الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Algiers 3 جامعة الجزائر 3
Sport and Physical Education Institute معهد التربية البدنية والرياضية

# مطبوعة محاضرات مقياس علم التشريح

المستوى : **طلبة السنة الاولى ليسانس**

إعداد الأستاذة: **د.إيكان سومية**

**البريد الالكتروني:** soumayaikene @gmail.com

**السنة الجامعية: 2021 / 2022**

## 1- معلومات عامة عن المقياس:

**عنوان الوحدة:** أساسية **المقياس** : علم التشريح

**نوع الدرس** :أعمال موجهة ■ محاضرة □ سداس ي ■ سنو ي □

**المعامل** : 2**الرصيد:** 3

**المدة الزمنية:** 14 أسبوع -49 ساعة

**الفئة المستهدفة** : السنة الأولى ليسانس جذع مشترك

**أهداف التعلم**

- ❖ أهم المعارف النظرية المرتبطة بتخصص علم التشريح.
- ❖ الرفع من المستوى المعرفي للطالب في التخصص، وربطه بالتخصص.

**المعارف المسبقة المطلوبة:**

- ✓ معرفة بعض المفاهيم والمصطلحات ذات الصلة.
- ✓ معرفة أجهزة الرئيسية في الجسم للاطلاع على أهم وظائفها.

**طريقة التقييم: المتابعة الدائمة و الامتحانات -كيفية تقييم التعلم** : يكون التقييم بطريقتين:

1-تقييم كتابي أخر السداسي والذي يحوي كل ما تم التطرق إليه و مناقشته أثناء المحاضرة إضافة إلى الموارد التي طلب منكم الاطلاع عليها و التي تمت مناقشتها .ويتضمن التقويم أسئلة التحليل والتركيب والفهم والاستنباط. والعلامة تكون 50٪ من المعدل العام.

2-التقييم المستمر و الذي يقوم به الأستاذ المكلف بالأعمال التوجيهية. و العلامة تكون 50 ٪من المعدل العام.

المعدل النهائي للنجاح يكون اكثر او يساوي 10 من 20

**ملاحظة:** اذا كان المقياس لا يحتوي على اعمال موجهة او أعمال تطبيقية ، تحتسب المحاضرة فقط 100%.

## 2-معلومات عن الأستاذ

**الجامعة:** الجزائر3 –دالي ابراهيم

**المعهد** :التربيةالبدنية والرياضية

**الأستاذة :د.إيكان سومية**

**الرتبة:** أستاذ محاضر ب

**البريد الالكتروني:**soumayaikene @gmail.com

## 3-محتوى المقياس

الدرس الأول : مدخل عام لعلم التشريح

الدرس الثاني: الخلايا

الدرس الثالث: الانسجة

الدرس الرابع: الجهاز العضمي

الدرس الخامس: الجهاز العصلي

الدرس السادس: الجهاز الدوري

الدرس السابع: الجهاز التنفسي

الدرس الثامن: الجهاز العصبي

الدرس التاسع: الجهاز الهضمي

**قائمة المراجع الكتب بالغة العربية:**


1. صالح بشير ابو خيط ، يوسف لازم كماش ، **مبادئ علم التشريح الرياضي**،عمان : دار زهران ، 2009 .
2. صلاح الدين محمد ابو الرب ، **علم التشريح** ،عمان: دار اليازوري ،الطبعة العربية 2006
3. محمد محمد سويدان ، اقبال رسمي محمد ، **علم التشريح الرياضي** ، الفجر للنشر و التوزيع ، 2006
4. ناهد عبد الرحيم، **العلوم الحيوية و الصحة الرياضية** ، القاهرة : دار الكتاب الحديث ، ط1. 2010 .

5- بقشوط أحمد، مطبوعة بيداغوجيا، **تشريح الجهاز الحركي (العظام- المفاصل- العضلات)**، جامعة حسيبة بن بوعلي بشلف، معهد التربية البدنية والرياضية، سنة 2020-2021.

6- بقشوط احمد، **دروس عبر الخط، علم التشريح** ، جامعة حسيبة بن بوعلي بشلف، معهد التربية البدنية والرياضية، سنة 2020-

7- فتني مونية، **مطبوعة دروس علم التشريح**، جامعة الجزائر 3، معهد التربية البدنية والرياضية، سنة 2020-2021.

8-توهامي بوزكاريا، **مطبوعة محاضرات علم التشريح** ، جامعة الجزائر 3/ معهد التربية البدنية والرياضية، سنة 2020-2021.


**-الكتب بالغة ا لاجنبية:**


6-Nafai-boutouchent .pathologie ostéologie articulaires d'origineprofessionnelle 2012

7-Atlas en anatomie humaine, Dr Frank H. Netter, Dr Carlos A. G. Machado


## -الروابط الالكترونية للمقالات العلمية او فيديوهات او مو اقع تعليمية


- chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.univ-chlef.dz/ieps/wp-content/uploads/publications/a-bekechout/ANATOMIE-SMS.pdf

- https://www.facebook.com/ieps.chlef/posts/1955930187975464/?locale=ar_AR 10-10-2021.

# الدرس الاول مدخل في علم التشريح

## 1-تعريف عام لعلم التشريح

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

يدرس علم التشريح بنية، أشكال، أجزاء الجسم و العلاقة الموجودة بينهم.

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

Ana: تعني من الوسط

Tomie: تعني قطع بدقة

## 2-أنواع علم التشريح:

**التشريح العياني : (anatomie macroscopique)** هو دراسة بنايات الجسم ومكوناته بالعين المجردة (بدون استعمال المجهر)

**التشريح المجهري: (anatomie microscopique)** هو دراية بنايات ومكونات الجسم تحت المجهر.

**التشريح الناحي: ( anatomie régional)** دراسة ناحية معينة في الجسم مثل الرأس، الصدر، أحد الأطراف أو الحوض.

**التشريح الجهازي :(anatomie systémique )** دراسة جهاز معين من الجسم مثل جهاز العظمي ، التنفسي، القلبي الوعائي، العصبي، العضلي، الإفرازي، الغشائي، الليمفاوي ، الهضمي ،البولي والتناسلي.

**التشريح المرضي: (anatomie pathologie)** دراسة التغيرات البنائية المرتبطة بالمرض ( تشريح جزء من الرئة المصابة بالسرطان)

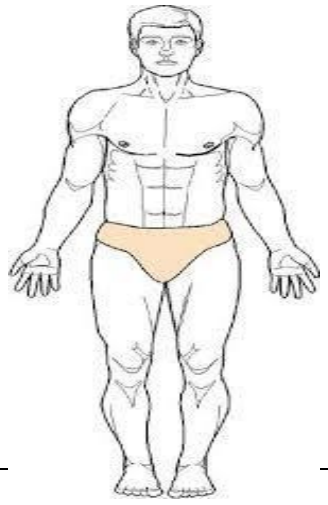
**التشريح الشعاعي: ( anatomie radiologie )** دراسة بنايات الجسم بواسطة الأشعة السينية.

**التشريح النمائي (:anatomie de développement )** دراسة النمو من البيضة المخصبة إلى سن البلوغ.

**علم الأجنة: (Embryologie )** دراسة النماء من البيضة المخصبة حتى نهاية الأسبوع الثامن من عمر الجنين

**علم الخلية: ( Cytologie )** دراسة بنايات الخلية تحت المجهر.

## 3-الوضعية التشريحية:La position anatomique



يطلق على الوضعية التي يكون فيها الإنسان منتصب القامة ووجهه إلى الأمام و ذراعيه على جانبي راحة يداه إلى الأمام وأخمص قدماه ملامسات الأرض .

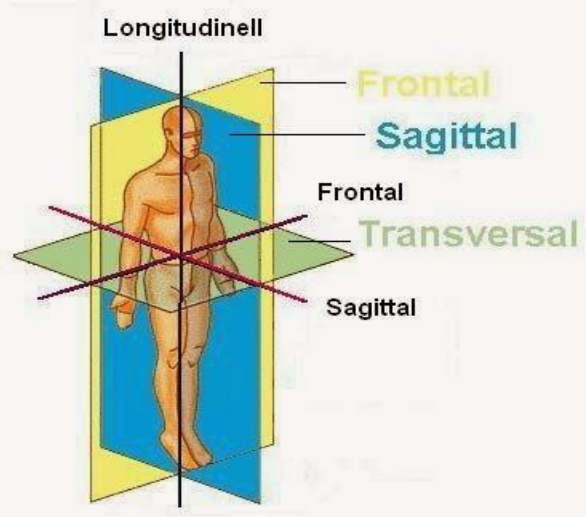
## 4-المقاطع(المسطحات) Coupes(Plans)

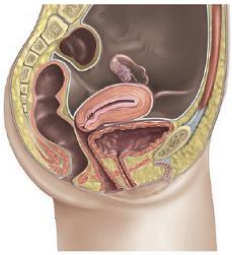
عند قيامنا بفحص التكوين الداخلي للجسم، يجب القيام بقطع الجسم أو العضو على طول خط وهمي يسمى المسطح بما أن جسم الإنسان ثلاثي الأبعاد، إذا يوجد هناك ثلاث أنواع من المسطحات أو المقاطع مشكلة زاوية قائمة فيما بينها:

**Coupe sagittal مقطع سهمي**: هو مقطع عمودي يقسم الجسم أو العضو إلى جزئين أيمن و أيسر.

**Coupe frontal مقطع جبهي**: مقطع عمودي يقسم الجسم) أو (العضو) إلى جزأين أمامي و خلفي.

**Coupe transversal مقطع عرضي**: هو مقطع أفقي يقسم الجسم أو العضو إلى جزأين أعلى وأسفل منخفض.



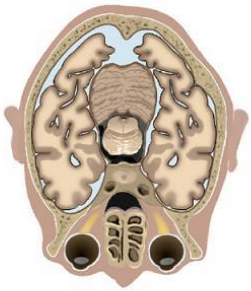



**d. Coupe sagittale médiane de la cavité pelvienne**

مقطع سهمي للتجويف الحوضي

**e. Coupe frontale de la cavité thoracique**

مقطع جبهي للتجويف الصدري



**f. Coupe transversale de la tête au niveau de l'œil**

مقطع عرضي للرأس على مستوى العين

## 5-الاتجاهات: Orientations

تحديد وضعية بنية جسمية مقارنة بأخرى

- أعلى Supérieur : الرأس موجود أعلى مقارنة بالبطن
- أسفل Inferieur : السرة ( l'ombilic ) موجود ة أسفل مقارنة بالذقن

- أمام Antérieur : القص موجود في الأمام مقارنة بالعمود الفقري
- خلف Postérieur : القلب موجود في الخلف مقارنة بالقص
- إنسي Médial : القلب قريب من المستوى الناصف للجسم مقارنة بالذراعين
- وحشي Latéral : الذراعان بعيدان عن المستوى الناصف للجسم مقارنة بالقلب
- ما بين Intermédiaire : الترقوة موجودة ما بين القص والكتف
- أقرب Proximal : المرفق أقرب مقارنة بالمعصم( أقرب إلى نقطة اتصال الطرف العلوي بالجذع)
- أبعد Distal : الركبة أبعد مقارنة بالفخذ( أبعد إلى نقطة اتصال الطرف السفلي بالجذع)
- سطحي Superficiel : الجلد قريب من سطح الجسم مقارنة بالعضلات الهيكلية

## 6-المناطق والتجاويف في جسم الانسان: Région du corps et Cavités

أهم مناطق جسم الإنسان هي : الرأس ، العنق ، الجذع ( الصدر و البطن)، الأطراف العليا والأطراف السفلى التجاويف عبارة عن فراغات يتواجد بها أعضاء لحمايتها:

- التجويف الظهري أو الخلفي الذي يحتوي على التجويف القحفي الذي يحتوي على الدماغ والتجويف العمود الفقري الذي- يحتوي على النخاع الشوكي
- التجويف البطني أو الأمامي يحتوي على التجويف الصدري، البطني والحوضي، تسمح تجاويف جسم الإنسان بالفصل الوظيفي للأعضاء و الأجهزة

## 7-جسم الإنسان كائن حي:

مثل كل الكائنات الحية، الاحتياجات القاعدية للإنسان هي الماء لضمان مجموعة من التفاعلات الكيميائية (الأيضmétabolisme) والغذاء لمد الجسم بالطاقة والعناصر القاعدية لبناء المادة الحية ومركبات كيميائية ضرورية للتفاعلات الحيوية مثل الأكسجين O2 لإنتاج الطاقة عن طريق الأطعمة، الطاقة التي لها دور في تحفيز التفاعلات الكيميائية.

## 8-مستويات التنظيم البنيوي لجسم الانسان:

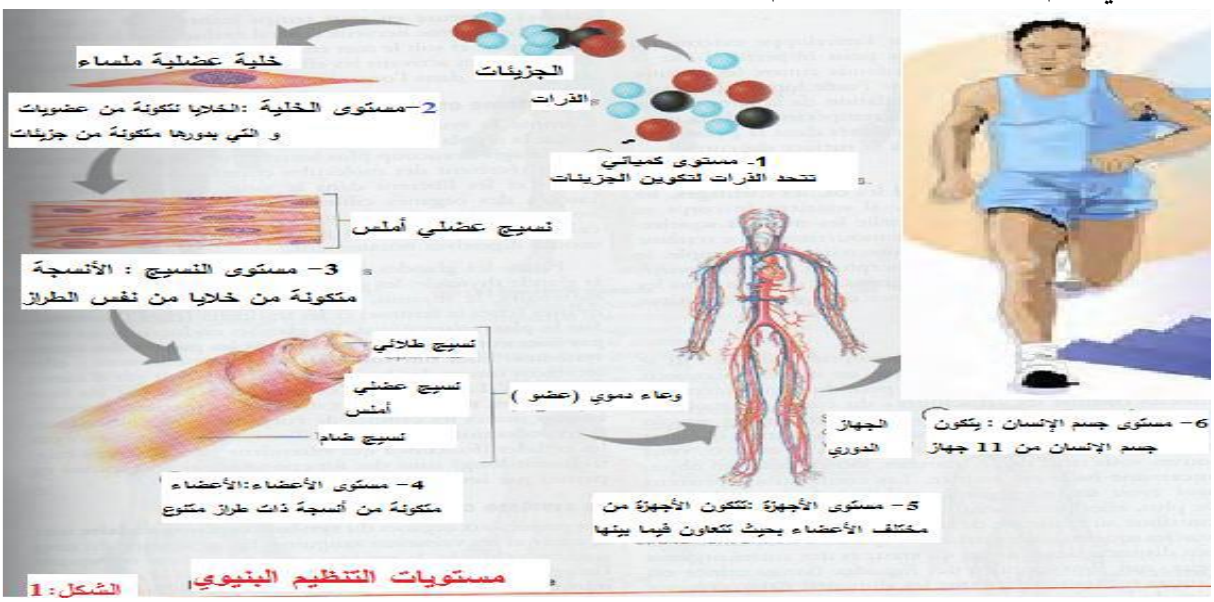
مستويات تنظيم جسم الإنسان هي من الأكثر تبسيط إلى الأكثر تعقيد:

كيميائية ،خلية ،نسيج ،عضو ،جهاز و أخيرا جسم الإنسان ( من الذرات إلى الأجسام ) تتحد الذرات مثل الكربون C ، الهيدروجين H ،الأكسجين O و النيتروجين N والآزوت z لتشكل الجزيئات مثل الماء، الجليسيدات (السكريات و النشاء )، الليبيدات و البروتينات.

بدورها تتحد الجزيئات بطريقة دقيقة لتشكيل عضيات مجهرية مختلفة مثل(الميتوكندريا ) والتي بدورها تشكل الخلايا( الوحدات الأصغر في الكائن الحي.)

للخلايا أشكال وأحجام مختلفة تعكس تنوع وظائفها في الجسم. تتجمع الخلايا المتشابهة في مجاميع تعرف بالأنسجة، يتكون العضو من نوعان من الأنسجة على الأقل ، تؤدي بطريقة منسقة وظيفة معينة يتكون الجهاز من عضوين فأكثر تمثل وحدة تضمن نفس الوظيفة أو مجموعة من الوظائف مثلا :الجهاز

الهضمي يتكون من أعضاء بما فيها: البلعوم، المعدة، الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة، كل واحدة من هذه الأعضاء لها مهام تؤديها بانسجام كتمرير الغذاء بواسطة الجهاز الهضمي لتحليله إلى جزيئات يمكن مرورها في الدم لتغذية كل خلايا الجسم




## 9-أجهزة جسم الانسان

يتكون جسم الإنسان من 11 جهاز:

### 1- الجهاز الغشائيLe système tégumentaire –

يمثل الغشاء الخارجي للجسم ( الجلد ،الشعر والأظافر)، يحمي الأنسجة الداخلية من الأضرار، ينتج الفيتامين د ،يحتوي على مستقبلات جلدية( الإحساس بالألم، الضغط.... الخ، و كذا الغدد العرقية والدهنيةsébacé –sudoripare .

### 2- الجهاز العظمي: Le système squelètique –

يوفر الحماية و المساندة لأنسجة الجسم (الأعضاء)، يشكل الهيكل الذي من خلاله تقوم العضلات بأداء الحركة و المحافظة على القوام ، ينتج الكريات الدموية من نخاع العظام، يمثل خزان للمعادن.

### 3- الجهاز العضلي: Le système musculaire –

يتمثل دوره في الحركة ،تعبير الوجه ،الحفاظ على القوام وإنتاج الطاقة.

### 4- الجهاز العصبي: Le système nerveux –

يتفاعل آليا مع التحولات الداخلية و الخارجية بتنشيط الغدد و العضلات المناسبة

### 5- الجهاز الهرموني: Le système endocrinien –

يحتوي على غدد تفرز هرمونات لها دور في النمو ،التكاثر واستخدام الغذاء من طرف الخلايا (الأيض.)

### 6- الجهاز الدوري: Le système circulatoire –

يشمل الأوعية الدموية التي تنقل الدم الغني بالأكسجين ،غاز الكربون المواد الغذائية الفضلات.... ألخ والقلب الذي يضخ الدم مثل المضخة

**7- الجهاز الليمفاوي: Le système lymphatique –**

يتمثل دوره في امتصاص السوائل المتسربة من الأوعية الدموية و إعادة شحنها نحو الدم، التخلص من الفضلات الموجودة في السائل الليمفاوي بواسطة العقد الليمفاوية ،يحتوي على الكريات البيضاء التي لها دور في المناعة

**8- الجهاز التنفسي: Le système respiratoire –**

يضمن باستمرار تزويد الدم بالأكسجين و التخلص من غاز الكربون

**9- الجهاز الهضمي: Le système digestif –**

يتمثل دوره في هضم المواد الغذائية و تكسيرها إلى جزيئات صغيرة يسهل امتصاصها و مرورها خارج الأمعاء عبر الجدار المعوي إلى الدم و من ثم إلى الخلايا ، ترمى الفضلات والمواد غير المهضومة من الغذاء على هيئة براز.

**10- الجهاز البولي: Le système urinaire –**

يتمثل دوره في تخليص الجسم من الفضلات : كالآزوت و اليوريا l'urée ، تعديل التوازن الهيدري (الماء )، حموضة وقاعدية الدم.

**11- الجهاز التناسلي: Le système sexuel –**

يضمن التكاثر، حيث تنتج الخصيتان النطاف و هرمون التكاثر الذكري، أما المبيض فتنتج البويضات وهرمون التكاثر الأنثوي.

## 10-علم التشريح وعلاقته بالتربية الرياضية

يعتبر علم التشريح أحد العلوم الطبية الفنية ذات الصلة الوطيدة والقاعدة الأساسية التى يستمد منها التعرف والتفهم لأصول التربية الرياضية وذلك من خلال التعرف على تشريح جسم الأنسان.

جدير بالذكر أن دراسة علم التشريح فى كليات التربية الرياضية يختلف عنه فى كلية الطب من ناحية الهدف والتطبيق، حيث يدرس هذا العلم فى كلية الطب كدراسة عملية أكثر منها نظرية، ويقصد به معرفة أجزاء جسم الإنسان وأعضائه وأجهزته وأحشائه وما به من أوعية دموية، ولمفاوية وأعصاب وغيرها، والوضع الطبيعى لها فى الجسم، كما يستفيد الطالب والطبيب من ذلك فى كل علومه الطبية حيث يتم تشخيص الأمراض وإجراء العمليات الجراحية وغيرها، بينما فى كليات التربية الرياضية فقد روعى فى منهج علم التشريح- كأحد المواد الطبية الفنية- رسالة كليات التربية الرياضية ووظيفة خريجى هذه الكليات، فوضع منهج محدود يتناسب مع دراسة التربية الرياضية

- يتم من خلاله التعرف على تكوين الجسم الطبيعى وكذلك الإتجاه الحركى للمفاصل وعمل العضلات وتكوينها ومن ثم كيفية الاستخدام الأمثل لها والطريقة السليمة لأداء التمرينات والحركات المختلفة.

من خلال تلك المعرفة يتم تكوين الجسم الرياضى تكويناً سليماً، وتحقيق النمو الطبيعى الكامل للجسم وأجزائه المختلفة.

– يتم التعرف على الأخطاء البدنية والتى نحاول تصحيحها وعلاجها بممارسة بعض التمرينات العلاجية والتدليك، لعلاج بعض الحالات المرضية الناتجة عن أوضاع خطأ أو ضمور بالعضلات.

– هذا ويعد علم التشريح دعامة هامة وأساسية لعلوم أخرى تعتمد عليه كإصابات الملاعب والتدليك والعلاج الطبيعى فهذه كلها من العلوم الهامة للرياضى ولدارس التربية الرياضية إذ يتم التعرف من خلاله على إصابات الملاعب والتى يتحدد لها طرق العلاج والإسعاف الصحيح لها وكذلك الوقاية منها

– ويساعد علم التشريح فى ملاحظة نمو الأطفال، والعمل على تقويم أجسامهم وإصلاح أى خطأ بدنى وذلك باختيار الأوضاع السليمة والحركات والتمرينات الرياضية المناسبة لذلك.

ومما سبق يتضح لنا وللعاملين فى مجال التربية الرياضية أن المزايا والنتائج المفيدة لدراسة علم التشريح هام فى المجال الأكديمى أو فى حقل التدريب الرياضى هذه العمليات

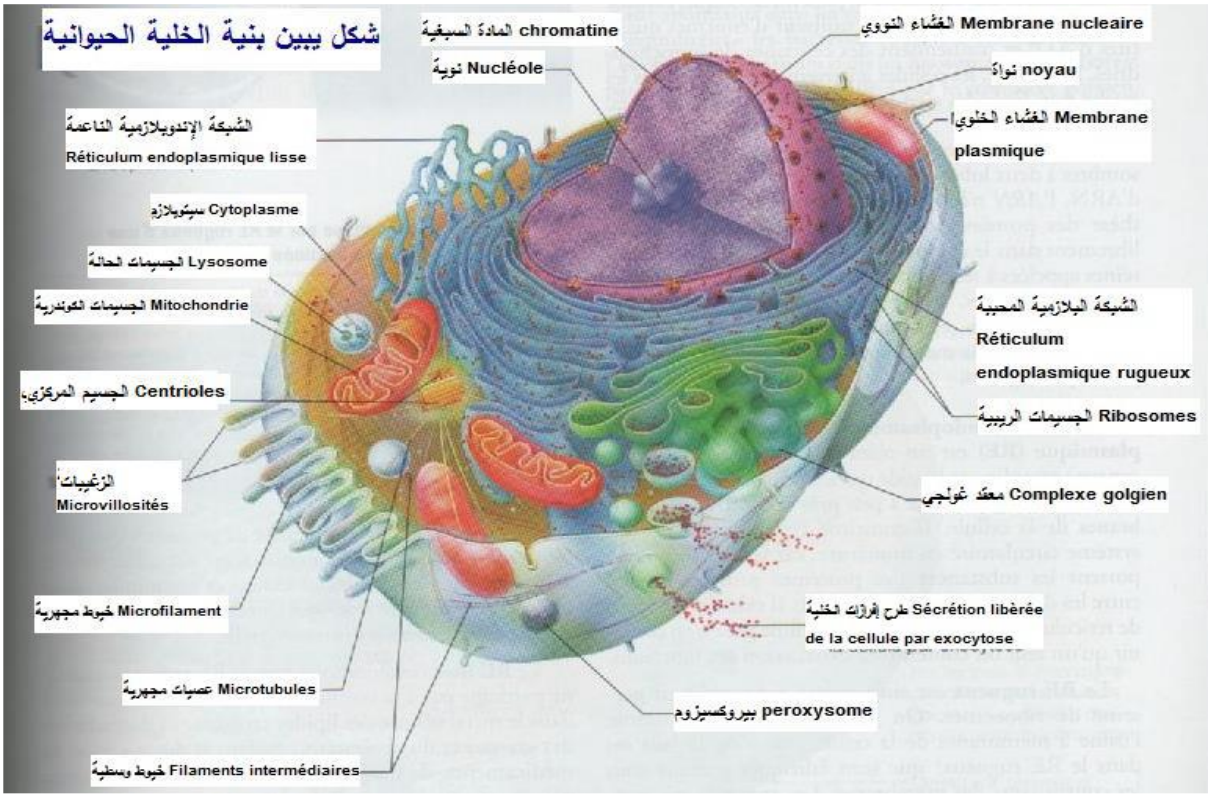
# الخلية الحيوانية

## 1-تعريف الخلية:

الخلية الحيوانية هي الوحدة الأساسية والوظيفية لجميع الكائنات الحية في المملكة الحيوانية، بما في ذلك الإنسان. تُعد الخلية الحيوانية نوعًا من الخلايا حقيقية النواة (Eukaryotic Cell) ، مما يعني أنها تحتوي على نواة حقيقية محاطة بغشاء، وعضيات أخرى محددة بغشاء تؤدي وظائف متخصصة.

على عكس الخلية النباتية، **لا تحتوي الخلية الحيوانية على جدار خلوي (Cell Wall)** صلب، وهذا يمنحها مرونة أكبر وقدرة على اتخاذ أشكال متنوعة (مثل الخلايا العصبية النجمية أو الخلايا العضلية المغزلية) والتكيف مع الوظائف المختلفة.

رسم للخلية الحيوانية




## 2-أجزاء ومكونات الخلية:

تختلف الخلايا حقيقية النواة اختلافاً كبيراً في أحجامها وأطوالها وبالرغم من هذه الاختلافات فإن الدراسات أظهرت وجود صفات تركيبية أساسية تشترك فيها معظم الخلايا حقيقة النواة .

هي ثلاثة أجزاء رئيسة

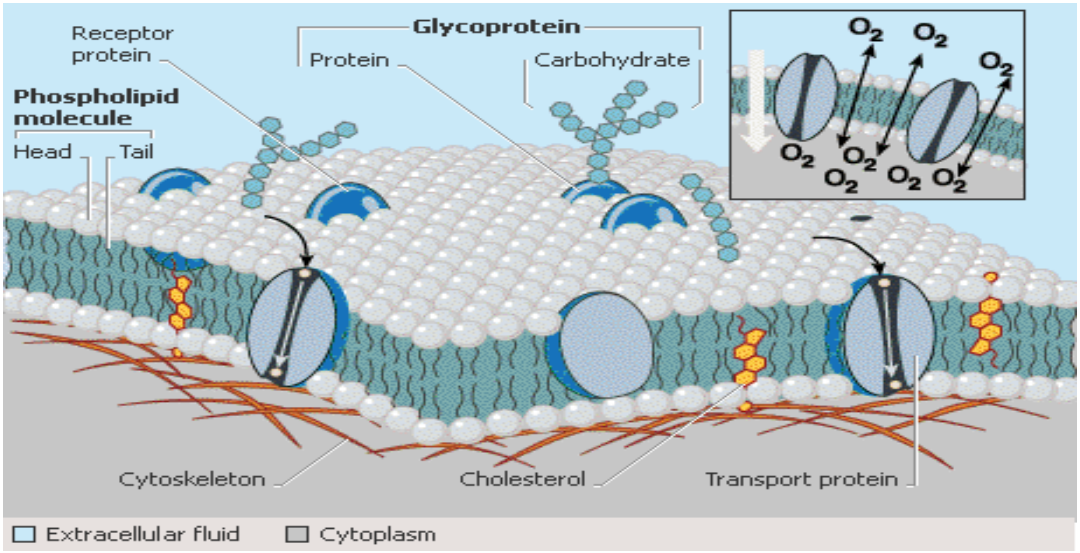
1-الغشاء البلازمي: غشاء خلوي والذي يفصل مكونات الخلية عن المحيط الذي توجد فيه

2-سيتوبلازم: وما به من عضيات وتراكيب

3-النواة

## أولا: الغشاء البلازمي:

تحاط الخلية بغلاف خلوي يتكون من طبقتين من الليبيدات، من مواد عضوية تشمل مواد كربوهيدراتية لزجه وبروتينات التي تتوزع توزيعاً غير منتظم فيها. وهذه البروتينات والليبيدات تتحرك باستمرار وتتغير مواضعها بالنسبة لبعضها وتعمل هذه المواد على التصاق الخلايا ببعضها وعلى تقوية سطوحها، كما تسهم في تمييز الخلايا لبعضها.




## وظائفه:

-تلعب البروتينات المكونة للغشاء الخلوي أدوارا مهمة، فبعضها يعمل عمل الانزيمات والنواقل، كما ان لبعضها دورا في المعلومات الكيميائية مثلا الهورمونات.

-لديه القدرة على التجدد في المناطق التي يتعرض فيها للتمزق عن طريق بناء جزيئات بروتينية وإضافتها.

-ينمو مع نمو الخلية وازدياد حجمها.

## ثانيا: السيتوبلازم:

هو المادة الحية الذي يملأ الخلية ما عدا الغشاء البلازمي والنواة ويتكون من مجموعة من العضيات معلقة في سائل أساسي يسمى السيتوسول ويتألف السيتوسول في معظمه من الماء الذي يحتوي على أملاح معدنية ومواد عضوية ذائبة . وتلعب الأغشية الموجودة في السيتوبلازم على تقسيمه إلى وحدات وظيفية تسمى العضيات الخلوية حيث يختص كل منها بوظائف معينة ويسمح بحدوث تفاعلات كيميائية حدوثاً مستقلاً دون تداخل بينهما.

**-عُضيّات الخلية:**

**1)الشبكة الاندوبلازمية :** تتكون من قنوات وأكياس وحويصلات. قنوات الشبكة المنتشرة في معظم أجزاء السيتوسول والمتصلة مع الغلاف النووي والغشاء البلازمي يجعلها قادرة على القيام بالوظائف التالية:

– تعمل كجهاز نقل بين الأجزاء الخلوية في السيتوبلازم من جهة وبين الخلية والبيئة الخارجية من جهة اخرى وتعطي هذه الشبكة الدعامة للخلية

– تزيد من مساحة السطح الداخلي للخلية وبالتالي زيادة التفاعلات الحيوية المختلفة تتميز الشبكة الاندوبلازمية إلى نوعين يتصلات ببعضهما الشبكة الاندوبلازمية الملساء مسئولة عن تكوين الدهون كما ان لها دور في إزالة سمية العقاقير والمخدرات في خلايا الكبد الشبكة الاندوبلازمية الخشنة تحمل ما يسمى بالريبوسومات (مركز إنتاج البروتين في الخلية)

**2)الرايبوسومات ( Ribosomes ):**

هي مثل (المصانع الصغيرة) هي عضيات كروية تبنى داخل النوية وتنقل الى السيتوسول لتبقى حرة فيه أو ترتبط بأغشية الشبكة الاندوبلازمية أو بالغشاء النووي. وللريبوسومات دورٌ مهمٌ في بناء البروتين التي تحتاجها الخلية

**3)أجسام جولجيAppareil de Golgi:**

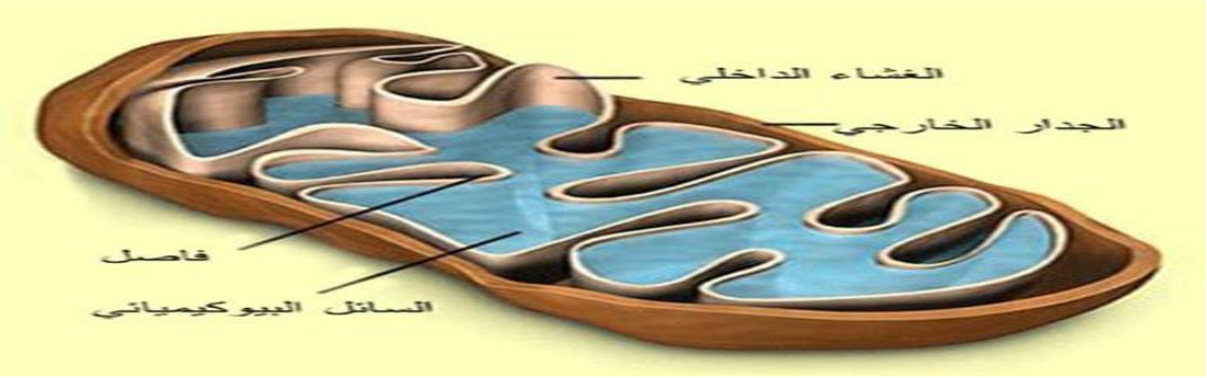
أجسام جولجي عبارة عن تراكيب غشائية تشمل حزمة من أكياس منبسطة مرتبة ترتيباً متوازياً ومن حويصلات كروية تعمل أجسام جولجي على تعديل تركيب البروتينات المصنعة في الرايبوسومات وتصنيفها وإعدادها بشكلها النهائي لتستخدم في داخل الخلية أو لتفرز خارجها كما تعمل على تصنيع بعض جزيئات الكربوهيدرات عديدة التسكر

**4)الأجسام الحالة Lysosome** :عبارة عن تراكيب مختلف الأشكال تنشأ عن حويصلات تنفصل من أجسام جولجي تحتوي الأجسام الحالة على أنزيمات التحليل المائي التي تحلل المركبات العضوية المعقدة إلى مواد بسيطة بمعزل عن السيتوبلازم لهذا توصف هذه الأجسام بأنها جهاز هضمي في الخلية .

يقومون بتنظيف المكان والتخلص من النفايات والمواد الأخرى الغير المرغوب فيها التي قد تدخل في الخلية

**5)الميتوكندريا:** توجد هذه العضيات في معظم الخلايا حقيقة النوى. تتنوع في أشكالها كروية، خيطية، وغالب أسطوانية، عددها وحجمها وتوزيعها في الخلية يختلف باختلاف الحالة الفسيولوجية للخلية تكثر هذه العضيات في الخلايا ذات النشاط الحيوي العالي .

تقوم هذه العضيات بوظيفة مهمة إذ تعمل كمحطات لإنتاج الطاقة يتمّ فيها التنفسّ الخلوي




**ثالثا:نواة الخلية:**

موجودة في معظم الخلايا، وهي أبرز وأكبر عضيّ في الخلية. تحتوي نواة الخلية على المادّة الوراثية التي تسُمّى DNA، التي تنتقل بالوراثة من الأبوين إلى أفراد النسل وتحوي معلومات لإنتاج الزلاليات المختلفة. هذه الزلاليات تبني الخلايا وتحدّد شكلها. إضافة لذلك, هناك زلاليات تؤثرّ على عمليات حيوية في الخلية أو تحفزّ حدوثها. في حالة عدم وجود المادّة الوراثية، لا تستطيع الخلية العيش لفترة زمنية طويلة ولا يمكنها التكاثر. توجد أيضا خلايا بدون نواة.

**3- الإنقسام الخلوي**

تتعرض خلايا بعض الأنسجة والأعضاء ،كما في الأجهزة الدموية الهضمية والتنفسية الجلد لمؤثرات بيئية سلبية توجد في أطعمتنا و شرابنا و هوائنا ،الأمر الذي يؤدي إلى تلف تلك الخلايا و لذلك لا بد من توفر آلية لتعويض ما نفقد من خلايا، و كذلك للمساهمة في نمو الأعضاء أثناء تكوينها و تسمى هذه الآلية الانقسام الخلوي.

الانقسام الخلوي عملية تتكاثر الخلايا بواسطتها و يتكون من شقين : انقسام نووي و انقسام سيتوبلازمي . يكون الانقسام النووي متساويا mitose بحيث تتكون خلايا وليدة تحتوي نفس عدد الكروموزومات في الخلايا الأم و يساعد هذا النوع من الانقسام على النمو، و قد يكون هذا الانقسام منصفا meiose و هو عملية يتم من خلالها تكوين الخلايا الجنسية الذكرية (الحيونات المنوية ) والأنثوية( البويضات) بحيث تحتوي هذه الخلايا نصف عدد الكروموزومات الموجودة في الخلية الأم.

# الدرس الثالث: الأنسجة الحيوانية

## تمهيد

في علم الأحياء، النسيج هو مجموعة من الخلايا المتشابهة في التركيب (الشكل) والوظيفة، والتي تعمل معًا بشكل منسق لأداء مهمة بيولوجية محددة .هذه الخلايا ليست مجرد تجمعات عشوائية، بل هي مرتبطة ببعضها البعض ومحاطة بمادة بين خلوية (تسمى أيضًا المصفوفة خارج الخلوية) تفرزها الخلايا نفسها، مما يمنح النسيج خصائصه الفيزيائية والكيميائية المميزة ويسمح له بالعمل كوحدة متكاملة.

## 1-تعريف النسيج:

النسيج عبارة عن مجموعة من الخلايا المتشابهة في الشكل والحجم والحيوية ملتصقة بمادة خلوية يسمى matrix ويقوم بوظيفة معينة تقسم أنسجة الجسم إلى أربعة أنواع رئيسية هي:

- النسيج الطلائي : الذي يغطي أسطح الجسم و يبطن تجاويف الجسم و القنوات و يكون الغدد
- النسيج الضام : الذي يحمي و يدعم الجسم و اعضائه كما يربط الأعضاء ببعضها البعض و يخزن احتياطات الطاقة
- النسيج العضلي :الذي يقوم بالحركة عن طريق التوليد النشيط للقوة
- النسيج العصبي :الذي يبدأ و ينقل و يترجم السيالات العصبية التي تنسق نشاطات الجسم.

## 2-أنواع الأنسجة:

### 2-1-الانسجة الطلائية الظهارية: Les tissus épithéliales

تنقسم الأنسجة الطلائية إلى نوعين كاسية و إفرازية، و تصنف إما تبعا لتركيبها أي لشكل وترتيب الخلايا المكونة لها أو تبعا لوظائفها.

تتكون من طبقة واحدة أو عدة طبقات من الخلايا. يقع النسيج الطلائي فوق النسيج الضام وتكون ملتصقة به بقوة.

يؤدي النسيج الطلائي عدة وظائف: الحماية، الامتصاص ،التصفية و الإفراز.

-**الأنسجة الطلائية الكاسية:** أنسجة طلائية تغطي كل المساحات الحرة للجسم و الأعضاء و تبطن تجاويف الجسم والقنوات والأوعية الدموية .مثلا :النسيج الطلائي للجلد يحمي الأنسجة الداخلية ضد غزو البكتيريا والأضرار الكيميائية، النسيج الطلائي الذي يغطي الجهاز التنفسي يحتوي على أهداب تنقل الغبار و بقايا أخرى خارج الرئتين.

النسيج الذي يغطي المعدة و الأمعاء الدقيقة متخصص في امتصاص المواد الغذائية.

النسيج الطلائي للكلى يقوم بالامتصاص والتصفية.

-**الأنسجة الطلائية الإفرازية( الغددية):** متخصص في تكوين و إفراز مواد في قنوات.

مثل: الاملاح الصفراوية والعصارة البنكرياسية. أو على السطح مثل عصارة المعدةle suc gastrique العرق la sueur، الزهم sébum خليط من الدهون ،الكولسترول ،البروتينات ،الاملاح، اللعاب ،أنزيمات

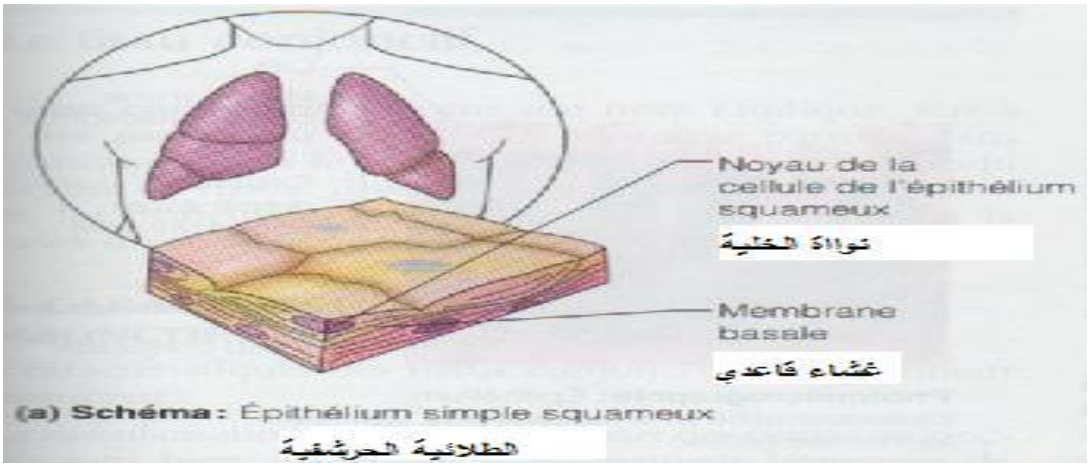
الهضم.أو في الدم مباشرة مثل الغدة الدرقية و الجا ا رت درقية ، الكظرية و الصنوبرية.

## أولا: الأنسجة الطلائية الكاسية:

### أ الأنسجة الطلائية البسيطة:

#### 1)الأنسجة الطلائية الحرشفية: Tissu épithélial squameux – :

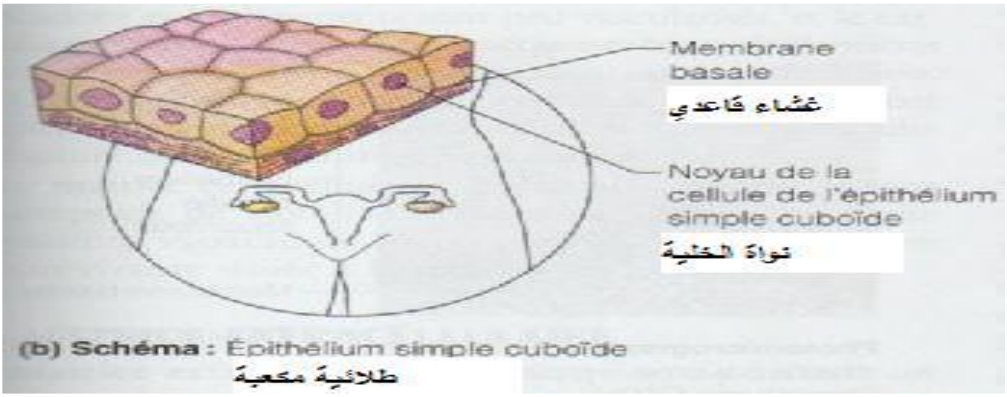
تتكون من طبقة واحدة من الخلايا المسطحة أو الحرشفية وهي ملائمة جدا للانتشار diffusion والترشيح filtration و التناضح osmose لذلك يبطن هذا النوع من النسيج الاكياس الهوائية ( الاسناخ ) للرئتين حيث يتم تبادل الغزات O2 و CO2 بين الهواء والدم كما يوجد هذا النوع من النسيج في اجزاء الكلية( الترشيح) كما يبطن هذا النسيج القلب والأوعية الدموية واللمفاوية والشعيرات الدموية والقناة الهضمية.




#### 2)الأنسجة الطلائية المكعبة Tissu épithélial cuboïdes – :

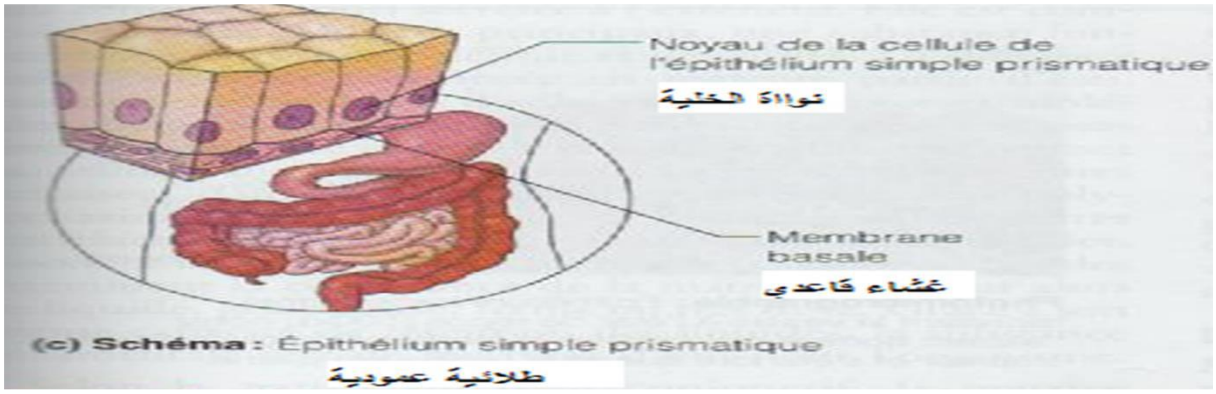
تتكون من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة( على شكل مكعب )تقوم بوظائف الامتصاص والافراز.

يغطي هذا النسيج سطح المبيض ويبطن السطح الامامي لعدسة العين و الشبكية كما يبطن أنبيبات الكلية حيث تقوم بعملية الامتصاص كم يبطن القنوات الصغيرة لبعض الغدد الافرازية مثل القنوات الصفراوية.




#### 3)الأنسجة الطلائية الاسطوانية العمودية( Le tissu épithélial cylindriqueprismatique)

تتكون من طبقة واحدة من الخلايا الاسطوانية( العمودية)، يبطن هذا النسيج المعدة والامعاء( الزغبات ) والمرارة ، يشكل اهداب الجهاز التنفسي التي تحرك المخاط والمواد العالقة به الى الأعلى جهة الحلق حيث يتم التخلص منه أو بلعه كما يوجد هذا النوع من النسيج في الرحم و الجيوب الانفية.

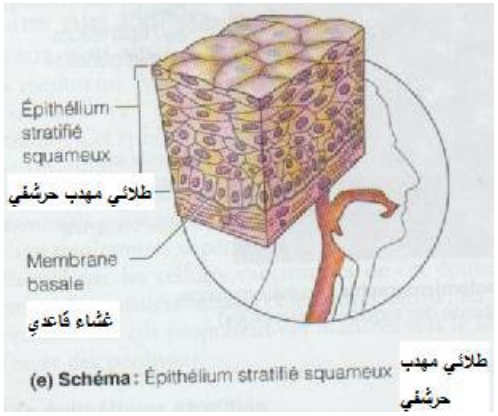



## ب الأنسجة الطلائية المطبقة( مهدبة Le tissu épithélial stratifié – )

### 1) الأنسجة الطلائية الحرشفية المطبقة Tissu épithélial squameux stratifie –

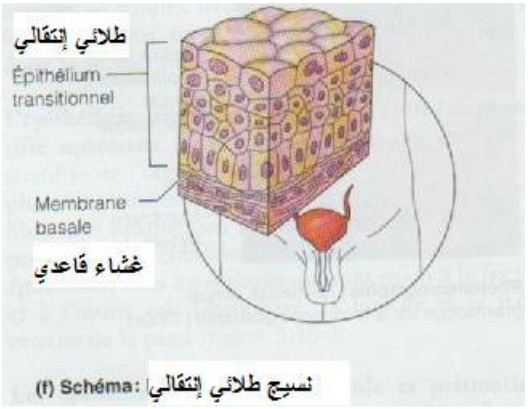
تتكون من عدة طبقات من الخلايا وتكون الخلايا في الطبقة السطحية مسطحة أو حرشفية بينما يتراوح شكل الخلايا في الطبقات العميقة ما بين المكعب والاسطواني.

