وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

علم التشريح

Anatomy

المرحلة الاولـــى / المسائـي

مدخل الى علم التشريح :

- **مفهوم علم التشريح :**

هو أحدُ فروع علم الأحياء، وعادةً ما يُعنى بدراسة أجزاءِ الكائناتِ الحيّة، ويَشمَل تشريحَ جسمِ الإنسانِ، والحيوانِ بكُلِّ أنواعها من فقاريات ولا فقارياتٍ، وأسماك، وطيور، ولقد أولى الأطباء العرب والمسلمين واليونان والمصريين القدماء اهتماماً خاصاً لعلم التَّشريحِ، كما اعتمدوا عليه في دراساتهم وكتاباتهم، ويُعنى علم التَّشريحِ الخاصّ بالإنسانِ بدراسةِ أجزاءِ الجسم، من عُنُقٍ، وجذعٍ، وأطرافٍ، وأحشاء داخليّة. سنتطرَّق من خلال هذا إلى تاريخِ هذا العلم، وأغراضِه العلميَّة.

- **تعريف علم التشريح :**

علم التشريح Anatomy: هو علم التركيب الجسماني لأي كائن حي ويقوم بدراسة شكل وتركيب الأعضاء أو أي جزء من العضو ضمن الجهاز الواحد أو ضمن التجويف الواحد من جسم الكائن الحي.

- **علم التشريح الطبغرافي** Topographic Anatomy: هو العلم الذي يدرس المكان والموقع الطبيعي والحقيقي لكل من الأعضاء الموجودة في الجسم والتراكيب المكونة للجسم كما يدرس ارتباطات وعلاقات كل عضو من الأعضاء القريبة منه والمجاورة له وذلك بغية العمل الجراحي.
- **وعلم التشريح الشعاعي** هو جزء من علم التشريح الطبقي الذي يهدف إلى دراسة الجسم دون أي قطع أو شق أو فتح معتمدا" فقط على صور الأشعة السينية.
- في حين أن **علم التشريح الطبقي** هو ركن الزاوية و حجر الأساس في علم التشريح الجراحي الذي يقوم على إجراء العمليات الجراحية. يعتمد التشريح الطبقي على قاعدة الهرم الأساسية في التشريح التي هي المصطلحات الطبغرافية التي لا بد من ذكرها لأنها القاعدة الأساسية التي يقوم عليها التشريح الطبقي.

ويعرف كذلك علم التشريح بالعلم الذي يهتم بدراسة جسم الإنسان وكذلك الأعضاء والأجهزة التي تكونه، يختص هذا العلم بوصف الجسم البشري في مجمله وكذلك أجهزته

ونواحيه وأعضاءه مثل وصف العظام، العضلات... كما يهتم علم التشريح بدراسة العلاقة بين مختلف هذه الأجهزة والأعضاء والتأثير المتبادل بينها.

يعتبر علم التشريح من العلوم الهامة في مجال التربية البدنية والرياضية فضلا على كونه قاعدة أساسية للتعرف والتفهم لأصول التربية الرياضية حيث يتعرف الدارس على العظام التي يتكون منها جسم الإنسان وتكوينها وأشكالها... ويدرس المفاصل التي يعتمد عليها الرياضي في الأداء الحركي ويتعرف على العضلات التي تشترك في أداء الحركات والتمرينات.

إن علم التشريح هام للقائمين بالتربية الرياضية فعلى أساسه يدرس علم إصابات الملاعب وعلم التدليك والعلاج الطبيعي وغيرها من العلوم التي تعتمد اعتمادا أساسياً على دراسة علم التشريح.

- **أقسام علم التشريح :**

- **علم التشريح السّطحي "العياني"**: علم التشريح السّطحيّ "العيانيّ": يهتمُّ بفحص أعضاءِ الإنسانِ أو الحَيَوانِ بواسطة العينِ المُجرّدة، أو استخدامِ تقنيات التصوير الطّبيّ، مثل الأشعّة السينيّة، والأمواج فوق الصوتيّة، والتّصوير بالرنين المغناطيسيّ. علم التّشريح المِجهري: يهتمُّ بدراسة الأنسجة والخلايا التي تُبنى منها أجزاء الكائن الحي، ويُعرَف باسم علم الأنسجة والخلايا (Hestology)..

ويدرج بعض الباحثين عدة أقسام أخرى متفق عليها لعلم التشريح نذكر منها:

- **علم التشريح العام:** يبحث في معرفة أعضاء وأجهزة جسم الإنسان المختلفة وعلاقة بعضها ببعض مثل الجهاز العظمي والمفصلي والعضلي...
- **علم التشريح الطبي:** وهو الاستعانة بعلم التشريح وتطبيقه في فروع الطب المختلفة سواء في الجراحة أو غيرها.

- **علم التشريح السطحي:** به تعرف أجزاء الجسم الداخلية بواسطة علامات سطحية مميزة للجزء نفسه من الناحية التشريحية، وهذا يفيد في معرفة الوضع الطبيعي لعضو معين والاستدلال على أي تغير في شكله أو حجمه.
- **علم التشريح المقارن:** يبحث في وجود تشابه بين أجهزة وأعضاء الحيوانات المختلفة ومقارنة ذلك بما هو موجود في الإنسان.
- **علم التشريح التطبيقي:** يهتم بتطبيق علم التشريح في مجالات علوم التربية البدنية والرياضية.

تأريخ علم التشريح :

يُعتَبَرُ أقدمُ تأليفٍ في عِلْم التّشريحِ هو ما ورَد في كتابِ "أيورفيدا" هنديّ الأصل، و الذي يعود تاريخ كتابته إلى نحو ثلاثة آلاف سنة؛ حيث ذَكَر عددَ أجزاءِ جسمِ الإنسانِ، مَعَ بعضِ الأخطاءِ في عددها، والتي صُحِّحت مَعَ تطوّر العِلم وأدواته، ثُمَّ كتب الفيلسوفان أبقراط وأرسطو بكتاباتِهما الفلسفيّة في علم التَّشريح، دون أن يعمدا إلى تشريح جثثٍ آدميةٍ، وبعد ذلك بحوالي مائتي سنة شرّح كُلٌّ من العالِم إيرازسترات وهيروفيل من مدرسة الإسكندرية بتشريحِ الجُثَّثِ، كُلُّ ذلك وأوروبا لم يصلها شيءٌ بخصوص علم التشريح الإنسانيّ، حتى كَتَبَ الإيطاليُّ موندیني في أواخر القرن الثالث عشر مُختَصَراً في التشريحِ دلَّ على أنَّه شرَّح جُثَثَ الموتى، أمَّا في القرنِ السادسِ عَشَر فقد تقدَّمَ عِلْمُ التّشريحِ على يدِ أندريه فيزال، والذي يُعتَبَرُ هو مؤسِّسُ عِلْمِ التّشريحِ الحديث.

- **ما هي الفائدة من دراسة علم التشريح في المجال الرياضي :**

تهدِفُ دراسة تشريحُ جسم الإنسانِ إلى العديدِ من الأغراض، من أهمّها:

١. يدخل علم التشريح في معرفة البناء المتوازن لجسم الانسان الرياضي .
٢. من خلال علم التشريح يمكن معرفة العضلات المشتركة في الاداء في نوع النشاط الرياضي الممارس .
٣. معرفة الاصابات الرياضية .
٤. معرفة نقاط القوة والضعف في العضلات المشاركة في الاداء .

٥. معرفة التحليل الحركي للمهارة من حيث زوايا المفصل .
٦. يشارك في رفع المستوى والانجاز الرياضي .

الهيكل العظمي عند الانسان

الهيكل العظمي عند الإنسان مجموعة عظام ترتبط ببعضها عن طريق المفاصل. تتكون عظام الطفل عند الولادة على ٢٧٠ عظمة، وينخفض هذا العدد إلى ٢٠٦ عظمة – باستثناء العظام الصغيرة الموجودة في الأذن الوسطى (الركاب، المطرقة، السندان) والعظمين السمسمانيين في القدم واليد – في سن البلوغ بعد التحام بعض العظام ببعضها والإنسان البالغ يشمل ٢٠٦ عظمة تختلف اشكالها وابعادها ويمكن للعدد أن يختلف من إنسان إلى آخر حسب عدد العظام الصغيرة التي تلتحم سويًا. وتكون العظام على هيئة غضاريف قبل الولادة، والغضروف نسيج متين ولكنه لين ويبقى زمنا طويلا، وينمو الجنين وتتكلس الغضاريف أي يترسب عليها أملاح الكالسيوم فتصبح نسيجاً عظمياً صلباً، وأول عظم يتكلس في الجسم هو عظم الترقوة.

- **اقسام الهيكل العظمي :**

يمكن تقسيم الهيكل العظمي إلى جزئيين هما:

١. **الهيكل العظمي المحوري:**ويتكون من الجمجمة والعمود الفقري والقفص الصدري والحوض.
٢. **الهيكل العظمي الطرفي:**ويتكون من الهيكل العظمي للطرف العلوي وأيضاً الطرف السفلي.

- **الجمجمة** : وهي مجموعة عظام منحنية بطريقة حيث تشكل فراغا داخلها، وتتكون من ٢٨ عظمة متصلة معا بمفاصل ثابتة تسمى درزات تسمح بمقدار ضئيل من الحركة، تسمح بنمو الرأس عند الأطفال. ويوجد في المنطقة السفلى من الجمجمة ثقبة يمر عبرها النخاع الشوكي ليصل إلى الدماغ تسمى :الثقبة العظمى.

- ثمانية عظام تشكل صندوق عظمي يسمى محفظة الدماغ أو علبة الدماغ، وهو تركيب عظمي يحيط بالدماغ والنخاع المستطيل. أما منطقة الوجه فتتكون من ١٤ عظمة. وفي منطقة الأذنين توجد ستة عظام تقع في الأذن الوسطى، تسمى بعظيمات السمع، يوجد ثلاث عظيمات سمع في كل أذن.

و تقسيم عظام الجمجمة الـ ٢٨ كالتالي:

- **عِظامُ القِحْف (Cranial Bones) :**

١. الجداري وعددها (٢) Parietal
٢. الصُّدْغِيّ وعددها (٢) Temporal
٣. الجَبْهِيّ وعددها (١) Frontal
٤. القَذالِيّ وعددها (١) Occipital
٥. الغِرْبالِيُّ وعددها (١) Ethmoid
٦. الوَتَدِيّ وعددها (١) Sphenoid

- **عِظامُ الوَجْه (Facial Bones) :**

١. فك علوي وعددها (٢) Maxilla
٢. الوجني وعددها (٢) Zygomatic
٣. فك سفلي وعددها (١) Mandible
٤. الأنفي وعددها (٢) Nasal
٥. الحنكي وعددها (٢) Platine
٦. محارة الأنف السفلية وعددها (٢) Inferior nasal concha
٧. الدمعي وعددها (٢) Lacrimal
٨. الميكعة وعددها (١) Vomer

- **العُظَيماتُ السَّمْعِيَّة (Auditory Ossicles) :**

١. مطرقة وعددها (٢) Malleus
٢. سندان وعددها (٢) Incus
٣. ركاب وعددها (٢) Stapes

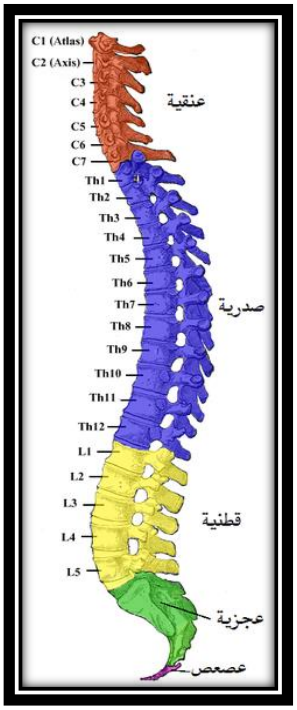
٤. العظم اللامي (Hyoid) :وهي عظمة واحدة داعمة للحنجرة، ولا تعتبر جزءا من الجمجمة، حيث أنها لا تتصل بأي عظمة أخرى، وتحتوي هذه العظمة على قرن كبيرة وكذلك على قرن صغيرة.

