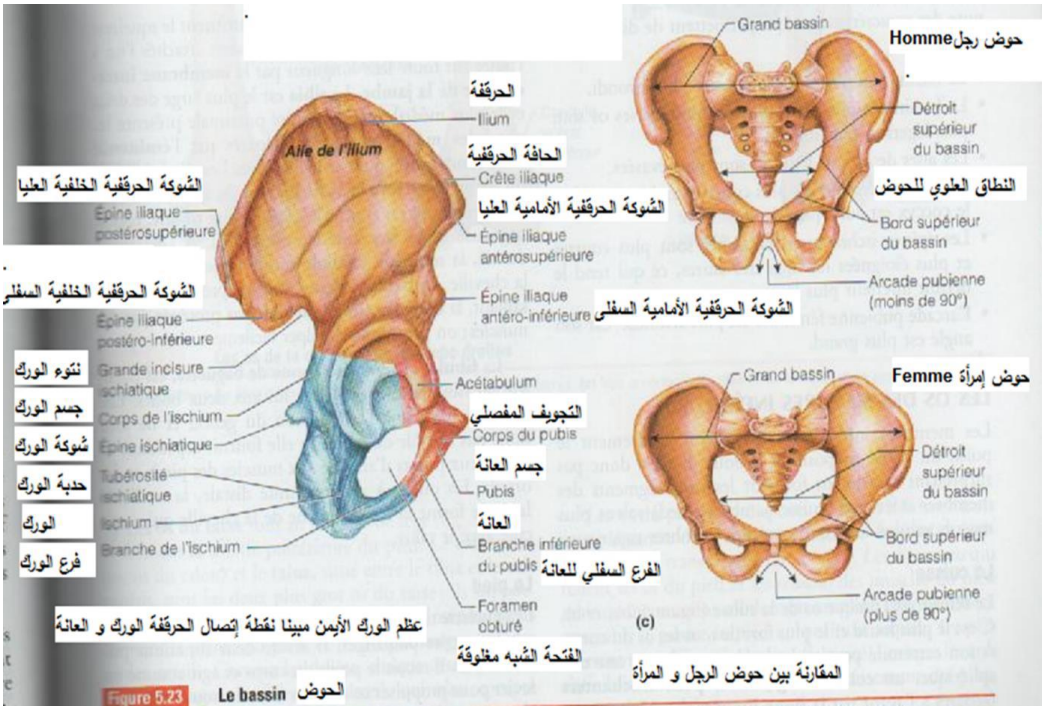


### 1-3- عظم الحرقفةL'ilion :

تلتحق الحرقفة نحو الخلف بالعجز لتشكيل مفصل العجز حرقفي( sacro-iliaque).

الحرقفة هي عظم كبير وواسع يشكل الجزء الكبير لعظم الورك، عند وضع اليد على الورك نرتكز على جناح الحرقفة، الحافة العليا للجناح أو الحافة الحرقفية ( crête iliaque ) تمثل نقاط اتصال لعضلات البطن، و تعتبر معلم تشريحي مهم عند أداء الحقن.

كل حافة حرقفية تنتهي نحو الأمام بالشوكة الحرقفية (épine iliaque ) الأمامية العلوية، و نحو الخلف بالشوكة الحرقفية الخلفية العليا.




### 2-3- عظم الإسك L'ischion :

هو العظم الذي نجلس عليه لأنه يمثل الجزء الأسفل .

حدبة الورك ( la tubérosité ischiatique ) هي منطقة غليظة تتحمل كل وزن الجسم في وضعية الجلوس، فوقها يوجد الشوكة الوركية (épine iliaque ) هي معلم تشريحي آخر و مهم، خاصة بالنسبة للنساء الحوامل، فالجنين أثناء الولادة يمر عبر المضيق الأسفل للحوض الصغير.

يوجد بنية أخرى مهمة هي النتوء الأكبر للورك (la grande incisure ischiatique) ،حيث تعبر من خلالها الأوعية الدموية و عصب النسا الكبير ( nerf sciatique ) من الخلف لاخت ا رق عضلة الفخذ .يجب الابتعاد عن هذه المنطقة عند القيام بالحقنة على مستوى الأرداف.

### 3-3- عظم العانة Le pubis :

يمثل الجزء الأمامي لعظم الورك، الفرعان الأماميان لعظم العانة يلتقيان بعظم الورك نحو الخلف لتشكيل حدود فتحة شبه مغلوقه بواسطة غشاء (le foramen obturé ) ، بحيث تسمح بمرور بعض الأعصاب و الأوعية الدموية للمنطقة الأمامية للفخذ.

❖ **ارتفاق عظم العانة La symphyse pubienne :**

هو قرص من غضروف لين يشكل مفصل أمامي لعظم الورك . عند نقطة التصاق عظام الحرقفة ، الإسك و العانة نلاحظ تجويف عميق (l'acétabulum ) حيث يشكل جزئه المفصلي حرف (C ) ،و مغطى بغضروف يستقبل فيه رأس عظم الفخذ.

ينقسم الحوض إلى منطقتين ، يتواجد الحوض الكبير فوق الحوض الصغير .

يعتبر نطاق الحوض الصغير للمرأة عامل مهم أثناء الولادة، يجب أن يكون كبير كي يسمح بمرور رأس الرضيع، يتم قياسه من طرف مختص في التوليد.

يوجد فروقات بين حوض المرأة و حوض الرجل: حوض المرأة عريض ذو شكل كروي، أقل عمق و عظامه خفيفة و رقيقة ، أجنحة الحرقفة عريضة، العجز قصير، العصعص مستقيم، الشوكات الحرقفية قصيرة و متباعدة فيما بينها مما يجعل النطاق السفلي للحوض عريض مقارنة بحوض الرجل.

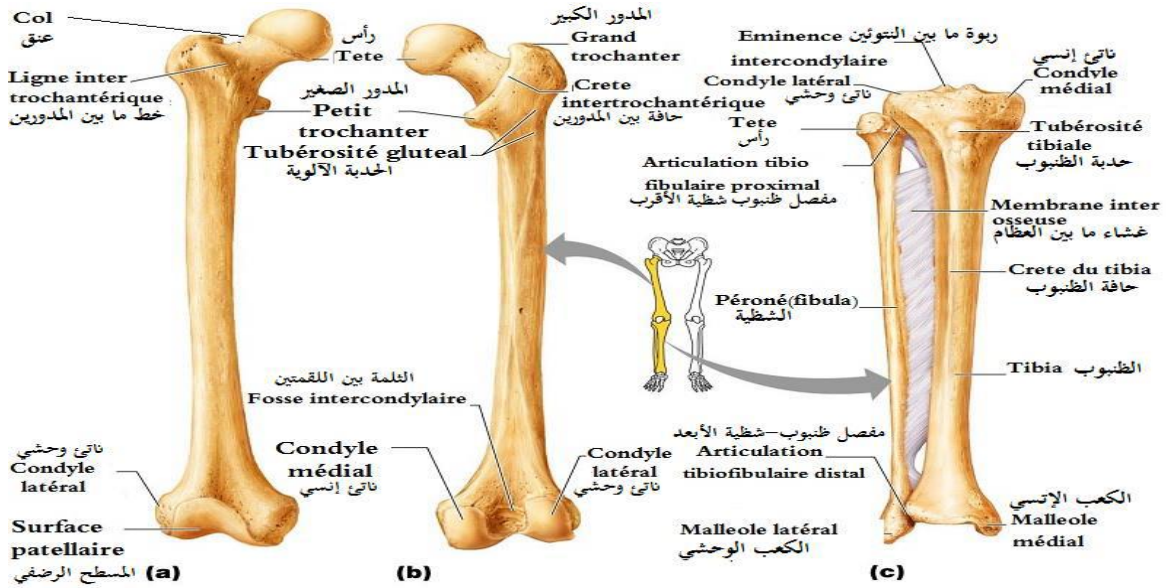
**4- عظام الأطراف السفلى Les os des membres inférieur :**

تتحمل عظام الأطراف السفلى في وضعية الوقوف كل وزن الجسم، إذا ليس غريب أن تكون العظام المشكلة للأجزاء الثلاثة للأطراف السفلى ( الفخذ، الساق، القدم) صلبة و قوية مقارنة بعظام الأطراف العليا.

**4-1- الفخذ la cuisse :**

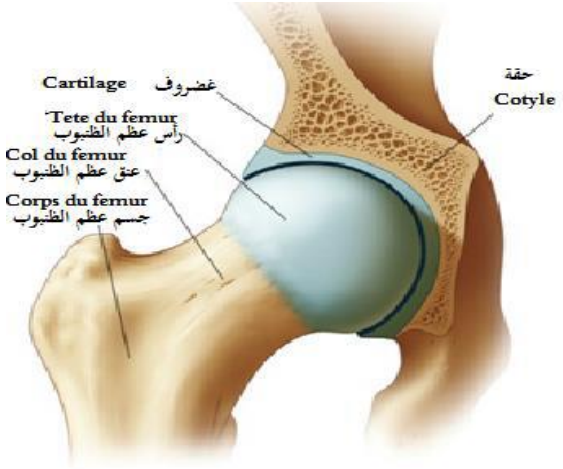
❖ **عظم الفخذ (le fémur) :**

عظم الفخذ (le fémur) هو العظم الوحيد للفخذ، هو أثقل و أقوى العظام في الجسم، يظهر على حافته الأقرب رأس كروي الشكل، عنق و مدور كبير و مدور صغير ( grand et petit trochanters ) منفصلين من الأمام بواسطة الخط بين المدورين (Ligne intertrochantérique )، و من الخلف بواسطة الحافة ما بين المدورين (intertrochantérique crête).




تستعمل كل من المدو ا رن و الحافة ما بين المدورين و الحدبة الألوية (tubérosité glutéale) الموجودة على جسم عظم الفخذ (diaphyse fémorale) كنقاط التصاق العضلات.

يتمفصل رأس عظم الفخذ مع الحق الحرقفي (l'acétabulum) لعظم الورك داخل تجويف عميق و آمن، غير أن كسر عنق عظم الفخذ تحدث بكثرة خاصة لدى الأشخاص المسنين.




ينتهي عظم الفخذ بنتوء جانبي و وسطي (condyles latéral et médial) يتمفصلا مع عظم الظنبوب (Tibia) المتواجد في الأسفل.

توجد بين هذه النتوء في الخلف الثلمة أو الحفرة ما بين اللقمتين (la fosse intercondylaire ) من الجهة الأمامية و في هذه المنطقة يوجد المسطح الرضفي (la surface patellaire) حيث يشكل مفصل مع الرضفة (la rotule) .

### 2-4- الساق La jambe :

يتكون الهيكل العظمي للساق من عظمتين الظنبوب (Tibia ) و الشظية (Péroné ) ،هذين العظمتين ملتصقتين على الطول بواسطة غشاء.

#### ❖ عظم الظنبوب Le tibia :

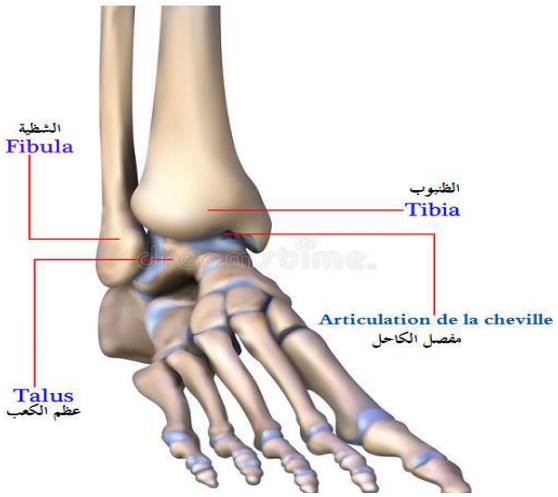
عظم الظنبوب عريض، حافته الأقرب بها نتوء وسطى و جانبية ، بينهما ربوة (l'éminence intercondylaire) تتمفصل مع الحافة الأبعد لعظم الفخذ لتشكل مفصل الركبة.

يتصل الرباط الرضفي (ligament patellaire) بحدبة الظنبوب (tubérosité tibiale) منطقة خشنة للجهة الأمامية للظنبوب، بحافته الأبعد يوجد الكعب الموسط (malléole distale) على شكل حدبة للداخل.

تظهر الجهة الأمامية للظنبوب حافة بارزة تسمى حافة الظنبوب (crête du tibia ) ،غير محمية بالعضلات، و يمكننا إذا لمسها بسهولة باليد تحت الجلد.

#### ❖ الشظية Le péroné :

عظم رقيق على شكل عود و متوازي مع الظنبوب و يتمفصل معه في الطرفين .لا يشارك في مفصل الركبة و ليس له دور في حمل ثقل الجسم ،لكنه يشكل نقاط التصاق عديدة لعضلات القدم و الأصابع ،في المقابل يشكل الكعب الجانبي (malléole latéral) بحافته الأبعد ،حدبة خارجية تتمفصل مع عظم العقب ( Talus).




### 3-4- القدم Le pied :

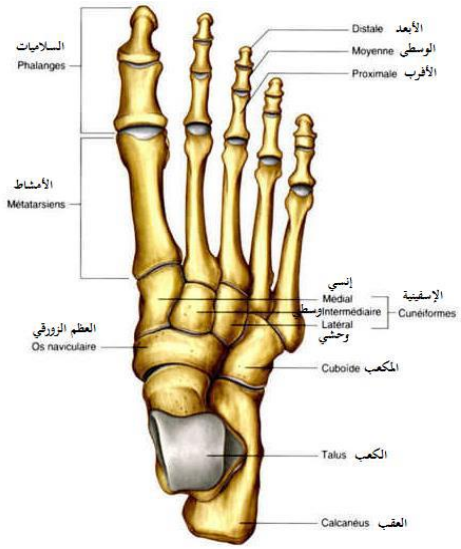
يتكون الهيكل العظمي للقدم من:

- عظام الرسغ( Tarse )
- الأمشاط ( les métatarses )
- السلاميات(les phalanges)

له وظيفتان أساسيتان: يستلم وزن الجسم و يعمل كرافعة لدفع هذا الأخير نحو الأمام عند المشي أو الجري.

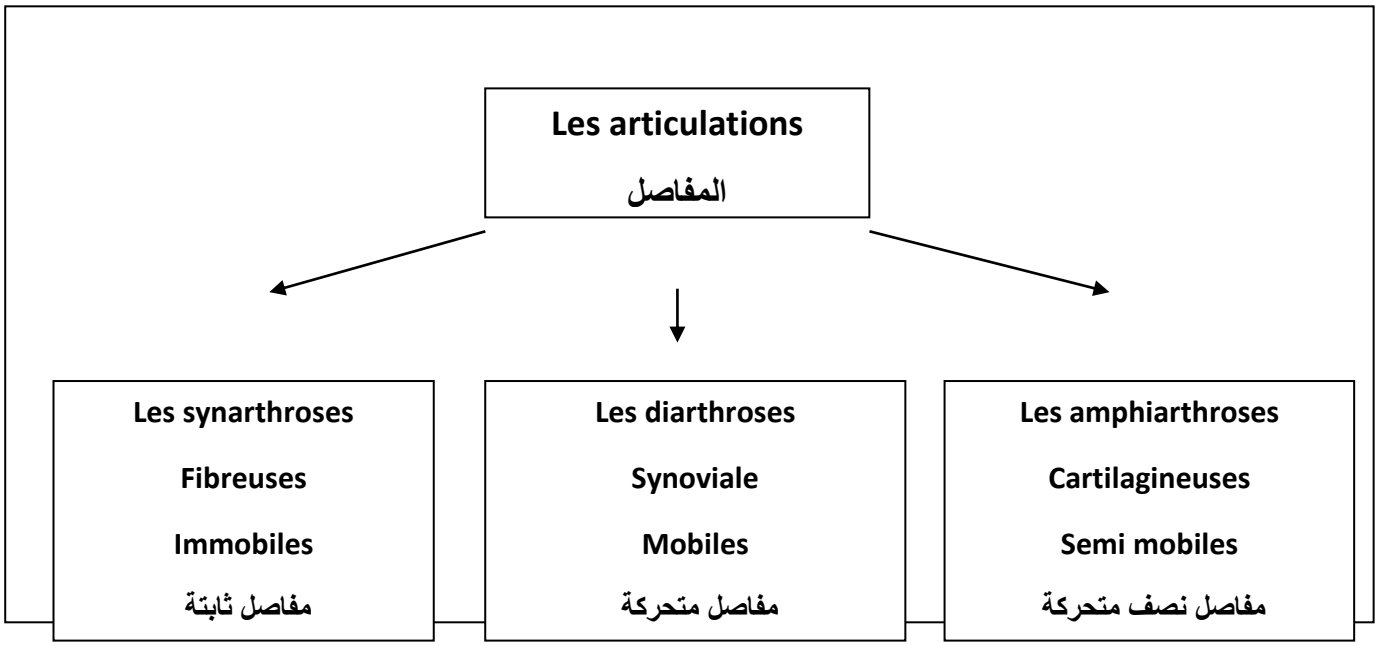
عظام الرسغ Les os du tarse : عددها سبعة، تشكل النصف الخلفي للهيكل العظمي للقدم، عظم العقب (calcanéum ) و العظم الكعبي أو الكاحل (Talus ) هي أكبر عظام الرسغ، تحمل تقريبا كل وزن الجسم، الزورقي (naviculaire ) ،النردي( cuboïde )، الاسفيني الوحشي (cunéiforme latérale)، الاسفيني الانسي (cunéiforme médiale) ، الاسفيني البيني ( cunéiforme intermédiaire).

عظام الأمشاط Les os du métatarse : تشكل عظام الأمشاط الخمس أخمص باطن(القدم ) ( la plante du pied ) السلاميات Les phalanges : تشكل السلاميات الأربعة عشر، عظام أصابع الرجل، مثل أصابع اليد، يحتوي كل أصبع على ثلاثة سلاميات ما عدا الأصبع الكبير الذي يحتوي على إثنان فقط.



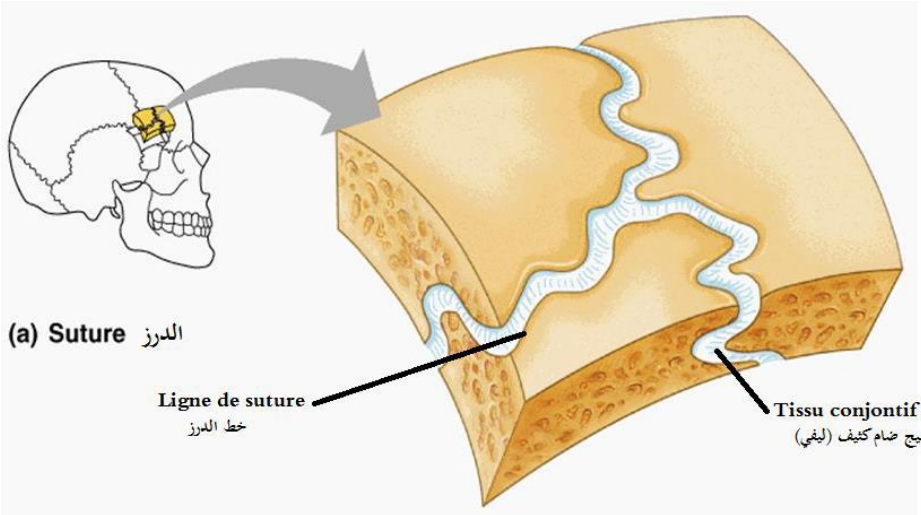
## V- المفاصل (les articulation)

المفاصل هي نقاط التقاء العظام التي تشكل الهيكل العظمي، فالبعض منها مسئول عن مختلف حركات أقسام الهيكل بينما يساهم البعض الآخر في تمتين أو جمع عناصر في الهيكل العظمي لكونها ضعيفة الحركة أو ثابتة و هي تصنف على حسب البنية أو الوظيفة.
يتكون جسم الانسان من 360 مفصل، حيث نلاحظ ثلاث أنواع رئيسية من المفاصل هي:




### 1- المفاصل الثابتة (les synarthroses):

و تسمى أيضا المفاصل الليفية ( Les articulations fibreuses)
و هي عبارة عن عظام ملتحمة عن طريق طبقة متواصلة من مختلف الأنسجة (نسيج ضام غضروفي أو عظمي ) مثل المفاصل الموجودة في الجمجمة.



2- **المفاصل المتحركة (les diarthroses)** :

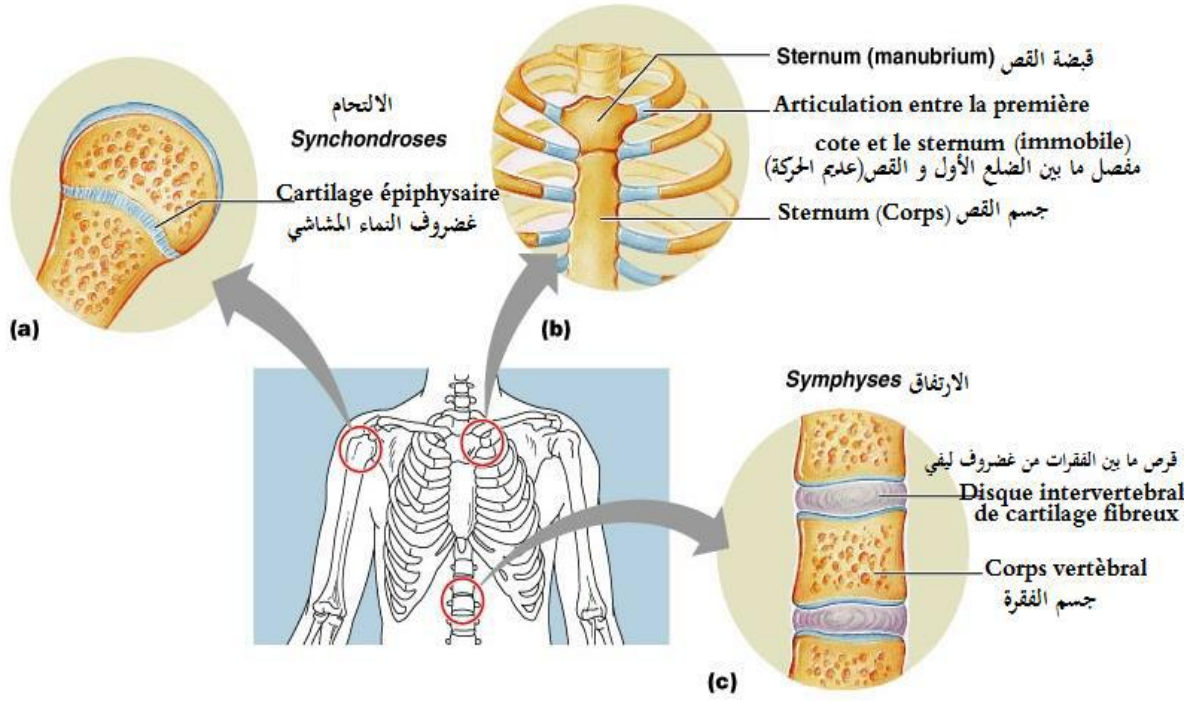
و تسمى أيضا المفاصل الزلالية (المصلية) Les articulations synoviales

تعتبر من أهم مفاصل الجسم و أكثرها حركة، تكون القسم الكبير من مفاصل الجسم خاصة الأطراف العليا والسفلى و ذات تركيب يختلف عن المفاصل الأخرى ، مثل مفصل الكتف ، المرفق و الركبة .

3- **المفاصل النصف متحركة (les amphiarthroses)** :

و تسمى أيضا المفاصل الغضروفية( articulations cartilagineuses )

و هي تحتوي على حفرة صغيرة على شكل شق ، لا تكون العظام فيها على تماس مباشر مع بعضها بل تبقى مفصولة بواسطة غضروف ليفي يسمح للعظام بحركات محدودة مثل مفصل العانة للحوض و مفاصل بين الفقرات للعمود الفقري و الغضروف الضلعي ما بين الضلع الأول و القص و كذلك المفصل العجزي الحرقفي .




4- **خصائص المفاصل الزلا لية:**

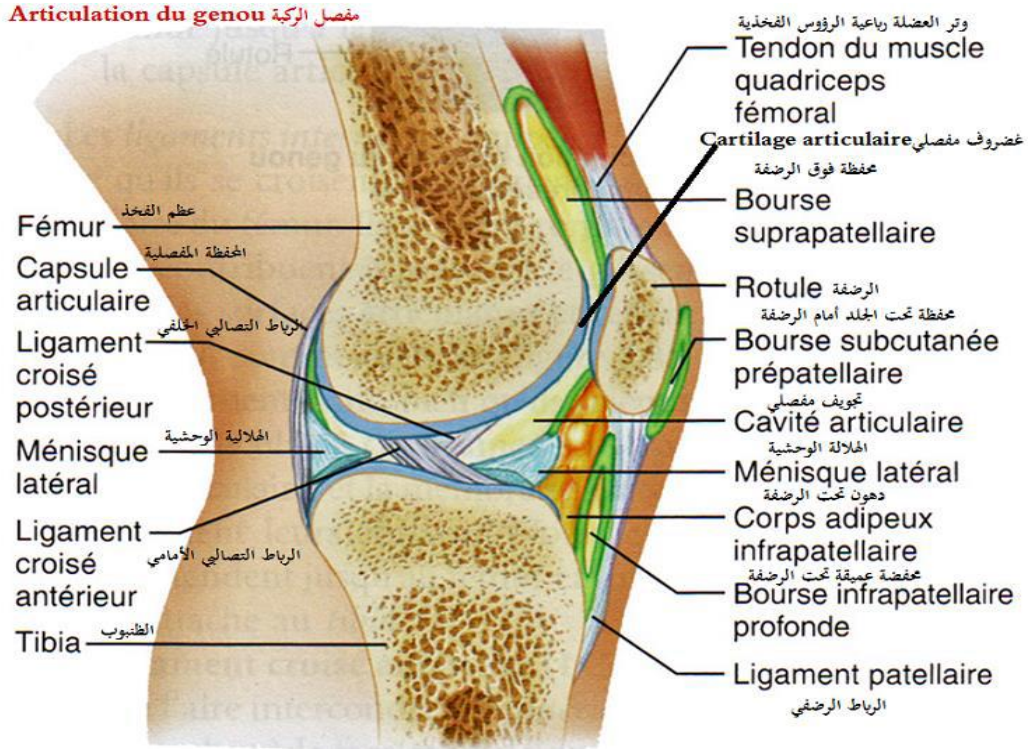
تحتوي المفاصل الزلالية على ستة خصائص:

- **غضروف مفصلي Le Cartilage articulaire :** السطح المفصلي للعظام مغطى بغضروف زجاجي ناعم مرن و لزج مكون من ألياف الكولاجين، تمتص هذه الوسادات الرقيقة الضغط الذي يتعرض إليه المفصل و يقي من تمزق حواف العظام.
- **تجويف مفصلي La Cavité articulaire :** يمثل التجويف المفصلي الخاصية الأكثر أهمية للمفاصل الزلالية، فهو عبارة عن فراغ يحتوي كمية قليلة من السائل الزلالي.
- **غشاء زلالي La membrane synoviale :** يبطن التجويف المفصلي ما عدا مساحات الغضروف المفصلي، تفرز السائل الزلالي.
- **المحفظة المفصلية La Capsule articulaire :** يحاط المفصل بمحفظة من النسيج الليفي تتصل بسمحاق العظام المتمفصلة على مسافة خارج السطوح المفصلية، تحتوي على أربطة تدعم المفصل و تمنع انفصال العظام عندما تخضع للضغط.
- **السائل الزلالي Le liquide synoviale :**

يوجد كمية قليلة من السائل الزلالي اللزج (مثل بياض البيض) بالتجويف داخل المحفظة المفصلية .عند تحريك المفصل ترتفع درجة حرارة السائل الزلالي و تنخفض لزوجته مما يؤدي إلى الحد من الاحتكاك بين الغضاريف عندما يتعرض المفصل الزلالي إلى الضغط يؤدي ذلك إلى خروج السائل الزلالي من الغضاريف المفصلية و عند انخفاض الضغط يرجع تدريجيا نحو الغضاريف المفصلية مثل الماء في الإسفنج.

