

## علم العظام والمفاصل

يتألف الهيكل العظمي من مجموعة العظام التي ترتبط مع بعضها بواسطة الغضاريف والأربطة والمفاصل حيث تتحرك هذه العظام بواسطة العضلات التي ترتكز عليها

### التركيب الكيميائي للعظام :

يتركب العظم من مادة عضوية وأخرى غير العضوية بنسبة 2:1 حيث أن المادة العضوية تسمى بالعظمين وهي مادة غير قابلة للانحلال أما المادة غير العضوية فهي عبارة عن الرماد وتتشكل من الأملاح المعدنية التي تترسب في العظام وأهمها كربونات الكالسيوم والصدوديوم وفوسفات الكالسيوم والمغنزيوم

### بنية الفقرات نسيجياً :

تتألف العظام من النسيج العظمي والسماق والنخاع العظمي والأوعية الدموية والأعصاب

- 1- النسيج العظمي الكثيف: هو الطبقة الخارجية للعظم وهو يعطي الصلابة للعظم
- 2- النسيج العظمي الإسفنجي : يتكون من صفائح عظمية رقيقة تحاط بتجاويف تدعى بالأحياز النخاعية فهي تحتوي على المادة النخاعية وهذا النسيج يتوضع في مشاشات العظام الطويلة والفقرات
- 3- السماق الخارجي: هو الغشاء الليفي الذي يغطي السطح الخارجي للعظم ما عدا السطوح المفصليّة
- 4- السماق الداخلي: هو غشاء ليفي يبطن التجويف النخاعي
- 5- النخاع: هو مادة خلوية تملأ التجويف للعظم وهو على نوعين:  
أ- النخاع الأحمر : ويحتوي على عناصر الدم حيث يشكل مصدر الكريات الحمراء والبيضاء وخضاب الدم والصفائح الدموية ويوجد في الحيوانات الحديثة السن  
ب- النخاع الأصفر : حيث تتحول بعض عناصر النخاع الأحمر إلى خلايا شحمية وذلك بعد البلوغ
- 6- الأوعية الدموية والأعصاب: تغذي العظام وتدخل إليها عن طريق الثقوب المغذية للعظام

### وظائف الهيكل العظمي :

- 1) يحدد الشكل الخارجي للكائن العظمي
- 2) يعتبر الحماية الأساسية للأنسجة الرخوة والعضلات حيث تؤمن الحركة
- 3) يؤمن الحماية لأجهزة الجسم المختلفة
- 4) يعتبر المستودع الرئيسي للأملاح المعدنية في الجسم
- 5) نخاع العظم هو المصدر لمكونات خلايا الدم

## أنواع العظام :

- 1- العظام الطويلة: وهذه العظام لها جسم ونهايتان تتوضع في القوائم حيث تقوم بعمل الدعامات والروافع لتأمين حركة الجسم بواسطة العضلات المرتكزة عليها مثل عظم العضد والخذ وهي تحتوي على المادة النخاعية
- 2- العظام المسطحة : عظام قليلة السماكة مثل لوح الكتف وعظام الجمجمة
- 3- العظام القصيرة: هي عظام أبعادها قصيرة ومتقاربة تقوم بتوزيع نقل الجسم وامتصاص الصدمات مثل العظام الرسغية والسلاميات
- 4- العظام الغير منتظمة: أشكالها غير منتظمة لها بروزات كما في الفقرات
- 5- العظام الحشوية : تتواجد داخل أحشاء الجسم ومنها العظام القلبية عند الأبقار وعظمة القضيب عند الكلاب وعظم الوريد الأجوف الخلفي عند الجمل.

## أقسام الهيكل العظمي :

يقسم إلى الهيكل المحوري والهيكل الطرفي

- 1- الهيكل المحوري : يتألف من الجمجمة والعمود الفقري والأضلاع والقص
- 2- الهيكل الطرفي: يتألف من القائمتين الأماميتين والخلفيتين .

## **الهيكل المحوري**

### الجمجمة :

تتألف من ستة عظام مفردة وثلاثة عشرة عظماً مزدوجاً ترتبط مع بعضها بواسطة الدروز العظمية وتقسم الجمجمة إلى :

- 1- الجمجمة الدماغية: وتمثل القسم الخلفي الذي يحيط بالدماغ ويحميه من الصدمات
- 2- الجمجمة الوجهية: وتمثل القسم الأمامي الذي يحيط بتجويف الأنف والفم

### الجمجمة الدماغية :

وتشتمل على العظام التالية: القفوي ، بين الجداري ، الجاري ، الصدغي ، الأسفيني ، الغربالي ، الجبهي

### العظم القفوي:

عظم مفرد يشكل قاعدة المحجمة يتألف من لقتين وحراشف وجسم

1- لقتي العظم القفوي: تشكل حدود الثقب القفوي الكبير الذي تمر من خلاله البصلة

السياسائية (المخ المستطيل) وتمفصل اللقم مع الفقرة الحاملية

2- حراشف العظم القفوي : ترتفع ظهرياً من اللقم وتنتهي بالعرف القذالي ويوجد على

السطح الخلفي للحراشف الحدبة القذالية (القفوية) يتعلق عليها الرباط القذالي

يبرز بطنياً من الحراشف زوج من الشواخص الوداجية تتوضع كل واحدة وحشياً من

لقمة العظم القفوي ويوجد بين الشاخصة واللقمة الثقب تحت اللساني لمرور العصب تحت

اللساني

3- جسم العظم القفوي : يتوضع بطنياً من الجمجمة ويمتد للأمام حيث يلاقي العظم

الإسفيني مكان يتوضع فيه زوج من الحدبات القاعدية تتعلق عليها العضلات

- عند الخيول: الثقب تحت اللساني واسع، العرف القذالي نامي، لا يوجد ثقب القناة اللقمية

- عند الأبقار: الثقب تحت اللساني مزدوج في أكثر الأحيان، لا يوجد العرف القذالي،

الحدبات القاعدية ضخمة، يوجد ثقب القناة اللقمية على السطح الداخلي لكل لقمة

- عند الكلاب: الثقب تحت اللساني صغير، العرف القذالي نامي جداً، يوجد ثقب القناة اللقمية

### العظم بين الجداري:

عظم مفرد وصغير الحجم يتوضع ظهرياً من حراشف العظم القفوي في مستوى العرف القذالي

على السطح الداخلي منه تبرز خيمة المخيخ العظمية التي تفصل في الحيوان الحي بين المخ

والمخيخ

- عند الخيول : توجد خيمة المخيخ العظمية

- عند الأبقار : تضيع معالم هذا العظم مع العظم الجاري ولا توجد خيمة المخيخ العظمية

- عند الكلاب : توجد خيمة المخيخ العظمية

### العظم الجداري:

عظم مزدوج ينحصر بين العظم الجبهي والصدغي ويساهم في تشكيل الحفرة الصدغية

- عند الخيول : يلتقي العظم الأيمن مع الأيسر ومكان الالتقاء يوجد العرف السهمي الخارجي الذي ينشطر في

الأمام إلى قسمين كل واحد يدعى بالعرف الجبهي الخارجي وهذا الأخير يشكل الحدود بين العظم الجداري

والجبهي

- عند الأبقار : يتوضع هذا العظم في المنطقة القفوية ظهرياً من حراشف العظم القفوي ويمتد على جانبي

الجمجمة ليساهم في تشكيل الحفرة الصدغية لا يوجد عرف سهمي خارجي وتكون الحدبة القذالي تابعة له

- عند الكلاب : يشبه الخيول ولكن العرف السهمي الخارجي يبرز بشدة للأعلى

### العظم الجبهي:

عظم مزدوج يشغل مساحة كبيرة من السطح الظهري للجمجمة الدماغية يحدده خلفياً العرف الجبهي الخارجي ومن الأمام الدرز الجبهي الأنفي ويتصل أنسياً مع نظيرة كما يبرز منه وحشياً الشاخصة الوجنية للعظم الجبهي التي تلتقي مع القوس الوجنية فتقل الحجاج ويوجد عند قاعدتها الثقب فوق الحجاجي ويحتوي العظم بداخله على الجيوب الجبهية

- عند الخيول : الثقب فوق الحجاجي مفرد والجيوب الجبهية اليمنى لا تلتقي مع اليسرى
- عند الأبقار : يشغل كل السطح الظهري للجمجمة الدماغية ويبرز منه الشواخص القرنية الجيوب الجبهية ، تلتقي مع بعضها . الثقب فوق الحجاجي متعدد ضمن أهدود
- عند الكلاب : لا يوجد الثقب فوق الحجاجي ، الشاخصة الوجنية للعظم الجبهي لا تصل إلى القوس الوجنية ولذلك يبقى تجويف الحجاج مفتوحاً ولكنه عند الحيوان الحي يقلل بواسطة أربطة