العمود الفقـري

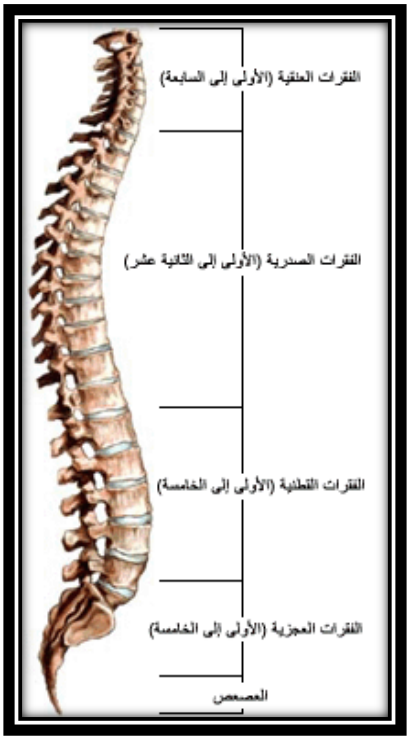
يشكل العمود الفقري الدعامة الرئيسية للجسم البشري ويمتد طوليا في منطقة الجذع، ويتكون من حلقات فوق بعضها البعض تسمى كل منها فقرةvertebrae ، وفي العامود الفقري البشري ٢٤ فقرة متصلة مفصليا بالفقرات التي تسبقها وتليها، مما يسمح لها بالحركة، السبع الأولى من هذه الفقرات عنقيةcervical vertebrae ، تليها ١٢ فقرة صدرية thoracic vertebrae ثم ٥ فقرات قطنية lumbar vertebrae ، كما يوجد ٩ فقرات ملتحمة في أسفل الظهر تتصل جزئيا بالحوض ٥ منها تسمى الفقرات العجزية sacrum والاربعة الباقية تسمى فقرات عصعصيه coccyx ، فيكون المجموع الكامل للفقرات ٣٣ فقرة.

- الفقرات العنقية (٧) فقرات، وهي الفقرات العلوية أو الأولى من العمود الفقري.
- الفقرات الصدرية (١٢).
- الفقرات القطنية (٥) فقرات، تلي الفقرات الصدرية، وتعلو أيضاً الفقرات الملتحمة الخاصة بالعجز والعصعص، ومن أهم ما يميز الفقرات القطنية عن باقي الفقرات أنها ذات جسم عريض نسبياً، والقناة الفقارية تأخذ شكل المثلث تقريباً.

- عجز (٥) فقرات ملتحمة، تقع بين الفقرات القطنية والعصعص، تكوَّن ما يشبه العظْمة الواحدة.
- عصعص (٤) أو (٣) فقرات ملتحمة سوياً.



العمود الفقري



- **المميزات العامة للعمود الفقري**

تتصل الفقرات ببعضها بواسطة أربطة عديدة، وتفصل أجسامها بواسطة أقراص ليفية غضروفية. يحتوي العمود الفقري على القناة الفقارية التي يوجد بها النخاع الشوكي وأغشيته والأعصاب الشوكية عند بدايتها. توجد على كل جانب من العمود الفقري ثقوب صغيرة تعرف بالثقوب بين الفقرات لمرور الأعصاب الشوكية من داخل القناة الفقارية إلى خارجها، وكل ثقب يحده من أعلى ومن أسفل عنقا القوس العصبي لفقرتين متتاليتين، ومن الأمام القرص الليفي الغضروفي وأجسام الفقرتين المجاورتين له، أما من الخلف فيحده النتوءات المفصلية لهاتين الفقرتين وعند بروز أي جزء من الأجزاء المحيطة بهذا الثقب يحدث ضغط على العصب الشوكي المار فيه كما هو الحال في حالات الانزلاق الغضروفي.

القفص الصدري

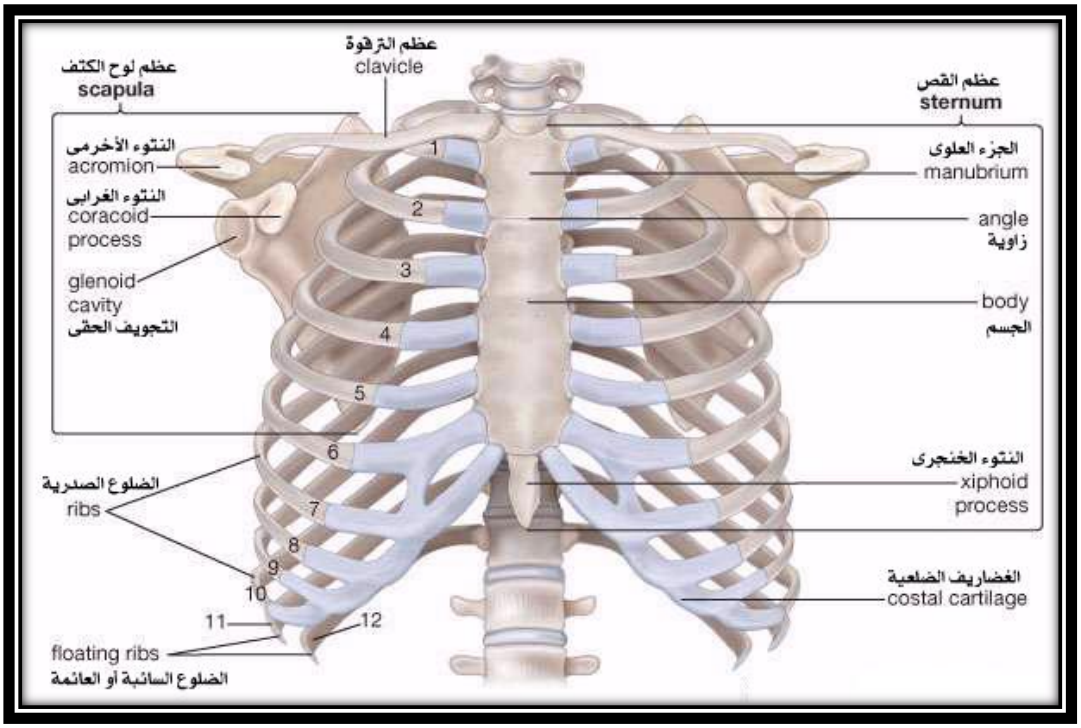
يتكون القفص الصدري من مجموعة من الأضلاع التي تشبه القفص، وتعمل على حماية التجويف الصدري (القلب والرئتين) وبذات الوقت إعطاء مجال للحركة من أجل التنفس. تتصل الأضلاع من الأمام بعظمة القص، ومن الخلف تتصل الفقرات بفقرات العمود الفقري وبعضها يتمفصل مع نفسه.

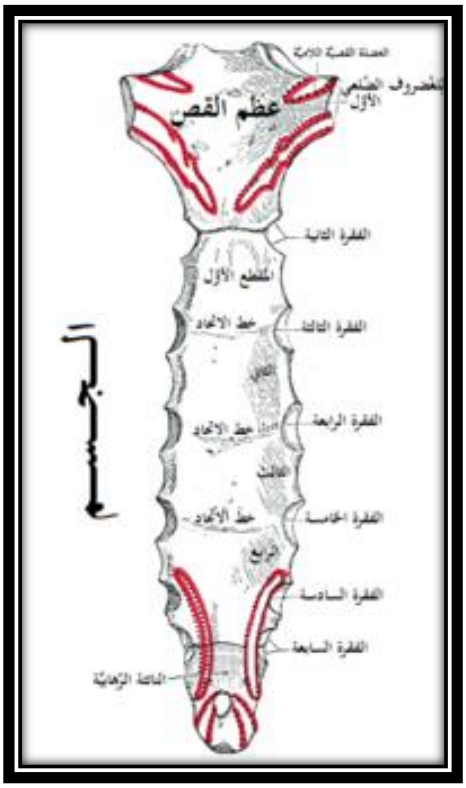
١. عظم القص (١) .
٢. أضلاع (٢٤) .

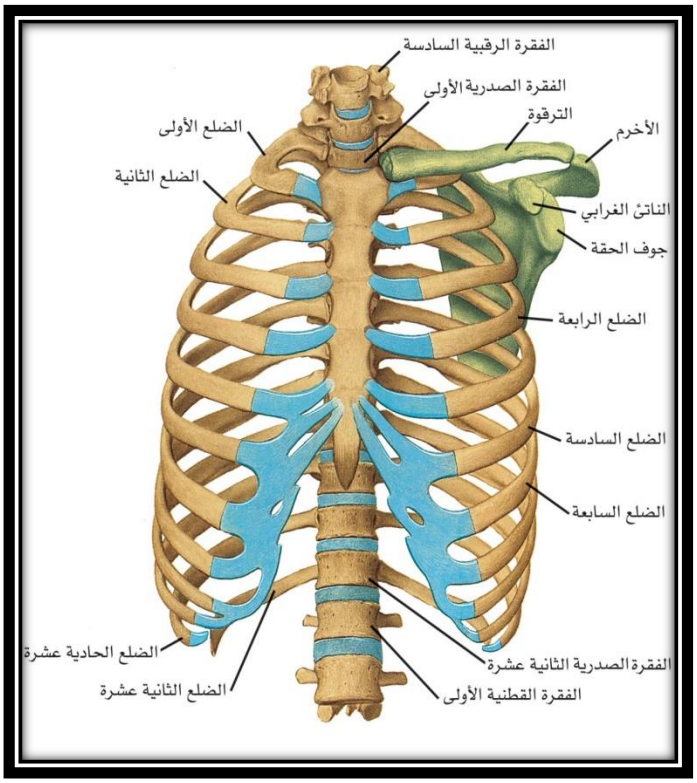
بحيث أن زوج الأضلاع رقم ١١، وزوج الأضلاع رقم ١٢ لا يغلقان قوس كباقي الأضلاع ولذلك لا يتصلان بعظم القص.

أما الاعصاب فتكون متفرقة وكالاتـي :

١. عنقية وعددها (٨) .
٢. ظهرية وعددها (١٢) .
٣. قطنية وعددها (٥) .
٤. عجزية وعددها (٥) .
٥. عصعصيه وعددها (١) .


عظم الترقوة
clavicle
عظم لوح الكتف
scapula
عظم القص
sternum
النتوء الأخرمى
acromion
الجزء العلوى
manubrium
النتوء الغرابى
coracoid process
angle
زاوية
glenoid cavity
التجويف الحقى
body
الجسم
النتوء الخنجرى
xiphoid process
الضلوع الصدرية
ribs
الغضاريف الضلعية
costal cartilage
floating ribs
الضلوع السائبة أو العائمة
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12


عظم القص
الجسم


الفقرة الرقبية السادسة
الفقرة الصدرية الأولى
الترقوة
الأخرم
الضلع الأولى
الضلع الثانية
الناتئ الغرابي
جوف الحقة
الضلع الرابعة
الضلع السادسة
الضلع السابعة
الضلع الحادية عشرة
الفقرة الصدرية الثانية عشرة
الضلع الثانية عشرة
الفقرة القطنية الأولى

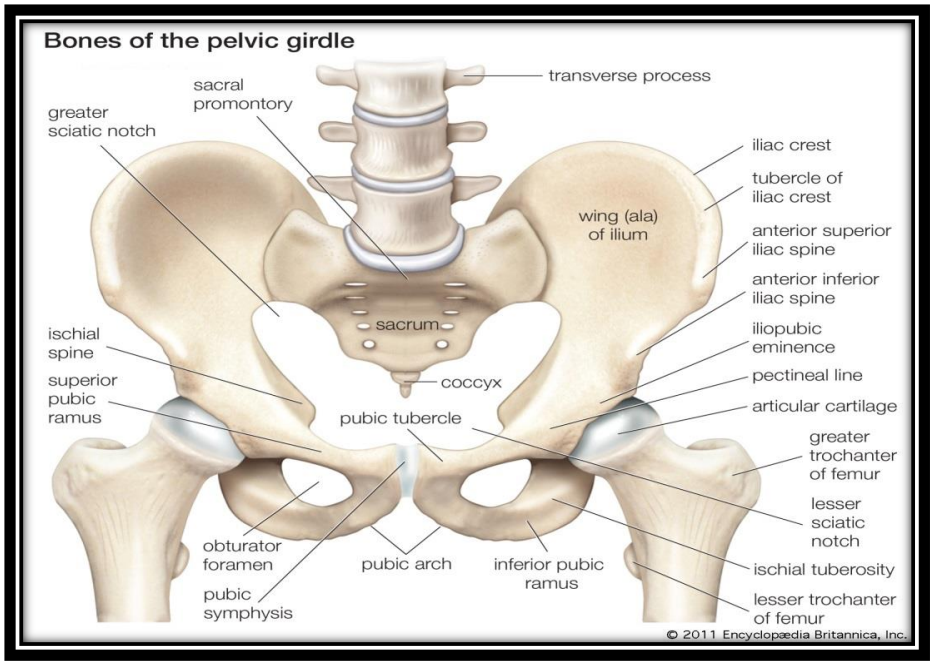
الحــوض

وضع الحوض في الجسم أثناء الوقوف يكون وضع الحوض في الجسم مائلاً بحيث يعمل مستوى مدخل الحوض مع المستوى الأفقي زاوية مقدارها ٦٠° درجة.