- **الأربطة Les ligaments :** المفاصل الزلالية مدعمة بعدد من الأربطة (تشبه اللفافة أو الشريط) محيطة بالمحفظة الليفية مما يجعلها أكثر سمك و توجد أربطة خارج و داخل المحفظة .

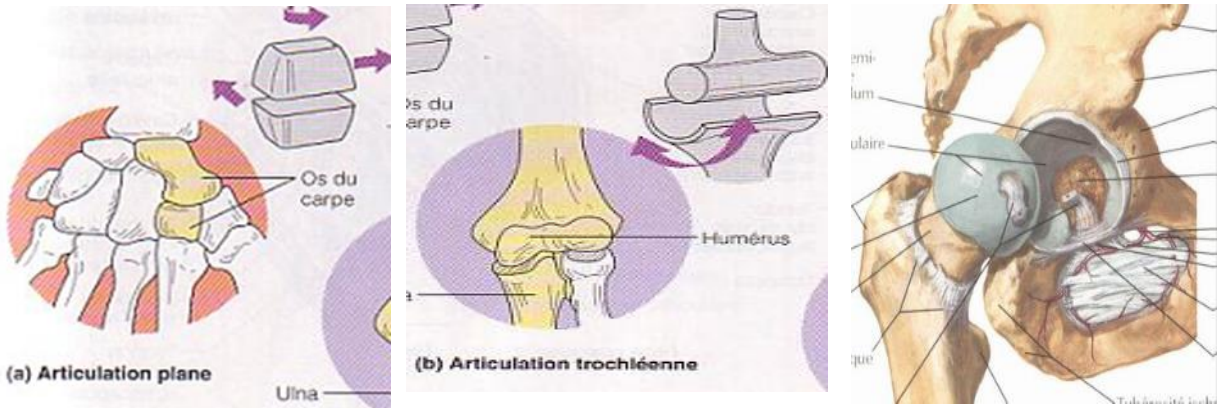
تحتوي بعض المفاصل الزلالية على خصائص بنيوية أخرى مثل مفصل الورك و الركبة، حيث تحتوي على غضاريف هلاليةménisque) ( دورها تحسين التعديل بين حواف العظام مما يؤدي إلى تمتين المفصل و الحد من تمزق المساحات المفصلية و تقوم بامتصاص الصدمة من جراء حمل وزن الجسم، و غالبا ما تزاح هذه الغضاريف من محلها من جراء الالتواء السريع و المفاجئ في مفصل الركبة عند الرياضيين و خاصة لاعبي كرة القدم.



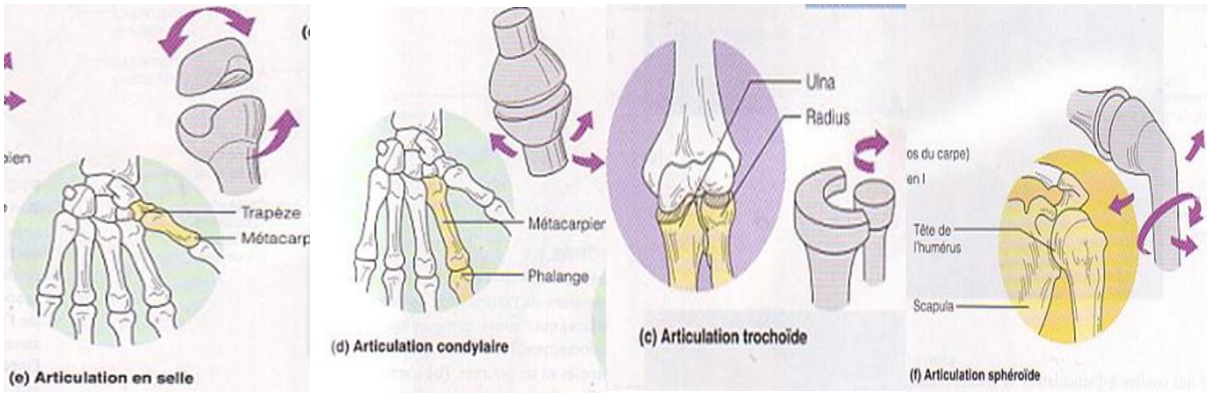

### 5- أنواع المفاصل الزلالية:

قسمت إلى ستة (7) انواع، حسب نوع الحركة التي يؤديها المفصل وهي:

- **المفاصل الحقية (énarthroses):** تسمح بالحركة تتركب من قطعة عظمية كروية توضع في تجويف عظمي و هذا يسمح بمجال متسع للحركة .
- **المفاصل المسطحة (plant, arthrodies ):** في المفاصل المسطحة المساحة المفصلية تكون مستوية و لا تسمح إلا بحركة انزلاق صغيرة مثل مفاصل رسغ اليد و رسغ القدم .
- **المفاصل البكرية (الرزية ، trochléennes ) :** تسمح بالحركة تتركب من قطعة عظمية على شكل بكرة مقعرة في الوسط و من قطعة عظمية أخرى محدبة توضع في تقعر البكرة مثل مفصل المرفق .




- **المفاصل اللقمانية (condylaire) :** قابلة للحركة تتشكل من قطعة عظمية دائرية الشكل تتوضع في جزع مقعر من قطعة عظمية أخرى مقابلة للأولى كقالب تتكامل معها مثل المفاصل المشطية السلامية في اليد.
- **المفاصل الدلوية أو السرجية (en selle):** و هي تشبه المفاصل اللقمانية كما تسمح بحركة في المساحتين المفصليتين بحيث تسمح هذه المفاصل بحركة نحو الخارج و الداخل و في الجانب.
- **المفاصل المدارية (trochoïde) :** في المفاصل المدارية يوجد محور مع نهايات دائرية بحيث تتشكل حركة دائرية مثل المفصل الكعبري الزندي العلوي.
- **المفاصل الكروية Articulation sphéroïde**: و هي عبارة عن التقاء نقطة كروية في تجويف لا يكون متسع التقعر مثل مفصل الكتف.



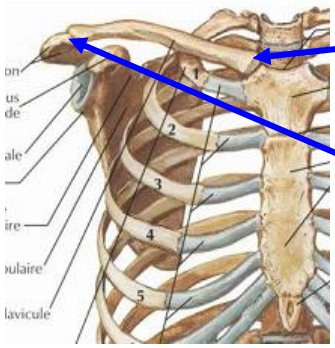
# تابع المفاصل

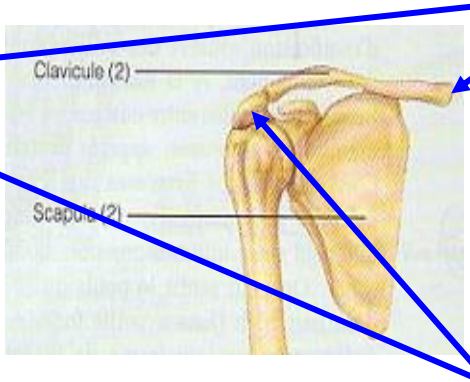
## مفاصل الهيكل العظمي

### 1- مفاصل الجزء العلوي : les articulation du membre supérieure

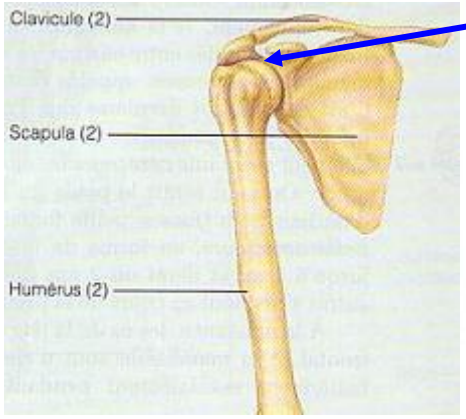
❖ الحزام الكتفي (ceinture scapulaire):

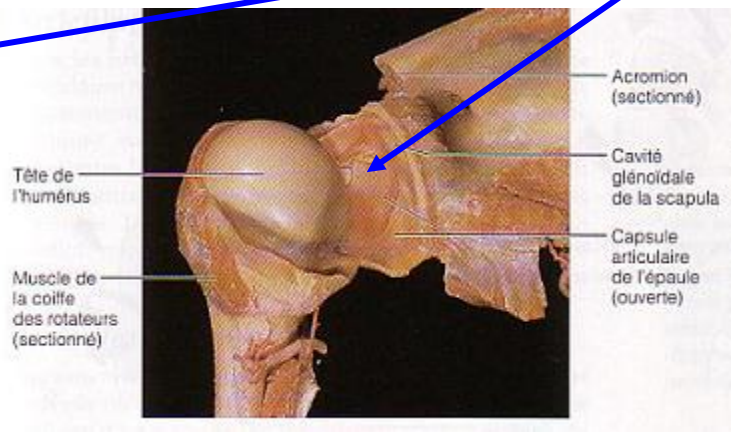
- مفصل القصي الترقوي articulation sterno-costaux claviculaire.





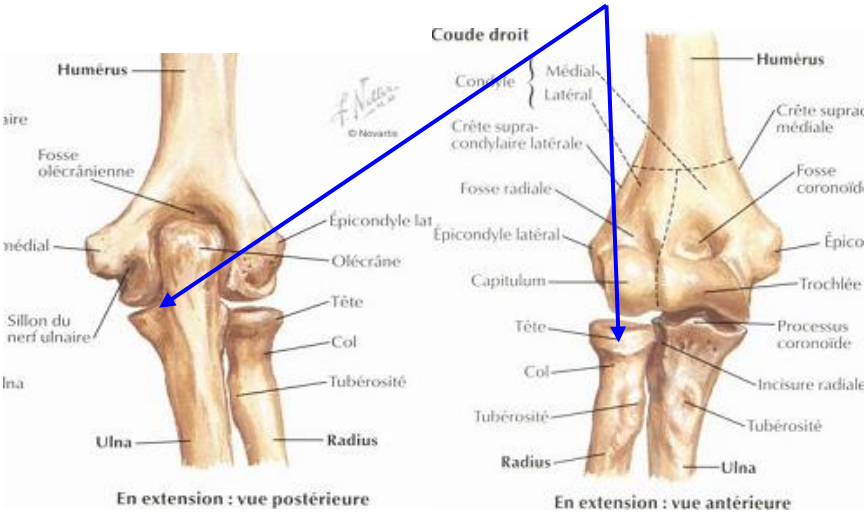

- مفصل الأخرم الترقوي articulation acromio –claviculaire
- مفصل الكتف articulation scapulo- humérale .



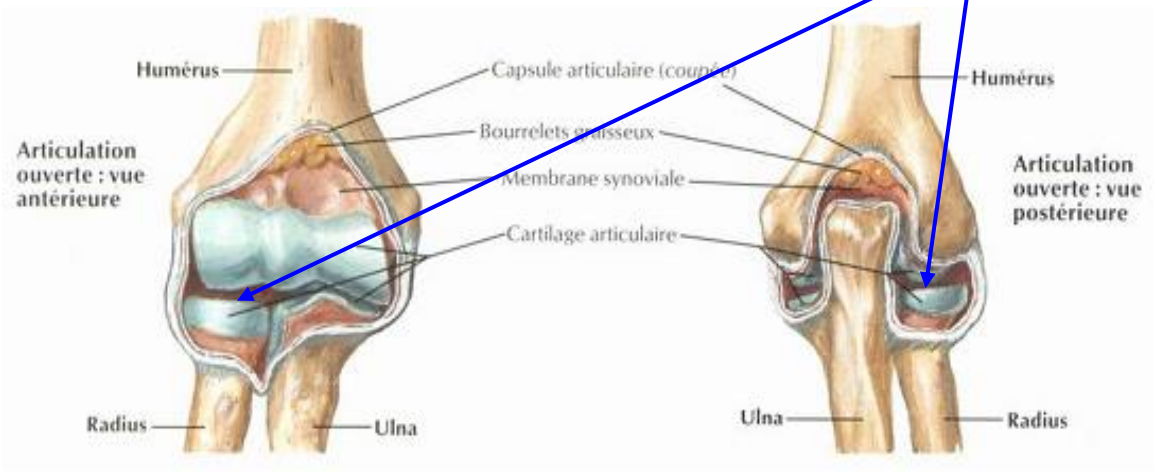



❖ **مفصل المرفق articulation de coude.**

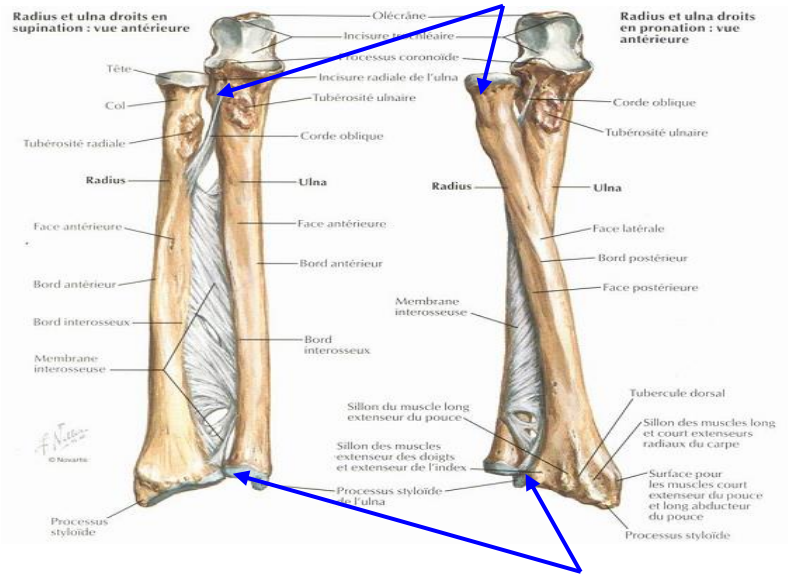
- **المفصل العضدي الكعبري articulation huméro- radiale:**




- **المفصل العضدي الزندي. Articulation huméro- cubitale :**

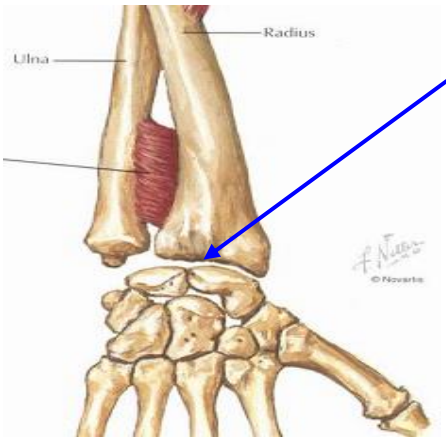



- **المفصل الكعبري الزندي الأعلى articulation radio -cubitale supérieure.**



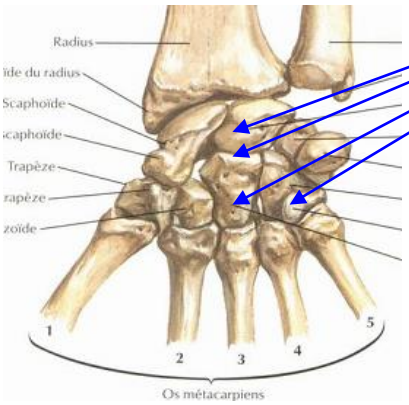

- **المفصل الكعبري الزندي السفلي articulation radio- cubitale inférieure.**

❖ مفصل المعصم .articulation radio- carpienne



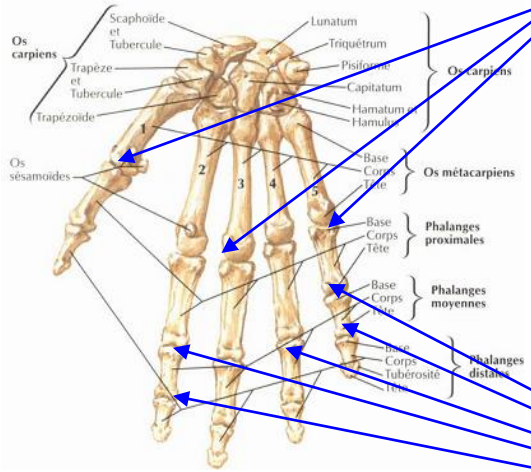

❖ مفاصل اليد .articulation de la main

- مفاصل ما بين رسغ اليد .articulation médio carpienne




❖ المفاصل الرسغية المشطية لليد .articulation carpo- métacarpienne

❖ المفاصل المشطية السلامية articulation métacarpo- phalangienne.

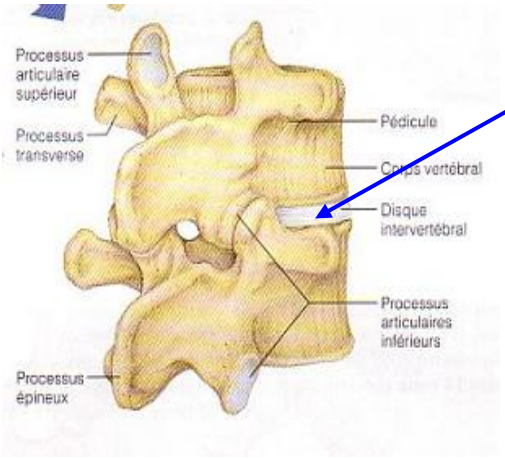



❖ مفاصل السلاميات articulation inter phalangienne.

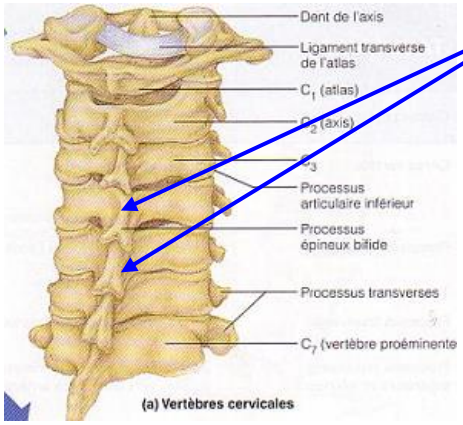
2- مفاصل العمود الفقري : les articulation de la colonne vertébrale :

➢ المفاصل الجوهرية (الداخلية ) les articulation intrinsèque.

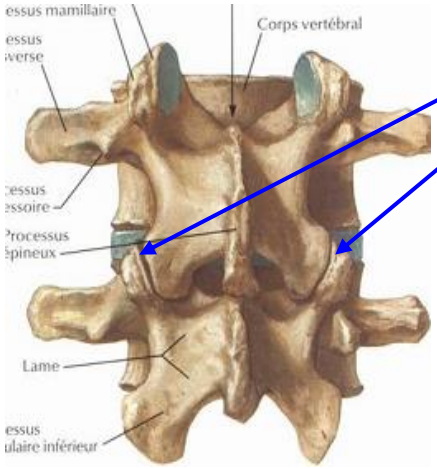
- مفاصل الأجسام الفقرية articulations des corps vertébraux.



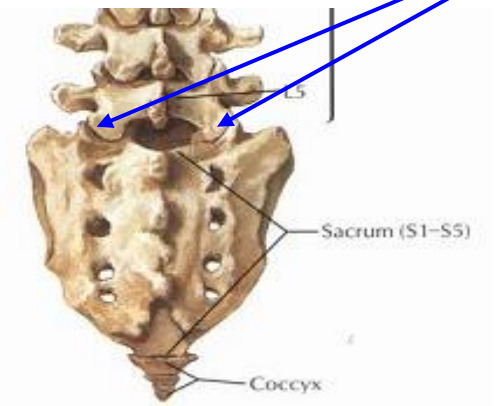

- المفاصل الفقرية articulation vertébraux.
- مفاصل القنازع الشوكية les articulation des apophyses épineuses.



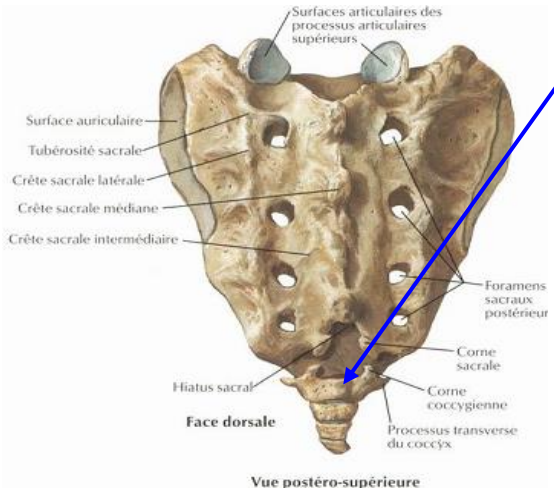
- **مفاصل القنازع المقابلة les articulation des apophyses transverse.**




- **المفصل العجزي الفقري l'articulation sacro vertébrale.**

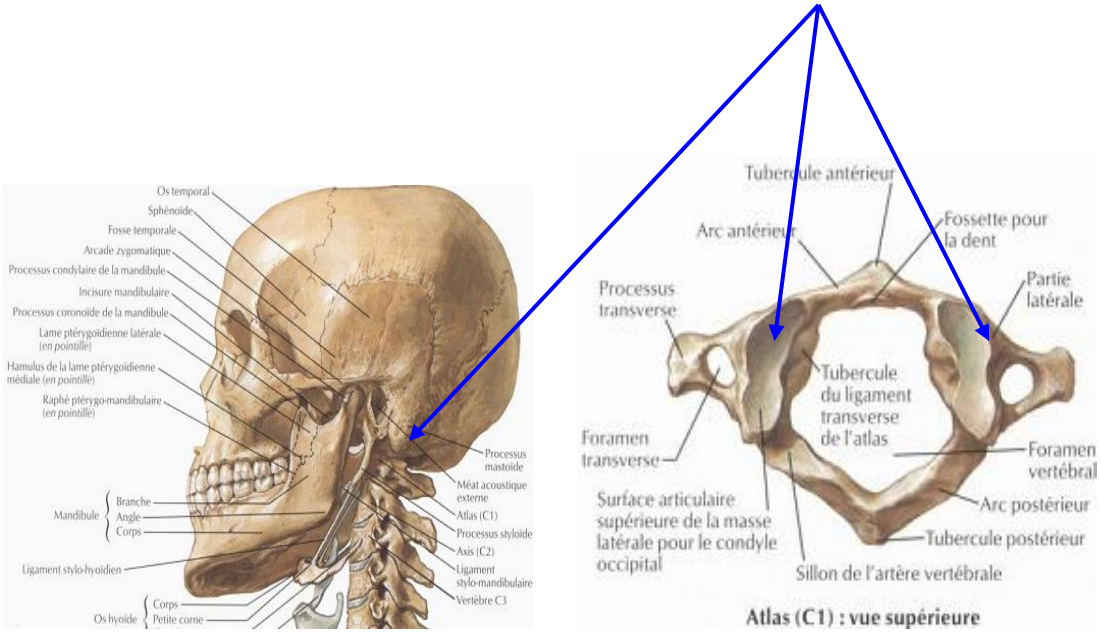



- **المفصل العجزي العصعصي l'articulation sacro coccygienne.**

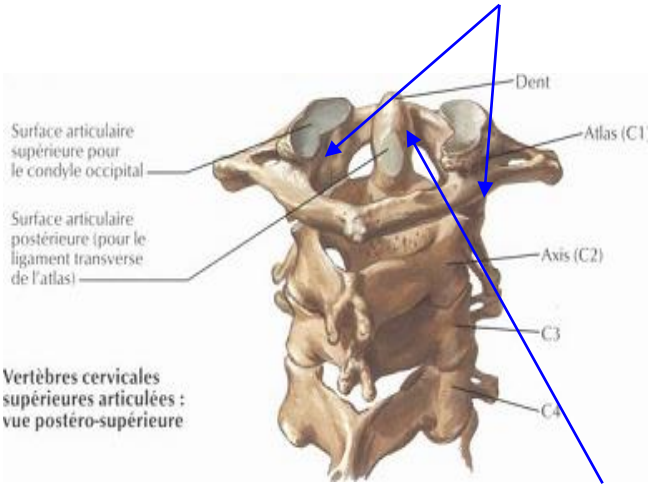


➢ **المفاصل الخارجية : les articulation extrinsèque.**

- **l'articulation occipito-atloidienne.**



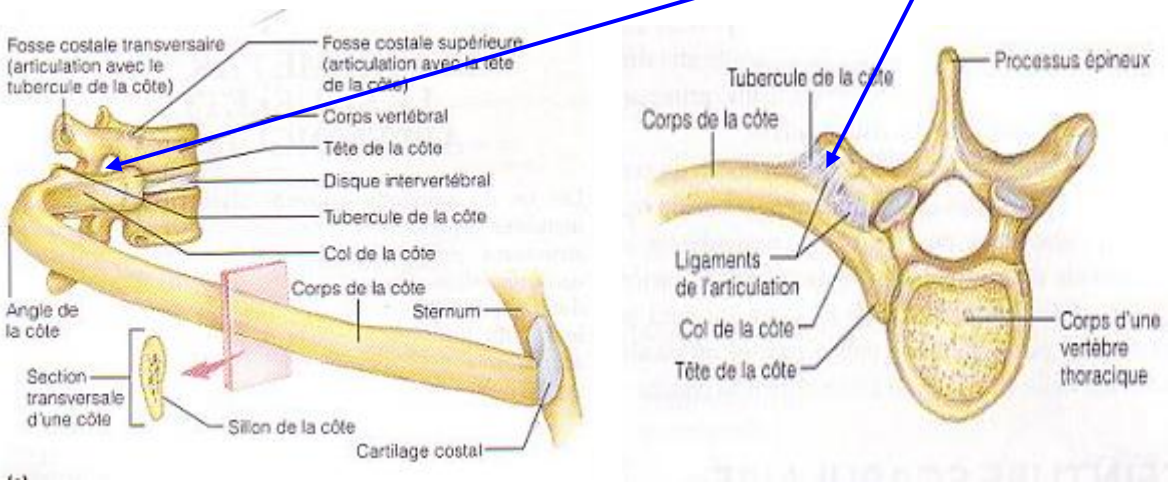

- **مفصل الأطلس مع المحور articulation atloïdo -axoidienne.**



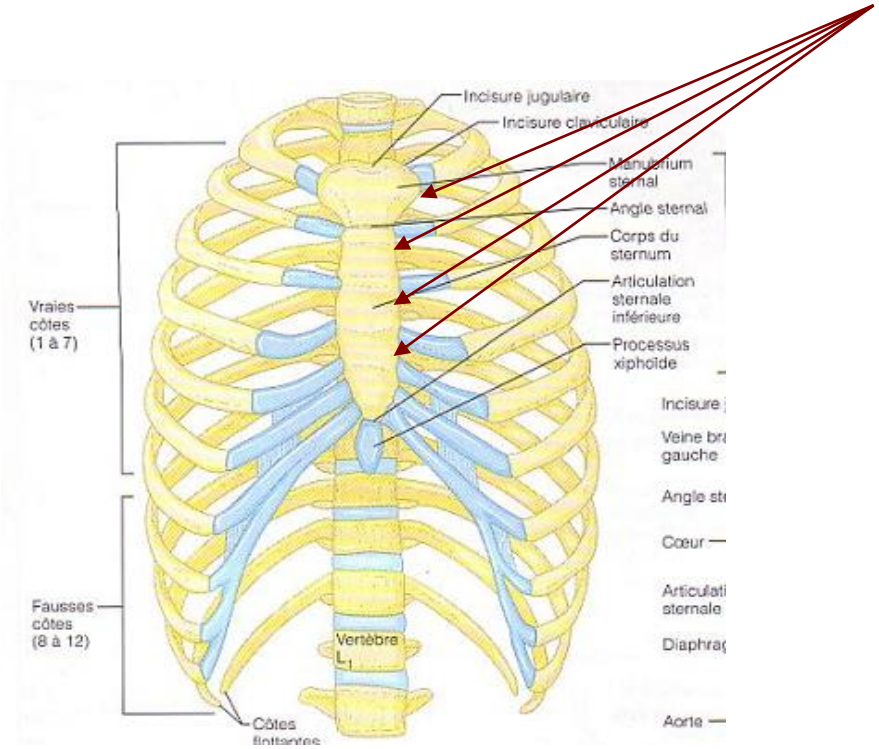

- **L'articulation atloïdo- adontoidienne**

### 3- مفاصل القفص الصدري : les articulation de thorax:

- **المفاصل الضلعية الفقرية les articulation costo-vertébrales.**



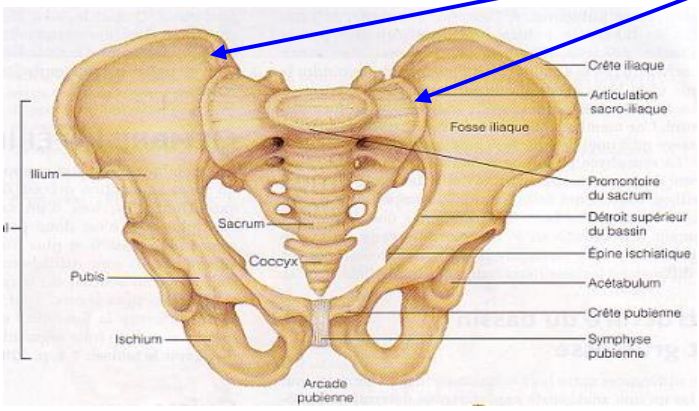

- **المفاصل الضلعية القصية les articulations costo-sternales.**



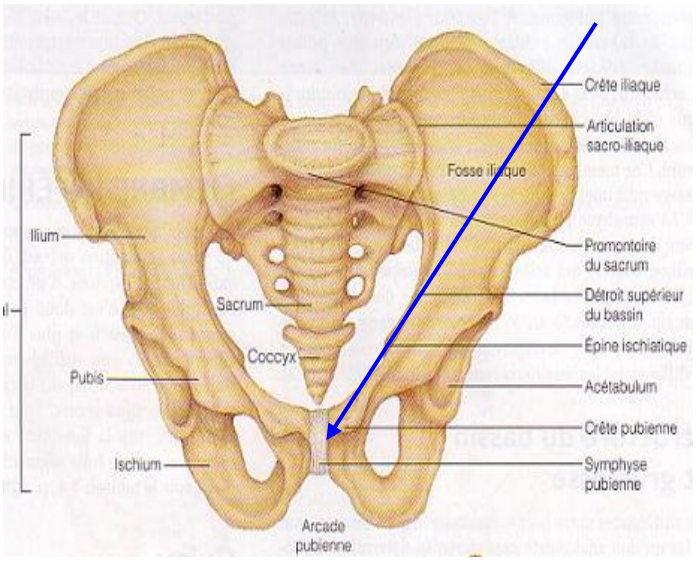
## 4- مفاصل الجزء السفلي: les articulation des membre inférieure:

❖ **مفاصل الحزام الحوضي articulation de la ceinture pelvienne.**

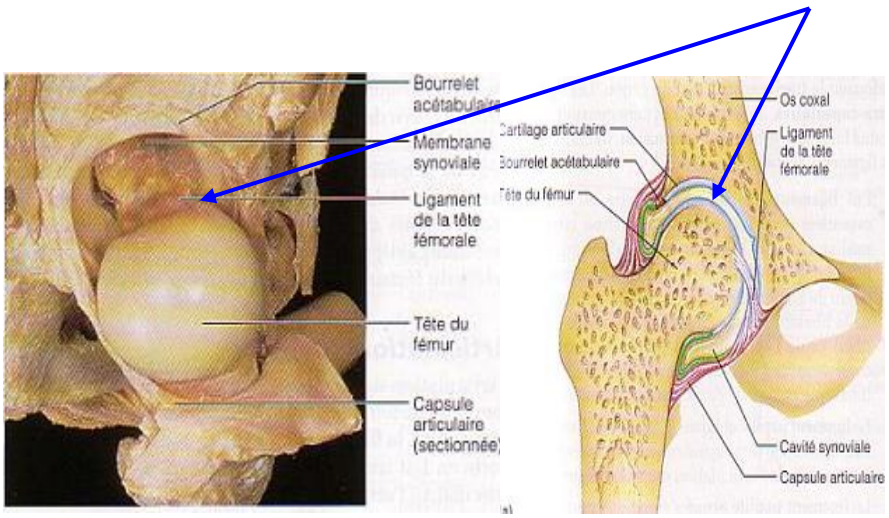
- **المفصل العجزي الحرقفي articulation sacro-iliaque.**



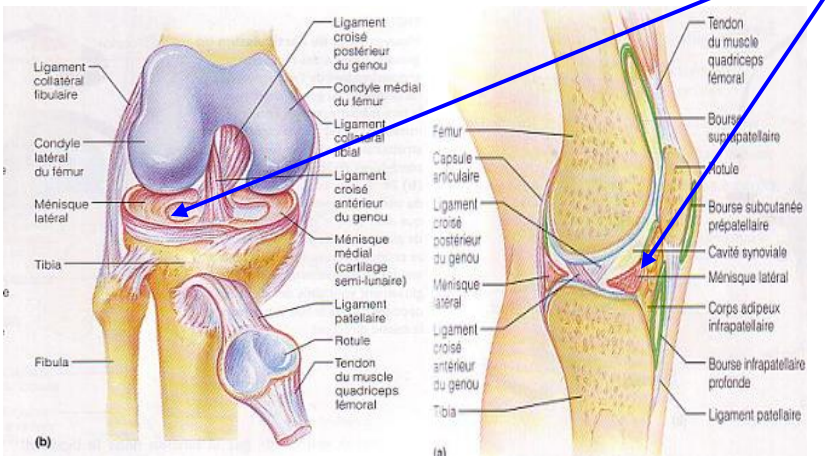

- **المفصل الوركي symphyses pubienne.**




- **مفصل الفخذ l'articulation coxo-fémorale.**

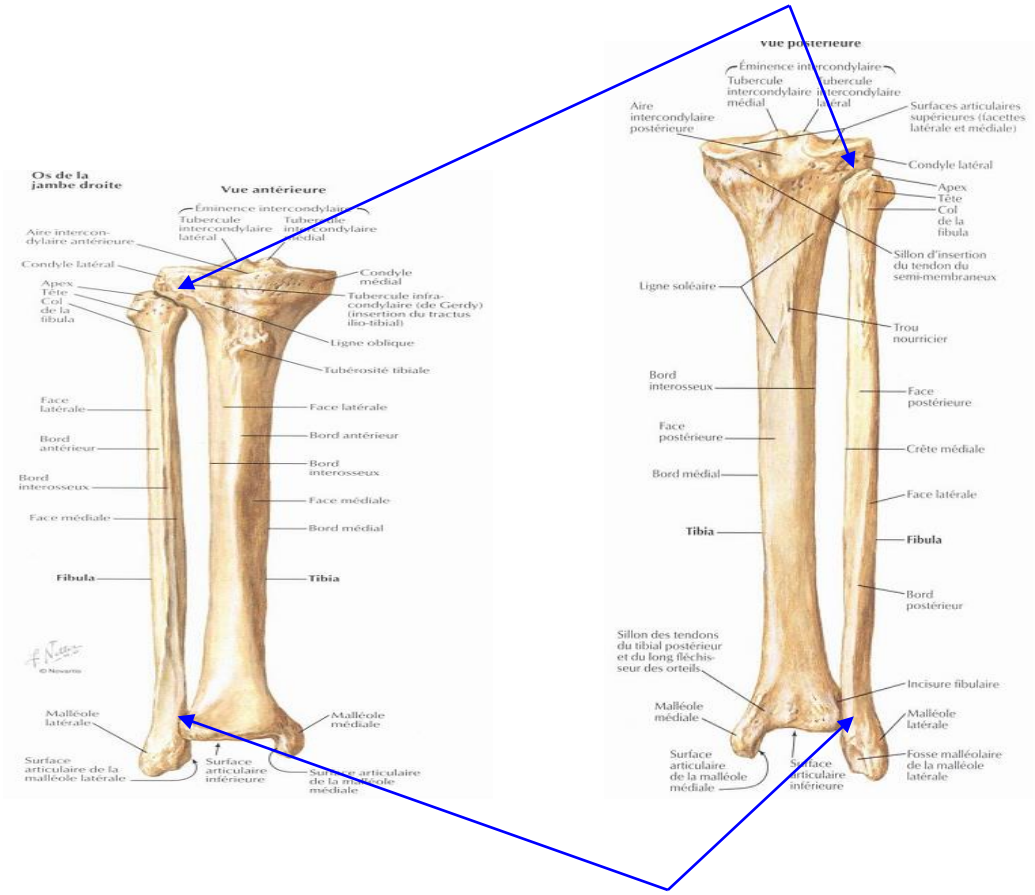


❖ **مفصل الركبة l'articulation de genou.**



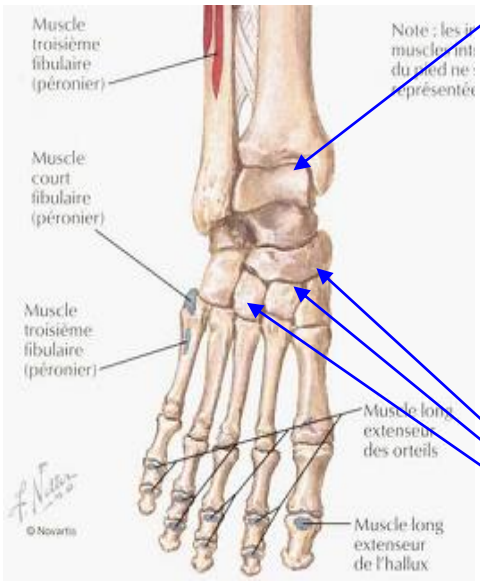

❖ **مفاصل عظام الساق: articulation des os de la jambe .**

- **مفصل القصبي الشظي العلوي l'articulation péronéo -tibial supérieure.**



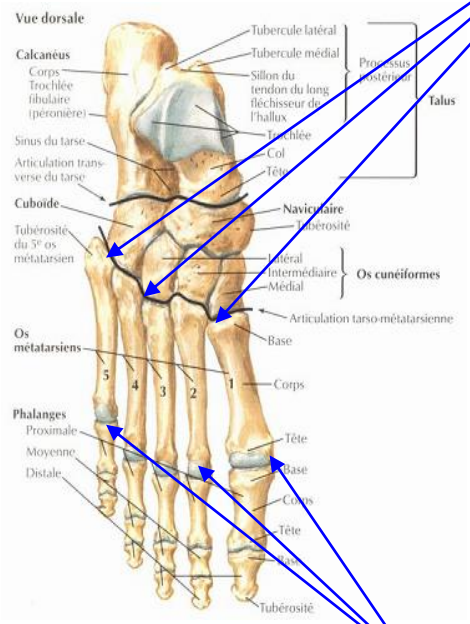

- **مفصل القصبي الشظي السفلي l'articulation péronéo- tibial inférieure.**

❖ **مفصل الكعب l'articulation tibio -tarsienne.**



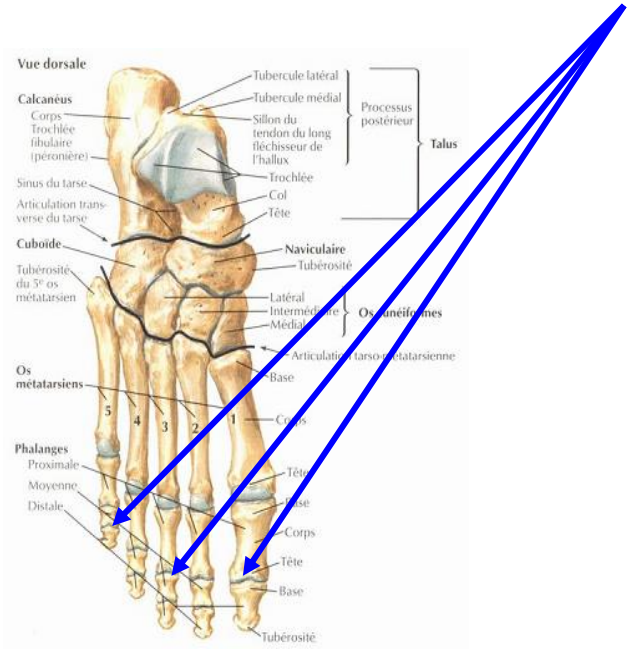

❖ **مفاصل رسغ القدم articulation des os tarsiens .**

❖ **المفاصل الرسغية المشطية للقدم l'articulation tarso-métatarsiens.**




❖ **المفاصل المشطية السلامية les articulation métatarso- phalangiennes.**

❖ **المفاصل ما بين السلاميات للقدم les articulation inter phalangiennes du pied.**




## تابع المفاصل

## حركات المفاصل الزلالية

يوجد حوالي 600 عضلة هيكلية ملتصقة بالعظام أو النسيج الضام( الغضاريف )على مستوى نقطتين على الأقل، أحد موقع الربط هو المصدر مرتبط بعظم ثابت أو أقل حركة، موقع الربط الثاني المغرز ملتصق بعضم متحرك.

عند تقلص العضلة نقطة المغرز تقترب من مصدرها الحركات التي تنجزها العضلة بصفة جيدة هي الحركات التي تؤدى على مستوى مفاصل الأطراف .

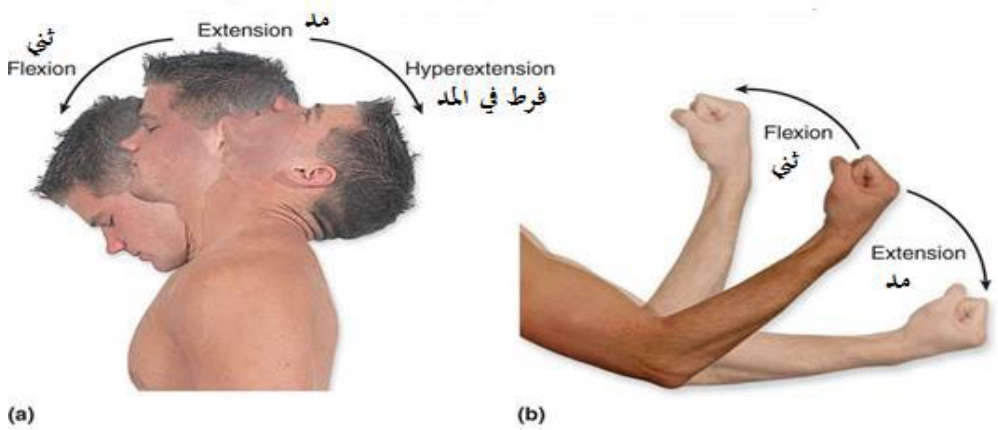
يمكن للعضلات تحريك عظام أقل حركة مثلا :الفقرات عند انحناء الجذع نحو الجانب.

**1- أنواع الحركات:**

- **ثني Flexion :** تحدث في مستوى المسطح السهمي، حيث تنقص زاوية المفصل و تتقارب العظام المعنية إحداها على الأخرى، مثلا :انحناء الرأس نحو الأمام على الصدر، ثني الجذع أو الركبة من وضعية الاستقامة إلى وضعية مشكلة زاوية.

حركة الساعد نحو وضعية أمامية للكتف تمثل ثني للساعد.

- **مد Extension:** حركة عكسية للثني تحدث في نفس المفاصل و في المسطح السهمي، حيث تزداد الزاوية بين عظمين، مثلا :حركة استقامة العنق، الجذع، الساعد أو الركبة بعد الثني.
- **إفراط في المد Hyper extension :** إفراط في مد الرأس.
- **إفراط في الثني Hyper flexion :** إفراط في ثني الرأس.




- **ثني ظهري و ثني أخمصي Dors flexion et flexion plantaire :** نستعمل هذه المصطلحات الخاصة لتحديد حركات القدم في المسطح العمودي على مستوى مفصل الكاحل.

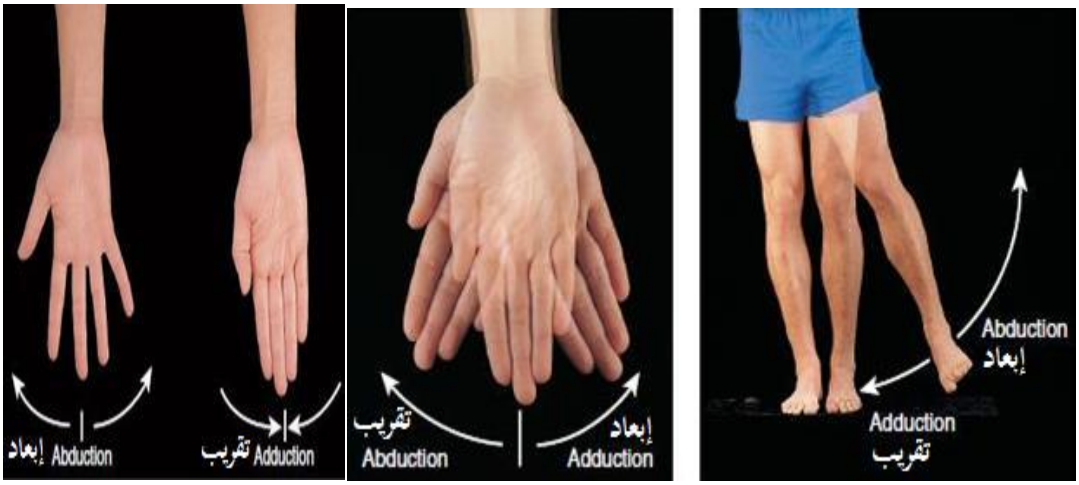
**Dors flexion** ثني ظهري للقدم نحو الأعلى أي رفع القدم اتجاه الضبوب **(Tibia ).**

**Flexion plantaire** ثني أخمصي للقدم نحو الأسفل أي حركة مد أصابع القدم نحو الأسفل.

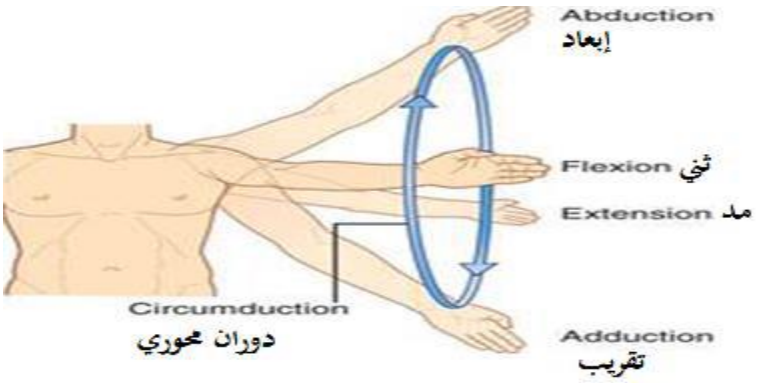
- **إبعاد Abduction :** الحركة التي تبعد الأط ا رف( ذ ا رع ، رجل )عن المسطح الأوسط للجسم.

مثلا :الرفع الجانبي للذراع أو الفخذ.

- **تقريب Adduction :** هو عكس إبعاد ، يقصد به حركة طرف نحو خط الوسط للجسم.

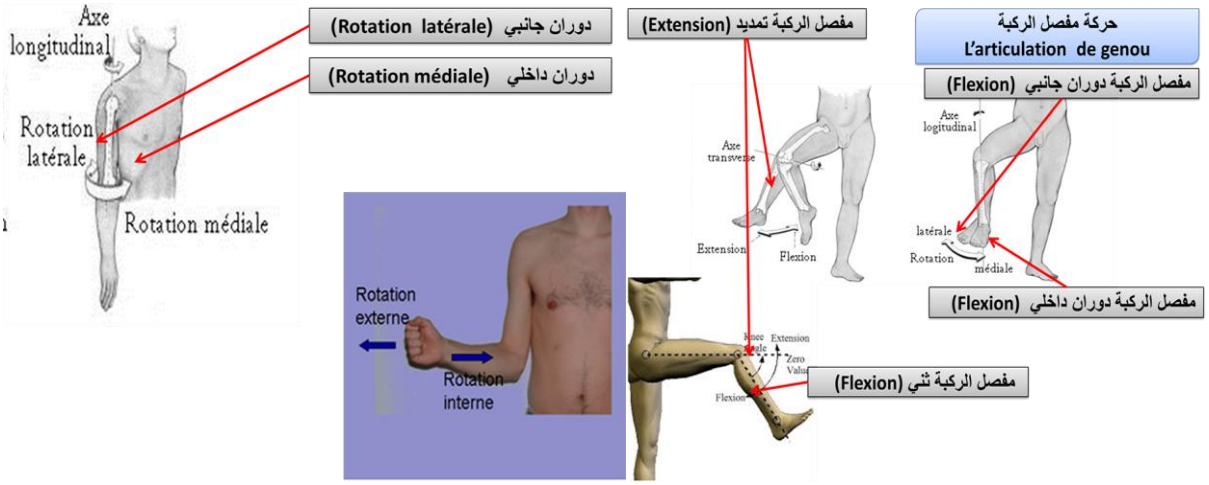


- **دوران محوريCircumduction :** الحركة التي من خلالها يشكل الطرف مخروط في الفضاء ،الحافة السفلى للطرف ترسم دائرة. أما قمة المخروط فهي ثابتة نوعا ما، مثلا :را مي البيسبول أثناء تحضيره للرمي يقوم بحركة الدوران المحوري التي تشمل كل من ثني، إبعاد، مد وتقريب( دوران محوري للذراع على مستوى الكتف ).



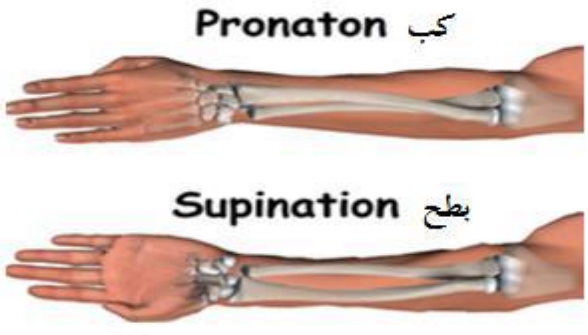

- **دوران Rotation** : هي حركة عظم حول محوره الطولي ،الحركة الوحيدة التي من الممكن إنجازها هي ما بين أولى الفقرتين الرقيبة الفهقة و المحور(الأطلس و الأكسيس )،و تحدث أيضا عند مفصل الحوض و الكتف.

يمكن أداء الدوران في اتجاه الخط الوسط للجسم أو الابتعاد عنه ، مثلا : دوران الفخذ نحو الوسط، حيث يتحرك السطح الأمامي لعظم الفخذ نحو المسطح الأوسط للجسم ، وبالنسبة للدو ا رن الجانبي تحدث حركة عكسية.




- **كب و بطحPronation et supination :** تمثل أساسا حركات الكعبرة حول الزند .

أثناء الوضعية التشريحية تكون اليد في وضع بطح و الكعبرة متوازية مع الزند، أثناء الكب ،العضد يشكل دوران نحو المسطح الأوسط وراحة اليد تصبح متجهة نحو الخلف.



- **القلب للداخل القلب للخارجInversion et éversion :** هذه المصطلحات تشمل الحركات الخاصة للرجل، أثناء القلب للداخل تتجه أخمص الرجل نحو المسطح الأوسط و أثناء القلب للخارج تكون متجهة نحو الخارج.

## VI- الجهاز العضلي

**مقدمة**

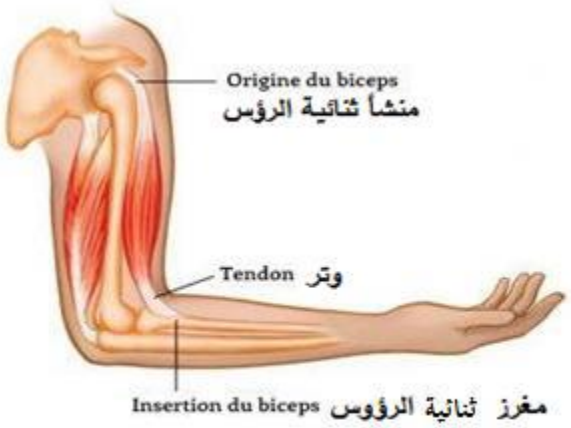
الجهاز العضلي هو احد المكونات الثلاثة للجهاز الحركي الذي يتكون من العظام و المفاصل والعضلات المتحركة، فالعضلات هي الجزء الحيوي للجهاز الحركي وانقباضها و ارتخائها يؤدي الى حدوث الحركات المختلفة بالجسم سواء كانت خارجية مثل المشي والجري وتحريك أي عضو من الأعضاء الخارجية و أيضا الحركات الداخلية التي تقوم بها الاعضاء الداخلية بالجسم مثل المعدة والامعاء والمثانة وجدار الاوعية الدموية وقنوات الغدد المختلفة وغيرها ، كما ان هناك عضلة القلب التي تعمل باستمرار منذ فترة تكوين الجنين الأولي قبل الولادة و حتى الوفاة.

**1- العضلات الهيكلية وحركة الجسم( الحركة الجماعية ):**

تتميز العضلة الهيكلية بان لها طرفين احدهما يسمى بأصل (منشأ )العضلة origine حيث يلتصق وتر العضلة بالعظمة الثابتة مما يجعلها غير قابلة للحركة ، والطرف الآخر يعرف(بالمغرز )أو المدغم insertion أين يلتصق وتر العضلة بالعظمة المتحركة مما يجعلها قابلة للحركة بدرجات متفاوتة.

عند القيام بالحركة فإن العظام تعمل مثل الرافعات و المفاصل تعمل مثل نقاط الارتكاز.