إن الخلايا المتواجدة في الطبقة القاعدية لها القدرة على التوالد عن طريق الانقسام الخلوي حيث تكون خلايا جديدة تصعد إلى الأعلى لتحل محل الخلايا السطحية التي تموت، تتميز بأكثر مقاومة من الطلائية البسيطة، دورها الرئيسي هو الحماية . تبطن البلعوم و الجزء الخارجي للجلد حيث تحتوي الخلايا السطحية على الكيراتين keratine وهو عبارة عن بروتين صامد للماء و يقاوم الاحتكاك و يساعد في مقاومة غزو البكتيريا.




### 2) الأنسجة الطلائية المتحولةTissus épithélial transitionnel –

يبطن هذا النوع من النسيج بعض الأعضاء المجوفة التي لها جدران مرنة تتعرض للتوسع من الداخل مما يسمح لها بالتمدد ثم العودة لحجمها العادي، مثل المثانة البولية و القناة البولية. وظيفة هذا النسيج المساعدة في منع تمزق العضو.




**النسيج الطلائي الإفرازية( الغدي Tissu épithélial glandulaire :)**

ان وظيفة هذا النسيج هي الإفراز حيث تتكون الغدة من خلايا تنتج و تفرز منتوج خاص يسمى إفرازية ، سائل مائي يحتوي على بروتينات.

**•الغدد الصماء (غدد إفراز داخلي Glande endocrine :)**

ليس لها قنوات خاصة لنقل إفرازتها بل تصبها مباشرة في مجرى الدم من خلال الشعيرات الدموية المنتشرة على هذه الغدد: الغدة الدرقية ( thyroïde ،الغدة الكظرية ) surrénal والنخامية hypophyse،عبارة عن غدد إفراز داخلي و تسمى إفرزاتها بالهرمونات.

**•غدد ذات إفراز خارجي Glandes exocrine :**

تتميز هذه الغدد بوجود قناة خاصة بها تقوم بنقل إف ا ر ا زتها إلى أماكن أخرى من الجسم مثل: الغدد العرقية ، الغدد الدهنية ، الغدد اللعابية، الكبد و البنكرياس.

## 2-2-الأنسجة الضامة Les tissus conjonctifs

حسب تسميته ، يتمثل دوره في ضم أج ا زء الجسم ، يتواجد في كل أنحاء الجسم و يعتبر أكثر أنواع الأنسجة وجودا وانتشارا

**خصائص النسيج الضام:**

أغلب الأنسجة الضامة غنية بالأوعية الدموية ما عدا الغضاريف والاربطة لذا يفضل بعض الأشخاص إصابتهم بكسر على أن يصابوا بتقطع على مستوى الأربطة

-لا يتواجد على الاسطح الحرة بل يتواجد أسفلها

-يؤدي عدة وظائف أهمها : الحماية ،الدعم ، وربط الاعضاء ببعضها البعض و مخزون احتياطي الطاقة.

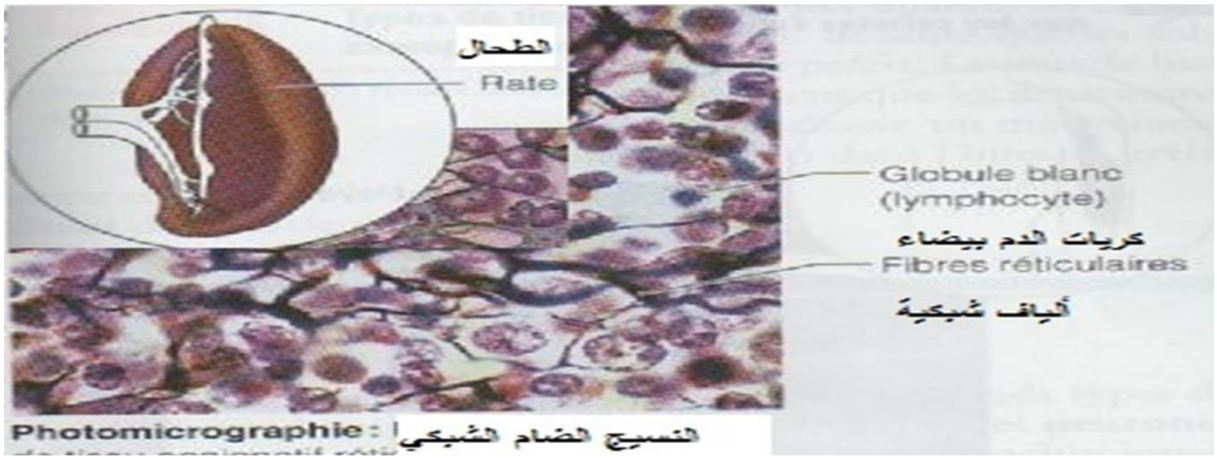
**أنواع الانسجة الضامة:**

**1) النسيج الضام المرن Tissu conjonctif élastique :**

يتكون من ألياف سميكة و مطاطة صفراء اللون حيث أن وجودها بجدران شرايين الأوردة يمنع تمددها عند ضغط الدم، أما وجودها في الأربطة داخل الجسم لحفظ توازن الأعضاء، وتتركب هذه الألياف من مادة بروتينية تسمى إيلاستين التي لا تتأثر بالحرارة، و ينقسم هذا النسيج إلى:

## 2)النسيج الضام الشبكي Tissu conjonctif réticulaire :

يكثر وجوده في الطحال و الغدة اللمفاوية و التيموسية و حويصلات ملبيجي بالكليتين



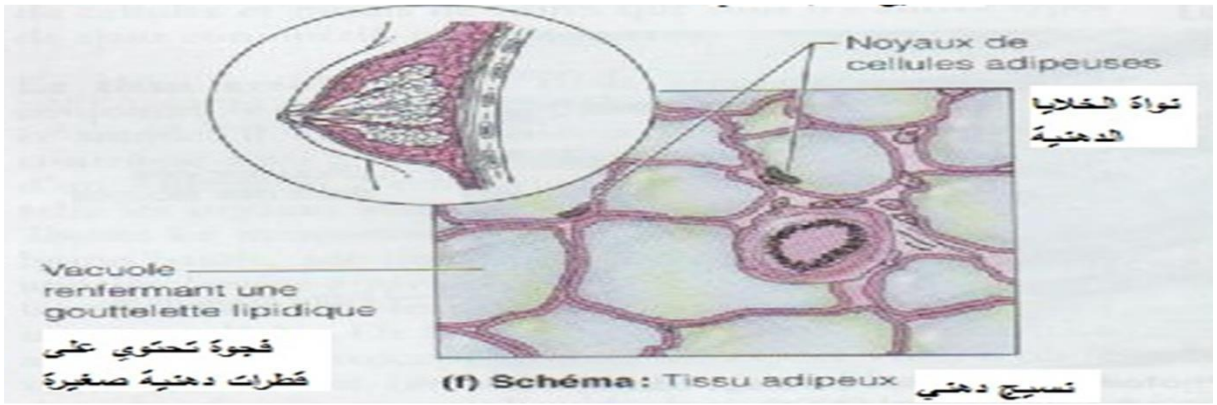

## 3) النسيج الضام الخلالي Tissu conjonctif aréolaire :

هو أكثر الأنواع شيوعا يملأ هذا النسيج الاحياز بين الألياف وإغماد العضلات، يكون الطبقة التي تغلف الاوعية الدموية واللمفاوية كما يوجد في الطبقة الحلمية للآدمة( تحت الجلد ) وفي الغدد والاغشية المخاطية و في جدران القناة الهضمية والجهازين التنفسي والبولي والتناسلي

## 4)النسيج الشحمي Tissu Adipeux

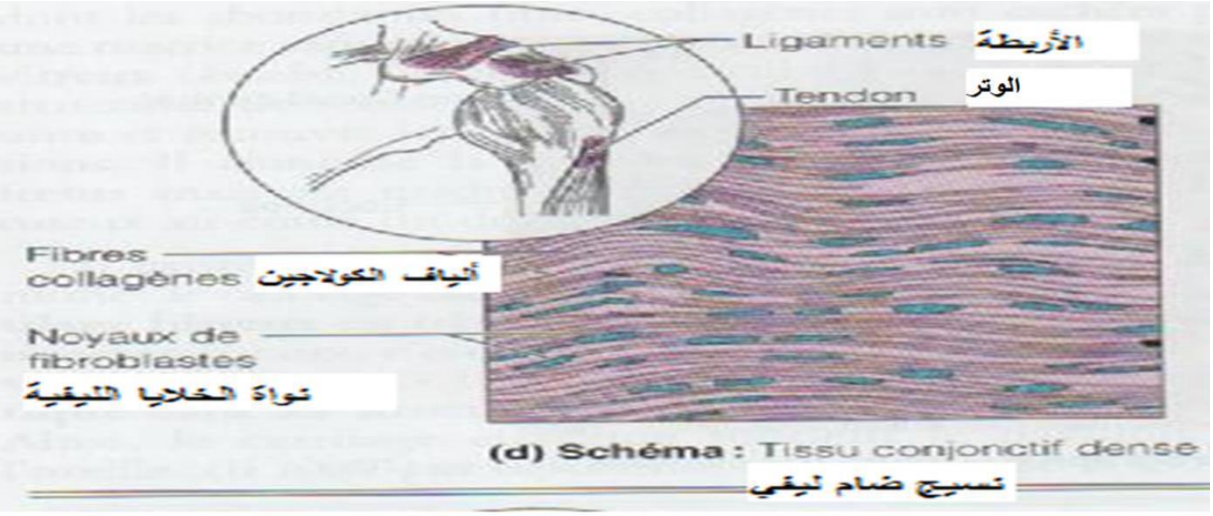
يعتبر هذا النسيج من اكبر اعضاء الجسم حيث يشكل 25% – 15 من وزن الجسم و يقوم هذا النسيج بتخزين احتياطي الطاقة، يوجد هذا النسيج في الطبقة تحت الجلد لذلك يساعد في تكوين سطح الجسم، يعزل الجسم عن الحرارة والبرودة القاسية كذلك يملأ الاحياز بين الانسجة الاخرى ويساعد في حفظ الاعضاء في اماكنها و يحميها.

فمثلا : يشكل واقي حول الكلى، يبطن بصلة حجاج العين و يتراكم في بعض المناطق مثل الورك والثدي و يمثل مخزون الطاقة للجسم.




## 5)النسيج الضام الليفي( الكثيف) Tissu conjonctif fibreux ( dense)

هذا النسيج أقل ليونة من النسيج الخلالي وهي ألياف بيضاء تتركب من مادة بروتينية الكولاجين قابلة للزيادة في الطول و ذات مقاومة كبرى ,لذا يكثر وجودها في أوتار العضلات المتصلة بالعظام و في الأماكن المفصلية (الأربطة)

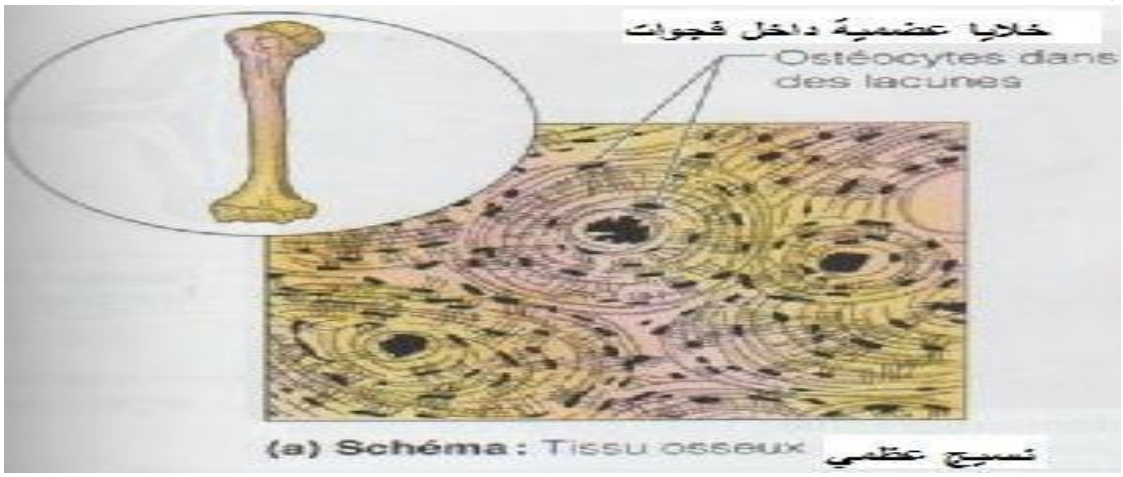



## 6)النسيج الضام الهيكليTissu conjonctif squelettique

يشمل النسيج العظمي و النسيج الغضروفي

### النسيج العظميTissu osseux

يتركب العظم من مادة بروتينية هي الكولاجين وأملاح معدنية معظمها أملاح الكالسيوم و الفسفور تترسب في المادة المتجانسة بين الخلايا

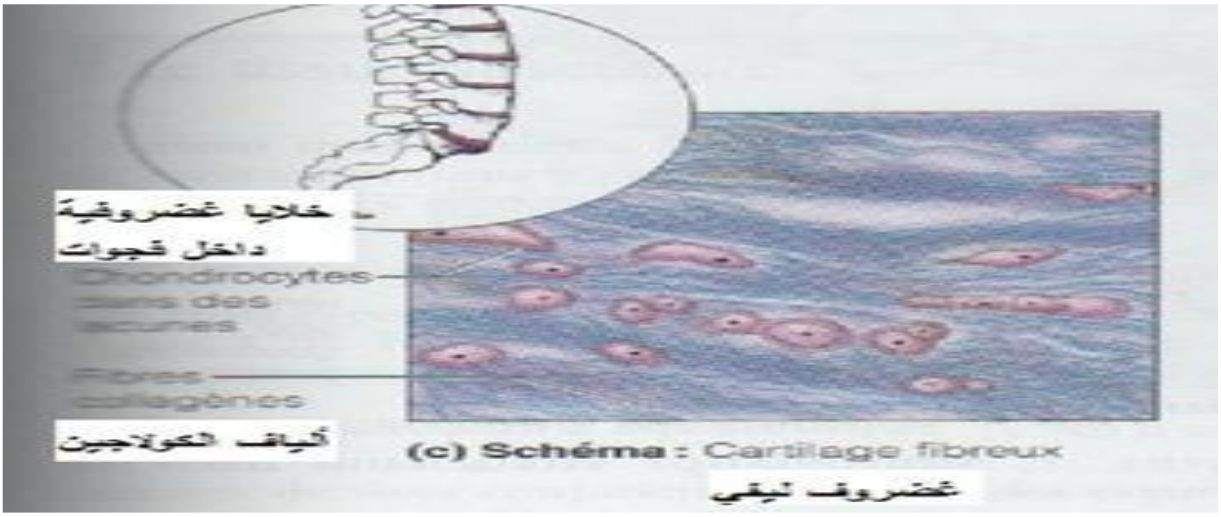



### النسيج الغضروفيTissu cartilagineux

هو أقل صلابة و أكثر مرونة من النسيج العظمي، النوع الأكثر وجود هو الغضروف الزجاجي يتكون من ألياف الكولاجين، يدعم البلعم، يصل الأضلاع بالقص، ويغطي حواف العظام في المفاصل ، يشكل الجزء الكبير لهيكل الجنين ،لكنه يتحول تدريجيا خلال النمو وقبل الولادة إلى نسيج عظمي.

الغضروف المرن نجده في التراكيب التي تتطلب مطاطية كصيوان الأذن.

الغضروف الليفي قابل للضغط، يشكل الأسطوانات ما بين الفقرات، أي وسادة بين الفقرات.

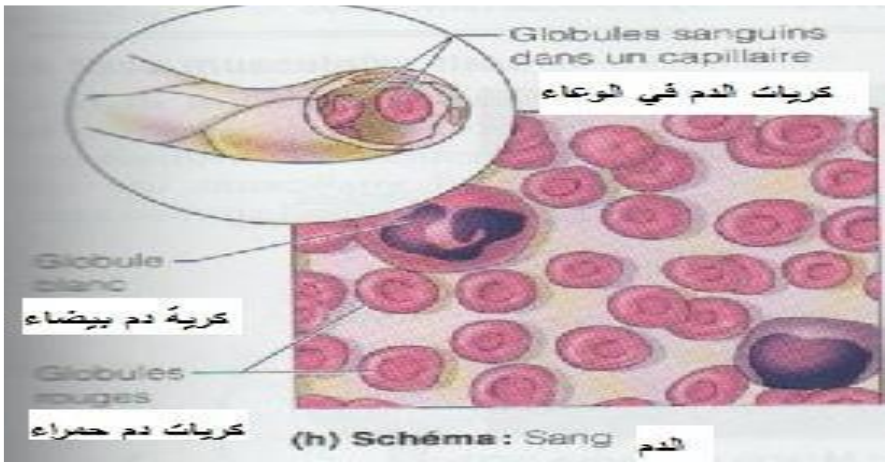



**7) النسيج الضام الوعائي ( الدم و اللمفTissu conjonctif vasculaire :)**

نسيج ضام سائلي يتكون من سائل البلازما يسبح فيها ثلاث أنواع من المكونات الخلوية و هي:

كريات الدم الحم ا رء ،كريات الدم البيضاء و الصفائح الدموية

يشكل 8% من وزن الجسم و يت ا روح حجمه ما بين 6 – 5 ل عند الذكور و5 – 4 ل عند الاناث




**2-3-الأنسجة العضليةLes tissus musculaires**

يتكون النسيج العضلي من ألياف تعرف بالألياف العضلية لها القدرة على الانقباض والارتخاء ولذلك تشترك في إحداث الحركات المختلفة للإنسان و تتكون كل ليفة من لييفات عضلية طويلة Myofibrilles

وهناك ثلاث أنواع

من الأنسجة العضلية:

**النسيج العضلي الأملس( الغير مخططTissu musculaire lisse :)**

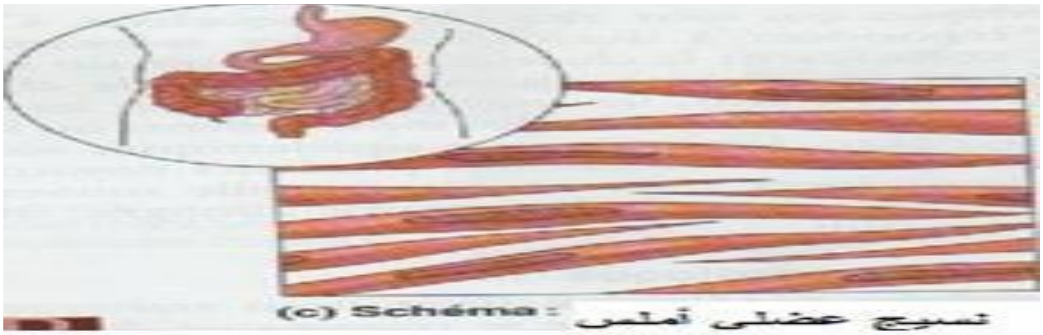
**النسيج العضلي الهيكليTissu musculaire squelettique :**

**النسيج العضلي القلبيTissu musculaire cardiaque :**

**1)النسيج العضلي الأملس( الغير مخططTissu musculaire lisse :)**

عضلات لاإردية لأنها توجد في جدران الأحشاء الداخلية، لا تظهر عليها تخطيط، تحتوي على نواة واحدة تمتاز

بمقدرتها على الانقباض لمدة طويلة غير أنها بطيئة في عملها عكس النسيج العضلي، تتواجد في المعدة، المثانة، الرحم و الأوعية الدموية . من بين أنشطتها التقلص الاستداري، حركة تدفع المواد الغذائية في الأمعاء الدقيقة




**2)النسيج العضلي الهيكليTissu musculaire squelettique :**

تسمى بالعضلات الهيكلية لأنها ملتصقة بالهيكل العظمي، تستجيب هذه العضلات لأوامر إرادية ،عند تقلصها تسحب العضلات العظام أو الجلد مما يؤدي إلى الحركة أو تعبير الوجه.

الخلايا العضلية الهيكلية ذات شكل مخطط وتحتوي على عدة نواة، نسميها في الغالب بالألياف العضلية بسبب طول شكلها الذي يساعد على التقلص.

**3)النسيج العضلي القلبيTissu musculaire cardiaque :**

خلايا العضلة القلبية مخططة مثل العضلة الهيكلية ، تحتوي على نواة واحدة . تمتاز عضلات القلب بقدرتها على الانقباض المستمر والحركة التوافقية المنتظمة كما أنها لا تجهد إلا في الحالات المرضية.

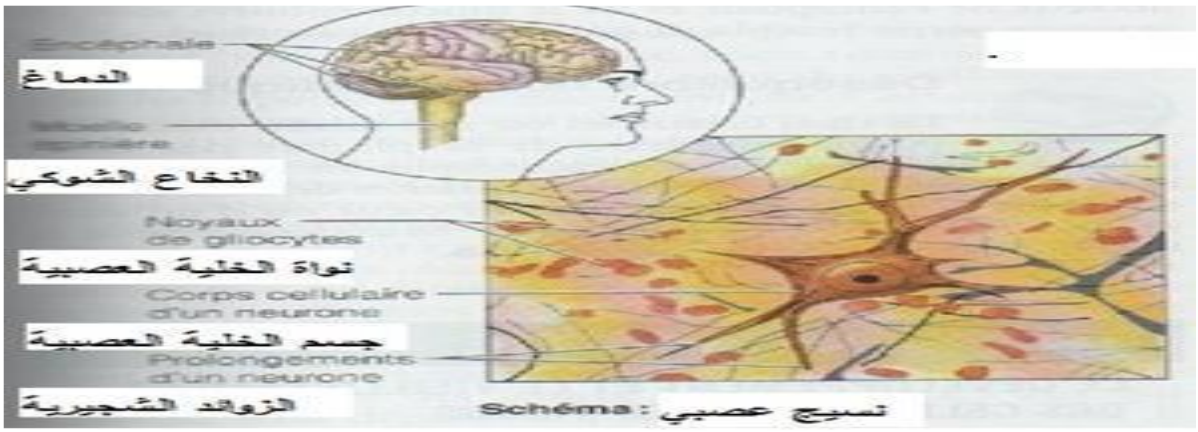
يستجيب النسيج العضلي القلبي إلى أوامر لا إرادية

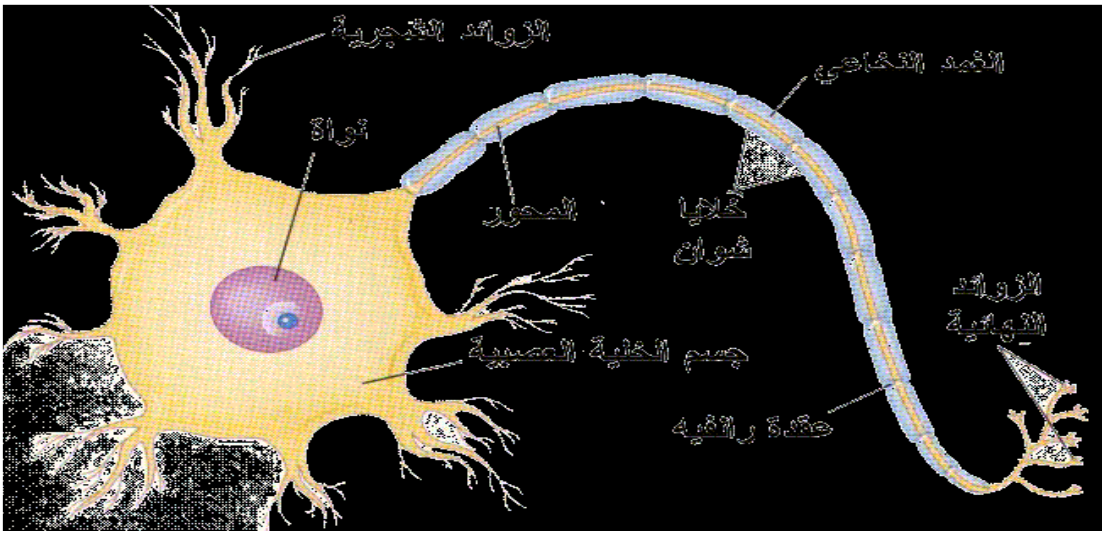
## 2-4-النسيج العصبيLe tissu nerveux

تنقسم الخلايا العصبية تبعا لعدد محاورها العصبية الأساسية إلى وحيدة القطب أو ذات قطبين أو عديدة الأقطاب كل الخلايا العصبية تستقبل و ترسل سيالات كهروكميائية.

تتمثل الخصائص الوظيفية الأساسية للنسيج العصبي في القابلية للتنبيه و التوصيل.

يشكل سيتوبلازم الخلية العصبية امتدادات طويلة تصل إلى 1 م في الساق__



# الدرس الرابع :الجهاز العظمي

## 1-تعريف الجهاز العظمي

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

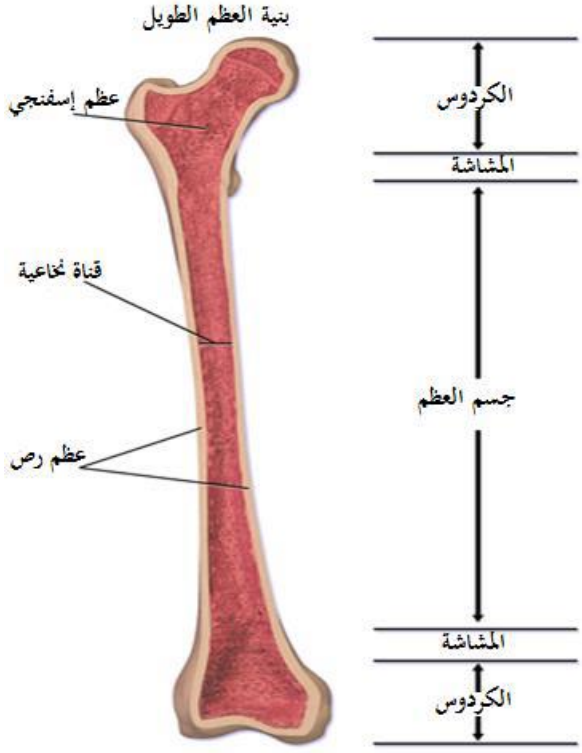
يتكون الهيكل العظمي للبالغ من 206 عظم ،يبلغ عدد العظام عند الولادة 350 عظم ،أغلبها تلتحم.

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

## 2-بنية العظم

العظم نمط من النسيج الضام متين كالفولاذ و خفيف كالألومنيوم .يتألف العظم من خلايا متخصصة (ostéoblaste ,ostéocyte, ostéoclaste ) ومن ألياف بروتينية متشابكة شبه هلامية قوامها الماء و أملاح معدنية وكربوهيدرت 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 وهو نسيج لين ينتج كريات الدم الحمراء،البيضاء و الصفائح ) والنقي الأصفر 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.



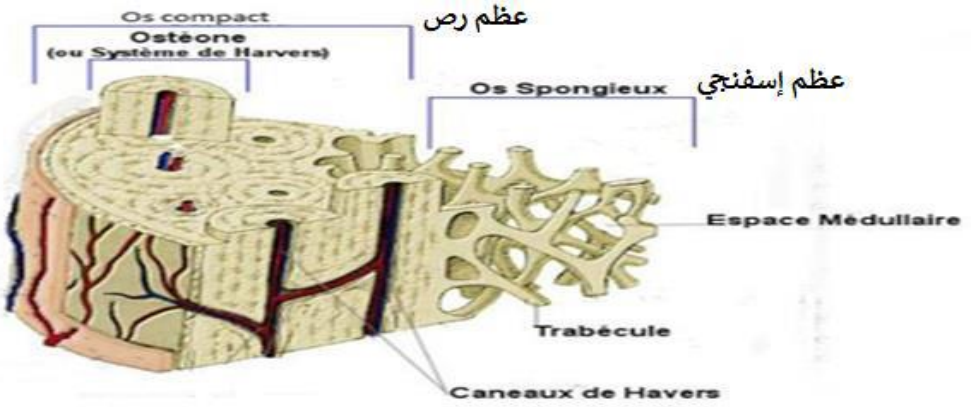
لدى البالغ يتواجد النخاع الأحمر فقط داخل فجوات العظام الأسفنجية للعظام المسطحة والمشاشة الأقرب (الأقرب للأحزمة) لبعض العظام.

وتحيط 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 :Os compact متماسك، كثيف، مظهر ناعم وصلب.**

**عظم إسفنجي : Os spongieux له فجوات عديدة.**



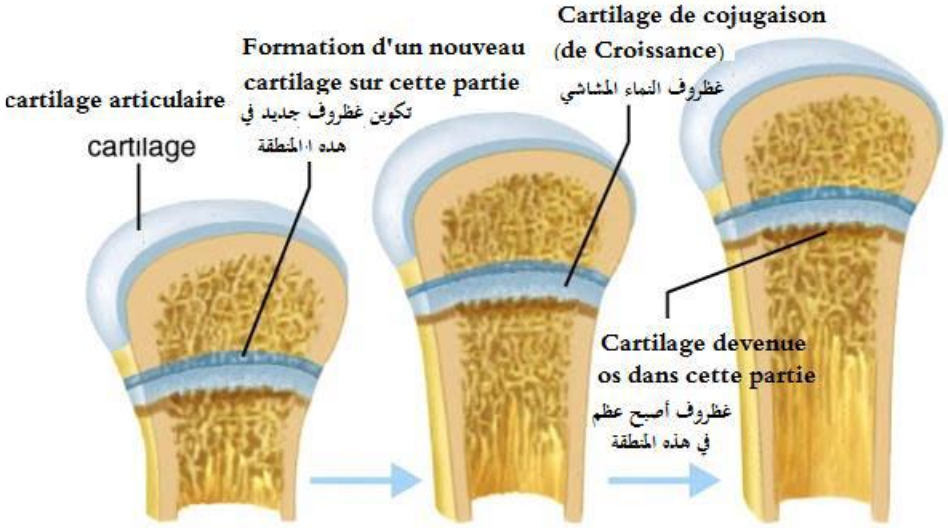

## 3-نمو العظم:

التعظم هو عملية تحول الغضروف إلى عظم نتيجة لترسب الأملاح المعدنية ،بخاصة 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 عظميما عدا منطقتين:

الغضاريف المفصلية التي تغطي حواف العظام وتدوم مدى الحياة و تقلل من الاحتكاك ما بين المساحات المفصلية .وغضاريف النماء المشاشية Le cartilage épiphysaire (de croissance) التي تتواجد في مناطق على مقربة من أطراف العظام الطويلة كعظام الفخذ، والضنبوب، والشظية، و العضد و

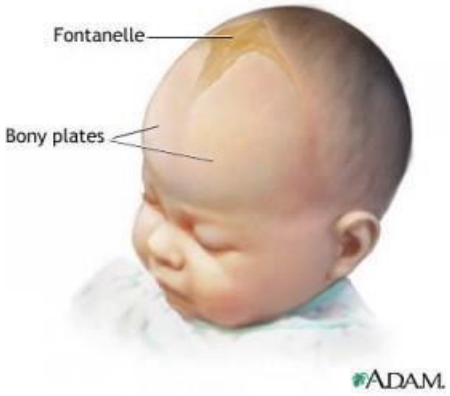
الكعبرة و الزند، .هناك تتكاثر الخلايا الغضروفية وتتشعب مكونة أعمدة تدفع الخلايا القديمة نحو وسط قصبة العظم ، ومع تضخم خلايا الغضروف و موتها، تمتلئ الفجوات التي كانت تشغلها بخلايا عظمية جديدة.

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




اليافوخ: Les fontanelles

يستمر دماغ الجنين و بعدها الرضيع في النمو بفضل اليافوخ، حيث تسمح لل أ رس بتحمل الضغط عند الولادة ،تتحول اليافوخ تدريجيا من غضروف إلى عظم بعد 24 – 22 شهر من الولادة.




## 4-أجزاء العظم:

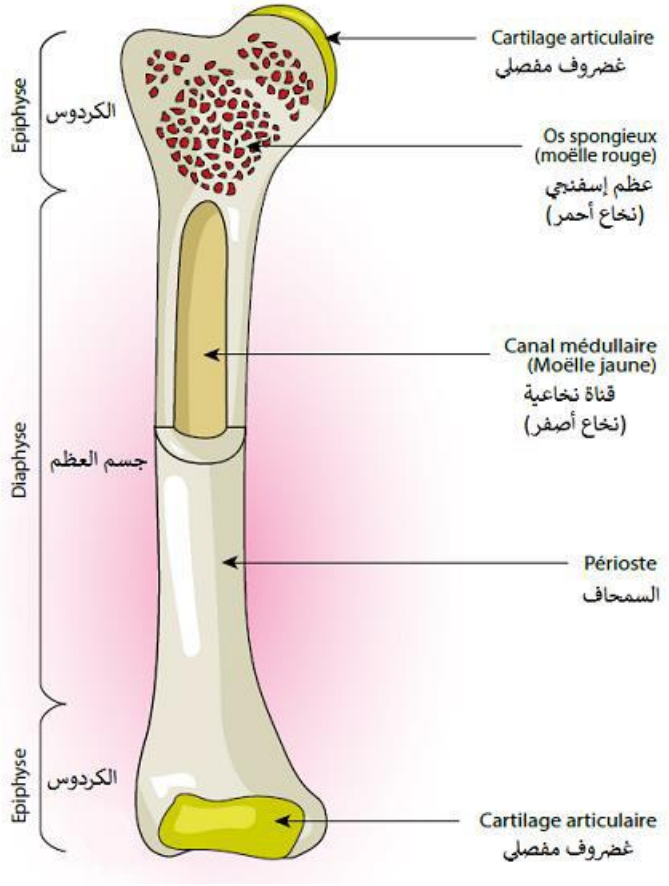
يتكون العظم من ثلاث أجزاء هي:

L'épiphyseالكردوس : هي حواف العظم الطويل ،كل واحدة مكونة من طبقة رقيقة من العظم الصلب يفصل بينها طبقة

مكونة من عظم إسفنجي. السطح الخارجي للكردوس مغطى بالغضروف المفصلي عوض السمحاق، فهو غضروف زجاجي ناعم يقلل من الاحتكاك بين المساحات المفصلية . لدي البالغ ،يمر عبر المشاشة خط رقيق من النسيج العظمي يسمى صفيحة النماء المشاشية هي بقايا لغضروف النماء المشاشية.

La diaphyseجسم العظم : يحتل تقريبا كل طول العظم ،يتكون من عظم صلب محاط بغشاء لنسيج ضام ليفي( السمحاق) الذي يحميها من الجانب الخارجي لجسم العظم و مشكلا لحواف القناة النخاعية.

La métaphyseالمشاشة : المنطقة المنحصرة ما بين الكردوس épiphyse و جسم العظم الطويل diaphyse




## 5-أنواع العظام:

يوجد أربع أصناف من العظام : العظام الطويلة ،القصيرة ،المسطحة ،و الغير منتظمة.

**العظام الطويلة:** يتكون العظم الطويل من الجسم و الحافتين .كل عظام الأطراف طويلة ما عدا عظام الرسغ و الرسغ

**العظام القصيرة:** في الغالب تكون العظام القصيرة مكعبة و تحتوي خاصة على العظم الإسفنجي .عظام الرسغ( اليد و القدم) و الرضفة هي عظام قصيرة

**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 والقص ولوح الكتف هي عظام مسطحة .

**العظام الغير منتظمة:** عظام لا تنتمي إلى أي من هذه الأصناف المذكورة سابقا تسمى متغيرة، و الفق ا رت التي تكون العمود الفقري وعظام الورك هي من هذا النوع

## 6-وظائف العظام:

تعطي العظام الشكل الخارجي لجسم الإنسان، و تقوم بوظائف عديدة و مهمة منها:

-الدعم: تعتبر العظام الأعمدة الحديدية والإسمنت المسلح لجسم الإنسان ،يمثل بنية صلبة يستند إليها الجسم ،تعمل عظام الأطراف السفلى كأعمدة تحمل الجذع أثناء الوقوف و القفص الصدري يدعم جدران الصدر.

-الحماية :تحمي العظام الأعضاء الرخوة ،مثلا :تحمي عظام الجمجمة الدماغ ،والفقرات تحمي النخاع الشوكي، والقفص الصدري يؤوي الأعضاء الحيوية الموجودة بداخله ( القلب و الرئتين.)

-الحركة : تعمل العضلات الهيكلية المتصلة بالعظام بواسطة الأوتار كال ا رفعة لتحريك الجسم أو أجزائه

-تخزين المعادن و الدهون :يمثل التجويف الداخلي لبعض العظام مكان لتخزين الدهون ، يمثل كذلك خزان للمعادن أهمها- :الكالسيوم و الفسفور.

- تكوين الكريات الدموية :يتم تكوين الكريات الدموية في نخاع بعض العظام

## 7-الهيكل العظمي المحوري

ينقسم الهيكل العظمي إلى جزئين :الهيكل العظمي المحوري ، حيث تشكل العظام محور طولي للجسم (الجمجمة ،العمود الفقري ، القفص الصدري( الأضلاع و القص) و الهيكل العظمي الطرفي و يشمل عظام الأطراف السفلى و العليا و الأحزمة( حزام الكتف و الحوض)

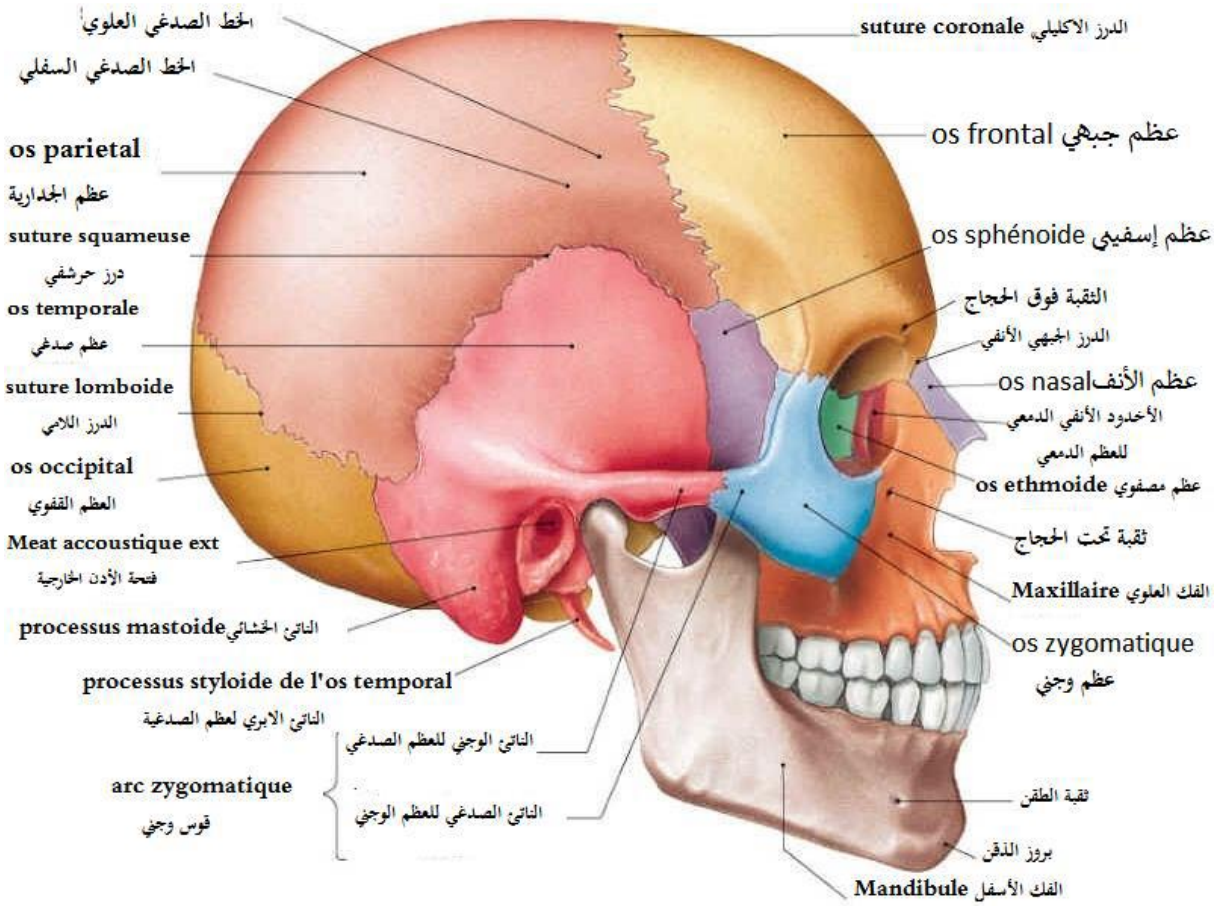
رسم يبين الهيكل العظمي المحوري باللون لأخضر و الهيكل العظمي الطرفي باللون البني

**أولا-هيكل الرأس( الجمجمة:)**

يتكون هيكل الرأس( الجمجمة ) من مجموعة من العظام يبلغ عددها 22 عظم 8 ( منها تشكل قبو القحف تحيط بالدماغ وتحميه ، 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.




1) عظام القحف:

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

- 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 frontalيشكل الجبهة ،به نتوءات عظمية( حدبة)تحت حاجب العين و المنطقة العليا لحاجب العينين.

العظم القفوي( القذالي( 1Os occipit) 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 sphénoïdeهو 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 لحجاج العين.

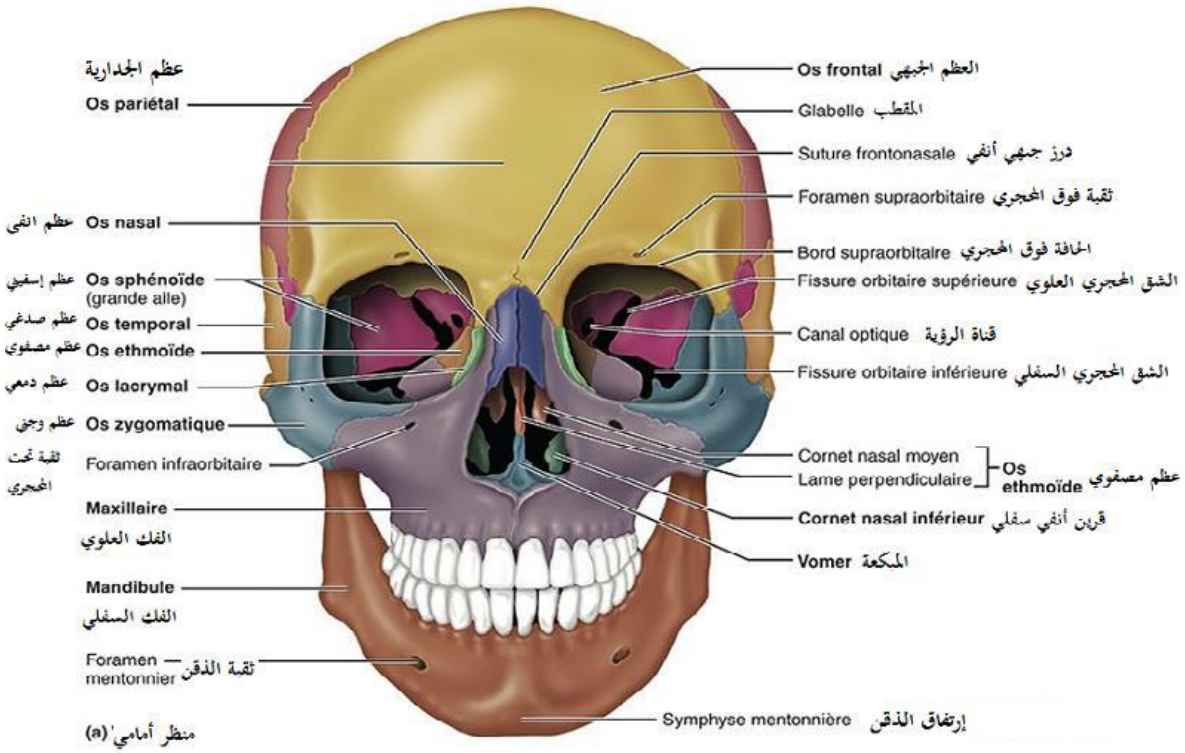
## 2) عظام الوجه:

من أصل 14 عظم المكونة لهيكل الوجه ، يوجد 6 منها زوجية. 12 فقط الفك السفلي والميكعة vomer هي عظام فردية.

-عظام الأنف:2 Les os nasaux هي رقيقة على شكل مثلث ، يتكون الجزء الأسفل لهيكل الأنف من غضروف.

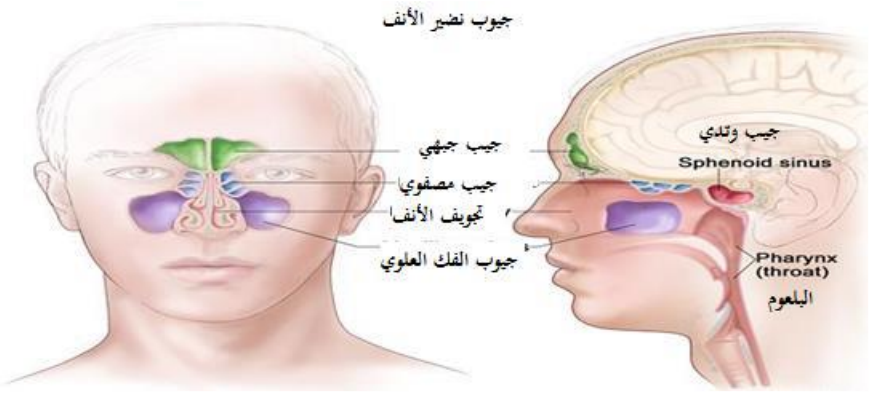
-عظام الفك العلوي:2 os maxillaires إن عظمتي الفك العلوي تتلاحم فيما بينها لتكونا الفك العلوي ، يتمفصل عظم الفك العلوي مع جميع عظام الوجه ما عدا عظم الفك السفلي .تبقي الأقواس المجوفة الأسنان العليا في مكانها، يحتوي الفكين على جيوب متصلة مع فجوات الأنف.

-العظم الوجني:2 l'Os zygomatique تشكل جزء مهم للجدار الجانبي لحجاج العين.