تتلخص وظيفة الحوض بحمل وزن الجسم وتوزيعه على الطرفين السفليين، ويعتبر قناة الولادة عند المرأة وحفظ الأحشاء كالمثانة والمستقيم وبعض الأعضاء التناسلية.

<u>الفرق بين حوض الرجل والمرأة:</u>

١. عظام المرأة أخف وزناً ومكان اتصال العضلات أقل وضوحاً عنها في الرجل.
٢. حوض المرأة أكثر اتساعاً وأقصر من حوض الرجل والشرم الوركي الكبير والصغير أوسع وأقل عمقاً في المرأة عنه في الرجل.
٣. تتجه الشوكة الحرقفية والحدبة الحرقفية إلى الخارج في المرأة وإلى الداخل في الرجل.
٤. تبلغ زاوية التقوس العاني ٩٠° درجة في المرأة وأقل من ذلك في الرجل.
٥. مدخل الحوض مستدير أو بيضاوي في المرأة وقلبي الشكل في الرجل.



الهيكل الطرفـــي

١. 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.

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.

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

العضد: وهو عظم طويل قوي يكون الجزء الأعلى من الذراع ورأسها مستدير، يستقر في تجويف المفصل الكتفي وطرفها السفلي، وبه نتوءات بارزة تتصل بالزند اتصالا مفصليا لتكون المفصل المرفقي.

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

رسغ اليد: وهو يتركب من ثمانية عظام موضوعة في صفين متوازيين 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 في حركتها.

الأمشاط والسلاميات: تتكون من عظام راحة اليد وتسمى الأمشاط، وعظام الأصابع وتسمى السلاميات، والأمشاط هي خمسة عظام طويلة رفيعة يتصل بكل منها 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

٢. الطرفان السفليان :

عظام الطرف السفلي :

يتصل الطرفان السفليان بالهيكل المحوري بواسطة الحزام الحوضي الذي يتركب من عظام الحوض وهم العجز والعصعص في الخلف وعظم الورك في الجانب والأمام، ويوجد بالسطح الخارجي على جانبي عظم الورك تجويفان يعرف كل منهما بالتجويف الحقي ويستقر فيه رأس عظم الفخذ.

ويتركب الطرف السفلي من عظم الورك الذي يتصل به عظم الفخذ ثم الساق ثم رسغ القدم ثم القدم.

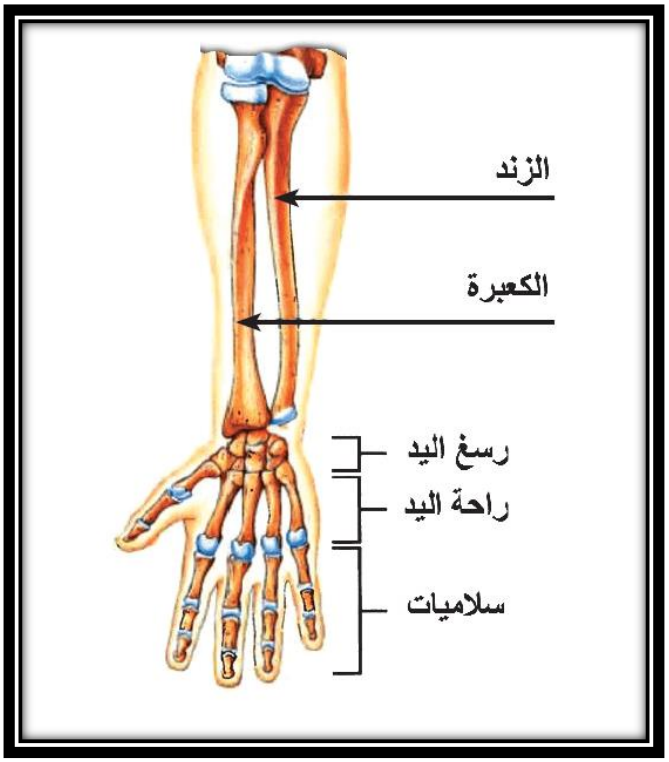
عظم الورك هو عظم كبير ذو شكل غير منتظم، يتصل من الناحية الأمامية الباطنية بارتفاق العانة ومن الناحية الخلفية الظهرية بعظم العجز.

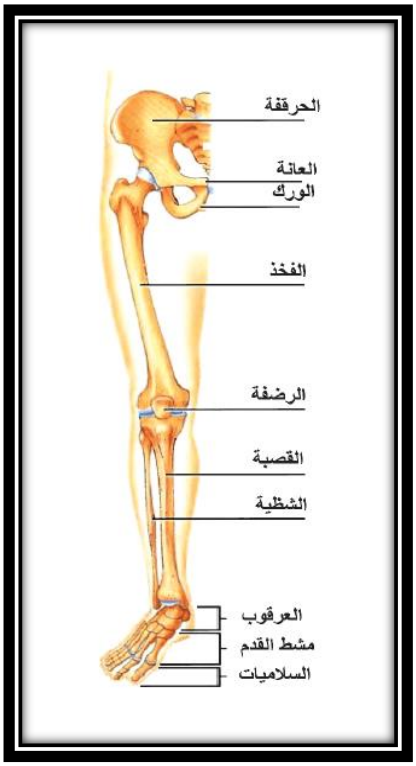
عظم الفخذ هو عظم طويل قوي رأسه مستدير يستقر في التجويف الحقي وبطرفه الأسفل نتوءان كبيران يتصلان بالظنبوب اتصالا مفصليا، مكونان المفصل الركبي.

الساق : يتركب من عظمتين هما الظنبوب وهي كبراهما والشظية وهي الصغيرة منهما، ويوجد أمام المفصل الركبي عظم صغير مستدير يسمى الرضفة. وظيفتها حماية هذا المفصل ومنع انثناء الساق للأمام.

رسغ القدم : يتكون من سبعة عظام إحداها كبيرة ممتدة إلى الخلف وتكون عقب القدم.

الأمشاط والسلاميات : يتكون من الأمشاط والسلاميات. والأمشاط خمسة رفيعة طويلة (راحة القدم)، وتتصل بكل مشط أصبع مكونة من ثلاث سلاميات ماعدا الإبهام فهو مكون من سلاميتين. وإبهام القدم لا يتحرك بسهولة كإبهام اليد.





وظائف الهيكل العظمـــي :

١. **دعم الجسم** :يعطي الهيكل العظمي للإنسان شكله المميز ويصلب الجسم.

٢. **الاتصال** :يتصل بالهيكل العظمي العضلات والأربطة والأوتار.

٣. **الحركة** :الهيكل العظمي هو محور الحركة في جسم الإنسان.

٤. **الحمايـــــــة** :يـــــوفر الهيكـــــل العظمـــــي الحمايـــــة للأعضـــــاء الحيوية كالمخ داخل الجمجمة، أيضا القفص الصدري يحمي القلب والرئتين.

٥. **تكوين الدم** :تكوين كرات الدم الحمراء يتم داخل العظم.

٦. **تخزين الأملاح** :يقوم العظم بتخزين أملاح الكالسيوم وغيرها.

العظـــام

العظم: هو نسيج صلب خفيف نسبيا مشبع بألياف غروية ومواد عضوية وتدخل مواد عديدة في تركيبة حيث يتكون من املاح غير عضوية اهما فوسفات الكالسيوم.

أو هو نسيج ضام يحتوي على كميات كبيرة من القالب المتكون من مواد عضوية معظمها الياف غروية مشبعة وغنية بأملاح غير عضوية هي املاح معدنية وتكون حوالي ٣٣% كالسيوم والفسفور وبدرجة اقل من المغنيسيوم والصوديوم والكربونات .

أنواع العظام من حيث البناء :

٧. العظم الكثيف (العظم القشري) :

يتكون العظم القشري من العديد من الأعمدة المجهرية، يسمى كل واحد منها عظمون كل عمود هو عبارة عن طبقات عديدة من بانيات العظم والخلايا العظمية حول قناة مركزية تسمى قناة هافرس .قنوات فولكمان توصل الأعمدة ببعض بزاوية قائمة. تلك الأعمدة نشطة أيضيًا، وكلما يحدث تشرب للعظم وتكوينه من جديد تتغير طبيعة ومواقع تلك الخلايا خلال العظمون. يغطَّى العظم القشري بسمحاق على سطحه الخارجي، وبطانة العظم على سطحه الداخلي. بطانة العظام هي الحد الفاصل بين العظم القشري والعظم الاسفنجي .الوحدة التشريحية والوظيفية الأولية للعظم القشري هي العظمون.

٨. العظم الاسفنجي :

العظم الإسفنجي (Cancellous): وهو أخف وأقل كثافة من العظم الكثيف (القشري) فهو يشمل صفائح (ترابيق) ودعامات من العظم مجاورة للتجاويف متناثرة صغيرة تي تحتوي نخاع العظم الأحمر. تتصل نفيقات العظم مع التجاويف المجاورة، بدلا من قناة هافرس المركزية، للحصول على حاجتها من الدم. قد يبدو بأن الترابيق مرتبة بطريقة عشوائية، لكنها منظمة لإعطاء أقصى صلابة بصورة مشابهة للشيالات

التي تستعمل لدعم البناء. يتبع ترابيق العظم الإسفنجي خطوط الإجهاد ويمكن أن يعاد ترتيبها إذا تغير إتجاه الإجهاد.

- **تطور ونمو العظام :**

تكوين العظام يسمى التعظم. خلال تطور الجنين يحدث التعظم عن طريق عمليتين: التعظم الغشائي والتعظم داخل الغضروف. التعظم الغشائي يشمل تكوين عظم جديد من النسيج الضام بينما يشمل التعظم داخل الغضروف تكوين عظم من الغضروف.

التعظم الغشائي يحدث بشكل رئيسي خلال تكوين عظام الجمجمة المسطحة ولكن يحدث كذلك في الفك السفلي، والفك العلوي، والترقوة، يتكون العظم من نسيج ضام مثل نسيج اللحمة المتوسطة بدلا من الغضروف. تتضمن العملية: تطور ونشأة مركز التعظم، والتكلس، وتكون الترابيق ونشأة السمحاق.

التعظم داخل الغضروف يحدث في العظام الطويلة وأغلب العظام الأخرى في الجسم، ويشمل تطور العظم من الغضروف. تتضمن تلك العملية نشأة نموذج الغضروف، ونموه وتطوره، ونشأة مراكز التعظم الأولية والثانوية، وتكوين غضروف مفصلي والصفائح المشاشية.