### العظم الصدغي:

عظم مزدوج يتألف من حراشف العظم والشاخصة الحلمية والعظم الصخري

- 1- حراشف العظم الصدغي: تساهم في تشكيل الحفرة الصدغية ويبرز منها إلى الأمام الشاخصة الوجنية للعظم الصدغي حيث تلتقي مع الشاخصة الصدغية للعظم الوجني فتشكلان القوس الوجنية يوجد بطنياً من الشاخصة الوجنية للعظم الصدغي الحذبة المفصالية للتمفصل مع الشاحنة المفصالية للعظم الفكي السفلي فينكون المفصل الصدغي الفكي السفلي
- 2- الشاخصة الحلمية : ترتفع ظهرياً من مجرى السمع الخارجي وتتحصر بين حراشف العظم الصدغي وحراشف العظم القفوي حيث يتعلق عليها العضلات
- 3- العظم الصخري : يبدأ من مجرى السمع الخارجي وينتهي أنسياً بالفقاعة الطبلية ويوجد عليها البروز اللامي لتعلق العظم اللامي أنسياً منه تبرز إلى الأمام الشاخصة العضلية التي تتعلق عليها العضلات الحنكية أنسياً من الشاخصة العضلية التي تتعلق عليها العضلات الحنكية أنسياً من الشاخصة العضلية يوجد البوق السمع العظمي والذي يدعى ( نفير أوستاش ) وهو صلة الوصل بين الأذن الوسطى والبلعوم

- عند الخيول : يمكن فصل العظم الصخري عن الحراشف على عكس الكلاب والأبقار فإنه متصل عندهما

- عند الأبقار: الفقاعة الطبلية ممطوطة بشدة الشاخصة العضلية نامية جداً

- عند الكلاب : الفقاعة الطبلية مستديرة الممر السمع الخارجي قصيرة

### العظم الإسفيني ( الوتدي ) :

عظم مفرد يتوضع على السطح البطني للجمجمة يحده ذليلاً جسم العظم القفوي والحدبات القاعدية ويحده أمامياً العظم الميكي يبرز منه وحشياً باتجاه تجويف الحجاج أجنحة العظم الإسفيني كما يبرز منه بطنياً زوج من الشواخص الجناحية عند منشأ كل شاخصة يوجد الثقب الجناحي الخلفي الذي يفضي إلى الثقب الدائري فتتشكل القناة الجناحية يمتد ظهرياً من الشاخصة الجناحية داخل تجويف الحجاج العرف الجناحي وأمام هذا العرف أربعة ثقوب نعدها من الأعلى إلى الأسفل :

1- الثقب الغربالي : يفضي إلى العظم الغربالي

2- الثقب البصري : يفضي إلى أخدود التصالب البصري ويمر به العصب البصري

3- الثقب الحجاجي : يفضي إلى تجويف الدماغ

4- الثقب الدائري (المستدير) : يفضي إلى الثقب الجناحي الخلفي لتشكيل القناة الجناحية

يتوضع على السطح الداخلي للعظم الإسفيني أخدود التصالب البصري وخلفه توجد حفرة الغدة النخامية

- عند الخيول : يوجد خلف العرف الجناحي الثقب الجناحي الصغير

- عند الأبقار : يتحد الثقب الحجاجي مع الدائري فيتشكل الثقب الحجاجي الدائري لا يوجد الثقب

الجناحي وإنما يتوضع بدلاً عنه الثقب البيضاوي

- عند الكلاب : يوجد إلى الخلف من الثقب الجناحي الثقب البيضاوي وإلى الخلف من البيضاوي

يوجد الثقب السباتي.

### العظم الغربالي:

عظم مفرد وهو الحد الفاصل بين تجويف الأنف وتجويف الدماغ وهو عبارة عن صفيحة مثقبة تدخل من خلال ثقوبها الأعصاب الشمية يوجد على الناحية الخلفية له زوج من الحفر الشمية لتوضع الفصوص الشمية للدماغ ويفصل بين الحفرتين عرف الديك أما من ناحية التجويف الأنفي فتبرز صفائح عظمية ملتفة تشكل التيهين الغرباليين والعظم الغربالي يتشابه عند الحيوانات

### الثقب المتهتك :

- عند الخيول : يكون واسعاً وحوافه مشرشرة يحده أنسياً جسم العظم القفوي أمامياً أجنحة العظم الإسفيني

خلفياً العظم القفوي وحشياً الفقاعة الطبلية ويمر من خلاله الأعصاب الدماغية والشرابين الدماغية

- عند الأبقار : يكون ضيقاً جداً بين الفقاعة الطبلية وجسم العظم القفوي

- عند الكلاب : صغير ويقع مباشرة خلف الفقاعة الطبلية

### الجمجمة الوجهية :

وهي تتألف من العظام التالية : على السطح الظهري ،العظم الأنفي وفي المقدمة الجمجمة العظم القاطعي وعلى الجانبين العظم الفكي العلوي والوجني والدمعي وعلى السطح البطني العظم الميكي والجناحية والحنكي ويوجد داخل التجويف الأنفي العظام المحاريان الظهري والبطني وهناك عظم وحيد يتم فصل مع باقي أجزاء الجمجمة وهو العظم الفكي السفلي ويتوضع بين فرعيه العظم اللامي.

### العظم الأنفي :

عظم مزدوج يشكل سقف التجويف الأنفي يتوضع أمام العظم الجبهي ونهايته الأمامية حرة يتصل أنسياً مع نظيره ويتصل وحشياً مع العظم الفكي العلوي والدمعي يوجد على السطح الداخلي له العرف المحاري الظهري لتعلق العظم المحاري الظهري

- عند الخيول : حوافه الخلفية مستديرة

- عند الأبقار : نهايتها الأمامية ذات بروزين

- عند الكلاب : يكون على شكل شريط ضيق يتوسع في الأمام

### العظم الدمعي :

عظم مزدوج يساهم في تشكيل الحجاج ينحصر بين العظم الأنفي ظهرياً والعظم الوجني بطنياً يوجد عليه ثقب القناة الدمعية التي تفتح في تجويف الأنف

- عند الخيول : يوجد في مكان الثقب الدمعي الحفرة الدمعية

- عند الأبقار : مشدود للأمام وثقب القناة الدمعية على حافة الحجاج ويوجد عندها الفقاعة الدمعية

الكبيرة الحجم

- عند الكلاب : العظم صغير الحجم

### العظم الوجني :

عظم مزدوج يتوضع بطنياً من العظم الدمعي يحده من الأمام العظم الفكي العلوي ويساهم في تشكيل الحجاج يبرز منه خلفياً الشاخصة الصدغية للعظم الوجني تلتقي مع الشاخصة الوجنية للعظم الصدغي لتشكلا القوس الوجنية

- عند الخيول : يوجد عليه العرف الوجني الذي يتصل أمامياً بالعرف الوجهي الشاخصة الصدغية

للعظم الوجني مفردة لا تتشطر

- عند الأبقار : تتشطر الشاخصة ذليلاً إلى قسمين يتجه أحدها إلى الأعلى ليلاقى الشاخصة الوجنية

للعظم الجبهي فينغلق تجويف الحجاج والثاني يتجه إلى الخلف ليشكل القوس الوجنية

وله عرف وجني

- عند الكلاب : يشكل في الأمام شاخصتين وفي الخلف شاخصتين وليس عليه عرف وجني

### العظم الميكي :

عظم مفرد يتوضع أمام العظم الإسفيني يتألف من جناحين وعضو الميكة الذي يمتد داخل التجويف الأنفي ليرتكز عليه غضروف الحاجز وعظم الميكة متشابه عند الحيوانات

### العظم الحنكي :

عظم مزدوج يحيط بالفتحة الأنفية الداخلية له صفيحتان صفيحة عمودية أنفية وأخرى أفقية حنكية وهذه الأخيرة تساهم في تشكيل الحنك السلب وتتصل مع نظيرتها في الرفاية الحنكية وتشكل الصفيحة الحنكية الحدود الأمامية لفتحة الأنف الداخلية ويفتح بينها وبين الصفيحة الحنكية للعزم الفكي العلوي الثقب الحنكي الأمامي أو الكبير الذي يفضي إلى الثقب الحنكي الخلفي فتتشكل القناة الحنكية

-عند الخيول : الصفيحة الحنكية بشكل شريط ضيق ولا يوجد فيها جيوب حنكية وإنما تتواجد الجيوب في الصفيحة الأنفية

-عند الأبقار: الصفيحة الحنكية عريضة و تحتوي على الجيوب الحنكية ولا توجد هذه الجيوب في الصفيحة الأنفية

-عند الكلاب : الصفيحة الحنكية عريضة ولا تحتوي على جيوب وإنما تتواجد الجيوب في الصفيحة الأنفية

### العظم الجناحي :

عظم مزدوج وهو عبارة عن صفيحة عظمية تتوضع أنسياً من الشواخص الجناحية للعظم الإسفيني يبرز منها بطنياً كلابة تتعلق عليها العضلات الجناحية وهذا العظم يتشابه عند الحيوانات

### العظم الفكي العلوي :

عظم مزدوج وهو من أضخم العظام المحيطة بالتجويف الأنفي له حافة سنخية تتوضع عليها الأضراس ويبرز من الحافة السنخية صفيحتان هما الصفيحة الأنفية التي ترتفع ظهرياً لتتصل بالعظم الأنفي والصفيحة الحنكية التي تبرز أنسياً وتساهم في تشكيل الحنك الصلب وتلتقي مع نظيرتها في الرفاية الحنكية