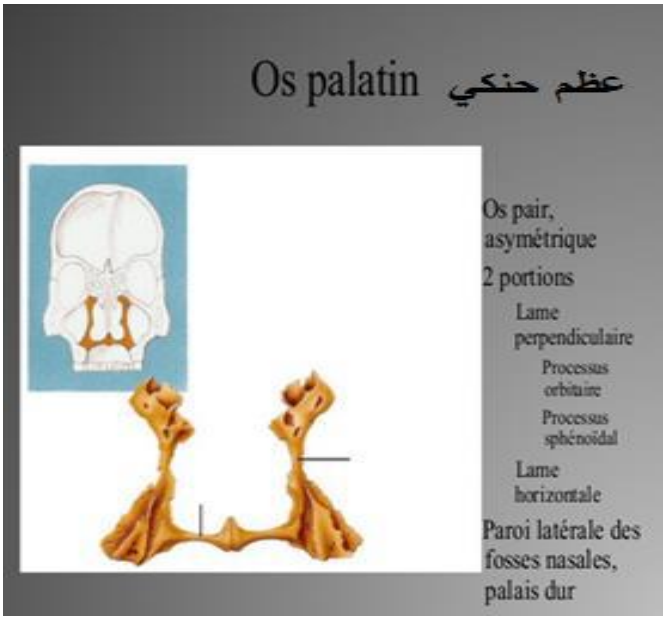



- العظم الدمعي :2 L'os lacrymal تشارك في الجدار الأوسط لحجاج العين ،كل عظم دمعي يحتوي على أخدود تسيل من خلاله الدموع.

- 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 كثير 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



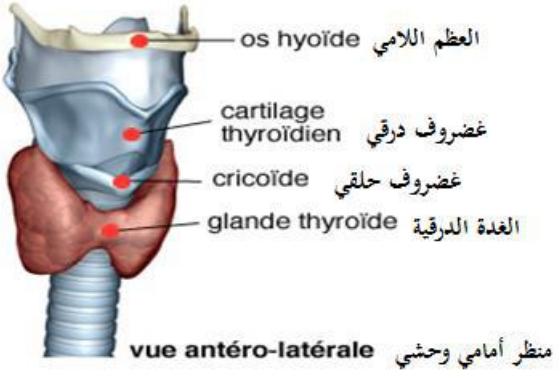

-عظم الفك السفلي:1 La mandibule عظم الوجه الأكبر حجم و مقاومة ،يتمفصل مع عظم الصدغية لكلى الجهتين للوجه مشكلا المفصل الوحيد المتحرك الرأس.

- 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: l'os hyoïde**

و هي عظمة واحدة داعمة للحنجرة، لا تتصل بأي عظمة أخرى



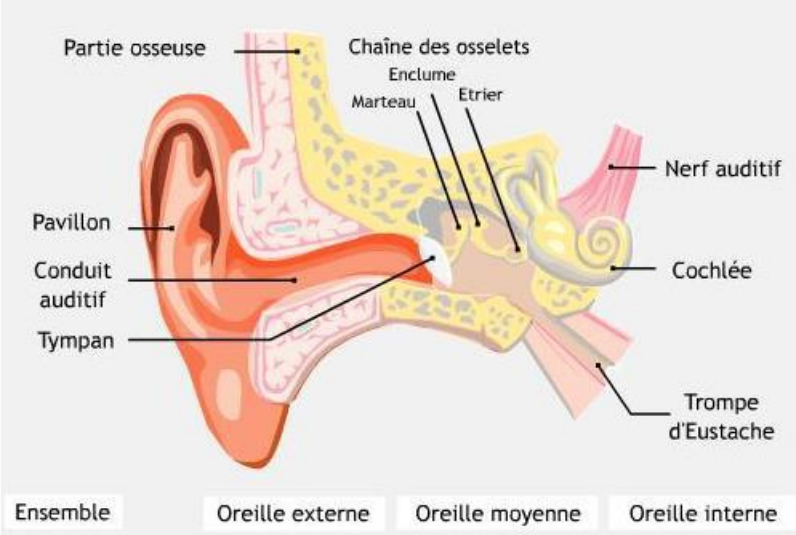
**-العُظَيماتُ السَّمْعِيَّة: osselets auditifs les**

هي ثلاث عظام صغيرة

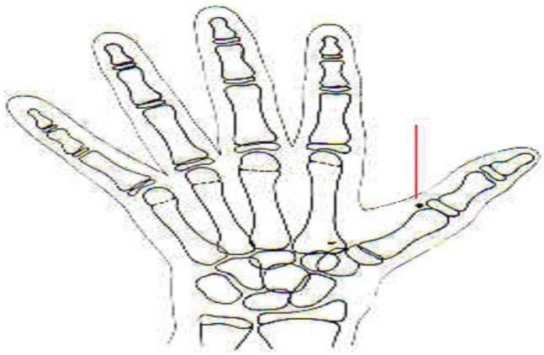
مطرقة marteau le وعددها2

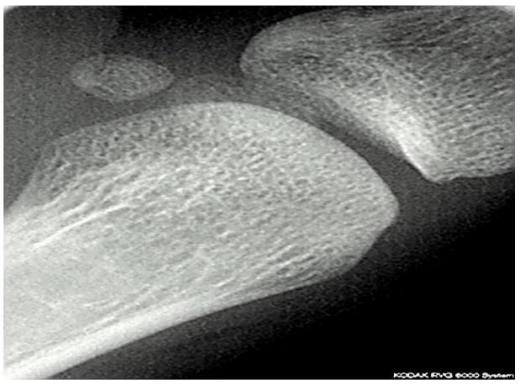
سندان l'enclume وعددها2

ركاب l'étrier وعددها2




- 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 .





**ثانيا: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.

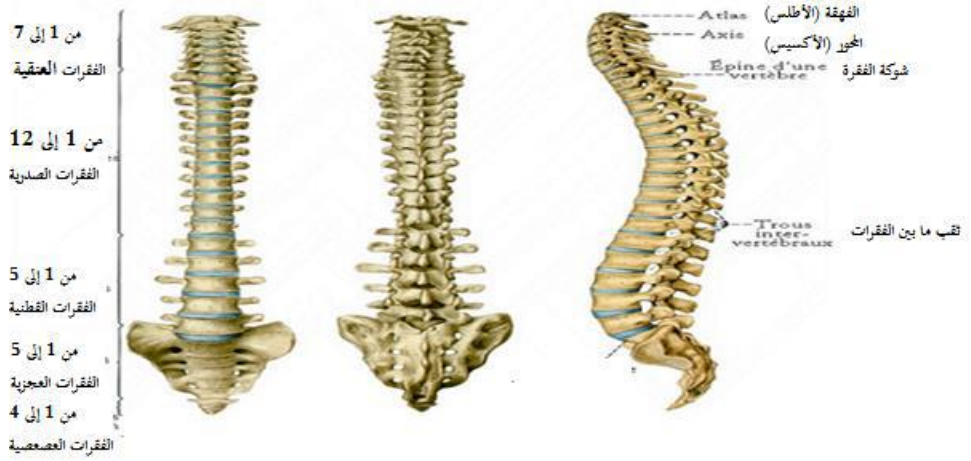
يتكون العمود الفقري قبل الولادة من 33 عظم تسمى الفقرات ، 9 منها تلتحم لتكون عظمين ، العجز والعصعص، يشكلان الجزء الأسفل للعمود الفقري، تنقسم 24 فقرة المتبقية إلى 07 :فق ا رت عنقية، 12 فقرة ظهرية و 05 فقرات قطنية تحمل أسفل الظهر.

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 الاقراص 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)

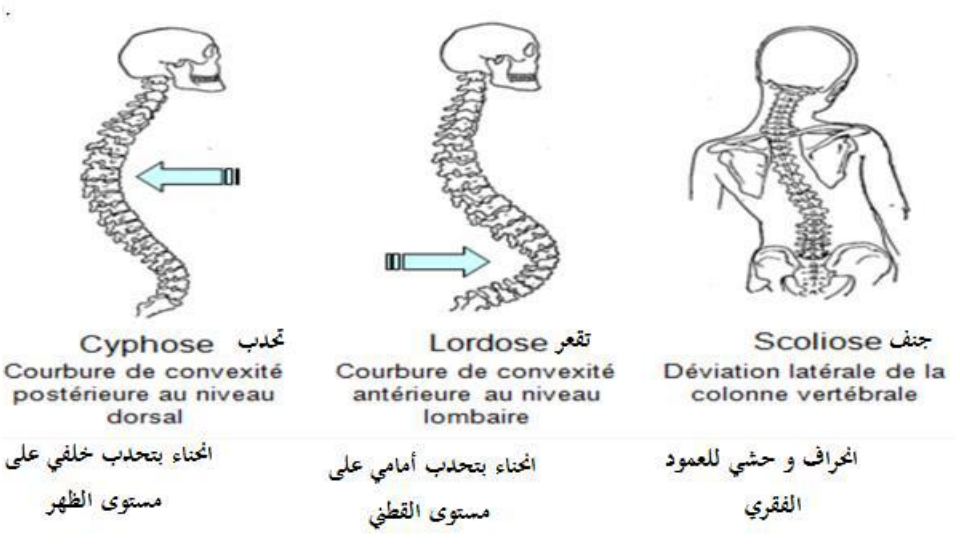



**- تشوهات العمود الفقري:**

حدبة للخارج على مستوى الضهر : Cyphose . الزيادة في تحدب الضهر يؤدي الى ثني الرأس والكتف نحو الأمام .

تقعر للداخل في المنطقة القطنية : Lordose الزيادة في تقعر الجهة القطنية والعنق يؤدي الى مد الرأس نحو الخلف.

جنف: Scoliose انحراف جانبي للعمود الفقري على شكل أفعى .الأسباب قد تكون عوامل وراثية، هرمونية ، خلال النمو أو ميكانيكية نجد البعض منها عند الولادة و البعض الآخر يحدث بسب مرض أو الوقوف السيئ ،أو حمل ثقل كبير على العمود الفقري من جهة واحدة.

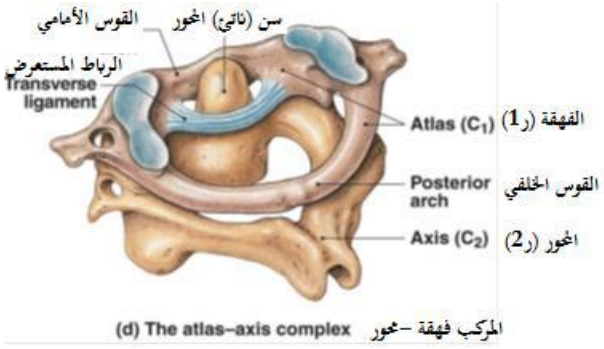



## 1)الفقرات الرقبية العنقية: Vertèbres cervicale

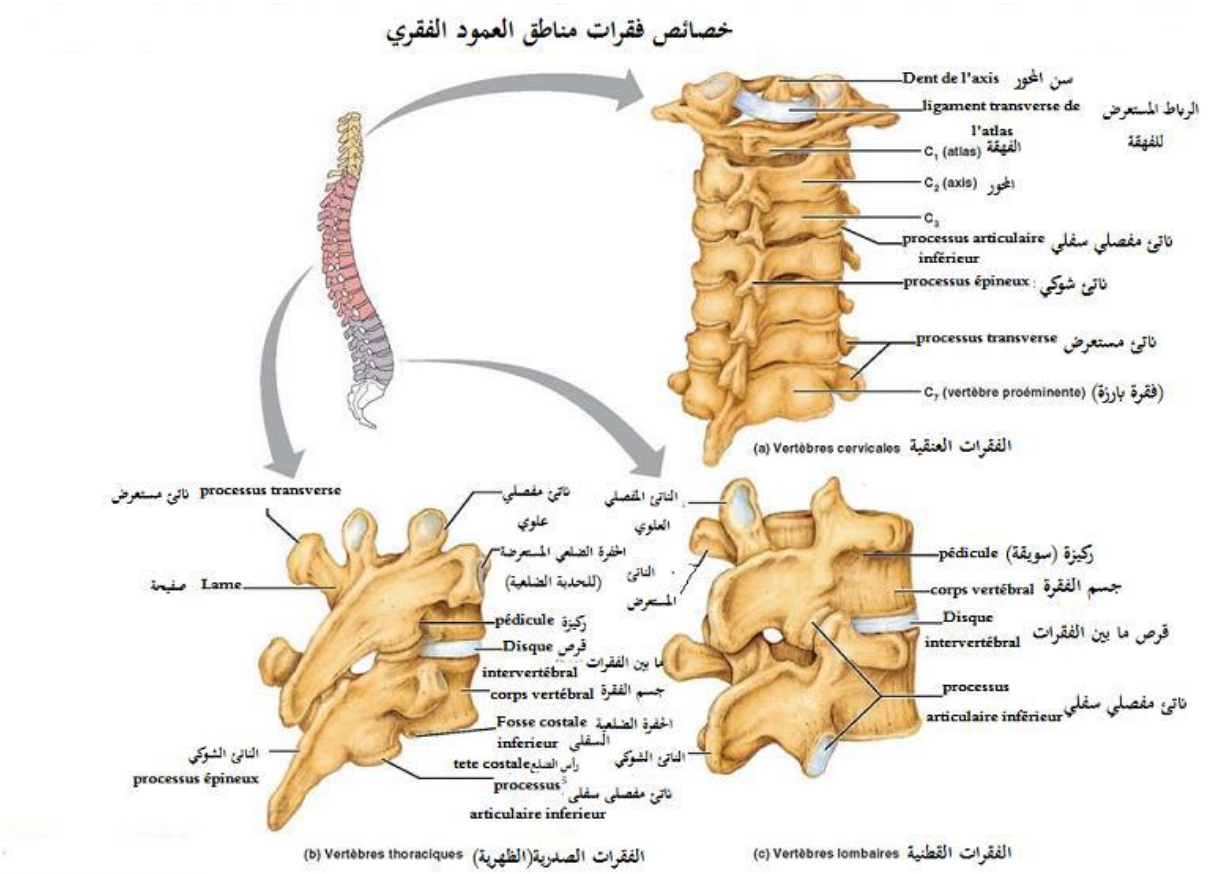
الفقرت السبع المرقمة من ر 1 إلى ر 7 تشكل القطعة الرقبية للعمود الفقري، الفقرتين الأولى و الثانية atlas, الأطلس(الفهقة ) و Axisالمحور لهما شكل مختلف يترجم وظائفهما الخاصة.

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 بإنحناء 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 ر 1 و ر 2 تسمح بدوران الرأس من جهة إلى أخرى كإشارة لعدم القبول




الفقرات ر 3 إلى ر 7 هي أصغر و أخف الفقرت ، تحتوي على ناتئ شوكي قصير مقسم إلى حدبتين ،ما عدا الفقرة السابعة التي يمكن لمس ناتئها الشوكي البارز تحت جلد الرقبة.




**منظر خلفي وحشي لتمفصل الفقرات**

2)الفقرات الصدرية أوالظهرية 12 : فقرة ظهرية( ظ 1 إلى ظ ) 12 لديها جميعا نفس الشكل ،هي أكبر من الفقرت الرقبية ،حجم جسمها يزداد من ظ 1 إلى ظ. 12

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- .

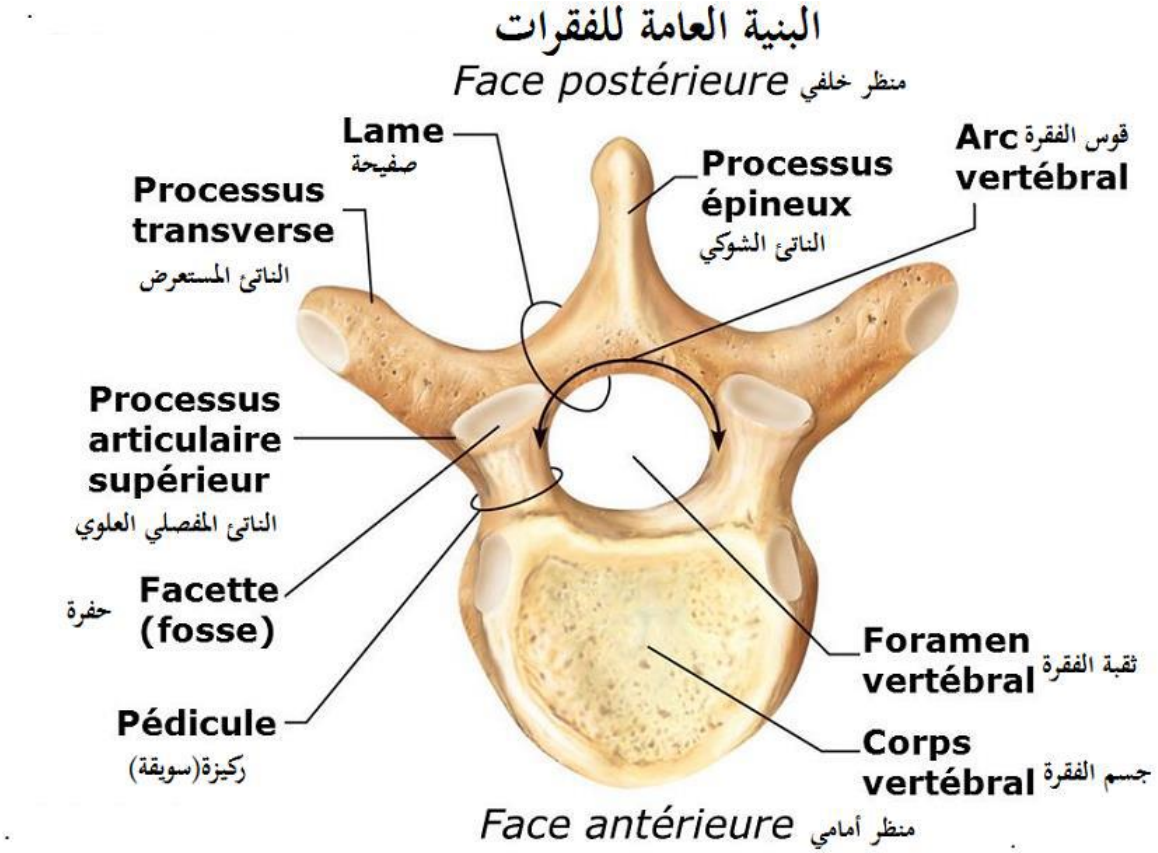
3) الفقرات القطنية: Vertèbres lombaires الخمس فقرات القطنية ق 1 إلى ق 5 هي الأكبر حجما، لها جسم ضخم على شكل مربع و بنية قوية ، ناتئها الشوكي القصير متجه نحو الحلف يسمح لها بتحمل ثقل كبيرة.

**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 ت وجد على جانبي جسم الفقرة.
- الناتئ الشوكي: Processus épineux ناتئ فردي ناتج من السطح الخلفي لقوس الفقرة

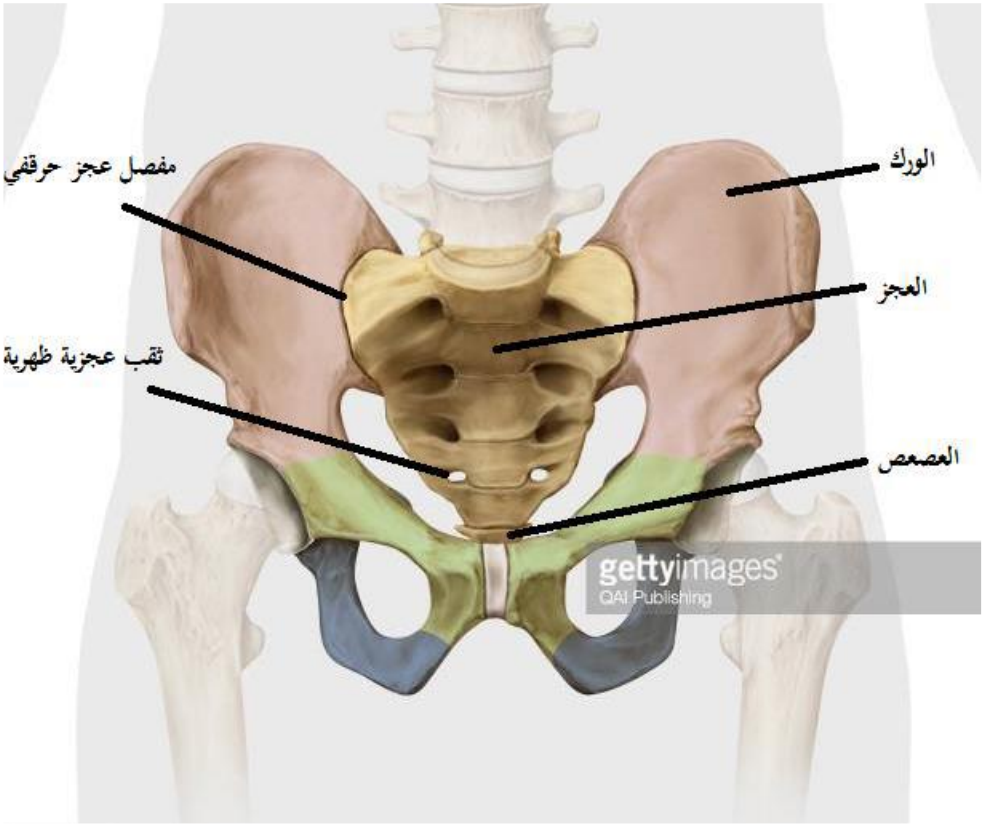
•الناتئ المفصلي الأعلى و الاسفل: Processus articulaire supérieur et inférieur هو امتداد على الجانبين مقارنة بالثقبة الفقرية مما يسمح للفقرة الاتصال بالفقرت المتاخمة ( القريبة ) بواسطة نقاط اتصال.




**4) .العجز: Le sacrum**

عبارة عن خمس فقرات ملتحمة تدريجيا فيما بينها ،يتمفصل بجزئه الأعلى مع ق 5 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




. –

**6)العصعص: Le coccyx**

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

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

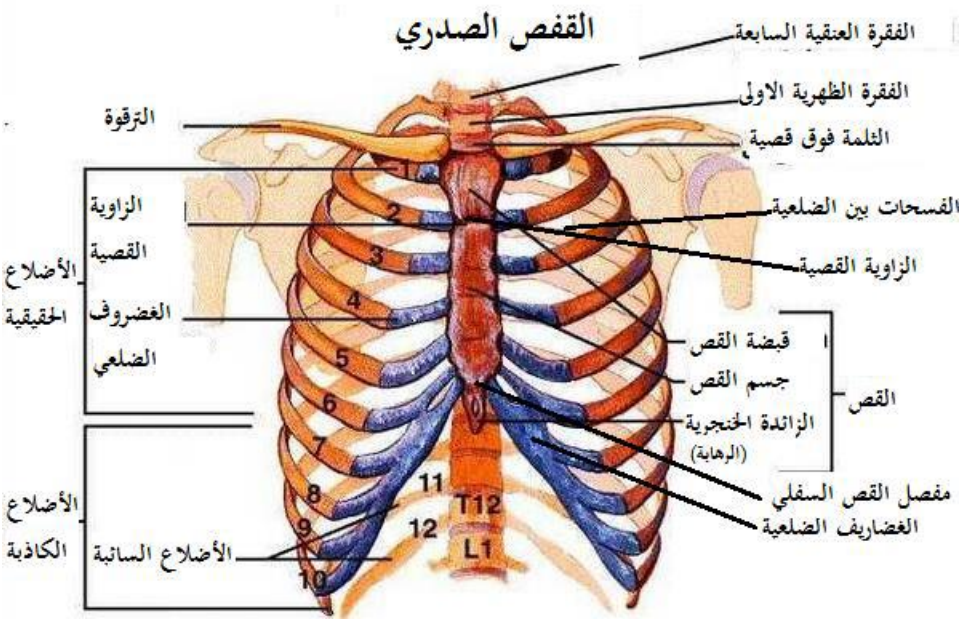
على شكل مخروط مكون من عظام رقيقة تحمي الأعضاء( القلب، الرئتان، الأعصاب و الأوعية الدموية الكبيرة.) يتكون جدار القفص الصدري من:

1العظام : و هي اثني عشر زوج من الأضلاع و عظم القص والفقرت الصدرية الاثني عشر .

2الغضاريف :تتألف من الأقراص بين الفقرية و الغضاريف الضلعية والتي هي عبارة عن قطع من الغضاريف الزجاجية تربط الأضلاع بعظم القص.

3العضلات :تملأ الفسحات بين الضلعية بالعضلات بين الضلعية و التي تساعد على حركة الأضلاع مع الأوعية الدموية والأعصاب المجهزة بها.

4الأربطة :و هي التي تربط العظام و الغضاريف ببعضها .




**1) 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 الأج ا زء التالية:

- قبضة القص
- جسم القص
- الرهابة

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.

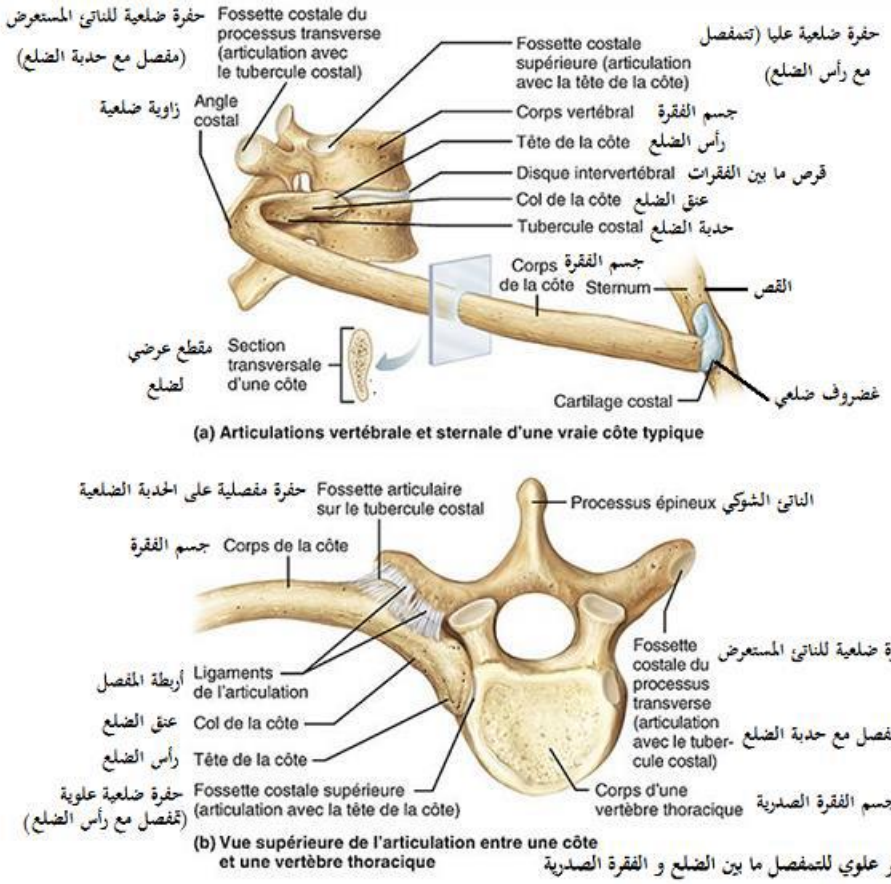
يشكل معلم سهل لحساب الأضلاع و إيجاد الفراغ الثاني ما بين الأضلاع و الذي من خلاله يمكن سماع بعض أصوات صمامات القلب.

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

**2) الأضلاع: Les cotes**

تتكون جدران القفص الصدري من 12 زوج من الأضلاع ، كل الأضلاع تتمفصل من الخلف الفرات 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.



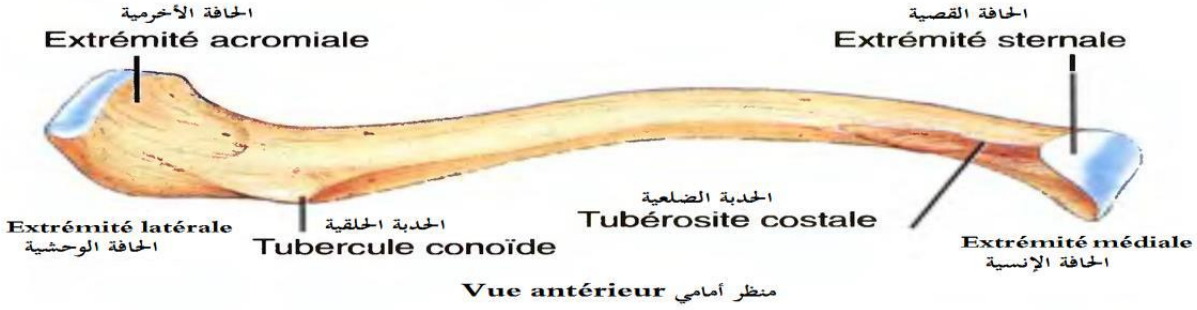

## 9-:الهيكل العظمي الطرفي

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

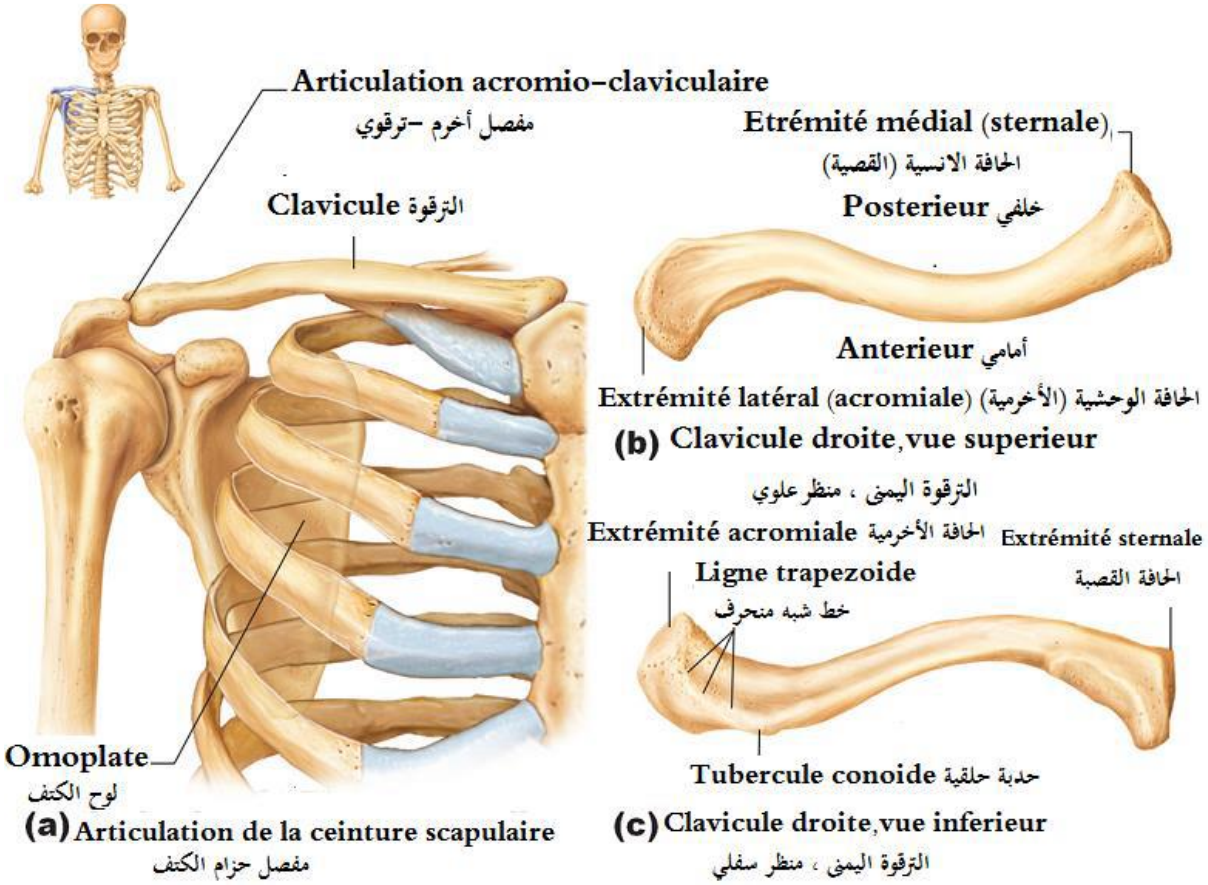
### 1)عظام حزام الكتف:

يتكون حزام الكتف ceinture scapulaire من عظمتين ،الترقوة و لوح الكتف

- 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.

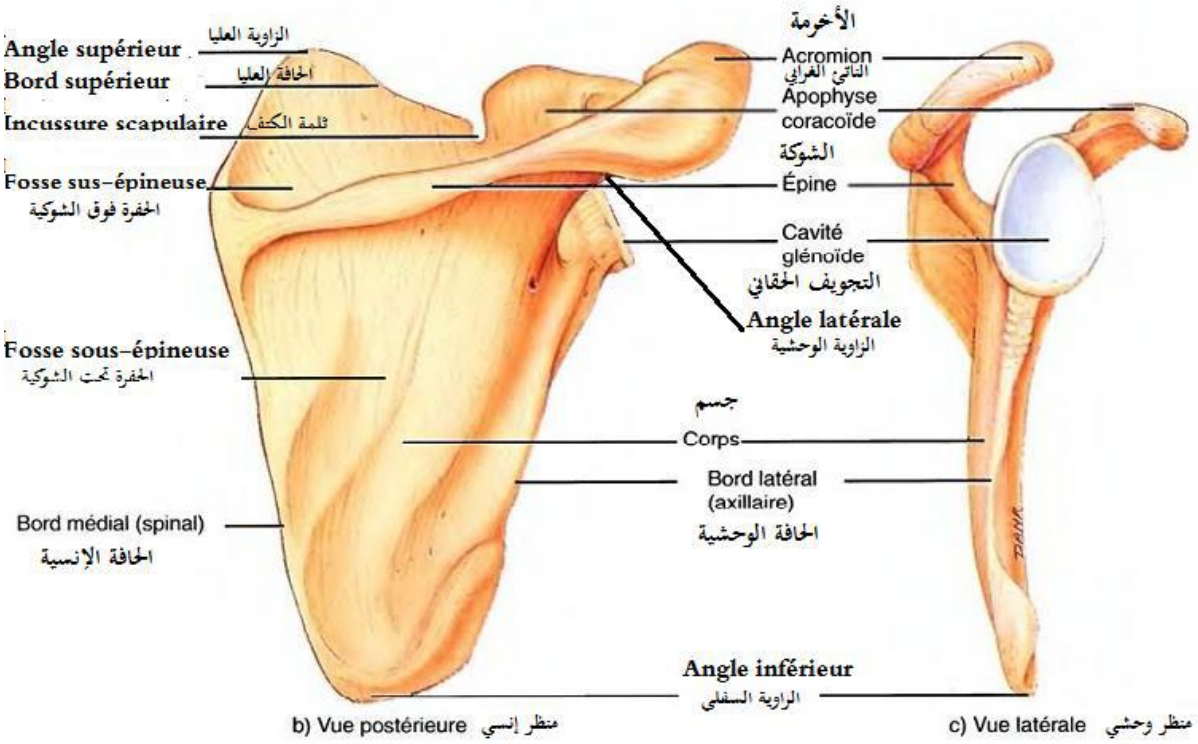


تعمل التَّرْقُوَة كوصلة دعامية تحفظ عظم الكتف في موضعه حتى تتيح للذراع أن يتدلى بحرية.
تتمفصل الناحية الإنسية ( الداخلية ) لعظم التَّرْقُوَة مع قبضة القص بواسطة المفصل القصي التَّرْقُوِي .أما من النهاية الوحشية (الخارجية ) لعظم التَّرْقُوَة فتتمفصل مع الأخرم( بروز يوجد على لوح الكتف ) بواسطة مفصل الأخرم ترقوي




## 2)لوح الكتف: Omoplate ou scapula

عظم على شكل مثلث ،نسميها في الغالب أجنحة، تتسع عندما نسحب الذراع نحو الخلف . يتكون من جسم مسطح و نتوئين عريضين: الأخرمة ) acromion ( تنتهي بشوكة الكتف) épine iliaque ( ،و الناتئ الغرابي ( processus coracoïdeيشبه 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 الرئسين 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 )، وثلاث زوايا ( العلوية ،السفلية والجانبية)، تتواجد حفرة حقة الكتف الزاوية الجانبية أين تتمفصل مع رأس عظم العضد (مفصل المنكب.)




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

1المفصل القصي الترقوي sterno-claviculaire هو النقطة الوحيدة التي يتصل بها حزم الكتف بالهيكل المحوري.

2لوح الكتف متصل بدرجة أقل ببقية الجسم مما يسمح له بالتحرك بكل حرية تحت تأثير النشاط العضلي .

3الحفرة الحقية للوح الكتف أقل عمق، و مفصل الكتف مشدود بدرجة أضعف بواسطة الأربطة .

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

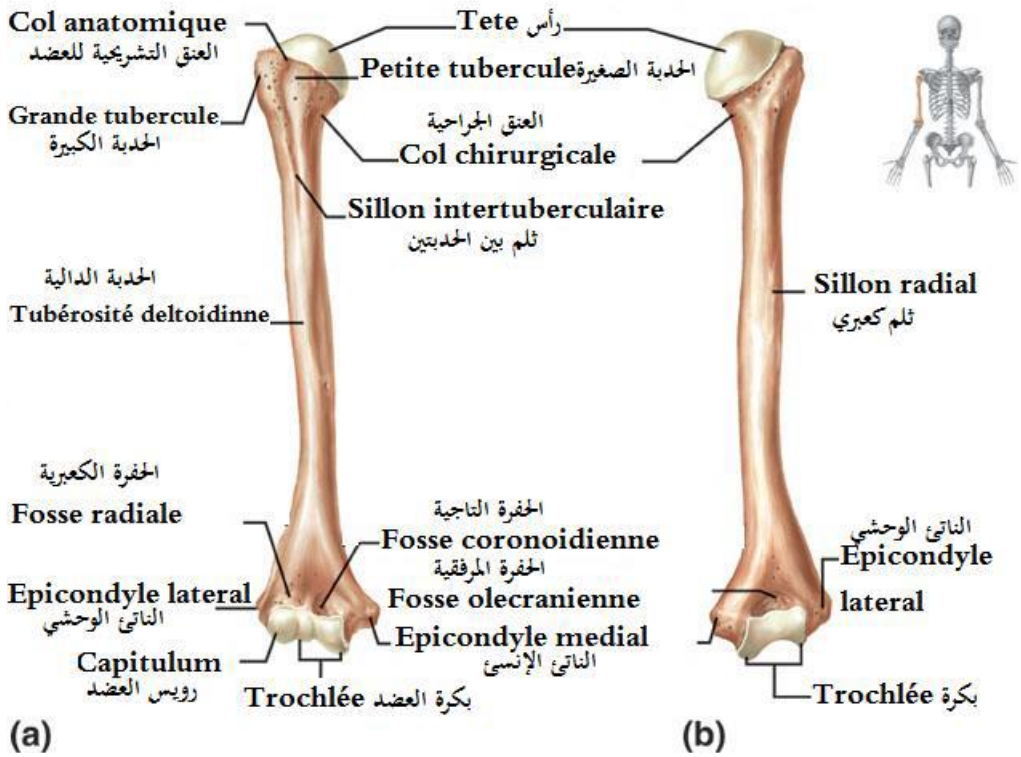
## 3)عظام الأطراف العلوية:

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

### -العضد: l'humérus

عظم العضد طويل ،حافته الأقرب على شكل أ رس مكور متصل في الحفرة الحقية بلوح الكتف ،أمام الرأس نجد الحدبة الكبرى والصغرى (grand et petit tubercules) مكان اتصال العضلات supra et infra épineux، في نصف جسم

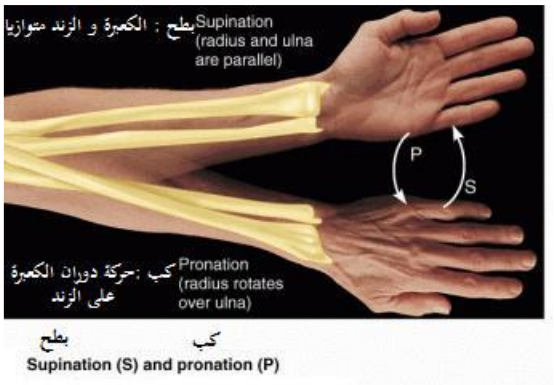
العظم diaphyse نجد الحدبة الدالية tubérosité deltoïdienne نقطة اتصال العضلة الدالية للكتف، غير بعيد نجد الثلم الكعبري( ثلمة العصب الكعبري و الشريان العضدي sillon du nerf radial et l'artère huméral ) رسمة مساره.




و في حافته الأبعد من الأمام نجد في الجهة الوسطى بكرة عظم العضد 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.

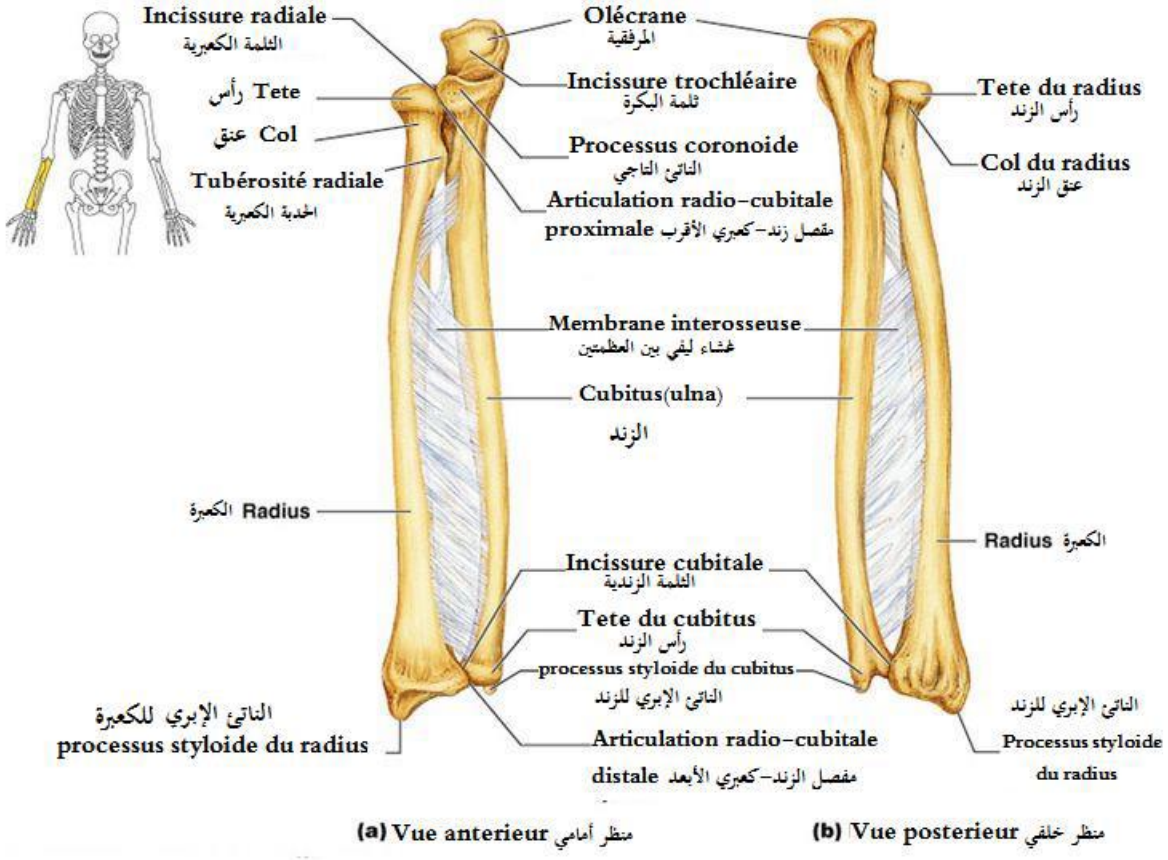
**-الساعد:**

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 و المرفقية معا مفصل ثابت بالنسبة لبكرة عظم العضدtrochlée humérale




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.

–عظام الأمشاط : Les os du métatarse تشكل عظام الأمشاط الخمس ا رحة اليد الكف paume de la main

–السلاميات: Les phalanges تشكل السلاميات الأربعة عشر، عظام أصابع اليد الخمس 5 يتكون كل أصبع من 3 سلاميات phalanges السلامية الأقرب ، الوسطى و الأبعد ما عدا الإبهام ليس له السلامية الوسطى.

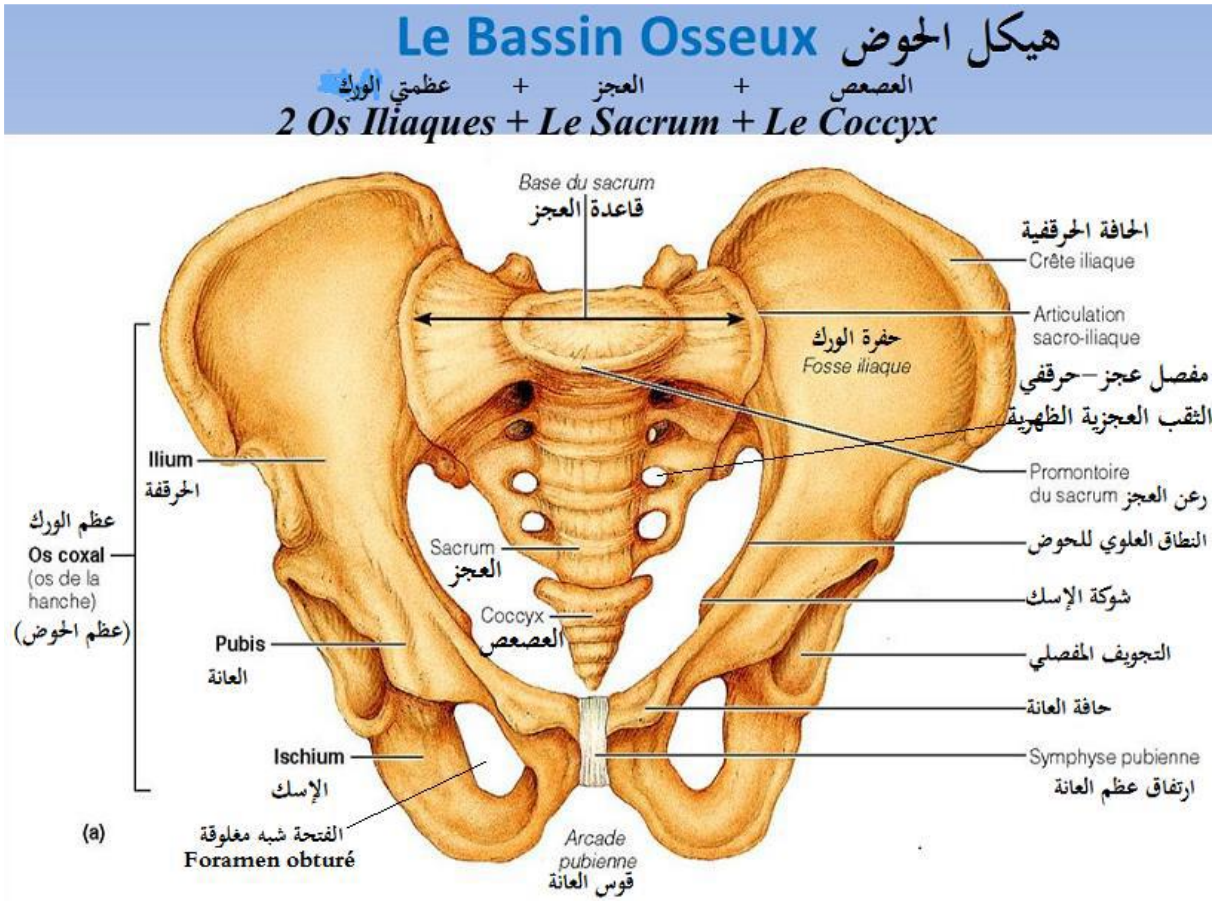
Vue anterieur de la main droite منظر أمامي لليد اليمنى

## 4)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 ( العانة ) pubis (يشكل عظم الورك os coxal

عظمتي الورك تشكل جزام الحوض .عظام الورك ضخمة و ثقيلة مثبتة بإحكام بالهيكل العظمي المحوري، التجويف المفصلي لعظم الورك عميق و مدعم بأربطة يتمفصل بعظم الفخذ .الوظيفة الرئيسية لحزم الحوض هي تحمل الوزن الكلي للجزء العلوي للجسم يحوي الحوض و يحمي الأعضاء التناسلية الداخلية و المثانة و جزء من الأمعاء الغليظة.

