

الجهاز العظمي

تشكل العظام هيكل الجسم البشري وتضفي عليه قوته ومتانته وشكله، كما أن العظام أحد عناصر الحركة الهامة في هذا الجسم وتسمح للإنسان بالتنقل من مكان لمكان وأداء مدي واسع من الحركات المختلفة، كما أن لبعض العظام وظيفة أخرى هامة هي حماية الأعضاء الحيوية الداخلية في الجسم.

1-وظائف الهيكل العظمي:

- يشكل قوام الجسم ويحفظ اتزانه.
- يحمي بعض الأعضاء المهمة كالقلب، والرئتين، والمخ، والنخاع الشوكي، والأعصاب.
- يساعد على الحركة لتعاون العضلات معه.
- يكسب الجسم القوة والصلابة.

2-أقسام الهيكل العظمي:

هي العمود الفقري، الجمجمة، الطرفان العلويان، الطرفان السفليان، القفص الصدري. ويتركب الهيكل العظمي للإنسان من عظام موزعة على جانبي الجسم بالتماثل تقريبا، وتتصل عظام الهيكل ببعضها بواسطة مفاصل، ويمكن القول بأن الهيكل العظمي للإنسان يتكون من:

- الهيكل العظمي المحوري: ويشمل الجمجمة والعمود الفقري والقفص الصدري.

- الهيكل العظمي الطرفي: ويشمل الطرفين العلويين والطرفين السفليين.

ويوجد بالهيكل العظمي 206 عظمه، ولجميع هذه العظام طبقة خارجية رقيقة متماسكة تسمى القشرة (cortex) او السمحاق يتلوها نسيج شبكي داخلي (spongy bone).

3-الغضاريف: هي أجزاء شبه صلبة قابلة للانثناء، بيضاء اللون شفافة وتأخذ في التصلب عند الكبر والتقدم في السن، وبذلك تضعف القدرة على الحركة عند الكبار.

وظائف الغضاريف:

- تجعل الهيكل العظمي مرنا، فهي تسمح بتحريك الضلوع إلى الأمام عند التنفس فيتسع الصدر، وكذلك الوسائد الغضروفية التي توجد بين فقرات العمود الفقري حيث تمكن العمود الفقري من الحركة والانثناء.
- تسهل الحركة بين العظام وتمنع الاحتكاك بينها.
- تحمي العظام من الصدمات.
- تكون بعض الأجزاء الكثيرة الانثناء كالمزمار في الحنجرة، وصيوان الأذن.

مكونات الهيكل العظمي المحوري

يتكون الهيكل العظمي المحوري من: الجمجمة والعمود الفقري والقفص الصدري.

: 2.1 الجمجمة

هي علبة عظمية ولا تتكون كما قد يظن البعض من عظمة واحدة، بل هي مجموعة عظام متصلة مع بعضها البعض بمفاصل ثابتة، وتحتوي بداخلها على أهم عضو بالجسم وهو المخ، وتعتبر الجمجمة من أصلب عظام الجسم لكي تقوم بوظيفتها، وهي صيانة المخ من الأذى. والجمجمة تشمل:

- **العظام المخية:** وتشمل سقف الجمجمة وجانبيها وقاعدتها، وهي تحيط بالمخ وترتبط ببعضها بواسطة بروزات كالأسنان.
- **العظام الوجيهية:** وتشمل عظام الوجه والفكين وبينهما الفم وموضع العينين وموضع الأذنين والأنف والأسنان.

يخص الجمجمة من عظام الجسم 22 عظمه مقسمة إلى مجموعتين، قبوة الرأس (skull) وتتكون من 8 عظام وعظام الوجه ماعدا عظام الفك السفلي، اتصالا وثيقا بعضام قبوة الرأس ولذا فهي ثابتة لا تتحرك، أما عظام الفك السفلي فإنها تتصل بعضام الجمجمة من خلال مفصلين لتسمح لها بالحركة لأسفل وأعلى بالإضافة إلى حركة الطحن شبه الدورانية .

: . مكونات الهيكل العظمي المحوري

: 2.2 العمود الفقري

ترتكز الجمجمة علي العمود الفقري (vertebral column) الذي يتكون من أربعة وعشرين فقرة (vertebra) كل منها يتكون من عظام صلبة قوية يفصل بين كل منها وسادة صغيرة أو قرص (Intervertebral Disc) لتجعل من العمود الفقري أداة لتخفيف وامتصاص الصدمات، فالصدمات العنيفة في اتجاه الرأس تمتص في الفقرات فقرة بعد الأخرى، ويمر في تجويف الفقرات جميعا الحبل الشوكي (Spinal Cord)، ولا تقتصر وظائف العمود الفقري علي سند وتقوية الجزء العلوي من الجسم وإنما تسمح لها طبيعة الأقراص المرنة بحركة مرنة في اتجاهات متعددة بالإضافة إلى قابليتها العظمى للانضغاط تحت ثقل الأحمال المختلفة.