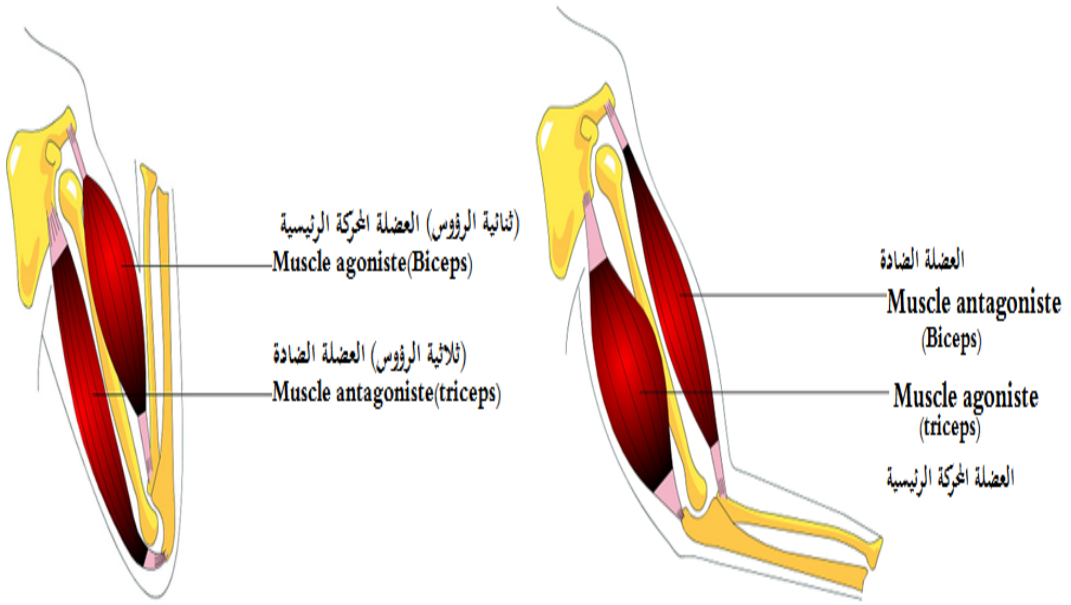
العضلة التي تلتصق بعيدا تعطي حركة أقوى و العضلة التي تلتصق قريبا تعطي مجال حركة أكثر أي أن القوة تزداد بابتعاد المغرز عن المفصل بينما مجال الحركة يقل، أي أن القوة و مجال الحركة يتناسبان عكسيا.



تتم معظم الحركات بواسطة مجموعة من العضلات و ليس عضلة واحدة و تكون معظم العضلات مرتبة بشكل أزواج مضادة حول المفصل( مثل ثني بسط ، تبعيد تقريب ).

تسمى العضلة التي تقوم بالحركة المطلوبة بالمحرك الرئيسي agoniste فعند تقلص هذه العضلة فإن عضلة أخرى تسمى بالعضلة الضادة antagoniste تنبسط ،فمثلا عند ثني مفصل المرفق فإن العضلة ثنائية الرأس العضدية تنقبض و تسمى بالعضلة المحركة بينما العضلة ثلاثية الرؤوس العضدية تنبسط و تسمى بالعضلة الضادة ، لكن عند بسط مفصل المرفق فإن العضلة ثلاثية الرؤوس العضدية تكون عضلة محركة بينما العضلة ثنائية الرأس تكون عضلة ضادة، وهناك عضلات تسمى عضلات مؤازرة muscles synergiques تساعد العضلة الشادة(المحركة )بالتقليل من الحركات الغير مرغوب فيها للعظم الثابت، لذا عندما تلتقي العضلة بمفصلين أو أكثر، تقلصها يحدث حركة في كل المفاصل إذا لم تتواجد عضلات مؤازرة لتثبيتها.

فمثلا عند ثني المرفق فإن العضلة الدالية و الصدرية الكبرى تثبتان الذراع و الكتف و تسميان مؤازرة كذلك يمكن قبض اليد دون ثني المعصم لأن عضلات مؤازرة ثبتت المعصم و سمحت للعضلات المحركة بتحريك مفاصل الأصابع فقط.



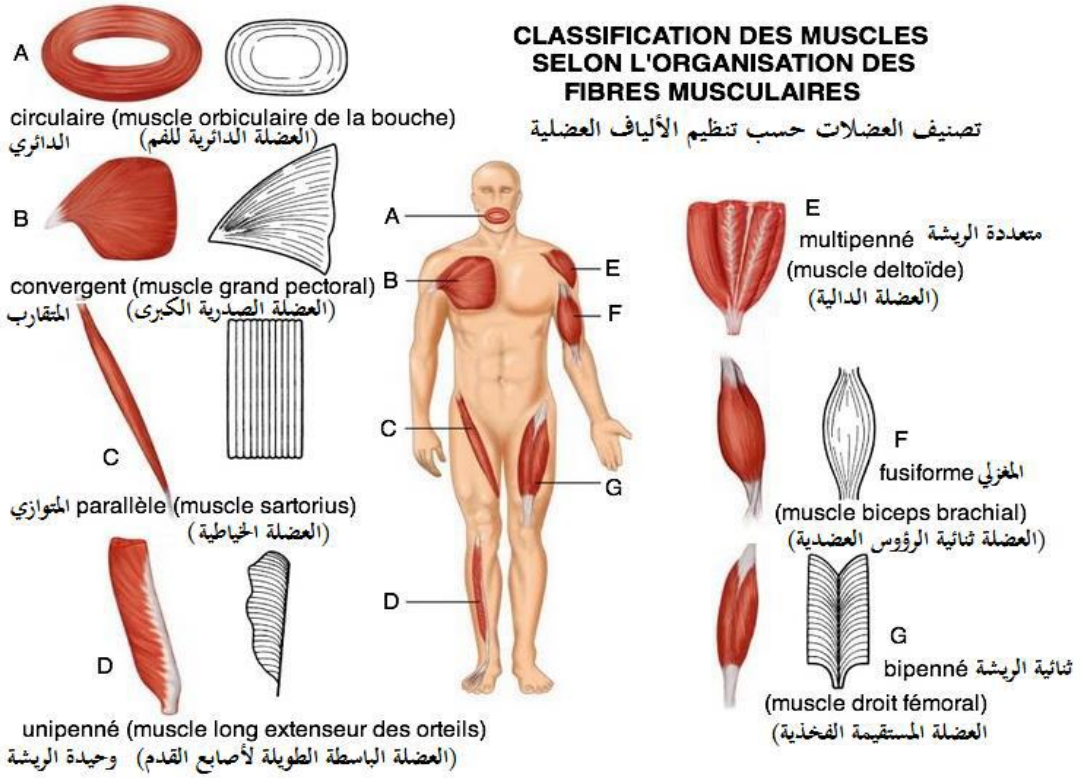

**2- تصنيف العضلات حسب تنظيم الألياف العضلية:**

تحتوي العضلة على ألياف عضلية بشكل حزم داخل العضلات، و تنظيم هذه الحزم بالنسبة إلى وتر العضلة يأخذ أحد الأشكال التالية:

- **الشكل الدائري Circulaire :** ألياقها مرتبة على شكل حلقات دائرية نحو المركز، تتمثل وظيفتها في إغلاق فتحة القناة مثل العضلة الدائرية للفم أو العين Exemple : Le muscle orbiculaire de la bouche ou de l'oeil
- **الشكل المتقارب convergent :** تتجمع مغازل العضلة نحو الوتر الوحيد من الاصل إلى المغرز ، شكلها يشبه يد المروحة اليدوية، مثلا: العضلة الموجودة في الجزء الأمامي للجذعGrand pectoral .
- **الشكل المتوازي parallèle :** تتجه ألياقها بصورة متوازية من الأصل إلى المغرز، مثلا : العضلة الخياطية.
- **الشكل وحيدة ، ثنائية و متعددة الريشة Uni, bi et multi Penné :** اتجاه ألياقها يشبه تنظيم الريشة ، حيث تتجه بصورة مائلة من الأصل إلى المغرز إما من جهة واحدة و تسمى وحيدة الريشة أو من جهتين فتسمى ثنائية الريشة أو متعددة الريشة ، مثلا: العضلة الباسطة الطويلة لأصابع القدم Le

le muscle droit و العضلة المستقيمة الفخذية muscle long extenseur des orteils
le muscle deltoïde و العضلة الدالية fémoral

- **الشكل المغزلي fusiforme** : تركيب أليافها يكون شبيهاً بالمغزل، حيث تكون مدببة الطرفين منتفخة الوسط، وتتكون من ألياف طويلة، ومن أهم العضلات المغزلية : ثنائية الرؤوس العضدية و رباعية الرؤوس الفخذية.




### 3- تسمية العضلات الهيكلية:

تحتوي العضلات مثل العظام على شكل و حجم مختلف ملائم للدور الذي تلعبه في الجسم .
تسمى العضلات الهيكلية حسب بعض المواصفات التي ترتكز على الخصائص البنيوية و الوظيفية.

❖ **للدلالة على اتجاه الألياف العضلية Direction des fibres** :

تسمى بعض العضلات مقارنة بخط وهمي على العموم لمسطح الأوسط للجسم أو المحور العمودي لعظم الطرف.
عندما يحمل إسم العضلة مصطلح مستقيمة (Droit) ، هذا يعني أن ألياف العضلة متوازية مع الخط الوهمي الناصف للجسم .
نفس الشيئ عندما تحمل العضلة إسم المائلة (Oblique) ،هذا يعني أن ألياف العضلة مائلة مقارنة بالخط الوهمي، مثلا :العضلة البطنية المستقيمة Droit de l'abdomen و العضلة البطنية المائلة الخارجية Oblique externe

❖ **للدلالة على حجمها النسبيLa taille relative du muscle :**

مصطلحات مثل الصغيرة، الكبيرة، الطويلة، القصيرة، الكبرى و الصغرى تشكل في الغالب أسماء العضلات مثلا: العضلة الصدرية الكبيرة (pectoral grand) ، المقربة الطويلةlong adducteur

❖ **للدلالة على موقعهاLa localisation du muscle :**

يمثل إسم بعض العضلات العظم الذي تشترك معه، مثلا تقع العضلة الصدغية على العظم الصدغي و الضنبوبية الأمامية أمام الضنبوب.

❖ **للدلالة على عدد المنشأ Le nombre d'origine :**

تمثل مصطلحات مثل ثنائي ثلاثي و رباعي الرؤوس أسماء العضلة، نستنتج أن هذه الأخيرة لها اثنان أو ثلاث أو أربع مصادر، مثل ثنائية الرأس biceps brachial ، رباعية الرؤوس الفخذيةQuadriceps fémoral

❖ **للدلالة على نقاط اتصالها( أصلها و مغرزها Les points d'insertion):**

تسمى بعض العضلات حسب نقاط الاتصال مثلا : العضلة القصية الترقوية الخشائية ( sternocléidomastoïdien) نقطة الاتصال الأصلية بالقص Sternum (و الترقوة ) Clavicule (و نقطة مغرزه على نتوء عظم الصدغية (. Processus mastoïdien de l'os temporal )

❖ **للدلالة على شكلها La forme du muscle :**

مثلا العضلة الدالية (Muscle deltoide) ، شكلها مثلث بالتقريب أو العضلة الشبه المنحرفة muscle trapèze

❖ **للدلالة على حركتها( وظيفتهاL'action du muscle):**

مبعدة ، مقربة ، ثانية ، باسطة...الخ Fléchisseur, extenseur, adducteur, abducteur

مثلا: فالعضلة المقربة للفخذ، العضلة الباسطة للأصابع

**4- انواع الألياف العضلية:**

تحتوي عضلات الإنسان على نسب مختلفة من الألياف العضلية السريعة و البطيئة، فالعضلات التي تستخدم في الانشطة السريعة مثل القفز تحتوي نسبة عالية من الألياف السريعة، بينما العضلات التي تقوم بعمل مستمر تحتوي على نسبة عالية من الألياف البطيئة.

تتشابه الالياف العضلية في خصائصها البنائية او التكوينية ، ولكنها تختلف في خصائصها الوظيفية من حيث الكفاءة الهوائية واللاهوائية وعدد اجسام الميتوكوندريا وعدد الشعيرات الدموية، كذلك من حيث قوة الانقباض و كفاءة انتاج الطاقة ودرجة مقاومة التعب .

وقد قام العلماء بتقسيم الالياف العضلية من حيث اللون الى نوعين هما : الالياف البيضاء و الالياف الحمراء وقام البعض الاخر بتقسيمها الى نوعين اخرين هما الالياف السريعة و الالياف البطيئة ،اما في الوقت الحالي فان الالياف العضلية تنقسم الى ثلاثة انواع هي:

- **الياف بطيئة مؤكسدة( حمر اء Type I أو (ST slow Twich) :**

قطر أليافها صغيرة تحتوي على كمية قليلة من الجليكوجين، غنية بالميوجلوبين و الميتوكوندري ، منبع هوائي لإنتاج الطاقة نتيجة النشاط العالي لأنزيمات الأيض الهوائي ، مقاومة للتعب و مداومة، قابلية ضعيفة للتضخم.

ملائمة للرياضات التي تتطلب عنصر المداومة ( شدة ضعيفة إلى معتدلة ) مثل سباقات المسافات الطويلة و الماراثون ، حيث تصل نسبتها حوالي % 80 لدى هؤلاء الرياضيين.

نجدها بكثرة في العضلات المسؤولة عن القوام: عضلات العنق، الظهر، الساق( soléaire)

تحتوي العضلة النعلية (soléaire ) على نسبة عالية من الالياف البطيئة % 90 - 75

- **الألياف السريعة جدا( بيضاء FT (Fast Twich) ) أو FF (Fast and Fatigable) أو Type IIb:**

قطر أليافها كبيرة تحتوي على كمية كبيرة من الجليكوجين و كمية قليلة من الميوجلوبين (مثبت $O_2$ )، منبع لا هوائي لإنتاج الطاقة، تعتمد على النظام الفوسفاجيني ، ألياف تتعب بسرعة ، تتميز بالقوة و السرعة و قابلية كبيرة للتضخم.

أليافها طويلة إذا نسبة كبيرة من الساركومير و بالتالي ملائمتها للسرعة، ملائمة للرياضات التي تتطلب عنصري السرعة و القدرة مثل سباقات المسافات القصيرة ، تتدخل في الانشطة ذات قوة انفجارية عالية مثل - 60 - 40 100م ، الوثب و الدفع و رفع الاثقال ، حيث تصل نسبتها حوالي% 75

لدى هؤلاء الرياضيين ( نجدها بكثرة في عضلات العضد و الكتف )،تحتوي العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاث (triceps) على نسبة عالية من الالياف السريعة % 80 - 60

- **الياف وسيطة سريعة مقاومة (intermédiaire) ou type IIa FR (Fast and Résistant:**

حجم وسيط، كمية متوسطة من الميوجلوبين، إنتاج الطاقة بواسطة المنبع الهوائي و اللاهوائي نجدها بكثرة في عضلات الساق.

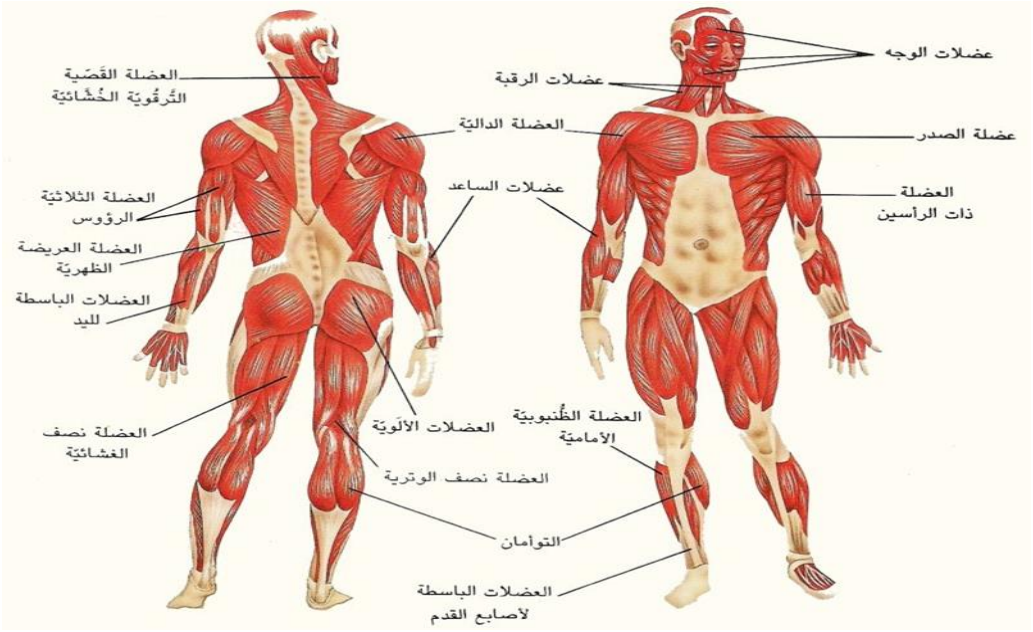
تتدخل في الانشطة ذات شدة عالية مدة قصيرة مثل سباقات 400 - 200 م ، وتحتوى العضلة على مجموعات مختلفة من هذه الانواع الثلاثة لكن قد يغلب احد هذه الانواع في تركيب بنيان الجسم لشخص ما فيتميز اداؤه البدني بالصفة التي تكون عليها طبيعة هذه الالياف.

**5- الخصائص التكوينية لأنواع الألياف العضلية الثلاث des fibres musculaires caractéristiques structurale**

| الخاصية | حمراء بطيئة الانقباض | حمراء سريعة الانقباض | بيضاء سريعة الانقباض |
|---|---|---|---|
| **خواص تركيبية** | | | |
| حجم الخلية | صغير | متوسط | كبير |
| اللون | أحمر | أحمر ـــــوردي | أبيض |
| الميتوكوندريا | كثيرة | كثيرة | قليلة |
| الشعيرات الدموية | كثيرة(غزيرة) | كثيرة | قليلة |
| حجم العصبون الحركي | صغير | متوسط | كبير |
| حجم الوحدة الحركية | صغير | متوسط | كبير |
| **خواص كيميائية حيوية** | | | |
| كمية ميوجلوبين | عالية | عالية | منخفضة |
| جليكوجين مخزون | قليل | متوسط | كثير |
| نشاط ATP | منخفض | عالٍ | عالٍ |
| مصدر ATP | هوائي (فسفرة) | هوائي (فسفرة) | لا هوائي |
| **خواص وظيفية** | | | |
| سرعة الانقباض | بطيء | سريع | سريع |
| معدل التعب | منخفض (بطيء) | معتدل - سريع | مرتفع(سريع) |
| قدرة إنتاج القوة | منخفض | متوسط | عالٍ |
| إعادة ضخ الكالسيوم | معتدل | سريع | سريع |

# تابع العضلات

## العضلات الهيكلية للإنسان

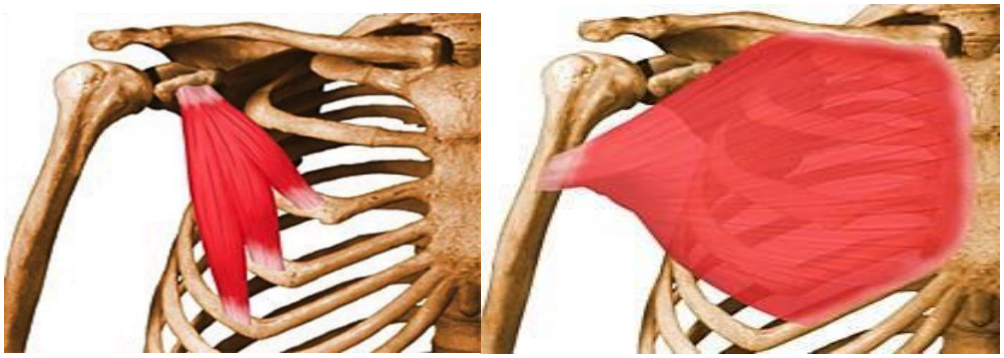



### 1- العضلات التي تربط الطرف العلوي بالجذع

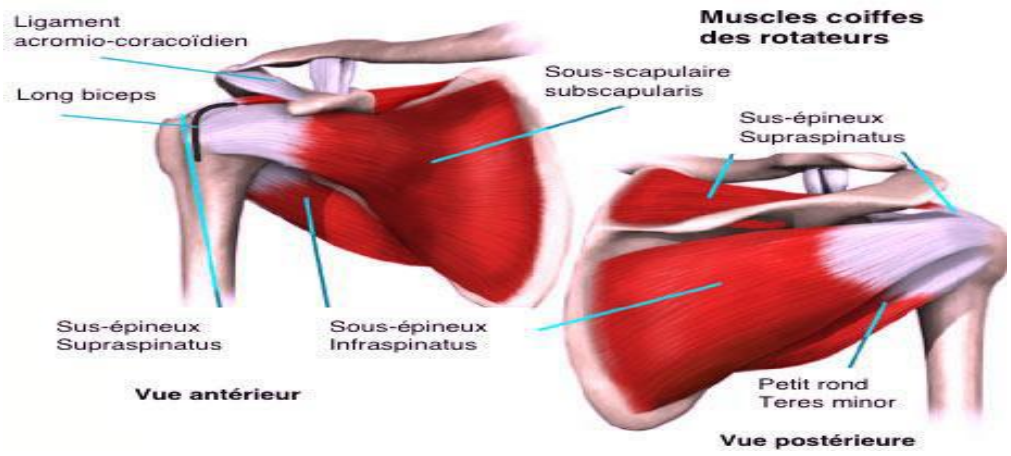
❖ **المنطقة الأمامية:**

العضلة الصدرية العظمىMuscle grand pectoral

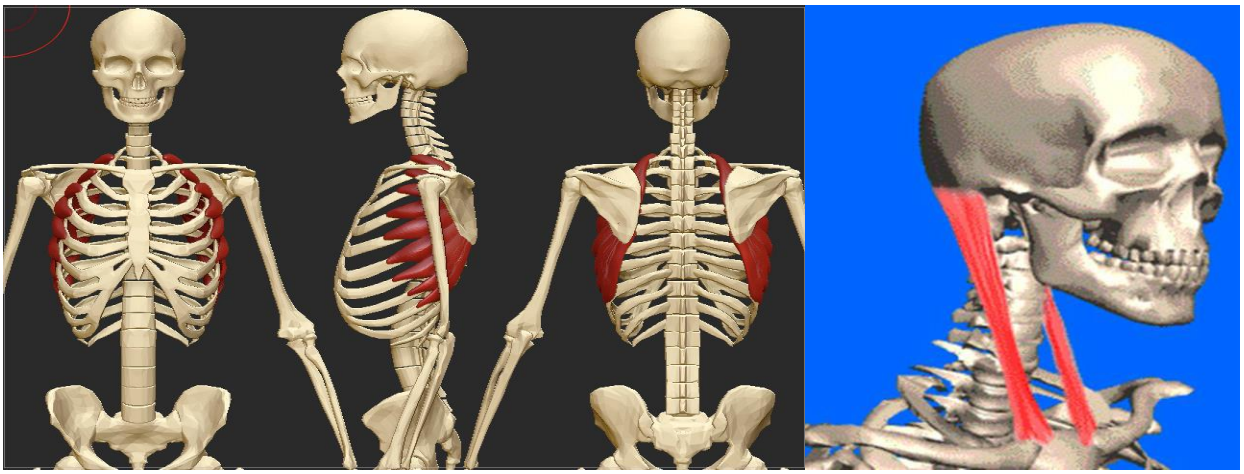
العضلة الصدرية الصغرىMuscle petit pectoral



العضلة فوق الشوكية و تحت الشوكيةMuscles sus et sous épineux

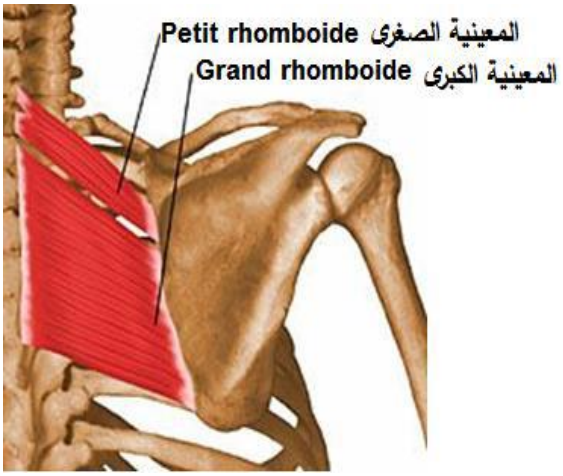


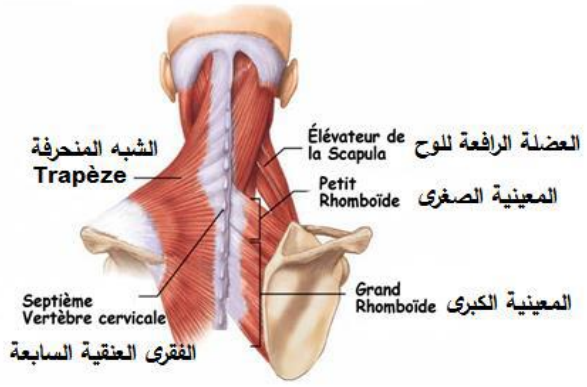
العضلة القصية الترقوية الخشائيةMuscle sternocléidomastoïdien
العضلة المسننة( المنشارية )الأماميةMuscle dentelé antérieur



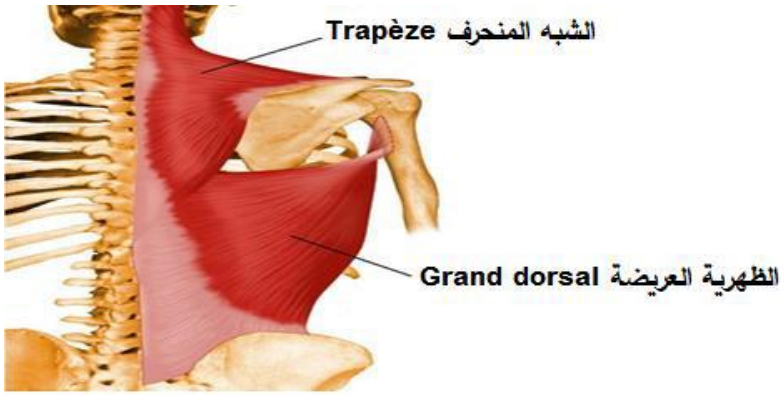
❖ **المنطقة الخلفية:**

العضلة الرافعة للوحMuscle élévateur de la scapule
العضلة المعينية الصغرىMuscle petit rhomboïde
العضلة المعينية الكبرىMuscle grand rhomboïde



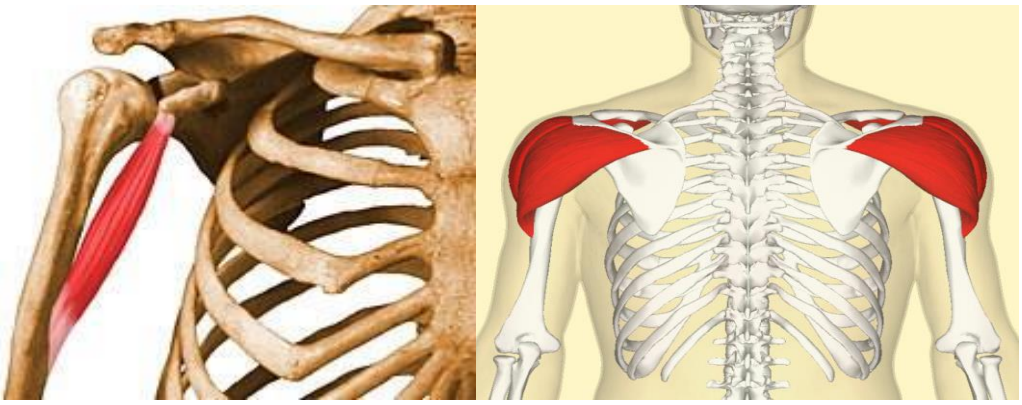

العضلة شبه منحرفة أو المنحرفة المربعةMuscle trapèze
العضلة الظهرية العريضةMuscle grand dorsal