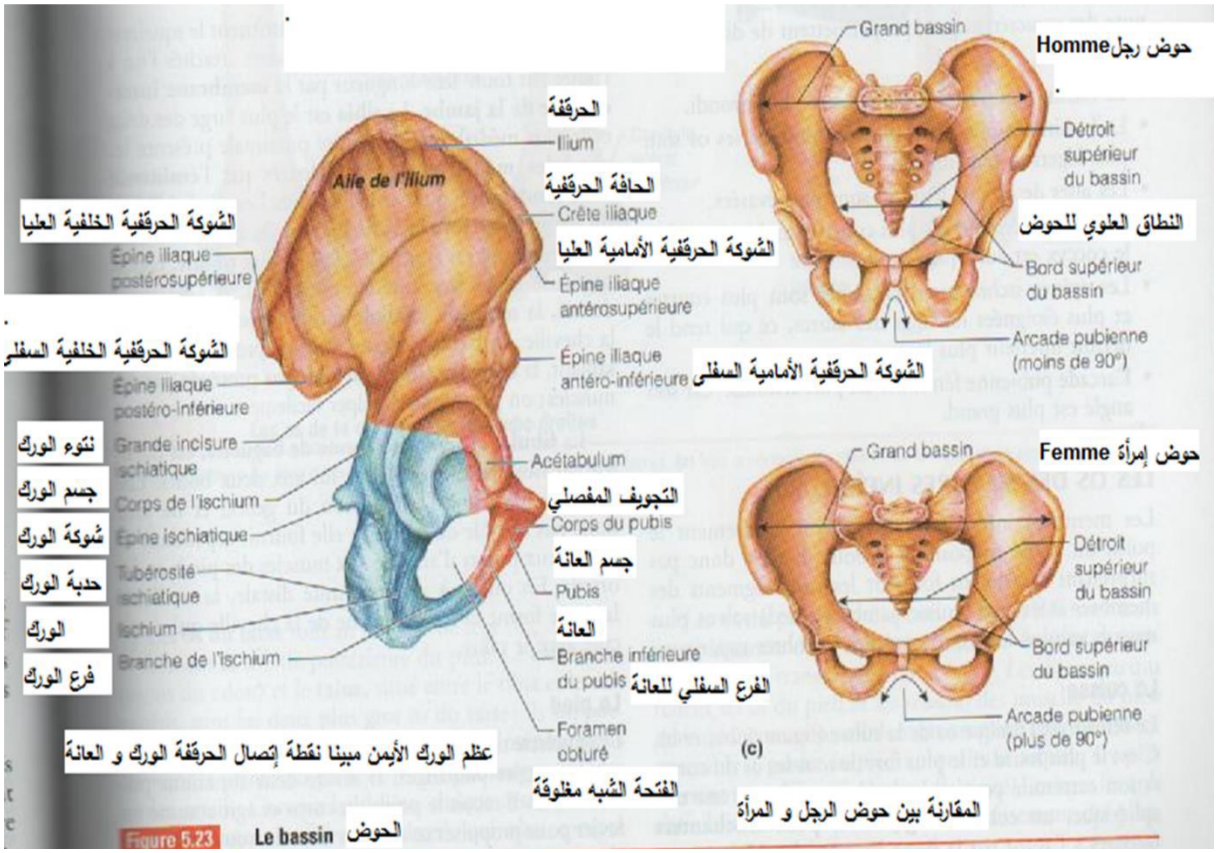



## 5)عظم الحرقفة:L'ilion

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




## 6)عظم الإسك: L'ischion

هو العظم الذي نجلس عليه لأنه يمثل الجزء الأسفل. حدبة الورك هي منطقة غليظة تتحمل كل وزن الجسم في وضعية الجلوس، فوقها يوجد الشوكة الوركية هي معلم تشريحي آخر ومهم، 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 لاخترق عضلة الفخذ. يجب الابتعاد عن هذه المنطقة عند القيام بالحقنة على مستوى الأرداف.

## 7) .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 والأوعية 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 وعظامه 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.

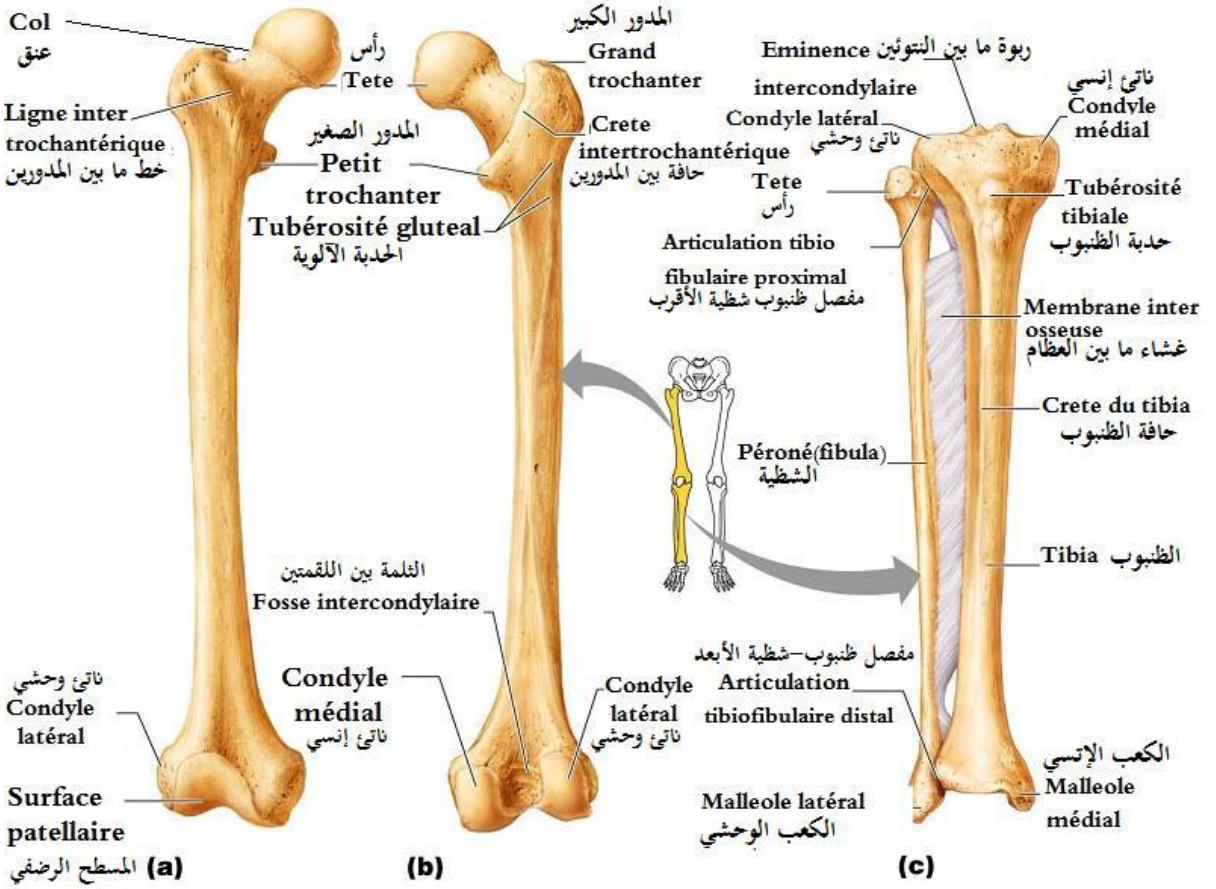
## 8)عظام الأطراف السفلى: Les os des membres inférieur

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

### - الفخذ :

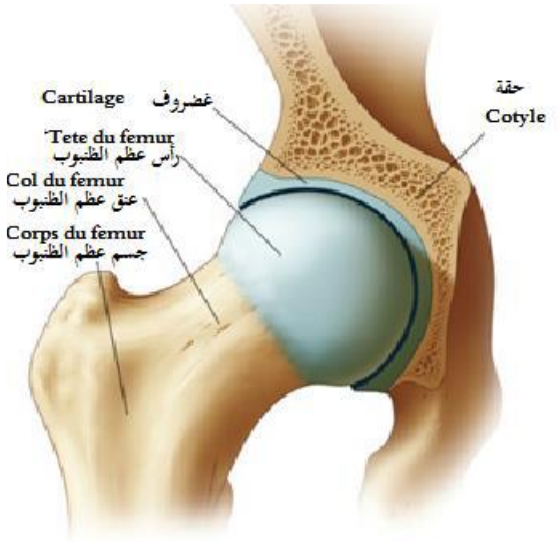
-عظم الفخذ: (le fémur)

عظم الفخذ (le fémur) هو العظم الوحيد للفخذ .هو أثقل وأقوى العظام في الجسم، يظهر على حافته الأقرب رأس كروي الشكل ،عنق و مدور كبير ومدور صغير منفصلين من الأمام بواسطة الخط بين المدورين ، و من الخلف بواسطة الحافة ما بين المدورين




تستعمل كل من المدوران والحافة 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 وآمن، 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 Tibiaالمتواجد 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

**-الساق: La jambe**

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

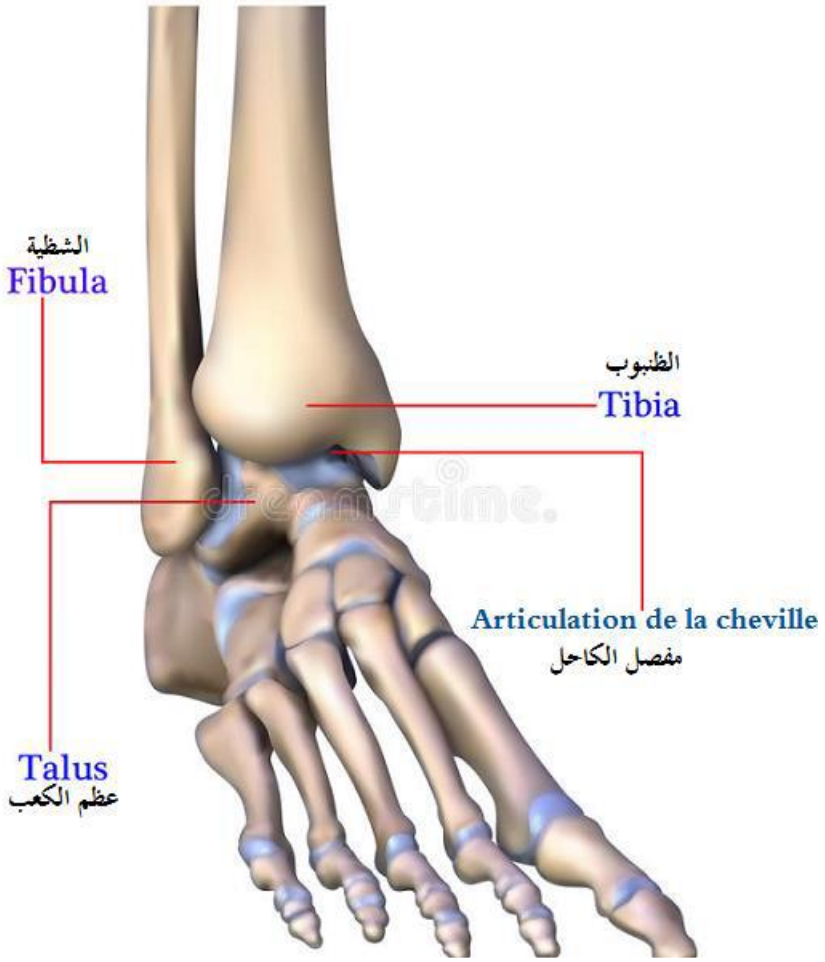
-عظم الظنبوب: Le tibia عظم الظنبوب عريض ، حافته الأقرب بها نتوء وسطى و جانبية ، بينهما ربوة تتمفصل مع الحافة الأبعد لعظم الفخذ لتشكل مفصل الركبة.

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 ، ويمكننا 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 إلتصاق عديدة لعضلات القدم و الأصابع ، في المقابل يشكل الكعب الجانبي بحافته الأبعد ،حدبة خارجية تتمفصل مع عظم العقب Talus




**- القدمLe pied :**

يتكون الهيكل العظمي للقدم من:

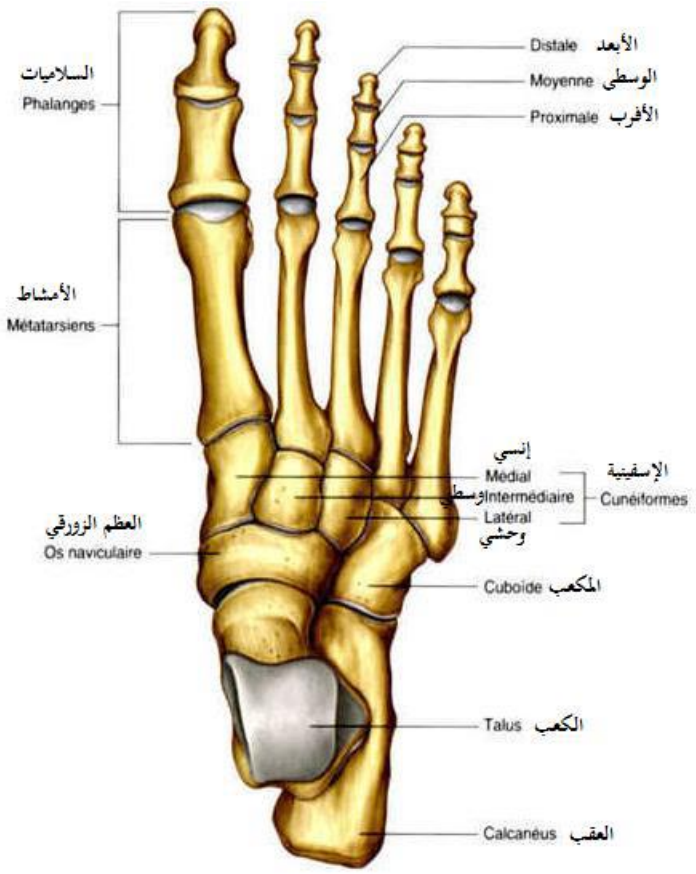
- عظام الرسغ
- الأمشاط
- السلاميات

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

-عظام الرسغ: Les os du tarse عددها سبعة ،تشكل النصف الخلفي للهيكل العظمي للقدم

-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.




## 9-المفاصل

المفصل هو التحام ، ارتباط أو تقارب طرفي عظمين ببعضهما البعض و تثبيتهما لدرجة ما بواسطة أنسجه ليفيه . يتكون جسم الانسان من 360 مفصل.

### 9-1-أنواع المفاصل:

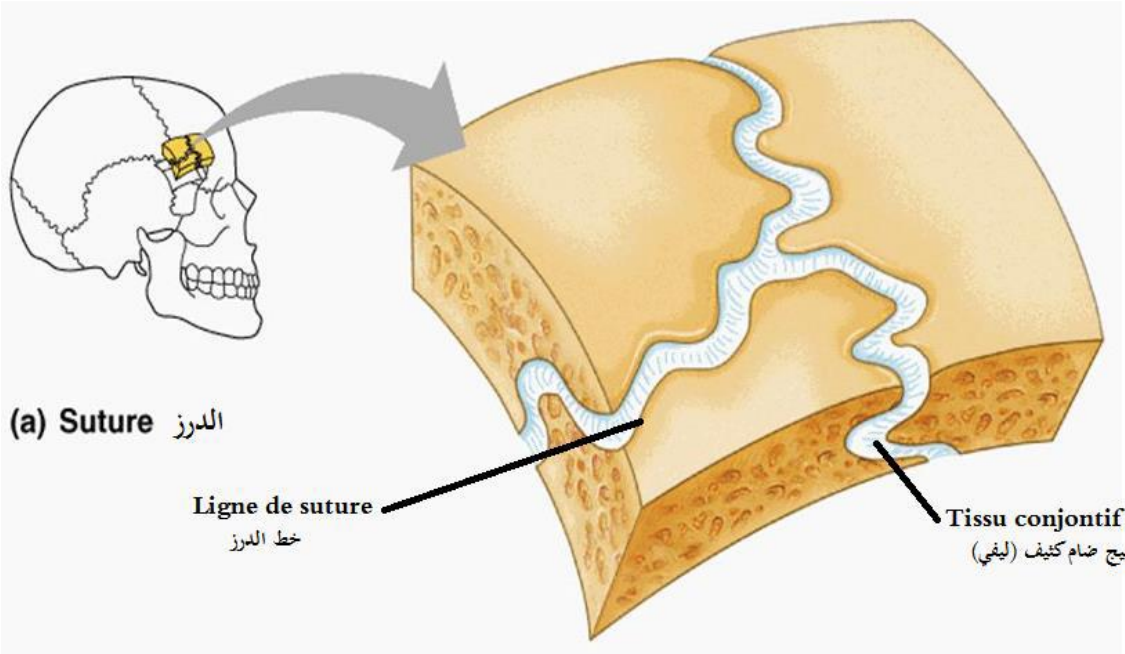
يمكن التمييز بين المفاصل و تصنيفها حسب حركتها أو بنيتها إلى ثلاثة أنواع هي:

-المفاصل العديمة الحركة( الليفية)

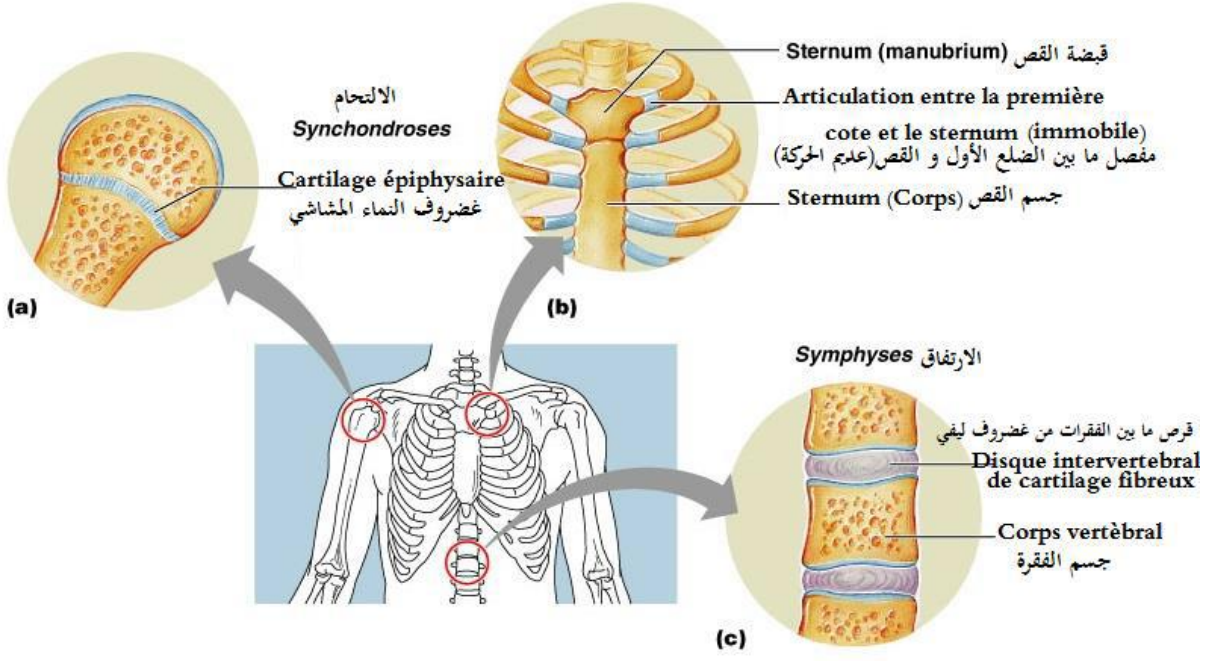
- المفاصل القليلة الحركة(الغضروفية)

- المفاصل كثيرة الحركة( الزلا لية)

**-المفاصل العديمة الحركة :**و تسمى أيضا المفاصل الليفية و فيه تكون المفاصل غير قابلة للحركة (عديمة الحركة)،حيث ترتبط نهايات العظام بنسيج ليفي كثيف، مثل ترباط عظام الجمجمة و تتعظم قسم منها بتقدم العمر ويسمى هذا الت ا ربط بالدرز، ومن الملاحظ بأنه تكون هذه المفاصل متحركة عند الطفل الوليد ،بسبب عدم اكتمال تكوينها ،الأمر الذي يعطي درجة من المرونة يمكن بواسطتها أن يتغير رأس الطفل أثناء الولادة وأيضا التمفصل بين النهاية السفلى لعظمي الظنبوب.



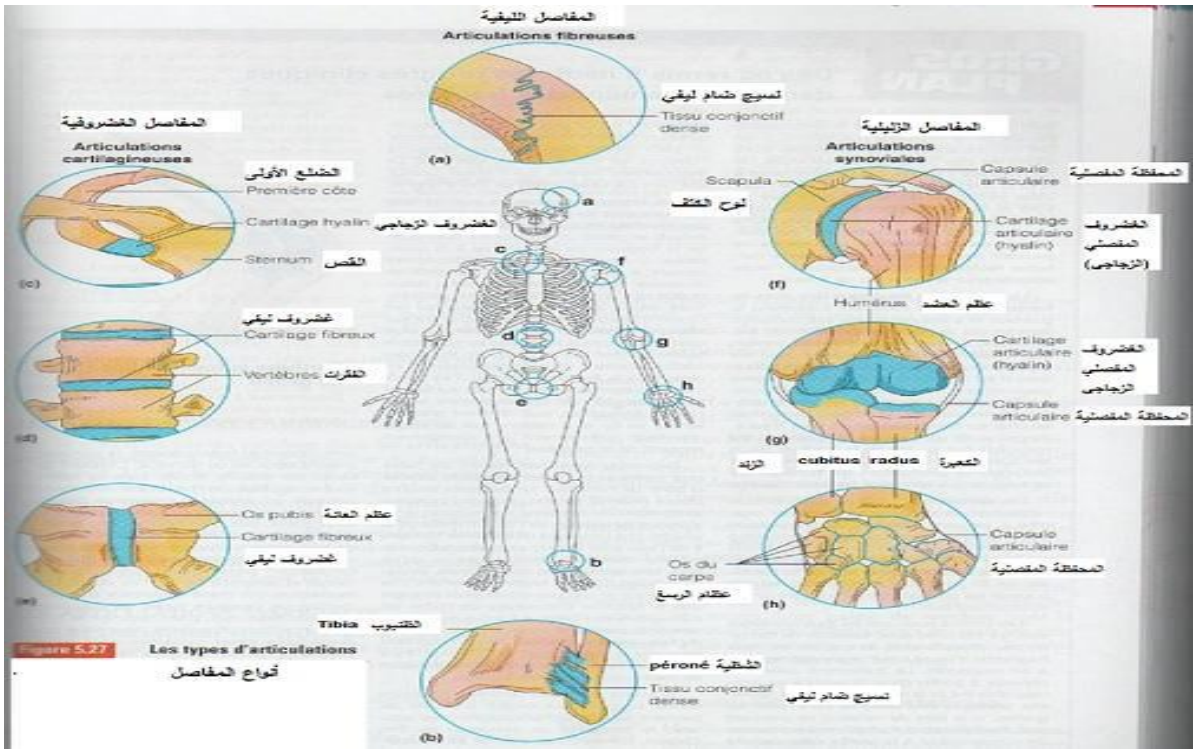

**-المفاصل القليلة الحركة :** و تسمى أيظا المفاصل الغضروفية و فيها تكون الحركة محدودة ، وتسمح مرونتها بإحداث حركة بسيطة.تربط نهايات العظام هنا بعضها مع البعض بقطع أو أقراص من الغضاريف الليفية ، تمتاز بدرجة قليلة من الحركة ،و توجد هذه المفاصل عند مستوى مفصل العانة للحوض ومفاصل بين الفقرات للعمود الفقري و الغضروف الضلعي ما بين الضلع الأول و القص .وكذلك مفصل العجز حرقفي




**-المفاصل كثيرة الحركة** و تسمى أيضا المفاصل الزلالية(المصلية)

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

والركبة .




**-خصائص المفاصل الزلا لية:**

تحتوي المفاصل الزلالية على ستة خصائص:

1غضروف مفصلي :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.

2تجويف مفصلي : يمثل التجويف المفصلي الخاصية الأكثر أهمية للمفاصل الزليلية ، فهو عبارة عن فراغ يحتوي كمية قليلة من السائل الزليلي.

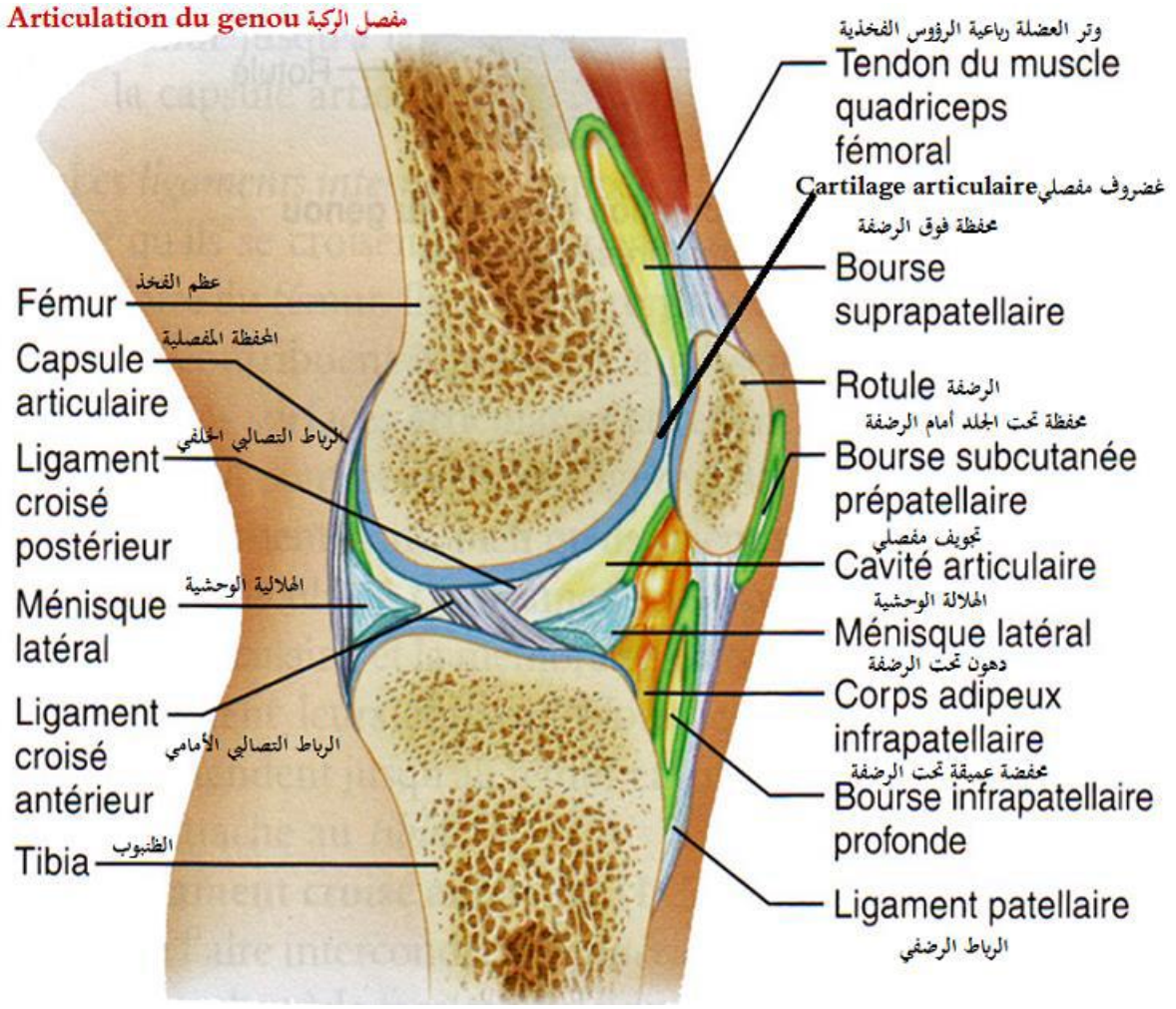
3غشاء زلالي: La membrane synoviale تبطن التجويف المفصلي ما عدا مساحات الغضروف المفصلي، تفرز السائل الزلالي

4المحفظة المفصلية : La Capsule articulaire يحاط المفصل بمحفظة من النسيج الليفي تتصل بسمحاق العظام المتمفصلة على مسافة خارج السطوح المفصلية، تحتوي على أربطة تدعم المفصل وتمنع انفصال العظام عندما تخضع للضغط.

5السائل الزليلي: Le liquide synoviale

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

6الأربطة : ligaments Les 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 الزليلية على خصائص بنيوية أخرى مثل مفصل الورك و الركبة ،حيث تحتوي على غظاريف هلالية ) ménisque ( 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 تتزح هذه الغضاريف من محلها من جراء الالتواء السريع و المفاجئ في مفصل الركبة عند الرياضيين وخاصة لاعبي كرة القدم.




## -أنواع المفاصل الزليلية:

قسمت إلى ستة 6 انواع ، حسب نوع الحركة التي يؤديها المفصل وهي:

1-**المفاصل الكروية:** تمتاز هذه المفاصل بأن السطح المفصلي لأحد العظمين المتمفصلين يكون على شكل نصف كرة يستقر في تجويف على شكل قعر مما يسمح للحركة في جميع الجهات مثل مفصل الكتف.

2- **المفاصل الأسطوانية( المحورية :)** وهو يسمح بالحركة حول محور واحد فقط . على شكل دوران ، و يكون مرتبط بحلقة ليفية مع العظم الآخر مثل المفصلين القريب والبعيد بين الكعبرة والزند و الذي يدور

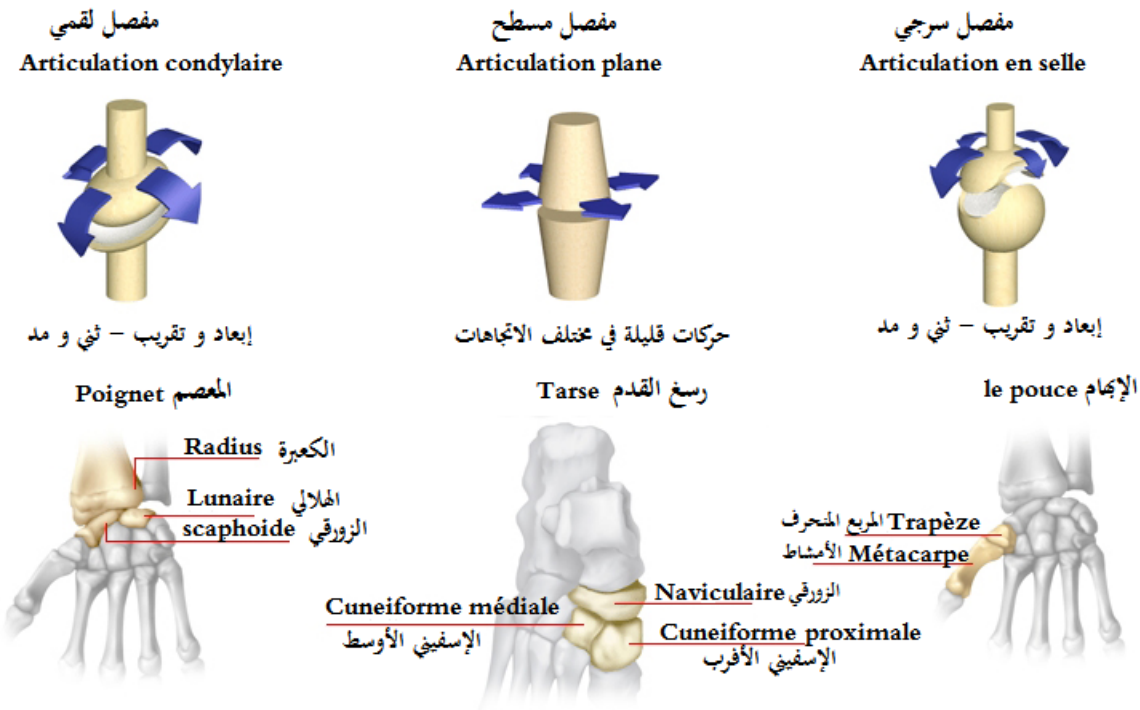
فيها رأس عظم الكعبرة جاعلا الساعد و اليد في وضع الكب و البطح وكذلك بين فقرة الأطلس ، ونتوء فقرة.

**3-المفاصل الرزية** : إن التحرك في هذه المفاصل يحدث في مستوى واحد فقط حول محور مستعرض تشبه رزة الباب مثل مفصل المرفق و الركبة و السلاميات.

**4-المفاصل المسطحة( المستوية)** :في هذا النوع من المفاصل تنزلق سطوح التمفصل فوق بعضها البعض ، مثل مفصل القص – ترقوة ، و الأخرم ترقوة ، والمفاصل بين عظام الرسغ والعقب.

**5-المفاصل السرجية** : مثل تمفصل عظم الرسغ مع عظم المشط للإبهام ،يسمح هذا التمفصل لنوعين من الحركة في مستويين محوريين يكونان زاوية قائمة إحداهما على الآخر ،و على هذا التحرك تعتمد قوة المسك والقبض ليد الإنسان و تزداد هذه القوة بالدوران القليل للإبهام حول محوره الطولي.

**6-المفاصل اللقمية** :تجري فيه الحركات حول محورين اثنين ، إحداهما رئيسية واسعة المدى و الأخرى ثانوية ذات مدى محدود، فتسمح بحدوث الثني والمد والابعاد والتقريب ،مثل عظم المشط مع السلامية.




## حركات المفاصل الزليلية:

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.

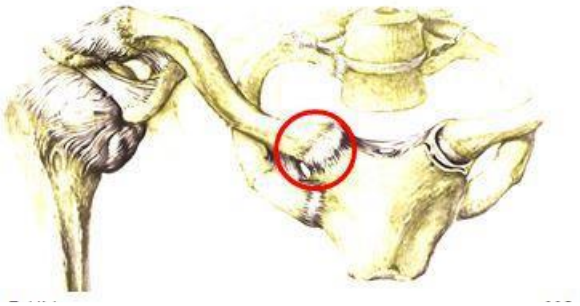
## أهم المفاصل الزلا لية:

–مفصل حزام الكتف:

–مفصل القص ترقوي يربط الترقوة بالقص

–مفصل أخرم ترقوي يربط حافة الترقوة بالأخرمة للوح

–مفصل الحقاني العضدي يربط لوح الكتف بالطرف العلوي: يتكون من رأس العضد و الجوف الحقّاني للوحة الكتف ، ويربط بينهما روابط متينة ، ويحيط به غشاء مصلي يغطي أجزاء العظام غير المغطاة بالغضروف ، ويوجد هذا الغشاء داخل المحفظة المفصلية ، ويوجد على أجزء المفصل أوتار العضلات، التي تسمح بإجراء حركات المفصل ، وهي الثني و المد و الابعاد و التقريب و الدوران



**-مفصل الكوع( المرفقArticulation du coude: )**

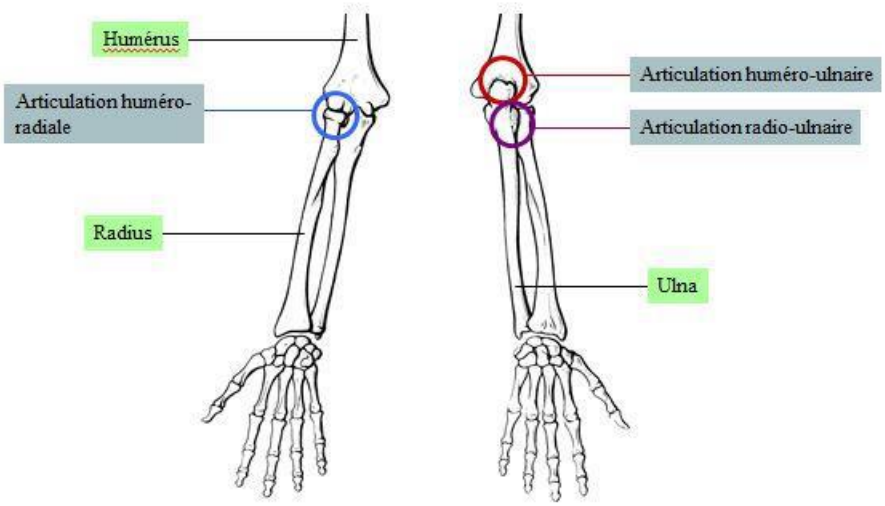
هناك 3 مفاصل في الكوع:

مفصل عضدي زندي(Articulation huméro-ulnaire(cubitale – –

مفصل عضدي كعبريArticulation humero-radiale – – :

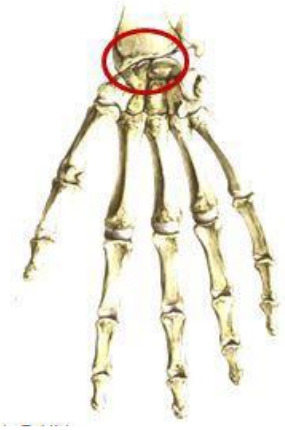
وهي من النوع الرزي ، يربط بين النهاية السفلى للعضد ، والنهايات العلوية للكعبرة والزند . ويحتوي على الغضروف ، واربطة المحفظة ، والغشاء المصلي ، وروابط تسمح بأداء حركتين فقط . هما الثني بفضل العضلة ثنائية الرأس، والمد بواسطة العضلة ثلاثية رؤوس.Triceps

مفصل كعبري زندي(Articulation radio-ulnaire (cubitale – –




مفصل الرسغ كعبري:Articulation radio-carpienne –

يربط بين الطرف السفلي للكعبرة ، والجزء الخلفي لعظام المعصم : الزورقي Scaphoïde و الهلالي والمثلثي ، ويفصل بينها قرص من الغضروف الليفي الابيض



1- مفاصل اليد: Articulation de la main

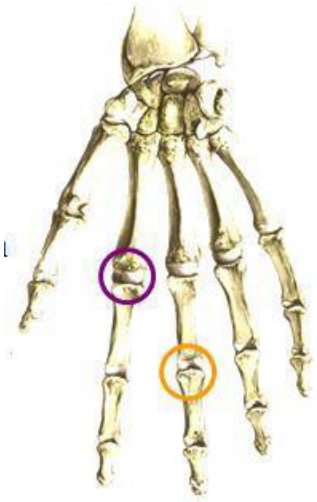
- مفاصل ما بين عظام الرسغ: Articulation entre les os du carpe

ترتبط عظام المعصم فيما بينها ، بواسطة تجويف مفصلي واحد ، ويتحرك الصفان اللذان تشكلهما عظام المعصم ، فوق بعضهما البعض.

- المفصل الرسغي المشطي: Articulation carpo-métacarpienne – – ترتبط عظام المعصم بعظام مشط اليد ، وترتبط عظام المشط ، بدورها بقواعد الصف الاول من سلاميات الأصابع ، ويمكن للاصابع أن تنثني تماماً ، على عظام المشط ، كما يمكن لها أن تمد إلى أكثر من زواية 180 درجة ، وهناك روابط ليفية تدعم هذه المفاصل.

– – Articulation métacarpo-phalangienne مفاصل مشطي سلامي

– Articulation phalangienne مفاصل ما بين السلاميات



**– articulations du Bassin :مفاصل الحوض**

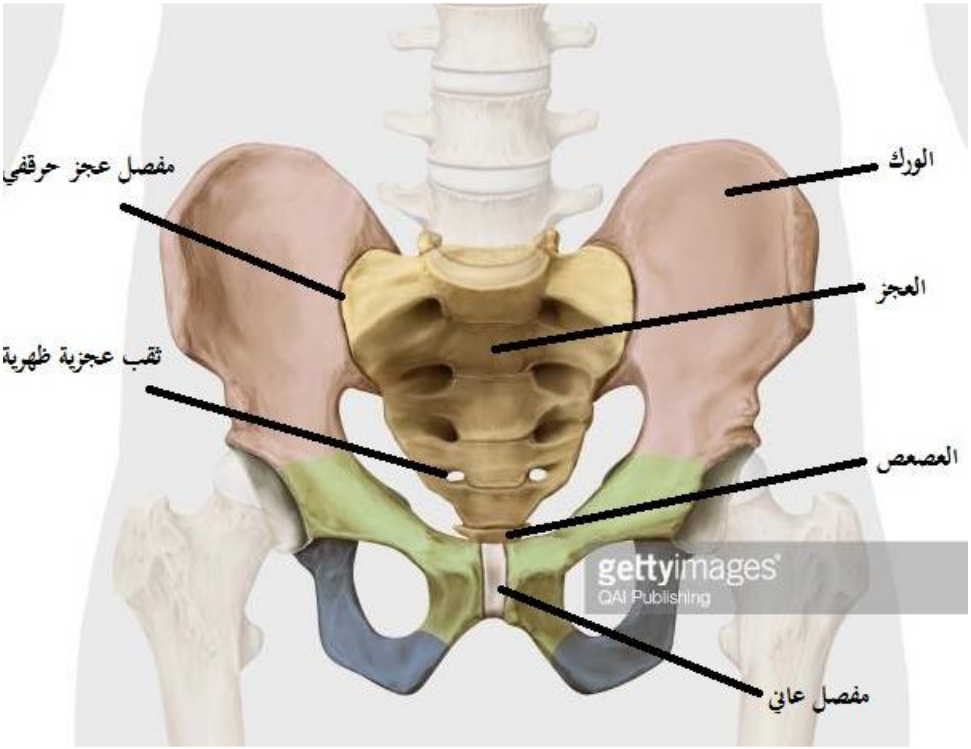
–المفصل العجزي الحرقفي: articulation sacro-iliaque –

حيث يرتبط العجز ، بالحرقفة.

–المفصل العاني: articulation pubienne

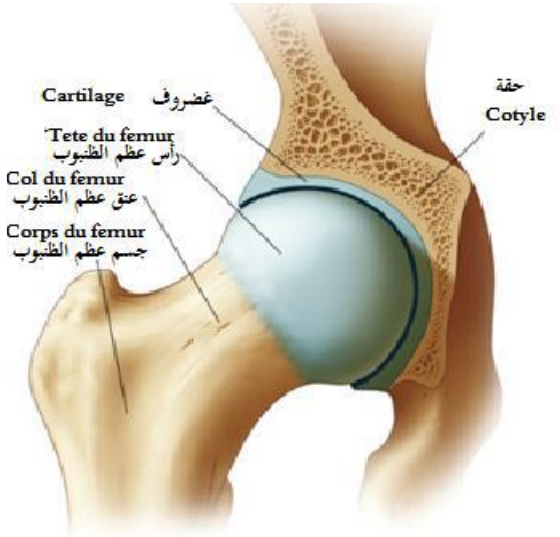
حيث ترتبط عظمتا العانة ، بواسطة غضروف شفاف ، وغضروف ليفي ،

مما يحد من حركتها



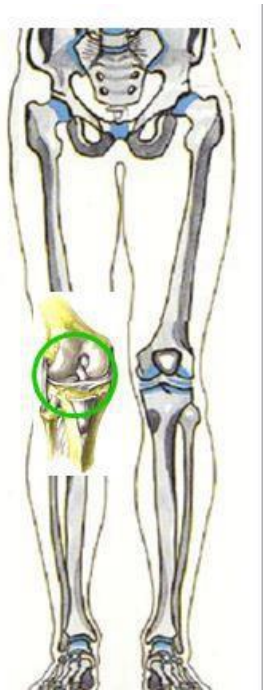

**–مفصل عظم الفخذ مع الورك: articulation coxo-fémorale**

ما بين رأس عظم الفخذ و الحفرة الحقية لعظم الورك وهو من المفاصل المصلية ، من النوع الكروي الحقي ، وهو عبارة عن توضع رأس عظم الفخذ في تجويف عظم الحرقفة ، ويستطيع هذا المفصل ، القيام بجميع الحركات مثل الثني والمد والابعاد والتقريب.




**-مفصل الركبة: articulation du genou**

وهو مفصل رزي . يربط بين عظم الفخذ والظنبوب حيث تتوضع اللقمتان اللتان في أسفل عظم الفخذ ، في تجويفين للظنبوب وأمامهما تقف الرضفة

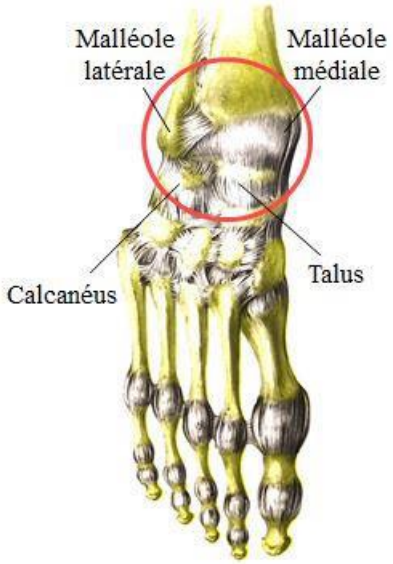


مفصل الكاحل: articulation de la cheville تتكون من عدة عظام:

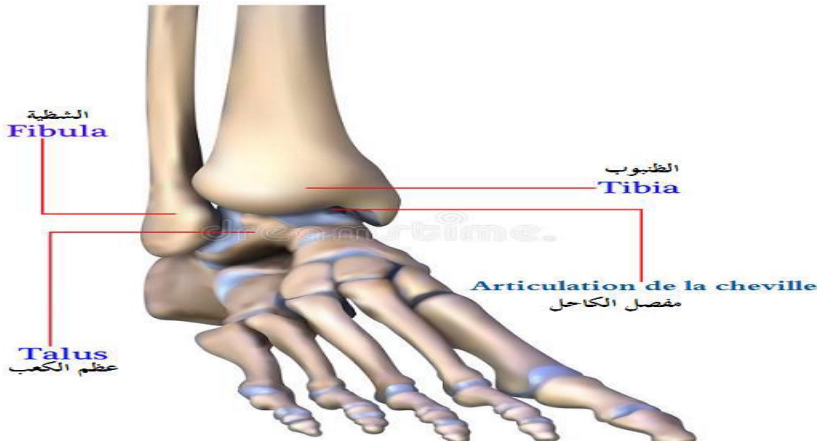
-الكعب الانسي و الوحشي للظنبوب و الشظية

-عظم الكعبtalus

-عظم العقب(Calcaneus ( l'os du talon




يشكل الكعب الوحشي للشظية Malléole latérale بحافته الأبعد حدبة خارجية تتمفصل مع عظم الكعب Talus تتمفصل الحافة الأبعد للظنبوب مع عظم الكعب Talus




مفصل القدم و اصابع القدم–

articulation du pied et les doigts du pied : وهي تربط بين عظام الرسغ فيما بينها( ما بين الصفوف الاقرب و الابعد)، وبين عظام الرسغ وعظام مشط القدم ، وبين هذه الأخيرة والسلاميات ، وبين السلاميات فيما بينها ، وهي تعمل على حفظ توازن الجسم ، ودعم أقواس القدم.

مفصل رسغي مشطيTarso–metatarsienne –

مفصل مشطي سلاميMétatarso–phalangienne –

مفاصل ما بين السلامياتInter phalangienne__

# الدرس الخامس:الجهاز العضلي

## مقدمة

الجهاز العضلي هو احد المكونات الثلاثة للجهاز الحركي الذي يتكون من العظام والمفاصل والعضلات المتحركة، فإن العضلات هي الجزء الحيوي للجهاز الحركي وانقباضها وارتخائها 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.

هناك 3 أنواع من العضلات

**1-العضلات الملساء**: غير مخططة ولا إرادية ،توجد هذه العضلات في القناة الهضمية والممرات التنفسية و الأجهزة البولية والتناسلية والأوعية الدموية ، وبسبب وجودها في هذه التراكيب فهي قادرة على التحكم بتدفق المواد المارة فيها.

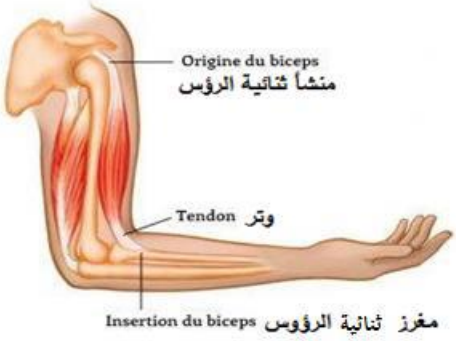
**2-العضلات القلبية: مخططة** ،لا إرادية توجد في القلب حيث يؤدي انقباضها إلى ضخ الدم في الشرايين و هي تشترك مع العضلات الملساء في أنه يتم التحكم فيها بواسطة الجهاز العصبي الذاتي.

**3-العضلات الهيكلية ( المخططة** :) تشكل الجزء الأكبر من العضلات في الجسم يبلغ عددها بالجسم حوالي 600عضلة تمثل حوالي 40% من وزن الجسم لدي الشخص العادي ذكر و 28% لدى النساء.

سميت هذه العضلات بالهيكلية نظرا لارتباط معظمها بعظام الهيكل . ولهذا فهي قادرة بالتآزر مع عظام الهيكل ومع الجهاز العصبي على احداث الحركة الموضعية( العين)الانتقالية( الأطراف.)

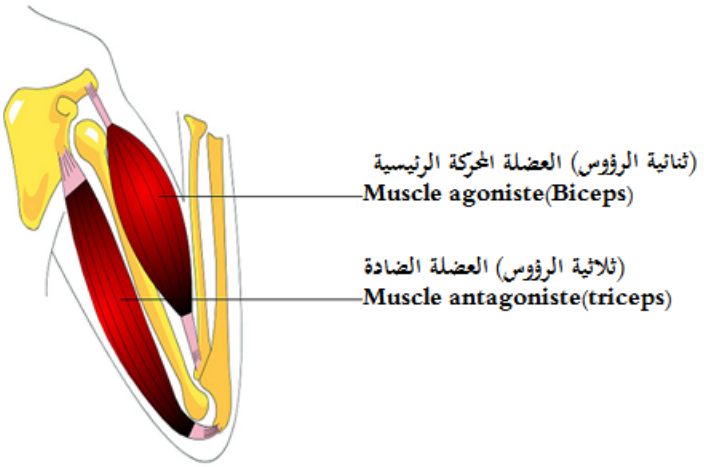
مخططة ، إ رادية لأن الجهاز العصبي المركزي عموما وتحديدا الدماغ ، يعبر عن إرادته أو عما يفكر فيه عن طريق التحكم فيها بالانقباض.

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 insertionأين 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 ال أ رس العضدية تتقبض 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 الذ ا رع 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.

## 4-الخواص الوظيفية للعضلات

-قابلية التهيج أو استثارية:excitabilité يقصد بذلك استقبال المنبهات والاستجابة لها وتكون تلك المنبهات غالبا مادة كيمائية كالنواقل العصبية والتغيرات في درجة الحرارة أو ميكانيكية( قرط على الجلد مثلا) قابلية التقلص أو الانقباضية :contractilité أي ان الألياف العضلية لديها القدرة على أن تقصر من طولها عند استقبالها لمنبه

-قابلية التمدد extensibilité اذ يمكن شد الألياف العضلية لتأخذ طولا أكبر من طولها الطبيعي أثناء الراحة، الخاصية التي تتميز بها العضلة دون أي حركة نشطة ، حيث تبقى في حالة انقباض خفيف مستمر ولا إ رادي (خلال وضعية الوقوف)

المرونة أو المطاطية élasticité :هي قابلية الليف العضلي العودة إلى طوله الطبيعي بعد التقلص

الوظائف العامة للعضلات:

**5-احداث الحركة:**

هناك نوعين من الحركة :

1حركة موضعية كحركة العين في محجرها مما يمكنها من التوجه نحو الاشياء التي نريد رؤيتها دون الحاجة إلى تحريك الرأس أو كحركات عضلات العنق التي تحرك الرأس في اتجاهات عديدة . وهناك حركة انتقالية تساعدنا على الانتقال من مكان لآخر أو على تغيير وضع الجسم للحفاظ على التوازن.

2الحفاظ على وضع الجسم( القوام): تعمل كثير من عضلات الجسم بشكل مستمر للحفاظ على وضع الجسم- ثابت و مستقر رغم وجود تأثير دائم لقوة الجاذبية

3تثبيت المفاصل: تفتقر بعض المفاصل إلى وجود أنسجة داعمة لها و لذلك تقوم العضلات اثناء شدها للعظام المحيطة بالمفصل بتثبيت المفصل اعطائه دعما و من أوضح الأمثلة ، مفصلا الركبة و الكتف.

ملحوظة : مفصل الركبة قادر على تحمل الكثير من الضغط العمودي ولكنه حساس جدا للصدمات الافقية أوالجانبية أو الحركات الالتوائية . تلعب أوتار العضلات دور بالغ الأهمية لتقوية و تثبيت العضلات

4توليد الحرارة و الحفاظ على درجة حرارة الجسم: تستهلك العضلات عند انقباضها طاقة كيمائية على هيئة ATP و حيث أن العضلات لا تستغل هذه الطاقة بنسبة % 100 فإن جزء من هذه الطاقة% 75 يتبدد على هيئة حرارة لها أهمية حيوية لأنها تبقي الجسم على حرارة مناسبة تنتشر في الأنسجة المحيطة و تعطي احساسا بالدفء خاصة في فصل الشتاء.

بما أن العضلات الهيكلية تمثل حوالي % 40 من كتلة الجسم فأغلب الحرارة تتحرر بواسطتها . يعتبر الارتجاف الذي يحدث عند التعرض للجو البارد آلية فسيولوجية اذ تنقبض العضلات الهيكلية لتبث االحرارة في الجسم و تعيد إليه الدفء أو تمنع المزيد من الانخفاض في درجة حرارة الجسم( الحفاظ على التوازن الوظيفي للجسم( homéostasie)

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

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

-**الشكل الدائري:** Circulaire أليافها مرتبة على شكل حلقات دائرية نحو المركز ،تتمثل وظيفتها في إغلاق فتحة

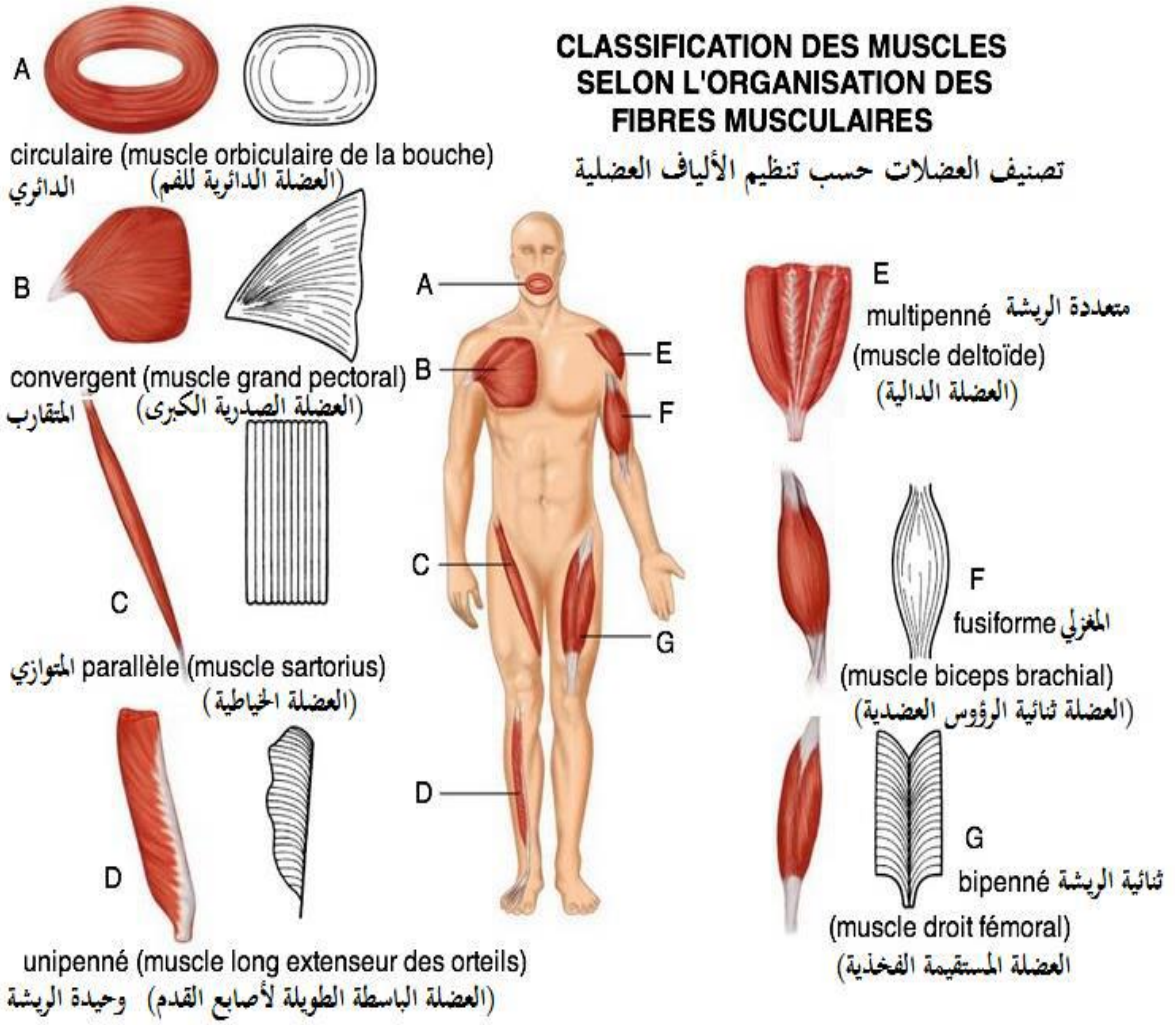
القناة مثل العضلة الدائرية للفم أو العين Exemple : Le muscle orbiculaire de la bouche ou de l'oeil

-**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 أليافها بص ورة متوازية من الأصل إلى المغرز ،مثلا : العضلة الخياطية.

-**الشكل وحيدة ، ثنائية و متعددةالريشة: Uni, bi et multi Penné** اتجاه أليافها 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 muscle long extenseur des orteilsو العضلة المستقيمة الفخذية le muscle droit fémoral و العضلة الداليةle muscle deltoïde

-**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.




## 7-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.

1-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

2-للدلة على حجمها النسبيLa taille relative du muscle – :

مصطلحات مثل الصغيرة ،الكبيرة الطويلة القصيرة الكبرى الصغرى تشكل في الغالب أسماء العضلات مثلا:

العضلة الصدرية الكبيرة ) pectoral grand ( ، المقربة الطويلةlong adducteur

3-للدلة على م وقعهاLa localisation du muscle – :

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

4للدلة على عدد المنشأLe nombre d'origine – :

تمثل مصطلحات مثل ثنائي ثلاثي و رباعي الرؤوس أسماء العضلة ،نستنتج أن هذه الأخيرة لها اثنان أو ثلاث أوأربع مصادر.مثل ثنائية ال أ رس biceps brachial ، رباعية الرؤوس الفخذية Quadriceps fémoral

5للدلالة 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 Sternumو الترقوة Clavicule و نقطة مغرزه على نتوء عظم الصدغية ( Processus mastoïdien de l'os temporal .)

6للدلالة على شكلها: La forme du muscle –

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

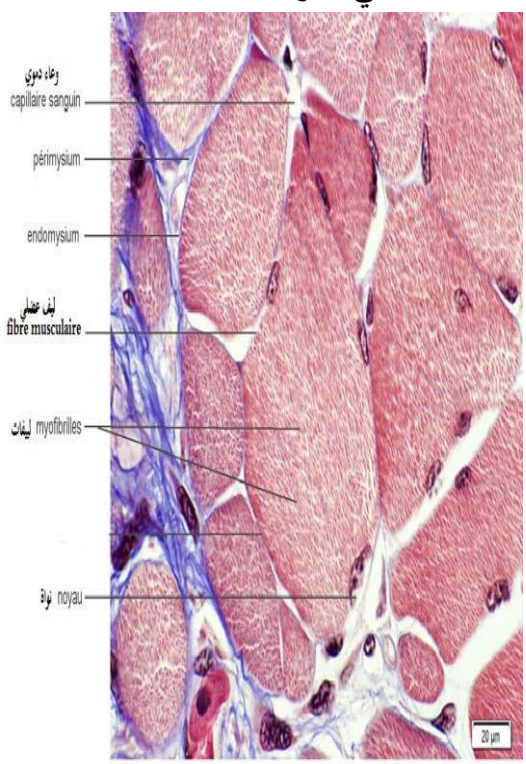
7للدلالة على حركتها( وظيفتهاL'action du muscle – )

مبعدة ، مقربة ، ثانية ، باسطة,,, الخFléchisseur, extenseur, adducteur, abducteur

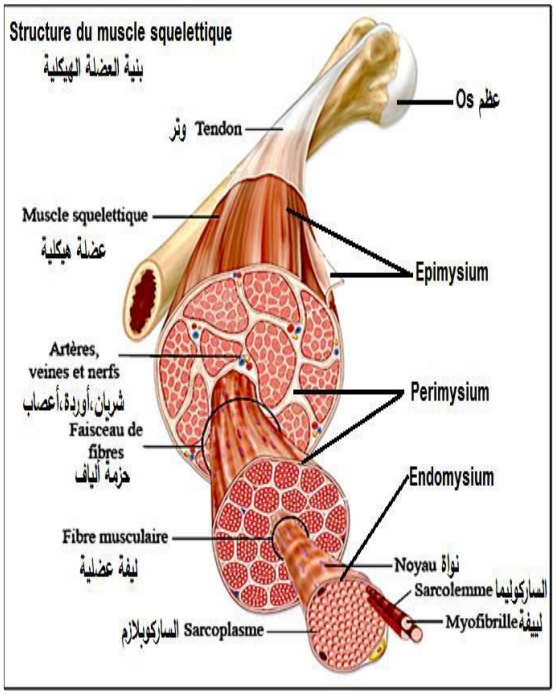
مثلا: فالعضلة المقربة للفخذ ، العضلة الباسطة للأصابع

## 8-تركيب العضلة الهيكلية: structure du muscle squelettique

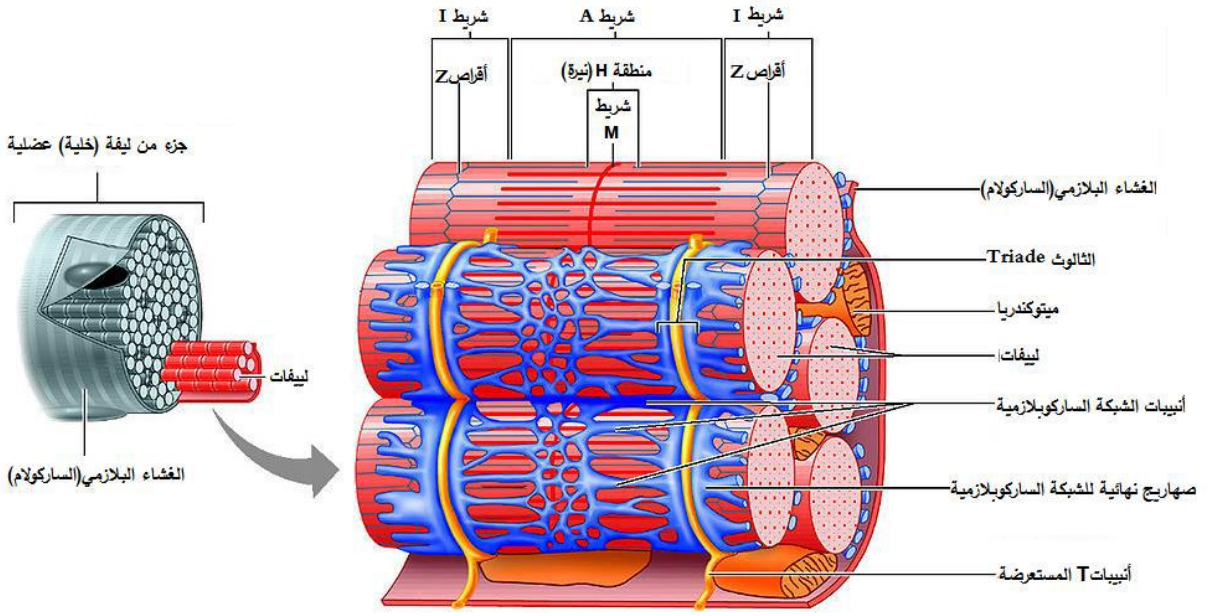
كل عضلة محاطة بغشاء من نسيج ضام يسمى épimysium يتصل بالأوتار الرابطة للعضلة بالعظم ، تتألف العضلة الهيكلية من مجموعة حزم عضلية محاطة بغشاء ا ربط يسمى périmysium ويكون بين هذه الحزم ألياف كولاجين، وألياف مرنة، وأوعية دموية وأعصاب. تتكون الحزمة العضلية من مجموعة من الخلايا العضلية أو الألياف العضلية محاطة بغشاء رابط يسمىendomysium الليفة العضلية عبارة عن خلية طويلة قد يصل طولها إلى طول العضلة كلها في معظم الأحيان ، يتراوح قطرها ما بين – 10 100ميكرون.، أسطوانية الشكل، تحتوي عدة مئات من الأنوية موجودة على سطح الخلية بمقربة تحت الغشاء البلازمي المسمى الساركولام sarcoleme غشاء رقيق مرن .والليفة العضلية أطول أنواع الخلايا في الجسم نشأت من اندماج عدة خلايا عضلية myoblaste في المرحلة الجنينية



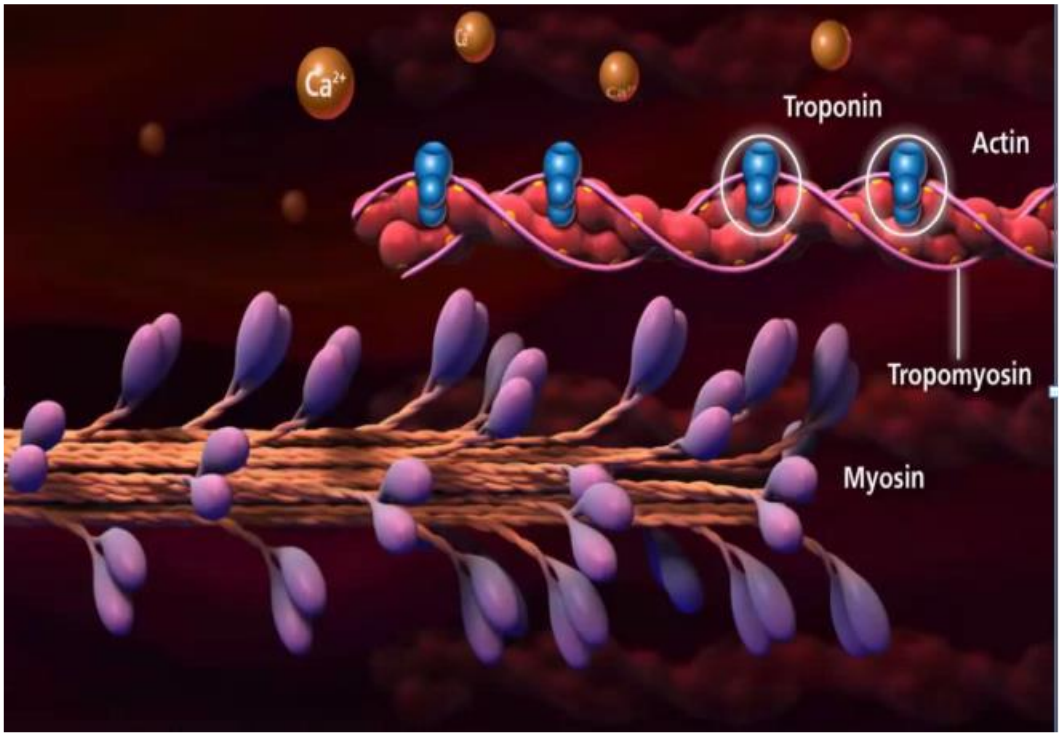
بنية حزمة عضلية Structure d'un faisceau musculaire




يحتوي ساركوبلازم Sarcoplasme سيتوبلازم الليف العضلي المخطط على صبغة بروتينية حمراء اللون تشبه هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء و تسمى ميوجلوبين. myoglobine يحتوي على شبكة إندوبلازمية ملساء تقوم بتخزين الكالسيوم إلى حين الحاجة ( انقباض العضلات.) كما أنه توجد شبكة من الأنيبيبات المستعرضة والتي تدعي (أنيبيبات ) T والتي من أهم وظائفها نقل السيال العصبي إلى داخل الليف العضلي مما يساهم في استجابة العضلة ككل وبشكل أسرع .اجتماع الأنيبيبات المستعرضة مع الشبكة الساركوبلازمية حولها من الناحيتين يكون ما يعرف بالثالوث. .(triade)

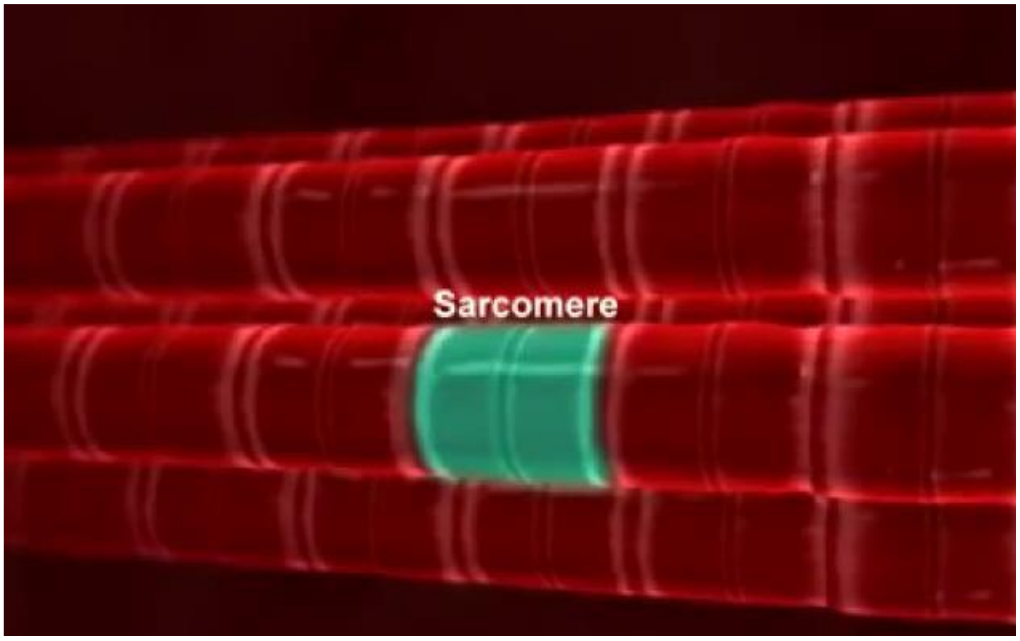



يحتوي الليف العضلي على الآلاف من الليفات العضلية myofibrilles تشبه مجموعة من العصي الرفيعة المرتبة بشكل حزم متوازية مت ا رصة تمتد بطول الخلية العضلية ، يت ا روح قطرها ما بين 1 2 –ميكرومتر ) 6–10 m (وهي عبارة عن البروتينات التي تقوم بعملية الانقباض والتي تحتل أكبر المساحة( تمثل حوالي % 80 من حجم الخلية) ولا تترك إلا القليل منها للسيتوسول الذي يحتوي على غلايكوجين وميتوكندريا . من هذه الليفات ما هو قابل للتقلص كالأكتين (Actin) البروتين الذي يكون الخيوط الرفيعة والميوسين (Myosin) البروتين الحركي الذي يكون الخيوط الثخينة ومنها ما هو تنظيمي كالتروبونين (Troponin) والتروبوميوسين. . (Tropomyosin)




وعلى اساس اتحاد هذين النوعين من الخيوط( أكتين و الميوزين ) وانفصالهما تأسست النظرية المعروفة بنظرية انزلاق الخيوطthéorie de glissement de myofilaments تظهر تحت المجهر الضوئي

مناطق فاتحة وأخرى قاتمة وبشكل متكرر على طول الليف .كل تك ا رر لهذا النمط بين خطي z يسمى بالقُسَيم العضلي (Sarcomère) ، و هو عبارة عن سلاسل صغيرة جدا لوحدات التقلص.




يحتوي القُسَيم العضلي (Sarcomère) الأجزاء التالية:

– 1أقراص Z: يتكون كل قسيم عضلي من شريطي Z يحيطان به على جانبيه وهو عبارة عن بروتين ترتبط به الخيوط الرفيعة

– 2شريط I: هي المنطقة الأفتح( النيرة ) في القسيم العضلي وتحتوي فقط على الخيوط الرفيعة، ويقسمه من

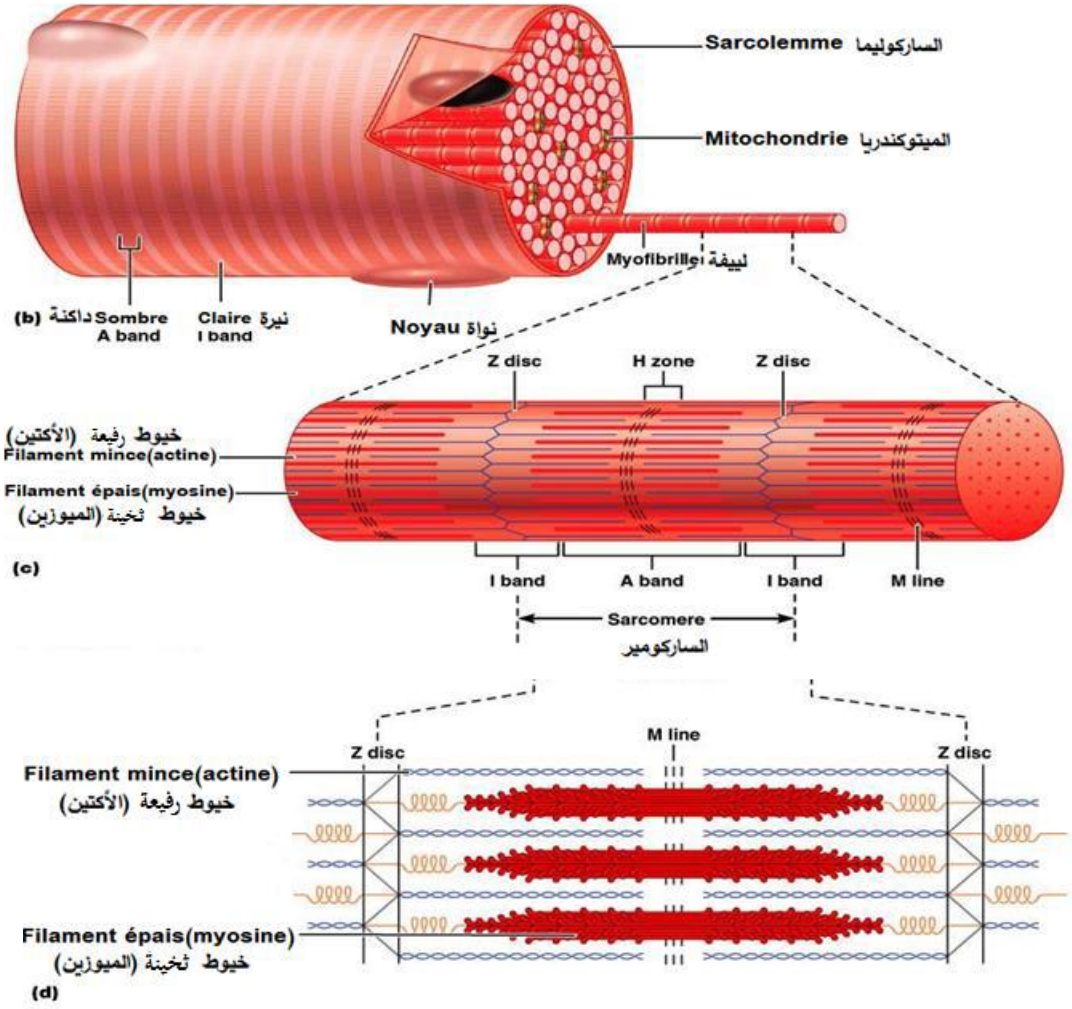
المنتصف قرص Z ، ويكون نصفها الأول في قسيم عضلي ونصفها الآخر في القسيم المجاور.

– 3شريط A: تشكل المنطقة الأكثر قتامة( داكنة ) في القسيم العضلي، وتحتوي على كامل الطول الأكتين،وتكون منطقة الأط ا رف أشد قتامة من المنطقة الوسطى.

– 4منطقة : H هي المنطقة الأقل قتامة ( شبه مضيئة ) وتحتوي فقط على خطوط الميوسين.

– 5شريط M: هو عبارة عن بروتينات تصل بين الخيوط الثخينة في منتصف منطقة. A

من أهم الت ا ركيب التي توجد في القسيم هي بروتين التيتين (Titin) يعمل على تثبيت الخيوط المنقبضة (الميوسين تحديدا ) وعلى إعادة العضلة إلى وضعها الأصلي بعد الانقباض.يساعد التيتين في أداء وظيفته بروتينٌ آخر هو بروتين النِّبيولين. (Nebulin) التعاقب بين الأشرطة النيرة ) I band وداكنة A bandتعطي للخلية في مجملها الشكل المخطط.

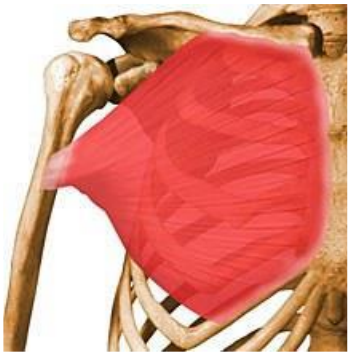



## 9-بعض العضلات في الجسم:

### العضلات التي تربط الطرف العلوي بالجذع

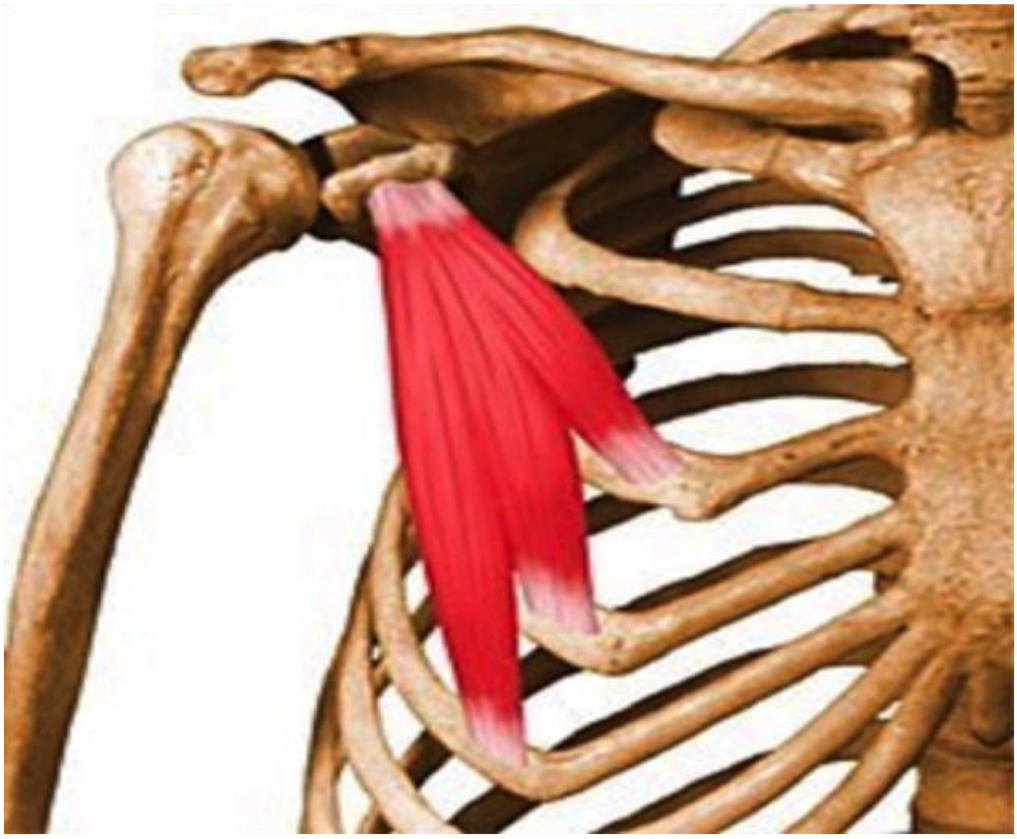
### المنطقة الأمامية:

العضلة الصدرية العظمىMuscle grand pectoral



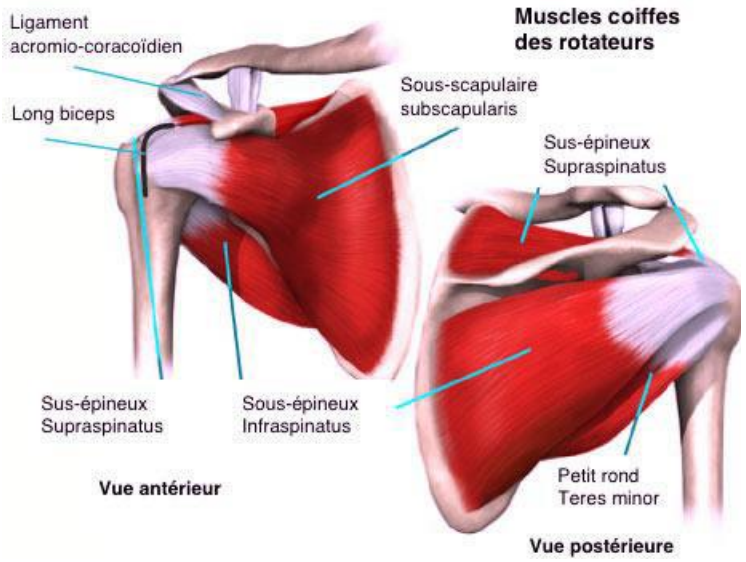
ا

العضلة الصدرية الصغرىMuscle petit pectoral



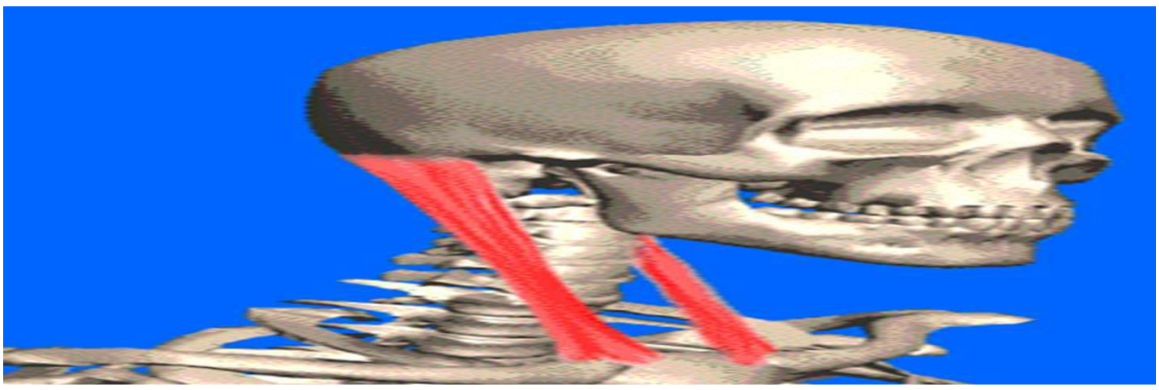
العضلة فوق الشوكية و تحت الشوكية

Muscles sus et sous épineux



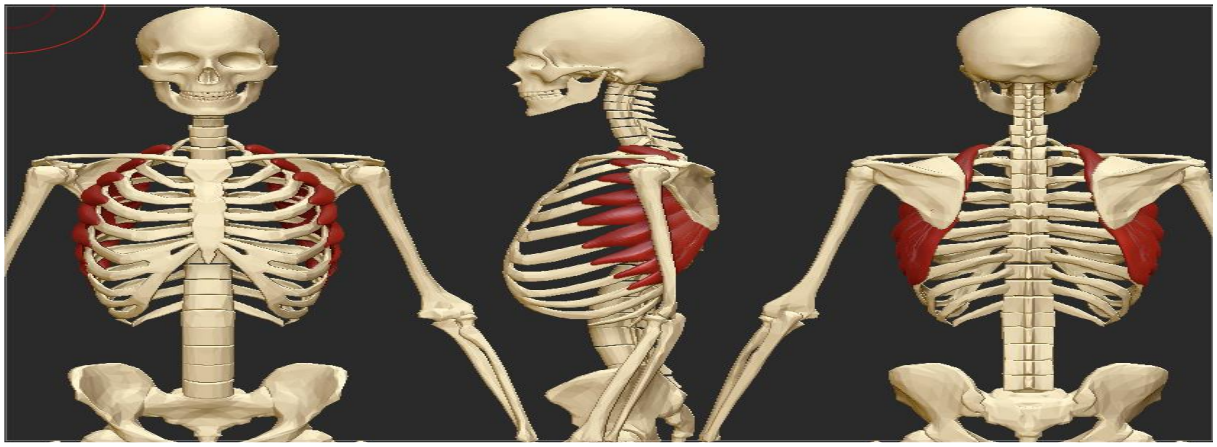

العضلة القصية الترقوية الخشائية

Muscle sternocléidomastoïdien



العضلة المسننة( المنشارية )المامية

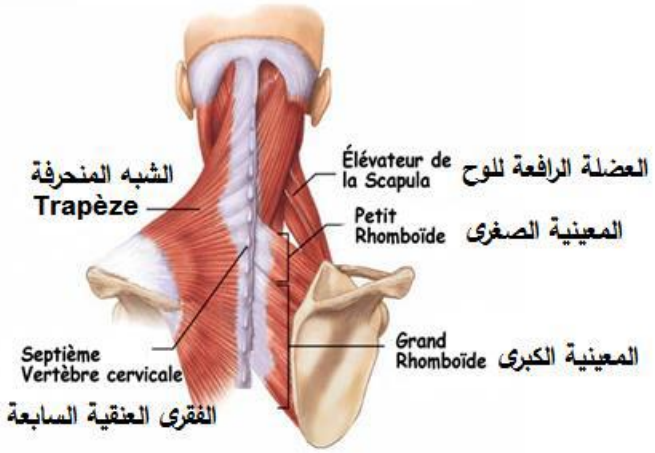
Muscle dentelé antérieur



المنطقة الخلفية:

العضلة ال ا رفعة للوح

Muscle élévateur de la scapule

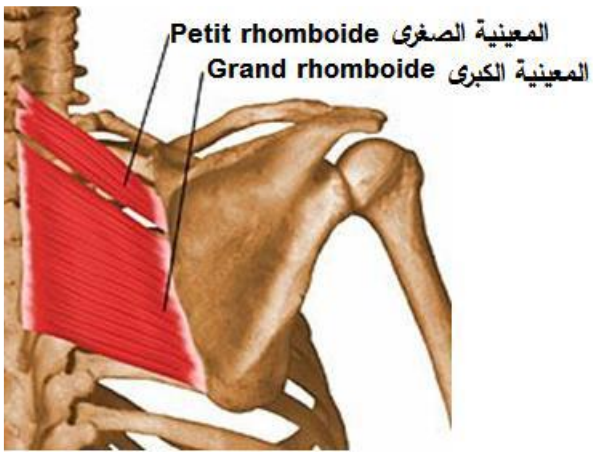



العضلة المعينية الصغرى

Muscle petit rhomboïde

العضلة المعينية الكبرى

Muscle grand rhomboïde

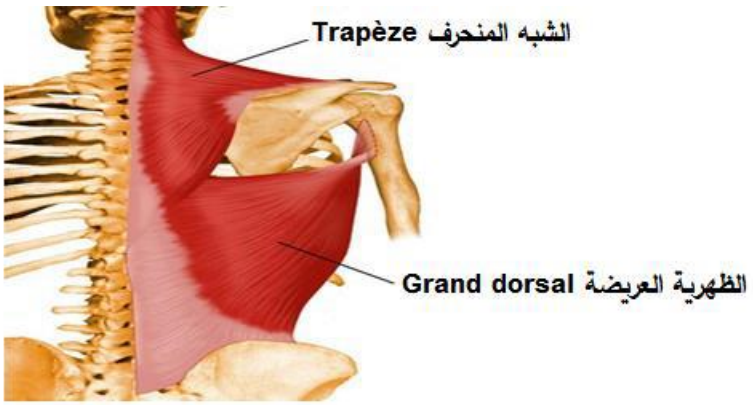



العضلة شبه منحرفة أو المنحرفة المربعة

Muscle trapèze

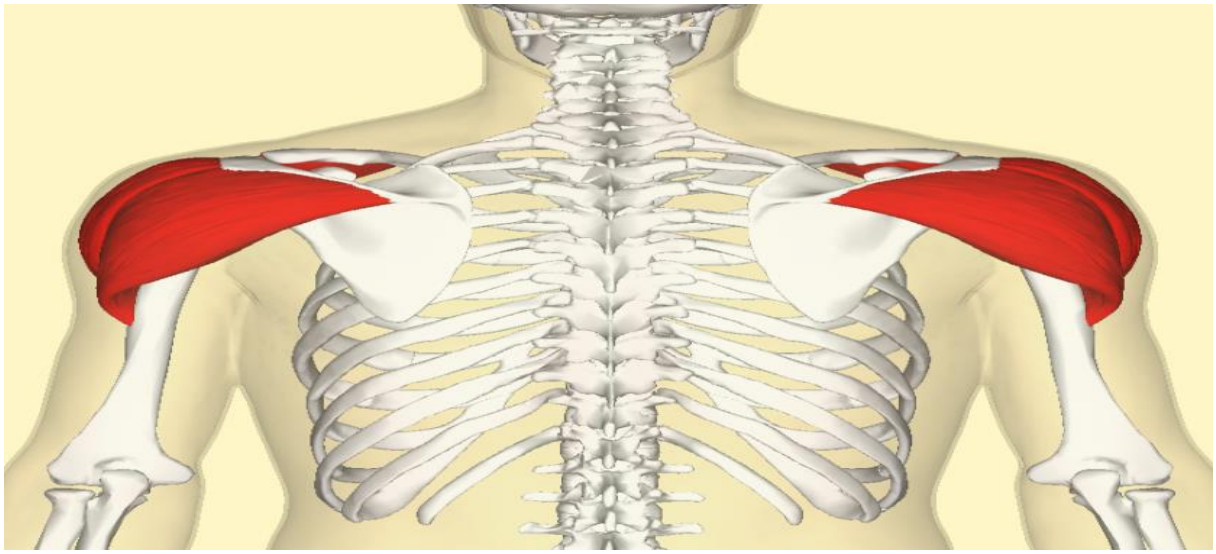
العضلة الظهرية العريضة

Muscle grand dorsal




العضلات التي تربط عظم اللوح مع عظم العضد

العضلة الداليةMuscle deltoïde



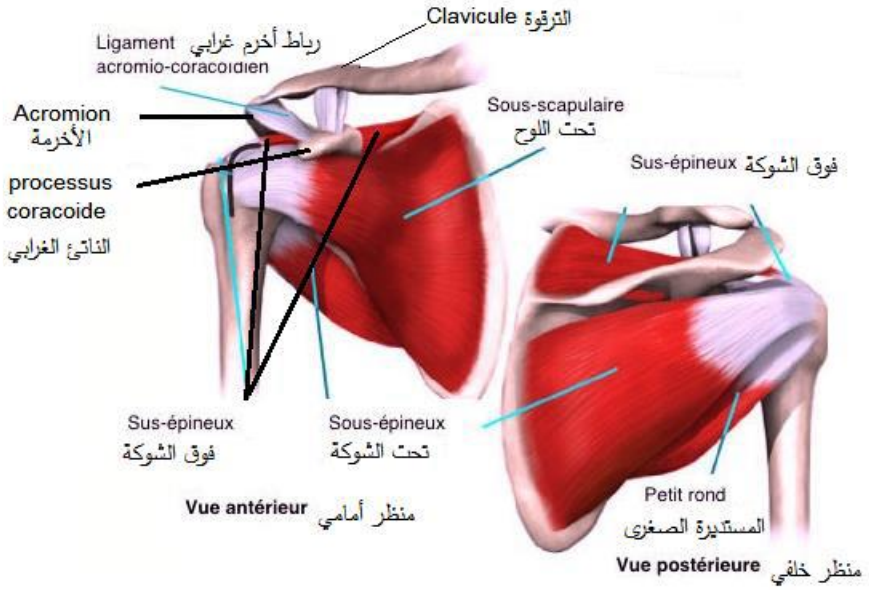
العضلة الغ ا ربية العضدية

Muscle coraco–brachial

العضلة تحت اللوحMuscle sous scapulaire

العضلة فوق الشوكةMuscle sus épineux

العضلة تحت الشوكةMuscle sous épineux

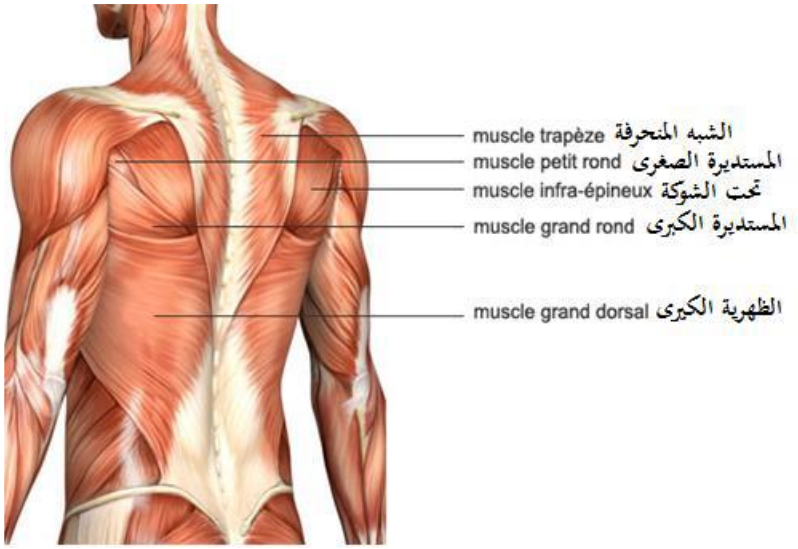



العضلة المستديرة الصغرى

Muscle petit rond

العضلة المستديرة العظمى

Muscle grand rond




العضلات التي تعمل على جدار البطن:

العضلة المستقيمة البطنية

Muscle droit de l'abdomen

العضلة البطنية المائلة الظاهرة

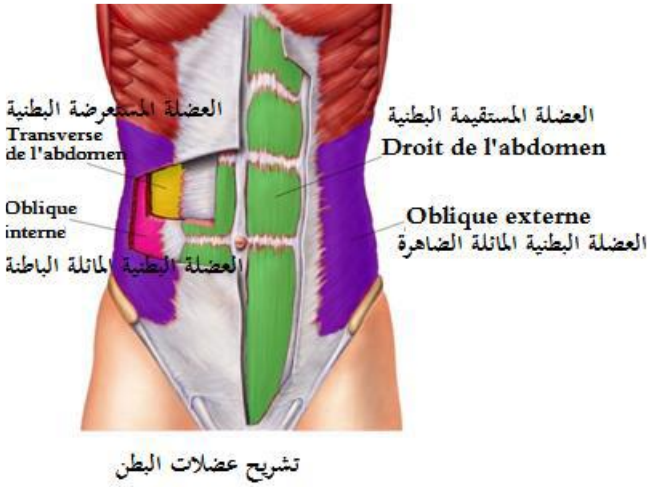
Muscle oblique externe

العضلة البطنية المائلة الباطنة

Muscle oblique interne

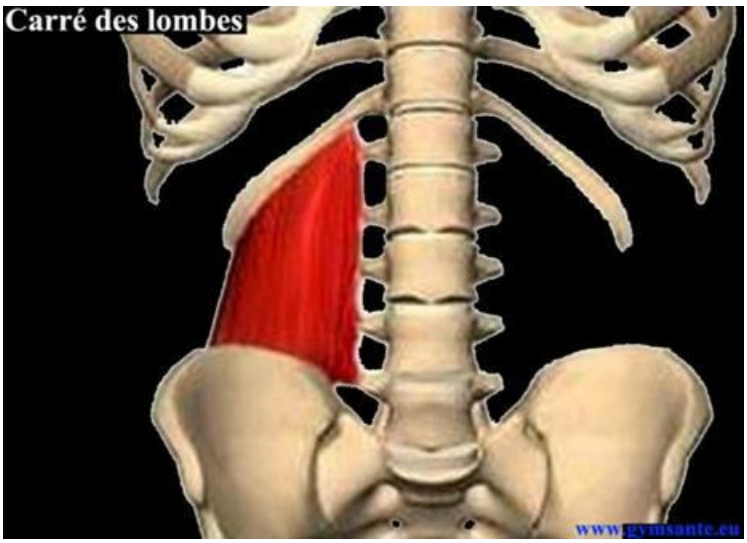
العضلة المستعرضة البطنية

transverse de l’abdomen




تشريح عضلات البطن

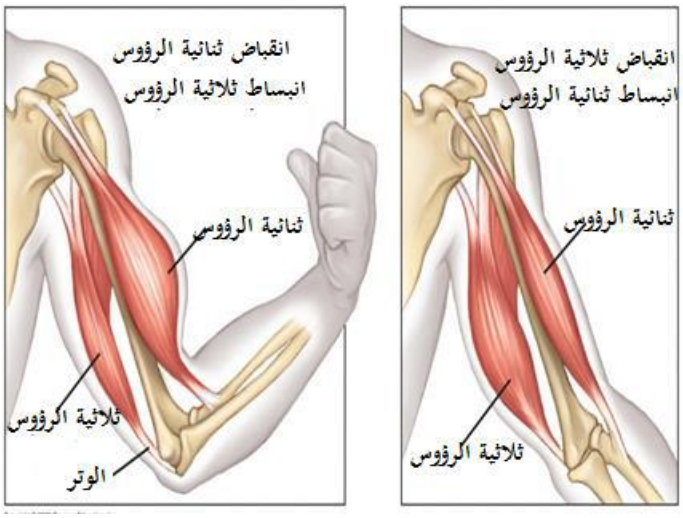
Muscle carré des lombesالعضلة المربعة القطنية




العضلات العضدية:

العضلات الأمامية:

Muscle bicepsالعضلة ذات ال أ رسين




العضلة الخلفية:

Muscle tricepsالعضلة ثلاثية الرؤوس

العضلة العضدية الكعبرية

Muscle brachio-radial

عضلات الساعد:

العضلات الأمامية :العضلات السطحية:

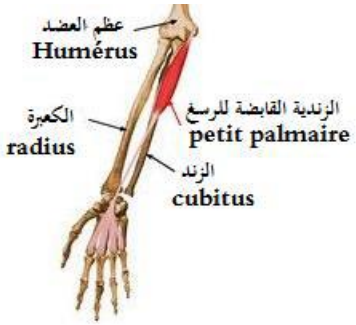
العضلة الكابة المدورةMuscle rond pronateur

العضلة الكعبرية القابضة للرسغMuscle grand palmaire

العضلة القابضة للأصابع السطحية

fléchisseur commun superficiel des doigts

العضلة الزندية القابضة للرسغMuscle petit palmaire




## العضلات الغائرة:

العضلة الغائرة القابضة للأصابع اليد

Muscle fléchisseur des doigts

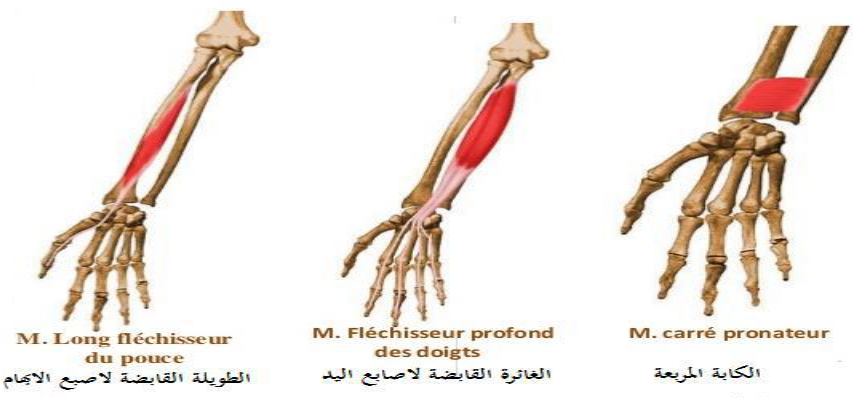
العضلة الطويلة القابضة لأصبع الإبهام

Muscle long fléchisseur du pouce

العضلة الكابة المربعة

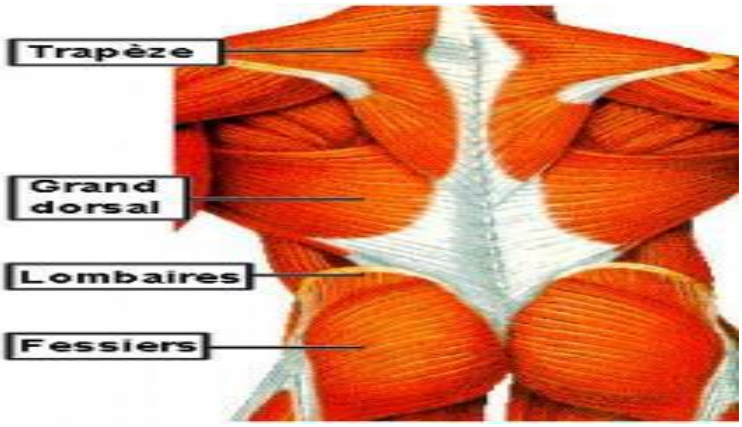
Muscle carré pronateur

عضلات الساعد : الأمامية الغائرة




## عضلات الحوض

العضلة القطنية الكبرىMuscle lombaire



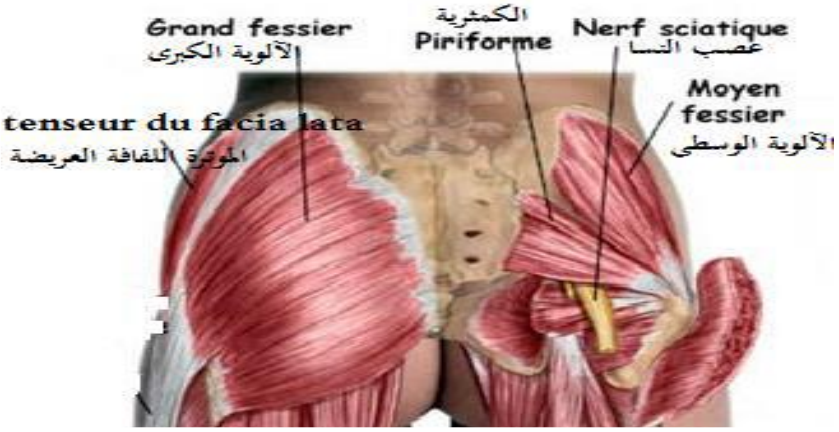

العضلة الكمثريةMuscle périforme

العضلة الآلوية الكبرى

Muscle grand fessier

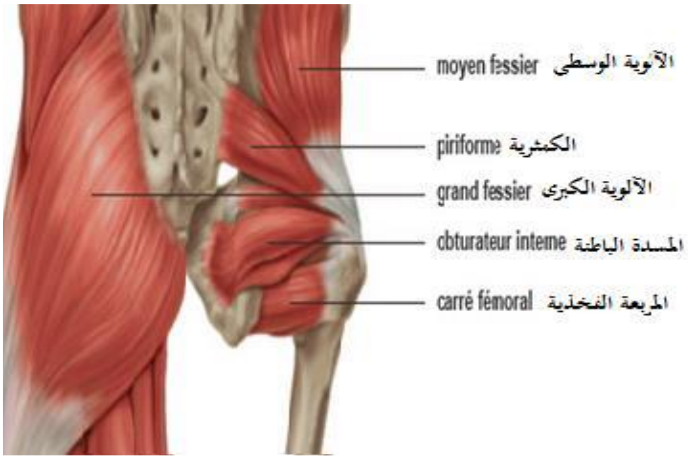
العضلة الآلوية الوسطى

Muscle moyen fessier




العضلة المربعة الفخذية

Muscle carré fémoral




العضلة المسدة الباطنة

interne Muscle obturateur

•العضلة القطنية الصغيرة

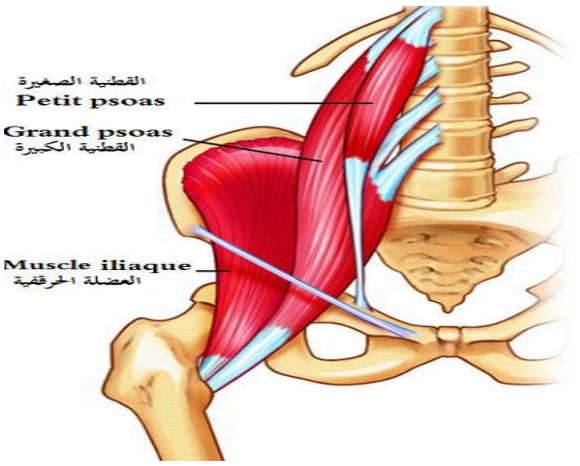
• Muscle petit psoas

•العضلة القطنية الكبيرة

• Muscle grand psoas

•العضلة الحرقفية

• Muscle iliaque




•العضلة الموترة اللفافة العريضة

Muscle tenseur du fascia lata

العضلة المسدة الظاهرة

Muscle obturateur Externe

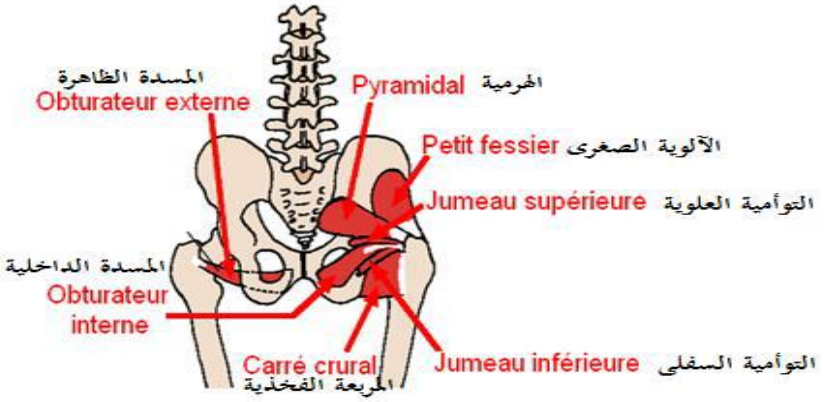
العضلة التوأمية العلوية

Muscle jumeau supérieur

العضلة التوأمية السفلىMuscle jumeau inferieur

العضلة الآلوية الصغرىMuscle petit fessier

العضلة المربعة الفخذيةMuscle carré crural




## عضلات الطرف السفلي:

### عضلات الفخذ:

العضلة المقربة الطويلةMuscle long adducteur

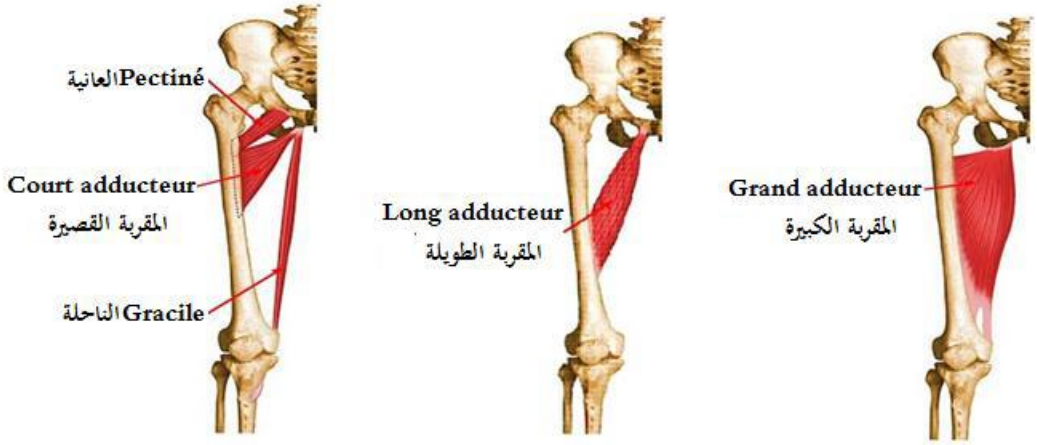
العضلة المقربة القصيرةMuscle cour adducteur

العضلة المقربة الكبرىadducteur Muscle grand

العضلة العانيةmuscle pectiné

العضلة الناحلة(droit interne) muscle gracile

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




خمس عضلات مقربة

منشأها على العموم على عظمتي الإسك و العانة لعظم الورك

العضلة رباعية الرؤوس الفخذية

Muscle quadriceps femoral

العضلة المستقيمة الفخذية

Muscle droit de la cuisse

العضلة المتسعة الخارجية( الوحشية)

Muscle vaste externe

العضلة المتسعة الداخلية( النسية)

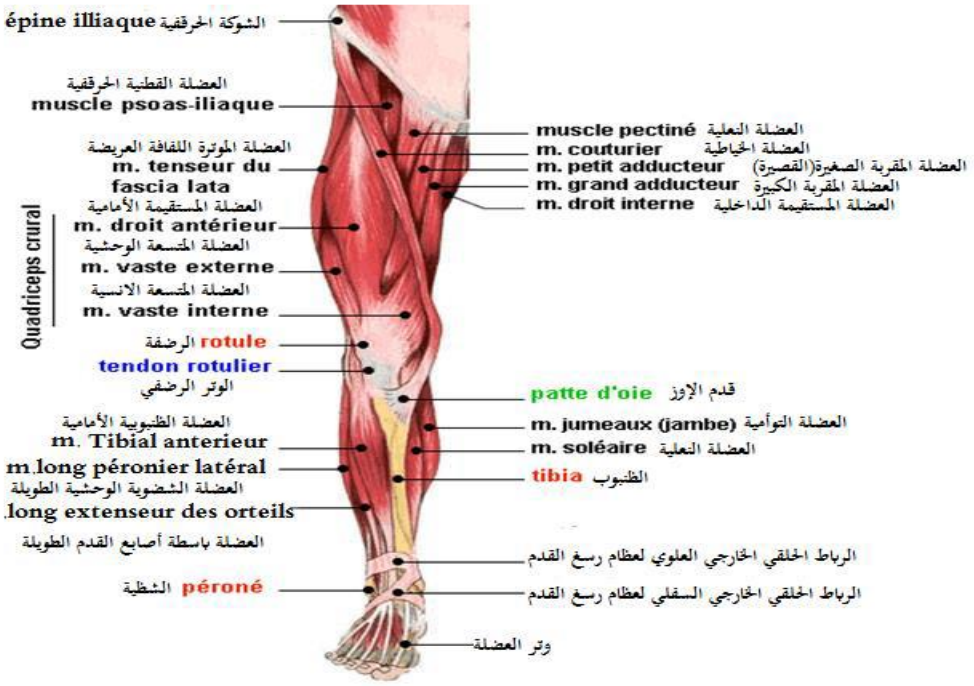
Muscle vaste interne

العضلة المتسعة الوسطى

medial Muscle vaste

العضلة الخياطية

Muscle couturier

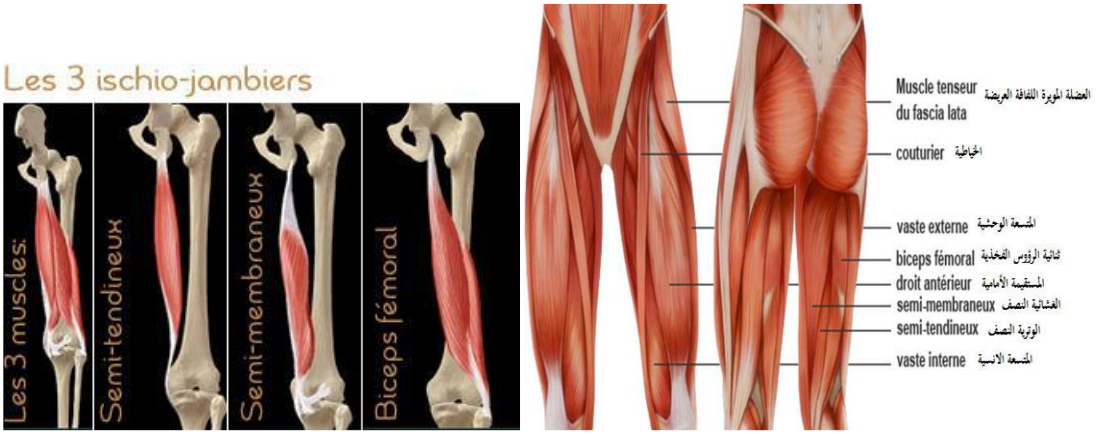



الحيز الخلفي:

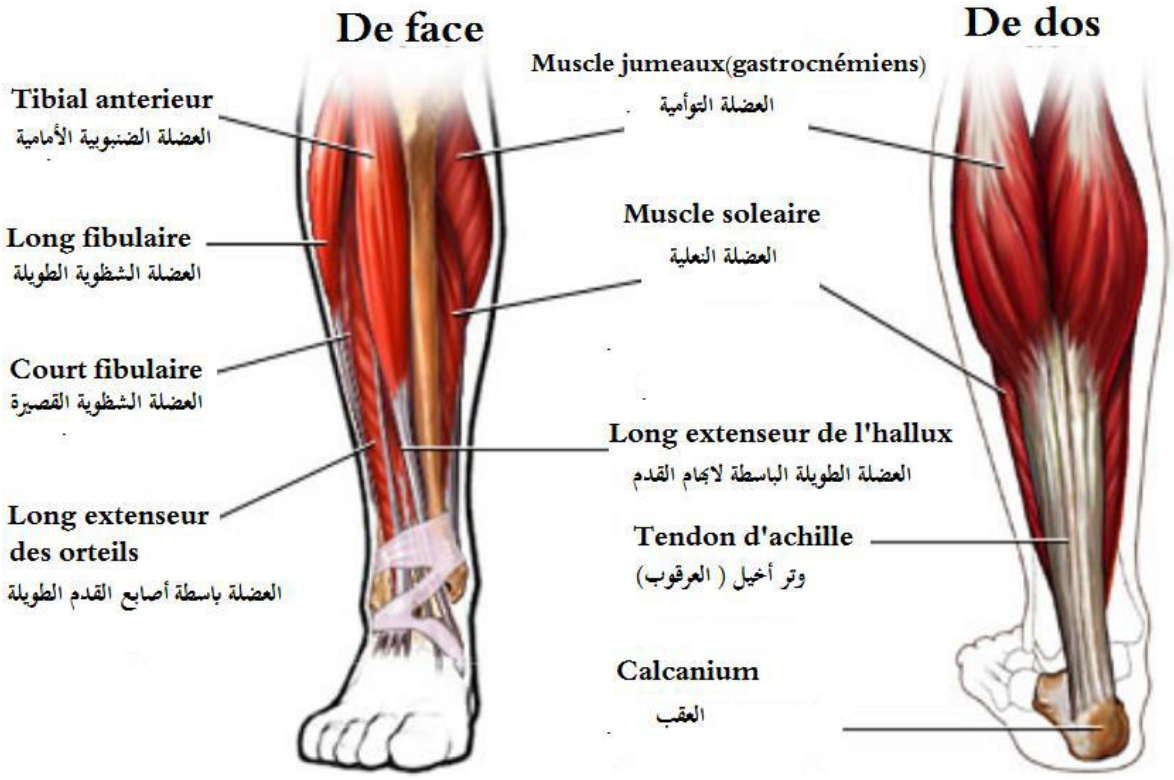
العضلة ثنائية ال أ رس الفخذيةMuscle biceps femoral

العضلة الغشائية النصفMuscle semi membraneux

العضلة الوترية النصفMuscle semi tendineux

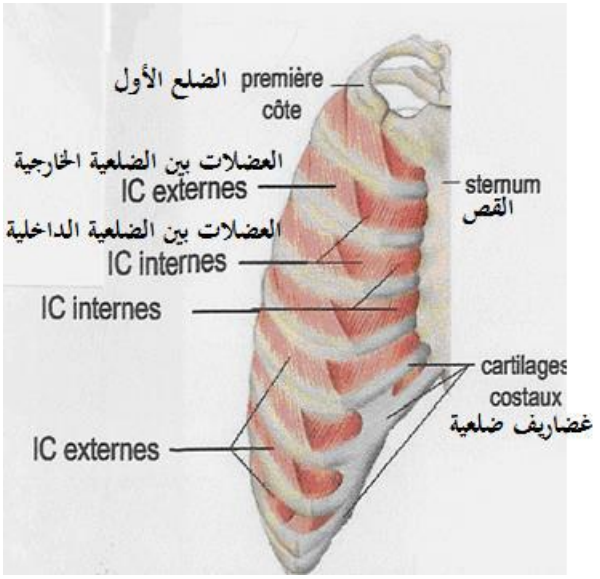


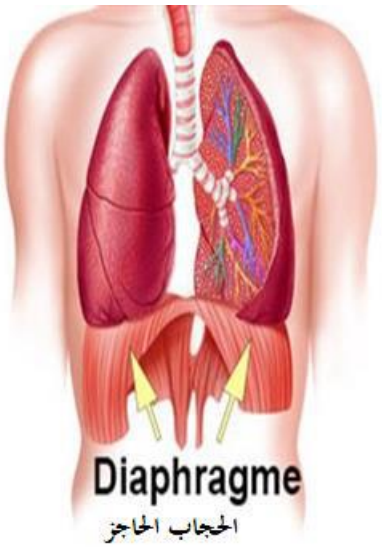

العضلة التوأمية، النعلية، الضنبوبية الأمامية، الشظوية الطويلة و القصيرة ، باسطة أصابع القدم الطويلة وباسطة إبهام القدم الطويلة.




العضلات التي تستعمل اثناء التنفس:

العضلة الحجاب الحاجز Muscle du diaphragme




العضلة الوريبية( بين الضلعية )الظاهرة Muscle intercostaux externe

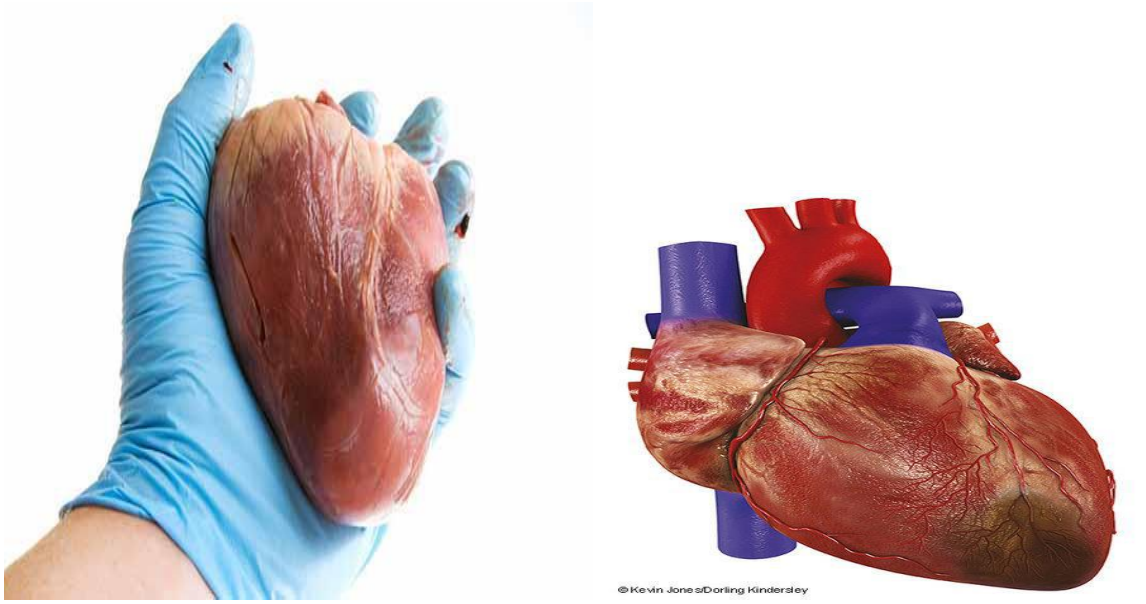
العضلة الوريبية( بين الضلعية )الباطنة__ Muscle intercostaux interne

# الدرس السادس: الجهاز القلبي الوعائي

**مقدمة:**

الجهاز الدوري أو الجهاز القلبي الوعائي هو الجهاز الذي ينقل بواسطة الدم المغذيات، الغازات، والهرمونات والفضلات من والى الخلايا، يساعد على مواجهة الأمراض واستقرار حرارة الجسم ودرجة الحموضة pH للحفاظ على حالة الثبات. Homeostasis.

يتألف الجهاز القلبي الوعائي من : القلب، الأوعية الدموية و الدم.



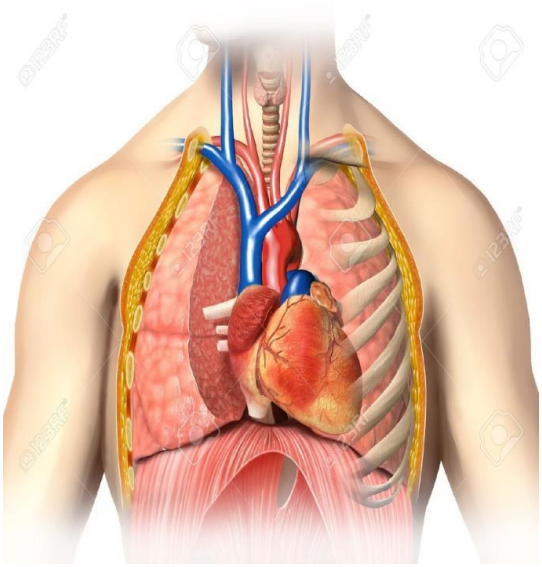

## 1-القلب

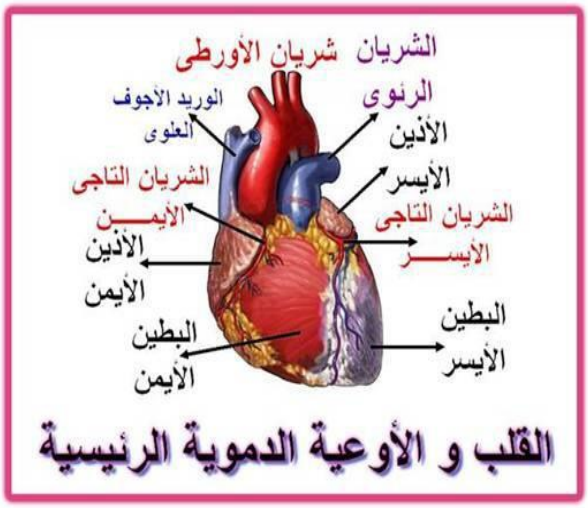
القلب هو عضلة معقدة التركيب تقوم بدور المضخة للدم، يتكون من ألياف عضلية خاصة مخططة ولا إردية ، يتصل القلب بأنسجة الجسم عن طريق أوعية دموية مؤلفة من أنابيب عضلية مرنة لتتحمل ضغط الدم ، يمكن تقسيمها إلى شرايين مهمتها نقل الدم من القلب إلى الأعضاء المختلفة بما فيها الرئتين، وأوردة تقوم بإرجاع الدم من الأعضاء المختلفة و الرئتين إلى القلب.

### 1-1-البنية الخارجية:

شكله مخروطي بحجم قبضة اليد ، يبلغ وزنه حوالي 350 غ لشخص يزن 70 كغ ويمكن لهذا الوزن أن يزداد بزيادة عمله كما عند الرياضيين .يترفق هذه الزيادة الوزنية بازدياد حجم الدم الذي يضخ في النبضة الواحدة فما يزداد عند الرياضيين هو كمية الدم التي تضخ وليس عدد النبضات.

هو عبارة عن عضلة مجوفة موجودة في جوف الصدر ، يحتل الناحية الوسطى الواقعة ما بين الرئتين، تتجه قاعدته للأعلى وقمته للأسفل يميل قليلا إلى اليسار، ممدد على عضلة الحجاب الحاجز Diaphragme الجهة العليا للقلب عريضة وهي نقطة بروز كل الأوعية الدموية الكبيرة للجسم ( الشريان الأورطي والرئوي ، الأوردة الرئوية والوريد الأجوف السفلي والعلوي) يغذي القلب أوعية خاصة به (الشرايين و الأوردة التاجية. )

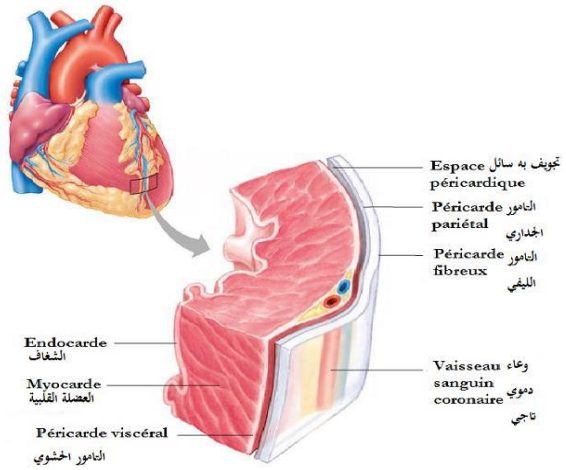


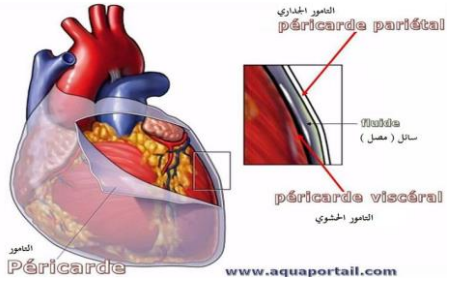



## 1-2-الأغشية و الجدار:

يتكون جدار القلب من ثلاث طبقات، التامور péricarde ( للخارج العضلة القلبية ) Myocarde للداخل و لها القدرة على التقلص، أما الشغاف Endocarde فهو غشاء رقيق أبيض لامع يبطن تجويف القلب و الأوعية الدموية مما يسهل عملية جريان الدم.

يتكون التامور péricarde من ثلاثة أغشية مصلية ، تلف القلب و تحميه من الاحتكاك بالحاجز والقص و لها طبيعة غير مرنة تحول دون الإفراط في تمدد القلب وامتلائه بالدم تسمى بالتامور الليفي ، التامور الجداري و التامور الحشوي، و هناك تجويف بين التامور الجداري التامور الحشوي.



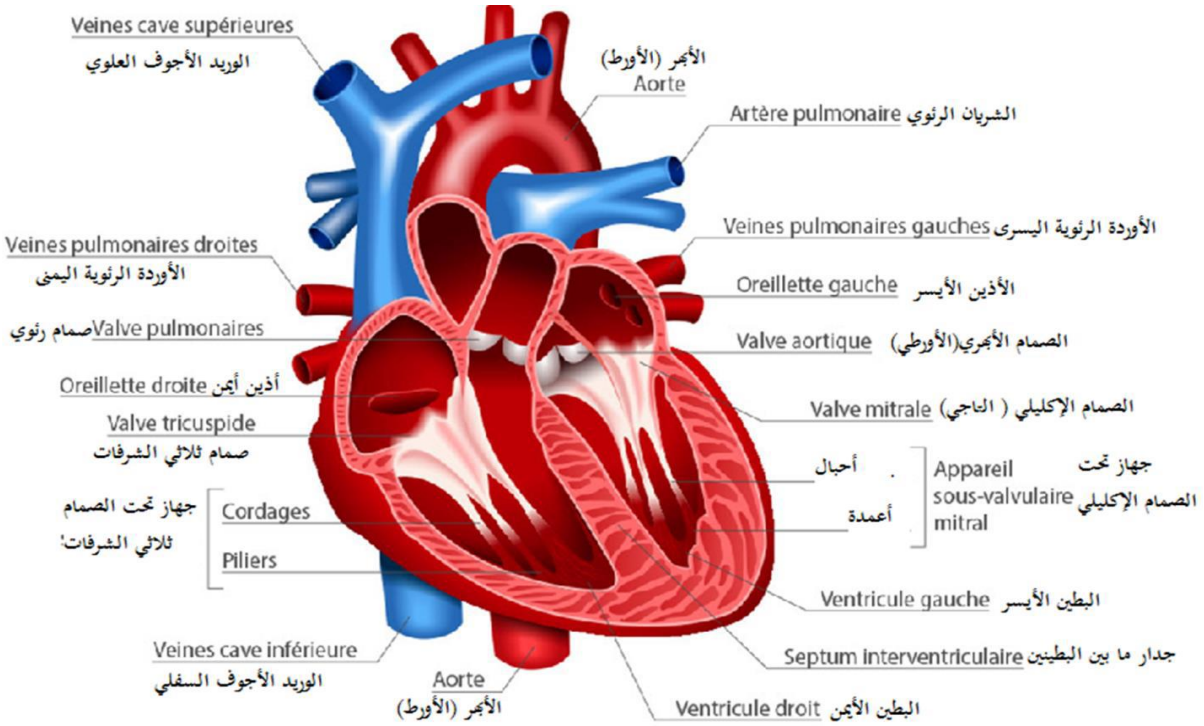




## 1-3-البنية الداخلية

•للقلب أربعة تجاويف :من الأعلى أذينٌ أيمن أذين أيسر ومن الأسفل بطين أيمن وبطين ايسر يفصل بين كل أذين وبطين صمام، وبين الأذينين والبطينين الحاجزُ الأذيني البطيني.

• توجد صمامات أذينيه بطينية Auriculo-ventriculaire تسمح بمرور الدم من الأذينين للبطينين دون رجوعه في الاتجاه المعاكس ( عند الانقباض البطيني)، يفصل بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر الصمامُ الإكليلي أو التاجي ، Valve mitrale وبين الأذين الأيمن والبطين الأيمن الصمامُ ثلاثي الشرفات (Valve tricuspide) وتوجد صمامات هلالية في قاعدة كل شريان صادر من القلب :فالصمام

الأبهري يفصل بين البطين الأيسر والأبهر، والصمام الرئوي يفصل بين البطين الأيمن والشريان الرئوي . وهذه الصمامات هلالية الشكل تسمح بمرور الدم من البطين إلى الشريان المنطلق منه دون رجوعه للاتجاه المعاكس.




•تغلق صمامات الشريان الرئوي و الشريان الأبهري عند انبساط البطينين Diastole امتلاء البطين بالدمو تفتح بالقوة عند انقباض البطينين Systole تدفع الصمامات الدم لإكمال مسيرته في مختلف مناطق القلب.

•يمتاز البطين الأيسر بسمك جداره العضلي حيث تبلغ سماكة جد ا رنه ثلاث أضعاف سماكة جد ا رن البطين الأيمن و ذلك لكي يستطيع ضخ الدم إلى جميع أنحاء الجسم.

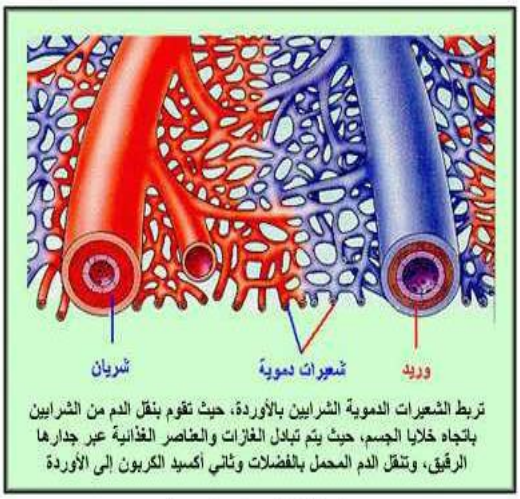
## 2-الأوعية الدموية

هي أوعية أنبوبية ذات الشكل الأسطوانيّ والمجوف، يجري الدم فيها و تنتشر بكافة أنحاء الجسم بمختلف الأشكال والأحجام حتى تقوم بنقل الدم، وهي على ثلاثة أنواع:

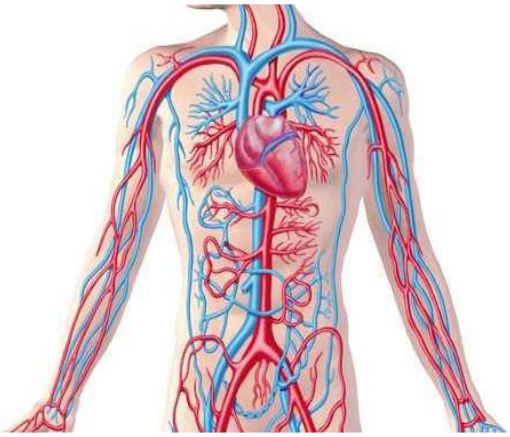
**الشريان** :هو أنبوب ذو جدار عضلي سميك قادر على التقلص ينقل الدم من القلب إلى أعضاء الجسم المختلفة.

**الوريد** :هو أنبوب ذو جدار رقيق وغير عضلي يحمل الدم من أج ا زء الجسم إلى القلب.

**الشعيرات الدموية** : أنابيب رقيقة تعمل على إيصال الش ا ريين الدقيقة بالأوردة الدقيقة، وتساعد على تبادل الغازات والمواد الغذائية والفضلات ما بين الدم والخلايا في كافة أنحاء الجسم.



شبكة الشعيرات الدموية



## 3-الدم:

يملك الشخص البالغ في المتوسط حوالي 5 إلى 6 لترات من الدم ، عبارة عن سائل احمر اللون يتألف من:

**1خلايا الدم الحمراء:** وهي عبارة عن خلايا قرصية الشكل ومقعرة الوجهين، ويقوم الجسم بتكوينها في نخاع العظم، لا تحتوي على نواة يوجد بها مادة الهيموجلوبين التي تساعد في نقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون إلى خلايا الجسم، يبلغ عددها من 6 – 4,5 مليون/ ملم مكعب لدى الرجل و من 5,4 – 4 مليون/ ملم مكعب لدى المرأة .

**2خلايا الدم البيضاء** : تحتوي على نواة وظيفتها الدفاع عن الجسم يبلغ عددها حوالي – 4000 – 10000ملم مكعب /

**3الصفائح الدموية:** عبارة عن أجسام صغيرة، كروية أو دائرية الشكل، تعمل على مساعدة الدم على التجلط، وبالتالي تسهم في وقف النزيف أثناء الإصابة بالجروح .خالية من النواة يبلغ عددها حوالي 150 400 –ألف صفيحة/ملم مكعب

**4الهيموجلوبين:** هو بروتين محمول داخل خلايا الدم الحم ا رء ويحتوي على ذ ا رت الحديد .يلتقط الأوكسجين في الرئتين ويسلّمه إلى الأنسجة للحفاظ على حياة الجس، بنسبة 18 – 13 غ 100 /ملل لدى الرجل و 15 – 11,5 غ 100 / ملل لدى المرأة.

**5البلازما** : هو محلول مائي شفاف مائل إلى الاصف ا رر ، توجد فيه مكونات الدم السابقة، ويقوم بنقل الغذاء المهضوم إلى خلايا الجسم، ونقل الفضلات من الخلايا إلى م ا ركز الإخ ا رج ,يمثل حوالي 55%من حجم الدم تتركب البلازما أساسا من الماء الذي يكون)% 90 ( من حجم البلازما، والبروتينات البلازمية التي تمثل )% 8 – 6 ( من حجم البلازما ،بينما تمثل المواد العضوية من الجلكوز والدهنيات والأحماض الأمينية ومخلفات التمثيل الغذائي للخلية بقية البلازما.

## 4-الدورات الدموية:

ويمكن تقسيم العمليات القلبية التي يقوم بها القلب الى دورتين رئيسيتين:

اولا :الدورة الدموية الرئوية( الصغرى Circulation pulmonaire )

ثانيا :الدورة الدموية الجهازية( الكبرى Circulation systémique )

### اولا :الدورة الدموية الرئوية( الصغرى)

تستغرق رحلة مرور الدم من القلب الى الرئة ثم عودته الى القلب مرة اخرى حوالي 6 ثواني ، وتسمى هذه الرحلة بالدورة الرئوية او الدورة الصغرى petite circulation وتسير خطواتها بشكل متوافق على النحو الاتي:

1وصول الدم الوريدي المتحد بثاني اوكسيد الكاربون عن طريق الوريد الاجوف العلوي و السفلي الى الاذين الايمن للقلب.

2تجمع الدم الوريدي بالاذين الايمن للقلب تمهيدا لدفعه.

3مرور الدم من الاذين الايمن الى البطين الايمن ( Ventricule droit – ( عبر الصمام الثلاثي الشرفات(. Valve tricuspide )

4دفع البطين الايمن للدم الوريدي الى الرئتين عن طريق الشريان الرئوي ( Artère pulmonaire – ) عبر الصمام الهلالي أو الرئوي.

(دور الصمامات هو مرور الدم في اتجاه واحد و الزيادة في فعالية الجهاز الدوري الدم وي)

5وصول الدم المؤكسد من الرئتين الى الاذين الايسر ( oreillette gauche – ( للقلب عبر الاوردة الرئوية ) Pulmonaire Veine ) الاربعة.

### ثانيا :الدورة الدموية الجهازية( الكبرى: Circulation systémique )

تاتي هذه الدورة استكمالا للدورة الرئوية ، وتسير خطواتها كما يلي:

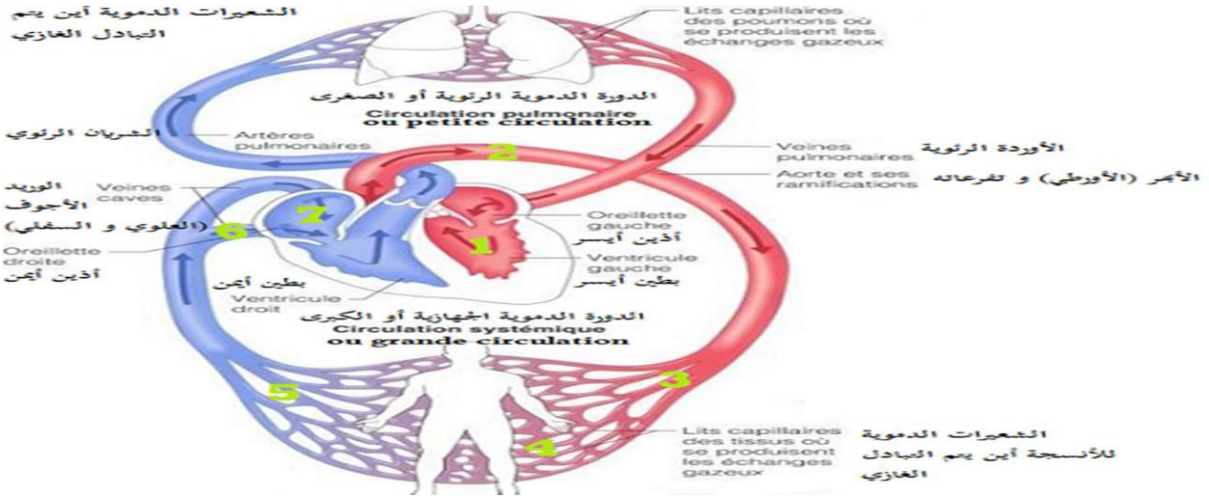
1مرور الدم من الاذين الايسر الى البطين الايسر ( Ventricule gauche )عبر الصمام ذو الشرفتين( . bicuspide ) Mitral Valve

2دفع الدم من البطين الايسر الى الشريان الاورطي أو الأبهري ) aorte – ( عبر الصمام الهلالي للأورطي valve de l'aorte الى كافة خلايا وانسجة الجسم عن طريق التفرعات الرئيسية للشريان الاورطي وهي:

(أ ) الاورطي الصاعد. Aorte ascendant

(ب ) الاورطي النازل. Aorte descendant

3نقل الدم المتحد بثاني اوكسيد الكاربون عن طريق الوريد الاجوف العلوي و السفلي الى الاذين الايمن للقلب




على الرغم من أنه عضو واحد ،يعمل القلب كمضختين ،فالجهة اليمنى هي مضخة الدورة الدموية الرئوية أو(الصغرى)، مهمتها الوحيدة هي دفع الدم نحو الرئتين لضمان التبادل الغازي ثم إرجاعه نحو القلب و الجهة اليسرى هي مضخة الدورة الدموية الجهازية أو( الكبرى)،مهمتها الوحيدة هي دفع الدم الغني بالأكسجين و المواد الغذائية نحو كل أنسجة الجسم و نقل الدم قليل الأكسجين و الغني بثاني أكسيد الكربون من الأنسجة نحو الأذين الأيمن مرورا بأوردة الجهاز، التي بدورها تنقله نحو الوريد الأجوف الأعلى و الأسفل.

بما أن البطين الأيسر مضخة الجهاز التي تدفع الدم على مسافة كبيرة جدا ،فجد ا رنه ذات سمك مرتين إلى ثلاث مرات مقارنة بالبطين الأيمن و قوة الضخ أعلى بكثير.

**ثالثا: الدورة التاجية: circulation coronaire**

هناك دورة دموية قصيرة جدا يطلق عليها الدورة التاجية circulation coronaire و هي التي تغذي عضلة القلب ذاتها حيث تحتاج ألياف العضلة القلبية كأي ألياف أخرى إلى كميات كافية من الدم الذي ينقل إليها الاكسجين و مواد الطاقة اللازمة للانقباض ، و تتم الدورة التاجية عبر شريانين ينشآن من جذر الاورطي( الأبهر )عقب خروجه مباشرة من البطين الأيسر و يمران على جانبي القلب بما يمثل شكل التاج و لذا سميا بالشريانين التاجيين( أيمن وأيسر )حيث يغذي كل منها نصف القلب.

يختلف عدد الشريان التاجي لدى الأشخاص فمنهم من يملك واحد و منهم من يملك إثنان أو ثلاثة.

يمكن حدوث الذبحة الصدرية التي إن طالت تسبب السكتة القلبية لما يقل قطر الوعاء الدموي بالنصف حيث يؤدي ذلك إلى نقص الإمداد بالأكسجين في حالة جهد بدني

# الدرس السابع : تشريح الجهاز التنفسي

## 1- تعريف الجهاز التنفسي أو جهاز التنفس:

يزود خلايا جسم الإنسان بالأكسجين الضروري لأنشطته ويخلصها من ثاني أكسيد الكربون (نتاج عملية الأكسدة فيها يمر هواء الشهيق عبر الرغامى والقصبتين) شعبتيه الأضيق اللتَّيَن تتفرعان منه قبل الدخول للرئتين). وتشمل كل رئةٍ كثيراً من القصيبات، والتي تتفرع إلى شُعيبات تنتهي بعددٍ كبير من الحويصلات الهوائية أو (الأسناخ) المبطنة بأغشيةٍ رقيقةٍ جداً يجري عبرها تبادل الغازات بينها وبين الشعيرات الدموية التي تحيط بالأسناخ. وتعمل العضلات الوربية (بين الضلوع والحجاب الحاجز) تحت الرئتين على تشغيل الرئتين كمنفاخ الحداد، تسحب الهواء إليهما ثم تدفعه خارجهما في فتراتٍ منتظمة.

## 2- مكونات الجهاز التنفسي:

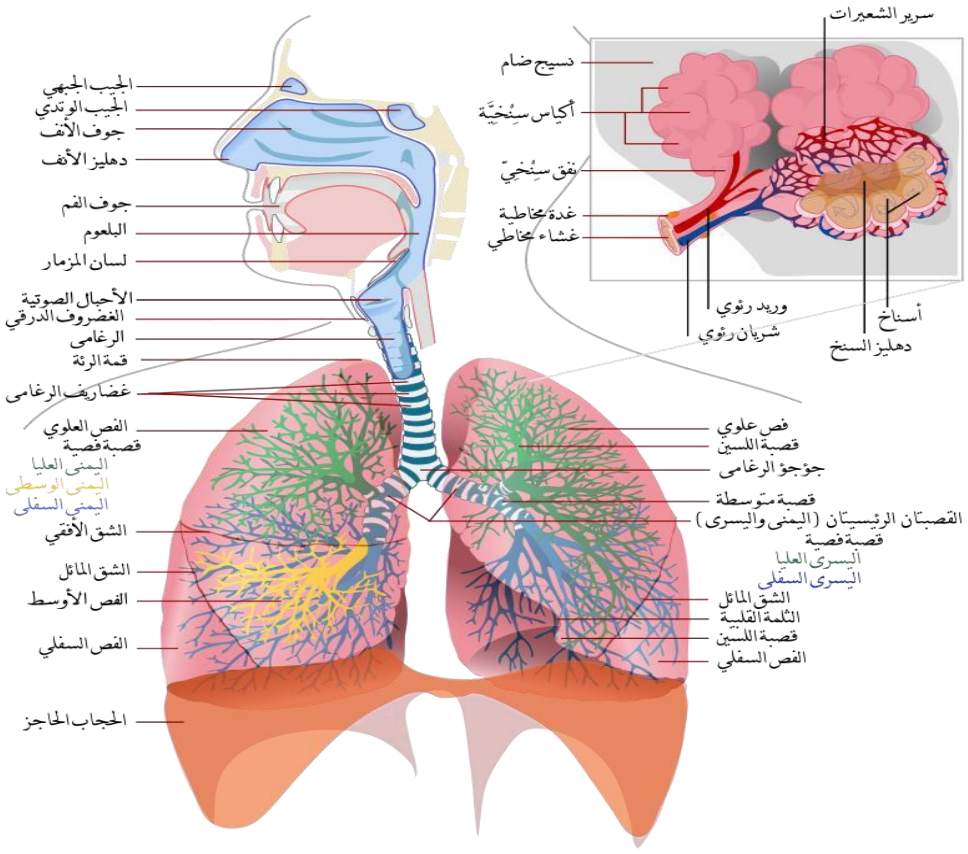
يتم الحصول على الأكسجين بواسطة عملية التنفس التي يقوم بها الجهاز التنفسي.

✓ **المجاري التنفسية:** وتشتمل على سلسلة من الأعضاء تنقل الهواء إلى الرئتين وهذه الأعضاء هي كل من:

- **الأنف:** هو جهاز غضروفي يتصل مع الخارج بالفتحتين الأنفيتين وهما مبطنتان بغشاء مخاطي مهدب يرطب ويسخن الهواء وينقيه. يقوم الأنف بدور أساسي في عملية التنفس وكذلك الشم وهو يقع في مقدمة الوجه ويتكون من هيكل عظمي وغضروفي مغطى بالجلد، ويغطي سطح التجويف الأنفي مادة مخاطية وشعيرات دموية وشعر صغير ليحمي الأنف من كل أشياء غريبة تدخل إليه.
- **البلعوم:** هو الممر المباشر والممتد من ممر الأنف من الخلف، الجزء الأمامي منه مبطن بغشاء مخاطي والجزء الخلفي عبارة عن ممر مشترك للغذاء والهواء معا ،تتصل به من الأمام القصبة الهوائية ومن الخلف المريء، ويمر من البلعوم خلال فتحة المزمار إلى الحنجرة.
- **الحنجرة:** وهو عضو غضروفي تمتد في داخله ثنيات غشائية عضلية تكون الحبال الصوتية، فتهتز هذه الحبال بتأثير الهواء الصاعد من الرئتين فتنشأ عنهما الأصوات، فالحنجرة هي عضو الصوت، تفتح الحنجرة بفتحة المزمار، ويسدها عند البلع غضروف لسان المزمار.
- **القصبةالهوائية:** وهي أنبوب يتكون من غضاريف شبه دائرية تدعم الناحية الأمامية بينما يوجد في الناحية الخلفية التي يستند إليها المريء عضلات ملساء وأربطة ليفية مارنة ( fibroelastic ligaments) تصل نهايات الغضاريف ببعضها؛ فتكون وظيفة الغضاريف منع توسع تجويف

الرغامى فوق المطلوب، كما أن العضلات والأربطة تحافظ على قطر مناسب لتجويف الرغامى، وانقباض هذه العضلات وبالتالي تضَيُّق تجويف الرغامى يلعب دوراً في السعال كما يساهم انقباض العضلات في تنظيف مجرى التنفس .يبطن القصبة غشاءٌ مخاطي ذو أهداب مهتزة مخاطية تستوقف الغبار، والجزيئات التي ترافقه، ويدفعها نحو الخارج فهذه الأهداب تعمل كالمكنسة.

- **الشعب الهوائية:** تتفرع الرغامى بعد مسافة من الحنجرة إلى قصيبات أصغر كأغصان الشجرة ويشكل مجموعها الشجرة القصبية.
- **الرئتان:** وتوجد الرئتان في الفراغ الصدري محاطتين بالغشاء البلوري الحشوي داخل حجرة جدارها من الضلوع والقص والعمود الفقري ودعامتهما الحجاب الحاجز. وهما عضوان إسفنجيان مرنان يشتملان على الشجرة القصيبية التي نتجت عن الحويصلات الرئوية. وينقسم جوف كل حويصلة إلى عدد من التحدبات هي الأسناخ الهوائية التي تزيد من سعة السطح الداخلي للهواء. تجتمع الأسناخ لتشكل حويصلات، وتجتمع الحويصلات لتشكل كتلا هرمية الشكل تدعى الفصيصات الرئوية. وتجتمع الفصوص الرئوية وعددها ثلاثة في الرئة اليمنى وفصّان فقط في الرئة اليسرى.
- **الغشاء الجنبي:** يحيط بكل رئة غشاء ذو ورقتين يدعى الغشاء الجنبي، تلتصق الوريقة الداخلية بالرئة بينما تلتصق الوريقة الخارجية بالوجه الداخلي للقفص الصدري ويفصلها.
- **الأوعية الدموية الرئوية:** يخرج الشريان الرئوي من البطين الأيمن فينقسم إلى قسمين ينفذ كل منهما إلى رئة ويسير محاذيا للقصبة الهوائية ويتفرع مثل تفرعها حتى ينتهي في محيط الأسناخ. فيتشكل حولها شبكات شعرية غزيرة، وينتج عن اجتماع الشعيرات فروع وريدية تتلاقى فتشكل وريدين في كل رئة وتخرج الأوردة الرئوية الأربعة وتصب في القلب في الأذين الأيسر وبما أن جدران الأسناخ الرئوية رقيقة جدا فيكون الدم فيها وهواء الأسناخ على اتصال مباشر بسطح واسع جدا وتتم عندها التبادل الغازي الرئوي.
- **عضلات التنفس (عضلات الوربية):** هي عضلات مابين الضلوع القفص الصدري وعضلة الحجاب الحاجز الموجودة تحت الرئتين، والتي لها دور هام أثناء التنفس بإنقباضهما وإنبساطهما.




## 3- وظائف التنفس :

يقوم التنفس بالوظائف التالية:

1- تزويد الجسم بالأكسجين من الجو إلى الرئتين، ثم أكسدته في الرئتين، بفضل الضغط الجزيئي للأكسجين في الأسناخ والأوعية الدموية.

2- طرح ثاني أكسيد الكربون: وذلك بفضل فرق الضغط الجزيئي له في الخلايا والأوردة والاسناخ.

3- المحافظة على التوازن الحامضي_القاعدي أو الرقم الهيدروجيني.

4- المحافظة على حرارة الجسم: نتيجة لعمليات الاحتراق والهدم والبناء داخل الجسم ترتفع درجة حرارة الجسم الداخلية فيعمل بعدة طرق للتخلص من الحرارة الزائدة وهذه الطرق والوسائل هي: الجهازالعصبي، الغددالصماء، الرئتان.

5- يتم تجديد الهواء داخل الرئتين بواسطة ظواهر ميكانيكية، أولها حركة العضلات التنفسية التي تعمل على تغيير حجم القفص الصدري أثناء الشهيق و الزفير، والتغلب على مقاومة الممرات الهوائية والجنبة الرئوية. وتنقسم عملية التنفس إلى مرحلتين متتابعتين بشكل متلاحق ومستمر هما الشهيق والزفير:

أ- **الشهيق** (Inspiration): وهو عملية فاعلة، تتطلب جهدا من أعضاء الجهاز التنفسي، وخاصة العضلات لإدخال الهواء إلى الرئتين.

- الحجاب الحاجز: تتقلص عضلة الحجاب الحاجز فتهبط للأسفل فيتسع القفص الصدري عمودياً أو طولياً ويقل الضغط داخل الرئتين إلى أن يصبح أقل من الضغط الجوي فيندفع الهواء داخلهما.
- العضلات الوربية الخارجية: وتعمل على رفع القص ودفعه للأمام مما يزيد من حجم القفص الصدري من الأمام للخلف وجانبي اً.

ب-الزفير (Expiration): وهو عملية سلبية أو تلقائية لا تتطلب جهدا لإخراج الهواء خارج الجسم، وإنما تأتي كنتيجة حتمية لعملية الشهيق ولكن في الحالات الاضطرارية، تتدخل عضلات البطن والعضلات الوربية الداخلية لتضيق القفص الصدري، فيرتفع الضغط داخل الرئتين فيطرد الهواء منهما عبر الممرات الهوائية خارج الجسم.

**4- معدّل التنفس :**

يكون وقت الشهيق أطول من وقت الزفير، كما نلاحظ لحظة توقف عند نهاية الشهيق. ويتراوح معدل التنفس عند الرجل السوي بين 13- 18 دورة في الدقيقة وفي المتوسط 16 دورة في الدقيقة ويزداد هذا المعدل في حالات الحرارة والعمل، وهو عند المرأة أكثر منه عند الرجل بدورتين.

**5-دور الممرات الهوائية في التنفس :**

ليست الممرات الهوائية مجرد قنوات صافية، وإنما تلعب دوراً في عمليتي الشهيق والزفير، فأثناء الشهيق تتطاول وتتسع إلى أقصى حد لتسهّل مرور الهواء، بينما وقت الزفير يقل طولها وقطرها بفعل ارتفاع الضغط داخل القفص الصدري للإسراع في طرح الهواء وكذلك تقوم بطرح وإخراج الإفرازات التي يبلغ حجمها الطبيعي 150 مللتر يومياً ويزداد في الحالات المرضية.

**6-دور الجنبة (pleura) في التنفس :**

تعمل بورقتيها الجدارية والحشوية على دعم الرئتين والجدار الصدري وهي تسمح للرئتين بالتمدد الأعظمي، كما تسمح لها بالحركة التي تنقلها لهما من جدار القفص الصدري وبناء على ذلك فإن الضغط داخل الفجوة بين ورقتي الجنبة أثناء الزفير يستخدم سلبياً وهو يساوي -3 ضغط جوي ويزداد سلبية أثناء الشهيق إذ يتراوح ما بين 6-10، أما في حالة الزفير الإجباري قد يصل إلى+ 4 بينما ينخفض أثناء الشهيق الإجباري إلى 30 ضغط جوي.

**7- دور الأسناخ في آلية التنفس:**

تلعب الأسناخ دوراً هاماً وذلك بفضل مطاطية جدرانها والألياف العضلية بين الأسناخ وخاصة بفعل تأثير "فاعل السطح " أو surfactant هو سائل يحتوي على مواد مختلفة من ليبيدات مفسفرة وبروتينات وأيونات، وتفرزه خلايا خاصة في الأسناخ، وهو السبب في عدم انكماش الأسناخ عند الزفير؛ فلو أغلقت الأسناخ يصعب فتحها من جديد بطرق عادية، ومن أهم وظائف الأسناخ أنها مكان تبادل الغازات بين الرئتين والدم لنقله لباقي أعضاء الجسم.

## 8-التبادل الغازي:

تشكل الأسناخ أو الحويصلات الرئوية المكان الذي يتم فيه تبادل الغازات بين الهواء الجوي والأوعية الدموية، والطبيعة الفسيولوجية والتشريحية للأسناخ تسمح بهذا التبادل ذلك أن الأسناخ ذات جدار رقيق جداً، ومحاطة بشبكة من الشعيرات الدموية مساحتها حوالي 70 م 2تحتوي خلايا تفرز مادة خاصة وهي "فاعل السطح" أو surfactant تحافظ على مطاطية الرئة واتساعها، وخلايا بالعة، وأنسجة خاصة، وثقوب لكل هذه العوامل تعمل على تسهيل مرور الهواء من وإلى الأسناخ وتمر عملية التبادل الغازي بأربع مراحل هي:

1- تبادل الغازات بين هواء الجو والأسناخ، وتدعى التهوية الرئوية.
2- تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الأسناخ والشعيرات الدموية.
3- نقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الدم.
4- تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والخلايا.

## 9- تأثير ثاني أكسيد الكربون الموجود في هواء الجو:

1- عندما تكون نسبة CO2 في الهواء المستنشق طبيعية 05.0% لا يحصل أي تغيير على تنفس الشخص
2- إذا ارتفعت نسبة CO2 في هواء التنفس إلى 3% يزداد عمق التنفس وتبقى سرعته بطيئة ويدعى ذلك فرط التهوية.
3- إذا ارتفعت إلى حوالي 5% تزداد سرعة التنفس وعمقه.
4- إذا ارتفعت إلى حوالي 6% تباطأت الوظائف الدورانية والتنفسية وأصابهما الخمول والهمود ويصاب الشخص بالصداع والدوار والإغماء.

## 10-العوامل المؤثرة في عملية التنفس:

تخضع عملية التنفس إلى عدد من التغييرات التي تطرأ على جسم الإنسان وهذه العوامل والتغييرات هي:

- **عوامل عصبية مركزية:** منطقة تحت المهاد تلعب دوراً أكيداً في اضطراب عملية التنفس، ويمكن ملاحظة ذلك أثناء الانفعال حيث تزداد سرعة التنفس.
- **قشرة الدماغ:** تلعب دوراً في تغيير عملية التنفس أثناء الضحك أو الكلام أو الانتباه.
- **عوامل كيميائية:** إن حدوث أي تغيير كيميائي للدم يعمل على اضطراب المراكز التنفسية العصبية المركزية، ويؤثر بالتالي على عملية التنفس، ويتم هذا التأثير بطريقتين: إحداهما مباشرة على المراكز العصبية التنفسية والثانية غير مباشرة أي منعكس عن طريق المستقبلات الموجودة

على جدران الشرايين الأبهر والسباتي العام. وأهم العوامل المؤثرة على التنفس هي درجة الحموضة (PH) ومع جهاز التنفس

## 11-أهمية الجهاز التنفسي:

للتنفس دور كبير في المحافظة على استمرارية النشاط داخل الجسم فبالتنفس يتم التخلص من ثاني اوكسيد الكربون الذي يعتبر تراكمه ضار لخلايا الجسم ويوازن فقدانه بالحصول على الأكسجين الذي يعتبر الوقود الذي لتستمر الحياة بدونه لما له الدور الكبير في استمرارية العمليات الحيوية داخل الجسم وعملية التزويد بالأكسجين هي عملية مستمرة لاتنقطع. ونقصان الأكسجين يؤدي نقصان التروية إلى الدماغ وبالتالي تظهر اعراض الدوار والتعب على المريض عادة اما في حالة انقطاعه انقطاعا تاما فأنه يؤدي إلى توقف عضلة القلب وبالتالي يعرض الإنسان إلى احتمالية كبيرة لفقده الحياة مالم يتم انعاش القلب والرئة من جديد في وقت محدد. اذن فالتنفس هي عملية ضرورية لامداد عضلة القلب بالأكسجين وبالتالي ضخ الأكسجين عن طريق الدم إلى سائر اعضاء الجسم وبالتالي تستمر عملية الحياة بانتظام داخل جسم الإنسان.

# الدرس السادس : تشريح الجهاز العصبي

## تمهيد

إن كل كائن حي هو حساس للتغيرات التي تطرأ سواء في وسطه الخارجي أم الداخلي، وهو يستجيب ويتفاعل مع هذه المنبهات بطرائق مختلفة، من أبسط صور التفاعل في الأميبا وحيدة الخلية إلى أعقد صورة لدى الإنسان. ولإحداث استجابات لدى هذه الكائنات فإن معظم الحيوانات لها أعضاء حسية وجهاز عصبي. هذا الجهاز بالاشتراك مع الغدد الصماء يعمل على تآزر وتكامل وظائف الخلايا والأنسجة والأجهزة العضوية لإحداث ما نراه من سلوك أو نشاط. أي أن أي تغيير فيزيائي أو كيميائي قادر على إثارة كائن أو أحد أجزائه هو "منبه". والمنبهات الخارجية الشائعة تنشأ من الحرارة، الرطوبة، الضوء، الضغط، إمداد الأكسجين .. إلخ، أما المنبهات الداخلية فتنتج من التعب، الجوع، الألم، المرض.. وبعض المنبهات تؤثر مباشرة على الخلايا أو الأنسجة، وتحدث استجابة مباشرة (مثل حرقة الشمس)، حيث تستلم المستقبلات الخارجية والمستقبل هو خلية أو عضو له حساسية خاصة لمثيرات معينة المنبهات من الوسط الخارجي، وتستلم المستقبلات الداخلية المنبهات من الوسط الداخلي والمنبه يجعل المستقبل يولد نبضات عصبية تنتقل إلى الجهاز العصبي المركزي.

## 2-وظيفة وخصائص الجهاز العصبي:

يتكون الجهاز العصبي لدى الإنسان من بلايين الخلايا المتنوعة التي تعمل بشكل متناسق ومتكامل ومستمر. فهو بمثابة الهيئة الإدارية العليا التي تدير الجسم وتتولى مسؤولية عمليات التخطيط والتنفيذ والمتابعة والرقابة وإصدار الأوامر فيه. إذ يعتبر الجهاز العصبي الجهة المسئولة عن استقبال المنبهات (المثيرات) المتنوعة التي ترد إليه من مصادر مختلفة وتحليلها وفك رموزها وتحديد نوعية الاستجابة المناسبة.

## 3-أقسام الجهاز العصبي:

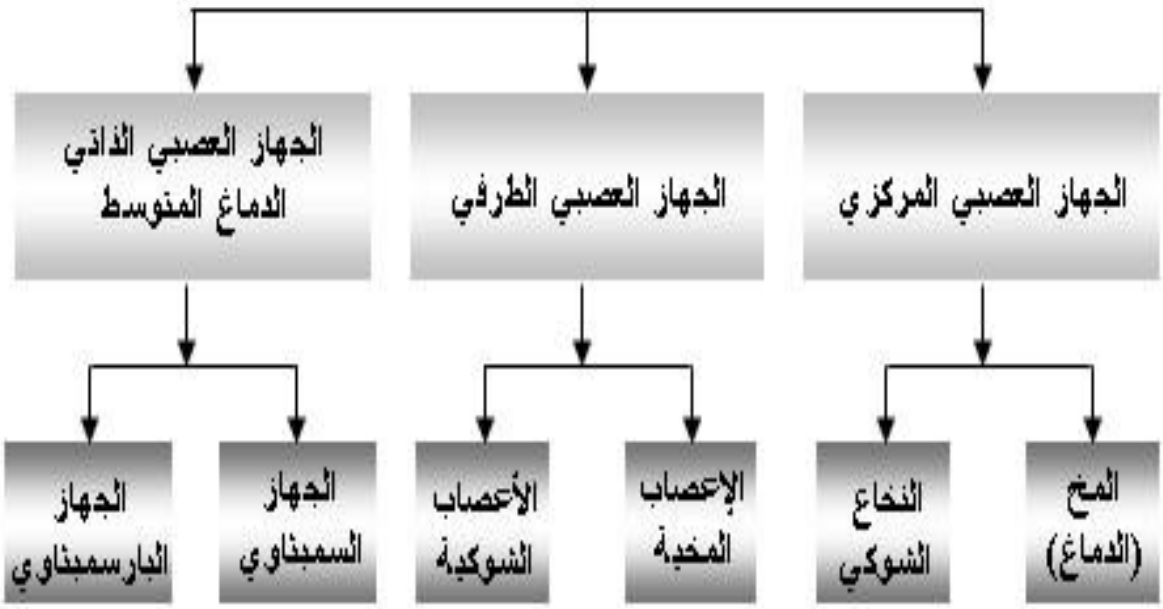
يقُسم الجهاز العصبيّ إلى نوعين:

الجهاز العصبي المركزي: والذي يمُثلّ مركز السيطرة الرئيسي في جسم الإنسان

والجهاز العصبي المحيطي: الذي يربط الجهاز العصبي المركزي بباقي أجزاء الجسم المختلفة.

ويعمل كلا الجهازين على جمع المعلومات من داخل الجسم ومن البيئة الخارجية ،ومن ثم يقومان بمعالجة المعلومات المجمّعة وإرسال التعليمات إلى باقي أنحاء الجسم، مما يسهل تحقيق الاستجابة المناسبة.

## تقسيم الجهاز العصبي




### أولا: الجهاز العصبي المركزي:

يمُثلّ العصبون أو الخلية العصبية الوحدة الأساسية للجهاز العصبي المركزي، ويتكون الجهاز العصبي المركزي بشكل رئيسي من الدماغ والحبل الشوكي، إذ يحُيط بهما السائل الدماغيّ الشوكيّ: ويتخلل التجّاويف الخاصة بالجهاز العصبي المركزي، ويغلف الدماغ والحبل الشوكي ثلاث طبقات أو أغشية سحائية، وتمُثل هذه الطبقة الدرع الواقي المسؤول عن حماية الدماغ والحبل الشوكي. وفيما يلي بيان لكل جزء من أجزاء الجهاز العصبي المركزي:

**1) الدماغ:** يحتوي الدماغ على حوالي 90% أو أكثر من الخلايا العصبية الموجودة في جسم الإنسان، ويتكون الدماغ من أجزاء ثلاثة رئيسية لكلٍ منها وظائف مختلفة، ألا وهي المخ، والمُخيخ ، وجذع الدماغ، وفيما يلي بيان لكل جزءٍ منها

-**المخ:** يمُثل المخ أكبر وأكثر جزء تطوري في الدماغ البشري، وفيما يتعلّق بوظيفته فهو مسؤول عن العديد من الوظائف العلُيا في الجسم، بما في ذلك الوظائف الإدراكية العلُيا، والكلام، والعواطف، والتحّكم بالوظائف الحركية الدقيقة والمعقدة.

وتجدر الإشارة إلى أنّ المخ مُقسّم إلى نصف أيمن ونصف أيسر، يتكون كل نصف منهما من أربعة فصوص. وفيما يتعلّق بطبقات المخ فهما طبقتان المادة الرمادية والمادة البيضاء، وفي الحقيقة تمُثل المادة الرمادية القشرة أو الطبقة الخارجية من المخ ويبلغ سمكها حوالي 20 مليمتراً، وتحتوي هذه الطبقة على مراكز الإدراك، والشخصية، وتنسيق الحركات المعقدة، أمّا المادة البيضاء فهي تمُثل شبكة من الألياف تمُكّن مناطق الدماغ من التواصل مع بعضها البعض.

-**المُخيخ:** يمُثل المُخيخ ثاني أكبر منطقة في الدماغ، وهو مسؤول عن الحفاظ على التوازن والتحّكم بالحركة.

-**جذع الدماغ:** يمُثل جذع الدماغ المسار الواصل بين الدماغ والحبل الشوكي، ويؤدي وظائف عديدة كالتحّكم في التنفس، ومعدل دقات القلب، وضغط الدم، واليقظة، والانتباه.

**2)الحبل الشوكيّ:** يقع الحبل الشوكيّ بداخل قناة العمود الفقري، ويعُتبر الحبل الشوكي امتداداً للدماغ، حيث يقوم بنقل الرسائل والإشارات العصبية بين الدماغ وباقي أنحاء الجسم، أمّا عن أقسام الحبل الشوكي فإنهّ يقُسم إلى أربع مناطق بناءً على موقعها، ويتبع لها بقايا العصعصية والتي تقع في الجزء السفلي من النّخاع الشوكي، وفيما يلي بيان لكل منطقة من هذه المناطق:

- **المناطق العنقيةّ**: يبلغ عددها ثماني مناطق عصبية، وتعمل على إرسال الإشارات من وإلى مناطق الرأس، والرقبة، والكتفين، والذراعين، والأيدي.

- **المناطق الصدرية** يبلغ عددها 12 منطقة عصبية، وتعمل على إرسال الإشارات من وإلى الذراعين، والمنطقة الأمامية والخلفية من الصدر، والبطن.

-**المناطق القطنية** يبلغ عددها 5 مناطق عصبية، وتعمل على إرسال الإشارات من وإلى الساقين ، والقدمين، وبعض أعضاء الحوض.

-**المناطق العجزية**: يبلغ عددها 5 مناطق عصبية، وتعمل على إرسال الإشارات من وإلى أسفل الظهر، والأرداف، وأعضاء الحوض، والمناطق التناسلية، وبعض مناطق الساقين والقدمين .

## ثانيا: الجهاز العصبي المحيطي:

يقُسم الجهاز العصبي المحيطي إلى جزأين رئيسين، وفيما يلي بيان لكل منهما:

**1)الجهاز العصبي الجسدي**: يتألف هذا الجهاز في جسم الإنسان من الأعصاب الشوكيّة والأعصاب القحفيةّ، وفيما يلي بيان لكل منهما:

-الأعصاب القحفيةّ:

يبلغ عددها 12 زوجاً، وتقوم مهمّتها بشكل أساسي على نقل المعلومات المُتعلّقة بالبصر، والشم، والتذّوق، والسمع، والتوازن من المستقبلات الحسيةّ في الرأس، ليتم استقبال هذه المعلومات ومعالجتها من خلال الجهاز العصبي المركزي، ومن ثم تنتقل الاستجابة عبر الأعصاب القحفيةّ إلى العضلات الهيكلية للتحّكم بالعديد من حركات الوجه والحنجرة.

-الأعصاب الشوكيةّ:

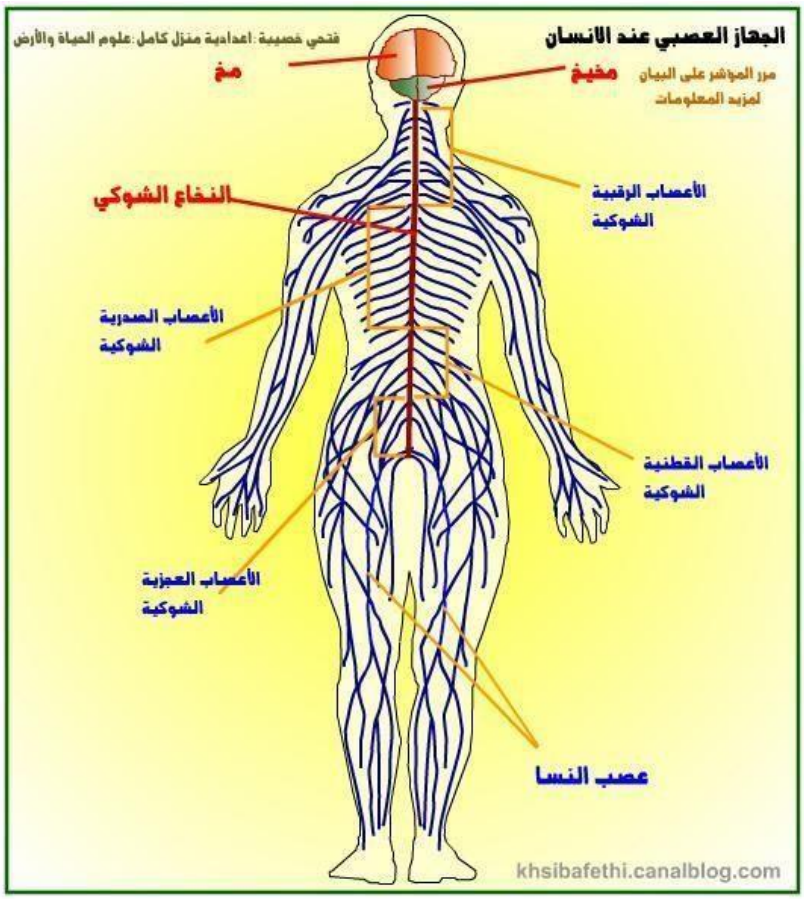
يبلغ عددها 31 زوجاً، وتنشأ من المناطق المختلفة للنّخاع الشوكي، بحيث يمتلك كل منهما جذراً ظهري اً :

وجذر اً بطني اً وتقوم مهمّة الجذر البطني على نقل الرسائل من الحبل الشوكي إلى أجزاء مختلفة من الجسم لتقوم بالاستجابة لتعليمات الجهاز العصبي المركزي، أمّا الجذر الظهري فهو يعمل على حمل المعلومات من المستقبلات الحسيةّ إلى الحبل الشوكي .

**2)الجهاز العصبي الذاتي:** يقُسم هذا الجهاز إلى قسمين رئيسين، وفيما يلي بيان لكل منهما:

-الجهاز الودّي: ويرتبط بنوع من الاستجابة تسُمّى بالكر والفر ذلك أنّه يقوم بتحفيز كل من الجهاز التنفسي وجهاز الدوران والجهاز العضلي، ويؤثر الجهاز الودي في أجهزة الجسم المختلفة من خلال الوصلات الخارجة من المناطق الصدرية وأعلى القطنية من الحبل الشوكي، ومن الأمثلة على استجابة هذا الجهاز زيادة معدل دقات القلب وارتفاع ضغط الدم كرد فعل لحدث معينّ.

-الجهاز اللاودّي: ويطُلق عليه أيضاً مصطلح الجهاز القحفي العجزي ويرتبط هذا الجهاز بأوقاتَ الراحة والهضم، ويلعب دور اً في وظائف حفظ الطاقة، وزيادة حركة وإفراز الجهاز الهضمي، وزيادة انقباضات المثانة.




## 4-أنواع الخلايا العصبية:

طبقا لطبيعة الوظائف التي تقوم بها الخلايا العصبية يمكن تقسيمها تشريحياً وبالتالي وظيفياً :

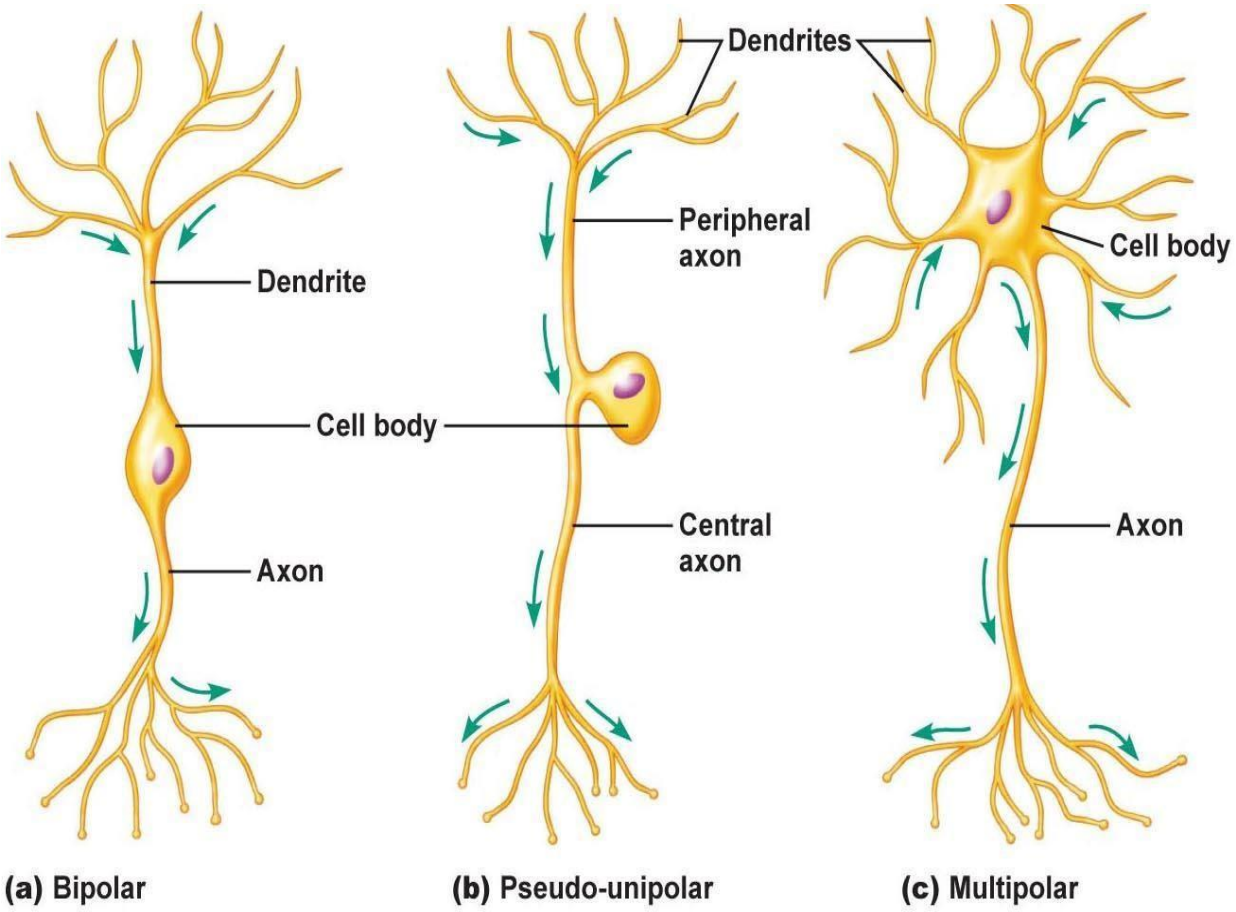
### 1)خلايا عصبية وحيدة القطب : monopolar

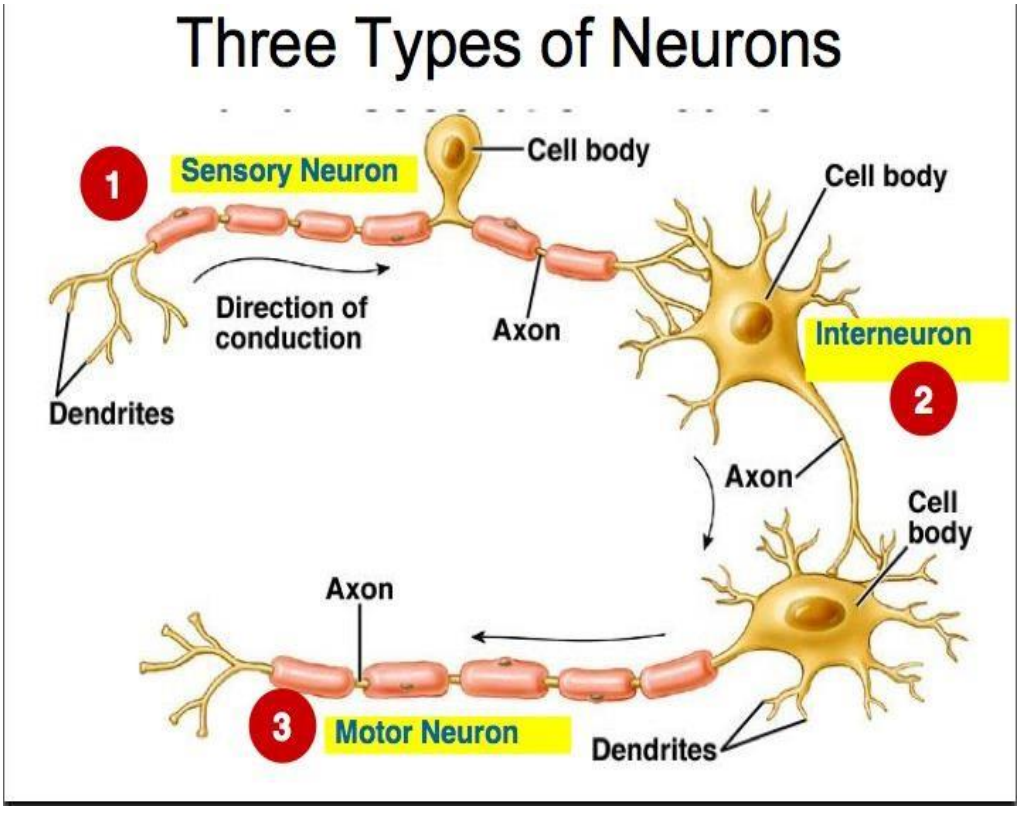
وفى الغالب تقوم بتوصيل الاستثارة من أعضاء الحس إلى المخ والحبل الشوكي، وعادة ما تنتقل الاستثارة باتجاه خاص يبدأ من الشجيرات إلى جسم الخلية ومنه إلى المحور. وترتبط الخلايا العصبية وحيدة القطب الشجيرات بمحاور الخلايا الأخرى .

**2)خلايا عصبية ثنائية القطب : Bipolar** ولها وظائف هامة ومنها تتكون شبكة العين.

### 3)خلايا عصبية متعددة الأقطاب : multi polar

مسئولة عن العديد منها العمليات العصبية الفسيولوجية وغالبا ما توجد هذه الخلايا بالجهاز العصبي المركزي . وتكون محاور هذه الخلايا مسارات المخ العصبية من جهة ومسارات الأعصاب المحركة من جهة أخرى .


Dendrite
Cell body
Axon
Dendrites
Peripheral axon
Central axon
Cell body
Axon
(a) Bipolar
(b) Pseudo-unipolar
(c) Multipolar


Three Types of Neurons
1
Sensory Neuron
Cell body
Direction of conduction
Axon
Dendrites
Cell body
Interneuron
2
Axon
Cell body
Axon
3
Motor Neuron
Dendrites

## 5-تأير التدريب على الجهاز العصبي:

يقوم الجهاز العصبي الذاتي بتنظيم وظائف عدة ودقيقة في العين والقلب والجهاز الهضمي , ويتم ذلك بشكل تلقائي بواسطة شبكة من الأعصاب التي تعمل بشكل ذاتي إذ تحمل هذه الأعصاب الإشارات العصبية في كل الجسم لعملية استهلاك الطاقة, فمثلاً عند الجري يعمل الجهاز السميثاوي على سعة المسالك التنفسية ويرفع الضغط الدموي ويحول السكر في الكبد إلى الدم.

أما الجهاز الباراسمبثاوي فيعمل بالعكس ويمتاز بقدرته على التحكم في افراز هرمون الادرنالين ويحتوي الجهاز العصبي التدريب إلى تحسين وظائف الجهاز العصبي أي:

- تحسين قابلية الترابط والتوافق الحركي.
-تقصير زمن رد الفعل.
-يقلل زمن العبء (الجهد)
-تزداد سرعة الأستشارة (سرعة توصيل الإشارات العصبية) وهكذا يؤدي إلى تحسين التوافق الحركي والعمل المنظم في كل عضلة.

# الدرس السابع : تشريح الجهاز الهضمي

## 1- تعريف الجهاز الهضمي:

هو قناة طويلة ومتعرجة تبدأ بالفم وتنتهي بفتحة الشرج. وهو الجهاز المسؤول عن هضم الأغذية حيث يحول جزيئات الغذاء المعقدة والكبيرة إلى جزيئات أصغر قابلة للامتصاص، أي تستطيع النفاذ عبر الأغشية الخلوية. وتتم هذه العملية بواسطة تأثيرات ميكانيكية تحدث بفعل العضلات والأسنان وتأثيرات كيميائية تحفزها الإنزيمات.

ولعملية الهضم عدة مراحل في الجهاز الهضمي، تبدأ في الفم (تجويف الفم) وتتضمن عملية الهضم تكسير الطعام إلى مكونات أصغر والتي يمكن هضمها. ويساعد إفراز اللعاب على إنتاج بلعة يمكن ابتلاعها لتمرّ بالمريء ثم المعدة. ويحتوي اللعاب أيضًا على الإنزيم المحفز ويدعى بالأميلاز الذي يبدأ عمله على الطعام في الفم. وهناك نوع آخر من إنزيمات الجهاز الهضمي والذي يدعى بالليباز اللساني والذي يتم إفرازه عن طريق بعض الحليمات اللسانية لتدخل اللعاب. كما تساعد عملية مضغ الطعام عملية الهضم بواسطة الأسنان والتقلصات العضلية والتمعج.

ويعد وجود العصارة المعدية في المعدة شيء أساسي لاستمرار عملية الهضم لأن إنتاج المخاط يحدث في المعدة، والتمعج هو الانكماش الإيقاعي للعضلات الذي يبدأ في المريء ويمتد على طول جدار المعدة وباقي الجهاز الهضمي. وهذه يؤدي إلى إنتاج الكيموس والذي يتم امتصاصه الجهاز اللمفاوي عند تكسيره بالكامل في الأمعاء الدقيقة. وتحدث معظم عمليات هضم الطعام في الأمعاء الدقيقة. ويتم امتصاص الماء والمعادن مرة أخرى عبر الدم في قولون او الأمعاءالغليظة، وتخرج الفضلات الناتجة عن عملية الهضم من فتحة الشرج عبر المستقيم.

## 2- مكونات الجهاز الهضمي:

هناك العديد من الأعضاء والمكونات الأخرى التي تشارك في عملية هضم الطعام.

وتدعى هذه الأعضاء بالغدد الهضمية المساعدة وهي الكبد و المرارة والبنكرياس.

وتتضمن المكونات الأخرى على الفم والأسنان واللهاة، وتعد القناة المعدية المعوية الأكبر بنية في الجهاز الهضمي. حيث تبدأ في الفم وتنتهي بفتحة الشرج مغطية مسافة ما يقارب تسعة أمتار. ويعد القولون أو الأمعاء الغليظة الجزء الأكبر في القناة المعدية المعوية، ويمتص الماء هنا ويتم تخزين ما تبقى من الفضلات قبل التبرز. وتحدث معظم عمليات هضم الطعام في الأمعاء الدقيقة. وتعد المعدة من أعضاء الهضم الأساسية. والتي يوجد في غشاءها المخاطي ملايين من الغدد المعدية المنطمرة. كما تعد إفرازاتها مهمة لإتمام وظيفة الهضم. هناك العديد من الخلايا المتخصصة للقناة المعدية المعوية. والتي تتضمن مختلف خلايا الغدد المعدية والخلايا الذوقية وخلايا القناة البنكرياسية والخلايا المعوية.

## 1- الفم:

الفم هو الجزء الأول من القناة المعدية المعوية وهو مجهز بعدة بنيات والتي منها تبدأ العمليات الأولى لعملية الهضم. وهذا يتضمن الغدد اللعابية والأسنان واللسان.

ويتكون الفم من منطقتي الدهليز وتجويف الفم. والدهليز هو المنطقة الواقعة بين الأسنان والشفاه والخدين والباقي هو تجويف الفم السليم. ويبطن معظم تجويف الفم الغشاء المخاطي للفم والغشاء المخاطي الذي ينتج مخاط مزلق والذي نحتاج منه كمية صغيرة فقط. وتختلف الأغشية المخاطية من حيث التركيب في مناطق مختلفة للجسم ولكن جميعها تنتج مخاط مزلق ويكون إفرازه إما بواسطة الخلايا السطحية أو الغدد الكامنة في الأغلب.

## 2الغدد اللعابية

هناك ثلاثة أزواج من الغدد اللعابية الرئيسية ويوجد ما بين 800 إلى 1000غدة لعابية صغيرة، وجميعها تساعد بشكل رئيسي في عملية الهضم وأيضًا تلعب دورًا مهمًا في الحفاظ على صحة الأسنان وترطيب الفم وبدون هذه الغدد سيكون الكلام مستحيلًا. والغدد الرئيسية هي غدد خارجية الإفراز حيث تفرز اللعاب عبر فتحات تسمى قنوات. وجميع هذه الغدد تنتهي في الفم، وأكبرها الغدد الكنفية وإفرازاتها الأساسية سوائل المصلية.

وأما الزوج الثاني من الغدد يقع تحت الفك وتسمى هذه الغدد بغدد تحت الفك السفلي حيث تنتج كلا من السوائل المصلية والمخاط. ويتم إنتاج السوائل المصليةّ بواسطة الغدد المَصليةّ في الغدد اللعابية والتي تنتج أيضًا الليباز اللساني. وتنتج الغدد اللعابية ما يقارب 70% من لعاب تجويف الفم،

وثالث زوج من الغدد اللعابية الرئيسية هي غدد تحت اللسان والتي تقع تحت اللسان وإفرازاتها المخاط مع نسبة قليلة من اللعاب.

ويعتبر الغشاء المخاطي الفموي (الغشاء المخاطي) المبطن للفم وأيضًا المبطن للسان والحنك وأرضية الفم غدد لعابية صغيرة وتفُرز بشكل أساسي المخاط ويتم تزويدها بالأعصاب بواسطة العصب الوجهي) العصب القحفي السابع. (وتفُرز الغدد أيضًا في المرحلة الأولى لتكسير وتفكيك الطعام الأميليز حيث يقوم بتكسير الكربوهيدرات في الغذاء لتحويل محتوى النشاء إلى مالتوز. وهناك العديد من الغدد على سطح اللسان التي تحيط ببراعم التذوق في الجزء الخلفي من اللسان وتنتج هذه الغدد أيضًا الليباز اللساني.

والليباز هو أنزيم الهضم الذي يحُفز تحلل الليبيدات (الدهون). ويطلق على هذه الغدد مصطلح غدد فون ابنر والتي تبين أيضًا أن لها وظيفة أخرى في إفراز الهستانز والذي يوفر خط دفاع مبكر خارج الجهاز المناعي ضد الميكروبات في الغذاء عندما ترتبط مع الغدد في أنسجة اللسان. ويمكن أن تحُفز المعلومات الحسية إفراز اللعاب لتوفير السوائل الضرورية لعمل اللسان ولتسهيل ابتلاع الطعام أيضًا.

### 3-اللعاب:

وظيفة اللعاب في الجهاز الهضمي ترطيب وتليين الطعام وجعلها في شكل بلعة. وتساعد البلعة بالترطيب الذي يوفره اللعاب من الفم إلى المرئ. ومن أهميته أيضًا وجوده في لعاب أنزيمات الجهاز الهضمي الأميليز والليباز. ويعمل الأميليز على تكسير النشا في الكربوهيدرات إلى سكريات بسيطة من المالتوز وسكر العنب التي تكُسر فيما بعد في الأمعاء الدقيقة. واللعاب في الفم مسؤولة عن 30% من هضم النشأ الأولي. وأما الليباز فإنه يقوم بتكسير الدهون، حيث يتم إنتاجه في البنكرياس وتحريره ليكمل هضم هذه الدهون. ويعتبر وجود الليباز اللعابي في الأطفال الرضع مهم وذلك لأنه لم يتكون لديهم ليباز البنكرياس. بالإضافة إلى دوره في تجهيز أنزيمات الهضم أما اللعاب فإنه يقوم بتطهير الفم والأسنان. ولليباز أيضًا دور مناعي في تزويد جهاز الإنسان بالأجسام المضادة كالكرين المناعي أ. ويمكن اعتبار أنزيم الليباز مفتاح لمنع التهاب الغدد اللعابية وأهمها التهاب الغدة الكنفية.

### 4-اللسان

يدخل الطعام الفم حيث تبدأ المرحلة الأولى لعملية الهضم بواسطة حركة الفم وإفراز اللعاب. ويعد اللسان عضو سميك وعضلي حسي حيث يتم استقبال أول معلومات حسية بواسطة براعم التذوق على

سطح اللسان ويبدأ اللسان بالعمل إذا كان الطعم مقبول محركًا الطعام في الفم مما يحفز إفراز اللعاب من الغدد اللعابية. وتساعد نوعية سائل اللعاب في تليين الطعام ويبدأ محتوى أنزيمها بتكسير الطعام في الفم .

وأول جزء من الطعام الذي يتم تكسيره هو نشا الهيدروكربونات. يكون اللسان مرتبطًا بقاع الفم عن طريق مجموعة رباطية تسمى بالجام وهذا يعطيه إمكانية التنقل لتحريك الطعام (والكلام)، ويتم التحكم الأمثل بتحريك الطعام من خلال عمل العديد من العضلات والمحدودة في نطاقها الخارجي من خلال تمدد مجموعتي عضلات اللسان هما العضلات الأربع الداخلية التي تنشأ في اللسان وتشارك في تشكيله والعضلات الأربع الخارجية التي تنشأ في العظام وتشارك في حركته.

## 5-حاسة التذوق:

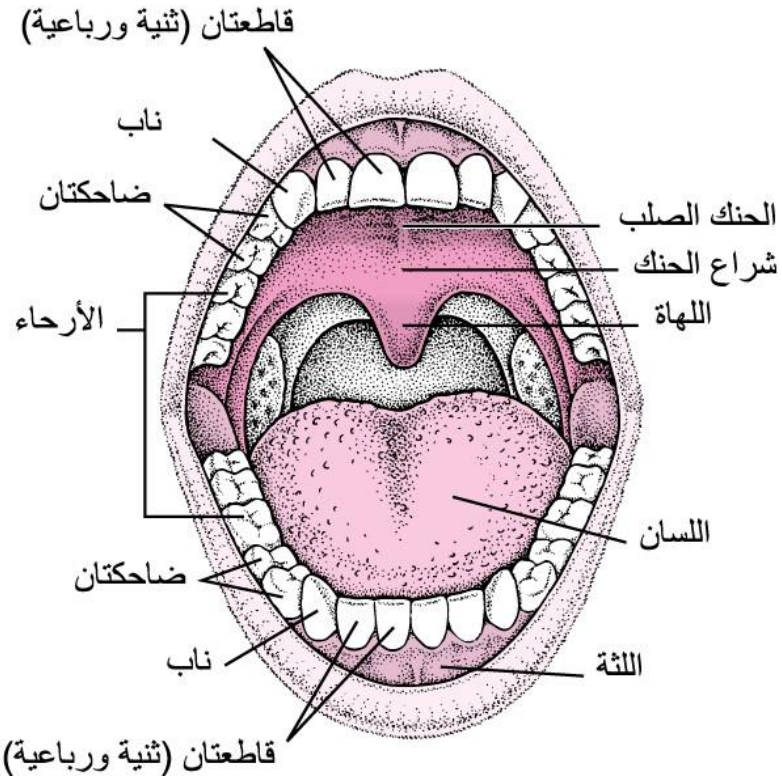
حاسة التذوق هي شكل من أشكال الاستقبال الكيميائي الذي يحدث في مستقبلات متخصصة من الخلايا الذوقية الواردة في هياكل تدعى ببراعم التذوق في الفم. براعم التذوق هي في الأساس على السطح العلوي (ظهر) من اللسان. وإدراك الطعم هو شيء أساسي يساعد على منع استهلاك الأطعمة الضارة أو الفاسدة وهذه هي وظيفة من وظائف نظام الذوقية حيث أن براعم التذوق في المقدمة. كما أن هناك براعم تذوق في أماكن آخرى في الفم وليس فقط على سطح اللسان. وهي مزودة بأعصاب بواسطة فرع من العصب الوجهي حبل الطبل، والعصب اللساني البلعومي.

بحيث يتم إرسال إشارات التذوق عبر هذه الأعصاب القحفية إلى الدماغ. الذي له القدرة على التمييز بين الصفات الكيميائية للطعام. ويشار إلى الخمسة أنواع الأساسية للطعم بالمالح والحامض والمر والحلو، وأحدث إضافة لهذه الأنواع هو أومامي (الطعم اللذيذ اللطيف). والكشف عن الملوحة والحموضة يمكّن سيطرة الملح والتوازن الحمضي. والكشف عن طعم المرارة فهو تحذير من السموم وكثير من الدفاعات النباتية هي من المركبات السامة المرّه ويدل الطعم الحلو على تلك الأطعمة التي من شأنها توفير الطاقة، العطل الأولي للكربوهيدرات المعطية للطاقة عن طريق الأميلاز اللعابي الذي يعطي الطعم الحلو لأن السكريات البسيطة هي النتيجة الأولى. كما يعتقد أن طعم الأومامي هو إشارة إلى وجود المواد الغذائية الغنية بالبروتين. أما الطعم الحامض فهو حمضي ويوجد كثيرًا في الأطعمة السيئة. فالمخ عليه أن يقرر بسرعة ما إذا يجب عليه أكل الطعام أو لا. وكانت هذه النتائج في عام 1991، حيث أنها تصف مستقبلات حاسةالشم الأولى التي ساعدت على توجيه البحث إلى حاسة التذوق. توجد مستقبلات الشم على سطوح الخلايا في الأنف والتي ترتبط بالمواد الكيميائية حتى تمكنها من الكشف عن الروائح. وأفترض أن إشارات مستقبلات الطعم تعمل سوياً مع الإشارات الموجودة في الأنف، لتشكل فكرة النكهات الغذائية المعقدة.

## 6-الأسنان:

الأسنان هي هياكل معقدة مصنوعة من مواد مخصصة لها. وهي أيضًا مصنوعة من مادة تشبه العظم تسمى العاج، والتي تغطيها أصلب الأنسجة في الجسم وهو المينا. والأسنان لها أشكال مختلفة لتتعامل مع مختلف جوانب المضغ الذي يعمل على تمزيق ومضغ قطع الطعام إلى قطع أصغر ثم أصغر. وهذا يؤدي إلى وجود مساحة أكبر بكثير لعمل الانزيمات الهاضمة. وتمت تسمية الأسنان بعد أدوارها الخاصة في عملية المضغ، القواطع تستخدم لقطع الطعام. الأنياب وتستخدم للتمزيق الضواحك والأضراس تستخدم للمضغ والطحن. وتظهر نتيجة مضغ الطعام بمساعدة اللعاب والمخاط في تشكيل بلعة لينة يمكنها النزول إلى الأسفل إلى القناة المعوية المعدية العلوية ثم إلى المعدة. وتساعد أيضًا الأنزيمات الهاضمة في اللعاب على الحفاظ على نظافة الأسنان عن طريق تحطيم أي جزيئات طعام موجودة.

## 7- اللهاة (لسان المزمار):

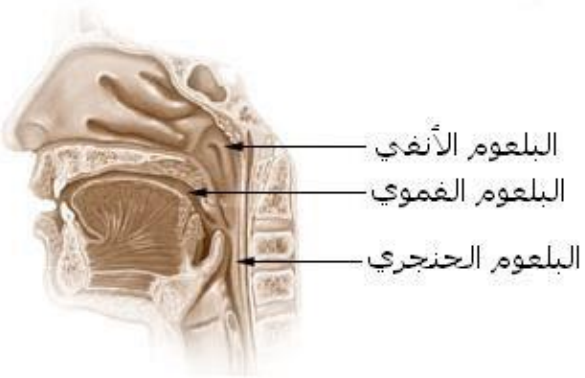



اللهاة هي رفرف غضروفي مرن ومعلق على مدخل الحنجرة. ويغطى اللهاة غشاء مخاطي، كما توجد براعم التذوق على سطح اللسان والتي تواجه في الفم. كما يواجه سطح الحنجرة. وتكمن وظيفة اللهاة في حماية مدخل المزمار الفتحة بين الحبال الصوتية وعادة ما يشار للجزء العلوي أنه جزء من الحنجرة خلال عملية التنفس مع عمله السفلي. ولكن أثناء البلع، تنطوي اللهاة للأسفل لتصبح في وضعية أفقية، مع جانبها العلوي والذي يعمل كجزء من البلعوم. وبهذه الطريقة فإنها تمنع الطعام من الدخول إلى القصبة الهوائية، وتوجهها إلى جزء المريء الخلفي. وأثناء عملية البلع فإن حركة اللسان إلى الوراء تجبر اللهاة والتي تجبر فتحة المزمار من منع دخول أي يتم ابتلاعه إلى الحنجرة المؤدية

للرئتين كما تسُحب الحنجرة إلى الأمام لتساعد في هذه العملية. ويتم تحفيز الحنجرة عن طريق المواد المتناولة التي تؤدي إلى سعال قوي لا إرادي من أجل حماية الرئتين.

**8-البلعوم:**

البلعوم



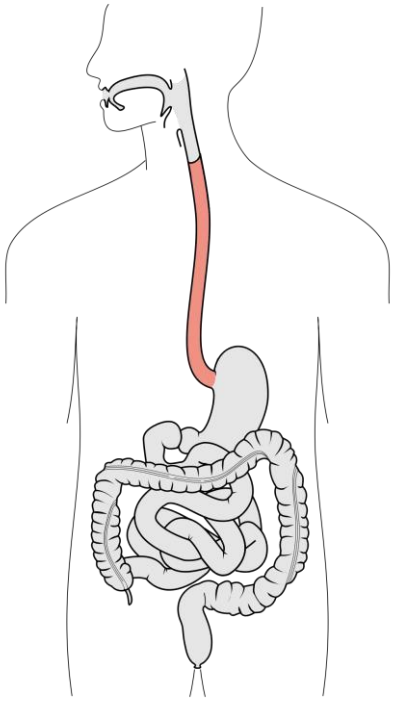

البلعوم هو جزء من المنطقة الموصلة للجهاز التنفسي وأيضًا جزء من الجهاز الهضمي. وهو جزء من الحلق يقع مباشرة خلف تجويف الأنف في الجزء الخلفي للفم وفوق المريء والحنجرة. ويتكون البلعوم من ثلاثة أجزاء. ويشارك في الجهاز الهضمي كلا من البلعوم الفموي والبلعوم الحنجري وهما الجزئين السفليين.

والبلعوم الحنجري متصل بالمريء ويعمل بمثابة ممر لكل من الهواء والغذاء .

يدخل الهواء إلى الحنجرة الأمامية ولكن أي شيء يبتلع له الأولوية ويتم حظر مرور الهواء بشكل مؤقت. ويعصب البلعوم عن طريق الضفيرة البلعومية للعصب المبهم. وتدفع عضلات البلعوم الطعام إلى المريء حيث يلتقي البلعوم بالمريء عند مدخل المريء الذي يقع خلف الغضروف الحلقي.

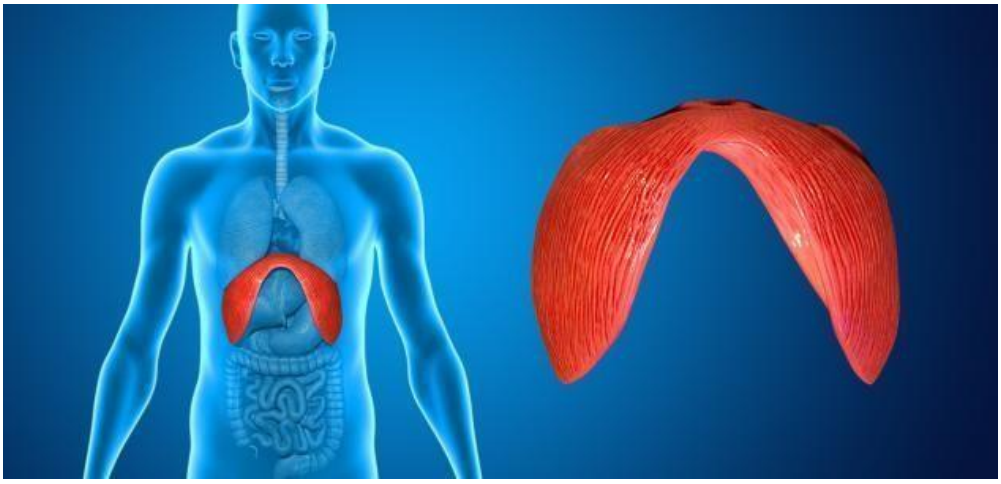
**9-المريء:**

هو عضو يتألف من أنبوب عضلي يمر خلاله الغذاء من البلعوم إلى المعدة، كما يمتد المريء مع الجزء الحنجري للبلعوم، ويمر عبر المنصف الخلفي في الصدر ويدخل المعدة من خلال ثقب في الحجاب الحاجز الصدري وهي الفرجة المريئية على المستوى العاشر للفقرات الصدرية. ومتوسط طول المريء 25 سم ويختلف باختلاف الارتفاع الانسان. ويقسم إلى أجزاء عنقية وصدرية وبطنية. ويلتقي البلعوم بالمريء عند مدخل المريء الذي يقع وراء الغضروف الحلقي. ويغلق المريء من الجهتين في وقت الراحة من قبل مصرات المريء العلوية والسفلية. يتم إثارة فتحة المصرة العلوية بواسطة عملية البلع المنعكس حتى يتاح مرور الغذاء. وتقوم المصرة أيضًا بمنع الارتجاع من المريء إلى البلعوم. ويوجد في المريء أغشية مخاطية وظهارة تمتلك وظيفة وقائية يحيث يتم استبدالها بشكل مستمر نظرا لحجم الطعام الذي يمر داخل المريء.



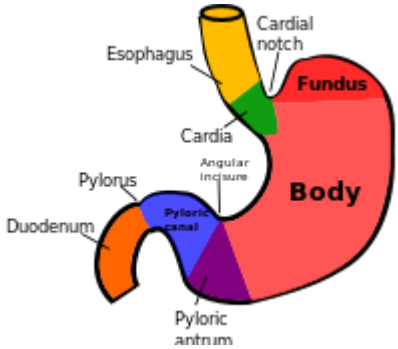
يمر الغذاء من الفم مرورا بالبلعوم إلى المريء خلال عملية البلع. حيث تقوم اللهاة بالتمدد للأسفل لتصبح بوضع افقي أكثر لمنع دخول الطعام للقصبة الهوائية وتوجيه الطعام للمريء. وعند وصولها للمري فأن البلعة تنزل وصولا للمعدة عن طريق الانكماش الإيقاعي واسترخاء العضلات المعروفة باسم التمعج. والمصرة المريئية السفلية هي المصرة العضلية المحيطة بالجزء السفلي من المريء. ويتم التحكم بالتقاطع الذي بين المريء والمعدة (التقاطع المعدي) من خلال المصرة المريئية السفلية والذي يبقى ضيق في جميع الأوقات ماعدا وقت البلع والتقيؤ لمنع محتويات المعدة من دخول المريء. وبما أن المريء ليس لديه نفس حماية المعدة من الحمض فأن أي فشل في هذه المصرة من الممكن أن يؤدي إلى حرقة في المعدة. ويحتوي المريء على غشاء مخاطي للظهارة كوظيفة وقائية بالإضافة إلى توفير سطح أملس لمرور الطعام. ونظرًا لكمية المواد الغذائية العالية التي تمر على مر الزمن، فإنه يتم تجديد هذا الغشاء بشكل مستمر.

## 10-الحجاب الحاجز :



يفصل الحجاب الحاجز التجويف الصدري عن التجويف البطني حيث توجد معظم أعضاء الهضم. تقوم العضلة المعطلة بإلصاق الاثني عشر الصاعد بالحجاب الحاجز. ويعتقد أن هذه العضلة تساعد الجهاز الهضمي في أن التصاقها يوفر زاوية أوسع للثنية الاثنا عشر الصائمية لتسهيل مرور المواد الهاضمة. ويلتصق الحجاب الحاجز أيضا بالمراسي وهي منطقة عارية في الكبد. ويدخل المريء في البطن من خلال ثقب في الحجاب الحاجز على مستوى ت10.

## 11-المعدة:




حمض المعدة (عصارة المعدة) ينتج في المعدة ويلعب دورا حيويا في عملية الهضم، كما أنه يحتوي بشكل أساسي على حمض الهيدروكلوريكو كلوريد الصوديوم. يتم انتاج الغاسترين هرمون الببتيد عن طريق خلايا في بواب المعدة وأعلى الأمعاء في الغدد المعدية الذي ويحفز إنتاج العصارة المعدية والتي تنشط الإنزيمات الهاضمة. ومولد الببسين هو إنزيم طليعي (مولد للإنزيم) تنتجها الخلايا الرئيسية في المعدة وحمض المعدة ينشط هذا إلى إنزيم البيبسين الذي يبدأ هضم البروتينات. تتلف هاتين المادتين الكيميائيتين جدار المعدة، ويفرز المخاط من قبل الغدد المعدية التي لا تعد ولا تحصى في المعدة، لتوفير طبقة واقية لزجة تحميها من الآثار الضارة للمواد الكيميائية. وفي نفس

الوقت يتم هضم البروتين ويحدث تماوج ميكانيكي من خلال عملية التمعج، وموجات من تقلصات عضلية تتحرك على طول جدار المعدة. وهذا يسمح باختلاط كتلة الطعام مع الإنزيمات الهاضمة.

والليباز المعدي الذي يفرز عن طريق الخلايا الرئيسية في غدد قاع المعدة في الغشاء المخاطي للمعدة، هو الليباز الحمضي، مقابل الليباز البنكرياسي القلوي وهذا يذيب الدهون إلى حد ما على الرغم من أن كفاءته لا توازي كفاءة الليباز البنكرياسي.

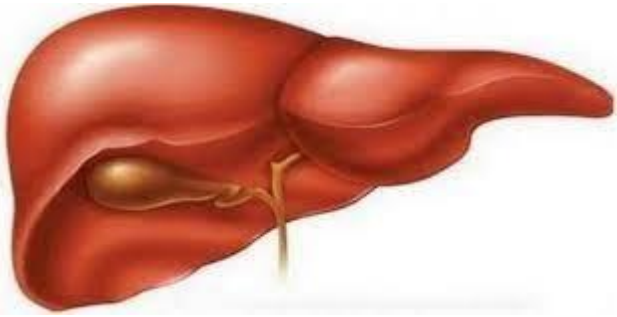
والمعدة عضو قابل للتمدد وتستطيع أن تتوسع بشكل طبيعي حتى تحتفظ بلتر من الطعام. أما معدة الطفل حديث الولادة فإنها قادرة على التوسع لتحتفظ بما يقارب 30 ملليلتر. ويقوم الطحال بتكسير كريات الدم الحمراء والبيضاء الميتة. ولهذا السبب يعرف الطحال أحياناً بمقبرة كريات الدم الحمراء. وناتج هذا الهضم هو البيليروبين الصبغي الذي يرُسل إلى الكبد ويفُرز في قناة الصفراء. والناتج الآخر هو الحديد والذي يستخدم في تكوين خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم. ويعامل الطب الغربي الطحال فقط على أنه عضو من أعضاء الجهاز الليمفاوي، بالرغم من أن مجموعة كاملة من وظائفه المهمة ليست مفهومة بعد. وعلى نقيض هذا الرأي، يعتبر الطب الصيني الشعبي الطحال عضو ذو أهمية مركزية في الجهاز الهضمي. ويعتبر دور الطحال مؤثرًا على صحة الجسم وحيوته حيث يقوم بهضم المواد من المعدة وتحويلها إلى مواد غذائية قابلة للإستخدام وطاقة. والأعراض التي تشمل فقدان الشهية، عسر الهضم، الانتفاخ واليرقان قد تكون مؤشرًا على خلل في الطحال، يلعب الطحال دورًا في التمثيل الغذائي للماء وتخليص الجسم من السوائل الزائدة. وفي الغرب، يرُى الطحال بأنه مرتبط بالمعدة لكن في الطب الصيني يشار إليه بأنه جهاز ويشمل البنكرياس. وفي الطب الصيني الشعبي تعتبر السوائل في الجسم تحت سيطرة الطحال. وهذه السوائل تشمل إنزيمات الهضم، اللعاب، المخاط، السوائل في المفاصل، الدموع، العرق والبول. وتصُنفّ السوائل على أنها خفيفة القوام أو غليظة أو قد تكون خفيفة وغليظة بنفس الوقت وتعتبر مغ أذ لكل الأنسجة والأعضاء.

وهناك مكانين يتم فيهم الوخز بالإبرة في العلاج الإبري وهما المعدة والطحال (بالقرب من الركبة)، أما منتصف أسفل الركبة فإنه يجب ضمها إلى أنسجة الجهاز الهضمي.

## 12-الكبد :

الكبد ثاني أكبر عضو في الجسم بعد البشرة وهي من الغدد الهضمية الملحقة والتي تلعب دورًا في عملية الأيض (التمثيل الغذائي) في الجسم. وللكبد العديد من الوظائف والبعض منها مهمة في عملية الهضم. يستطيع الكبد إزالة السموم الناتجة من عمليات الأيض المختلفة، وصنع البروتين وإنتاج المواد الكيميائية الحيوية اللازمة للهضم. وتنظم تخزين الجليكوجين والذي يمكن تكوينه من الجلوكوز (تكون الجليكوجين). ويقوم الكبد أيضًا بصنع الجلوكوز من أحماض أمينية معينة. ووظيفتها الهضمية تتضمن بشكل كبير تكسير الكربوهيدرات. وتحافظ أيضًا على استقلاب البروتين في تركيبه وانحلاله. وفي التمثيل الغذائي للدهون يتكون الكولسترول. ويتم إنتاج الدهون أيضًا من عملية تكوين الدهون. يكوّن الكبد الجزء الأكبر من البروتين الدهني. ويقع الكبد في الربع الأيمن العلوي للبطن تحت الحجاب الحاجز والتي متصلة في جزء واحد، وهو الجزء الأيمن للمعدة وفوق المرارة. تنتج الكبد الصفراء (العصارة الصفراوية)، وهي مركب قلوي يساعد في عملية الهضم.

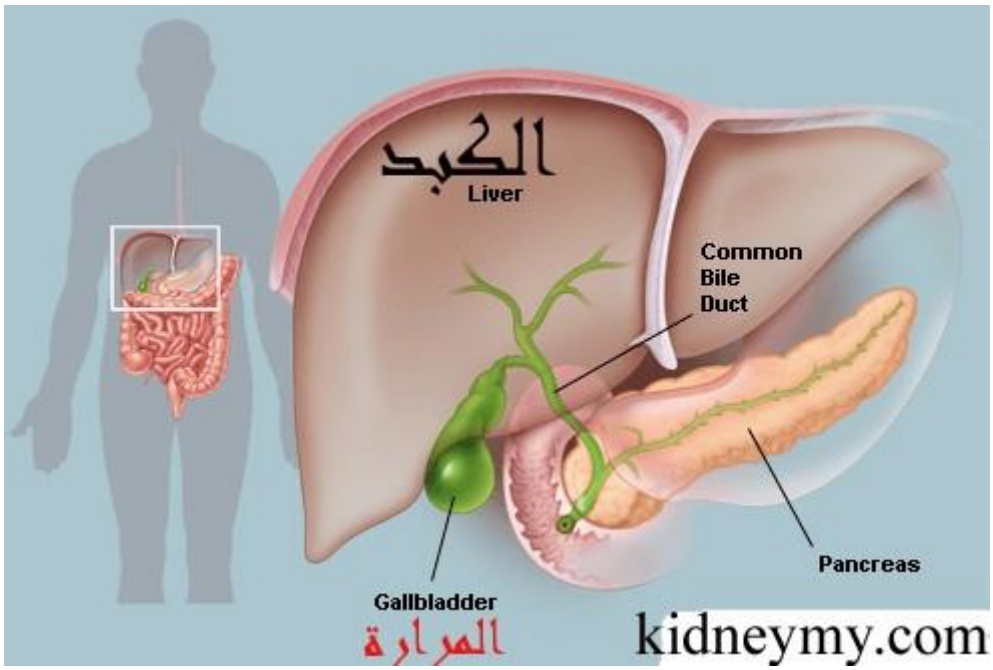
## 13- الصفراء :



تنُتج الصفراء من الكبد وتتكون من( 97%) من الماء، أملاح الصفراء، مخاط وأصباغ ،1 % دهون وأملاح غير عضوية. ويعد البيليروبين أهم أصباغها. وتعمل الصفراء بشكل جزئي كمادة تقلل التوتر السطحي بين سائلين أو بين صلب وسائل وتساعد في استحلاب الدهون من الكتلة الشبه سائلة من الطعام المهضوم جزئيا. يتم تكسير دهون الطعام بفعل الصفراء إلى وحدات أصغر تسمى بالمذيلات.

وينشأ من هذا التكسير إلى مذيلات مساحة سطح كبيرة لأنزيمات البنكرياس والليباز للعمل عليها. يهضم الليباز الدهون الثلاثية والتي يتم تكسيرها إلى اثنين من الأحماض الدهنية وأحادي الغليسريد. حيث يتم امتصاصها عن طريق الزُغابات في جدار الأمعاء. وإذا لم يتم امتصاص الدهون بهذه الطريقة في الأمعاء الدقيقة فإن المشاكل ستزداد فيما بعد في الأمعاء الغليظة والتي ليست مهيئة لإمتصاص الدهون. وتساعد الصفراء أيضًا في امتصاص فيتامين ك من الغذاء. يتم جمع الصفراء ونقلها من خلال القناة الكبدية المشتركة. ترتبط هذه القناة مع القناة المرارية لتتصل في القناة الصفراوية المشتركة مع المرارة. تخُزن الصفراء في المرارة ليتم إطلاقها عند إرسال الغذاء إلى معي الاثنا عشر وأيضًا بعد ساعات قليلة من إرساله.

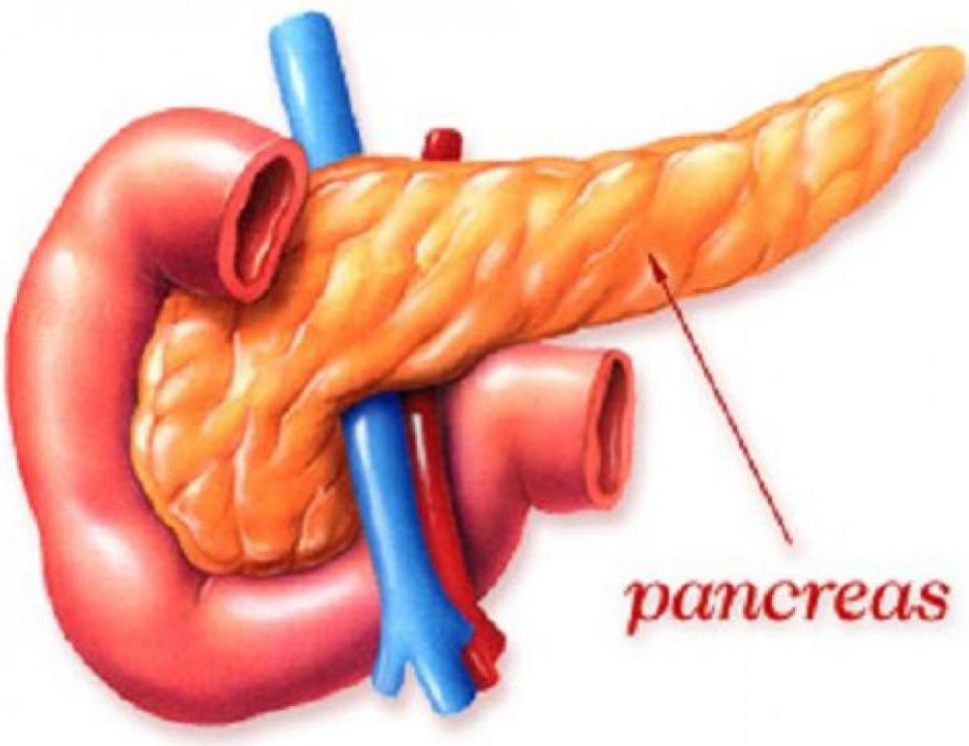
**14-المرارة:**




المرارة جزء مجوف في الجهاز الصفراوي والتي تقع أسفل الكبد، وبوجود المرارة يستطيع الجسم التخلص من أي اكتئاب صغير. وهي عضو صغير حيث تخُزَّن فيها الصفراء (العصارة الصفراوية) التي تنتجها الكبد قبل إطلاقها إلى الأمعاء الدقيقة. وتتدفق الصفراء إلى الكبد بواسطة قنوات صفراوية وإلى المرارة ليتم تخزينها هناك. ويتم إطلاق الصفراء استجابة للكوليسيستوكينين وهو هرمون بيبتيدي يفُرز من الاثنا عشر. ويعتمد إنتاج الكوليسيستوكنين من الغدد الصماء في معي الاثنا عشر على وجود الدهون فيها. ويقُسم إلى ثلاث أقسام القاع والجسم والرقبة. ترتبط الرقبة بالشجرة الصفراوية عن طريق القناة المرارية والتي ترتبط فيما بعد بالقناة الكبدية المشتركة لتشكل القناة الصفراوية المشتركة. وعند تقاطع هاتين القناتين يوجد طية مخاطية تسمى جَيبَة هارتمان حيث تبدأ المرارة عادة بالالتصاق. وتعد الطبقة العضلية للجسم نسيج عضلي أملس والذي يساعد المرارة على التقلص، بالتالي تستطيع إطلاق الصفراء إلى القناة الصفراوية. وتحتاج المرارة إلى تخزين الصفراء على هيئة شبه سائل طبيعي في معظم الأوقات. ويتم إفراز أيونات الهيدروجين من البطانة الداخلية للمرارة لتبقي الصفراء حمضية

بما فيه الكفاية لمنع تصلبها. ولتخفيف الصفراء، يتم إضافة الماء والكهارل (الشوارد الكهربائية) من الجهاز الهضمي. وأيضًا تربط الأملاح نفسها بجزئيات الكوليسترول الموجودة في الصفراء لحفظها من التبلور. وإذا كان هناك الكثير من الكوليسترول والبيليروبين في الصفراء، أو كانت المرارة ليست فارغة بشكل صحيح فإن الأجهزة يمكن أن تصاب بالفشل. وهذه هي طريقة تكوين حصوات المرارة (الحصوات الصفراوية)، عندما تغُطى قطعة صغيرة من الكالسيوم بالكوليسترول أو بالبيليروبين تقوم الصفراء بالتبلور لتشكل حصاة المرارة والغرض الرئيسي من المرارة هو حفظ الصفراء وإطلاقها. يتم إطلاق الصفراء إلى الأمعاء الدقيقة للمساعدة في هضم الدهون عن طريق تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر. وبعد امتصاص الدهون، يتم أيضًا امتصاص الصفراء ونقلها مرة أخرى إلى الكبد لإعادة استخدامها.

## 15- البنكرياس:



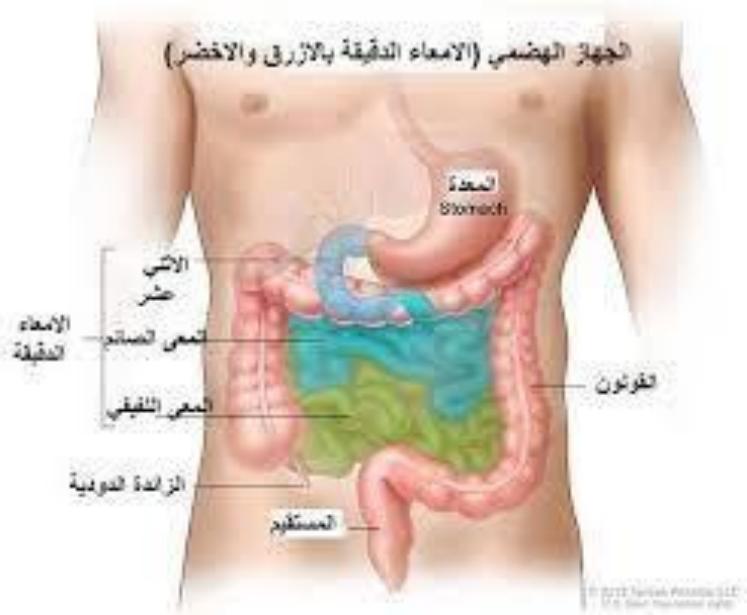

البنكرياس والاثني عشر والقناة الصفراوية

يعد البنكرياس عضو رئيسي ويعمل كغدة هضمية ملحقة في الجهاز الهضمي. ويعتبر البنكرياس غدة صماء (باطنية الإفراز) وغدة إفرازية معاً. ويفرز الجزء الأصم الأنسولين وذلك عندما يرتفع سكر الدم حيث يقوم الأنسولين بنقل الجلوكوز من الدم إلى العضلات أو إلى الأنسجة الأخرى لاستخدامه كطاقة.

وأما عند انخفاض سكر الدم يطُلق هذا الجزء الجلوكاجون حيث يسمح بتخزين السكر ليتم تكسيره إلى جلوكوز بواسطة الكبد لإعادة توازن مستويات السكر في الدم. وينتج البنكرياس إنزيمات هضمية مهمة في العصارة البنكرياسية والتي تنُقل إلى معي الاثنا عشر. يقع البنكرياس خلف المعدة، ويتصل بمعي

الاثنا عشر بواسطة القناة البنكرياسية والتي تكون مرتبطة بالقرب من اتصال القناة الصفراوية حيث تستطيع العصارة البنكرياسية والصفراوية العمل على الكيموس الكتلة شبه السائلة من الطعام المهضوم الجزئية والتي يتم إطلاقها من المعدة إلى معي الاثنا عشر، تحتوي إفرازات البنكرياس المائية المفرزة من خلايا القناة البنكرياسية على أيونات البيكربونات القلوية والتي تساعد الصفراء في تعادل الكيموس الحمضي الذي يخُض بواسطة المعدة. ويعتبر البنكرياس أيضًا المصدر الرئيسي للإنزيمات المستخدمة في هضم الدهون والبروتين. ويتم إطلاق بعض هذه الإنزيمات استجابة لإنتاج هرمون الكوليسيستوكينين في معي الاثنا عشر. وبالمقابل يتم إنتاج الأنزيمات التي تهضم السكريات من جدار الامعاء. تمتلئ الخلايا بحبيبات إفرازية والتي تحتوي على سلائف الإنزيمات الهاضمة. وأهم الإنزيمات البروتينية مولد التريبسين ومولد الكيموتربسين وهي إنزيمات بنكرياسية تعمل على هضم البروتين. ويتم إنتاج أيضا إنزيم الإيلاستارز. وتفُرز كميات قليلة من اللباز والأميليز. ويفرز البنكرياس أيضًا إنزيم الفوسفوليباز واليسوفوسفوليباز واستريز الكوليسترول. وتعد طلائع الإنزيم المتغيرات الغير نشطة للإنزيم والتي تمنع ظهور التهاب البنكرياس الذي يحدث بسبب التدهور الذاتي. وعند إطلاقها في الأمعاء، ينُشط إنزيم الإنتيروبيتيداز الموجود في الغشاء المخاطي للأمعاء مولد التربسنو ذلك عن طريق انقسامه ليكوّن التربسين. والمزيد من الانقسامات تنُتج إنزيم الكيموتربسين.

## 16-الأمعاء الدقيقة:




يؤكل الطعام، وبعد ساعة يبدأ الأكل بالوصول إلى الأمعاء الدقيقة وبعد ساعتين تفُرغ المعدة. وحتى هذا الوقت يسمى الطعام بالبلعة. بعد ذلك يصبح الطعام شبه سائل مهضوم بشكل جزئي حيث يطلق عليه مصطلح الكيموس. وفي الأمعاء الدقيقة، تصبح درجة الحموضة حاسمة حيث تحتاج لأن تكون متوازنة بشكل دقيق من أجل تنشيط الإنزيمات الهاضمة. الكيموس حامضية جِدًا ومع انخفاض درجة الحموضة يتم تحريرها من المعدة وهي بحاجة لأن تكون أكثر قلوية. ويتم هذا في معي الاثنا عشر عن طريق إضافة الصفراء من المرارة بالإضافة إلى إفرازات البيكربونات من القناة البنكرياسية

وأيضا إفرازات المخاط الغنية بالبيكربونات من غدد الاثنا عشر والتي تعرف بغدد بونر. تصل الكيموس إلى الأمعاء حيث يتم تحريرها من المعدة من خلال فتح المصررات البوابية للمعدة. وينتج من ذلك مزيج من السائل القلوي حيث يقوم بإبطال مفعول حمض المعدة الذي قد يتُلف بطانة من الأمعاء. يقوم المخاط بتزييت وترطيب جدار الأمعاء. وعندما يتم تقليل حجم وتركيب جزيئات الطعام المهضوم بما فيه الكفاية، يمكن امتصاصها من خلال جدار الأمعاء ومن ثم نقلها إلى مجرى الدم. والوعاء الأول المستقبَل للكيموس هو بصلة الاثنا عشر. ومن هنا تمر الكيموس إلى معي الاثنا عشر وهو أول قسم من أقسام الأمعاء الدقيقة الثلاثة. وثاني قسم المعي الصائم وأما ثالث قسم فهو المعي اللفائفي. ويعتبر معي الاثنا عشر أصغر وأقصر قسم في الأمعاء الدقيقة. وهو أنبوب مجوف ويأخذ شكل حرف C حيث يقوم بربط المعدة بمعي الصائم. وتسمى بدايته ببَصَلَةُ الاثنا عشر وينتهي بالعضلة المعلقة للاثنا عشر. وتساعد فكرة ارتباط هذه العضلة المعلقة بالحجاب الحاجز في مرور الطعام وذلك بجعل الزاوية أوسع عند مكان الارتباط.

**الأعور** وبداية القولون الصاعد

الأعور هو الكيس الذي يحدث الانقسام بين الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة. ويتلقى الأعور الكيموس من الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة، وطرفي الدقاق، ويتصل بالقولون الصاعد للأمعاءالغليظة. وفي هذا التقاطع توجد المصرة أو الصمام، صمام اللفائفي الأعوري الذي يبطئ مرور الكيموس من الدقاق مما يسمح بحدوث المزيد من الهضم. وهو أيضا موقع الزائدة الملحقة.

## 17-الأمعاء الغليظة:

في الأمعاء يكون مرور الطعام المهضوم في القولون أبطأ بكثير حيث يستغرق من 12 إلى 50 ساعة إلى أن يتم التخلص منه بالتغوط. ويخدم القولون أساسًا كموقع لتخمر المواد القابلة للهضم من قبل نبيت القناة الهضمية والوقت الذي يستغرقه يختلف اختلافا كبيرا بين الأفراد.

### 3- مراحل عملية الهضم:

تتضمن عملية الهضم تأثيرات ميكانيكية وتأثيرات كيميائية. تمكن التأثيرات الميكانيكية من تقطيع الاغذية إلى جزيئات صغيرة ومزجها مع العصارات الهضمية وتأمين مرورها داخل الأنبوب الهضمي. ومن بينها: عملية المضغ التي تجري داخل الفم والبلع التي يؤمنها البلعوم وأيضا تقبضات عضلات المعدة والأمعاء. أما التأثيرات الكيميائية فتنقسم إلى ثلاث تفاعلات أساسية: تحويل السكريات إلى سكر بسيط مثل الغلوكوز، وهضم البروتينات إلى حموض أمينية وتحويل شحوم إلى أحماض شحمية وغليسرول. وهذه التفاعلات تتم بفضل إنزيمات نوعية.

**- دور اللعاب:**

يتم إنتاج اللعاب من طرف الغدد اللعابية بمعدل 1,5 لتر في اليوم. وخلال عملية المضغ يمتزج اللعاب مع الأغذية ويتلخص دوره في:

- ترطيب الطعام وذلك لتسهيل بلعه وتذوقه.
- تحليل النشا إلى سكر بسيط بواسطة أنزيم النشواز اللعابي أو الأميلاز.

نشاء (إنزيم الأميلاز) سكر الشعير (المالتوز)

**- دورالمعدة:**

المعدة هي كيس عضلي قوي يمكن أن يتمدّد لتخزين الطعام الذي يتمّ ابتلاعه.
يحدث فيه تحليل آلي للطعام بفعل حركة العضلات، حيث تقوم المعدة بسحق الطعام ومزجه بالعصارة المعديّة والتي يتم إفرازها من خلايا خاصة في جدارها فيتحول الطعام إلى كيلة كثيفة القوام تسمى الكيموس. وتتكوّن العصارة المعدية من (90%) من الماء والباقي حمض كلور الماء HCl ، وإنزيم الببسين الذي يقوم بهضم المواد البروتينية وتحويلها إلى مواد بسيطة. ويوجد في الطرف السفلي عضلة تسمى العضلة العاصرة البوابية تسمح بمرور الطعام إلى الأمعاء الدقيقة.

**-دور الأمعاء الدقيقة:**

- تخضع المواد القادمة من المعدة لفعل بعض من العصارات الهضمية: العصارة البنكرياسية والصفراء والإنزيمات المعوية
- يتم استكمال وإنهاء التحليل الكيميائي (بروتينات دهنيات وما تبقى من سكريات).
- يستمر امتصاص الماء والأملاح المعدنية والفيتامينات.
- يبدأ امتصاص وحدات البناء

وتبلغ طولها حوالي سبعة أمتار، وتلتف داخل تجويف البطن تبدأ بجزء يسمى الاثنا عشر تصب فيه العصارة الصفراوية (تفرز من الكبد) والعصارة البنكرياسية (تفرز من البنكرياس) يلي الاثنا عشر

منطقة في الأمعاء الدقيقة تسمى اللفائفي وهذا الجزء تصب فيه العصارة المعوية ويتم به الهضم الكامل لأنواع الغذاء المختلفة. الملاءمة بين التركيب والوظيفة في الأمعاء الدقيقة

- كثرة النتوءات داخل سطح الأمعاء يزيد من مساحة سطح الأمعاء الدقيقة وتسهل عملية امتصاص الأغذية.
- طول الأمعاء 6م والعضلات اللاإرادية في جدار الأمعاء وتسهل نقل ومزج الغذاء بالإنزيمات مما يسهل هضم وامتصاص الغذاء.
- وجود عدد كبير من الخملات في جدار الأمعاء وتنشط من عملية هضم الغذاء والامتصاص.
- كثرة الأوعية الدموية في نتوءات الأمعاء وتساعد في عملية نقل الغذاء إلى خلايا الجسم.

قائمة المحتويات


| العنوان | الصفحة |
|---|---|
| مدخل لعلم التشريح | 03 |
| الخلية الحيوانية | 09 |
| الانسجة الحيوانية | 13 |
| الجهاز العظمي | 21 |
| الجهاز العضلي | 60 |
| الجهاز الدوري | 82 |
| الجهاز التنفسي | 89 |
| الجهاز العصبي | 95 |
| الجهاز الهضمي | 102 |