- أهمية العمود الفقري:

- يحافظ على ما بداخله من أعصاب.
- يمتد فيه النخاع الشوكي.
- يحافظ على القلب والرئتين لأن القفص الصدري يتصل به من الخلف.
- يحافظ على بقاء الجزء العلوي من الإنسان مستقيما سهل الحركة مرنا.

وتنقسم فقرات العمود الفقري إلى ثلاث مجموعات، عنقية، وصدريّة، وقطنية بالإضافة إلى الفقرات العجزية والعصعصية وهي أجزاء ثابتة لا تتحرك وتقع بين عظمي الحوض. وتتوزع فقرات العمود الفقري وعددها 33 فقرة كالتالي:

- 7 فقرات عنقية Cervical يرتكز عليها الرأس.
- 12 فقرة صدرية thoracic يرتكز عليها القفص الصدري من الخلف.
- 5 فقرات قطنية Lumbar في منطقة البطن.
- 5 فقرات عجزية Sacrum ملتحمة مفلطحة الجوانب في منطقة العجز.
- 4 فقرات صغيرة عصعصية Coccyx ملتحمة في نهاية العمود الفقري تعرف بالعصعص.

وظيفة الفقرات العنقية السبعة هي السماح للرأس بأن يتحرك في جميع الاتجاهات دون أن يتحرك أي جزء من الجسم وذلك لما تتمتع به هذه الفقرات من مرونة عالية. أما الفقرات الصدرية فتبرز منها الأضلاع ويبلغ عدد فقرات هذا الجزء 12 فقرة، أما الفقرات الخمسة الأخيرة فهي الفقرات القطنية وهي تسمح للجسم بالانثناء إلى الخلف والأمام.

: 2.3. القفص الصدري

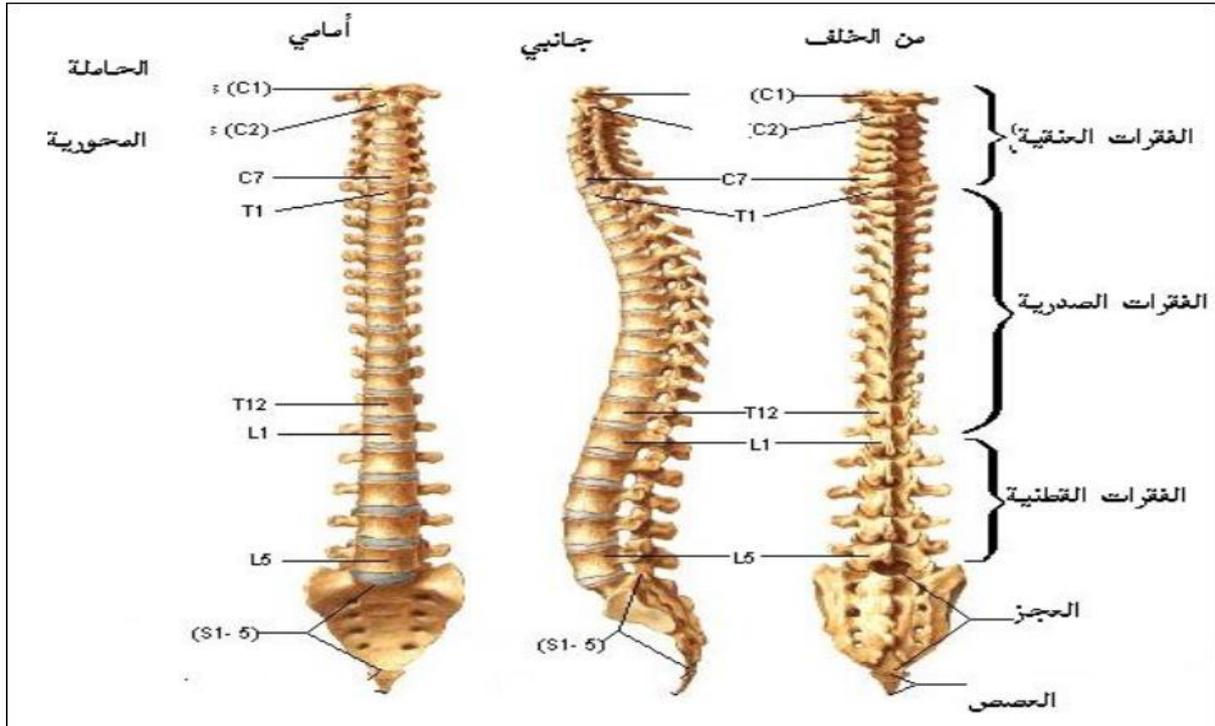
ويوجد في القفص الصدري اثنا عشر زوجا من الأضلاع، أما الأزواج الباقية من الضلوع فلا تتصل بالقص وتسمى بالضلوع السائبة (العائمة ومن الخلف تتصل بالضلوع بالفقرات الظهرية).

