



# محاضرات بايولوجيا الانسان

المرحلة الاولى / قسم العلوم

اعداد

أ.م. د. مهند حمد صالح

## المحاضرة الأولى

## الجهاز الهيكلي Skeletal System

**الجهاز الهيكلي** هو عبارة عن اجزاء صلبة قوية مرتبطة مع بعضها البعض ارتباطاً مفصلياً لتكسب الانسان شكلاً معيناً او تعطيه قواماً خاصاً . يتكون الهيكل العظمي من العظام والغضاريف والمفاصل ، أذ يوجد في جسم الانسان ٢٠٦ عظمة بأشكال واحجام مختلفة ، وهناك ارتباطاً وثيقاً بين عمل العضلات والعظام حيث يطلق على الاثنان بجهاز الحركة او الجهاز الحركي . فالعضلات مسؤولة عن توليد القوة اللازمة للحركة اما العظام فهي التي تحول القوة الى حركة والتي قد تكون موضعية او انتقالية .

## وظائف الهيكل العظمي :

- ١- يعمل كدعامة للجسم اذ يسند الجسم ويحفظ الشكل العام له ويكسبه استقامة .
- ٢- يسمح بالحركة بفضل وجود المفاصل ونقاط الاتصال الاخرى بين العظام .
- ٣- حماية الاعضاء الهامة في الجسم كالدماع بفضل عظام الجمجمة والقلب والرئتين داخل القفص الصدري .
- ٤- يعمل على تكوين خلايا الدم مثل كريات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية والتي تتكون من نخاع العظم.
- ٥- مكان اتصال للنسيج العضلي خاصة العضلات الهيكلية وبالتالي تسهل الحركة .
- ٦- المساهمة في ازالة المواد السامة من الجسم وتخزينها في العظام عن طريق الدورة الدموية اذ يتم تخزينها بشكل املاح مثل حالات التسمم بالرصاص او الزرنيخ بكميات قليلة .
- ٧- خزن بعض المواد المعدنية كالكالسيوم والفسفور والتي قد يحتاجها الجسم في وقت ما .

## العظام The Bones

هي عبارة عن انسجة ضامة رابطة متخصصة قوية وترجع قوة وصلابة العظام الى ترسيب الاملاح المعدنية ضمن المادة العضوية الموجودة في خلايا العظم بشكل رئيسي . وتشكل العظام الجزء الاكبر من الهيكل العظمي ولهذا السبب تعود تسمية الجهاز الهيكلي العظمي وتختلف العظام في شكلها حيث تقسم تبعاً لذلك الى :

- ١- عظام طويلة Long Bones كما في عظام العضد والفخذ .
- ٢- عظام قصيرة Short Bones كما في عظام المشط والاصابع .
- ٣- عظام مفلطحة Flat Bones كما في عظام القصد والجمجمة .

وبالنسبة للعظام الطويلة يتركب العظم مما يأتي :

- ١- ساق العظم : وهو الجزء الاساسي من العظم وينتهي عند طرفيه بنهايتين اسفنجيتين منتفختين هما الكردوس القريب والكردوس البعيد وتكونان محاطتين بطبقة ملساء تسمى الغضروف المفصلي ، ويوجد وسط جسم العظم ثقب صغير يسمى الثقب المغذي .
- ٢- تجويف النخاع : وهو فراغ وسطي يجري بطول العظم ويحتوي على خلايا دهنية وأوعية دموية واعصاب .
- ٣- غلاف العظم الخارجي : وهو عبارة عن غشاء ليفي من نسيج ضام يسمى السمحاق الخارجي ( الظاهر ) وغشاء اخر يحيط بالنخاع يسمى السمحاق العظمي الداخلي ( الباطني ) .

وعند عمل مقطع عرضي في العظم نجد انه يتكون من نوعان اساسيان من النسيج العظمي هما :

- ١- النسيج العظمي الاسفنجي **Sponge Bone** : وهو الذي يوجد في نهايات العظام الطويلة ويحتوي على فراغات واسعة تعترضها حواجز عظمية متشابكة . ويوجد في النسيج العظمي الاسفنجي النخاع الاحمر Red Marrow ووظيفة النسيج العظمي الاسفنجي هي اكساب العظم القوة والمتانة ومقاومة التغيرات في الشكل .
- ٢- النسيج العظمي الكثيف **Compact Bone** : ويوجد في الاجزاء الخارجية من العظام وهو مكون من خلايا عظمية **Osteocytes** نجمية الشكل تقوم بإفراز صفائح عظمية رقيقة تشكل المادة الصلبة في العظم . وتكون الخلايا مرتبة في صفوف اسطوانية مشتركة المركز ، وتشكل كل اسطوانة متداخلة ما يعرف بنظام او جهاز هافرس **Haverson System** ( نسبة الى العالم كليبتون هافرس ) ويتوسط كل مجموعة قناة رئيسية تمتد طولياً في العظم تعرف بقناة هافرس **Haverson Canal** التي تمر من خلالها الاوعية الدموية التي تعمل على تغذية النسيج العظمي كما تحتوي على اعصاب يربطها نسيج ضام وتجري القنوات متوازية وموازية للمحور الطولي للعظمة .

## التركيب الكيميائي للعظم :

يتركب العظم في الانسان كيميائياً من نوعين من المواد :

١- مواد لا عضوية ( أملاح معدنية ) : وتشكل بحدود ٦٥% من العظم واليها تعزى صلابة العظم وقوته ومن اهم الاملاح المعدنية المكونة للعظم هي كاربونات وفوسفات وكلوريد وفلوريد الكالسيوم وفوسفات المنغنيز وكلوريد الصوديوم ونقص الكالسيوم يسبب مرض الكساح .

٢- مواد عضوية غروية : وتشكل بحدود ٣٥% من العظم وتتألف اساساً من مواد بروتينية تسمى كولاجين العظم ومادة شبه مخاطية تشبه الزلال لها اهمية في مرونة العظم تسمى ميوكول Mucol .

عند وضع العظم في محلول حامضي مخفف تنوب جميع الاملاح الكلسية ولكن العظم يبقى محتفظاً بشكله وتركيبه ويكون سهل القطع او الانحناء وتدعى هذه العملية بزوال الكلس Decalcification وتعد هذه العملية الخطوة أولى في معاملة العظم عند تخضير بعض المقاطع النسيجية له .

يتكون العظم المجرد من الكلس من ألياف بيض مكونة من مادة الـ Collagen والتي تدعى بالعظمين وتكون هذه المادة عند الغلي مادة جيلاتينية والتي هي مصدر الجيلاتين التجاري .

## أقسام الهيكل العظمي :

عند فحص عظام الجسم نجد انها مقسمة بصورة متناظرة أي ان هناك عظمين من نفس النوع تقريباً قد التحمت مع بعضها مكونة جهازاً سانداً متماثلاً يقوم بإسناد الجسم من خلال ارتباط العضلات به . يقسم الهيكل العظمي في الانسان من الناحية المورفولوجية ( المظهرية ) الى قسمين رئيسيين هما :

١- الهيكل المحوري **Axial Skeleton** : ويشمل كل من عظام الرأس (الجمجمة) Skull والعمود الفقري Vertebrata Column والقص Sternum والاضلاع Ribs .

٢- الهيكل الطرفي **Appendicular Skeleton** : ويشمل كل من حزام الكتف والاطراف العليا الامامية وحزام الحوض والاطراف الخلفية السفلى .

## أولاً : الهيكل المحوري ويتألف من :

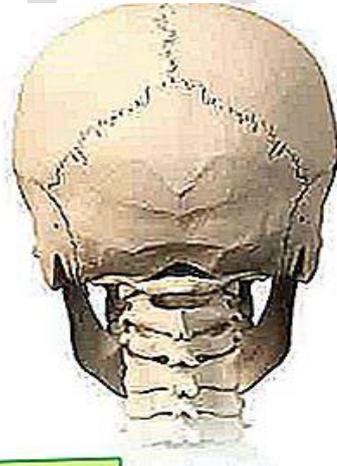
١- عظام الرأس (الجمجمة) : وهي عبارة عن صندوق عظمي مكون من مجموعة من العظام مرتبطة مع بعضها البعض ارتباطاً وثيقاً ومحكماً بواسطة بروزات معشقة . وتمتاز الجمجمة في الانسان بكون عظام الجبهة عريضة وكبيرة وعلبة الدماغ كبيرة تقع فوق الوجه وليس خلفه كما في الثدييات الاخرى . وظيفة الجمجمة هي حماية الدماغ ومراكز الاحساس الاخرى ، وتتألف الجمجمة من ٢٩ عظمة هي :

أ- عظام القحف : وتتألف من ٨ عظام حافتها مسننة ومتداخلة مكونة مفاصل ثابتة ويقع اسفل القحف فتحة لمرور الحبل الشوكي تسمى الثقب الأعظم . ويوجد فصالات في جمجمة الطفل تدعى اليافوخات وهي التي تسهل ولادة الطفل .

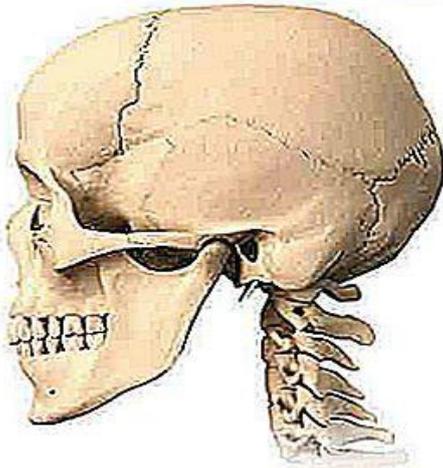
ب- عظام الوجه : عددها ١٤ عظمة تشمل المحجرين المحيطة بالعينين وعظام الانف وعظام الاذنين والفك العلوي (غير متحرك) والفك السفلي (متحرك) .

ت- عظيمات الاذن الوسطى : عددها ٦ في كل اذن ثلاث عظام هي المطرقة والسندان والركاب .

ث- العظم النلامي : وهو عظم واحد يشبه حرف U ويقع عند قاعدة اللسان في الجهة الامامية للرقبة بين الفك السفلي والجزء الغضروفي الاكبر للمريء .



triangleinnovationhub.com



أما الاسنان فهي اجسام عظمية بيضاء مخروطية الشكل متطاولة مغروسة بالفكين العلوي والسفلي تساعد في تقطيع وطحن الطعام ومغطة جزئياً باللثة ويتكون السن من ثلاثة مناطق هي الجزء الظاهر من السن وهو التاج والجزء المغروس هو الجذر وما بينهما يوجد العنق المحاط باللثة وهي نوعان :

- الاسنان اللبنية المؤقتة : عددها ٢٠ سن تظهر في الاطفال بعد الشهر السادس وتكتمل بعد السنة الاولى حد السادسة من العمر حيث تبدأ بعدها بالتساقط .

الاسنان العلوية		
تسقط	تبزغ	
٧-٦ سنوات	١٢-٨ شهر	القواطع
٨-٧ سنوات	١٣-٩ شهر	الثنايا
١٢-١٠ سنوات	٢٢-١٦ شهر	الأنياب
١١-٩ سنوات	١٩-١٣ شهر	الرحى الأولى
١٢-١٠ سنوات	٣٣-٢٥ شهر	الرحى الثانية
الاسنان السفلية		
تسقط	تبزغ	
١٢-١٠ سنوات	٣١-٢٣ شهر	الرحى الثانية
١١-٩ سنوات	١٨-١٤ شهر	الرحى الأولى
١٢-٩ سنوات	٢٣-١٧ شهر	الأنياب
٨-٧ سنوات	١٦-١٠ شهر	الثنايا
٧-٦ سنوات	١٠-٦ شهر	القواطع

- الاسنان الدائمة : عددها ٣٢ سن تبدأ بالظهور بعد سن السابعة من العمر ويكتمل عددها بعد سن البلوغ ، أما اضراس العقل فهي تلك التي يكتمل ظهورها متأخراً من ضمن الاسنان الدائمة .