1- الصفيحة الأنفية :تشكل الجدران الجانبية لتجويف الأنف يتوضع عليها من الناحية الخارجية الثقب

تحت الحاجي الذي يفضي إلى الثقب الفكي العلوي فتتشكل القناة تحت الحاجية أما على الناحية الداخلية للصفيحة الأنفية فيوجد العرف المحاري البطني لتعلق العظم المحاري البطني كما يوجد بين السطح الداخلي والخارجي لهذه الجيوب الفكية العلوية

2- الصفيحة الحنكية : تساهم في تشكيل الحنك الصلب ( سقف الحلق) حيث تفصل بين تجويف الأنف والفم وتلتقي هذه الصفيحة مع نظيرتها في الرفاية الحنكية

3- الحافة السنخية : تتصل من الأمام بالعظم القاطعي حيث يوجد عليها حافة بين سنخية لا يوجد عليها أسنان تفصل بين القواطع والأضراس وتنتهي الحافة السنخية في الخلف بحدبة الفك العلوي يوجد خلف الحدبة ثلاثة تقويع نعدھا من الأعلى إلى الأسفل

1) الثقب الفكي العلوي : يفضي إلى الثقب تحت الحاجي فتتشكل القناة تحت الحاجية

(2) الثقب الحنكي الإسفيني : يفضي إلى تجويف الأنف

(3) الثقب الحنكي الخلفي : يفضي إلى الثقب الحنكي الأمامي فتتشكل القناة الحنكية

- عند الخيول : يوجد عنها العرف الوجني الذي هو امتداد العرف الوجني وعند ذكور الخيول يوجد

النباب خلف القاطع

- عند الأبقار : لا وجود للعرف الوجهي وإنما توجد الحدبة الوجهية

- عند الكلاب : الحافة بين السنخية تمتلئ بالأسنان ولا يوجد عرف وجهي وإنما توجد حدبة وجهيه

### العظم القاطعي :

عظم مزدوج يتوضع في قمة الجمجمة له جسم وشاخصتان :

(1) جسم العظم القاطعي : يلتحم أنسياً مع نظيره وله حافة سنخية تتوضع القواطع العلوية

(2) الشاخصة الأنفية : تمتد ظهرياً لتلاقي العظم الأنفي

(3) الشاخصة الحنكية : تتجه ذليلاً لتساهم في تشكيل الحنك الصلب وتلتقي مع نظيرتها في

الرفاية الحنكية وبين هذه الشاخصة وجسم العزم القاطعي يوجد الشق الحنكي

- عند الخيول : يوجد في مقدمة العظم القاطعي ثقب القناة القاطعية بين العظم القاطعي الأيمن والأيسر

- عند الأبقار : لا يوجد قواطع علوية بل يتوضع بدلاً عنها في الحيوان الحي الوسادة السنية الشق الحنكي واسع

- عند الكلاب : الشق الحنكي ضيق جداً وتوجد القناة القاطعة

### العظام المحاريان الظهري والبطني :

هما عظمان مزدوجان يتوضعان داخل التجويف الأنفي زوج ظهري يتعلق على العرف المحاري الظهري وزوج

بطني يتعلق على العرف المحاري البطني ويفصل بين المحارات اليمنى واليسرى غضروف الحاجز الأنفي.

والعظام المحارية عبارة عن صفائح عظمية رقيقة ملتفة على بعضها وعند الحيوان الحي تتغطى بغشاء مخاطي

غزير بالأوعية الدموية في عملية تنقية الهواء الداخل إلى الرئتين وتعمل على تسخينه وهذه العظام متشابهة عند

الحيوانات .

### العظم الفك السفلي :

عظم مزدوج وهو العظم المتحرك في الجمجمة يتألف من جسم يتصل مع نظيره في المقدمة ويرتفع منه

فرع الفك السفلي :

1- جسم الفك السفلي : له حافة سنخية تتوضع عليها القواطع في الأمام والأضراس من الخلف ويفصل

بين القواطع والأضراس حافة بين سنخية لا يوجد عليها أسنان ويوجد على السطح الخارجي لجسم

الفك السفلي وفي مستوى الحافة بين السنخية الثقب الذقني

2- فرع الفك السفلي : يرتفع ظهرياً ويشكل زاوية الفك السفلي وينتهي في الأعلى بشاخصتين: الشاخصة

العضلية في الأمام التي تدخل داخل تجويف الحجاج وخلفها توجد الشاخصة المفصليّة التي تتمفصل

مع الحذبة المفصالية للعظم الصدغي فيتشكل المفصل الصدغي الفكي السفلي على السطح الوحشي له توجد الحفرة الماضغة تتوضع فيها العضلة الماضغة وعلى السطح الأنسي توجد الحفرة الجناحية تتوضع فيها العضلة الجناحية ويوجد أعلى الحفرة الجناحية ثقب القناة الفكية السفلية الذي يفضي إلى الثقب الذقني فتتشكل القناة الفكية السفلية

- عند الخيول : يلتحم العظام في أعمار مبكرة فيشكلان عظماً واحداً — زاوية الفك السفلي كبيرة — الحفرة الجناحية أعمق من الحفرة الماضغة

- عند الأبقار : يكون العظم ملتوي والحفرة الجناحية والماضغة ضحلتان

- عند الكلاب : الحفرة الماضغة عميقة جداً — الشاخصة العضلية عريضة — يبرز من زاوية الفك السفلي الشاخصة الزاوية — الحافة بين السنخية تمتلئ بالأسنان

### العظم اللامي :

عظم مفرد يتعلق بالبروز اللامي المتواجد على الفقاعة الطبلية يتوضع العظم اللامي بين فرعي الفك السفلي له جسم يبرز منه في الأمام البروز اللساني الذي يتعلق به اللسان ويبرز منه ذليلاً القرنان الدرقيان اللذان يتعلقان بالعضروف الدرقي للحنجرة ويبرز من الجسم إلى الأعلى القرنان الصغيران اللذان يتواصلان بالقرنين الأوسطين وهذان الأخيران يتواصلان بالقرنين الكبيرين أو القرنين القلميين

- عند الخيول : البروز اللساني طويل ولا يوجد قرنان أو سلطان

- عند الأبقار : البروز اللساني صغير

- عند الكلاب : يضم البروز اللساني وتكون القرون متساوية في الطول تقريباً ورفيعة

### \*الجيوب الأنفية :

هي مجموعة التجاويف التي تتشكل نتيجة تباعد الصفائح العظمية عن بعضها في بعض العظام مما يؤدي إلى تشكل الجيوب الأنفية وهذه الجيوب هي :

الجيوب الفكية العلوية -الجيوب الجبهية -الجيوب الدمعية -الجيوب الوجنية -الجيوب الحنكية — الجيوب الإسفينية

### العمود الفقري :

يتألف من سلسلة من الفقرات تبدأ بالرقبة وتنتهي بالذيل وعلى الرغم من اختلاف أشكالها وأحجامها من منطقة لأخرى إلا أن لهذه الفقرات صفات عامة مشتركة هي:

1- جسم الفقرة : موشوري الشكل الطرف الأمامي يدعى برأس الفقرة أما الخلفي فيدعى حفرة الفقرة

2- قوس الفقرة : هو الصفيحة العظمية التي ترتفع عن جسم الفقرة مع ما يحمل من بروزات

حيث ينحصر بين الجسم والقوس الثقب الفقاري واتحاد هذه الثقوب في جميع الفقرات يؤدي

إلى تشكيل القناة الفقارية الذي يمر من خلالها الحبل الشوكي يبرز من قوس الفقرة بروزات تدعى بالشواخص ولها أنواع :

- أ- الشواخص المفصالية : زوج في الأمام وآخر في الخلف تتميز بوجود سطح مفصلي عليها
  - ب- الشواخص الشوكية : تبرز ظهرياً من قوس الفقرة وهي مفردة
  - ت- الشواخص المستعرضة : وتبرز من جانبي قوس الفقرة
  - ث- الشواخص الإضافية : وتبرز ذليلاً من قوس الفقرة
- 3- **الثقوب الملحقة بالفقرة :**

أ- الثقب المستعرض : يتوضع عن قاعدة الشواخص المستعرضة

ب- الثقب بين الفقاري : وهو يفضي إلى القناة الفقارية ويتشكل نتيجة تعاقب الفقرات خلف بعضها البعض.