تحدث الخطوات التالية في تحويل الغضروف إلى عظم:

١. منطقة الغضروف المستريح. تحتوى هذه المنطقة علي غضروف طبيعي زجاجي ليس عليه أي علامات للتحول لعظم تلك المنطقة هي الأبعد عن جوف النقي .
٢. منطقة انتشار الخلايا. أقرب بقليل لجوف النقي، في هذه المنطقة، تنقسم الخلايا الغضروفية سريعا وتشكل مظهر متكدس متميز .
٣. منطقة تضخم الخلايا. بعد ذلك، تتوقف الخلايا الغضروفية عن الانقسام وتبدأ في التضخم، كما تفعل في مركز التعظم الأولي في الجنين .
٤. منطقة التكلس. يتم ترسيب المعادن في المادة الخلوية ما يحدث تكلس للغضروف. تلك ليست الرواسب المعدنية الدائمة للعظمة، وإنما مجرد دعم مؤقت للغضروف الذي بدونها يصبح ضعيفًا.

٥. منطقة التعظم. الخلايا سليفة العظمية تغزو المنطقة وتتمايز الي بانيات عظم، وهذا يفصل المادة الخلوية التي أصبحت عظمية علي سطح الغضروف المتعظم. ويتبعه تشرب الغضروف المتعظم.

- **وظيفة العظم :**

تتنوع وظائف العظام فالأسنان تساعد الإنسان على الأكل والنخاع على إنتاج الدم والقفص الصدري على حماية القلب والجمجمة لحماية الدماغ والباقي يجعل الجسم متماسكا.

١. الدَعامة : يُعطي الجِهاز الهيكلي الشَكل العام للجسم ، وتوفر العِظام الإطار لارتباط أنسجة و أعضاء الجِسم.
٢. إنتاج خَلايا الدَم : يتم إنتاج خَلايا الدَم في نُخاع العَظم الأحمر لبعض العِظام.
٣. الحِماية : تعمل العِظام على حماية أجهزة وأعضاء الجِسم ، فمثلاً تحمي الجُمجمة الدِماغ ، ويَحمي القفص الصدري القَلب والرئتين وَغيرها.
٤. رَوافع : تَعمل العديد من العِظام بالتآزر مع العضلات الهيكلية كَروافع (Lever) بإمكانها تغيير مقدار واتجاه القوة الناتجة عن العَضلات.
٥. خزن الأملاح والدُهون : تُشكل العظام مَخزناً رئيسياً لأملاح الكالسيوم والفسفور في الجسم ، كما تُخزن الدُهون في نخاع العظم الأصفر.

- **أنواع العظام من حيث الشكل**

١. العظام الطويلة :(Long bones) طويلة نسبيا ورفيعة، توجد في مناطق عدة، مثل الذراعين والفخذين، وتعد عظمة الفخذ أكبر وأثقل عظام الجسم.
٢. العظام القصيرة :(Short bones) تشبة الصندوق في مظهرها الخارجي، مثل عظام الرسغ والكاحل.
٣. العظام المسطحة :(Flat bones) سطحها رقيق ومستو وخشن مثل عظمة القص ولوح الكتف وسطح الجمجمة.
٤. العظام الغير منتظمة :(irregular bones) أشكالها وسطوحها صلبة ومن الأمثلة عليها: فقرات العمود الفقري والعديد من عظام الجمجمة.

٥. العظام السمسمية :(Selsamoid) عظام مسطحة صغيرة تشبة بذور السمسم تقع بالقرب من الأربطة والمفاصل كما في عظام الرضفة في الركبة.

٦. العظام المسننة :(Sutural bones) عظام صغيرة ومسطحة أشكالها غير منتظمة تقع بين عظام الجمجمة المسطحة :حوافها مسننة بحيث تتداخل مع بعضها.

المفاصل

المفصل Joint : هو عبارة عن ارتباط أو تلامس بين عظمين من عظام الجسم فيما بينهما ، أوبين عظم وغضروف ، بشكل يمكن لأجزاء المفصل القيام بالحركات المطلوبة بحرية

- **أنواع المفاصل :**

هناك ثلاثة أنواع من المفاصل وهي:

١. المفاصل الليفية: Fibrous joint

وفيه تلتحم العظام فيما بينها ، بواسطة نسيج ليفي لا يسمح بأي نوع من الحركة . ومع تقدم العمر يختفي الخيط الليفي ، ليحل محله رباط عظمي ، هو تداخل العظام بعضها ببعض

مكونة التحاماً ، تظهر آثاره على شكل خيط رفيع يدعى الدرز Suture ، كما هو الحال في عظام الجمجمة و ارتباط الأسنان بالفك.

٢. المفاصل الغضروفية: Cartilaginous joint

يوجد بين نهايات العظام المتجاورة ، طبقة من الليف الغضروفي الأبيض ، الذي يسمح بحدوث حركات خفيفة جداً ، وذلك بفعل الضغط على هذه الطبقة الليفية الغضروفية ، وهذا ما يعرف بـ المفصل الغضروفي الثانوي ، أو الليفي الغضروفي حيث يرتبط العظم مع غضروف شفاف، كما هو الحال في مفصل العانة وما بين الفقرات وهناك المفصل الغضروفي الأولي ولهذا يدعى المفصل الشفاف كما هو الحال بارتباط الأضلاع بغضروف القص حيث لا توجد حركة أو هي محدودة جداً.

٣. المفاصل المصلية أو الزلالية: Synovial joint

وهي أهم المفاصل وأكثرها انتشارا في الجسم ، وتمتاز بوجود غشاء مصلي ، ويمكنها أن تؤدي جميع انواع الحركات ، ولهذا فقد قسمت إلى خمسة انواع ، حسب نوع الحركة التي يؤديها المفصل وهي:

١. المفصل الكروي الحقي:

وهي أكثر المفاصل حرية في الحركة ، في جميع الاتجاهات ، من ثني ومد ورفع وتقريب وتدوير، مثال ذلك مفصل الكتف و مفصل الفخذ .

٢. المفصل الرزي(Hinge joint) :

هو مفصل عظمي تتشكّل فيه السطوح المفصلية مع بعضها البعض بطريقة تسمح بالحركة في مستوىً واحدٍ فقط. وفقا لأحد أنظمة التصنيف ، يُعتبر هذا المفصل له درجة حرية واحدة مثل المفصل المحوري. الاتجاه الذي تأخذه العظام البعيدة في حركة هذا المفصل نادرا ما يكون في نفس مستوى محور العظم القريب؛ فعادة ما يكون هناك قدر معين من الانحراف عن الخط المستقيم خلال حركة الثني.

٣.المفصل المنزلق Gliding joint أو المفصل المسطح :

يسمح بالحركة في مستوى واحد فقط ، أي الثني والمد كما هو الحال في مفصل الكوع والركبة والعقب ومفاصل السلاميات في هذا النوع من المفاصل تنزلق سطوح التمفصل ، فوق بعضها البعض ، مثل مفصل القص– الترقوة ، و الأخرم – الترقوة ، والمفاصل بين عظام الرسغ والعقب.

٤. المفصل المداري :

وهو يسمح بالحركة حول محور واحد فقط . على شكل دوران ، مثل المفصلين القريب والبعيد ، بين الكعبرة والزند ، وكذلك بين فقرة الأطلس ، ونتوء فقرة المحور.

٥. المفصل السرجي (اللقمي) :

تجري فيه الحركات حول محورين اثنين ، فتسمح بحدوث الثني والمد والابعاد والتقريب ، مثل مفصل الرسغ ، ومفاصل بين السلاميات والمشط.

تشتمل المفاصل المصلية على ما يلي:

(أ) غضروف شفاف(Hyaline) :

يغطي سطوح العظام عند التمفصل ، وهو ناعم ومتين ، بحيث يسمح بسهولة التلامس وتحمل الثقل.

(ب) رابطة المحفظة:Capsular Ligament

عبارة عن حزمة من النسيج الليفي ، تحيط بالمفصل وتربط العظام مع بعضها البعض ، بحيث تسمح لها بالحركة وتدعمها.

(ج) مكونات داخل المحفظة:

تحتوي المحفظة على بعض المكونات التي تتوضع خارج الغشاء المصلي ، وهي ضرورية للمحافظة على ثبات المفصل.

(د) الغشاء المصلي: Synovial membrane

يتكون من خلايا طلائية افرازية ، تفرز سائلاً لزجاً يشبه زلال البيض ، يدعى السائل المصلي . وهو الذي أعطى هذه المفاصل اسمه بالمفاصل المصلية ، وهو يعمل على تزييت وتسهيل حركات المفصل ، ويعمل على تثبيته وتغذيته . ويتواجد أسفل الرابطة المحفظية ،ويغطي جميع أجزاء العظام الداخلية ، في المفصل ، الغير مغطاه بالغضروف الشفاف ، كما يوجد فيه أكياس صغيرة تدعى البورصة تعمل على كعازل يحول دون احتكاك العظام فيما بينها ، أو مع الروابط أو الأوتار أو الجلد.

(هـ) المكونات خارج المحفظة:

معظم المفاصل لها روابط خارج المحفظة ، تعمل على تقوية وتثبيت المفصل.

(و) العضلات:

يرتبط على عظام المفصل ، عضلات يؤدي تقلصها إلى حركة المفصل

وظائف الروابط:

تعمل الروابط على تحديد حركة المفاصل ، وتمنع تجاوزها الحد المعين لها ، كما أنها تعمل على حماية عظام المفاصل من أي أذى . أي أن وظيفة الروابط هي المنع والتحديد والحماية.

أهم المفاصل المصلية:

١. مفصل الكتف: Shoulder joint

يتكون من رأس العضد والحفرة الأروحية) الجوف الحقّاني (glenoid cavity للوحةالكتف ، ويربط بينهما روابط متينة ، ويحيط به غشاء مصلي يغطي أجزاء العظام غيرالمغطاة بالغضروف ، ويوجد هذا الغشاء داخل المحفظة المفصلية ، ويوجد على أجزاءالمفصل أوتار العضلات ، التي تسمح بإجراء حركات المفصل ، وهي الثني و المد والابعاد و التقريب و الدوران و الحركات المتعاقبة.

٢. مفصل الكوع Elbow joint :

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

٣. مفصل الرسغ Radiocarpal joint :

يربط بين الطرف السفلي للكعبرة ، والجزء الخلفي لعظام المعصم : الزورقي و الهلالي و المثلثي ، ويفصل بينها قرص من الغضروف الليفي الابيض و ويستطيع أن يؤدي جميع الحركات ، من ثني ومد وإبعاد وتقريب.

٤. المفصل الرسغي (المشطي) Carpo – Metacarpal Joints :

ترتبط عظام المعصم فيما بينها ، بواسطة تجويف مفصلي واحد ، ويتحرك الصفان اللذان تشكلهما عظام المعصم ، فوق بعضهما البعض . كما أن عظام المعصم ترتبط بعظام مشط اليد وترتبط عظام المشط ، بدورها بقواعد الصف الاول من سلاميات الأصابع ،ويدعى هذا الارتباط بـ مفصل برجمKnuckle Joint ، ويمكن للأصابع أن تنثني تماماً ،على عظام المشط ، كما يمكن لها أن تمد إلى أكثر من زاوية ١٨٠ درجة ، وهناك روابطليفية تدعم هذه المفاصل.

٥. المفصل العجزي – الحرقفي Sacroiliac joint :

حيث يرتبط العجز ، بالحرقفة ، بواسطة نوعين من الربط هما المصلي والليفي.

٦.المفصل العاني Symphysis Pubis :

حيث ترتبط عظمتا العانة ، بواسطة غضروف شفاف ، وغضروف ليفي ، مما يحد من حركتها.