فهو عبارة عن عظام قوامها الأضلاع والفقرات الظهرية والقص وهي مخروطية الشكل متسعة في الوسط مدببة من الأسفل والجزء السفلي منها غضروفي يمتد إلى وسط الصدر من الأمام، ويتكون القفص الصدري cage Thoracic من 12 زوجا من الأضلاع وهو يضاوي الشكل وتكون غلافا صلبا يحمي الرئة والقلب (Ribs) تتصل التسعة الأزواج الأولى العليا منها بالقص بواسطة غضاريف تمكنها من الحركة أثناء التنفس وفي منطقه القفص الصدري أيضا عظمة القص (Sternum) وهي عظمة مفرطحة متجهة للأسفل، وتتصل الأضلاع بالعمود الفقري والقص بمفاصل غضروفية ليفية تسمح للصدر بالاتساع عند التنفس.

وفي الطفولة يكون لبعض تلك المفاصل أغشية زلالية تزول فيما بعد، والأضلاع (Ribs) أجسام مفلطحة رقيقه أكثر تعرضا للشرخ والكسر من معظم العظام الأخرى، وبالإضافة إلى ذلك هناك حزام للصدر الحزام الكتفي (Shoulder Girdle) يتكون من عظم خلفي مفلطح يسمى لوح الكتف (Scapula) وعظم أمامي ضيق يسمى الترقوة (Clavicle).

ولا يلتصق اللوح بأي عظم آخر ومن ثم يكون قادرا علي التحرك مع حركات الذراع التي تتصل به اتصالا مفصليا إلى مدي واسع جدا يمكن التفرقة بين الحركة على مستوى المفصل وحركة لوح الكتف ذاته بالمقارنة بالصدر، أما الترقوة فهي حلقة الاتصال بين الجسم والذراع وهو رفيع ومقوس ويرتكز على عظم القص ويمتد خارجيا إلى الكتف وهناك يتصل طرفه الخارجي بقطعة من العظم تشبه المقبض وتسمى بالنتوء الأخرومي (Acromion Process).

والصورة التالية توضح الفقرات العنقية والصدرية والقطنية:



3. مكونات الهيكل العظمي الزائدي وأشكاله

للهيكل العظمي الزائدي عدة مكونات وأشكال نذكرها فيما يلي:

يتكون الهيكل العظمي الزائدي من:

1- الطرفان العلويان: يتركب الطرف العلوي من عظام الكتف ثم العضد فالساعد ثم الرسغ ثم الأمشاط وتسمى راحة اليد فالأصابع، ويتصل الطرف العلوي بالهيكل المحوري بواسطة الكتف.

2- لوح الكتف: وهو عظم منبسط الشكل مثلث موجود جهة الظهر، طرفه الداخلي عريض والخارجي مدبب، به بروز صغير يتصل به عظم رفيع متجه إلى الأمام ليتصل بالقفص الصدري ويسمى هذا العظم الترقوة.

3- الترقوة: وهي عبارة عن عظم طويل يتصل بالكتف وبأعلى القفص الصدري وهي تساعد على توجيه الكتفين إلى الخلف.

4- العضد: وهو عظم طويل قوي يكون الجزء الأعلى من الذراع ورأسها مستدير، يستقر في تجويف المفصل الكتفي وطرفها السفلي، وبه نتوءات بارزة تتصل بالزند اتصالاً مفصلياً لتكون المفصل المرفقي. يتدلى عظم العضد (Humerus) من لوح الكتف، والعضد هو أكبر عظام الجزء العلوي من الجسم ويمتد من مفصل الكتف إلى مفصل المرفق ويكون له جسم طويل وطرفان علوي وسفلي، ويحتوي الطرف العلوي على جزء كردي الشكل أملس ويسمى "رأساً" وهو سطح مفصلي ومغطى بغضروف مفصلي، للتمفصل مع الحفرة العنابية (Glenoid Cavity) لعظم اللوح لتكوين مفصل الكتف، أما الطرف السفلي فهو عريض ومفرطح من الأمام للخلف ويشتمل على عقدة أنسية (Medial epicondyle) تكون بروزاً واضحاً يمكن حسها ورؤيتها بسهولة أعلى مفصل المرفق بالإضافة إلى البكرة (Trochlea) وهي جزء ذي سطح

اسطوانى مغطى بغضروف للتمفصل مع عظام الزند ، كما يوجد بهذا الرأس مكان آخر للتمفصل مع السطح العلوى لرأس عظم الكعبرة، وتسمى هذه باللقمة (Capitulum).