### الفقرات الرقبية :

عدد الفقرات الرقبية عند جميع الحيوانات سبع فقرات ما عدا الطيور فإن العدد يزداد ويمكن تمييز الفقرة الأولى والثانية والسابعة أما الفقرة الرقبية المتبقية فتعتبر فقرات نموذجية لأنها تشبه بعضها تقريباً

أولاً : الفقرة الرقبية الأولى / الحاملية / الأطلس / الفهقة / :

لها سطوح مفصالية أمامية عميقة للتمفصل مع لقمتي العظم القفوي أما ذليلاً فتحمل سطوح مفصالية مع الفقرة المحورية يضمم جسم الفقرة ويتوضع بدلاً عنه قوس بطنية تلتحم مع القوس الظهرية مشكلة جناحي الحاملية يوجد بطنياً من كل جناح الحفرة الجناحية وتحتوي هذه الحفرة على الثقب الجناحي الذي يفضي إلى الثقب بين الفقاري

- عند الخيول : جناح الحاملية شديد الانحناء بطنياً ولذلك تكون الحفرة الجناحية عميقة كما يوجد على الناحية الخلفية لجناح الحاملية الثقب المستعرض

- عند الأبقار : جناح الحاملية أفقي تقريباً وتكون الحفرة الجناحية غير عميقة

- عند الكلاب : جناح الحاملية مشدود وحشياً وإلى الخلف - الحفرة الجناحية ضحلة - يوجد الثقب المستعرض - الثقب الجناحي بشكل ثلمه ( غير مغلق )

ثانياً : الفقرة الرقبية الثانية / المحورية / :

تتحور رأس الفقرة إلى شاخصة سنية وتحورت الشواخص المفصالية الأمامية إلى سطوح مفصالية جانبية توافق السطوح للحامية وبدأت شوكة الفقرة بالنمو وتدعى عرف المحورية -  
 عند الخيول : الشاخصة السنية مسطحة ظهرياً ومحدبة بطنياً - السطوح المفصالية الجانبية غير متصلة بطنياً - عرف المحورية ينشطر ذليلاً ليلاشى كل قسم في شاخصة مفصالية -  
 الثقب بين الفقاري بشكل ثلمه وينغلق عند الحيوانات الكبيرة  
 - عند الأبقار : الشاخصة السنية نصف أسطوانية والسطوح المفصالية الجانبية متصلة بطنياً -  
 عرف المحورية لا ينشطر  
 - عند الكلاب : الشاخصة السنية مدببة - لا يوجد ثقب بين فقاري - عرف المحورية يمتد إلى الأمام ليصل إلى مستوى الشاخصة السنية

### ثالثاً : الفقرات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة :

يمكن تسميتها بالفقرات النموذجية لأنها متشابهة الى حد ما وتبدأ عندها الشاخصة الشوكية بالنمو التدريجي

- عند الخيول : جسم الفقرة طويل - رأس وحفرة الفقرة ناميان - الشاخصة الشوكية ترتفع بشكل بسيط  
 - عند الأبقار : جسم الفقرة قصير - الشاخصة الشوكية واضحة النمو وتتجه للأمام ونهايتها متغلظة  
 - عند الكلاب : الفقرة صغيرة الحجم - رأس وحفرة الفقرة مسطحان

### رابعاً : الفقرة الرقبية السابعة :

الشاخصة الشوكية تكون أطول من باقي الفقرات الرقبية - الشواخص الجانبية مفردة - يختفي الثقب المستعرض - يوجد على جانبي حفرة الفقرة زوج من السطوح المفصالية لتمفصل رأس الضلع الأول  
 - عند الخيول : الشاخصة الشوكية ارتفاعها قليل وحوافها حادة ويكون جسم الفقرة طويل  
 - عند الأبقار : الشاخصة الشوكية مرتفعة جداً وجسم الفقرة قصير  
 - عند الكلاب : الشاخصة الشوكية مرتفعة جداً ومدببة وحجم الفقرة صغيرة

### الفقرات الصدرية :

تتميز الفقرات الصدرية بأن الشاخصة الشوكية في أعظم نمو لها - طول جسم الفقرة مساوي لعرضها تقريباً - الشواخص المستعرضة مفردة ويوجد على هذه الشواخص سطح مفصلي لتمفصل حدة الضلع لا توجد شواخص مفصالية وإنما يتوضع بدلاً عنها سطوح مفصالية - يوجد على جانبي رأس الفقرة زوج من السطوح المفصالية وكذلك هنالك زوج آخر على جانبي حفرة الفقرة وهي لتمفصل رأس الضلع  
 - عند الخيول : الشاخصة الشوكية ذات نهاية متغلظة - حافتها الخلفية غير حادة (كليلة) - عدد الفقرات 16-18/ فقرة

- عند الأبقار : الشاخصة الشوكية عريضة وحافتها الخلفية حادة - عدد الفقرات 13/ فقرة

- عند الكلاب : جسم الفقرة صغيرة - الشاخصة الشوكية متغلظة النهاية يبرز على الفقرات الأخيرة الشواخص الإضافية عدد الفقرات /13/ فقرة

### الأضلاع:

هي عظام طويلة منحنية ليس فيها نخاع تشكل الحدود الوحشية للقفص الصدري لكل ضلع نهايتان تتصلان بجسم الضلع النهاية الفقارية تحمل من الأمام رأس الضلع ومن الخلف حذبة الضلع بينهما عنق الضلع. أما النهاية القاصية فهي منشزة تتصل مع غضروف الضلع ليتصل مع عظم القص جسم الضلع محدب وحشياً ويوجد على حافته الأمامية ومن الناحية الوحشية الميزاب العضلي لارتكاز العضلات التنفسية وعلى حافته الخلفية ومن الناحية الإنسية يوجد الميزاب الوعائي لمرور الأوعية الدموية يوجد نوعان للأضلاع هما الأضلاع القصية وعددها /7-8/ أضلاع وكل ضلع منها يتصل بشكل مفرد مع عظم القص بواسطة غضروف الضلعي أما الأضلاع اللاقصية فتتصل بعظم القص جملة بواسطة القوس الضلعية وقد يتواجد الضلع السائب عند الكلاب تتناسب عدد الأضلاع مع عدد الفقرات الصدرية

- عند الخيول : جسم الضلع شبه أسطواني ضيق

- عند الأبقار : جسم الضلع عريض

- عند الكلاب : جسم الضلع محدب بشدة ولا تظهر عليه الميازيب

### عظم القص:

يشكل الحدود البطنية للتجويف الصدري يتألف من قطع تتصل مع بعضها بواسطة غضاريف يبدأ عظم القص بمقدم عظم القص وتدعى قبضة القص ثم تليها باقي القطع وينتهي عظم القص بالناتئ الخنجراني حيث يتصل به الغضروف الخنجراني على جانبي القطع توجد أثلام لاتصال الغضاريف الضلعية - عند الخيول : مضغوط من الجانبين ويوجد بطنياً العرف البطني - ليس له ناتئ خنجراني ولكن يوجد الغضروف الخنجراني عدد القطع /7-8/ قطع

- عند الأبقار : مضغوط من الأعلى و الأسفل وتكون القطع مسطحة عدد القطع /7/ قطع

- عند الكلاب : لا تلتحم القطع إلا في الأعمار الكبيرة وتكون القطع طويلة ورفيعة عددها /8/ قطع

### الفقرات القطنية:

تتميز بأن الشواخص المستعرضة في أعظم نمو لها - الشواخص المفصلية الأمامية ملتوية إلى الداخل أما الخلفية فتكون مخروطية الشكل - الشاخصة الشوكية نامية

- عند الخيول : ارتفاع الشاخصة الشوكية أكبر من عرضها - تتصل الفقرات الثلاثة الأخيرة مع بعضها بواسطة سطوح مفصلية تتوضع على الشواخص المستعرضة عدد الفقرات /6/ فقرات

- عند الأبقار : الشاخصة الشوكية ارتفاعها مساوي لعرضها تقريباً - جسم الفقرة طويل - عدد الفقرات /6/

- عند الكلاب : الشواخص المستعرضة تتحني بشدة إلى الأمام بطنياً - يبرز على الفقرات الشواخص الإضافية - عدد الفقرات /7/ فقرات

### الفقرات العجزية :

- هذه الفقرات التحمت مع بعضها بالشواخص المستعرضة وبأجسام الفقرات فتشد عظاماً واحداً يدعى عظم العجز ونتيجة التحام الشواخص المستعرضة تشكل جناح العجز يوجد بطنياً من كل جناح الثقوب العجزية البطنية التي تفضي إلى الثقوب العجزية الظهرية
- عند الخيول : جناح العجز يمتدان للأمام وحشياً وعلى كل جناح يوجد سطح مفصلي في مقدمته للتمفصل مع الشاخصة المستعرضة لآخر فقرة قطنية - يحمل الجناح على سطحه الظهرى سطحاً خشناً للتمفصل مع السطح الصيواني لجناح الحرقفة - تلتحم الفقرات مع بعضها بواسطة أجسامها وشواخصها المستعرضة أما الشواخص الشوكية فتبقى غير ملتحمة - عدد الفقرات /5/ فقرات
- عند الأبقار : جناح العجز ملتفان في المقدمة بطنياً وإلى الأمام ولا توجد عليه سطوح مفصلية - تلتحم الفقرات بأجسامها وشواخصها المستعرضة وشواخصها الشوكية - عدد الفقرات /5/ فقرات
- عند الكلاب : جناح العجز مضغوطان من الجانبين - تلتحم الفقرات بأجسامها وشواخصها المستعرضة - عدد الفقرات /3/ فقرات

### الفقرات العصصية:

وهي تشكل هيكل الذيل : يتراوح عددها عند الحيوانات من 15-30 فقرة يمكن تمييز الفقرات الخمسة الأولى فقط وباقي الفقرات يختفي فيها قوس الفقرة ولا يبقى منها إلا جسم الفقرة الصيغة الفقارية:

العصصية	العجزية	القطنية	الصدرية	العنقية	
20-17	5	6	18	7	الحصان
20-17	5	5	18	7	الحمار
20-18	5	6	13	7	الأبقار
24-16	4	7-6	13	7	الغنم
13-11	5-4	6	13	7	الماعز
19-14	4	7	12	7	الجمال
23-20	4	7-6	15-14	7	الخنزير
22-20	3	7	13	7	الكلب
24-20	3	7	13	7	القط
16-14	4	7	12	7	الأرنب

الصيغ الضلعية:

أضلاع لاقصية	أضلاع قصية	
10 أزواج	8 أزواج	الحصان والحمار
5 أزواج	8 أزواج	الأبقار
5 أزواج	8 أزواج	الأغنام
5 أزواج	8 أزواج	الماعز
4 أزواج	8 أزواج	الجمال
7-8 أزواج	7 أزواج	الخنزير
4 أزواج	9 أزواج	الكلب
4 أزواج	9 أزواج	القط
5 أزواج	7 أزواج	الأرنب

## الهيكل الطرفي :

### عظام القائمة الصدرية (الأمامية):

ترتبط القائمة الصدرية مع الجذع ارتباطاً عضلياً وليس مفصلياً بواسطة عضلات نطاق الصدر وتتألف القائمة من : لوح الكتف ، العضد ، الساعد ، الرسغ ، المشط ، السلاميات ، السمسمانيات

### عظم لوح الكتف :

عظم مثلثي الشكل يتوضع بشكل مائل رأسياً بطنياً له ثلاث حواف وثلاث زوايا وسطحان

أ- **السطح الوحشي** : ينقسم بواسطة شوكة اللوح إلى حفتين الأمامية تدعى بالحفرة فوق الشوكة والخلفية تدعى بالحفرة تحت الشوكة ويتوضع في كل حفرة العضلة السمية تنمو في وسط شوكة اللوح حذبة الشوكة حيث تنتهي شوكة اللوح بطنياً بالبروز الأخرومي ( الأخرم)

ب-**السطح الأنسي** : توجد عليه الحفرة تحت اللوحية تتوضع فيها العضلة السمية ويوجد أعلى الحفرة السطح المسنن حيث تدعم العضلة المسننة البطنية

ج- **الحواف والزوايا**: الحافة العلوية تتحصر بين زاويتين ويتصل بالحافة غضروف عظم اللوح أما الحافة الأمامية والخلفية فتتواصلان بطنياً وثلثيان في الزاوية المفصالية التي تحمل التجويف العنابي حيث يتم فصل مع رأس عظم العضد فيشكل مفصل الكتف ويبرز أمام التجويف العنابي حذبة اللوح التي تنشأ منها العضلة ذات الرأسين العضدية ويبرز أنسياً من حذبة اللوح البروز الغرابي التي تنشأ منه العضلة العضدية الغرابية

- عند الخيول : شوكة اللوح تقسم السطح الوحشي إلى حفرتين بمعدل ثلث للحفرة فوق الشوكة وثلثان للحفرة تحت الشوكة - لا يوجد الأخرم - حذبة الشوكة نامية البروز الغرابي نامي جداً

- عند الأبقار : شوكة اللوح تقسم السطح الوحشي إلى حفرتين بمعدل ربع للحفرة فوق الشوكة وثلاثة أرباع للحفرة تحت الشوكة - حذبة الشوكة غير نامية - تنتهي الشوكة بالأحزام

- عند الكلاب : شوكة اللوح تقسم السطح الوحشي إلى حفرتين متساويتين تقريباً وتنتهي شوكة اللوح بالبروز الأخرومي النامي بشكل كبير حيث يصل إلى مستوى التجويف العنابي - الحافة الأمامية محدبة - البروز الغرابي غير واضح

### عظم العضد :

من العظام الأسطوانية الطويلة يتوضع بشكل مائل خلفياً ليشكل زاوية شبه قائمة مع لوح الكتف له نهايتان بينهما جسم العظم :

أ- النهاية الدانية : تحمل من الخلف رأس عظم العضد الذي يتم فصل مع التجويف العنابي لتشكيل مفصل الكتف وتحمل في الأمام حذبة وحشية أكبر من الحذبة الإنسية بينهما الميزاب بين الحذبي فيه وتر العضلة ذات الرأسين العضدية

ب- النهاية القاصية : يوجد عليها من الأمام بكرة العضد التي تتم فصل مع عظام الساعد لتشكيل مفصل المرفق يوجد أعلى البكرة الحفرة شبه التاجية وإلى الخلف من البكرة توجد الحفرة المرفقية والتي يحدها بروزان يدعيان البروز فوق اللقم الوحشي والإنسي

ت- جسم عظم العضد : يبرز على سطحه الوحشي عرف العضد ويتوضع على العرف الحذبة الدالية لتعلق العضلة الدالية والعضدية الدماغية خلف عرف العضد يوجد الميزاب الحلزوني تتوضع فيه العضلة العضدية أما على السطح الأنسي للجسم فتوجد الحذبة المبرومة لاندغام العضلة المبرومة الكبرى والعريضة الظهرية

- عند الخيول : الحذبة الوحشية والإنسية في مستو واحد - الميزاب بين الحذبي مزدوج لوجود حذبة وسطى - الحذبة الدالية نامية بشدة

- عند الأبقار : الحذبة الوحشية كبيرة وترتفع أعلى من الحذبة الإنسية - الميزاب بين الحذبي مفرد

- عند الكلاب : عظم العضد يأخذ شكل حرف S والحذبة الوحشية والإنسية في مستو واحد - الحذبة الدالية والمبرومة غير نامية - الحفرة المرفقية تفتح بتقب على الحفرة شبه التاجية

### عظام الساعد :

تتألف من عظم الزند والكعبرة حيث يتوضع الزند إلى الخلف من الكعبرة ويميل إلى الناحية الوحشية ويتشكل بينهما الحيز بين العظمي

1- **عظم الكعبرة** : عظم أسطواني طويل له نهايتان وجسم

أ- النهاية الدانية : تحمل سطحاً مفصلياً يلائم بكرة العضد ويوجد من الأمام وعلى الناحية الإنسية الحدبة الكعبرية لاندغام العضلة ذات الرأسين العضدية

ب- النهاية القاصية : يتوضع عليها ثلاثة سطوح مفصلية تلائم العظام الرسغية لتشكيل مفصل الرسغ  
ت- جسم الكعبرة : يكون محدباً عرضياً ويكون مسطحاً في السطح الراحي وتوجد على هذا السطح مناطق خشنة لارتباط عظم الزند

2- **عظم الزند**: يرتفع عن الكعبرة بواسطة الشاخصة المرفقية وهذه الشاخصة تحمل من الأمام الثلثة نصف الهلالية والتي تتمفصل مع بكرة العضد لتشكيل مفصل المرفق وتنتهي الشاخصة المرفقية بالأعلى بالحذبة المرفقية حيث تدعم عليها العضلة ذات الثلاثة رؤوس العضدية وموترة اللفافة الساعدية أما نهاية الزند فيتواصل على السطح الراحي لعظم الكعبرة فإما أن ينتهي في منتصف الكعبرة أو يتواصل إلى نهاية الكعبرة

- **عند الخيول** : النهاية القاصية للكعبرة تحمل ثلاثة سطوح مفصلية غير مائلة - الحذبة كعبرية نامية - يتلاشى عظم الزند في منتصف الكعبرة لذلك يكون أقصر من الكعبرة ويوجد حيز بين عظمي واحد  
- **عند الأبقار** : النهاية القاصية للكعبرة تحمل ثلاثة سطوح مائلة - عظم الزند يصل إلى نهاية الكعبرة وينتهي بطنياً بالبروز القلمي ولذلك يكون الزند أطول من الكعبرة ويحصر بينه وبين الكعبرة حيزين بين عظميين  
- **عند الكلاب** : الزند أطول من الكعبرة ويفصل الزند عن الكعبرة - النهاية القاصية للكعبرة عليها سطح مفصلي واحد - الحذبة المرفقية لها ثلاث بروزات

### **عظام الرسغ في القائمة الصدرية :**

هي عظام صغيرة تتوضع في صفين يختلف عددها من حيوان لآخر وتتحصر هذه العظام بين النهاية القاصية للكعبرة والنهاية الدانية لعظام المشط فتشكل مجموعها المفصل الرسغ ويجب الانتباه إلى أن العد في العظام الرسغية والمشطية يكون من الناحية الأنسية وانتهاء بالناحية الوحشية

- **عند الخيول** : عددها /7/ عظام أربعة في الصف الداني وثلاثة في الصف القاصي

أ- **الصف الداني:**

1- الرسغي الكعبري 2- الرسغي الأوسط 3- الرسغي الزندي 4- الرسغي الإضافي

ب- **الصف القاصي:**

(1) الرسغي الثاني

(2) الرسغي الثالث (3) الرسغي الرابع

- عند الأبقار : عددها /6/ عظام أربعة في الصف الداني واثنان في الصف القاصي  
أ- الصف الداني :

1) الرسغي الكعبري(2) الرسغي الأوسط (3) الرسغي الزندي (4) الرسغي الإضافي

ب-الصف القاصي:

1- الرسغي الثاني والثالث : يلتحمان في عظم واحد

2- الرسغي الرابع والخامس: يلتحمان أيضاً في عظم واحد وهما أصغر من السابق ويشبهان بعضهما

- عند الكلاب : عددها /7/ عظام ثلاثة منها في الصف الداني وأربعة في الصف القاصي

أ-الصف الداني:

1- الرسغي الكعبري التحم مع الرسغي الأوسط

2- الرسغي الزندي

3- الرسغي الإضافي

ب-الصف القاصي : يوجد الرسغي الأول والثاني والثالث والرابع

عظام المشط :

عظام أسطوانية لها نهايتان وجسم

-النهاية الدانية : تحمل سطحاً مفصلياً مسطحاً يتم فصل مع الصف القاصي لعظام الرسغ

-النهاية القاصية : على شكل بكرة عليها عرف يتم فصل مع السلامية الأولى لتشكيل مفصل المعقم

-جسم المشط : محدب عرضياً ومقطعه ببيضاوي أسطواني ويوجد عليه من الخلف والأعلى القناة

الوعائية المفتوحة

- عند الخيول : يوجد ثلاثة عظام مشطية الثاني والثالث والرابع المشط النامي هو الثالث فقط نظراً لنمو

الإصبع الثالث فقط أما المشط الثاني والرابع فيلتصقان وحشياً وأنسياً مع المشط الثالث حيث تضم

نهايتهما القاصية ولا يصلان إلى نهاية المشط الثالث - يوجد إلى الأمام وأنسياً من النهاية الدانية للمشط

الثالث الحدبة المشطية على النهاية الدانية السطح المفصلي الأنسي أكبر من الوحشي

- عند الأبقار : المشط الثالث والرابع هما الناميان ويلتحمان في عظم واحد إلا أنهما ينشطران عند النهاية

القاصية إلى بكرتين تتم فصل كل بكرة مع السلامية الأولى - تتواجد الحدبة المشطية على السطح

الأمامي للمشط الثالث ويوجد أيضاً المشط الخامس ويكون بشكل مخروطي مدبب من الأسفل وهو

ضامر ويتعلق على المشط الرابع

- عند الكلاب : عددها خمسة عظام مشطية كل واحد يكون مقطعه العرضي مثلثي الشكل

السلاميات (عظام الأصابع) :

لكل إصبع ثلاث سلاميات حيث أن السلامية الأولى والثانية تتشابهان إلا أن الثانية أقصر من الأولى النهائية الدانية للسلامية الأولى تتمفصل مع بكرة عظم المشط فيتشكل مفصل المعقم أما النهاية القاصية لها فتكون على شكل بكرة تتمفصل مع السلامية الثانية فيتشكل مفصل القيد كذلك تتمفصل السلامية الثانية مع السلامية الثالثة فيتشكل مفصل السلامية الثالثة ( مفصل التابوتي ) وهذا الكلام ينطبق على جميع الحيوانات أما بالنسبة للسلامية الثالثة فهي تختلف من حيوان لآخر حيث تدعى عند الخيول عظم الحافر وعند الأبقار الظلف وعند الكلاب المخلب وسنشرح عظم الحافر نظراً لأهميته

\*عظم الحافر : له سطح ظهري محدب عليه ثقب وله سطح أخمصي مقعر موازي للأرض له سطح مفصلي علوي للتمفصل مع السلامية الثانية أمام هذا السطح المفصلي يرتفع البروز الباسطي لاندغام وتر العضلة الباسطة الإصبعية العامة وخلف السطح ومن الأسفل يوجد البروز القابضي لاندغام وتر القابضة الإصبعية الغائرة وعلى جانبي البروز القابضي يوجد ثقب القناة نصف الهلالية

- عند الخيول : الأصبع الثالث هو النامي

- عند الأبقار : الأصبع الثالث والرابع ناميان

- عند الكلاب : يوجد عندها خمسة أصابع نامية

### العظام السمسمانية :

هي عظام صغيرة تنزلق عليها أوتار العضلات القابضة الإصبعية فيخف الشد على السلاميات حيث يتشكل من الأوتار ذراع قوي لثني مفاصل السلاميات بسهولة

- عند الخيول : يوجد عظامان سمسانيان دانيان يتوضعان على الناحية الراحية بين المشط والسلامية

الأولى ويوجد عظم سمساني قاصي يدعى بالعظم القاربي أو الزورقي أو التابوتي يتوضع بين السلامية الثانية والحافر وهو يساهم في تشكيل مفصل الحافر

- عند الأبقار: عددها ستة ، أربعة منها دانية واثنان قاصيان

- عند الكلاب : العظام السمسمانية صغيرة ويوجد لكل إصبع سمسانيان دانيان ما عدا الإصبع الأول

أما السمساني القاصي فهو غير موجود في كل الأصابع

### عظام القائمة الحوضية ( الخلفية ) :

تتمفصل القائمة الحوضية مع عظم العجز عن طريق المفصل الحرقفي العجزي الكائن بين جناح العجز

وجناح الحرقفة وتتألف القائمة الحوضية من العظام التالية : عظام الحوض ( الحرقفة -العانة - الورك )

- عظم الفخذ - عظام الساق - عظام الرسغ - عظام المشط - السلاميات - السمسانيات وعظم الرضفة

### عظام الحوض:

يتألف من ثلاثة عظام تتحد مع بعضها لتشكل القناة الحوضية وهذه العظام الثلاثة تشترك مع بعضها في تشكيا التجويف الحقي الذي يتمفصل مع رأس الفذ فيتشكل مفصل الكفل أو مفصل الفخذ

أولاً : عظم الحرقفة : يتألف من جناح الحرقفة وساق الحرقفة وحدبتان

أ- جناح الحرقفة : له سطحان سطح يتجه وحشياً ظهرياً يدعى بالسطح الكفلي تتوضع عليه العضلات الكفلية و سطح يتجه أنسياً بطنياً ويدعى السطح العجزي حيث يوجد عليه السطح المفصلي الصيواني للتمفصل مع جناح العجز وللجناح زاويتان كل زاوية تشكل حدبة حيث أن الحدبة الوحشية تدعى الحدبة الكفلية أما الأنسية فتدعى بالحدبة العجزية وتتصل الحدبتان من الأمام مع بعضهما بواسطة عرف الحرقفة

ب-ساق الحرقفة : يمتد بطنياً وإلى الخلف ليساهم في تشكيل التجويف الحقي يحمل من الناحية الأنسية الحدبة القطنية لتعلق العضلة القطنية الصغرى ويوجد على الساق ظهرياً الشوكة الوركية التي تفصل بين الثلمة الوركية الكبرى والصغرى حيث الكبرى في الأمام والصغرى في الخلف

ثانياً : عظم العانة : يتوضع من الناحية البطنية لعظام الحوض وله سطحان ظهري وأخر بطني وله حافة أمامية تدعى مشط العانة وله حافة أنسية تلتقي مع نظيرتها لتشكلاان الارتفاق الحوضي وله حافة خلفية تشكل الحدود الأمامية للثقب الساد أما من الناحية الوحشية فهي تساهم في تشكيل التجويف الحقي

ثالثاً: عظم الورك : له سطحان ظهري وبطني وله أربع حواف : الحافة الأمامية تشكل الحدود الخلفية للثقب الساد الحافة الأنسية تلتقي مع نظيرتها لتساهم في تشكيل الارتفاق الحوضي أما الحافة الوحشية فتشكل الثلمة الوركية الصغرى حيث تساهم في الأمام بتشكيل التجويف الحقي أما الحافة الخلفية فهي عميقة وتتصل مع نظيرتها لتشكلاان القوس الوركية ويبرز وحشياً من القوس الحدبة الوركية

-عند الخيول : جناح الحرقفة رقيق نسبياً ، التجويف الحقي حوافه متصلة وله ثلمة تفتح على عظم

العانة لتشكلا ميزاباً ، القوس الوركية غير عميقة ، الحدبة الوركية له بروزان

-عند الأبقار: جناح الحرقفة سميك ، التجويف الحقي له حواف ذات ثلاث أجزاء وله ثلمة تفتح

على الثقب الساد ، القوس الوركية عميقة، الحدبة الوركية لها ثلاث بروزات

-عند الكلاب : جناح الحرقفة بشكل الملعقة حيث أن السطح الكفلي عميق وعرف الحرقفة محدب،

التجويف الحقي له ثلمة تفتح إلى الخلف باتجاه العظم الوركي ، القوس الوركية بشكل

حرف V والحدبة الوركية لها بروز واحد

من العظام الأسطوانية له نهايتان تتصلان بجسم

أ- النهاية الدانية : تحمل أنسياً رأس عظم الفخذ المحمول على عنق وتحمل في الناحية الوحشية المدور حيث تندغم عليه العضلات الكفلية

ب- النهاية القصية : تحمل من الأمام بكرة الفخذ لتمفصل عظم الرضفة حيث تشكلان مع النهاية الدانية للقصبة مفصل الركبة ويوجد من النهاية الخلفية لقمتي عظم الفخذ الأنسية والوحشية بينهما الحفرة بين اللقمية وتتوضع بين البكرة واللقمة الوحشية الحفرة الباسطة التي تنشأ منها العضلة الباسطة الإصبعية الطويلة والشظوية الثالثة

ت- جسم عظم الفخذ : له سطح أمامي يتواصل مع السطح الأنسي والوحشي على السطح الأنسي وأسفل رأس الفخذ يوجد المدور الغير الذي يتواصل مع المدور الكبير بالعرف المدوري المتوضع على السطح الخلفي لجسم الفخذ ويحصر العرف المدوري الحفرة المدورية التي تندغم بها العضلة السائدة الداخلية والخارجية يوجد أعلى اللقمة الوحشية على السطح الخلفي لجسم الفخذ الحفرة الأخمصية التي تنشأ منها العضلة الأخمصية

- عند الخيول : رأس الفخذ يحمل ثلثة عميقة مثلثية الشكل لتعلق الأربطة المدور الكبير ينقسم لجزأين الخلفي مرتفع عن الأمامي العرف المدوري لا يتصل مع المدور الصغير يوجد المدور الثالث على السطح الوحشي أسفل المدور الكبير

- عند الأبقار : رأس الفخذ يحمل حفرة صغيرة مدورة ، المدور الكبير كتلة واحدة ، العرف المدوري يتواصل مع المدور الصغير ، لا يوجد مدور ثالث

- عند الكلاب : عظم الفخذ ملتوي ، الحفرة المدورية عميقة ، رأس الفخذ بمستوى المدور الكبير ، لا يوجد مدور ثالث لا توجد الحفرة الأخمصية حيث يتوضع بدلاً عنها الحفرة الأخمصية ، يوجد على كل لقمة سطح مفصلي لتمفصل عظم سمسماني

### عظام الساق:

تتألف من عظمتي الشظية الكبرى وتدعى القصبة والشظية الصغرى

1- **عظم القصبة** : من العظام الأسطوانية الطويلة لها نهايتان وجسم

أ- النهاية الدانية : تتمفصل مع عظم الفخذ حيث يتوضع بينهما الغضاريف نصف الهلالية فتشكلان مع عظم الرضفة مفصل الركبة تحمل هذه النهاية لقتان وحشية وأنسية حيث أن اللقمة الأنسية أكبر من الوحشية وتنفصلان عن بعضهما أمامياً بالميزاب العضلي الذي يميل للناحية الوحشية كما أن اللقتان تنفصلان من الخلف بواسطة الثلثة المأبضية

ب- النهاية القاصية : تحمل سطوحاً مفصلية غائرة للتمفصل مع عظم العرقوب لتساهم في تشييل مفصل العرقوب من الجانبين يبرز الكعبان الوحشي والأنسي

ت- جسم عظم القصبية : يوجد عليه من الأمام عرف القصبية التي يحمل حدبة القصبية في الأعلى أما في الخلف فتوجد الخطوط المائلة لاندغام العضلة المأبضية

2- عظم الشظية الصغرى : عظم رفيع إما أن يكون ضامراً أو يكون كاملاً يمتد لنهاية القصبية حيث يتوضع وحشياً منها ويتمفصل برأسه مع سطح مفصلي متواجد على الحدبة الوحشية للقصبية يوجد بين الشظية الصغرى والكبرى الحيز بين العظمين

- عند الخيول : حدبة القصبية مقسومة بواسطة ميزاب ، الخطوط العضلية بارزة ، على النهاية القاصية يوجد سطحان مفصليان غائران والكعب الوحشي والأنسي ملتحمان بالقصبية الشظية الصغرى بقي منها الرأس وساق قصيرة

- عند الأبقار : حدبة القصبية كتلة واحدة ، الخطوط العضلية غير بارزة ، النهاية القاصية تحمل ثلاثة سطوح مفصلية غائرة ولكنها غير مائلة حيث أن السطح الثالث لمفصل الكعب الوحشي المنفصل عن القصبية ، الشظية الصغرى لم يبق منها إلى الرأس وهو عبارة عن قطعة عظمية مسطحة دائرية تقريباً

- عند الكلاب : عرف القصبية نامي جداً ، على النهاية القاصية يوجد سطحان مفصليان غائران ، جسم القصبية ملتوي ، الشظية الصغرى عظم كامل ومنفصل عن القصبية يمتد على طول القصبية

### عظام الرسغ في القائمة الحوضية:

تتألف من عظام يختلف شكلها وحجمها وتوضعها من حيوان لآخر وهي تنحصر بين عظم القصبية وعظام الشظية وتشكل مفصل العرقوب  
- عند الخيول : عددها ستة عظام وهي:

(1) عظم العقب: وهو أكبرها ويحمل في أعلاه الحدبة العقبية لاندغام وتر أخيلس ويتوضع العقب وحشياً من العرقوب وإلى الخلف

(2) عظم العرقوب: فهو على شكل بكرة مائلة توافق السطوح المفصالية المائلة لعظم القصبية

(3) الرسغي الأول والثاني: التحما مع بعضهما ليكونا عظماً واحداً غير منتظم وهو أصغر الرسغيات

(4) الرسغي الثالث: شكله مثلثي

(5) الرسغي الرابع: فشكله مكعب

(6) الرسغي المركزي: وهو يشبه الرسغي الثالث

- عند الأبقار : عددها خمسة عظام حيث أن العقب كما ذكرنا عند الخيول أما العرقوب فيحمل بكرة علوية وأخرى سفلية ، العظم الرسغي المركزي التحم مع الرسغي الرابع ، أما الثاني فقد التحم مع الرسغي الثالث أما الرسغي الأول فيكون بشكل الحمصة

- عند الكلاب : عددها سبعة عظام كلها منفصلة وهي العقب والعرقوب والرسغي الأول والثاني والثالث والرابع والمركزي

### عظام المشط:

كما ذكرنا في القائمة الصدرية لكن مع وجود بعض الفوارق:

- 1- عظام المشط في القائمة الخلفية أطول من الأمامية
- 2- المقطع العرضي للمشط في الخلفية أسطواني بينما تكون نصف دائرية في الأمامية
- 3- الحدبة المشطية في مشط القائمة الخلفية غير واضحة بينما تكون نامية في الأمامية
- 4- توجد حفرة غير مفصلية على السطح المفصلي الداني للمشط في القائمة الخلفية ولا يوجد مثل هذه الحفرة في الأمامية
- 5- القناة الوعائية تكون مغلقة في مشط القائمة وتكون هذه القناة مفتوحة في الأمامية

### عظام السلاميات والسمسانيات:

كما ذكرنا في القائمة الصدرية

### الحافر

هو الغطاء المتقرن الذي يمثل الجزء القاصي من القوائم والذي يلامس الأرض يتركب الحافر من خلايا ظهارية متقرنة وذلك في طبقاته السطحية إلا أن الطبقة الغائرة تكون غير متقرنة وتدعى بالطبقة المولدة وهي دائمة الانقسام للحفاظ على معدل نمو الحافر يقسم الحافر إلى ثلاثة أقسام رئيسية

1- علبة الحافر (المادة المتقرنة )

2- الأدمة

3- الهيكل العظمي للحافر

أولاً: علبة الحافر : تتألف من الأجزاء التالية : الجدار والنعل والضفدع أو النسر

1- الجدار : هو الجزء الظاهر المتقرن من الحافر ويقسم إلى مقدم الحافر وهو الجزء الأمامي وإلى الربيعين وهما الجانبين الأنسي والوحشي للحافر . والعقبين وهما نهاية الجدار الخلفية ويمثلان أخمص الحافر. هذا الجدار له سطح خارجي أملس يوجد عليه أصبغة وهو ينسلخ باستمرار ويتولد غيره وله حافة علوية تسمى بالحافة التاجية وحافة سفلية وهي التي تلامس الأرض وتسمى بالحافة القاعدية وينعطف السطح الخارجي إلى الداخل عبر الحافة القاعدية باتجاه النسر ليشكل العارضين الأنسي والوحشي . أما السطح الداخلي للجدار فيوجد عليه خطوط تسمى بالصفائح القرنية يبلغ عددها حوالي (600) صفيحة التي تناظر الصفائح الحساسة في الأدمة

2- النعل : يكون معظم الجزء السفلي للحافر الذي يلمس الأرض ولذلك يكون خشن الملمس وذو شكل هلالى ويحتوي في منتصفه على الضفدع

3- الضفدع أو النسر : له شكل الإسفيني أو الودد قمته إلى الأمام وقاعدته في الخلف يتصل مع النعل في الأمام ومع العارضين في الخلف

**ثانياً: الأدمة:** وهي صلة الوصل بين علبة الحافر من الخارجي والغطاء المشكلة للحافر في الداخل تمتاز بغزارة الأوعية الدموية وهي ترسل صفائح تدعى بالصفائح الحساسة التي تتشابه مع الصفائح القرنية لعلبة الحافر

**ثالثاً: الهيكل العظمي للحافر:** ويتمثل في السلامية الثالثة والثانية مع العظم السمسماني الزورقي هذا بالإضافة إلى أنه يوجد داخل علبة الحافر الوسادة الإصبعية وهي عبارة عن ألياف مرنة تحتوي على كثير من الخلايا الشحمية وتلعب دوراً كبيراً في تخفيف الصدمات عن العظام وكذلك يتواجد في علبة الحافر الوتر الباسط العام والقباض الغائر اللذان يندغمان في عظم الحافر

### علم المفاصل:

المفصل هو تركيب تشريحي ينشأ من ارتباط عظمين أو أكثر بواسطة أنواع مختلفة من الأنسجة قد يكون النسيج ليفياً أو غضروفياً أو الاثنين معاً

وتقسم المفاصل إلى أنواع هي : المفاصل غير المتحركة والمفاصل المحدودة الحركة والمفاصل المتحركة

**أولاً: المفاصل غير المتحركة:** في هذه المفاصل يكون الارتباط بين العظمين ارتباطاً ليفياً أو غضروفياً أو الاثنين معاً بحيث لا يسمح بحركة العظام ولذلك لا يوجد تجويف مفصلي وينقسم هذا النوع إلى :

- 1- الدرز العظمي : ويكون موجوداً في العظام المسطحة كما في عظام الجمجمة
- 2- المفصل الليفي: حيث ترتبط العظام بواسطة نسيج ليفي مثل ارتباط عظم الزند بالكعبرة وفي النهاية يتعظم هذا الارتباط

**ثانياً : المفاصل المحدودة الحركة :** في هذا النوع يكون الاتصال بواسطة غضروف ليفي مثل الارتفاق الحوضي والمفاصل بين أجسام الفقرات

**ثالثاً: المفاصل المتحركة:** وهي المفاصل الزلالية التي يوجد لها تجويف مفصلي ذو محفظة تحتوي سائلاً مفصلياً زلالياً وهذه المفاصل توجد في القوائم وتسمى بالمفاصل الحقيقية وتنقسم إلى نوعين حسب عدد السطوح المشاركة في تكوين المفصل :

- أ- المفاصل البسيطة : التي تتكون من سطحين مفصليين كمفصل الكتف والكفل
  - ب- المفاصل المركبة : التي تتكون في سطوح مفصلية عديدة كمفصل الركبة والمرفق
- ويتركب المفصل الحقيقي من التراكيب التالية :

- 1) السطوح المفصلية : وهي سطوح عظمية ملساء تفيد في سهولة الحركة
- 2) الغضروف المفصلي : يغطي السطح المفصلي وهذه الغضاريف تخفف من تأثير الصدمات وتقلل من الاحتكاك
- 3) المحفظة المفصلية : وهي عبارة عن كيس يحيط بالمفصل تتصل أطرافه بالسطوح المفصلية وتتكون المحفظة من طبقتين خارجية ليفية وداخلية مصلية تفرز السائل الزلالي
- 4) الأربطة : وهي نسيج ليفي مرن أو غير مرن يقوم بربط العظام مع بعضها وتنقسم إلى نوعين:
  - أ- أربطة خارج المحفظة: وتكون حول المحفظة تلتحم مع الطبقة الليفية للمحفظة
  - ب- أربطة داخل المحفظة: تكون داخل المحفظة ولكنها خارج التجويف المفصلي حيث تنعكس عليها المحفظة

**ملاحظة:** تتواجد أحياناً في بعض المفاصل الأقراص الغضروفية كالتالي تتواجد بين أجسام الفقرات ومثلها الأقراص نصف الهلالية التي تتواجد في مفصل الركبة

### الحركات المفصليّة

تتوقف حركة المفصل على شكل واتساع السطوح ووضع الأربطة حول المفصل حيث تقسم الحركات المفصليّة إلى عدة أنواع:

- 1- الحركة الانزلاقية : وهي تحدث بين سطحين مفصليين مسطحين مثال عليها الحركة بين الشواخص المفصليّة للفقرات العنقية
- 2- الحركة الزاوية : وهي تؤدي إلى الانبساط والانقباض حيث تزيد من الزاوية المفصليّة أو تضيقها تتواجد هذه الحركة في مفاصل القوائم
- 3- الحركة الدائرية : وهي تتشكل عندما يكون أطراف العظام المشكّلة للمفصل دائرية الشكل مثل حركة مفصل الكفل حيث تكون حركة القائمة دائرية
- 4- الحركة الدورانية: تحدث بدوران أحد العظام المكونة للمفصل حول المحوري الطولي للعظم الآخر مثل المفصل الحاملي المحوري

## القسم العملي

المصطلحات التشريحية في بيان الاتجاهات لدراسة العظام والأحشاء والعضلات

- الجهة الأنسية: القريبة من محور الجسم ( أي إلى الداخل )
- الجهة الوحشية : البعيدة عن محور الجسم ( أي إلى الخارج)
- الجهة الظهرية: أعلى الجسم
- الجهة البطنية : أسفل الجسم
- الجهة الأمامية : القريبة من الرأس - الجهة الخلفية القريبة من الذيل
- الجهة الدانية : القريبة من العمود الفقري والبعيدة عن الأرض
- الجهة القاصية : البعيدة عن العمود الفقري والقريبة من الأرض
- الجهة الراحية : هي السطح الخلفي لعظام القائمة الصدرية
- الجهة الأخرسية : هي السطح الخلفي لعظام القائمة الحوضية

### الشروط الواجب توفرها في الحيوان المعد للتشريح والدراسة

- 1- أن يكون الحيوان خالياً من الأمراض السارية والمشاركة
- 2- أن يكون من الحيوانات الناضجة جنسياً كي تكون أعضاؤه كاملة النمو
- 3- يفضل أن يكون الحيوان منسقاً وغير منتج حتى تكون قيمته المادية رخيصة

### طرق تحضير العظام من أجل دراستها

✗ الغاية من تحضير العظام هو جعلها وسيلة علمية سهلة التداول من أجل للدراسة ولذلك توجب علينا جعل العظام خالية من الدهون والأربطة والعضلات مع المحافظة على لونها وصفاتها العامة وذلك من أجل إظهار معالم العظم بشكل واضح .

✗ وأهم طريقة لتحضير العظام هي الطريقة الفيزيائية وتعتمد على وضع العظم في محلول الكلس المطفأ أو ماءات الصوديوم لمدة يومين ثم غليه بالماء مع إضافة أدوية الغسيل حتى تزول الأنسجة العالقة على العظم ثم يجفف العظم ويوضع بعد ذلك في البنزين لمدة ثلاثة أيام ثم يجفف وينقل إلى محلول الماء الأوكسجيني لمدة ثلاثة أيام ثم يجفف بصورة جيدة حتى لا يبقى فيه أي أثر للرطوبة ويطلق بمادة عازلة وممانعة للرطوبة (اللكر)

ملاحظة: الكلس المطفأ يكون بنسبة 1.5 كغ كلس حي ( أكسيد الكالسيوم ) في 10 ليتر ماء ساخن وماءات الصوديوم بنسبة 1 كغ لكل 10 ليتر ماء.

### طريقة إعدام الحيوانات وحفظها للدراسة

- الهدف من الإعدام هو الحصول على جثة محفوظة بمواد كيميائية حتى لا تتفسخ ويكون ذلك بتخدير الحيوان واستنزاف أكبر كمية من دمه وإعطائه في مجرى الدم مادة حافظة من التفسخ بدلاً عن الدم
- 1- تخدير الحيوان : يخدر الحيوان بواسطة الكلورال هيدرات يحل (10) غ من الكورال هيدرات لكل (10) كغ وزن حي في الماء بنسبة 10% ويعطي عن طريق الوريد الوداجي
  - 2- ترقيد الحيوان على الأرض والتأكد من مفعول المخدر بعد ذلك نشق الجلد في مكان الأخدود والوداجي عند اتصال الثلث الأخير مع الثلثين الأماميين للرقبة ثم نشق العضلة الجلدية العنقية فيظهر الوريد الوداجي نبعث الوريد الوداجي ونشق العضلة الكتفية اللامية فنجد الرغامى وعلى جانب الرغامى وظهرياً يسير الشريان السباتي العام
  - 3- نرفع الشريان السباتي العام إلى سطح الجلد ونفصل عنه العصب الودي الحائر الذي يسير ظهراً منه والعصب الراجع الذي يسير بطنياً منه لأن إيذاءهما يؤدي إلى توقف القلب ثم نربط الشريان بالخيط من جهة الرأس ونمسك الشريان بقاطع النزيف من جهة القلب ثم نعمل شق في الشريان ونضع أمبولة زجاجية مناسبة فيه باتجاه مدخل الصدر
  - 4- نرفع قاطع النزيف فيحصل النزيف ويبقى كذلك إلى أن يموت الحيوان ونحرك له قوائمه حتى تخرج أكبر كمية دم منه
  - 5- بعد موت الحيوان نعطيه عن طريق الأنبولة الزجاجية مادة الفورمالين بنسبة 20% بشكل محلول ممدد بالماء ويمكن إضافة مواد أخرى كالملونات والغليسرين وحمض الخل الثلجي حسب الحاجة
  - 6- يتم رفع القوائم غير الملامسة وتثبت إلى الأعلى حتى تضمن وصول المواد المثبتة إلى كافة أعضاء الجسم وأنسجته ويبقى الحيوان على هذه الحالة مدة أسبوع يكون بعدها جاهزاً لعملية التشريح والدراسة

## نهاية الجزء الأول (علم العظام والمفاصل )

مركز تصوير دار العلم والتربية يتمنى التوفيق والنجاح

لطلابنا الأعزاء