

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد ملين دباغين. سطيف2

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

موجهة لطلبة السنة الأولى جذع مشترك - ليسانس

السداسي الأول 2025-2026

دروس الدعم البيداغوجي في مقياس

علم التشريح

HYMAN ANATOMY



إعداد الدكتور: ب. برباقي

السنة الجامعية: 2024/2025

## مقدمة في علم التشريح

ما هو علم التشريح؟

1. تعريف العلم
2. تعريف علم التشريح
3. تطور تاريخ علم التشريح وتعريف المفهوم.
4. تعريف العلم

علم التشريح البشري يهتم بالتنظيم الهيكلي لجسم الإنسان.

المصطلحات التشريحية الوصفية مستمدة أساساً من اللغتين اليونانية واللاتينية.

**الهدف 1:** تعريف علم التشريح.

**الهدف 2:** التمييز بين علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء وعلم الأحياء.

**الهدف 3:** شرح سبب اشتقاق معظم المصطلحات التشريحية من الكلمات اليونانية واللاتينية.

**علم التشريح:** كلمة "تشريح" مشتقة من الكلمة اليونانية 'Anatomy' التي تعني "تقطيع". وهو دراسة الهياكل التي يتكون منها الجسم وكيفية ارتباط هذه الهياكل ببعضها البعض.

تشمل دراسة علم التشريح العديد من التخصصات الفرعية:

وهي التشريح الإجمالي والتشريح المجهرى والتشريح التنموي وعلم الأجنة. يدرس التشريح الإجمالي بنية الجسم بدون مجهر. يدرس التشريح الجهازي العلاقات الوظيفية للأعضاء داخل الجهاز، بينما يدرس التشريح الإقليمي أجزاء الجسم إقليمياً. يمكن استخدام كل من النهج الجهازية والإقليمي لدراسة التشريح الإجمالي التشريح المجهرى (علم الأنسجة).

يتطلب استخدام المجهر لدراسة الأنسجة التي تشكل الأعضاء المختلفة في الجسم.

**الفيزيولوجيا:** كلمة علم وظائف الأعضاء مشتقة من كلمة يونانية تعني دراسة الطبيعة. وهو دراسة كيفية عمل أو وظيفة الجسم وأعضائه.

**2. تعريف التشريح**

**علم التشريح هو أحد فروع علم الأحياء (الفيزيولوجيا) الذي يهتم بدراسة بنية الكائنات الحية وأجزائها.** يرتبط علم التشريح بطبيعته بعلم الأجنة والتشريح المقارن علم الأحياء التطوري، وعلم النشوء والتطور، حيث أن هذه هي العمليات التي يتم من خلالها علم التشريح يتم إنشاؤها على مدى فترات زمنية فورية (علم الأجنة) وطويلة (التطور). التشريح البشري هو أحد العلوم الأساسية الأساسية للطب.

ينقسم علم التشريح إلى التشريح العياني والمجهري الي التشريح العياني، أو التشريح الإجمالي، هو فحص أجزاء جسم الحيوان باستخدام لبصر دون مساعدة. يشمل التشريح الإجمالي أيضًا فرع التشريح السطحي . يتضمن التشريح المجهرى استخدام الأدوات البصرية في دراسة أنسجة هياكل مختلفة، تعرف باسم علم الأنسجة، وأيضاً في دراسة الخلايا. التشريح هو علم الشكل. إنه العلم الذي يعلمنا أن نلاحظ، العلم الذي يشكل أساس الممارسة السريرية. الرؤية التحليلية لجسم الإنسان التي تقدمها هي أساس الأطراف الاصطناعية الطبية والتصوير والجراحة. التشريح يسمح لنا برؤية كيف إن جسم الإنسان مصنوع، وهو صعب مثل أي علم، لأنه له خصائصه الخاصة .

**الأساليب والمصطلحات.** يعتبر بمثابة نظام لا غنى عنه يسمح لنا بفهم التنوع التشريحي لجسم الإنسان، ولكن أيضًا كل التضاريس والوظائف بينهما الأجزاء المختلفة من جسم الإنسان . كما أن أحد الأهداف المخصصة لعلم التشريح هو تمكين الطالب أو المعلم الرياضي أن يكون لديه المعرفة الكافية حول كيفية عمل جسم الإنسان.

### 3. تاريخ تقدم علم التشريح وتعريف المصطلحات

يتميز تاريخ علم التشريح بالفهم التدريجي للوظائف من أعضاء وهياكل جسم الإنسان. كما تحسنت الأساليب بشكل كبير، تحسنت الأساليب بشكل كبير، التقدم من فحص الحيوانات عن طريق تشريح الجثث والجثث (الجثث) إلى تقنيات التصوير الطبي في القرن العشرين بما في ذلك الأشعة السينية والموجات فوق الصوتية والمغناطيسية التصوير بالرنين. التشريح وعلم وظائف الأعضاء، اللذان يدرسان (على التوالي) البنية ووظيفة الكائنات الحية وأجزائها، تشكل زوجًا طبيعيًا من التخصصات ذات الصلة، وهي في كثير من الأحيان يتم دراستها معًا .

**مشتقة من الكلمة اليونانية "ἀνατέμνω anatemnō** لقد قطعت، قطعت مفتوحًا" من ἀνά ana "أعلى"، و "τέμνω temnō لقد قطعت"

**4. التشريح هو الدراسة العلمية لبنية الكائنات الحية بما في ذلك أنظمتهم وأعضائهم وأنسجتهم.** ويشمل مظهر وموضع الأجزاء المختلفة،

المواد التي تتكون منها ومواقعها وعلاقاتها مع الآخرين أجزاء. يختلف علم التشريح تمامًا عن علم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية، اللذين يتعاملان على التوالي مع وظائف تلك الأجزاء والعمليات الكيميائية المعنية. على سبيل المثال، يهتم عالم التشريح بالشكل والحجم والموضع والبنية وإمدادات الدم والأعصاب من عضو مثل الكبد؛ بينما يهتم عالم وظائف الأعضاء بإنتاج الصفراء، فإن دور الكبد في التغذية وتنظيم وظائف الجسم. علم التشريح يمكن تقسيمها إلى عدد من الفروع بما في ذلك التشريح الإجمالي أو العياني والتشريح المجهرى. التشريح الإجمالي هو دراسة الهياكل الكبيرة بما يكفي لرؤيتها العين المجردة، وتشمل أيضًا التشريح السطحي أو التشريح السطحي، والدراسة عن طريق البصر مميزات الجسم الخارجي. التشريح المجهرى هو دراسة الهياكل على المجهر المقياس، بما في ذلك علم الأنسجة (دراسة الأنسجة)، وعلم الأجنة (دراسة الكائن الحي في حالتها غير الناضجة). يمكن دراسة التشريح باستخدام كل من الطرق الجراحية وغير الجراحية طرق تهدف إلى الحصول على معلومات حول هيكل وتنظيم الأعضاء والأنظمة. وتشمل الأساليب المستخدمة التشريح، حيث يتم فتح الجسم وأعضائه تمت دراستها، والتنظير الداخلي، حيث يتم إدخال أداة مزودة بكاميرا فيديو من خلال شق

صغير في جدار الجسم ويستخدم لاستكشاف الأعضاء الداخلية والهيكل الأخرى. تصوير الأوعية الدموية باستخدام الأشعة السينية أو تصوير الأوعية الدموية بالرنين المغناطيسي هي طرق لتصوير الدم.