5- الساعد: يتركب من عظمتين هما: الزند والكعبرة، والطرف العلوى للزند سميك، ويتصل بالعضد، أما الطرف السفلى فرفيع ويتصل بعظمتين من عظام الرسغ، والزند هو العظم المواجه للخنصر أما الكعبرة ففى عظم أصغر من الزند ومواجه للإبهام، والزند يظل ثابتا فى موضعه إذا قلبت اليد إلى الأسفل، أما الكعبرة ففى تتحرك بحيث تقاطع الزند، وهذا يساعد فى انطلاق اليد فى الأعمال اليدوية التى تؤديها.

يتكون الساعد (Forearm) من عظمين يجريان جنبا إلى جنب يسمحان للذراع لأن تلتف تماما، وأكبر عظمى الساعد هو عظم الزند (Ulna) ورأسه يشبه المخلب وهو أعرض أجزاءه وعظم الزند يزداد استدياقا برشاقة ناحية طرفه السفلى ويمتد هذا العظم من المرفق إلى رسغ اليد، وجسم عظم الزند منشورى الشكل ذو ثلاثة أسطح الأمامى منها مقعر قليلا والخلفى مستوي تقريبا أما الثالث فهو محدب، ويتميز الطرف العلوى وهو أكبر طرفى العظم ويتميز بحفرة كبيرة هلالية الشكل (Trochlear notch) تتجه إلى الأمام للتمفصل مع بكرة عظم العضد ويحدها من أعلى نتوء كبير هو النتوء المرفقى (Olecranon) ، أما الطرف السفلى فهو أصغر الطرفين وهو كردي الشكل لذلك يسمى رأس عظم الزند وبه نتوء إبرى (Styloid process) يتجه إلى أسفل والخلف (والذى يمكن حسه بطريقة أفضل أثناء بطح اليد).

عظم الكعبر (Radius): هو العظم الأخرى فى الساعد ويكون هو الأبعد عن الجسم فى أثناء بطح اليد وهى أصغر من عظم الزند ولها جسم طويل وطرفان علوى وسفلى أيضا، أما الجسم فهو طويل ومنشورى الشكل أما الطرف العلوى فهو أصغر طرفى العظم مستدير الشكل ولذا يسمى الرأس ويتميز بوجود سطح علوى مقعر مفصلى مغطى بغضروف للتمفصل مع لقمة عظم العضد، وسطح آخر حلقي يحيط بالرأس للتمفصل مع عظم الزند (تتم حركتى الكعب والبطح على مستوى هذا المفص)، أما الطرف السفلى فهو كبير وعريض يكاد سطحه الأمامى يكون مقعرا وسطحه الخلفى محدبا وبه عده ميازيب (أنفاق) لمرور أوتار العضلات.

يتكون هيكل اليد من ثلاث مجموعات من العظام ، المجموعة الأولى وهى عظام رسغ اليد (Carpal bone) والمجموعة الثانية وهى عظام المشط (metacarpal bone) والمجموعة الثالثة وهى عظام السلاميات (Phalanges) التى تكون الأصابع.

6- الرسغ: وعظام رسغ اليد هى ثمانية عظام صغيرة وغير منتظمة مرتبة فى صفين يتصل بعضهما مع العظام المجاورة لها بواسطة أربطة تسهل لكل منها حركة انزلاقية تمكن اليد من الانثناء على الساعد وحركة الرسغ مضافة إلى حركة الزند والكعبرة تعطيان اليد مرونة فى حركتها.

أما الصف العلوى فيتكون من أربعة عظام يتمفصل بعضها مع بعض وبعضها مع السطح السفلى لعظم الكعبرة ويتمفصل الصف السفلى مع قواعد عظام مشط اليد الخمس.

7- اليد: تتكون من عظام راحة اليد وتسمى الأمشاط، وعظام الأصابع وتسمى السلاميات، وعظام المشط خمسة عظام مستطيلة لكل منها جزء عريض يسمى قاعدة وتتجه إلى أعلى وجزء مستدير أصغر من القاعدة ويسمى الرأس ويتمفصل بقاعدته مع مقابله من عظام رسغ اليد وبرأسه مع مقابله من السلاميات الأولى.

يتصل بكل عظم من عظام المشط أصبع مكون من ثلاث سلاميات ماعدا الإبهام فهو مكون من سلاميتين، ويتحرك الإبهام حركة واسعة لكي يمكنه من مقابلة الأصابع الأخرى وهذا يمكن الإنسان من استعمال أصابعه في القبض (التقاط) الأشياء الكبيرة والتقاط الأشياء الصغيرة.

أما عظام السلاميات فتكون ثلاث سلاميات لكل إصبع ولكل منها قاعدة إلى أعلى ورأس إلى أسفل وتعرف بالسلامية الأولى، والثانية والثالثة من أعلى لأسفل عدا الإصبع الكبير (الإبهام) فهذه سلاميتان اثنتان فقط، وتركيب اليد يجعل منها أداة مرنة ذات مهارة فائقة.

فاليد يمكنها أن تتشكل بأشكال مختلفة كالخطاف أو الملعقة أو ... الخ، وهي أكثر أجزاء الجسم قدرة على أداء الأعمال الدقيقة.

8- عظام الحوض: عظام الحوض (pelvis) ثابتة وتكون حلقة من العظام يرتكز عليها كل الجزء العلوي من الجسم، كما أنها المحور الذي يلف عليه الساقان، ويتكون الحوض من عظمين (Hip bone) بارزين إلى الخارج يشبهان جناحي طائر وهذان العظامان مقوسان وعريضان عند القمة ويتجهان إلى الداخل ناحية الوسط ليكونا شكل فنجان له فتحة واسعة في القاع، ويتكون كل منهما من ثلاثة أجزاء هي: 1 العظم الحرقفي، 2 العظم الوركي (Ischium) و 3 العظم العاني (Pubis).

وعلى كل جانب من الحوض، تحت بروز العظام عند أكثر أجزائه اتساعاً يوجد تجويف (الحق الحرقفي) (Acetabulum) يستقبل رأس عظم الفخذ.

يتميز هيكل الحوض في السيدة بوجه عام أنه أوسع وأقصر ليسهل عملية الوضع، وعظم الفخذ (Femur) هو أطول عظام الجسم (ربع طول الجسم تقريباً) وله جسم طويل وأسطواني ونهايتان عليا وسفلى أما العليا فيها جزءاً كروي أملس يتجه إلى الأعلى والأنسية يسمى الرأس ويلى الرأس جزء مختنق قليلاً يكون العنق ويتصل به من الجهة الوحشية حذبة كبيرة رباعية الزوايا تعرف بالمدور الكبير (Greater Trochanter) وهي علامة تشريحية هامة يمكن حسنها تحت الجلد مباشرة.

أما النهاية السفلى فهي أكبر وأعرض وتحتوي على عقدتين كبيرتين (medial condyles & Lateral) للتمفصل مع عظم القصبية ويوجد أمام النهاية السفلى عظم الرضفة (Patella) وهو أكبر العظام السمسامية (Sesamoid bone) في الجسم وهي عظمة مدفونة في وتر العضلة رباعية الرؤوس وهي توفر الحماية للوتر ولمفصل الركبة،

أما الساق فتتكون من عظمين عظم كبير وأنسي القصبية (Tibia) وعظم صغير ووحشى الشظية (Fibula) أما القصبية فإن نهايتها العليا لها حديبتين أنسية ووحشية يمكن تحسسهما تحت الجلد كما يمكن إحساس الساق بطول امتدادها أما النهاية السفلى فإنها تتمفصل مع السطح العلوي للعظم القنزعي (talus) وكذلك مع عظم الشظية ويتميز بوجود بروز كبير بجهة الأنسية هو الكعب الأنسي (Medial malleolus) أما عظمة الشظية فإنه يتمفصل مع عظم القصبية وتمثل نهايته السفلى الكعب الوحشي (lateral malleolus).

أما هيكل القدم فيحتوي على ثلاث مجموعات من العظام:

- الأولى هي عظام رسغ القدم (Tarsal bones).

- الثانية هي عظام مشط القدم (metatarsal bones).

- الثالثة هي عظام السلاميات (Phalanges).

• عظام رسغ القدم هي: سبعة عظام غير منتظمة تتمفصل في ثلاث صفوف:

- الأول يحتوي على عظم العقب (Calcaneus) والعظم القنزعي (talus).

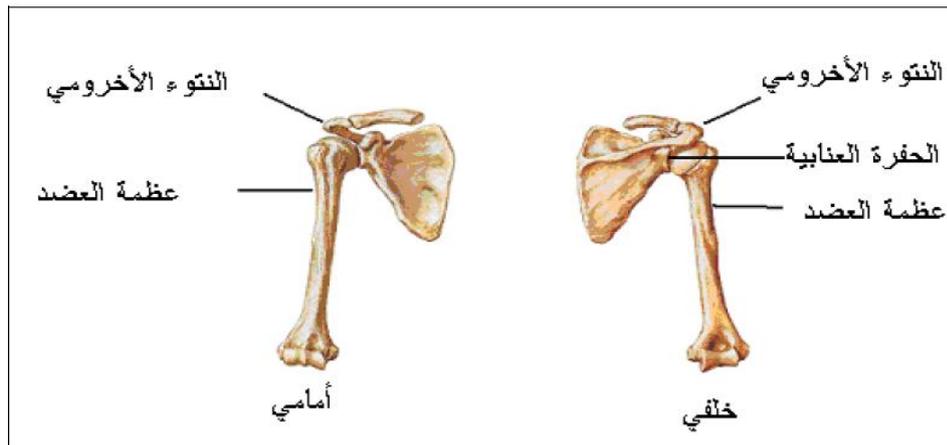
- الثاني يحتوي على العظم الزورقي (Navicular bone) والعظم المكعب (cuboid).

- الثالث يحتوي على العظام الاسفينية الثلاثة (cuneiform bones).

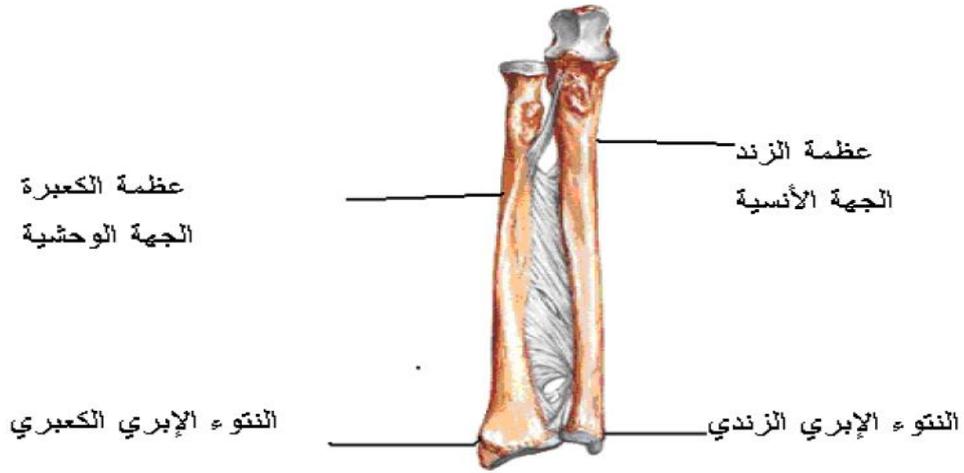
• عظام مشط القدم تشبه عظام مشط اليد لها قاعدة في الخلف والرأس إلى الأمام وتتمفصل مع عظام رسغ القدم و سلاميات الصف الأول.

• السلاميات ثلاثة منها لكل إصبع أما الإبهام فله اثنان فقط وتتخذ القدم شكل قوسين أحدهما طولي والآخر مستعرض مما يساعد القدم على أداء وظيفتها ويكسبها القوة والمرونة والتحمل ويجنب الأوعية والأعصاب بأخمص القدم ضغط وزن الجسم.

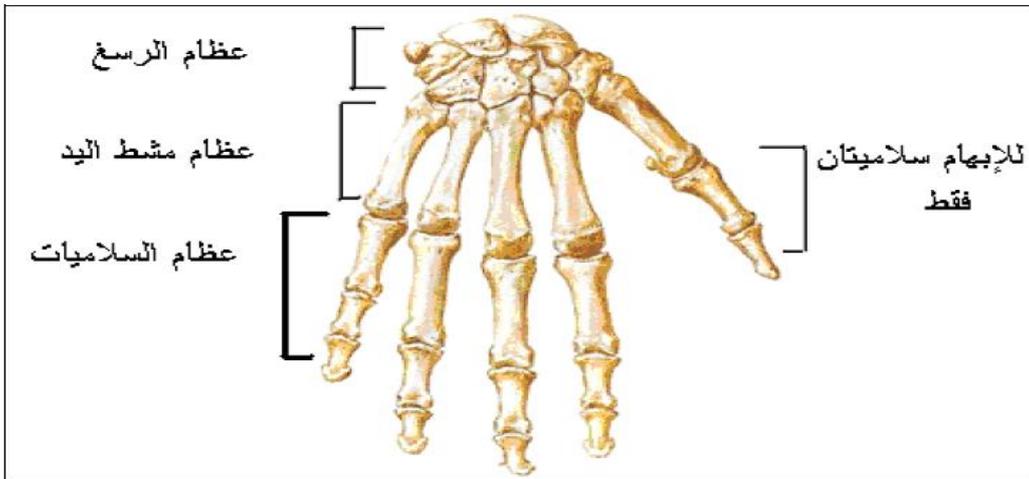
-النتوء الأخرومي والحفرة العنابية وعضلة العضد:



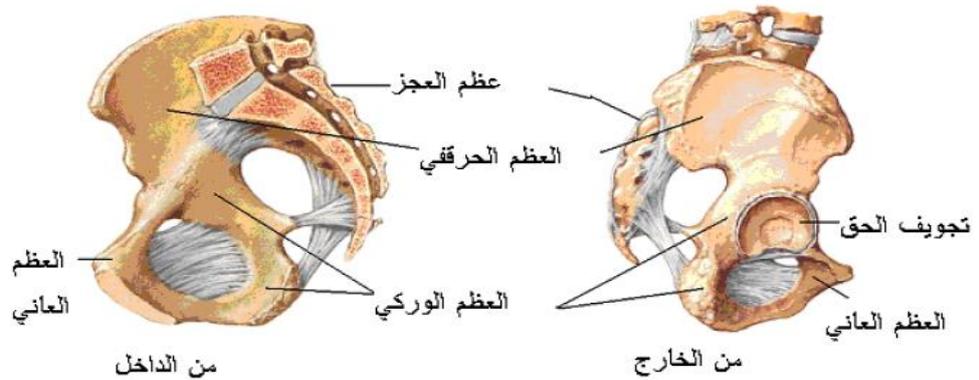
عظام الذراع (العضد والساعد)



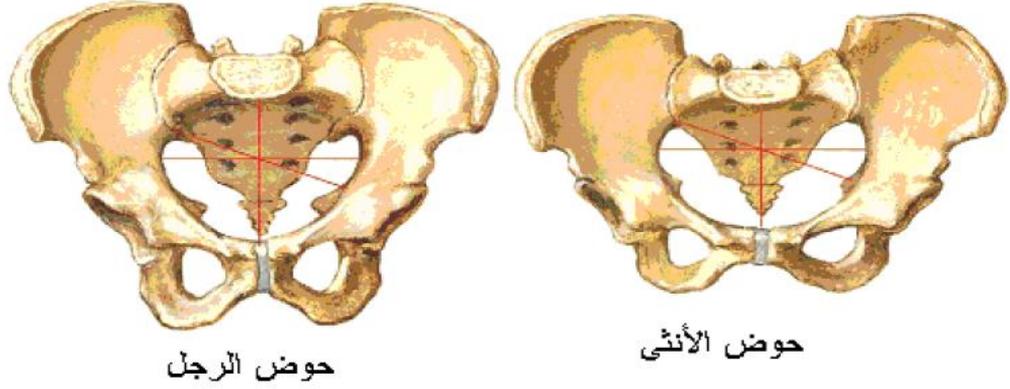
عظام اليد



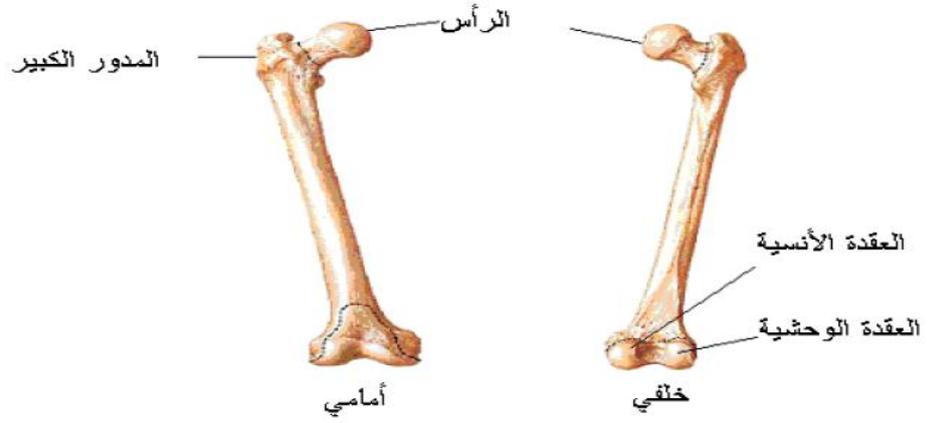
تجويف الحق، والعظم العاني والعجز والوركي والحرقفي



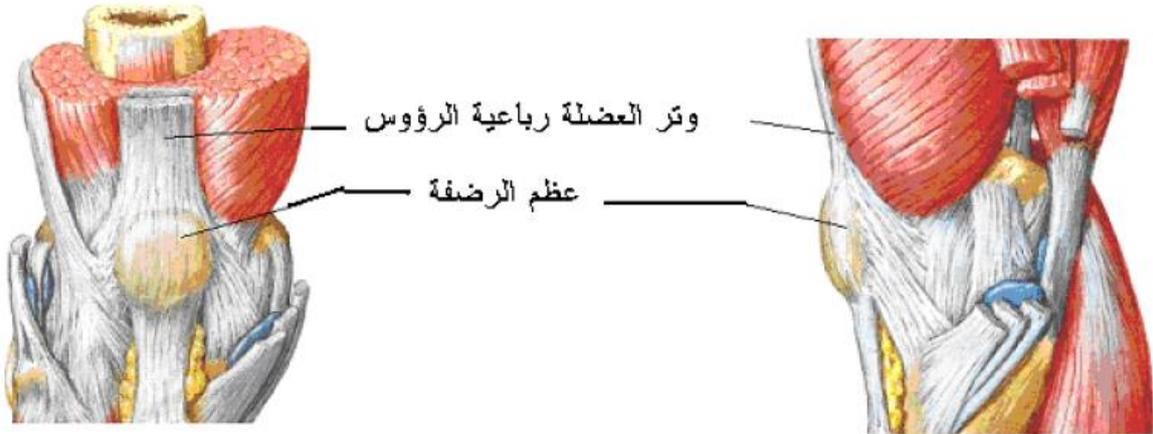
الفرق بين حوض الرجل وحوض المرأة



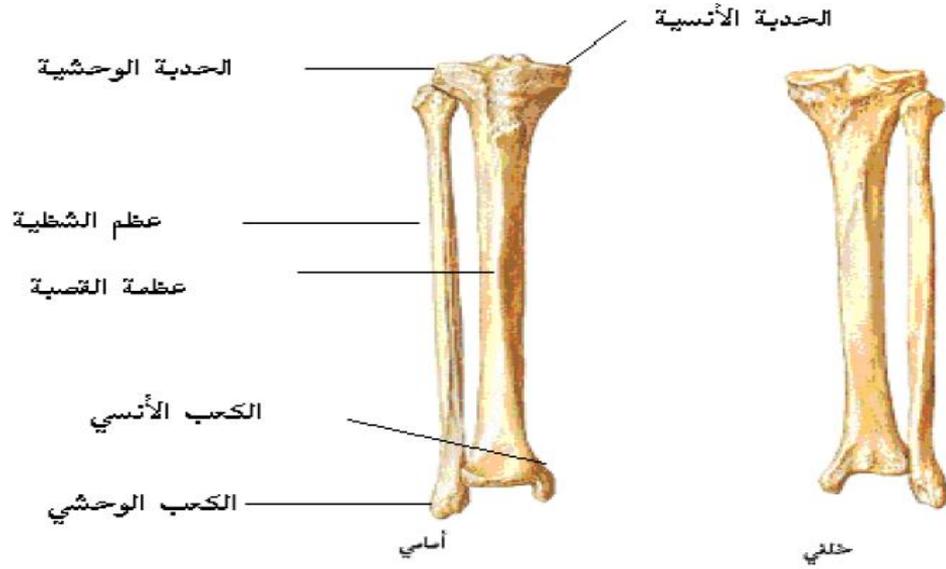
6-العقدة الوحشية والأنسية والرأس المدور الكبير:



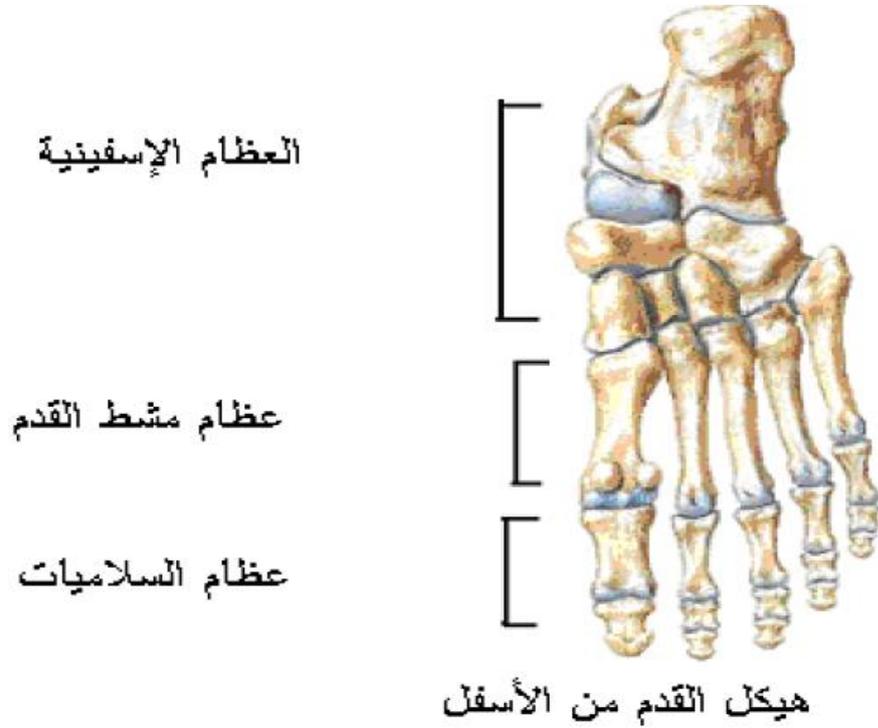
7-عظم الرضفة ووتر العضلة رباعية الرؤوس:



8- الحدبة الوحشية والأنسية، عظم القصبة والشظية، الكعب الأنسي والوحشي:



9- هيكل القدم من الأسفل:



-Skeletal sections

Axial skeleton: includes the skull, spine, and rib cage.

- The peripheral skeleton: includes the upper and lower limbs.