**2- العضلات التي تربط عظم اللوح مع عظم العضد:**

العضلة الداليةMuscle deltoïde

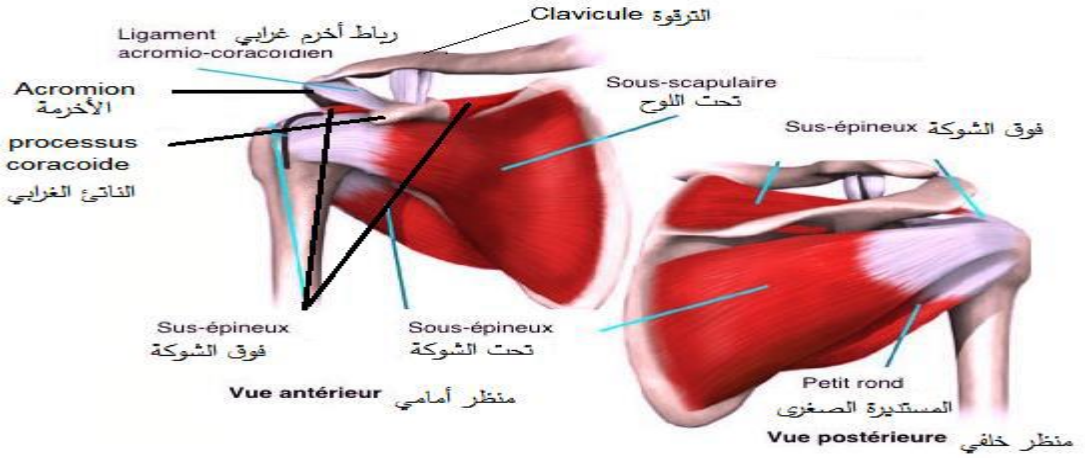
العضلة الغرابية العضديةMuscle coraco-brachial



العضلة تحت اللوحMuscle sous scapulaire

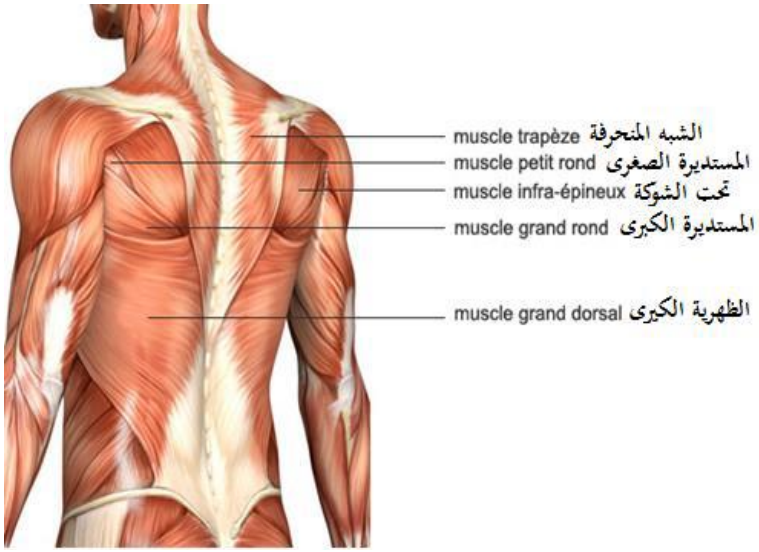
العضلة فوق الشوكةMuscle sus épineux

العضلة تحت الشوكةMuscle sous épineux




العضلة المستديرة الصغرىMuscle petit rond

العضلة المستديرة العظمىMuscle grand rond



**3- العضلات التي تعمل على جدار البطن:**

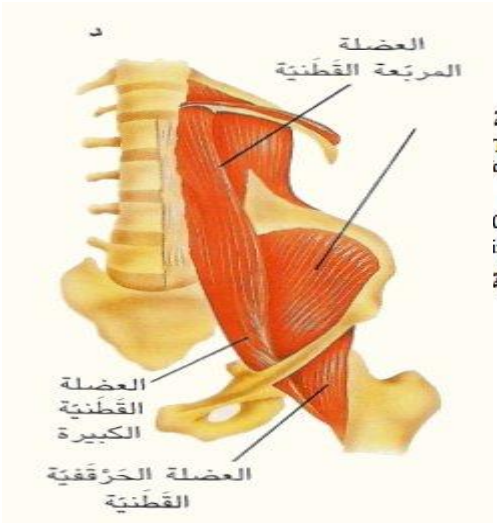
العضلة المستقيمة البطنية Muscle droit de l'abdomen

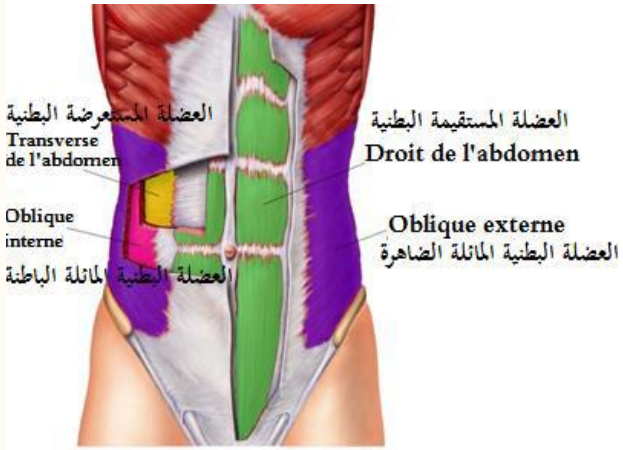
العضلة البطنية المائلة الظاهرةMuscle oblique externe

العضلة البطنية المائلة الباطنةMuscle oblique interne

العضلة المستعرضة البطنية transverse de l'abdomen

العضلة المربعة القطنيةMuscle carré des lombes




تشريح عضلات البطن

**4- العضلات العضدية:**

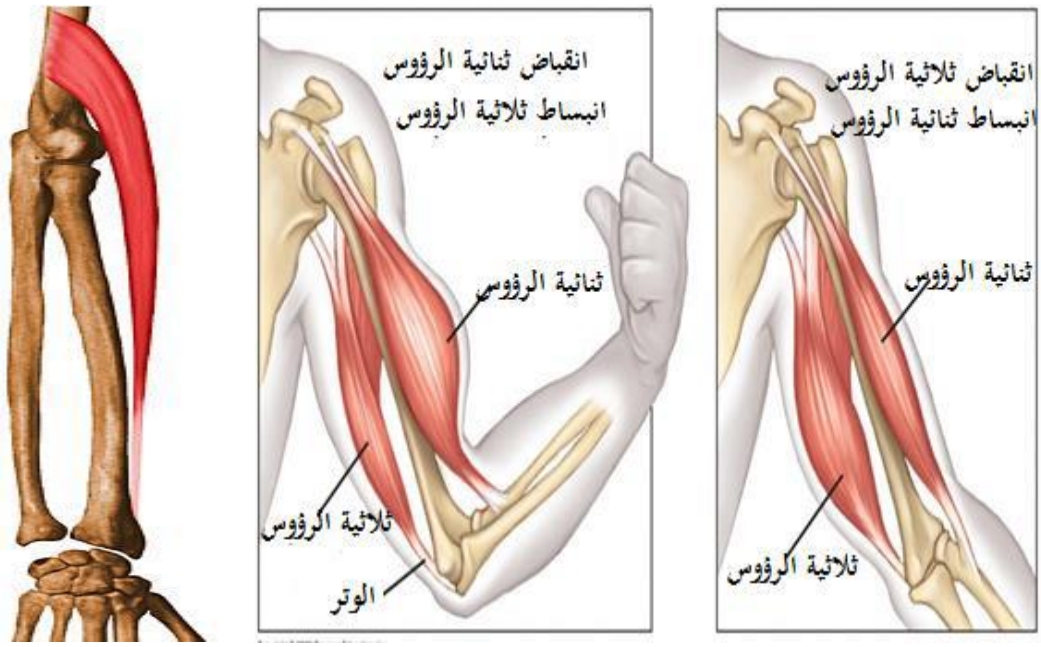
❖ **العضلات الأمامية:**

العضلة ذات الرأسينMuscle biceps

❖ **العضلة الخلفية:**

العضلة ثلاثية الرؤوسMuscle triceps

العضلة العضدية الكعبريةMuscle brachio-radial



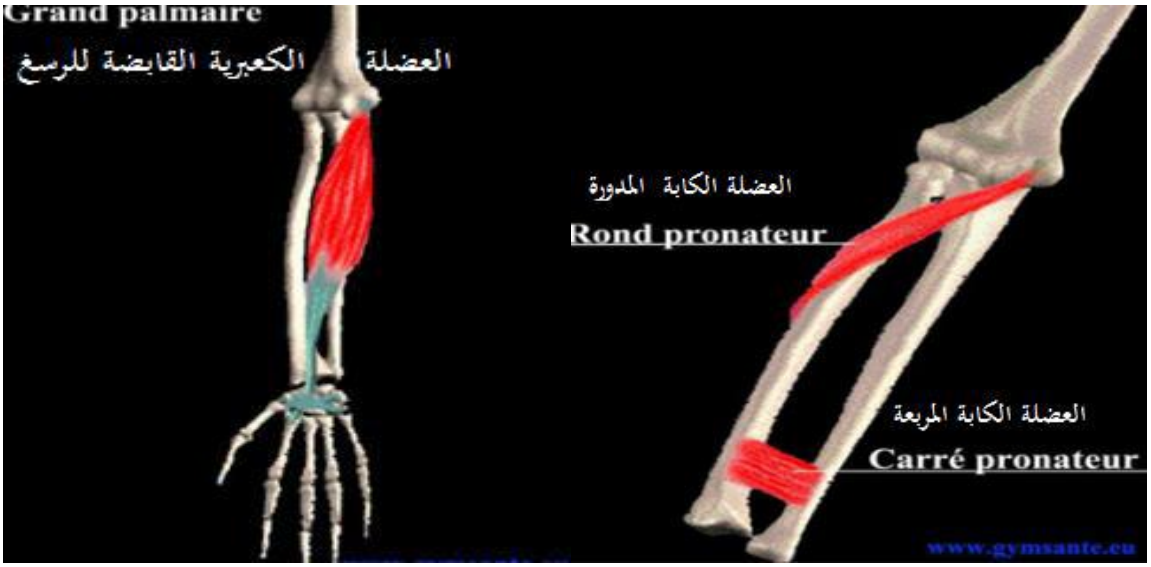
**5- عضلات الساعد:**

❖ **العضلات الأمامية:**

▪ **العضلات السطحية:**

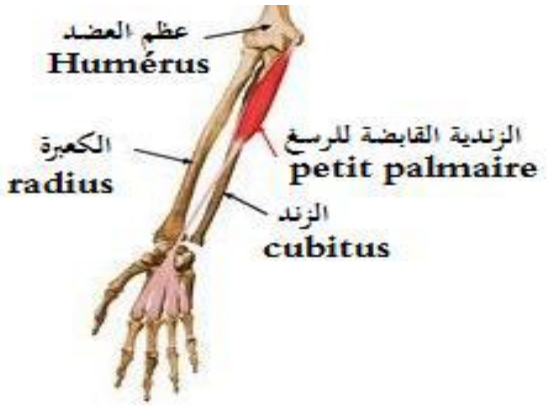
العضلة الكابة المدورةMuscle rond pronateur

العضلة الكعبرية القابضة للرسغMuscle grand palmaire




العضلة القابضة للأصابع السطحيةfléchisseur commun superficiel des doigts

العضلة الزندية القابضة للرسغMuscle petit palmaire



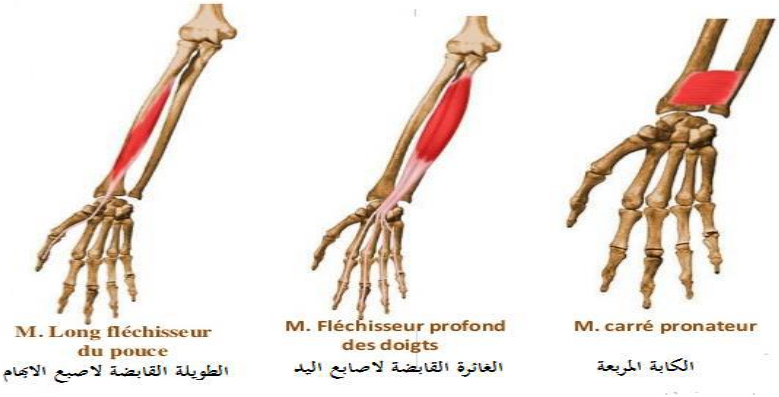
▪ **العضلات الغائرة:**

العضلة الغائرة القابضة للأصابع اليدMuscle fléchisseur des doigts

العضلة الطويلة القابضة لأصبع الإبهامMuscle long fléchisseur du pouce

العضلة الكابة المربعةMuscle carré pronateur

عضلات الساعد : الأمامية الغائرة



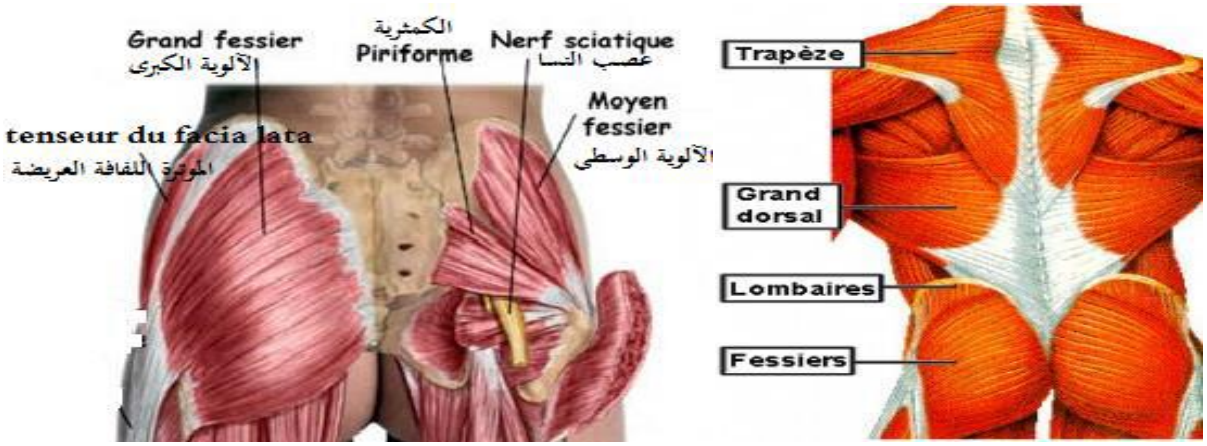

**6- عضلات الحوض:**

العضلة القطنية الكبرىMuscle lombaire

العضلة الكمثريةMuscle périforme

العضلة الآلوية الكبرىMuscle grand fessier

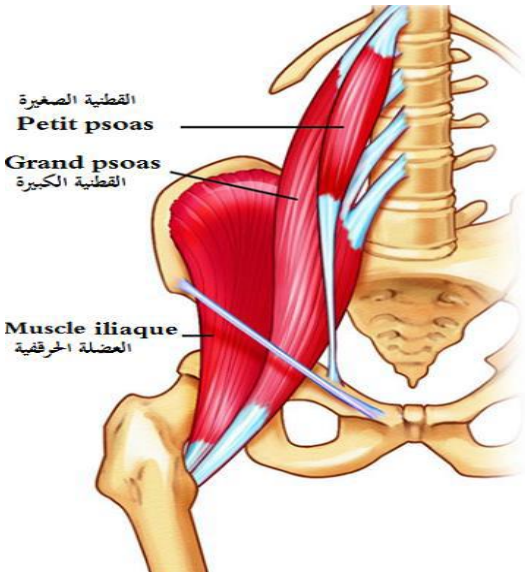
العضلة الآلوية الوسطىMuscle moyen fessier



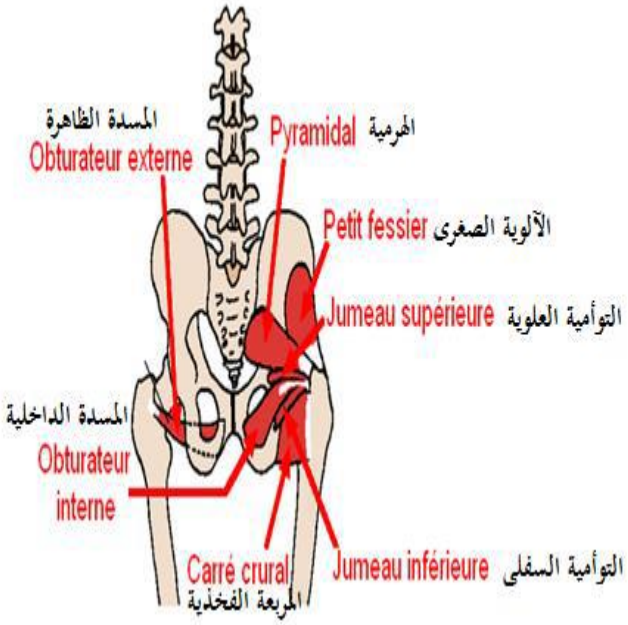

العضلة المربعة الفخذيةMuscle carré fémoral

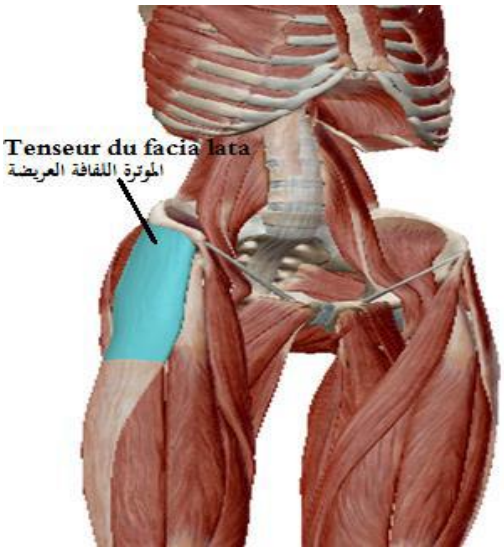
العضلة المسدة الباطنةinterne Muscle obturateur

العضلة القطنية الصغيرةMuscle petit psoas
العضلة القطنية الكبيرةMuscle grand psoas
العضلة الحرقفيةMuscle iliaque




العضلة الموترة اللفافة العريضةMuscle tenseur du fascia lata
العضلة المسدة الظاهرةMuscle obturateur Externe
العضلة التوأمية العلويةMuscle jumeau supérieur
العضلة التوأمية السفلىMuscle jumeau inferieur
العضلة الآلوية الصغرىMuscle petit fessier
العضلة المربعة الفخذيةMuscle carré crural



**7- عضلات الطرف السفلي:**

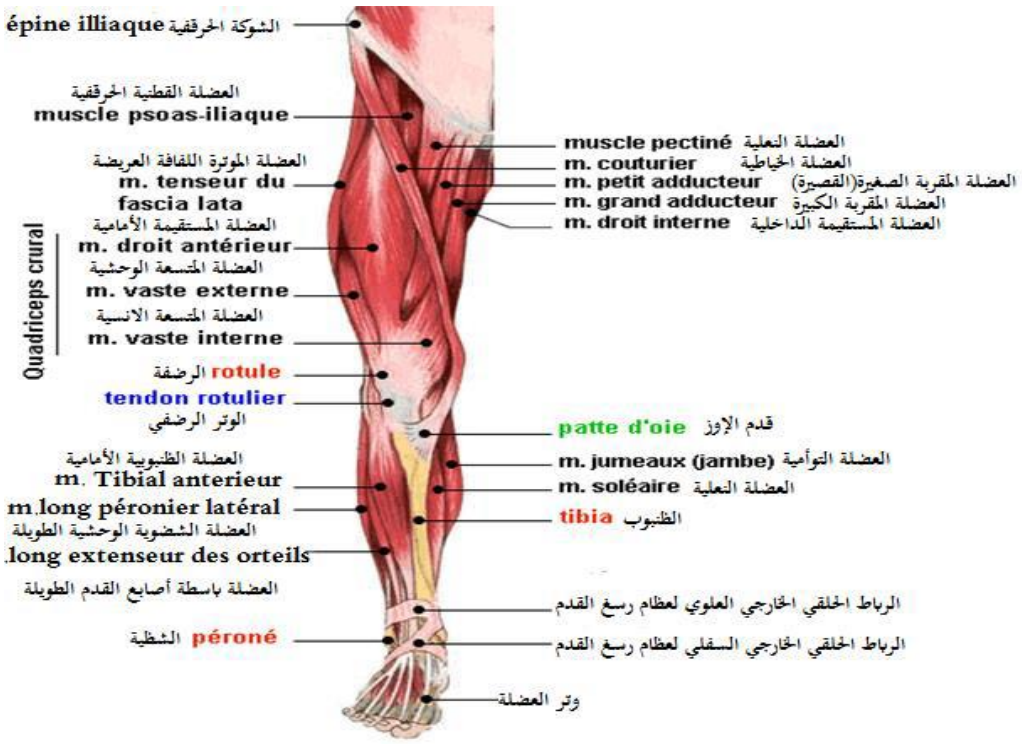
❖ **عضلات الفخذ:**

العضلة المقربة الطويلةMuscle long adducteur
العضلة المقربة القصيرةMuscle cour adducteur
العضلة المقربة الكبرىadducteur Muscle grand
العضلة العانيةmuscle pectiné
العضلة الناحلة(muscle gracile (droit interne

العضلات المقربة ( العانية ، الناحلة ، المقربة الطويلة /القصيرة/الكبرى)

خمس عضلات مقربة
منشأها على العموم على عظمتي الإسك و العانة لعظم الورك

العضلة رباعية الرؤوس الفخذيةMuscle quadriceps femoral
العضلة المستقيمة الفخذيةMuscle droit de la cuisse
العضلة المتسعة الخارجية( الوحشيةMuscle vaste externe)
العضلة المتسعة الداخلية( النسيةMuscle vaste interne)
العضلة المتسعة الوسطىmedial Muscle vaste
العضلة الخياطيةMuscle couturier

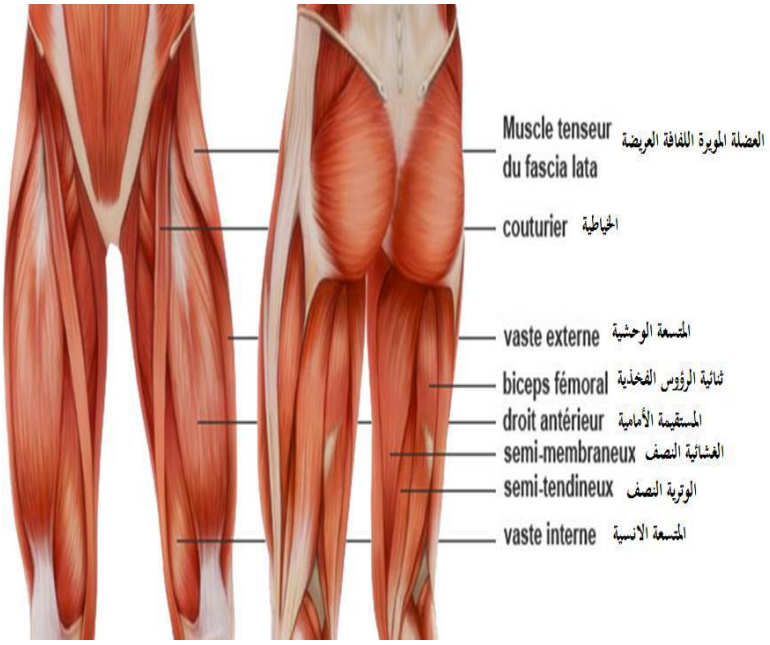



❖ **الحيز الخلفي:**

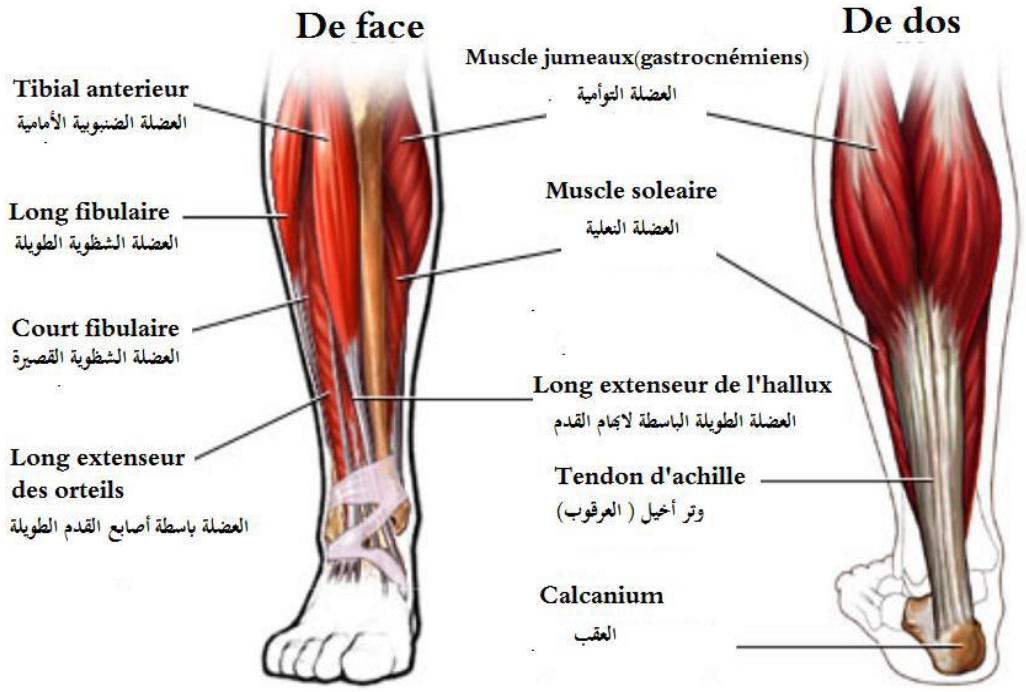
العضلة ثنائية الرأس الفخذية Muscle biceps femoral

العضلة الغشائية النصفMuscle semi membraneux

العضلة الوترية النصفMuscle semi tendineux



العضلة التوأمية، النعلية، الضنبوبية الأمامية، الشظوية الطويلة و القصيرة ، باسطة أصابع القدم الطويلة و باسطة إبهام القدم الطويلة.

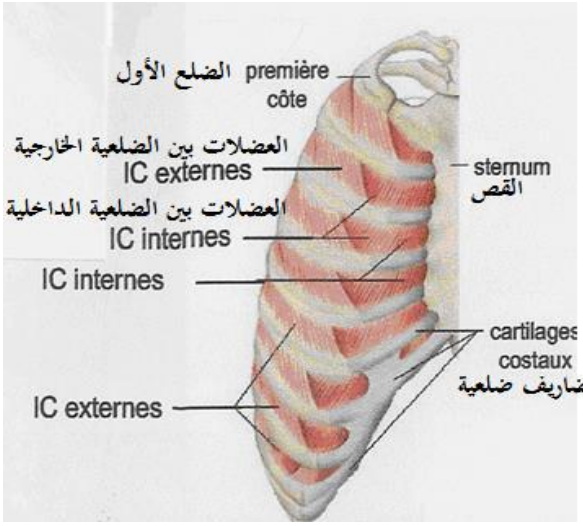


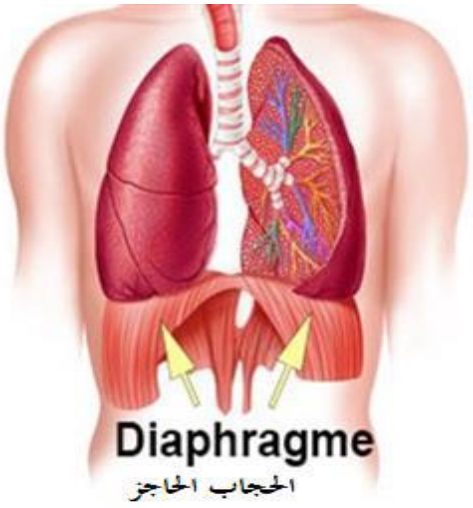

**8- العضلات التي تستعمل اثناء التنفس:**

العضلة الحجاب الحاجز Muscle du diaphragme

العضلة الوريبية( بين الضلعية )الظاهرة Muscle intercostaux externe

العضلة الوريبية( بين الضلعية )الباطنة Muscle intercostaux interne



# الجهاز التنفسي ( Le système respiratoire)

**مقدمة :**

إن حاجة الجسم إلى الأوكسجين ماسة ودائمة, فالإنسان قد يصوم عن الطعام أياماً كثيرة, ويصبر على العطش أياماً قلائل , ولكن تحمله الحرمان من الأوكسجين لا يتجاوز دقائق معدودة , ويقابل هذا ضرورة التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من أكسدة الأكسجين لمواد الغذاء.