٧. مفصل الورك Hip Joints :

وهو من المفاصل المصلية ، من النوع الكروي – الحقي ، وهو عبارة عن توضع رأس عظم الفخذ في تجويف عظم الحرقفة ، ويربط فيما بينهما محفظة ، تدعمها

مجموعة من الروابط هي الرابطة الحرقفية – الفخذية ، والوركية – الفخذية ، والفخذية – العانية ،والدائرية ، ويستطيع هذا المفصل ، القيام بجميع الحركات مثل الثني والمد والابعاد والتقريب.

٨. مفصل الركبة Knee Joint :

وهو مفصل رزي . يربط بين عظم الفخذ والظنبوب حيث تتوضع اللقمتان اللتان في أسفل عظم الفخذ ، في التجويفين الأروحيين للظنبوب وأمامهما تقف الرضفة ، يساعد على تثبيت هذه العظام محفظة ، وغشاء مصلي ، يبطن رابطة المحفظة والسطح الداخلي لوتر الرضفة ، ويغطي العظام غير المغطاة بالغضروف ، ويوجد أقراص الغضروف الليفي الأبيض ، ومجموعة من الطبقات الشحمية والأكياس المصلية لتمنع من الاحتكاك بين سطوح عظام المفصل ، كما يدعم هذا المفصل ثلاثة روابط ، إحداهما أمامية واثنتان جانبيتان.

٩. مفصل العقب Ankle Joint :

وهو من النوع الرزي Hinge ، وهو يربط بين أسفل الظنبوب ، ونتوءه الأسفل ، وأسفل الشظية ، ونتوءه الجانبي ، وعظمة الكرسوع . يحيط بالعظام غضروف ، ويدعم المفصل أربعروابط متينة ، وروابط بينية بين الظنبوب والشظية وحزم ليفية.

١٠.مفصل القدم و اصابع القدم:

الكاحل :هو المفصل الذي يصل القدم بالساق يعد تكوين مفصل الكاحل معقد، ويشتمل على مفصلين:

- **المفصل الأساسي: وهو الذي يتكون من ثلاثة عظام:**

١. الظنبوب وهو الجزء الإنسي من الكاحل.

٢. الشظية الذي يكون في الجزء الوحشي من الكاحل.
٣. عظم الكاحل ويكون في الجزء السفلي.

وإن المفصل الأساسي للكاحل هو المسؤول عن حركة القدم للأعلى والأسفل.

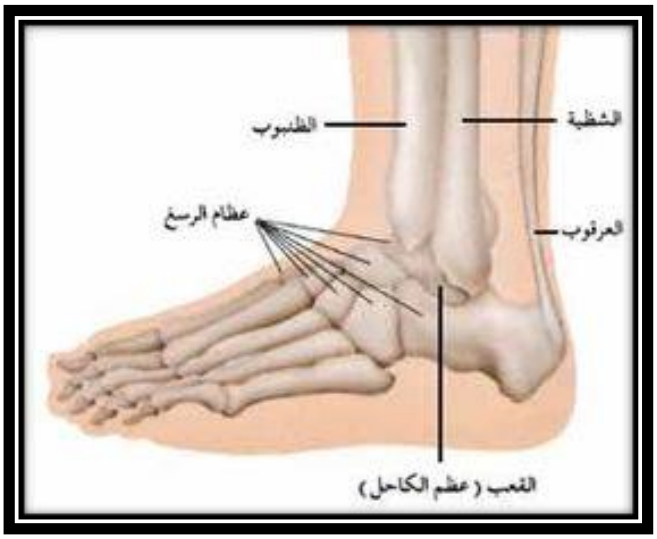
- **المفصل الجزئي: وهو يقع تحت المفصل الأساسي ويتكون من عظمين:**

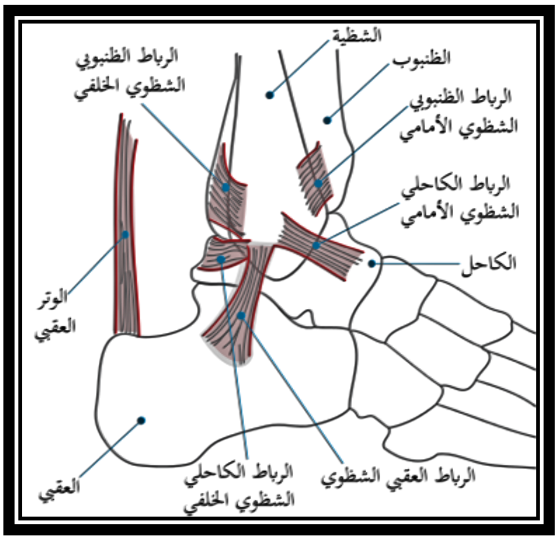
١. عظم الكاحل في الأعلى
٢. عظم العقب في الأسفل.

وإن المفصل الجزئي هو المسؤول عن الحركة الجانبية للقدم.

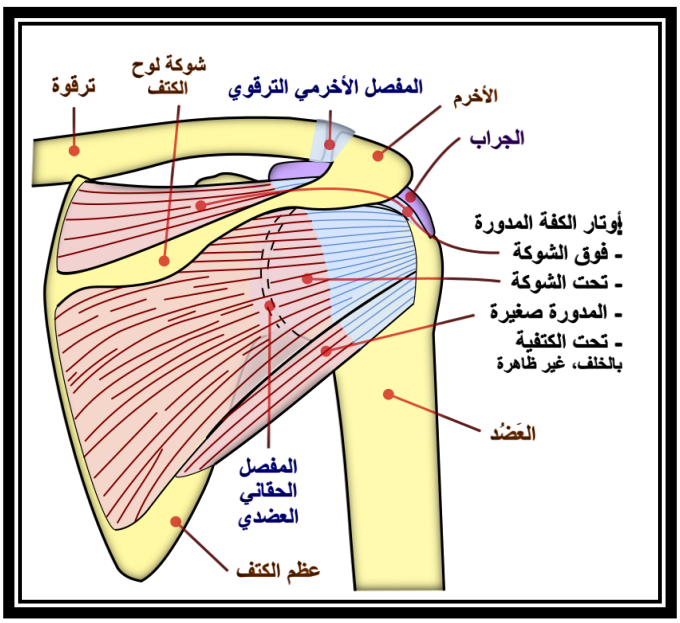
يحتوي الكاحل على ثلاثة مفاصل: مفصل الكاحل الصحيح أو المفصل الساقي، والمفصل تحت الكاحل، والمفصل الظنبوبي الشظوي السفلي .الحركات التي ينتجها هذا المفصل هي العطف الظهري و الانثناء الأخمصي للقدم. في الاستخدام الشائع، يشير مصطلح الكاحل حصريا إلى منطقة الكاحل. في المصطلحات الطبية، يمكن أن يشير "الكاحل" (بدون إضافات) إلى هذه المنطقة على نطاق واسع أو تحديدا إلى المفصل الساقي .

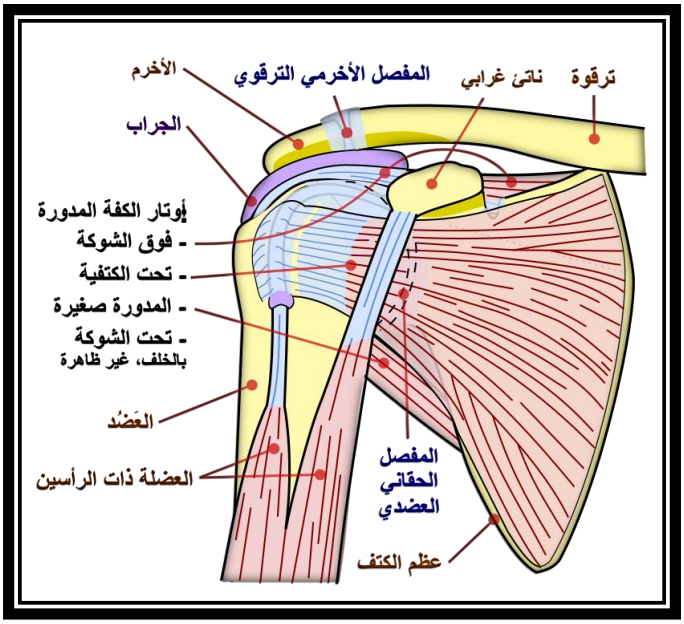
المفصل الساقي مفصل زلالي رزي يربط الأطراف البعيدة من الظنبوب والشظية في الطرف السفلي مع الطرف القريب من الكاحل .تحمل المفصل بين الظنبوب والكعب وزنًا أكبر من ذلك بين الشظية الأصغر والكعب.





الكتف





- **مفصل الكتف :** يعتبر مفصل الكتف احد اعظم التركيبات التشريحية والبنائية في جسم الانسان ويعتبر من الانواع المفصلية التي يطلق عليها الكرة والحق وهو متعدد الجوانب والاستعمالات والحركات بدرجة كبيرة وهو مفصل بحكم تكوينه غير مستقر وذلك لعدم عمق التجويف الحقي الذي تسكن فيه رأس عظم العضد في مكانه الطبيعي بلوح الكتف وكذلك توجد العضلات والاوتار والاربطة العضلية التي تغطية وهو المفصل الوحيد الذي سمح بالدوان بدرجة (٣٦٠ درجة) ويعتبر مفصل الكتف الابرز في جسم الانسان والذي نجد فيه الحركات واضحة .

ويعتمد مفصل الكتف من حيث القمة والثبات على :

١. الاربطة وتقسم الى :

- الأربطة الحقانية العضدية: العلوية، والمتوسطة، والسفلية.

- الرباط الغرابي العضدي.
- الرباط المستعرض للعضدي.
- الرباط الغرابي الاخرمي.

٢. العضلات وتقسم الى :

- العضلة تحت الكتفية .
- العضلة فوق الشوكية .
- العضلة تحت الشوكية .

٣. الاوتار (الاجراب) حول مفصل الكتف وتقسم الى :

- الجرب تحت الكتفي : وهو يقع بين وتر العضلة تحت الكتفية والمحفظة المفصلية .
- الجرب تحت الدالي : وهو يقع بين العضلة الدالية والمحفظة المفصلية .
- الجرب تحت الاخرمي : ويقع بين الاخرمي والمحفظة .
- الجرب تحت الغرابي : ويقع بين الغرابي والمحفظة المفصلية .

أما العضلات العاملة على مفصل الكتف فهـي :

- العضلات الرافعة للكتف.
- العضلات الخافضة للكتف .
- العضلات الساحبة للكتف للأمام.
- العضلات المثنية للكتف للخلف.
- العضلات الباسطة لمفصل الكتف.
- العضلات الثانية لمفصل الكتف .
- العضلات المبعدة لمفصل الكتف.
- العضلات المقربة لمفصل الكتف.
- العضلات المدورة للجهة الانسية (الداخلية) للكتف .
- العضلات المدورة للجهة الوحشية (الخارجية) للكتف .

الجهاز العضلي

Muscular System

الجهاز العضلي : هو أحد أجهزة الجسم الرئيسية التي لها دورٌ أساسيٌ في وظائف الجسم المختلفة وأهمها الحركة، وتمتلك العضلات خاصيّةً فريدةً دونًا عن باقي أنسجة الجسم؛ إذ أنّها قادرةٌ على الانقباض والانبساط لتُحرّك معها أجزاء الجسم المتّصلة بها، فالعضلات متصلةٌ بالعظام أو الأوعية الدموية والأعضاء الداخلية، ويُمكن القول إنّ العضلات مسؤولة عن كل الحركات التي يقوم بها الجسم وذلك عند انقباض العضلة وانبساطها، إضافةً لبعض الوظائف الأخرى المهمة في الجسم، ويحتوي الجسم على ثلاثة أنواعٍ من العضلات التي تشترك بالعديد من الخصائص مع وجود بعض الاختلافات بينها.