**مصطلح " علم التشريح "** فهم عادةً على أنه يشير إلى التشريح البشري. لكن، توجد نفس الهياكل والأنسجة تقريباً في بقية أنحاء الحيوان المملكة ويشمل المصطلح أيضاً تشريح الحيوانات الأخرى. مصطلح علم الحيوان هو أيضاً يستخدم أحياناً للإشارة إلى الحيوانات على وجه التحديد. إن بنية وأنسجة النباتات هي من نوع طبيعة مختلفة ويتم دراستها في تشريح النبات،

لدى البشر مخطط الجسم العام للتشريح. الإنسان لديه رأس ورقبة وجذع (والتي تشمل الصدر والبطن)، وذراعين ويدين، وساقين وقدمين بشكل عام، طلاب بعض العلوم البيولوجية والمسعفين وأخصائيين الأطراف الاصطناعية وأخصائي تقويم العظام يتعلم أخصائيو العلاج الطبيعي والمعالجون المهنيون والمرضات وطلاب الطب علم التشريح الإجمالي والتشريح المجهرى من النماذج التشريحية والهياكل العظمية والكتب المدرسية والرسوم البيانية، الصور والمحاضرات والدروس التعليمية، وبالإضافة إلى ذلك، يتعلم طلاب الطب عموماً أيضاً التشريح الإجمالي من خلال الخبرة العملية في تشريح وفحص الجثث.

**يمكن المساعدة في دراسة التشريح المجهرى (أو علم الأنسجة) من خلال فحص الخبرة العملية** المستحضرات النسيجية (أو الشرائح) تحت المجهر. علم التشريح البشري وعلم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية هي علوم طبية أساسية مكمل للعلوم، والتي يتم تدريسها عموماً لطلاب الطب في عامهم الأول في كلية الطب. يمكن تدريس علم التشريح البشري إقليمياً أو منهجياً؛ أي على التوالي، دراسة التشريح حسب مناطق الجسم مثل الرأس والصدر، أو الدراسة بواسطة أنظمة محددة، مثل الجهاز العصبي أو التنفسي. يحتوي كتاب التشريح الرئيسي، تشريح جراي، على تم إعادة تنظيمها من تنسيق الأنظمة إلى تنسيق إقليمي، بما يتماشى مع التدريس الحديث طرق. يتطلب الأطباء معرفة عملية شاملة بعلم التشريح، على وجه الخصوص الجراحون والأطباء العاملون في بعض التخصصات التشخيصية، مثل علم الأمراض النسيجي والأشعة. عادة ما يتم توظيف علماء التشريح الأكاديميين في الجامعات أو كليات الطب أو المستشفيات التعليمية. غالباً ما يشاركون في تدريس علم التشريح والبحث في بعض الأمور الأنظمة أو الأعضاء أو الأنسجة أو الخلايا.

### فن التشريح هو فن الوصف

أهمية الرسم وتوجهه والتعليق عليه

”إذا كنت تعرف كيف ترسم وتصف مخططاً، فأنت تعرف التشريح“

بموجب الاتفاقية، في فرنسا، نرسم الهياكل على الجانب الأيمن بينما يرسم الأنجلوساكسونيون الجانب الأيسر.

لماذا هذه الصورة؟

الطب هو رفقة (كما نرى في الصورة) ويبدأ في قاعة المحاضرات .

يُظهر المعلم لطلابه، ويصف، هذا هو علم التشريح. طوال دراستك للطب، ستحظى بهذه الرفقة، بالإضافة إلى الأساتذة، سيكون هناك معلمون آخرون، ومساعدون، ومتدربون... هكذا يتم نقل المعرفة. الكتب مهمة أيضاً. دور الأستاذ هو محاولة فهم أين تكمن الصعوبات (التي تبدو بسيطة بالنسبة له). وظيفة الأستاذ الأخرى هي إثارة الرغبة في التعلم .



**الرفقة:** معلم يعلم شيئاً ما، هذا هو أساس النظام الطبي قسم أبقراط هو جزء من نقل المعرفة هذا أصل الكلمة: علم التشريح يعني القطع، والتشريح هو التقطيع، والفتح، والنظر، والرسم، من أجل معرفة جسم الإنسان كما فعل ليوناردو دافنشي. لقد أعاد رسم الجسم وفهم وظائف أجزاء الجسم . تاريخياً، علم التشريح هو أول علم طبي يقدم وصفاً للجسم البشري . تأتي معرفتنا من الاكتشافات التي تم الحصول عليها من عمليات التشريح التي أجريت في الماضي.

**تاريخياً، علم التشريح هو أول علم طبي يقدم وصفاً للجسم البشري.** تستمد معرفتنا من الاكتشافات التي تم التوصل إليها خلال عمليات التشريح التي أجريت في الماضي. مصطلح

”تشريح“ مشتق من الكلمة اليونانية ‘anatémno’ التي تعني ”قطع عبر“

**علم العظام** هو دراسة العظام. الهيكل العظمي هو الهيكل الذي ترتبط به العضلات، وبين العظام توجد المفاصل، والأعصاب تتحكم في العضلات، والأوعية تغذيها. لا يمكن وصف الجسم دون معرفة ذلك.

**الهيكل العظمي** هو عضو حي يتجدد. يتكيف مع الضغوط الميكانيكية. الهيكل العظمي هو مخزون للكالسيوم. في بعض العظام، يوجد نخاع عظمي يستخدم في تكوين الدم.

**ينتج النخاع الأحمر** كريات الدم الحمراء، ومع التقدم في العمر يتحول إلى نخاع أصفر/دهني.

## الوضع التشريحي المرجعي

“هل علم التشريح هو علم دراسة الموتى؟”

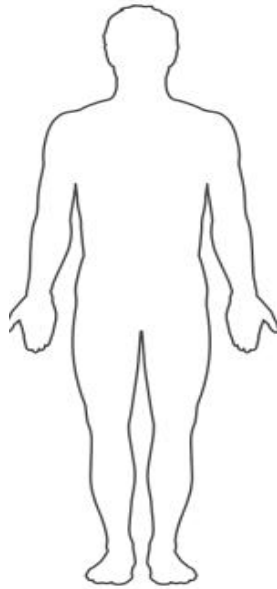
تتم الدراسة عن طريق التشريح على جثث الموتى الممددة على ظهورها (وضعية الاستلقاء على الظهر).

لكن علم التشريح يظل علم الأحياء! ولهذا السبب فإن الوضعية التشريحية المرجعية هي وضعية الشخص الحي واقفاً.

يوصف علم التشريح الكائنات الحية في الوضع التشريحي المرجعي:

-واقفاً

-القدمان متلاصقتان (الأطراف السفلية متوازية)



النظر إلى الأفق

-راحتا اليدين متجهتان إلى الأمام++

**يحدد هذا الوضع الاتجاهات:**

-إلى الأمام : الأمامي أو البطني (مثال : راحتا اليدين في الوضع الأمامي في الوضع التشريحي)

-إلى الخلف : خلفي (مثال : ظهر اليد)

-إلى الأعلى (مثال : ظهر القدم)

-إلى الأسفل (مثال : باطن القدم)

-الهيكل القريب من الجمجمة : جمجمي (أو رأسي) أو علوي

-الهيكل البعيد عن الجمجمة والقريب من الذيل : ذيلي أو سفلي

### ثالثاً : الأعضاء الصدرية والحوضية

لأطراف العلوية أو الصدرية : مرتبطة بالصدر

الأطراف السفلية أو الحوضية :مرتبطة بالحزام الحوضي والحوض

في علم التشريح المقارن وعلم تطور الأنواع (تطور الأنواع :)(استخدام مصطلحي الأطراف الصدرية والحوضية.

مثال: بالنسبة للكلب، لا نتحدث عن الأطراف العلوية والسفلية بقدر ما نتحدث عن الأطراف الصدرية والحوضية

### علم التشريح وعلاقته بالتربية البدنية وعلوم الرياضة

الشك أن هناك عالقة كبيرة بين التربية البدنية عامة وبين علم التشريح جسم الإنسان بصفة خاصة إذ يعتبر هذا العلم من العلوم الطبية التي تعتمد على قاعدة أساسية للتعرف والتفهم أصول التربية البدنية من الجانب التشريحي. وتختلف دراسة علم التشريح في كليات التربية البدنية عنها في كليات الطب من ناحية الغرض والتطبيق، إذ يدرس هذا العلم في كلية الطب دراسة عملية أكثر منها نظرية ويقصد به معرفة أجزاء جسم الإنسان وأعضائه وأجهزته وأحشائه وما به من أوعية دموية ولمفاوية وأعصاب وغيرها والوضع الطبيعي لها في الجسم ويستفيد الطالب والطبيب من ذلك في كل علومه الطبية وفي تشخيص الأمراض وأجراء العمليات الجراحية وغيرها. أما في كلية التربية البدنية فقد روعي في منهج علم التشريح كأحد المواد الطبية الفنية فوضع منهج محدود يتناسب مع دراسة التربية البدنية من حيث :

**1.إمكانيات الجسم الحركية :**ويستطيع الطالب الاستفادة من علم التشريح حسب احتياجاته ويتمكن من معرفة أجزاء جسم الإنسان والاستفادة بذلك في الاستعمال الصحيح وفي القيام بالحركات الرياضية المختلفة ومعرفة العضلات التي تقوم بهذه الحركات والبعد عن الأخطاء التي قد تؤدي إلى نتائج غير مقبولة .

**2.أهمية علم التشريح لعلوم التربية البدنية :**وال يغيب عن الذهن أهمية علم التشريح للقائمين بالتربية البدنية فعلى أساسه يدرس علم إصابات الملاعب وعلم التدليك والعلاج الطبيعي وغيرها إذ تعتمد هذه العلوم اعتماداً أساسياً على دراسة علم التشريح الذي يساعد كثر على تفهمها بوجه خاص وتفهم التربية البدنية بوجه عام، فبالإضافة إلى ذلك فإن التشريح يساعد على فهم الحركات الرياضية وفق الخصائص التشريحية للمفصل المشترك بالأداء والذي له عالقة مباشرة بعلم البيوميكانيك .

**3. الحركات الرياضية وتحقيق الأداء المثالي :**كما يستفيد الرياضي من علم التشريح باستعمال الأعضاء المناسبة للحركة التي يقوم بها والأداء هذه الحركات بطريقة صحيحة وذلك بمعرفة العضلات والمفاصل التي تقوم وتشارك في هذه الحركات ومقدار أهميتها فيها .

**4. التعرف على الأخطاء البدنية وتصحيحها ومعالجتها:** ومن دراسة علم التشريح نستطيع أيضا التعرف على كثير من الأخطاء البدنية وبالتالي نستطيع تصحيحها وعالجها وكذلك بمعرفتنا للأجزاء المكونة لجزء معين في الجسم ونستطيع تالفي بعض العيوب البدنية وذلك بالتمارين الرياضية المناسبة التي تزيل أو تحفف تلك العيوب.

**5. تشجيع الرعاية المناسبة للجسم من أجل التمتع بحياة أكثر صحة وإنتاجية، ولتوفير أساس من المعرفة التي يمكن للطلاب مشاركتها للمساعدة في إثراء حياة الآخرين • .**

تعريف الطلاب بتاريخ علم التشريح منذ بداياته البدائية وحتى العصر الحديث التقدم في هذا المجال فقط مع إدراك المدة التي استغرقها بناء المعرفة التي تستغرقها الآن من المؤكد —وبأي صعوبة— أن الطلاب يمكنهم تقدير علم التشريح في التناسب المناسب

### **مستوى التنظيم الهيكلي للجسم**

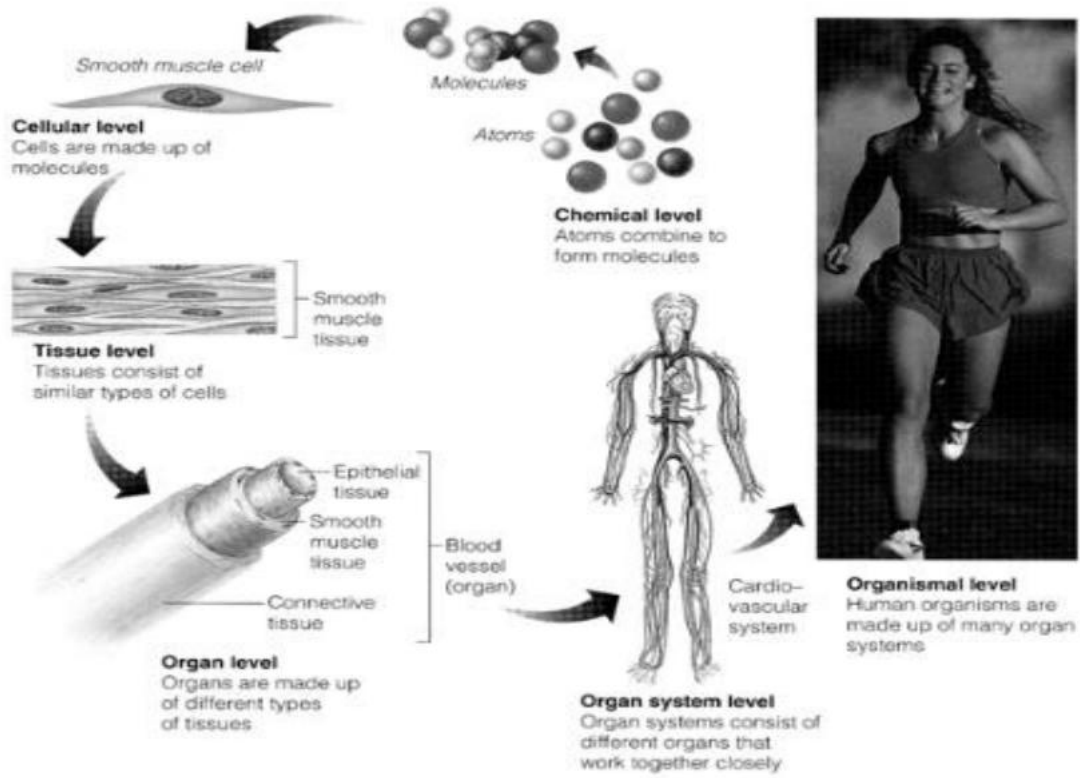
**الهدف 1.** تحديد المستويات المرجعية المستخدمة لتحديد موقع الهياكل داخل الجسم

**الهدف 2.** وصف الوضع التشريحي.

**الهدف 3.** تحديد المصطلحات الوصفية والاتجاهية التي تشير إليها والقدرة على استخدامها بشكل صحيح إلى الجسم.

**1. التعريف والمصطلحات والمفاهيم** في بنية الجسم يتمتع جسم الإنسان بمستويات هيكلية مختلفة من التنظيم، بدءًا من الذرات الجزيئات والمركبات وتزداد في الحجم والتعقيد بالنسبة للخلايا والأنسجة والأعضاء و الأنظمة التي يتكون منها الكائن الحي.





الشكل 2. مستويات التنظيم الهيكلي للجسم (المصدر: إيلين ن. ماريب، (2000)، أساسيات علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء البشرية، شركة أديسون ويلسي لونجمان، سان

الذرات والجزيئات والمركبات: -في أبسط مستوياته، يتكون الجسم من الذرات. العناصر الأكثر شيوعاً في الكائن الحي هي الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والفوسفور والكبريت.

الذرات → الجزيء → المركبات.

الخلية: أصغر وحدات الحياة المستقلة. تعتمد الحياة كلها على الأنشطة الكيميائية العديدة من الخلايا. بعض الوظائف الأساسية للخلية هي: النمو، والتمثيل الغذائي، والتهيج والتكاثر.

الأنسجة: تتكون الأنسجة من العديد من الخلايا المتشابهة التي تؤدي وظيفة محددة. المختلفة تنقسم أنسجة الجسم إلى أربع مجموعات. وهي ظهارية، ضامة، عصبية وأنسجة العضلات.

الأنسجة الظهارية: -توجد في الطبقة الخارجية من الجلد وبطانة الأعضاء والأوعية الدموية والليمفاوية وتجويقات الجسم.

النسيج الضام: -يربط ويدعم معظم أجزاء الجسم. وهم يشكلون الجزء الأكبر من الجلد والعظام والأوتار.

**الأنسجة العضلية:** -تنتج الحركة من خلال قدرتها على الانقباض. وهذا يشكل الهيكل العظمي، العضلات الملساء والقلبية. **الأنسجة العصبية:** -توجد في الدماغ والحبل الشوكي والأعصاب. يستجيب لأنواع مختلفة من المحفزات وينقل النبضات العصبية.

**العضو:** -عبارة عن مجموعة متكاملة من نوعين أو أكثر من الأنسجة التي تعمل معًا من أجل أداء وظيفة محددة. على سبيل المثال: تتكون المعدة من جميع أنواع الأنسجة.

**النظام:** هو مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا لأداء الوظيفة الرئيسية. على سبيل المثال: يحتوي الجهاز التنفسي على عدة أعضاء.

**مستوى الكائن الحي:** -تشكل أعضاء الجسم المختلفة الكائن

**المصطلحات التشريحية:** من المحتمل أن تكون لغة التشريح غير مألوفة بالنسبة لك في البداية. ولكن بمجرد أن يكون لديك إذا فهمت جذور الكلمات الأساسية، من خلال الجمع بين أشكال الكلمات والبادئات واللاحقات، فستجد أن المصطلحات التشريحية ليست صعبة كما تخيلت في البداية.

### المستويات المرجعية والمصطلحات الوصفية

جميع المستويات المرجعية الوصفية ومصطلحات الاتجاه المستخدمة في علم التشريح هي موحدة بسبب إشارتها إلى الجسم في الوضع التشريحي

**الهدف 1:** تحديد المستويات المرجعية المستخدمة لتحديد موقع الهياكل داخل الجسم

**الهدف 2:** وصف الوضع التشريحي. الهدف

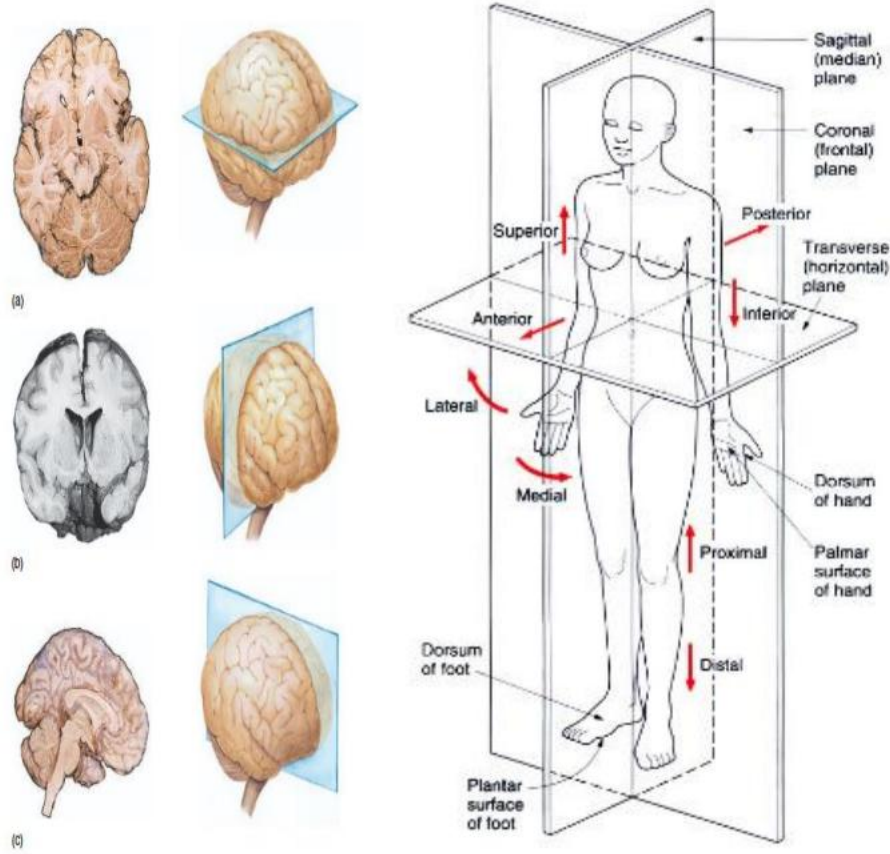
**الهدف 3:** تحديد المصطلحات الوصفية والاتجاهية التي تشير إليها والقدرة على استخدامها بشكل صحيح إلى الجسم.

**المستويات المرجعية:** من أجل تصور ودراسة الترتيبات البنيوية للأعضاء المختلفة، فإن الجسم يمكن تقسيمها (قطعها) ورسمها بيانيًا وفقًا لثلاث مستويات مرجعية أساسية: أ المستوى السهمي، والمستوى الإكليلي، والمستوى العرضي. (الشكلان 3 و4). يمتد المستوى السهمي عمودياً من خلال الجسم وتقسيمه إلى قسمين أيمن وأيسر. السهمي المتوسط (الوسيط) المستوى هو مستوى سهمي يمر طولياً عبر المستوى الأوسط للجسم، ويقسمه بالتساوي إلى النصف الأيمن والأيسر. تمر المستويات الإكليلية أو الأمامية أيضاً طولياً وتنقسم الجسم إلى أجزاء أمامية (أمامية) وخلفية (خلفية). الطائرات المستعرضة، وتسمى أيضاً تقسم المستويات الأفقية أو المقطعية الجسم إلى مستويات علوية (علوية) وسفلية الأجزاء (السفلى).

الشكل 3 و 4. الموضع التشريحي الذي يوضح المستويات الأساسية والاتجاهات مصطلحات

الشكل 3. المستويات المرجعية من خلال الجسم.

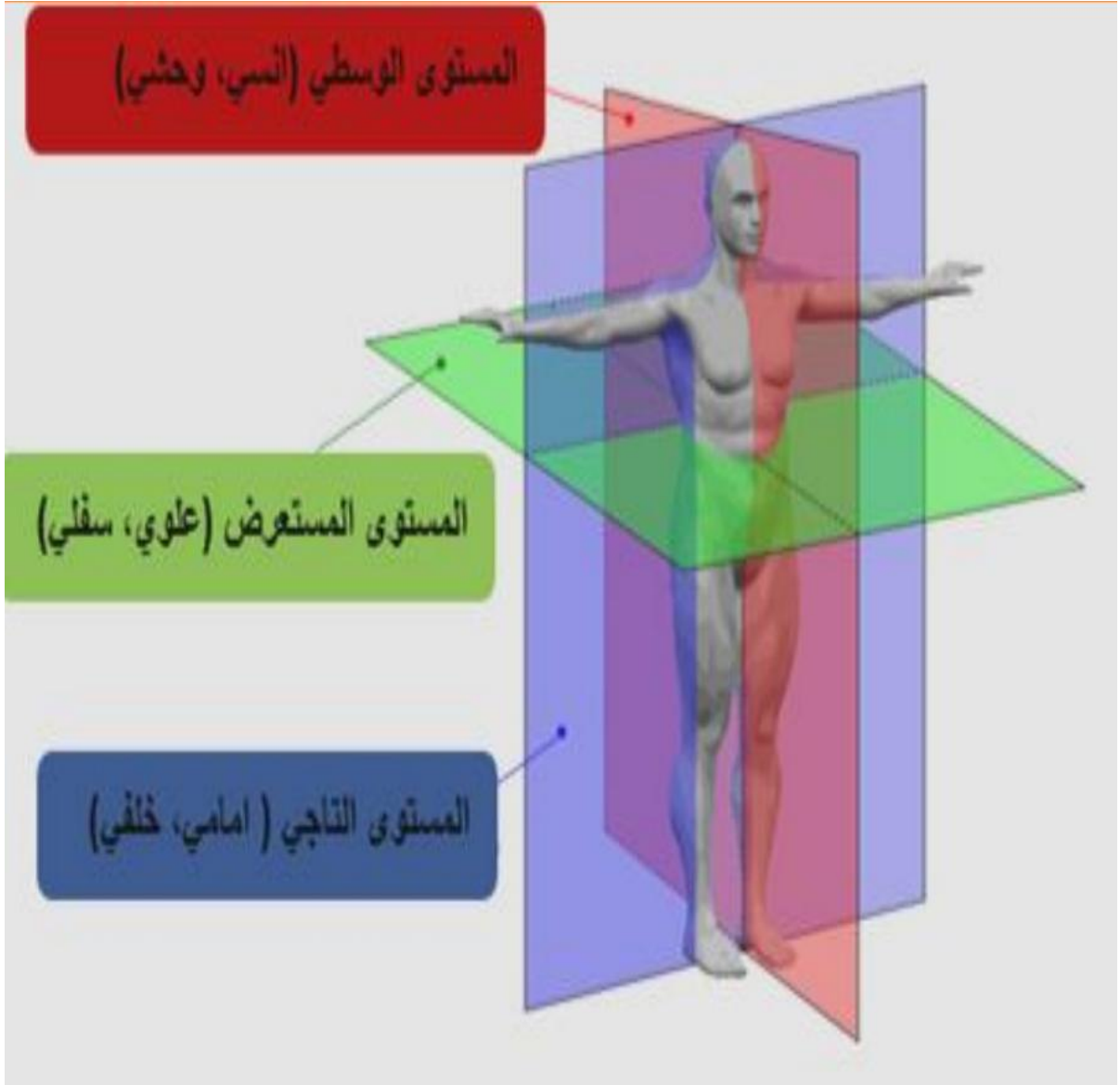
الشكل 4. الدماغ البشري مقسم على طول (أ) المستوى العرضي، (ب) المستوى الإكليلي، و (ج) المستوى السهم



### شكل 3 و 4 المستويات التشريحية

ان الأهداف من دراسة المستويات التشريحية :

- 1- تسهيل دراسة جسم الانسان كونه شكل غير متساوي الابعاد او الزوايا كأى شكل هندسي معروف، فهو يحتوي على تقوسات وتقعرات وثنايا وطيّات، اذ ال يمكن دراسته من دون تجزئته .
- 2- تسهيل تعيين مواقع اجهزة واعضاء الجسم المختلفة وعلاقتها مع بعضها البعض .
- 3- التسهيل الوصف الدقيق للجزء المعني من اجل معرفة دقائق الامور الخاصة بذلك الجزء ، مثال ذلك تحديد المنطقة التي يدخل منها الشريان المغذي لعظم الترقوة مثلاً.



## الخلية

لخلية الإنسانية هي الوحدة الأساسية والوظيفية الصغرى في جسم الإنسان، وهي اللبنة الأساسية التي تبني جميع الأنسجة والأعضاء.

**أبرز خصائص ومكونات الخلية الإنسانية:**

- **الغشاء الخلوي:** يحيط بالخلية ويحميها، ويتحكم في دخول وخروج المواد.
- **النواة:** تعتبر "مركز التحكم"، حيث تحتوي على المادة الوراثية (DNA) التي تحمل التعليمات اللازمة لنمو وتكاثر الخلية.
- **السيتوبلازم:** سائل هلامي تسبح فيه العضويات الخلوية وتحدث فيه معظم الأنشطة الحيوية.

- الميتوكوندريا: هي "محطات الطاقة" التي تحول الغذاء إلى طاقة قابلة للاستخدام.
- الأجسام الريبوزية (الريبوسومات): المسؤولة عن تصنيع البروتينات الضرورية للخلية.
- حقائق سريعة:

- يحتوي جسم الإنسان البالغ على حوالي 37.2 تريليون خلية.
- هناك أكثر من 200 نوع مختلف من الخلايا (مثل الخلايا العصبية، خلايا الدم، والخلايا العضلية)، ولكل نوع وظيفة متخصصة.
- تتجدد الخلايا باستمرار؛ فمثلاً تتجدد خلايا الجلد كل بضعة أسابيع، بينما تعيش بعض الخلايا العصبية طوال عمر الإنسان.

## الخلية الانسانية

الخلية الإنسانية هي :  
الوحدة البنائية والوظيفية الأصغر في جسم الإنسان. يتكون جسم الشخص البالغ من حوالي 37.2 إلى 40 تريليون خلية تعمل معاً بتناسق تام لضمان بقاء الكائن الحقيقي.

### المكونات الأساسية للخلية

تتكون الخلية البشرية النموذجية من ثلاثة أجزاء رئيسية:

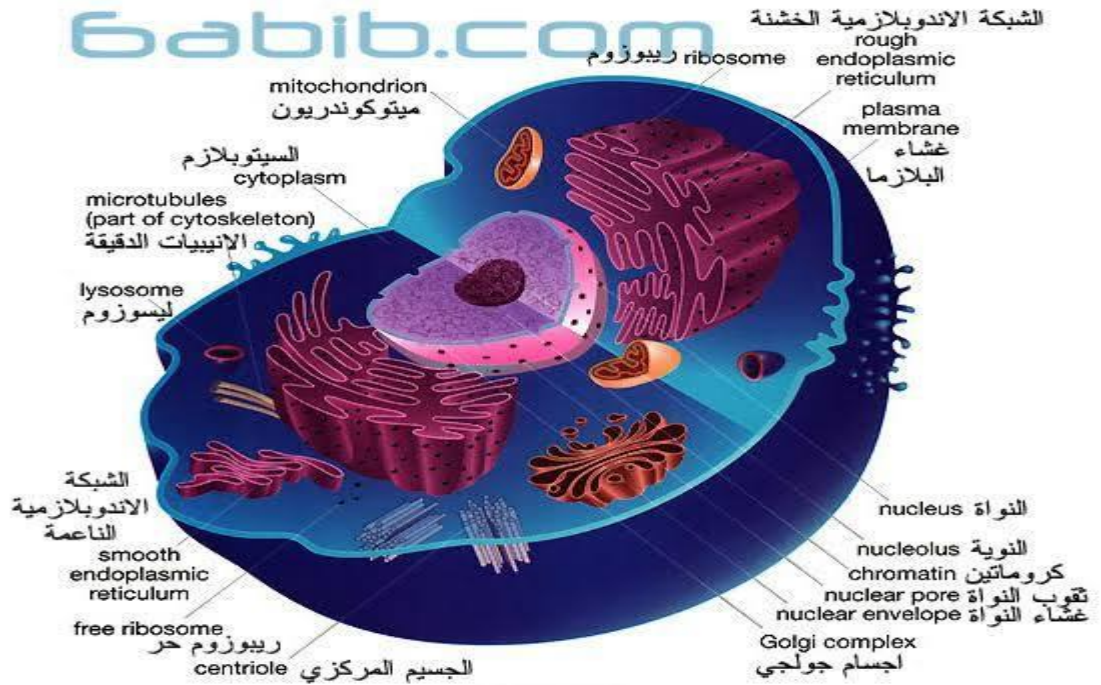
- غشاء الخلية (Plasma Membrane): غشاء رقيق يحيط بالخلية، يعمل كحاجز انتقائي يتحكم في دخول المغذيات وخروج الفضلات.
- النواة (Nucleus): مركز التحكم الذي يحتوي على المادة الوراثية (DNA) المنظمة في كروموسومات، وهي المسؤولة عن توجيه النمو والتكاثر.
- السيتوبلازم (Cytoplasm): سائل هلامي يملأ الفراغ بين النواة والغشاء، ويحتوي على العضويات المتخصصة.
- العضويات ووظائفها (أبرزها):

- الميتوكوندريا: تُعرف بـ "محطات الطاقة"، حيث تحول الأكسجين والغذاء إلى طاقة (ATP) عبر التنفس الخلوي.
- الريبوسومات: مصانع دقيقة تقوم ببناء البروتينات بناءً على التعليمات الوراثية.
- جهاز جولجي: يعمل كمركز "بريد" لتعبئة وتوزيع البروتينات والدهون إلى وجهاتها.
- الشبكة الإندوبلازمية: شبكة من الأغشية تشارك في تصنيع البروتينات والدهون.
- الجسيمات الحالة (Lysosomes): تعمل كجهاز هضمي داخلي لتحطيم المواد غير المرغوب فيها.

### تنوع الخلايا

يوجد في الجسم أكثر من 200 نوع من الخلايا المتخصصة، تختلف أشكالها وأحجامها لتناسب وظائفها، مثل:

- الخلايا العصبية: لنقل الإشارات الكهربائية.
  - خلايا الدم الحمراء: لنقل الأكسجين.
  - الخلايا العضلية: المسؤولة عن الحركة والانقباض.
- الخلايا الجذعية: خلايا لديها القدرة على التحول إلى أنواع مختلفة من الخلايا لتعويض الأنسجة التالفة.
- معلومة إضافية (تحديث 2025): في ديسمبر 2025، كشف العلماء عن خرائط رباعية الأبعاد (D4) متقدمة للمادة الوراثية داخل النواة، مما يتيح فهماً أعمق لكيفية تنظيم الحمض النووي لنفسه عبر الزمن والمكان داخل الخلية.



الشكل 5. الخلية الإنسانية

## العظام

ماهية العظام؟

ان العظام ماهي العباره عن نسيج ضام يحتوي على كميات كبيرة من القالب يشكل الماء 51% من محتوياته و 51% أمال ح ويشكل القالب الهيكل العام للعظم. تترسب الأملاح المعدنية في القالب + ألياف غروية + مواد عضوية + خاليا عظمية.



### ممن تتكون العظام

تعتبر العظام المحور الأساسي لقوام الإنسان التي تكسوها العضلات والجلد، ويتكون الجهاز العظمي من عدد كبير من العظام ذات الأشكال والأحجام المختلفة مكونة الإطار الذي يحدد شكل وصلابة الجسم وتحتوي العظام على مواد عضوي (بروتينية بنسبة 34% من العظم (وغير عضوية) أملاح معدنية بنسبة 66% من العظم (عظام الإنسان ليست عضو صلب لتحمل وانما هي نسيج حي، وطوال حياة الإنسان يحدث تآكل الضغوط العديدة المستمرة عليه فقط، أنسجة العظام القديمة ليحل محلها أنسجة عظيمة جديدة، أي هناك دورة كاملة من الهدم والبناء للعظام .

### س/ ما هو التركيب الكيميائي للعظم؟

1. مواد عضوية تشكل نسبة 35% وتشمل كل من الميكون و الكولاجين ، الميكون هو عبارة عن مادة شبه مخاطية تشبه الزلال، له دور في إعطاء المرونة للعظم، اما الكولاجين وهو مادة عضوية غروية الشكل لها دور في اكتساب القوة للعظام .
2. مواد غير عضوية وتشكل 65% وتشمل أملاح الكالسيوم هي كربونات الكالسيوم ، فوسفات الكالسيوم وفوسفات المغنيسيوم وكلوريد الصوديوم.

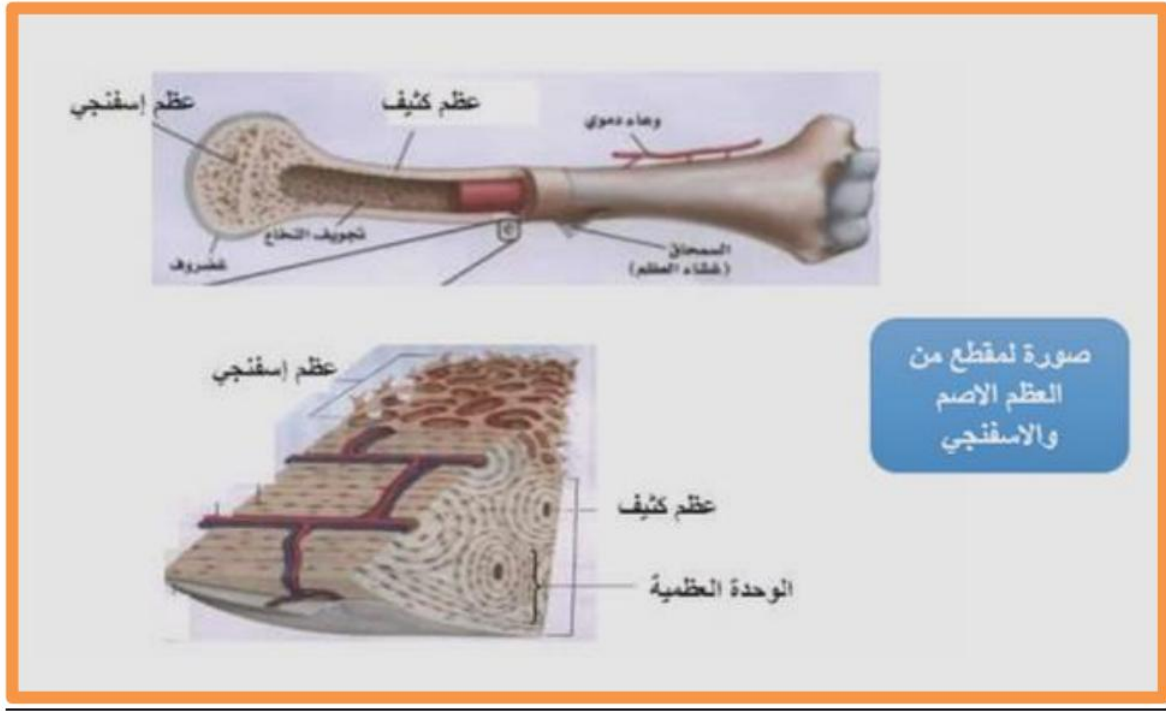
### أنواع خاليا العظم

هناك ثلاثة من أنواع الخاليا التي تساهم في عملية نمو العظم :

- A. أوستيوبلاستس Osteoblasts وهي خاليا إنتاج العظم .
  - B. أوستيوكلاستس osteoclasts وهي خاليا ماصة أو محطمة للعظم .
  - C. أوستوسايتس osteocytes وهي خاليا عظمية بالغة .
- ملاحظة: ان التوازن بين الأوستيوبلاستس و الأوستيوكلاستس يحافظ على النسيج العظمي .

### أنواع العظام

1. العظم الأصم) المكتنز الجزء الخارجي المتراص(. نسيج صلب وقوي يتواجد في أجسام العظام الطويلة. يشبه العاج. يلاحظ الشكل.
2. العظم الإسفنجي: متكون من شبكة حواجز رقيقة متشابكة. وتكون هذه الكتل معظم أجسام فقرات والنهايات العليا والسفلى للعظام الطويلة ومغلقة بطبقة رقيقة من العظم الأصم.



**الشكل 6. مكونات العظم**

### 1- العظم الأصم (المكتنز)

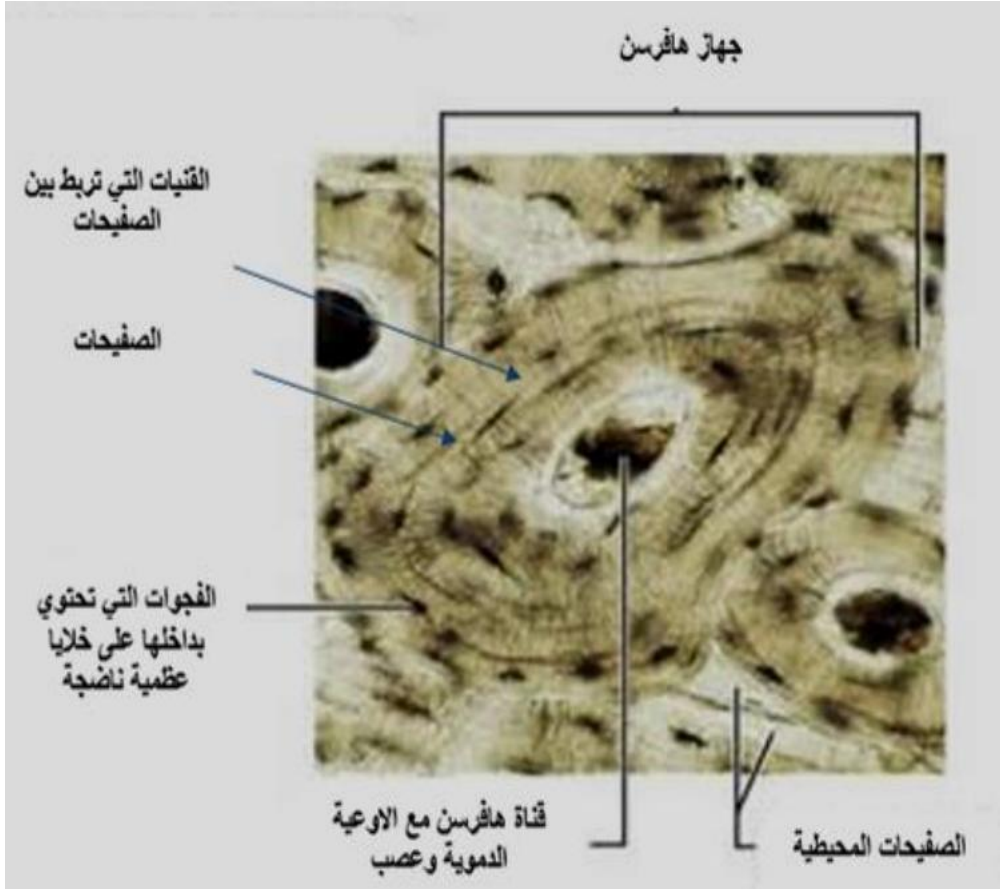
#### الوحدة البنائية للعظم الاصم

وتكون 81% من مجموع العظام، وتتكون من خلال عظام متكلسة ونظام هافرسن، والتي تتصل ببعضها بواسطة قنوات فولكمان وهذه تحتوي على شعيرات دموية رقيقة وشعيرات عصبية دقيقة، وربما قنوات لمفاوية، وتتغذى العظام الكثيفة بواسطة الدورة الدموية بين الخلايا. كذلك تتميز بالتحول البطيء وقلة مرونتها مقابل متانتها وتحملها للصدمات والالتواءات .

ان الوحدة البنائية للعظم الاصم هي **جهاز هافرسن** والتي هي عبارة عن سلسلة من الصفائح المنحنية الدائرية المسماة **بالصفائح** تحتوي كل صفيحة على عدد من الخلايا العظمية الصغيرة تسمى **بانية العظم** تحاط كل خلية بانية العظم بفجوة صغيرة ترتبط هذه الفجوات مع بعضها البعض بواسطة قنوات صغيرة ودقيقة تبرز منها تسمى **قنوات** والتي تكون على شكل قنوات صغيرة باتجاه الصفائح المجاورة وتحتوي على زوائد سايتوبلازمية للخلايا العظمية. وبشكل عام تتوسط قناة هافرسن مركز الصفائح الدائرية الحاوية على خلايا بانية العظم و فجوات، اذ تحتوي قناة هافرسن على أوعية دموية) شريان ووريد (مع عصب ووعاء لمفاوي والتي ترتبط مع الأوعية الدموية الموجودة في سمحاق العظم من الخارج ومع الأوعية الدموية لتجويف جسم العظم من الداخل. ان قنوات هافرسن تتشعب وترتبط غالبا على طول المحور الطولي للعظم بصورة متوازية. توجد صفائح ما بين اجهزة هافرسن هي عبارة عن بقايا اجهزة استبدلت بأخرى جديدة تسمى بالصفائح المحيطية والتي تتواجد بالقرب من سطح العظم الاصم والتي تحيط بجوانب العظام الدائرية وتعمل على ربط اجهزة هافرسن مع بعضها البعض. ترتبط الأوعية في قناة هافرسن مع أوعية السمحاق من الخارج ومع أوعية تجويف جسم العظم من الداخل .



يوضح الشكل 6 صورة حية لمكونات العظم الاصم.



## 2- العظم الإسفنجي

### الوحدة البنائية للعظم الإسفنجي

اتجاه المؤثرات والضغوط، ولها القدرة على التغيير السريع والعالي، ولكنها تمتاز بأنها أقل تحملاً وهي تحتوي على حواجز وعوارض وهي أقل كثافة، وتخضع أكثر لعملية تجديد البنية بناءً على للصدمات الخارجية، وأكثر مرونة من العظم الاصم. يحتوي العظم الإسفنجي على صفائح مع خاليا عظمية وفجوات كبيرة ما بين أجهزة هافرسن مملوءة بالأوعية الدموية ودهن ونسيج ليفي مع سائل. يتكاثر تجمع الصفائح في العظم الإسفنجي في مواضع المعرضة للشدة والضغط .

يوضح العظم الإسفنجي. يتكون من صفائح غير منتظمة متقابلة تسمى الحواجز وتكون مرتبة بصورة مقوي العظم ضد القوة الخارجية المسلطة عليه) كل عظم له ترتيب بناء داخلي خاص به. (مع خاليا عظمية وفجوات كبيرة ما بين أجهزة هافرسن ) مملوءة بالأوعية الدموية والدهن والنسيج الليفي + سائل .

**ملاحظة 1:** تتكاثر تجمع الصفائح في العظم الإسفنجي في المكان المعرض للشدة.

**ملاحظة 2:** إن للعظام القابلية لتكيف شكلها حسب الظروف المؤثرة عليها وضعية جلوس خاطئة

أو أحذية أو ألبسة ضيقة أو عمل / كذلك التغذية والرياضة .

**ملاحظة 3:** يتخلل الجزء الإسفنجي وحواجزه نسيج فيه خاليا وأوعية دموية يسمى النقي الأحمر لصبغ الدم في الطفولة يكون في جميع العظام / ولكن البالغين في عظم القص والفقرات ونهايات العظام الطويلة.

### أشكال العظام

من حيث الشكل - الحجم - الوظيفة لذا تقسم من حيث شكلها الى الأنواع الاتية :

#### 1. (Long bones) الطويلة العظام

طويلة نسبيا ورفيعة، توجد في مناطق عدة في الأطراف العليا والسفلى، مثل الذراعين والفخذين، وتعد عظمة الفخذ أكبر وأثقل عظام الجسم، فضالاً عن عظام الأسناع في اليد والرساغ في القدم. وتحتوي على صفيحة المشاش في النهايتين. عدا الأسناع في اليد وار صاغ القدم والسلاميات) بجهة واحدة

#### 2. (Short bones) القصيرة العظام

تشبه الصندوق في مظهرها الخارجي. أبعادها متساوية من كل الجهات متينة وقوية وتتكون من) مركز العظم (الإسفنجي مغطى بطبقة رقيقة وقوية من العظم الأصم ومغطاة بطبقة من الغضاريف الزجاجية عند تمفصلها مع العظام الأخرى) عظام الرسغ والكاحل والرضفة .

#### 3. (Flat bones) المسطحة العظام

سطحها رقيق ومستوي وخشن مثل عظمة القص ولوح الكتف وسطح الجمجمة. تتكون من لوحين خارجي وداخلي من العظم الأصم بينهما طبقة عظمية إسفنجية وهي تحفظ بداخلها أعضاء كالكحف واللوح والضالع) حركة قليلة أو معدومة (، وهناك عظام مسطحة) بدل الإسفنجي فسات هوائية كالجهة والوجنتين والفقم .) حيث يمتص العظم الإسفنجي ويترك فسات هوائية وتسمى بالعظام الهوائية ولها فوائد ففي الجمجمة تقلل وزن الجزء الامامي للجمجمة والوجه .

#### 4- لعظام الغير منتظمة (irregular bones)

أشكالها وسطوحها صلبة ومن الأمثلة عليها: فقرات العمود الفقري من عظام الجمجمة .كالفقرات والحوض والعديد عظام الجمجمة) عظام الوجه الصغيرة (وظيفة إسناد / حماية / عتالت للحركة. وهي عظام لها شكلها الخاص المختلف عن العظام الأخرى.

#### 5-العظام السمسامية أو السمسائية (Selsamoid)

عظام صغيرة مدورة كان أصلها غضاريف تعظمت عند البلوغ. مغلفة في بعض أوتارا لعضلات عند مرورها بالقرب من العظام عدا السطح الذي يتمفصل به العظم ويتزحلق عليه حيث انه سطح أملس. و

هي عظام صغيرة ومدورة اصلها غضاريف تتعظم عند البلوغ مغلفة في بعض اوتار العضلات عند مرورها بالقرب من العظام، وهي عبارة عن عظام مسطحة صغيرة تشبه بذور السمسم تقع بالقرب من الأربطة والمفاصل كما في عظام الرضفة في الركبة. وتتميز بالوظائف الآتية :

✓ تقوي الاوتار العضلية .

✓ تساعد في توجيه الوتر عند مروره حول المنحنيات .

✓ تمنع احتكاك الوتر بالعظام المجاورة له عند مروره بها .

✓ الحماية مثل الصابونة لمفصل الركبة. ( درع حامي للسطح الأمامي لمفصل الركبة .)

✓ تتواجد العظام السمسمائية في أوتار عضلات راحة اليد وخاصة عند مفاصل الإبهام) وفي أوتار

العضلات المتينة بالأخص الكبير في القدم .)

## 6-العظام الهوائية

وهي عبارة عن عظام مسطحة يمتص العظم الإسفنجي الموجود بداخلها تاركاً فتحات هوائية بين لوح عظم كالعظم الجبهي والفقم في الجمجمة.

### عملية تكوين العظام

ان عملية بناء العظام في الجنين تسمى بالتعظم والتي تبدأ قبل الولادة وتستمر لغاية السنة الخامسة وعشرون من العمر. معظم عظام الجسم هي من نوع العظام الطويلة وفي الجنين تكون عبارة عن) غضروف زجاجي (بينما تكون العظام المسطحة) الجمجمة (عبارة عن ألواح غشائية وانما مخطط للهيكل حيث تبدأ عملية التعظم) في بداية الحياة الجنينية ال توجد عظام حقيقية) العظمي . وتكون عملية التعظم على نوعين :

### أوال -التعظم في الغضاريف الزجاجية) تكون العظام الطويلة (

ان أصل كل العظام الطويلة هي من الغضاريف الزجاجية مثل عظم الفخذ والعضد والاسنان والإرضاع، والتي تكون نموذج مشابه للعظم في الشكل وتتم عملية التعظم بالشكل والتسلسل التي :

### المرحلة الأولى قبل الولادة

ظهور مركز تعظم ابتدائي في وسط القطعة الغضروفية المشابه للشكل الطبيعي للعظم •والذي يبدأ ما بين الاسبوع 8 -6 من الحمل .

تبدأ الخلايا الغضروفية بالانقسام السريع وتنمو الأوعية الدموية وتغزو الداخل النموذج

•الغضروفي من عدة نقاط ويتشعب قالب الغضروف بأملاح الكالسيوم .

تبدأ خاليا بانية العظم بالنمو في الأوعية الدموية الا وستيوبالستس .)

•تزداد هذه العملية بالانتشار السريع الى اعلى واسفل جسم العظم المتكون مكونة سلسلة من

•طبقات ودوائر جهاز هافرسن .

ان عملية التعظم هذه تشمل فقط جسم العظم وال تستمر الى المشاش الذي يبقى خارج عملية التعظم حتى يتكامل نمو العظم الطولي اي يأخذ العظم شكله الطبيعي عند الشخص البالغ ويفصل المشاش ما بين جسم العظم ورأسه والتي هي عبارة عن صفيحة غضروفية سمكية تسمى بصفيحة المشاش تسمى بمنطقة نمو العظم وهي ضرورية للنمو الطولي للعظم خالياها تنقسم باستمرار مما يزيد من سمك هذه الصفيحة ومنها يحدث النمو في طول العظم ويحدث الشيء نفسه في قطر العظم من قبل الخلايا بانية العظم التي تولد عظم حول المحيط الخارجي لجسم العظم مكونا الطبقات العميقة الداخلية للسماح اذ ان الخلايا الموجودة في السماح تنتج طبقات من العظم على السطح الخارجي لجسم العظم وبذا يتخن ويزداد قطر العظم ، اما في مركز العظم المتولد يحدث هدم بداخله مكوناً تجويف في مركز جسم العظم يسمى بالتجويف العظمي يمال بالنقي العظمي. ومن الجدير بالذكر ان جسم العظم يستمر بالنمو في الطول من كمال نهايته حتى تغزى صفيحة المشاش الغضروفية بالنسيج العظمي من كمال من الجسم ومن المشاش اي تتعظم صفيحة المشاش وعندها يلتحم المشاش بجسم العظم ويتوقف النمو الطولي للعظم وال يحدث اي نمو في طول العظم وتسمى هذه الحالة بالتحام المشاش وعند تكامل تأكلها يبقى من صفيحة المشاش أثر على شكل خط رفيع من العظم المكثف يسمى بندبة المشاش .

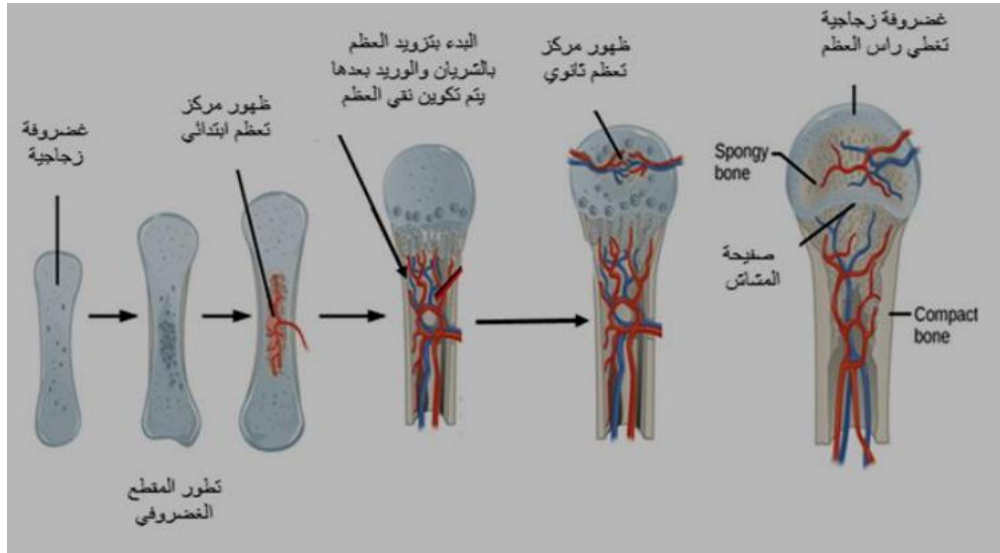
**صفيحة المشاش:** هي صفيحة غضروفية سمكية تفصل الشاش من جسم العظم وهي ضرورية لنمو العظم الطويل الن خالياها تنقسم باستمرار مما تزيد من سمك هذه الصفيحة وتنمو بنفس النسبة قطرها .

- يحدث هدم في مركز العظم فيحدث تجويف يمال بالنقي العظمي .

### المرحلة الثانية بعد الولادة

بعد الولادة يبدأ ظهور مركز أو مركزين ثانويين في كل نهاية من نهايتي النموذج • الغضروفي وبنفس الطريقة يبدأ تكوين العظم في النهايتين حتى يلتحم الشاش بجسم العظم وتبقى صفيحة الشاش ندية) على شكل خيط (فيتوقف نمو العظم عند البنات) 19 - 14 سنة (والاولاد لغاية 21 سنة .

**ملاحظة:** (إن الغضروف الزجاجية) المغطية للسطح المفصلي العظم الطويل) تتوقف اي تعظم اتجاه المفصل والأشكال يوضحان عملية التعظم في الغضاريف الزجاجية.



الشكل 7. . التطور الزمني للعظم