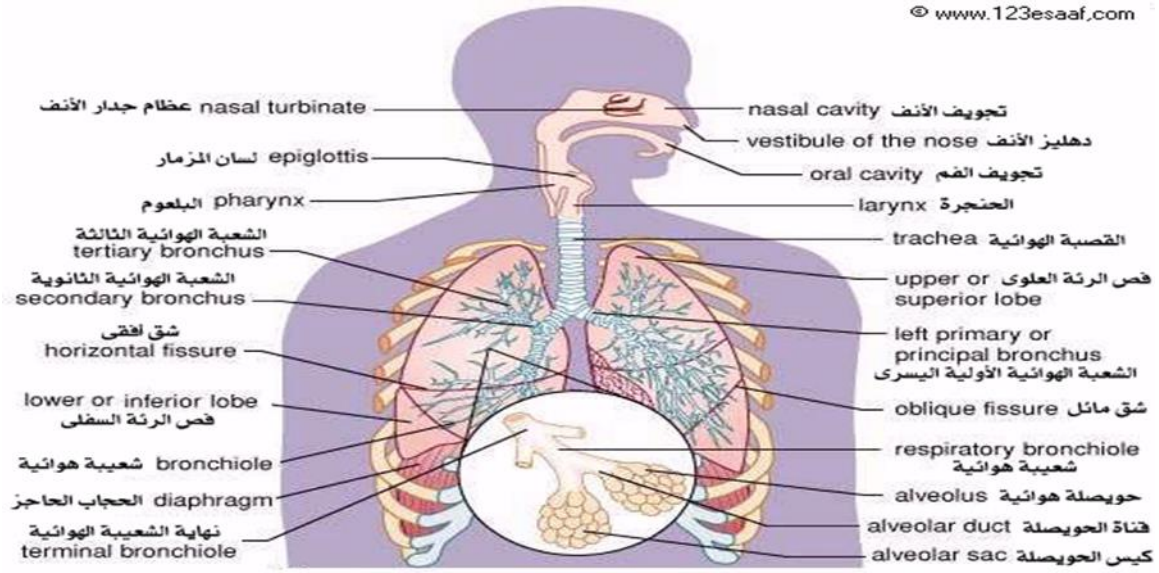
ومهمة جهاز التنفس هي تهيئة اللقاء بين الدم والهواء, حيث يأخذ الدم من الهواء غاز الأكسجين ويتخلص في الهواء من غاز ثاني أكسيد الكربون ولهذا يتميز جهاز التنفس بخاصيتين تمكنانه من أداء وظيفته :

1- القدرة على سحب الهواء إلى داخل الجسم ثم طرده منه.

2- أنه يتكون من أنابيب كثيرة التفرع, تنتهي فريعاتها الدقيقة بحجرات ضئيلة للغاية يتم التبادل الغازي من خلال جدرها الرقيقة.

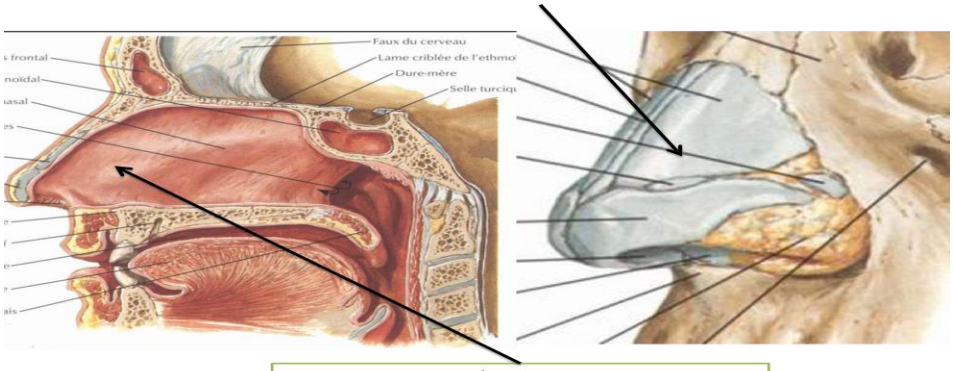
## 1- مكونات الجهاز التنفسي :

يبدأ الجهاز التنفسي من فتحة الأنف، تجويف البلعوم، الحنجرة، القصبة الهوائية والشعب الهوائية ثم إلى الحويصلات الهوائية، وكل جزء له خاصية معينة سوف نتطرق لها بإيجاز .



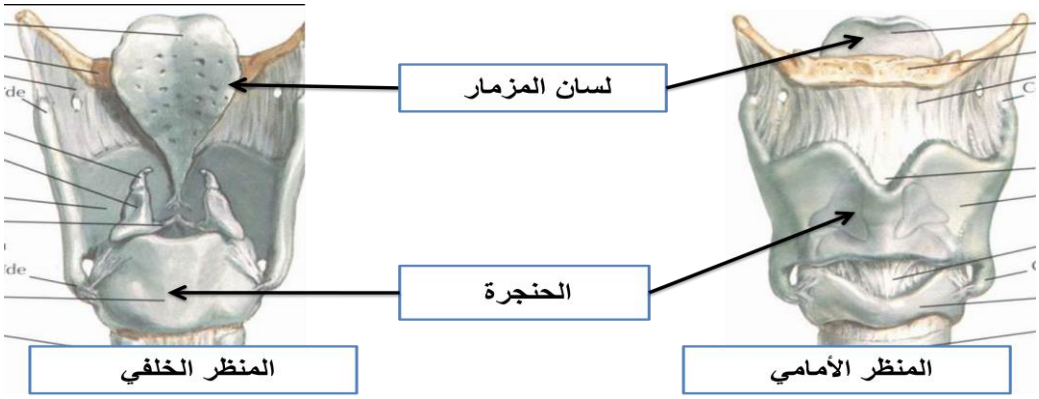

### 1-1- الأنف ( Le nés) :

الكل يعرف أن الأنف ليس فقط لمرور هواء التنفس، وإنما أيضا المسؤول عن حاسة الشم، والأنف له وظيفة أساسية لترطيب الهواء الداخل إلى الرئتين وأيضا منع الحبيبات الصغيرة جدا العالقة في الهواء من المرور، حيث أنها تلتصق بالغشاء المخاطي المبطن بالتجويف الأنفي.



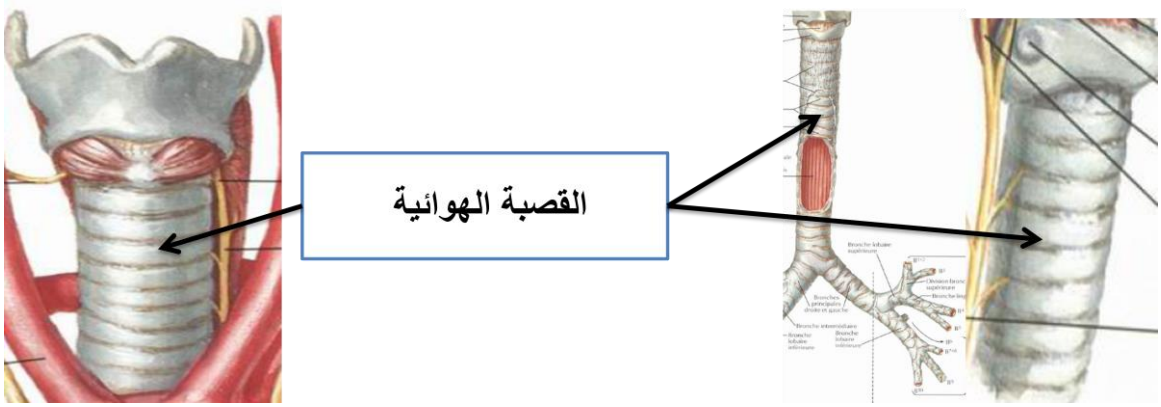

**2-1- الحنجرة (Larynx):**

تعتبر بوابة الجهاز التنفسي وفيها الأحبال الصوتية((Vocal Cordes، التي تستقبل مرور الهواء من الرئة لإصدار الأصوات المختلفة، ويوجد فوق الحنجرة نتوء لحمي متحرك أو زائدة لحمية ( Epiglottes ) وهذه الزائدة لها أهمية خاصة في تغطية فتحة الحنجرة أثناء البلع لمنع دخول الطعام إلى الحنجرة أو القصبة الهوائية .

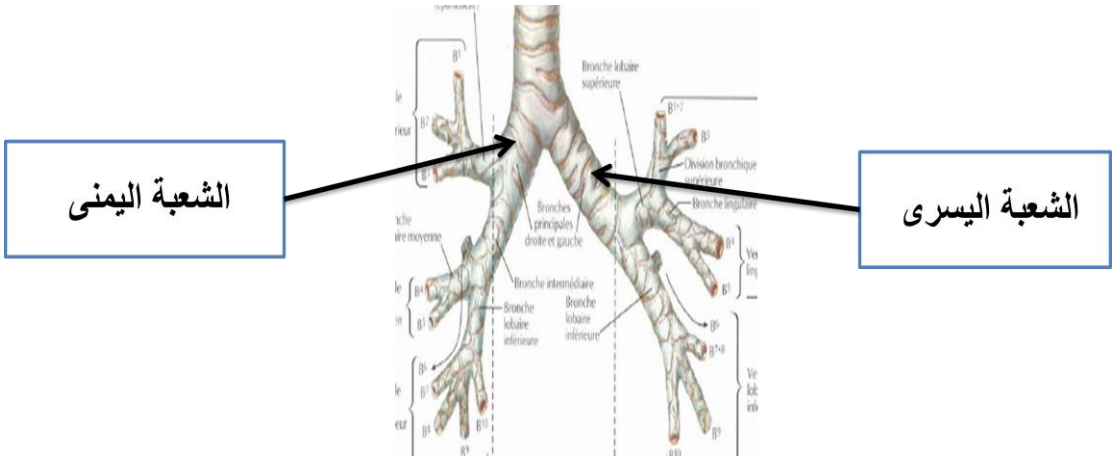



**3-1 - القصبة الهوائية (Trachée ):**

يعتقد البعض أن القصبة الهوائية هي فقط عبارة عن أنبوب لمرور الهواء إلى الرئة ولكن في الحقيقة القصبة الهوائية لها تركيب يمكنها من أداء وظيفة معينة، فجدار القصبة الهوائية يتكون من غضاريف عديدة، ولكن هذه الغضاريف تغطي فقط الجزء الأمامي من القصبة الهوائية أما الجزء الخلفي من الجدار فيتكون من عضلات وليس غضاريف، وهذا التكوين يسمح للقصبة الهوائية بأن تكون صلبة ومفتوحة للسماح بمرور الهواء، وفي نفس الوقت يعطيها مرونة بحيث يسمح للجزء العضلي فيها بالانقباض.

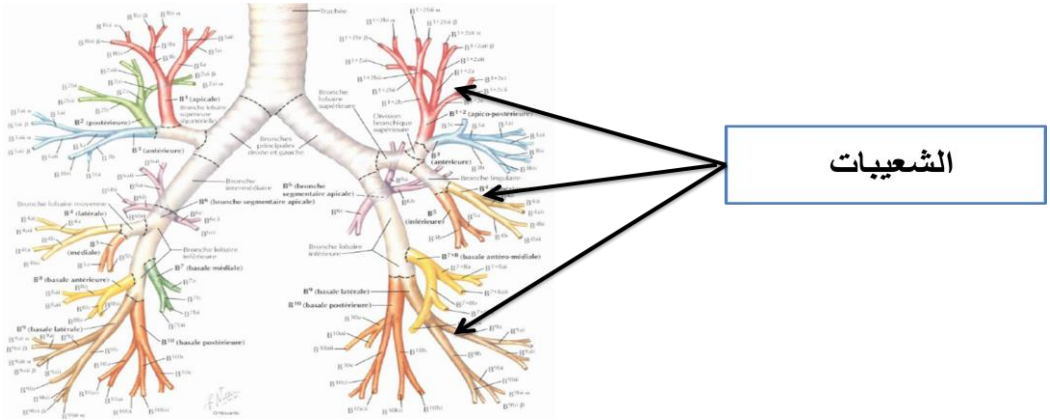



**4-1 - الشعب الهوائية (Les branche ):**



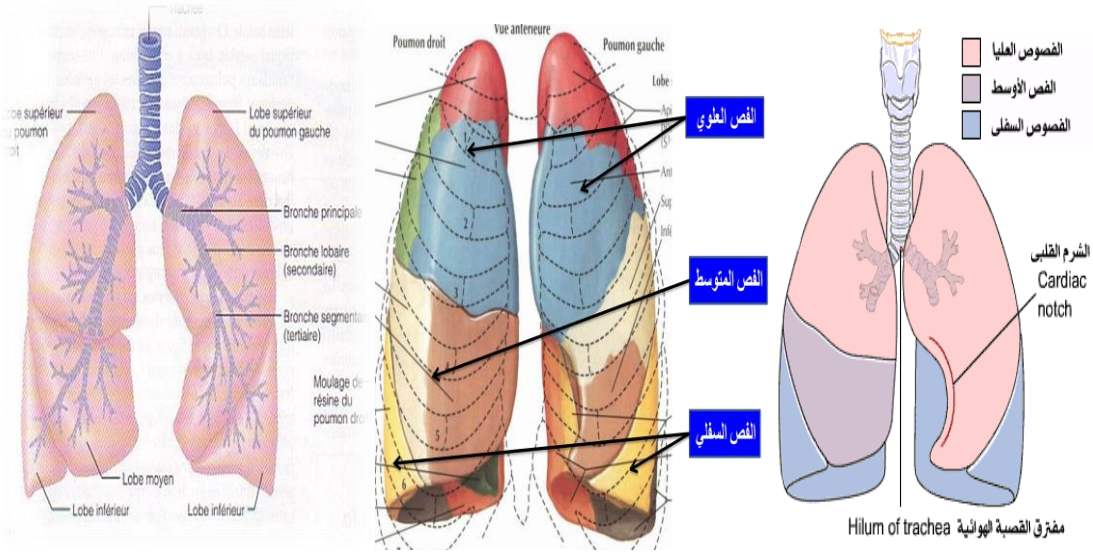

**5-1 - الشعيبات ( Les bronchioles):**

وهي عبارة عن مجموعة التفرعات الصغيرة الممتدة من الشعبة اليمنى واليسرى والتي تكون متصلة بالحويصلات الهوائية حيث عن طريقها يتم وصول الهواء إلى كافة أنحاء الرئة .



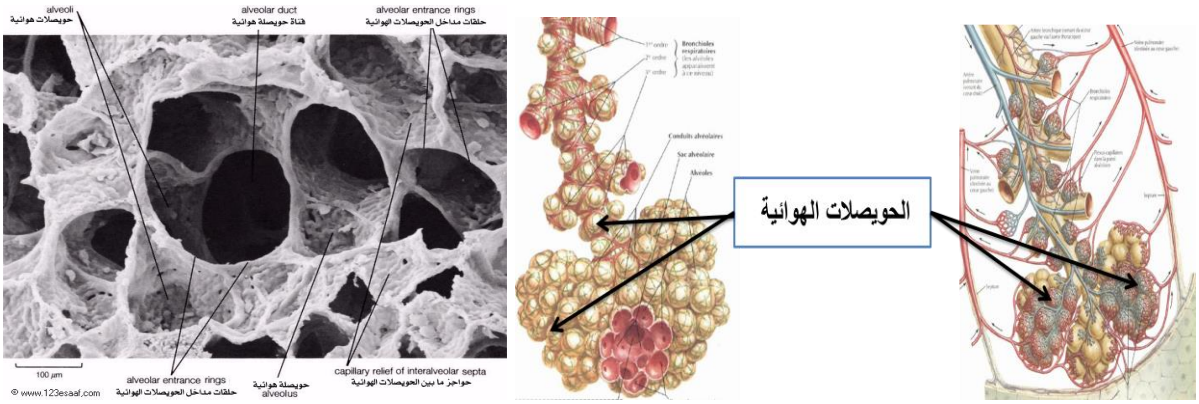
### 6-1- الرئتين (les poumons):

وتوجد الرئتين في الفراغ الصدري محاطتين في الفراغ البلوري داخل حجرة جدارها من الأضلاع و القص و العمود الفقري، ودعامتهما الحجاب الحاجز وهما عضوان إسفنجيان مرنان يشتملان على الشجرة القصبية التي نتجت عن الحويصلات الرئوية وتتكون الرئتين من مجموعة من الفصوص عددها ثلاثة في الجهة اليمنى و اثنان في الجهة اليسرى.




### 7-1 - الحويصلات الهوائية ( Les alvéoles):

يوجد في الرئتين ما يقارب من 300 مليون حويصلة هوائية ومحاط بهذه الحويصلات شبكة دقيقة جدا من الشعيرات الدموية وهذا التداخل والتناسق ما بين الهواء القادم من الجو الخارجي المحمل بالأكسجين والدم القادم من القلب المحمل بثاني أكسيد الكربون يسمح بعملية انتقال الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى الشعيرات الدموية، وبالتالي نقله إلى كافة أنحاء الجسم وفي نفس الوقت التخلص من ثاني أكسيد الكربون



# الجهاز القلبي الوعائي
# (Le système cardio vasculaire)

**مقدمة :**

ليتمكن الجسم من البقاء على قيد الحياة ، فإن كل خلية ينبغي أن تستفيد من مد متواصل من الأغذية و الاكسجين ، و في نفس الوقت، فإن ثاني اكسيد الكربون و الفضلات الناتجة عن التحول الغذائي من قبل الخلايا ينبغي أن تجمع و تطرح. هذه العملية ترجع إلى الجهاز الدوري الذي هو عبارة عن شبكة من الأوعية الدموية التي تسمح للقلب بأن يدير الدم في كامل الجسم و الجهاز الدوري مكون من ثلاث أنواع من الاوعية الدموية : الشرايين ، الاوردة ، و الشعيرات.

**1-القلب:**

القلب هو عضو عضلي مجوف بقدر قبضة اليد، يقع بين الرئتين وسط القفص الصدري ، و هو مثبت في عظم القص بنسيج ضام يدعى الاربطة ، و له طرف الحاجز ، وموجه قليلا نحو اليسار .و حجم قلب الشخص الكبير يعادل حجم قبضة اليد و يبلغ طوله عند الشخص العادي حوالي 13 سم ، و عرضه حوالي 8 سم و يزن أقل من 500 غرام.

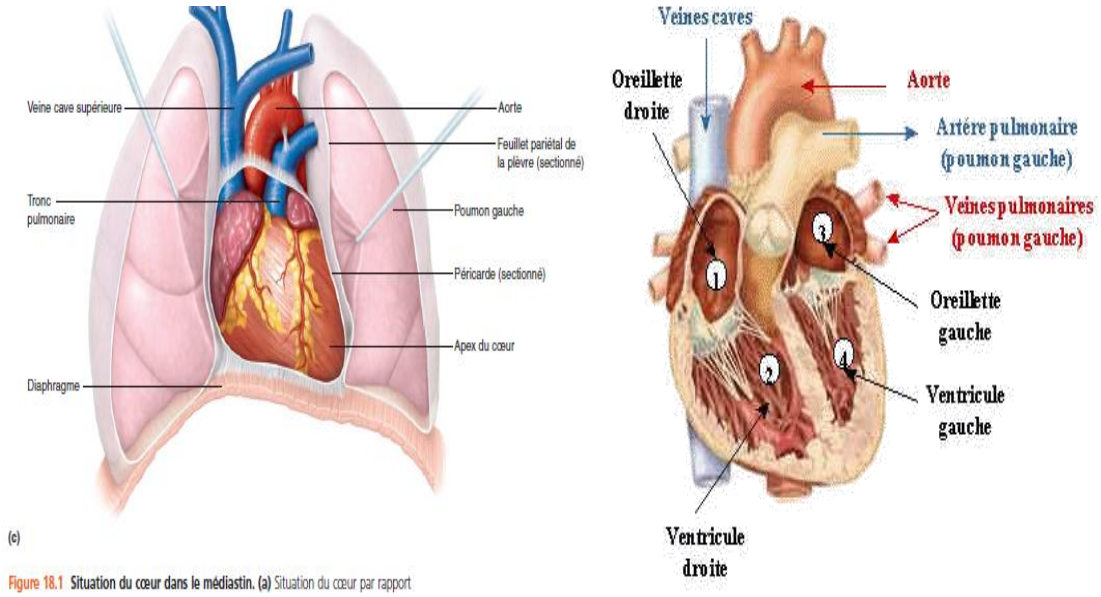



Figure 18.1 Situation du cœur dans le médiastin. (a) Situation du cœur par rapport

**1-2- غلاف القلب :**

يتكون جدار القلب من ثلاث طبقات هي

- الطبقة الداخلية وتسمى شغاف القلب وهي طبقة مبطنة لعضلة القلب مكونة من غشاء رقيق
- الطبقة الوسطى وهي الطبقة العضلية وتتكوم من ألياف عضلية مخططة لا إرادية .
- الطبقة الخارجية التامور وهو يحيط بالعضلة القلبية من الخارج .

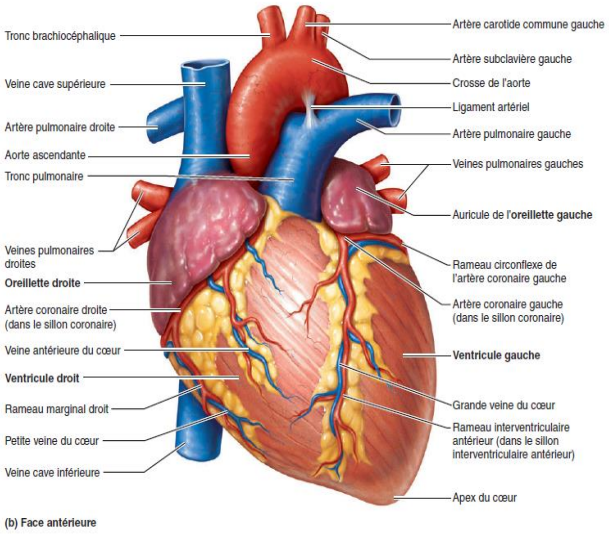



Figure 18.4 **Anatomie macroscopique du cœur.** Dans les dessins, les vaisseaux qui transportent du sang oxygéné sont représentés en rouge; ceux qui transportent du sang désoxygéné sont en bleu.

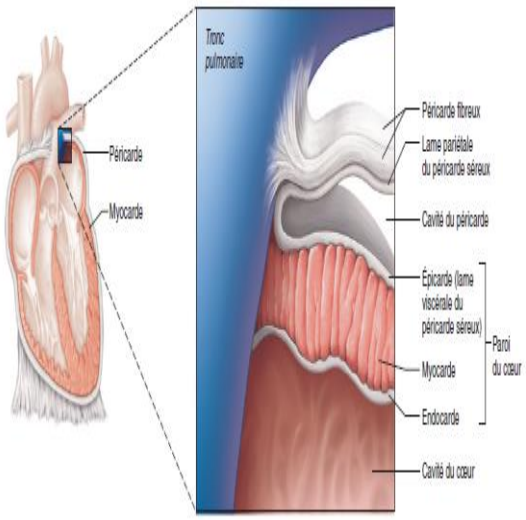



Figure 18.2 **Péricarde et tuniques de la paroi du cœur.**

يقسم القلب في جميع الفقاريات (عدى البرمائيات والأسماك) إلى أربع تجاويف (حجرات) هما:
الأذينان (oreillettes) والبطينان (Ventricules)
ويفصل بين الأذينين:
الغشاء الفاصل بين الأذينين( septum interauriculaire )
وبين البطينين:
الغشاء الفاصل بين البطينين (septum interventriculaire)
وجدار الأذينين ارفع من البطينين.

كما يتكون القلب من اربعة صمامات:

- الصميم التاجي ( Valvule mitrale)
- الصميم الثلاثي الوريقات (Valvule tricuspide )
- الصميم الأورطي ( Valvule sigmoïde aortique)
- الصميم الرئوي (Valvule sigmoïde pulmonaire)

ويتكون الجهاز القلبي الوعائي أيضا من الشرايين و الاوردة :
الشرايين وهي هي أوعية تنقل الدم الخارج من القلب مهما كان نوعه مؤكسد أو غير مؤكسج ،إلى جميع أنسجة و خلايا الجسم أو إلى أجهزة محددة كما في الجذع الرئوي الذي ينقل الدم غير المؤكسد إلى الرئتين تمتاز هذه الأوعية بسماكة الجدار ومرونته في نفس الوقت نظرا لأنها تستقبل الدم المندفع بقوة من القلب .

**3-1 -الشرايين (Les artères) :** و لها فروع صغيرة

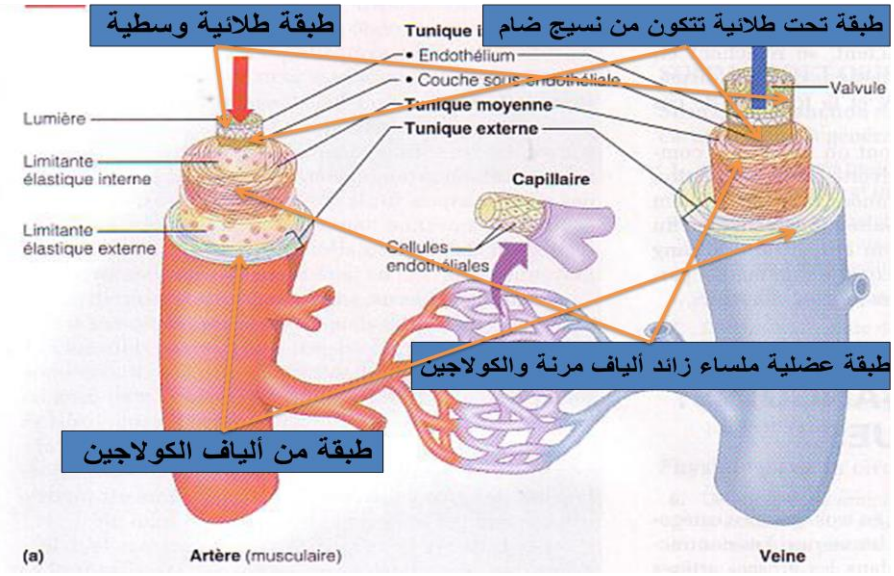
- الشرينات (artériole)
- الشعيرات الأولية (Pré capillaires)

من بين اهم الشرايين نجد :

- القوس الاورطي Crosse de l'aorte
- الشريان التاجي Artère coronaire
- الجدع الشرايني الدماغي Tronc-artériel brachio-Céphalique
- الشريان الذراعي Artère brachiale

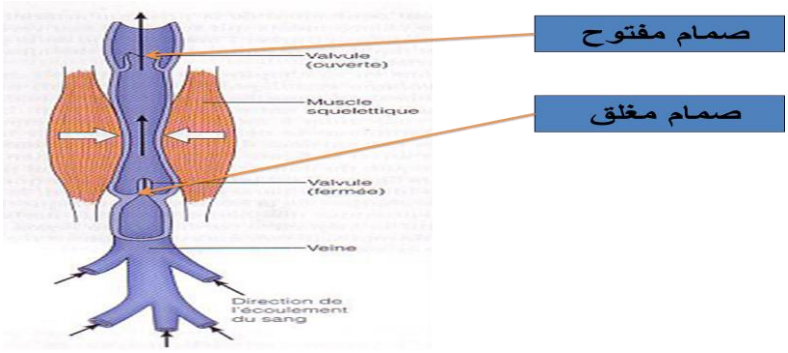
تتكون الشرايين من ثلاث طبقات هي:

- الطبقة الخارجية وتتكون من نسيج ضام يحتوي على ألياف مرنة.
- الطبقة المتوسطة وتتكون من ألياف عضلية غير إرادية يخالف حجمها وسمكها عن حجم الشرايين.
- الطبقة الداخلية تتكون من نسيج طلائي رقيق .