أنواع العضلات :

تُقسم الأنسجة العضلية لثلاثةِ أنواعٍ من العضلات وهــي :

- **العضلات الهيكلية (وهي عضلات أراديه) :**

تكون أنسجة العضلات الهيكلية على شكل خلايا طويلة تسمى ألياف العضلات، وترتبط العضلات الهيكلية بالهيكل العظمي وتحرّكه عن طريق انقباضها وانبساطها بناءً على الرسائل الإرادية المُرسَلة من الجهاز العصبي، لذا تُعرف بالعضلات الإرادية، بمعنى أنّ حركتها تكون بإرادة الإنسان ووعيه، ومن الجدير ذكره أنّ جسم الإنسان يمتلك أكثر من ٦٠٠ عضلةٍ هيكليةٍ تحرّك العظام والبُنى الأخرى.

- **العضلات الملساء (وهي عضلات لا أراديه) :**

تكون العضلات الملساء على شكل طبقات أو صفائح تترتب طبقة خلف الأخرى، وهي عضلاتٌ لاإرادية تخضع حركتها للتحكم من الدماغ فلا يمكن للشخص التحكّم بها، وحقيقةً توجد العضلات الملساء في نطاق واسع من الجسم، إذا إنها تُكوّن جدران الأعضاء المجوّفة مثل الجهاز الهضمي، والجهاز البولي، والجهاز التناسلي، وجدران الأنابيب مثل الأوعية الدموية والممرات الهوائية، وتوجد أيضًا في أماكن أخرى، مثل العين من الداخل.

- **العضلات القلبية :**

هي العضلة التي تُشكّل القلب، وهي عضلة لاإرادية تعملُ وحدها دون تحكمٍ من الإنسان، وإنما بتحكمِ مجموعةٍ من الخلايا الموجودة داخل القلب التي تُعرف بمنظم ضربات القلب و المسؤولة عن تنظيم ضربات القلب، وعند انقباض عضلات القلب السميكة فإنّه يضخّ الدم خارج القلب، وعند استرخاء هذه العضلة يعود الدم للقلب بعد إنهاء دورته في الجسم.

وظائف الجهاز العضلي :

- الحركة .
- المحافظة على وضعية الجسم .
- الثبات .
- الروية .
- التبول.
- عملية الهضم .
- التنفس.
- الولادة .
- انتاج الحرارة.
- المساعدة في الدورة الدموية .

التركيب الكيميائي للعضلة :

١. ٧٥-٨٠% ماء .

٢. ١٤-١٦% مواد زلالية نقية (بروتينات).

٣. املاح معدنية مثل (الكالسيوم – بوتاسيوم – صوديوم – فسفور – كلور – سكريات – مواد دهنيه).

وتقسم العضلات حسب اشكالها إلى :

٤. المتوازية : وتكون أليافها متوازية من الأصل إلى المغرز.

٥. الريشية : وتشبه تنظيم الريشة، أي تتجه بصورة مائلة من الصل إلى المغرز، إما من جهة واحدة فتسمى وحيدة الريشة، من جهتين فتسمى ثنائية الريشة، أو متعددة الاتجاهات.

٦. المثلثة : وهي تشبه المروحة اليدوية .

٧. المغزلية : وهي تشبه المغزل .

وتقسم العضلات حسب حركتها إلى :

١. محركة بدئيه: عندما تكون العضلة هي البادئة بالحركة، مثل العضلة رباعية الرؤوس لمد الساق.
٢. محركة مساعدة للمحركة البدئية.
٣. محركة معارضة عندما تتحرك بالاتجاه المضاد للمحركة البدئية.
٤. مثبتة : وهي العضلة التي تنقبض ولا تتحرك بذاتها بل تثبت أصل العضلة البدئية، من أجل أن تكون الحركة البدئية أقوى وأحسن.

أنواع الالياف العضلية :

هنالك نوعين من الالياف العضلية تختلف عن أشكال الالياف العضلية من الناحية الكيميائية وهي :

١. الالياف الحمراء (البطيئة) .
٢. الالياف البيضاء (السريعة) .

الألياف من النوع الأول بطيئة الانقباض (الحمراء) Type I -Slow Twitch (Red)	• مقارنة بالألياف سريعة الانقباض، فهي أصغر حجماً. • تحتوى على كمية أكبر من الميتوكوندريا والأوعية الدموية والميوغلوبين، الأمر الذي يكسبها اللون الأحمر، لذلك تُعرف أيضاً **بالألياف الحمراء.** • ذات كفاءة عالية فى استخدام الطرق الهوائية التى تعتمد على وجود الأوكسجين لإنتاج الطاقة (Aerobic/Oxidative Pathways) ولذلك يُطلق عليها أيضاً **Slow Oxidative**، وهذه الكفاءة هى ما يجعلها مقاومة للتعب (Fatigue Resistant). • تنقبض بشكل أبطأ ولا تولد قوة عالية عند انقباضها إلا أنها تتمتع بقدرة عالية على التحمُّل تُمكّنها من الانقباض لفترات طويلة وتستخدمها الجسم بشكل رئيسى فى التمارين الهوائية (Aerobic exercises). • مهمه بالنسبة للعضلات التى تحتاج إلى العمل لفترات طويلة ضد الجاذبية مثل عضلات الساق والعضلات المسؤولة عن التحكم بالقوام. يتمتع الأشخاص الذين يملكون نسبة أكبر من الألياف بطيئة الانقباض بأفضلية فى الرياضات الهوائية ذات المسافات الطويلة مثل ركض الماراثون (Marathon Running) والسباحة (Swimming).
الألياف من النوع الثانى سريعة الانقباض (البيضاء) Type II- Fast Twitch (White)	• مقارنة بالألياف بطيئة الانقباض، فهي أكبر حجماً. • تحتوى على كمية أقل من الميتوكوندريا والأوعية الدموية والميوغلوبين مما يجعل لونها فاتحاً، لذلك تُعرف أيضاً **بالألياف البيضاء.** • تنقبض هذه الألياف بشكل أسرع عند تحفيزها وتستجيب للمحفزات القوية. • لديها القدرة على توليد طاقة انفجارية سريعة لأنها تعتمد بشكل رئيسى على الطرق اللاهوائية لإنتاج الطاقة (Anaerobic Pathways). بالمقابل، فهي تتعب بسرعة (Fast to Fatigue) لأنها غير كفؤة في استخدام الأوكسجين لإنتاج الطاقة. • يوظفها الجسم فى التمارين الرياضية قصيرة الأمد عالية الشدة أو التى تتطلب قوة انفجارية (Explosive Movements) مثل العَدْو السريع (Sprinting) ورفع الأثقال (Power Lifting) وعاده ما يكون هذه النوع من التمارين غير هوائى فى طبيعته (Anaerobic) . • تنقسم هذه الألياف إلى نوعين: IIa و IIx (وفى بعض المراجع يشار لـ IIx بـ IIb). • الألياف من نوع IIa تُعرف أيضاً بالألياف سريعة الانقباض المتوسطة (Intermediate Fast Twitch) فهي مزيج بين النوعين الأول والثانى ولها القدرة على إنتاج الطاقة بطرق هوائية ولاهوائية بشكل متساو ولذلك يُطلق عليها أيضاً **(Fast Oxidative)**، بينما يُطلق على الألياف من نوع IIx **(Fast Glycolytic)**.

الفروقات الرئيسية بين الأنواع الثلاثة من الألياف العضلية			
الخصائص	الألياف بطيئة الانقباض Type I Oxidative	الألياف سريعة الانقباض Type IIa Fast Oxidative	الألياف سريعة الانقباض Type IIx Fast Glycolytic
القدرة على توليد القوة	منخفضة	متوسطة	عالية
سرعة الانقباض	بطيئة	سريعة	سريعة
مقاومة التعب	عالية	متوسطة	منخفضة
القدرة على استخدام الأنظمة اللاهوائية	منخفضة	عالية	عالية
القدرة على استخدام الأنظمة الهوائية	عالية	متوسطة	منخفضة
المصدر الرئيسي للطاقة	الدهون	فوسفات الكرياتين (PCr) + الجلايكوجين	الطاقة الموجود فى الخلية (ATP)+ فوسفات الكرياتين + الجلايكوجين
كثافة الأوعية الدموية	عالية	متوسطة	منخفضة
كثافة الميتوكوندريا	عالية	متوسطة	منخفضة
القدرة على التَحمُّل	عالية	متوسطة	منخفضة
نوع النشاطات	تمارين التحمُّل خفيفة الشدة	تمارين قصيرة عالية الشدة (أقل من دقيقتين)	تمارين قصيرة جداً ذات شدة عالية جداً (من 1-30 ثانية)
أمثلة على النشاطات	المشي أو ركوب الدراجة الهوائية لمدة 30 دقيقة، ركض الماراثون.	الرياضات التى تحتاج إلى سرعة وقوة (Speed, strength & power) مثل: تمارين رفع الأثقال ذات الأوزان المتوسطة (8-12 تكرار)، سباق الجرى السريع لمسافة 400 م.	الرياضات التى تحتاج إلى سرعة وقوة (Speed, strength & power) مثل: تمارين رفع الأثقال ذات الأوزان العالية (1-3 تكرارات) (Power lifting) سباق الجري (Sprinting) لمسافة 100م

- **المصطلحات التشريحية:(Anatomical Terminology)**

ت		
١	**السطحي** Superficial	هو اي جزء او نسيج يقع قريب من سطح الجلد.
٢	**العميــق** Deep	هو اي جزء او نسيج يقع ابعد عن سطح الجلد داخل الجسم.
٣	**الانسي** Medial	هو اي جزء او نسيج يقع اقرب الى المستوى الوسطي.
٤	**الوحشي** Lateral	هو اي جزء او نسيج يقع ابعد عن المستوى الوسطي.
٥	**الامامي** Anterior	هو اي جزء او نسيج يقع امام المستوى التاجي.
٦	**الخلفي** Posterior	هو اي جزء او نسيج يقع خلف المستوى التاجي.
٧	**العلـوي** Superior	اي جزء او نسيج يقع فوق او اعلى من المستوى المستعرض.
٨	**السفلـــي** Inferior	اي جزء او نسيج يقع تحت او اسفل المستوى المستعرض.
٩	**الاقـرب** Proximal	يستخدم لدراسة تشريح الاطراف العليا والسفلى ويقصد به جزء الجسم او النسيج الاقرب الى الجذع او الخط الوسطي.
١٠	**الابعد** Distal	جزء الجسم او النسيج الابعد عن الجذع او الخط الوسطي ،ويستخدم في دراسة تشريح الاطراف العليا والسفلى.
١١	**اصبــع** Finger	
١٢	**الثنــي** Flexion	هي تصغير زاوية المفصل الى اصغر مدى ممكن.
١٣	**المـد** Extension	هي تكبير زاوية المفصل الى ابعد مدى ممكن.
١٤	**الإبعـاد** Abduction	هي ابعاد الطرف عن الجذع او عن المستوى الوسطي.
١٥	**التقريب** Adduction	هي تقريب الطرف الى الجذع او الى المستوى الوسطي.
١٦	**التدوير الداخلي** Internal Rotation	هي تحرك المفصل بحركة دورانية الى الداخل.
١٧	**التدوير الخارجي** External Rotation	هي تحريك المفصل بحركة دورانية الى الخارج.
١٨	**البطـح** Pronation	تدوير الساعد الى الجهة الداخلية.

١٩	**الطرح** Supination	تدوير الساعد الى الجهة الخارجية.
٢٠	**انقلاب القدم للداخل** Inversion	عملية تدوير القدم الى الداخل.
٢١	**انقلاب القدم للخارج** Eversion)	عملية تدوير القدم الى الخارج.
٢٢	**عظم** Bone	
٢٣	**وتر** Tendon	
٢٤	**نسيج** Tissue	
٢٥	**عضلة** Muscle	
٢٦	**عصب** Nerve	
٢٧	**مفصل** Joint	
٢٨	**مفصل الكتف** shoulder joint	
٢٩	**مفصل المرفق** Elbow joint	
٣٠	**مفصل رسغ اليد** Wrist joint	
٣١	**مفصل الورك** Hip joint	
٣٢	**مفصل الركبة** knee joint	
٣٣	**مفصل الكاحل** Ankle joint	
٣٤	**العمود الفقري** Vertebral column	
٣٥	**فقرة** Vertebra	
٣٦	**فقرة عنقية** Cervical vertebra	
٣٧	**فقرة قطنية**	

	Lumbar vertebra	
٣٨	**الفقرات الصدرية** Thoracic vertebra	
٣٩	**الفقرات العجزية** Sacral	
٤٠	**الفقرات العصعصية** coccyx vertebra	

مفصل الـركبـة Knee joint

"إن مفصل الركبة واحد من أهم المفاصل الرئيسة في جسم الإنسان وأكثرها تعقيداً،وهومفصل زلالي-لقمي,يتكون من تمفصل لقمتي عظم القصبه , ولايساهم عظم الشظيه في تكوين هذا المفصل , وله اهميه كبيره في المشي, وفي ابقاء القامه منتصبه". ويعد من أكبر المفاصل الموجودة في الجسم حيث يقوم بوظيفتين متعاكستين تقريباً هي الحركة الواسعة والمستمرة من مشي وجري ولف فضلاً عن قابليته على حمل وزن الجسم "ولا يمكن للمفصل أن يوفق بين هاتين العمليتين إلا بفضل بنائه المتين وهندسته الرائعة من الغضاريف والأوتار والعضلات وهذا يجعل المفصل حساساً جداً وسريع التعرض للإصابة"(

1-2-1-2 تشريح مفصل الركبة Knee joint Anatomy

يُعد التكوين التشريحي لمفصل الركبة متشعب ومدعم بالأوتار والأربطة والغضاريف والعضلات، "وتساهم ثلاثة عظام في تكوين مفصل الركبة وهي الطرف القاصي من عظم الفخذ femur bone وعظم الرضفة Patella والطرف الداني من عظم القصبة tibia وهذه العظام تشكل فيما بينها المفاصل التالية (1- المفصل الفخذي الرضفي Femoro Patellar. 2- المفصل الفخذي القصبي الأنسي Medial femorotibial. 3- المفصل الفخذي القصبي الوحشي Lateral femorotibial) وفي جميع أوضاع المفصل تكون الرضفة في تلاصق مع عظم الفخذ ويكون عظم الفخذ في تلاصق مع عظم القصبة ولا تتعشق هذه العظام مع بعضها في أثناء الحركة أبداً,مع ملاحظة أن المفصل الفخذي الرضفي والفخذي القصبي الأنسي مشتركان، وبين هذه العظام توجد الغضاريف الآتية (1- الغضروف الهلالي الأنسي medial meniscus. 2- الغضروف الهلالي الوحشي lateral meniscus) أما الأربطة فيوجد أربطة رضفية و أربطة صليبية وأربطة جانبية، الأربطة الرضفية أربعة انسي ووسطي ووحشي ومنحرف، والأربطة الصليبية اثنان هما الرباط الصليبي الأمامي والرباط الصليبي الخلفي، والأربطة الجانبية اثنان هما أنسي ووحشي، والمكون الأخير هو المحفظة المفصلية Articular capsule"(

"ومما يزيد في سهولة حركة هذه العظام على بعضها هو أن تركيب سطوح هذه العظام يتألف من مادة غضروفية (Hyaline cartilage) فضلاً عن وجود المادة الزلالية في التجويف الداخلي لهذا المفصل المغلف بنسيج مخاطي يفرز سائلاً زليلياً يساعد في حركة المفصل ولهذا يعد هذا المفصل من المفاصل الزليلية"(

"إن النهاية السفلى لعظم الفخذ تقع فوق عظم القصبة وتكون بشكل مسطح لكي تستطيع تحمل ثقل الجسم مكونة بروزين عظميين كبيرين هما اللقمة الأنسية واللقمة الوحشية ملتحمتين مع بعضهما من الناحية

الأمامية ومنفصلتين من الناحية الخلفية ويرقدان على السطح العلوي لعظم القصبة الذي يتكون من اللقمة الأنسية واللقمة الوحشية، ويفصل العظمين عن بعضهما غضروفان هلاليا الشكل ملتصقان على سطح عظم القصبة ويرتبطان مع بعضهما بوتر دائري، أن الأربطة العديدة المكونة لمفصل الركبة لها وظيفتان أساسيتان هما:

1- الحد من حركة المفصل لمنع قطع الأوتار وحدوث إصابات.

2- تقوية وزيادة متانة مفصل الركبة"(

"أما عظم الرضفة (الصابونة) فهو عظم مسطح مثلث الشكل يقع أمام مفصل الركبة حيث يعمل عمل البكرة في تغيير اتجاه الحركة فضلاً عن عمله على حماية مفصل الركبة من الصدمات وتتصل الحافة السفلى لعظم الرضفة بوتر سميك يسمى الوتر الرضفي يندغم بالنتوء القصبي الأمامي أعلى عظم القصبة" وهنالك أيضاً (13) كيس زلالي تعمل كوسادة حول مفصل الركبة، أربع منها أمامية وأربع جانبية وخمس إنسية، وهذه الوسائد عادةً ما تصاب وتلتهب نتيجة الضربات المباشرة لمفصل الركبة أو الكسور التي تحصل بين تراكيب الركبة، والوسادة أو الكيس الزلالي الأكثر تعرضاً للإصابة هو الكيس الرضفي الذي يقع بين الرضفة وجلد الركبة"(

ويضم مفصل الركبة في تشريحة التركيبات الآتية:

- المحفظة الليفية *Fibrous capsule*

" وهو غلاف يحيط بالمفصل على شكل محفظة ليفية تغلف المفصل بشكل غير كامل تتصل المحفظة بالعظام المتمفصلة ويقوم الغلاف الليفي بربط العظام المتمفصلة من خلال الأنسجة الليفية السميكة التي يتكون منها الغلاف الليفي الذي يحيط بالمفصل ويحدد حرية الحركة فيه , أن الألياف الكثيفة التي يتكون منها الغلاف الليفي تكون متماسكة وكثيرة العدد وفاقدة المطاطية . ويكون عملها الأساسي تقوية المفصل والمحافظة على ثباته واستقراره عند تعرضه للإصابة . "

2- الغشاء الزليلي *Synovial Membrane*

"يتكون من غشاء رطب وأملس يبطن السطح الداخلي للمحفظة الليفية للمفصل ويفرز سائلاً زليلياً يساعد على تسهيل الحركة داخل المفصل ويساعد على إيصال المواد الغذائية إلى الغضروف التمفصلي، وكلما زادت الحركة في المفصل قلت كثافة السائل الزليلي المتكون من حامض (الهايالييورونيك) مع مصل الدم، وتصل كمية السائل في مفصل الركبة في الحالات الاعتيادية إلى 1: 3 مللتر، ويزداد السائل الزليلي

عند إصابة الرياضي التي تسبب نزف داخل تجويف المفصل أو بسبب التهاب الغشاء الزليلي، وان زيادة حجم السائل يطلق عليها (انصباب المفصل Joint Effusion)".

3- تجويف المفصل *Joint cavity*

"إن تجويف مفصل الركبة يعد أكبر تجويف مفصلي موجود في جسم الإنسان وهذه الفسحة التي تحيط بالعظام المتمفصلة تمتد إلى أعلى وخلف عظم الرضفة حيث تتصل مع الجراب فوق الرضفة (suprapatellar Bursa) وهذا يسمح بحركة العظام بحرية"(

4- الأربطة المفصلية *Knee Joint Ligaments*

"إن المحفظة الليفية تُعان وتقوى بأربطة إضافية وبأوتار أو بتمددات من الأوتار حيث يحل الرباط الرضفي وهو وتر الأربع رؤوس من الأمام أما من الخلف فهي تقوى بالرباط المأبضي المنحرف ويقع الرباط الأنسي من المفصل عليها وعلى الجانب الأنسي في حين يقع الرباط الوحشي على الجانب الوحشي" ومن هذه الأربطة:

أ- الرباط الرضفي Ligament Patellae

"وهو رباط سميك قوي يلتصق طرفه العلوي في قمة الرضفة وفي الجزء السفلي من سطحها العميق أما طرفه السفلي فيلتصق في الجزء العلوي من شاخصة القصبة، وتكون ألياف هذا الرباط السطحية فوق سطح الرضفة"(

ب- الرباط الجانبي الوحشي Fibular collateral Ligament

"يمتد هذا الرباط من المنطقة الوحشية لعظم الفخذ إلى رأس الشظية وينصهر جزؤه العلوي مع الجزء الواقع تحته من المحفظة ولكن معظمه ينفصل عن المحفظة بنسيج دهني وهذا الرباط على علاقة شديدة بوتر العضلة ذات الرأسين الفخذية ووتر المأبضية"(

ج- الرباط الجانبي الأنسي Tibia collateral Ligament

"ينشأ من المنطقة الأنسية لعظم الفخذ وعند نزوله ينحرف إلى الأمام قليلاً حيث يلتصق باللقمة الأنسية من القصبة وهو متعلق بأوتار

العضلة النصف غشائية والخياطية والرشيقة والنصف وترية"(

د- الرباط المأبضي المنحرف Oblique Popliteal Ligament

"ينشأ هذا الرباط عند مؤخرة اللقمة الأنسية من القصبة وهو يمتد إلى أعلى وإلى الوحشية نحو اللقمة الفخذية الوحشية منصهراً مع المحفظة الليفية"(

هـ- (الأربطة الصليبية *Cruciate Ligaments*)

الرباط الصليبي الأمامي Anterior Cruciate Ligament

"ينشأ من الجزء الأمامي من المنطقة بين اللقمتين التي توجد على السطح العلوي من القصبة ثم يمضي إلى أعلى وإلى الخلف وإلى المنطقة الوحشية من عظم الفخذ ليكتسب التصاقاً في الجزء الخلفي من السطح الأنسي"

الرباط الصليبي الخلفي Posterior Cruciate Ligament

" ينشأ من الجزء الخلفي من المنطقة بين اللقمتين حيث يعبر الرباط الصليبي الأمامي بانحراف يلتصق في الجزء الأمامي من السطح الوحشي من اللقمة الأنسية من عظم الفخذ ويكون هذا الرباط محكماً ومشدوداً في بسط مفصل الركبة(.

5- الغضروفان الهلاليان ***Semilunar Cartilage***

"وهي صفائح غضروفية ليفية يكثر في تكوينها الليف على الغضروف وتكون هلالية الشكل موضوعة على الأسطح المفصلية اللقمية من القصبة ولكل منهما طرفان ليفيان يلتصقان في المنطقة بين اللقمية التي توجد على السطح الداني من القصبة ويكون الغضروف الوحشي اسمك من الغضروف الأنسي بقليل ولا تغطي الغضاريف المدى الكلي للأسطح المفصلية اللقمية من القصبة". وهما على النحو الأتي:

أ- الغضروف الهلالي الوحشي Lateral Meniscus

"يكون على شـكل دائرة كاملة تقريباً لأن نهايته مثبتة بالقصـبة بجوار بعضـها البعض حيث تلتصـق النهاية الأمامية في القصـبة أما النهاية الخلفية فتكون مثبتة في قمة البروز اللقمي وينفصـل الرباط الوحشـي للركبة عن الغضـروف الهلالي الوحشـي بالمحفظة الليفية، وهذا ما يجعل الغضـروف الوحشـي يتحرك حركة انزلاقية للإمام والخلف عند ثني ومد الركبة"(

ب- الغضروف الهلالي الأنسي Medial Meniscus

"ويكون على شكل نصف دائري وهو أكبر حجماً من الغضروف الوحشي حيث ترتبط نهايتيه الليفيتين بشكل متباعد بالفسحة الأمامية والخلفية للسطح العلوي للقمتي عظم القصبة، وتكون أقل حركة من الغضروف الوحشي لاتصالها بالرباط الجانبي الأنسي ولهذا نراها دائماً تتعرض للإصابة أكثر من الغضروف الوحشي"(.

"ويعمل الغضروفان الهلاليان على امتصاص الصدمات حيث يعمل كوسادة في حركات الثني والبسط التام، ويعمل على نشر السائل الزليلي وهي بذلك تساعد على تزحلق ودوران الأسطح المفصلية

"وهنالك رباط ليفي يسمى الرباط المستعرض للركبة ويمتد من الجزء الأمامي من أحد الغضاريف الهلالية إلى الجزء المقابل له من الغضروف الآخر حيث يعمل على ربط الغضروفين معاً جزئياً".

" وان هذه الغضاريف مطاطية ولها القابلية على الانضغاط لذا تتحمل وتقاوم القوة التي يتعرض لها المفصل وهي عديمة الاوعية الدموية لذا تتغذى جوانب الغضروفة من الاوعية الدموية الكثيرة للغشاء الزليلي والطبقات العميقة منها تتغذى من الاوعية الدموية المغذية للعظم والقسم الباقي والاكبر يتغذى من السائل الزليلي .والقطعة الغضروفية التي تنسلخ داخل المفصل تبقى حية وتتغذى على السائل الزليلي ويمكن ان تنمو ويزداد حجمها , وبتقدم العمر تحدث تغيرات في هذه الغضاريف حيث تصبح ارق وتتصلب "

العضلات العاملة على مفصل الر كبة

هنالك العديد من العضلات العاملة على مفصل الركبة والتي تعمل على ثني ومد المفصل طبقا لنوع الحركة , وتقسم هذة العضلات الى مجموعتين اساسيتين هما :العضلات الباسطة لمفصل الركبة (عضلات الفخذ المجموعة الامامية) والعضلات المثنية لمفصل الركبة (عضلات الفخذ المجموعة الخلفية) وتضم هذة المجموعتين العضلات التالية :

العضلات الباسطة لمفصل الركبة

1- العضلة رباعية الرؤوس Quadriceps Femoris:

تتكون هذة العضلات من اربع عضلات لكل عضلة اصل منفصل عن الاخر ولكنها تتحد جميعاً في وتر واحد مكونة مايعرف بالعضلة رباعية الرؤوس حيث تغطي القسم الامامي وجوانب عظم الفخذ , وعندما يكون مفصل الركبة في حالة انبساط تستطيع العضلة المستقيمة الفخذية والتي هي احد اقسام العضلة رباعية الرؤوس ان تقوم بعملية ثني مفصل الورك مما يدل على ان اقسام هذة العضلة تؤدي دوراً مهماً واساسياً في عملية بسط مفصل الركبة السريع والمفاجئ ويمكن ملاحضتها بشكل

واضح عند لاعبي كرة القدم جيث تتطور جيداً عند التدريب وتكون كتلة كبيرة في القسم الامامي والوحشي من الفخذ[1] . وقد تتأثر العضلة رباعية الرؤوس بشكل مباشر بميكانيكية عمل مفصل الركبة فنلاحظ عند اصابة المفصل لدى الرياضيين تصاب العضلة بصغر الحجم ثم الضمور الذي يعد احد اعراض اصابة المفصل ,وتتألف من العضلات التالية :

أ- العضلة المستقيمة الفخذية Rectus Femoris :

تنشأ هذة العضلة برأسين وتريين حيث ينشأ الرأس المستقيم من الشوكة الحرقفية الامامية السفلى وينشأ الرأس المعكوس من التجويف الحقي مباشرة ويقوم هذان الالتصاقان الوتريان للعضلة بالعبئ بدرجة متفاوتة لمدى الانقباظ او الانبساط عند المفصل الوركي .
وتقع هذة العضلة امام بقية العضلات في القسم الامامي الوسطي للفخذ وهي عضلة مستقيمة تكون على شكل مغزلي تترتب اليافها بما يشبه الريشة الثنائية ,وتقع على جانبيها من كل جهة والى الفخذ قيلاً العضلتين المتسعتين الوحشية والانسية.

ب- العضلة المتسعة الوحشية Vastus Lateralis :
تكون هذة العضلة الجزء الاكبر من الكتلة اللحمية التي توجد على الجانب الوحشي من عظم الفخذ حيث تغطي بالكامل القسم الوحشي لعظم الفخذ وبذلك تكون هذة العضلة اكبر العضلات الاربعة التي تتكون منها العضلة رباعية الرؤوس ,وتنشأ اليافها من القسم العلوي للخط بين المدورين ومن القسم الامامي والسفلي للمدور الكبير , ومن القسم الوحشي للحدبة الالوية ومن النصف العلوي للشفة الوحشية للخط الخشن , وتنغرز بالوتر المشترك للعضلة رباعية الرؤوس وجزئياً بالحافة الوحشية لعظم الرضفة , وتعمل هذة العضلة على تثبيت مفصل الركبة بصورة رئيسية

ج- العضلة المتسعة الانسية Vastus Medialis:
تتصل هذة العضلة اتصالاً وثيقاً بالعضلة المتسعة المتوسطة ولكن من النادر ان تتحد معها ويمكن مشاهدة هذة العضلة في الجسم في القسم الامامي السفلي من الناحية الانسية من عظم الفخذ حيث تغطي القسم الانسي لعظم الفخذ ,(وتنشأ هذة العضلة من القسم السفلي للخط بين المدورين ومن الخط الحلزوني ومن الشفة الانسية للخط الخشن ومن القسم العلوي للحرف الانسي فوق اللقمة حيث تمتد اليافها العضلية الى الاسفل والى الجهة الوحشية وللامام وتصل الى عظم الرضفة قبل ان تنتهي بالوتر) .

د- العضلة المتسعة الوسطية Vastus Intermedius:
تغطي هذة العضلة السطحين الامامي والوحشي من جسم عظم الفخذ وتنشأ منهما وهي تندغم في الرضفة عن طريق الوتر المشترك وتقع هذة العضلة خلف العضلة المستقيمة الفخذية وبين العضليتين المتسعتين الوحشية والانسية .وتنغرز العضلة المتسعة الوسطية بالوتر المشترك للعضلة رباعية الرؤوس وبعظم الرضفة

---

[1] قيس الدوري , المصدر السابق ,ص368 .

وتتكون من العضلة المتسعة الوسطية العضلة الركبية المفصلية (Articaularis Genu) (حيث تنشأ من مقدمة عظم الفخذ ثم تندغم في غشاء الركبة الزليلي حيث يبرز الى الاعلى بين وتر ذي الاربع رؤوس وبين العظم).

العضلات المثنية لمفصل الركبة :

أ- العضلة ذات الرأسين الفخذية Biecps Femoris :

تربط هذة العضلة بين عظم الحوض (الورك) وعظم الشظية وتساعد في بسط مفصل الورك وثني مفصل الركبة وتقع في القسم الوحشي الخلفي للفخذ .وسميت بذات الرأسين لكونها تحتوي على رأس طويل ينشأ من القسم العلوي الانسي للحدبة الوركية لعظم الورك ورأس قصير ينشأ من القسم الوحشي للخط الخشن لعظم الفخذ وتتجه الالياف العضلية الى الاسفل وتنتهي بوتر يتجه نحو المغرز حيث ينغرز الوتر بالقسم الوحشي العلوي لرأس عظم الشظية.

ب - العضلة نصف الوترية Semitendinosus :

تمتاز هذة العضلة بطول وترها , وتربط عظم الحوض بعظم القصبة ولها شكل مغزلي وتغطي العضلة النصف غشائية كما تقع في القسم الانسي الخلفي للفخذ والى الناحية الانسية من العضلة ذات الرأسين الفخذية , وتنشأ من القسم العلوي الانسي للحدبة الوركية وتستمر اليافها العضلية الى الاسفل مكونة كتلة عضلية مغزلية الشكل , وتنتهي بوتر طويل مدور يقع اسفل منتصف الفخذ تحيط به الالياف العضلية ويمر خلف مفصل الركبة منحرفاً الى الجهة الانسية نحو المغرز حيث ينغرز بالقسم العلوي بالسطحى الانسي لعظم القصبة .

ج - العضلة نصف الغشائية Semimembranosus :

تنشأ هذة العضلة بوتر من القسم العلوي الوحشي للحدبة الوركية والى الجهة الوحشية من العضلة ذات الرأسين الفخذية ونصف الوترية ويتسطح هذا الوتر على شكل صفاق غشائي الى الاسفل بشكل منطوي مكوناً اخدوداً تستقر فيه العضلة نصف الوترية , وتقع العضلة نصف الغشائية في القسم الانسي الخلفي للفخذ وتغطيها العضلة النصف وترية ، وان هذا التنظيم للعضلتين النصف وترية والنصف غشائية يساعد على تقليل حجم الفخذ .

3-1-2 وظيفة الغضروف الهلالي

يمثل مفصل الركبة اكبر مفاصل الجسم ولهذا المفصل بناء متين وقوي من الغضاريف والأوتار والأربطة والعضلات مما جعله وعلى الرغم من حركته الواسعة قادراً على تحمل وزن الجسم.

"ويوجد في مفصل الركبة الغضروفان الهلاليان من حيث الشكل حافتهما الخارجية سميكة بينما الحافة الداخلية حادة، وهما ملتصقان على الأسطح التمفصلية لعظم القصبة، ويسمى الغضروف الخارجي بالغضروف الوحشي (Lateral Meniscus) أما الغضروف الداخلي فيسمى بالغضروف الأنسي(Medial Meniscus) والغضروف الداخلي تكون حركته في داخل المفصل أقل وفتحة الهلال أوسع فيه بعكس الغضروف الخارجي التي تكون فتحة الهلال فيه أضيق وحركته أوسع، والحد المحدب الخارجي للغضروف مرتبط بالمحفظة الوترية مما يزيد متانته، وهذا الاختلاف يجعل نسبة إصابة الغضروف الداخلي خمسة أضعاف الإصابة للغضروف الخارجي"(

"وللغضروف الهلالي حركة واسعة نسبياً فعند الثني لمفصل الركبة يتجه الغضروف إلى الخلف في حركته وعند المد يتجه الغضروف في حركته إلى الإمام وتصل هذه الحركة إلى (سم واحد) في الغضروف الخارجي"

"ويذكر أرثر أليسن ومجموعة من الأطباء الباحثين العاملين في الأكاديمية الأمريكية لجراحي الكسور والعظام والمفاصل في ولاية ألينوي فيقسمون وظائف الغضروف الهلالي إلى أربعة وظائف رئيسة مهمة وهي: (1.الوظيفة الغذائية 2.وظيفة حمل وزن الجسم 3.وظيفة استقرار المفصل 4.الوظيفة الحركية).

وتتلخص الوظيفة الغذائية على عمل الغضروف في نشر السائل الزليلي فوق الأسطح التمفصلية داخل المفصل وتدوير هذا السائل في المفصل، أما وظيفة حمل وزن الجسم فإن (30%-55%) من وزن المفصل محمول بوساطة الغضروفين الهلاليين هذا ويكّون الغضروفان الهلاليان الجزء الأكبر من سطح المفصل الذي يتحمل ثقل الجسم وتبين البحوث أن الضغط المسلط على الأسطح التمفصلية يتضاعف مرتين أو ثلاث مرات بعد رفع الغضروف الهلالي جراحياً.

وأما فيما يتعلق باستقرار المفصل فأن الغضروفين الهلاليين يساعدان في تعميق السطح التمفصلي لعظم القصبة وهذا مما يقلل من الفراغ الميت بين لقمتي عظم الفخذ وعظم القصبة وبذلك يزيدان من استقرار مفصل الركبة.

ويساعد الغضروفان الهلاليان في الحركة الطبيعية للمفصل بوساطة شكلهما ووضعهما على عظم القصبة الذي يشبه رقم 8 باللغة الإنكليزية، حيث أنهما يساعدان في حركة الفخذ على القصبة ودورانه واستقراره في الجزء الأخير من حركة الانبساط في مفصل الركبة