**4-1- الأوردة :**

هي أوعية دموية تنقل الدم إلى القلب ، بغض النظر عن نوع الدم مؤكسدا أو غير مؤكسد، ويتجمع الدم من جميع الأنسجة وخلايا الجسم في أوردة دقيقة تتحد فيما بينها مكونة أوردة أكبر لتصب في النهاية بالقلب أما في الرئة فيتجمع الدم ليذهب إلى القلب ، حاملا دما مؤكسدا عبر الأوردة الرئوية الأربعة و بشكل تفضيلي نقول أن الأوردة قنواتها أكثر أتساعا من الشرايين إلا أن جدرانها أقل صلابة من الشرايين , كما تحتوي الأوردة على صمامات وضيفتها منع الدم من العودة للأسفل بفعل الجاذبية وهي غير موجودة تقريبا في أوردة الرأس و الرقبة وفوق مستوى القلب.



و من أهم الاوردة نجد:

- ❖ الوريد الاجوف Veine cave
- ❖ الوريد الإبطي Veine axillaire
- ❖ الوريد الدماغي Veine céphalique

**5-1- الشعيرات الدموية :**

هي ادق الأنواع الدموية حيث يبلغ قطرها 10 ميكرون وهي نهايات تفرع الشرايين وبدايات تكون الأوردة الدقيقة جدارها رقيق جدا يتكون من طبقة واحدة من من النسيج الطلائي من خلاله تحدث عملية إنتقال المودمن المواد الغذائية و الاكسجين إلى الخلايا.

## الجهاز العصبي
## (Le système nerveux)

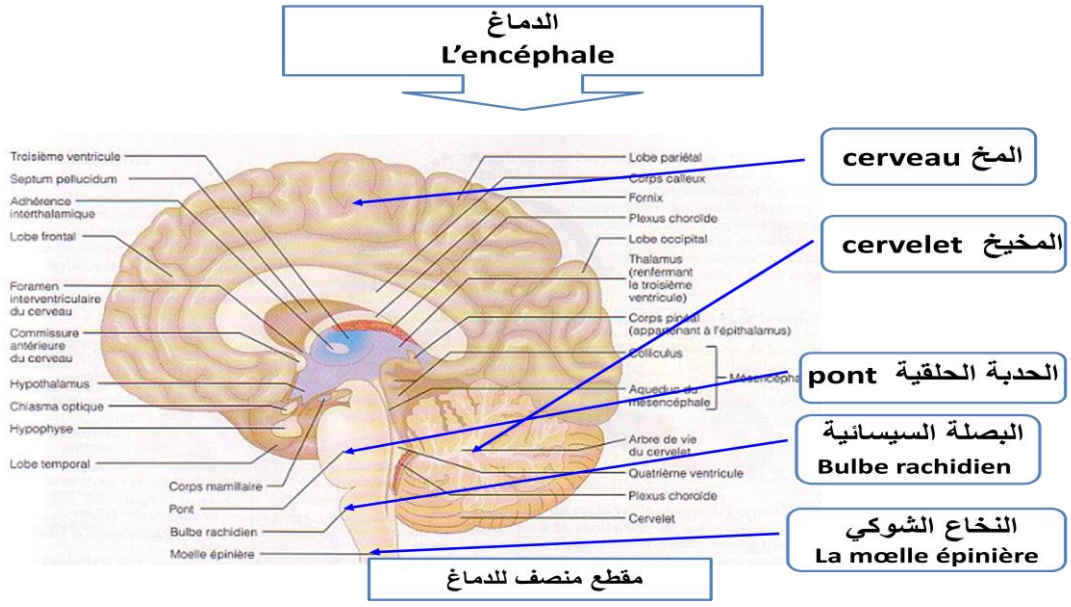
يتكون الجهاز العصبي من الدماغ و النخاع الشوكي و شبكة من الاعصاب تنتشر في كافة أنحاء الجسم ،يشرف على كل الأفعال الارادية و ينظم العمل الآلي للعضوية ، و يستقبل المعلومات الملتقطة من المحيط الخارجي ، و هو كذلك مقر للنشاط الذهنيو يتكون الجهاز العصبي ككل من :

- ❖ جهاز عصبي مركزي ( système nerveux centrale)
- ❖ جهاز عصبي طرفي أو محيطي (système nerveux périphérique)
- ❖ جهاز عصبي ذاتي (système nerveux autonome)

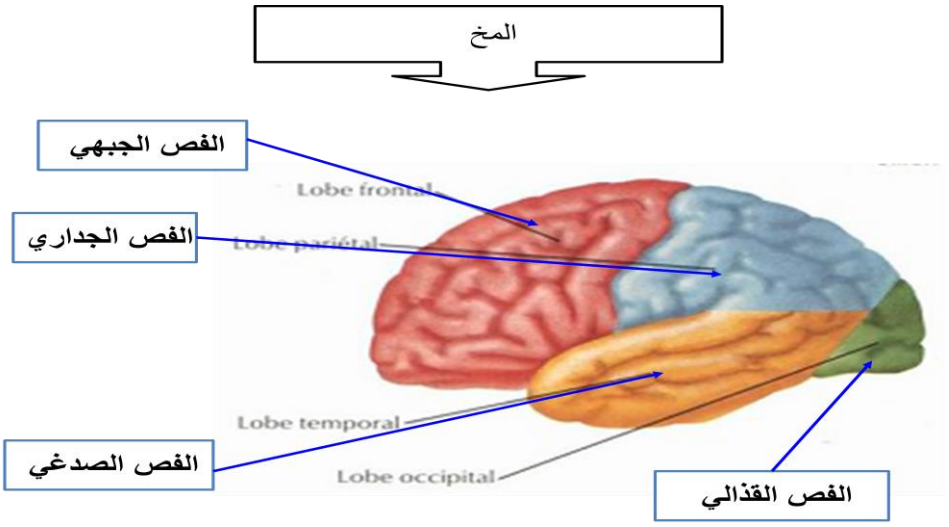
**1- الجهاز العصبي المركزي( système nerveux centrale):**

أهم أجزائه :

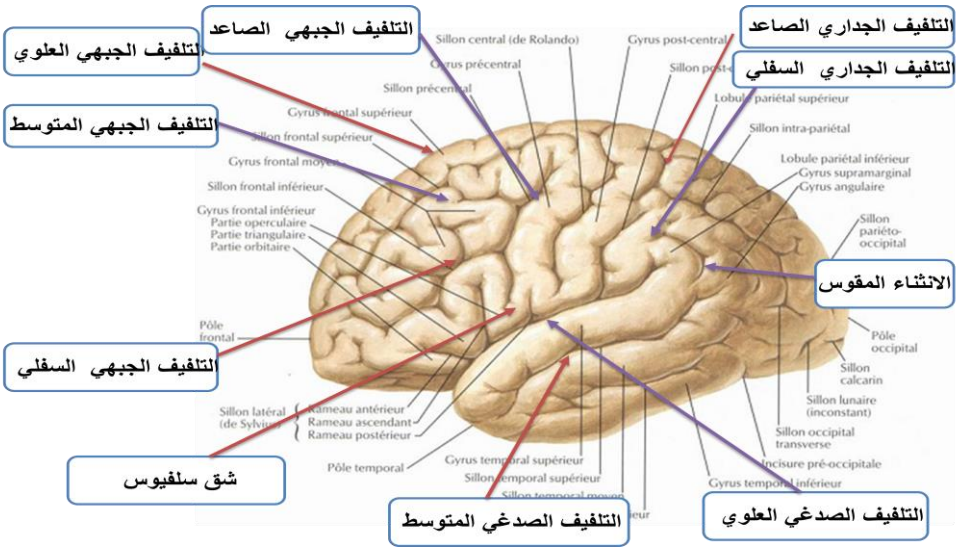
**1-1- المخ le cerveau:**

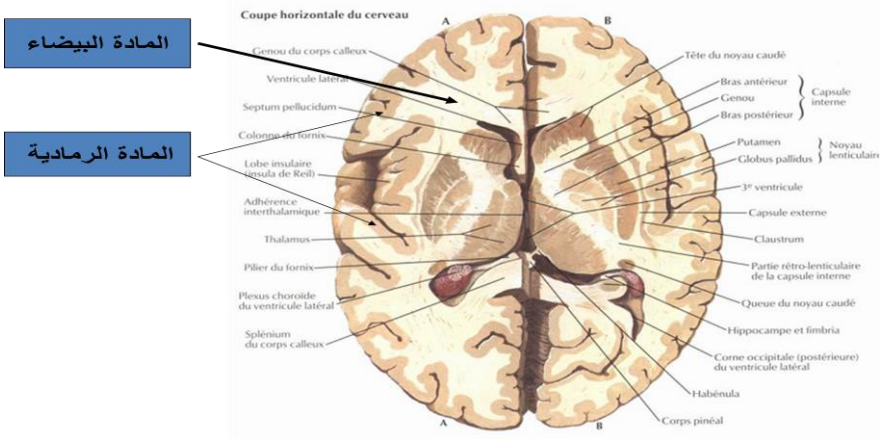


يتكون المخ من مجموعة من الفصوص هي :

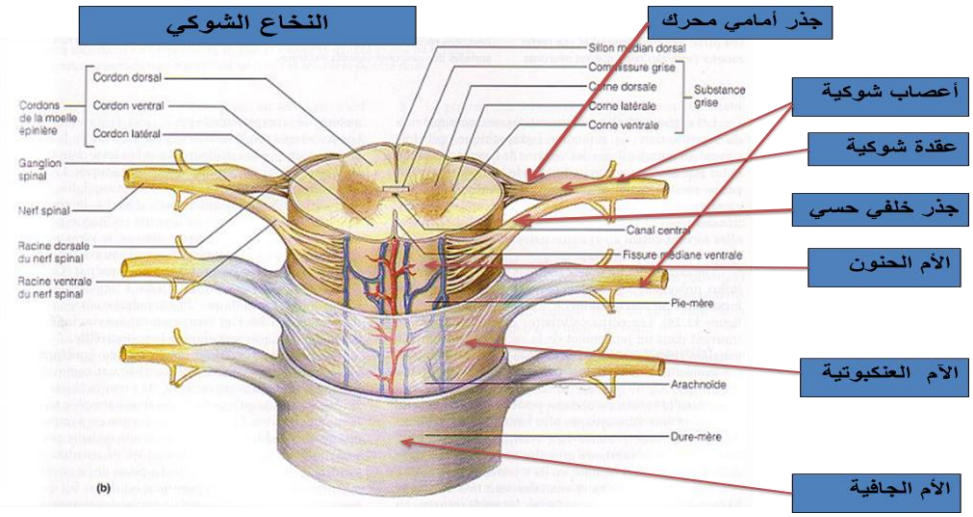


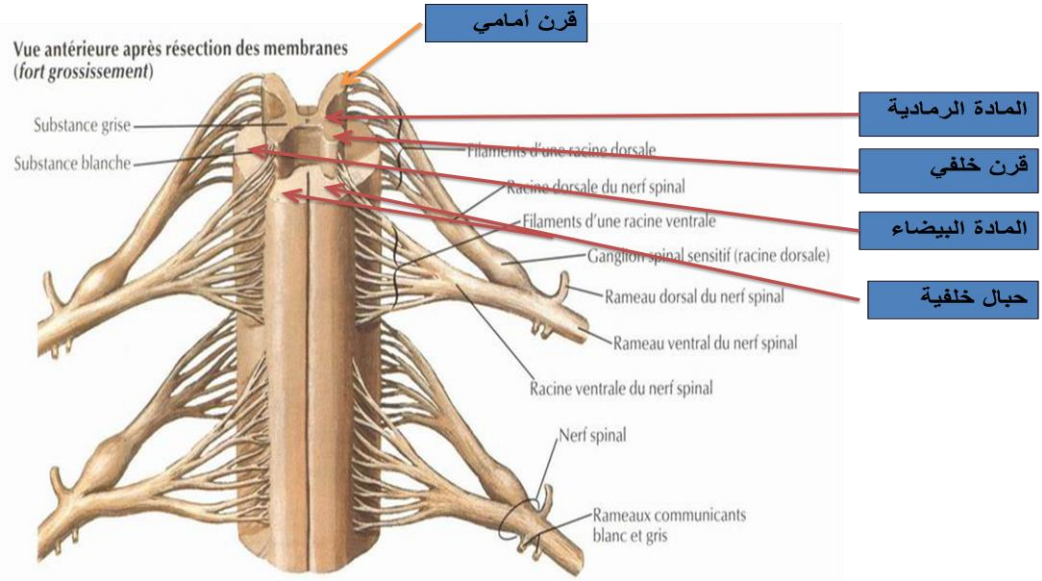

كما يتكون المخ من مجموعة من التلافيف من بينها :



**1-2- النخاع الشوكي :**

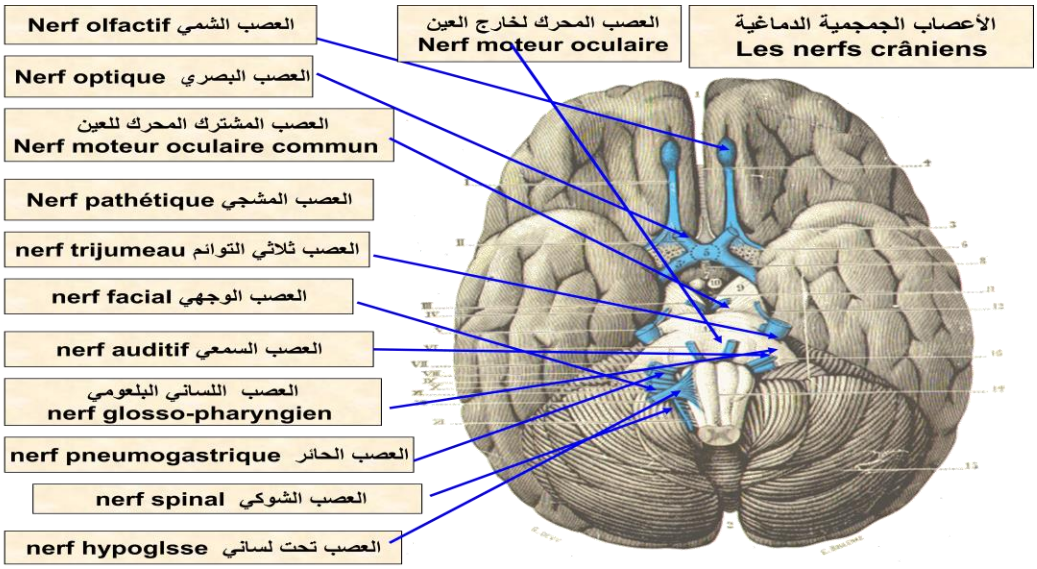


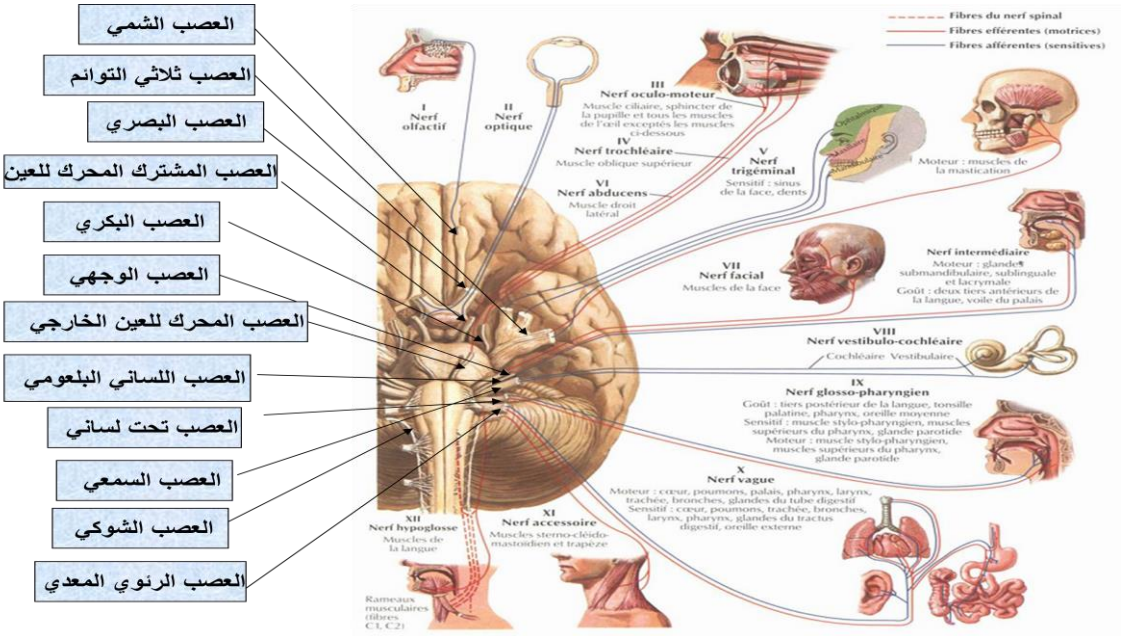




**2- الجهاز العصبي المحيطي(système nerveux périphérique):**

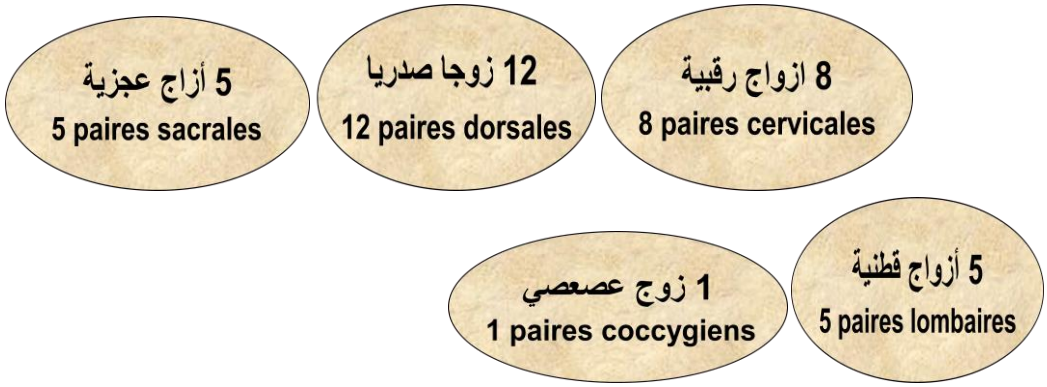
و أهم أجزائه :

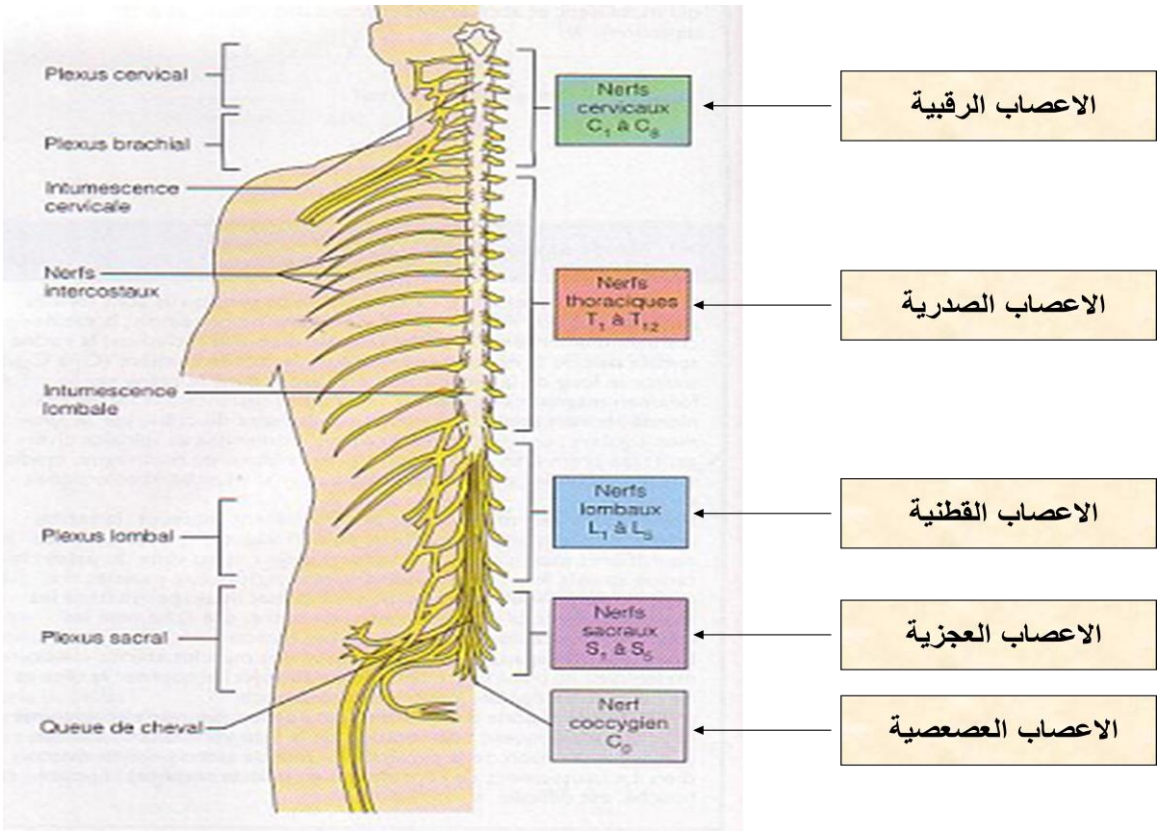
**1-2- الأعصاب المخية الدماغية :**

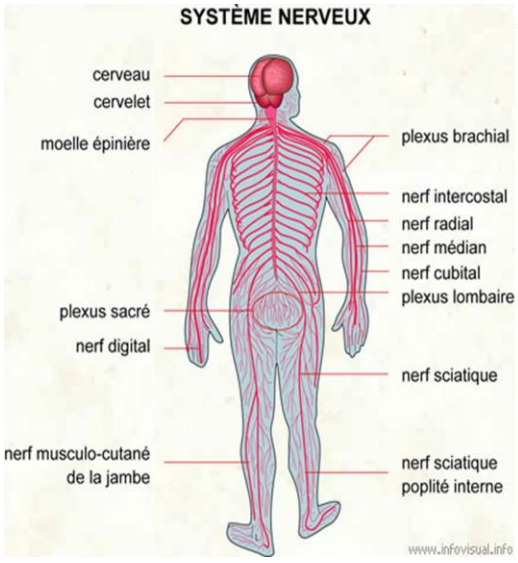


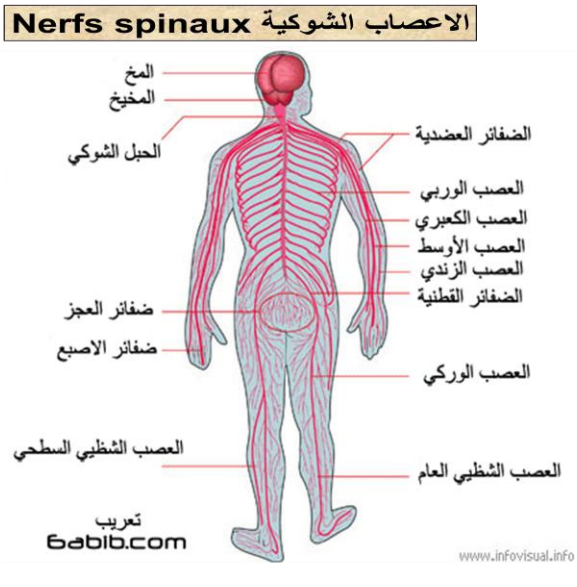




## 2-2- الاعصاب الشوكية Les nerfs spinaux:





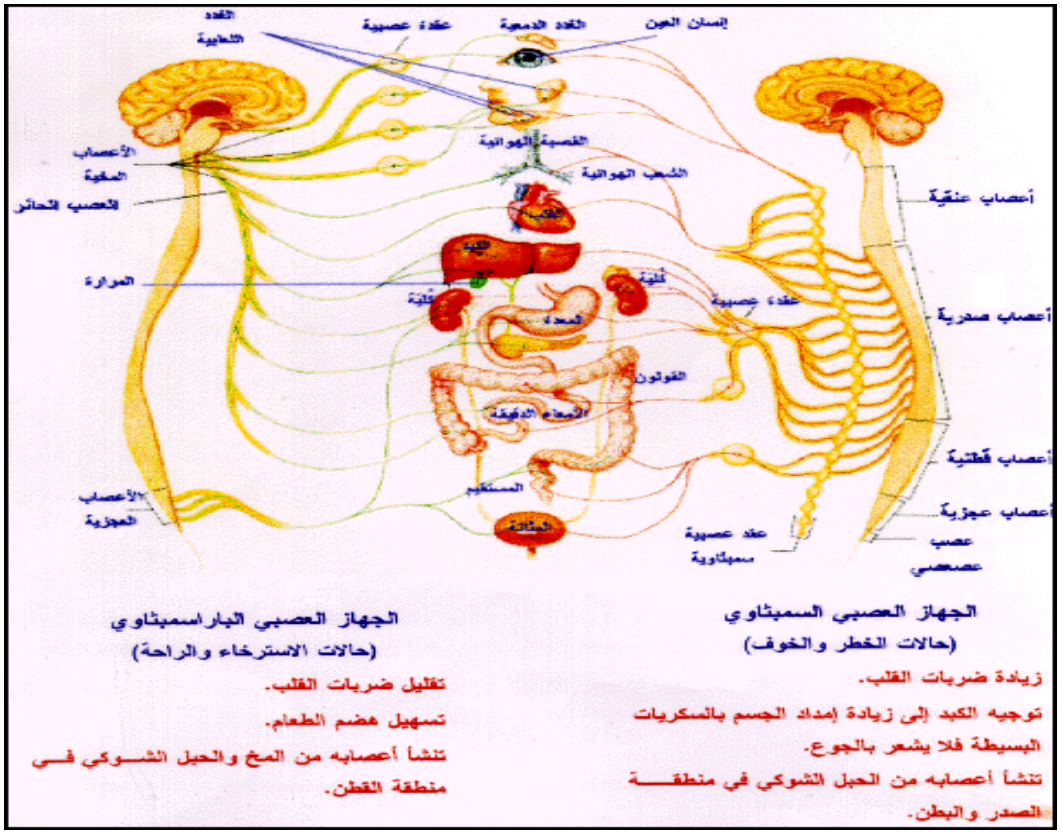




### 3- الجهاز العصبي الذاتي (système nerveux autonome):

يقوم الجهاز العصبي الذاتي بالتنظيم الذاتي للجهاز العصبي ، لأنه لا إرادي و يوجد هذا الجهاز تحت مراقبة قشرة الدماغ (cortex cérébrale) و ما تحت المهاد (l'hypothalamus) و البصلة السيسائية (bulbe rachidien). و بالموازاة مع الجهاز العصبي المركزي فإن للجهاز العصبي الذاتي جهازين يضمنان تنظيم اعمال الجسم.

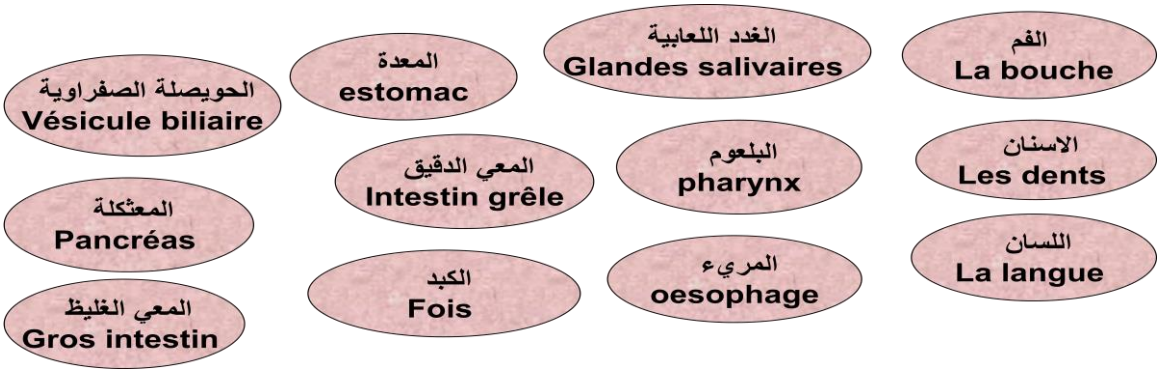
**و هما :**

- جهاز عصبي ودي ،سمبثاوي (sympatique)
- جهاز عصبي نظير الودي ، نظير سمبثاوي (parasympatique)

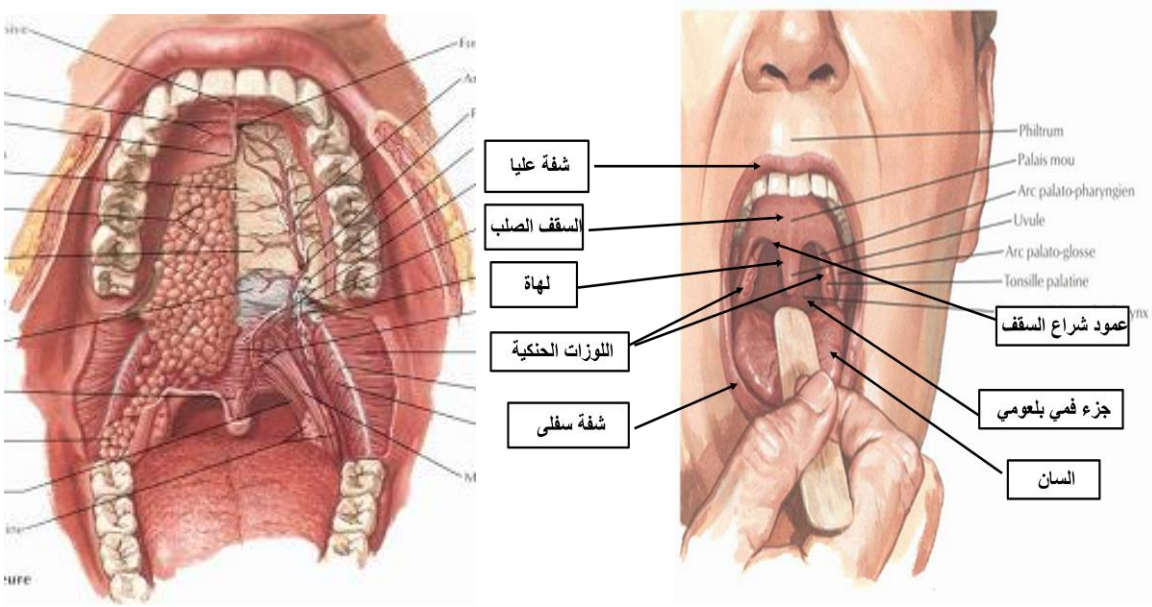



## الجهاز الهضمي
## (Appareil digestif)

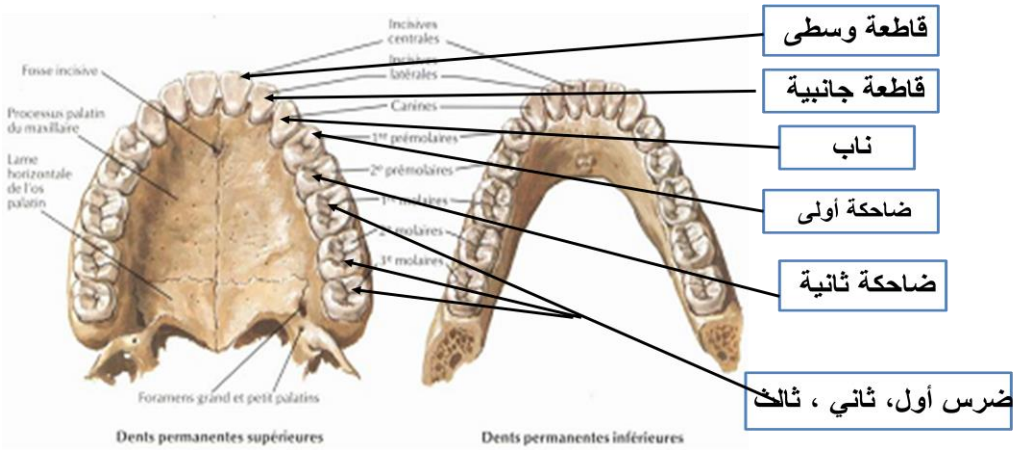
الجهاز الهضمي هو المسؤول عن تهشيم الاغذية و تحويلها الى بروتينات ،سكريات ،املاح معدنية و ذهنية ومواد أخرى مستعملة من قبل الجسم . و تبتدئ القناة الهضمية بالفم و صولا إلى فتحة الشرج و يتكون الجهاز الهضمي من :

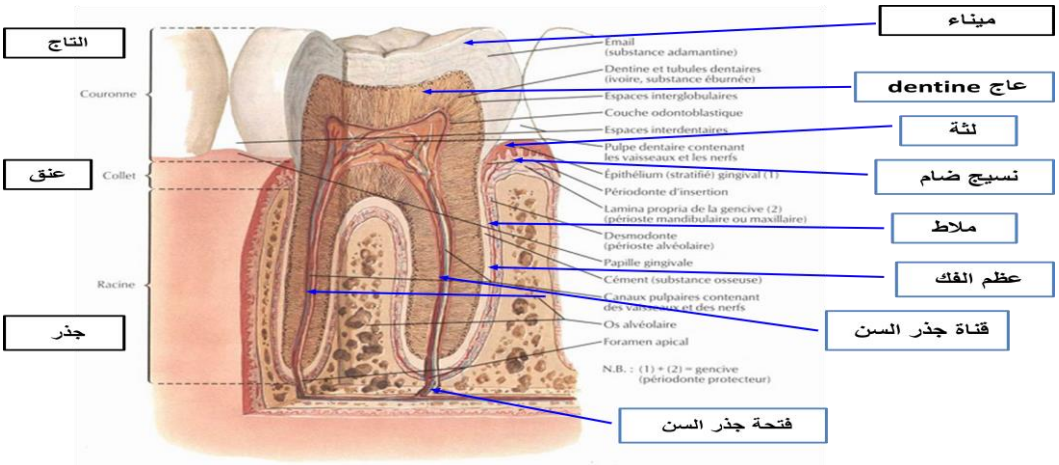


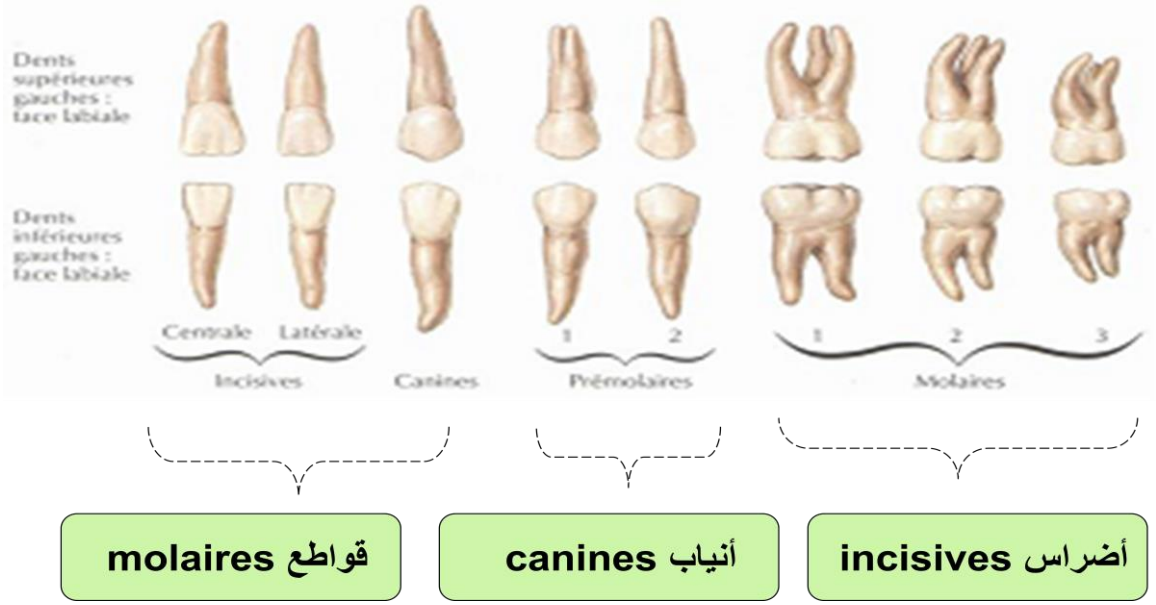
## 1-الفم La bouche:



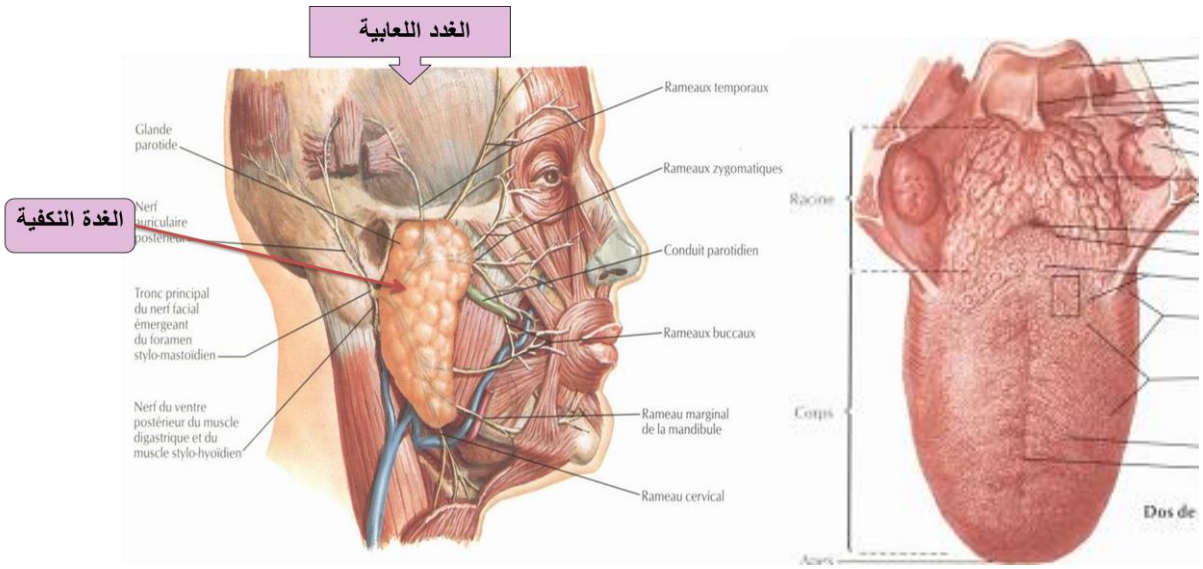

## 2- الأسنان Les dents:






**3- اللسان :**

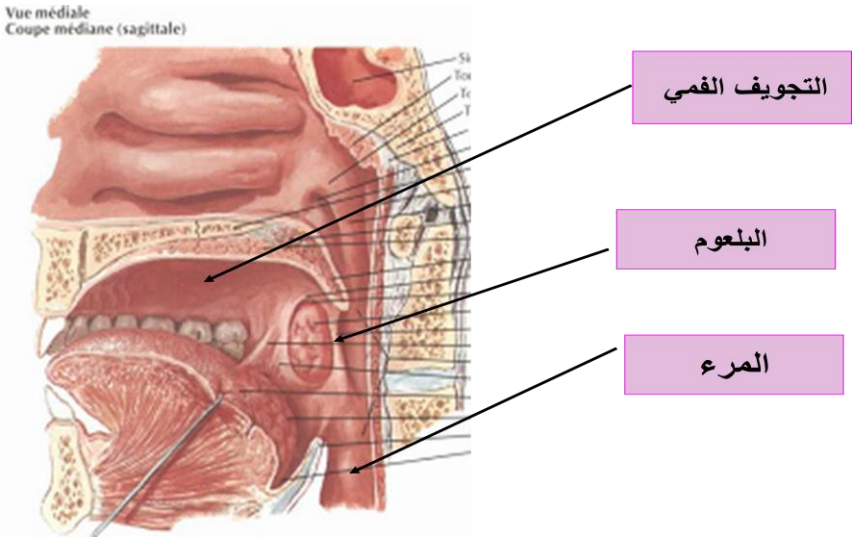



**4- الغدد اللعابية :**

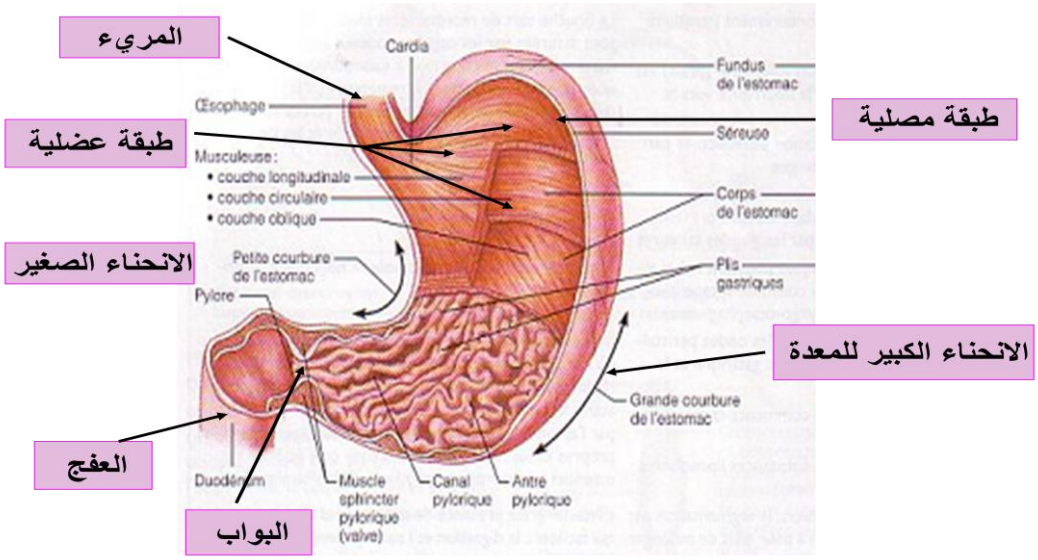
توجد ثلاثة أنواع من الغدد ، تصب إفرازاتها في تجويف الفم و هي:

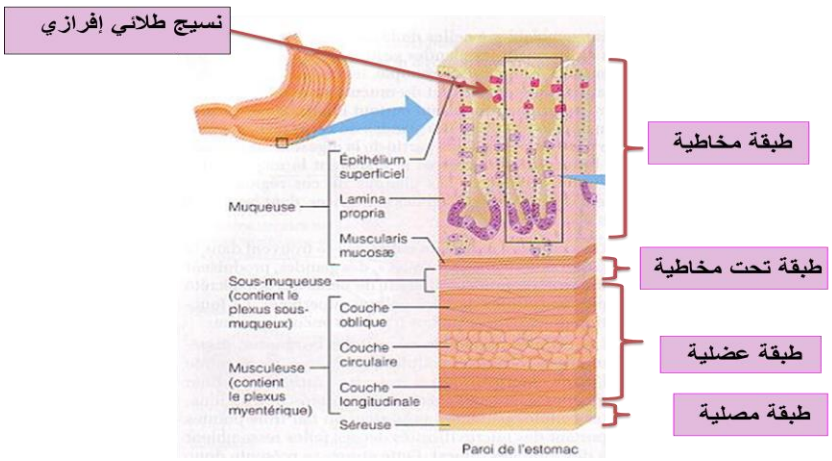
- ❖ الغدة تحت نكفية
- ❖ الغدة تحت فكية
- ❖ الغدة تحت لسانية

## 5- البلعوم و المريء :




## 6- المعدة:



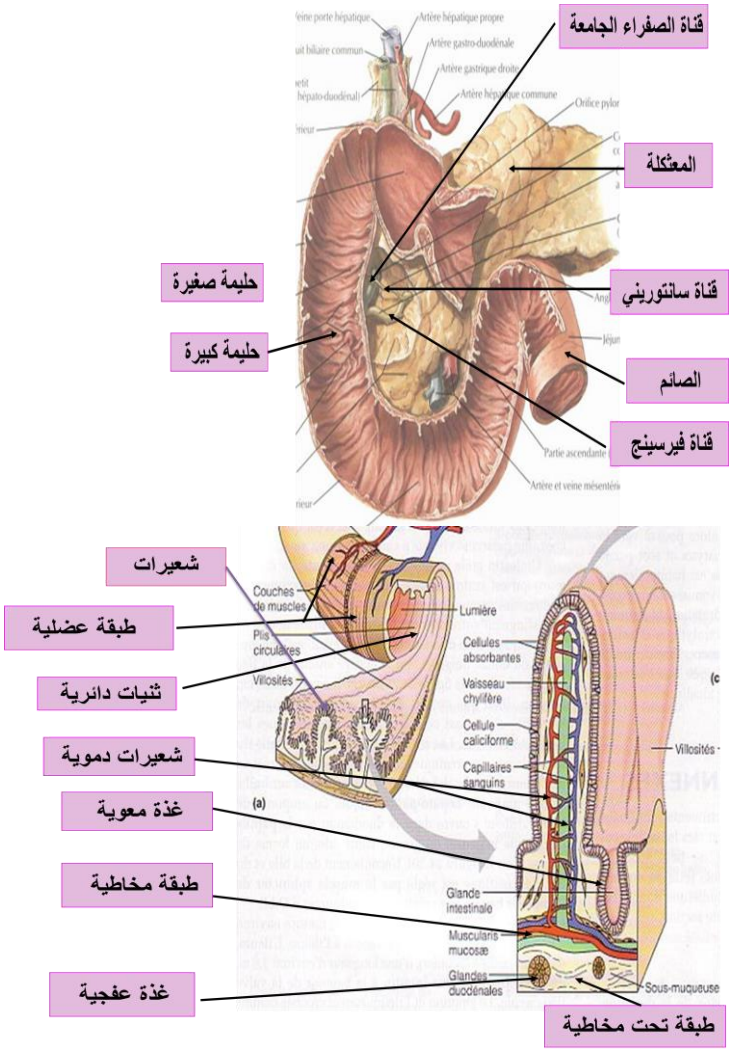



## 7- المعي الدقيق intestin grêle :

تعتبر الأمعاء الدقيقة مقر لأهم مراحل الهضم حيث تتفكك الاغذية تدريجيا إلى عناصر بسيطة تحت تأثير النشاط الانزيمي الوارد من الكبد و من المعثكلة و من مخاطية المعي الدقيق. يبلغ طول الامعاء ما بين 7 إلى 8 أمتار و تقسم إلى ثلاثة أقسام .

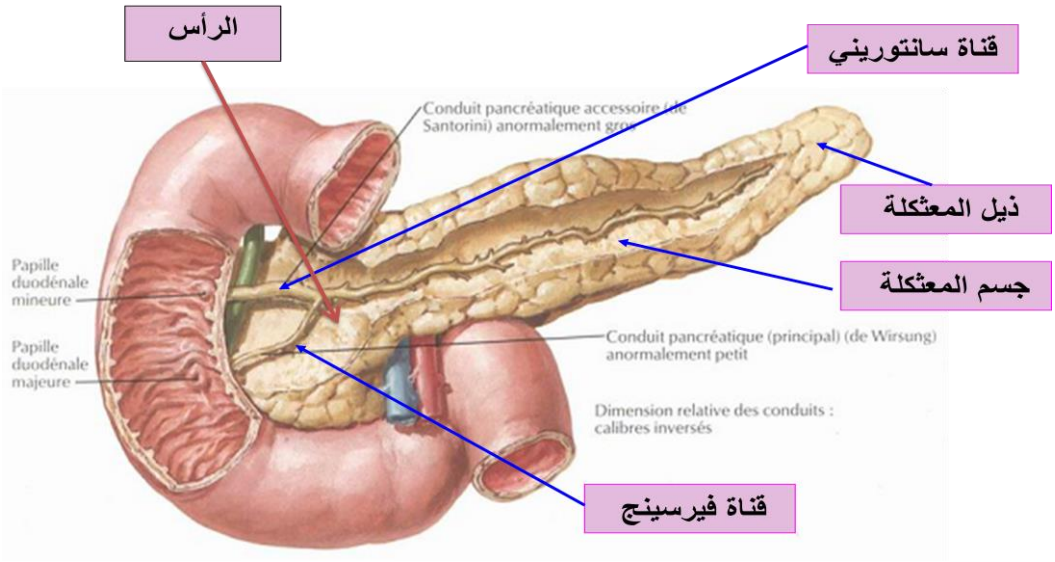
- العفج (duodénum) طوله بين 25-30 سم
- الصائم (jéjunum) طوله حوالي 3 أمتار
- اللفائفي (ileon) طوله ما بين 3 إلى 4 أمتار

### 1-7 - العفج duodénum:



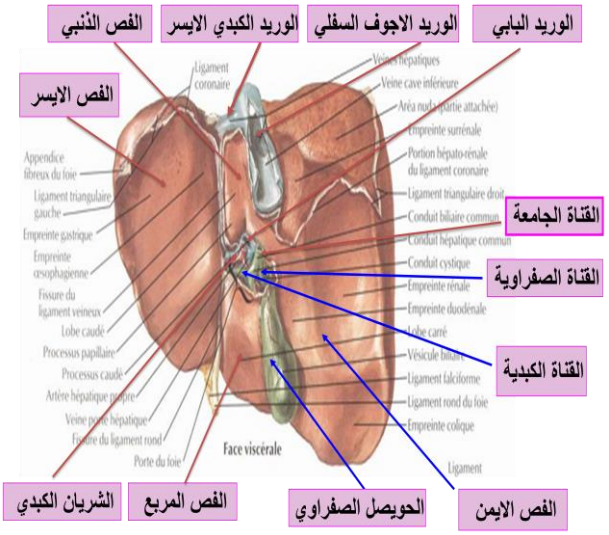
### 8- المعثكلة pancréas:

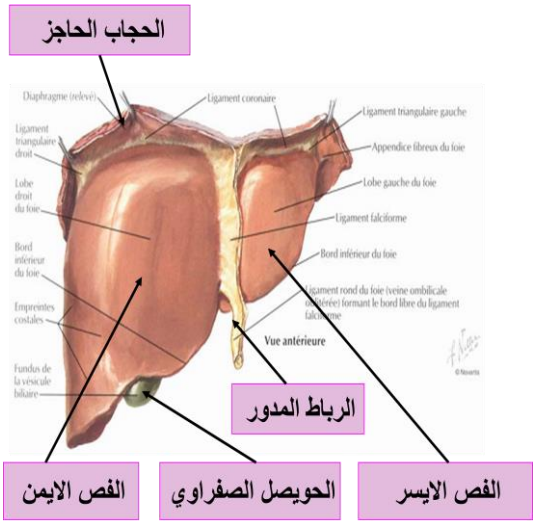
غدة عنقودية لينة شاحبة اللون مسطحة طولية وزنها حوالي 60غ طولها من 12 إلى 15 سم وتتكون من الراس و الجسم و الديل ، وتحتوي على انواع من الخلايا الافرازية مثل خلايا بيتا التي تفرز الانسولسن و خلايا ألفا التي تفرز الغلوكاقون .

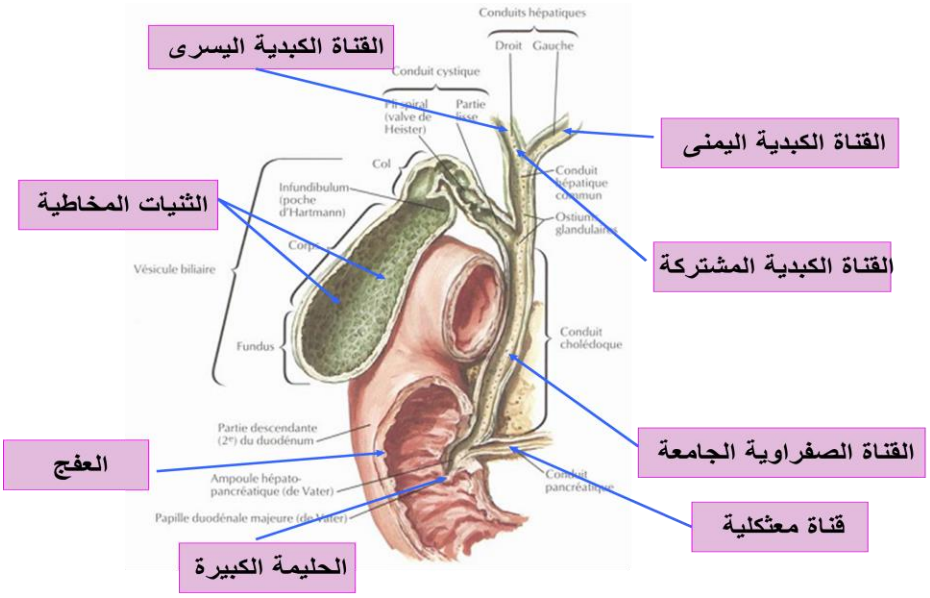



### 9- الكبد foie :

غذة ملحقة بالأنبوب الهضمي ، تقع في الجزء الأعلى و الأيمن من تجويف البطن، تتكون من نسيج ضام شبكي، تؤدي وظائف أساسية كالإستقلاب و إنتاج العصارة الصفراوية الضرورية لهدم المواد الدسمة، تخزين الجليكوجين ، تكوين بعض البروتينات ، تحويل السكريات إلى دهون.






## 10- الأمعاء الغليظة gros intestin: