

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد ملين دباغين. سطيف 2

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

موجهة لطلبة السنة الأولى جذع مشترك - ليسانس

السداسي الأول 2025-2026

دروس الدعم البيداغوجي في مقاييس

علم التشريح

HYMAN ANATOMY



إعداد الدكتور: ب. برباقى

السنة الجامعية: 2024/2025

مقدمة في علم التشريح

ما هو علم التشريح؟

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

علم التشريح البشري یهتم بالتنظيم الهيکلی لجسم الإنسان.

المصطلحات التشريحية الوصفية مستمدۃ أساساً من اللغتين اليونانية واللاتينية.

الهدف 1: تعریف علم التشريح.

الهدف 2: التميیز بین علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء وعلم الأحياء.

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

علم التشريح: کلمة "تشريح" مشتقة من الكلمة اليونانية Anatomy 'التي تعنی" تقطیع . "وهو دراسة الهیاکل التي یتکون منها الجسم وكیفیة ارتباط هذه الهیاکل ببعضها البعض.

تشمل دراسة علم التشريح العديد من التخصصات الفرعیة:

وهي التشريح الإجمالي والتشريح المجھري والتشريح التنموي وعلم الأجنة. يدرس التشريح الإجمالي بنية الجسم بدون مجھر. يدرس التشريح الجھازی العلاقات الوظیفیة للأعضاء داخل الجھاز، بينما يدرس التشريح الإقليمي أجزاء الجسم إقليمیاً. يمكن استخدام كل من النهج الجھازیة والإقليمی لدراسة التشريح الإجمالي التشريح المجھري (علم الأنسجة).

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

الفيزيولوجیا: کلمة علم وظائف الأعضاء مشتقة من کلمة يونانیة تعنی دراسة الطبيعة. وهو دراسة کیفیة عمل أو وظیفة الجسم وأعضائه.

2. تعریف التشريح

علم التشريح هو أحد فروع علم الأحياء (الفيزيولوجیا) الذي یهتم بدراسة بنية الكائنات الحیة 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 زمنیة فوریة (علم الأجنة) وطويلة (التطور). التشريح البشري هو أحد العلوم الأساسية الأساسية للطب.

ينقسم علم التشريح إلى التشريح العياني والمجهرى إلى التشريح العياني، أو التشريح الإجمالي، هو فحص أجزاء جسم الحيوان باستخدام لبصرا دون مساعدة. يشمل التشريح الإجمالي أيضا فرع التشريح السطحي . يتضمن التشريح المجهرى استخدام الأدوات البصرية في دراسة أنسجة هياكل مختلفة، تعرف باسم علم الأنسجة، وأيضا 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 أيضا 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 وهيأكل 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 والمواجات فوق الصوتية والمغناطيسية التصوير بالرنين. التشريح وعلم وظائف الأعضاء، اللذان يدرسان (على التوالي) البنية ووظيفة الكائنات الحية وأجزائها، تشكل زوجاً طبيعياً من التخصصات ذات الصلة، وهي في كثير من الأحيان يتم دراستها معًا .

مشتقة من الكلمة اليونانية "ἀνατέμνω anatemnō" لـ قطع، قطعت مفتوحاً من ἀνά ana "أعلى"، و "τέμνω temnō" لـ قطعت"

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

المواد التي تتكون منها ومواعقها وعلاقاتها مع الآخرين أجزاء. يختلف علم التشريح تماماً عن علم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية، الذين 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 تقسيمه 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 أيضاً 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 الأجنحة (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 الهيكل والأنسجة تقريبًا في بقية أنحاء الحيوان المملكة ويشمل المصطلح أيضًا 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 للثدييات. 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 والممرضات وطلاب الطب علم التشريح الإجمالي والتشريح المجهرى من النماذج التشريحية والهيكل 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 مكملة العلوم، 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 التنفسى. يحتوى 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 الأنatomical 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 الهيكل على الجانب الأيمن بينما يرسم الأنجلوساكسونيون الجانب الأيسر.

لماذا هذه الصورة؟

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

يُظهر المعلم لطلابه، ويصف، هذا هو علم التشريح. طوال دراستك للطب، ستحظى بهذه الرفقه، بالإضافة إلى الأستاذة، سيكون هناك معلمون آخرون، ومساعدون، ومتربون... 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 .

تارياً، 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.

تارياً، علم التشريح هو أول علم طبي يقدم وصفاً للجسم البشري.

تسنمد 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 تحكم 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؟“

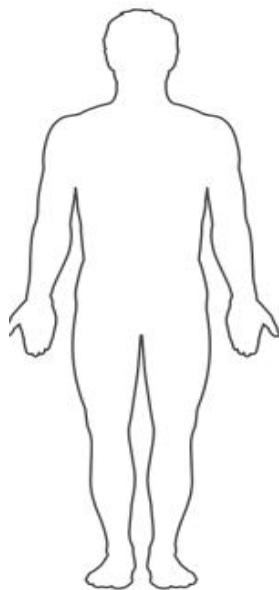
تتم الدراسة عن طريق التشريح على جثث الموتى الممددة على ظهورها (وضعية الاستلقاء على الظهر).

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:

-وأفقاً

-القدمان متلاصقان (الأطراف السفلية متوازية)



النظر إلى الأفق

ـ راحتا اليدين متوجهتان إلى الأمام ++

ـ يحدد هذا الوضع الاتجاهات:

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

ـ إلى الخلف : خلفي (مثال : ظهر اليد)

ـ إلى الأعلى (مثال : ظهر القدم)

ـ إلى الأسفل (مثال : باطن القدم)

ـ الهيكل القريب من الجمجمة : ججمي (أو رأسي) أو علوي

ـ الهيكل بعيد 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 والوحوض

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

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

علم التشريح وعلاقته بالتربيـة البدنية وعلوم الرياضـة

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 والتقدير أصول التربية البدنية من الجانب التشريحي. وتختلف دراسة علم التشريح في كليات التربية البدنية عنها في كليات الطب من ناحية الغرض والتطبيق، اذ 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 يتاسب مع دراسة التربية البدنية من حيث :

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

2. أهمـية علم التشريح لعلوم التربية البدنية : ووالغريب عن الذهن أهمية علم التشريح للقائمين بالتربيـة البدنية فعلى أساسه يدرس علم إصابات الملاعب وعلم التدليك والعلاج الطبيعي وغيرها إذ تعتمد هذه العلوم اعتماداً أساسياً على دراسة علم التشريح الذي يساعد كثيراً على تفهمها بوجه خاص وتقدير التربية البدنية بوجه عام، فضلاً عن ايجاد التحليل الحركي المناسب للحركات الرياضية وفق الخصائص التشريحية للمفصل المشترك بالأداء والذي له عالقة مباشرة بعلم البيوميكانيك .

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

4. التعرف على الأخطاء البدنية وتصحيفها ومعالجتها : ومن دراسة علم التشريح نستطيع أيضاً التعرف على كثير من الأخطاء البدنية وبالتالي نستطيع تصحيفها وعالجها وكذلك بمعرفتنا للأجزاء المكونة لجزء معين في الجسم ونستطيع تالي بعض العيوب البدنية وذلك بالتمرينات الرياضية المناسبة التي تزيل أو تخفف تلك العيوب.

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

تعريف الطلاب بتاريخ علم التشريح منذ بداياته البدائية وحتى العصر الحديث النقدم 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

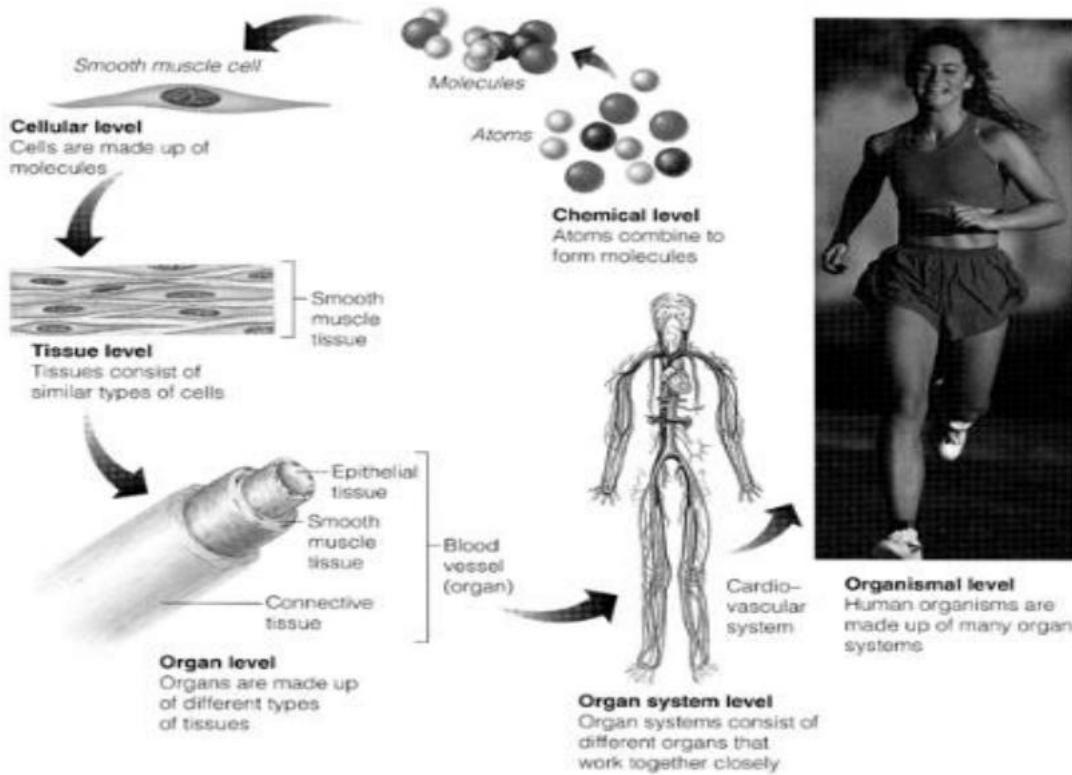
مستوى التنظيم الهيكلي للجسم

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 هيكيلية مختلفة من التنظيم، بدءاً من الذرات والجزئيات والمركبات وتزداد في الحجم والتعقيد بالنسبة للخلايا والأنسجة والأعضاء والأنظمة التي يتكون منها الكائن الحي.



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

الذرات والجزئيات والمركبات: في أبسط مستوياته، يتكون الجسم من الذرات. العناصر الأكثر شيوعا في الكائن الحي هي الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين الفوسفور 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 أنواع الأنسجة إلى أربع مجموعات. وهي ظهارية، ضامة، عصبية وأنواع العضلات.

الأنسجة الظهارية: توجد في الطبقة الخارجية من الجلد وبطانة الأعضاء والأوعية الدموية والليمفاوية وتجويفات 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 والقiliaة.
الأنسجة العصبية: -توجد في الدماغ والحلل 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: تكون 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

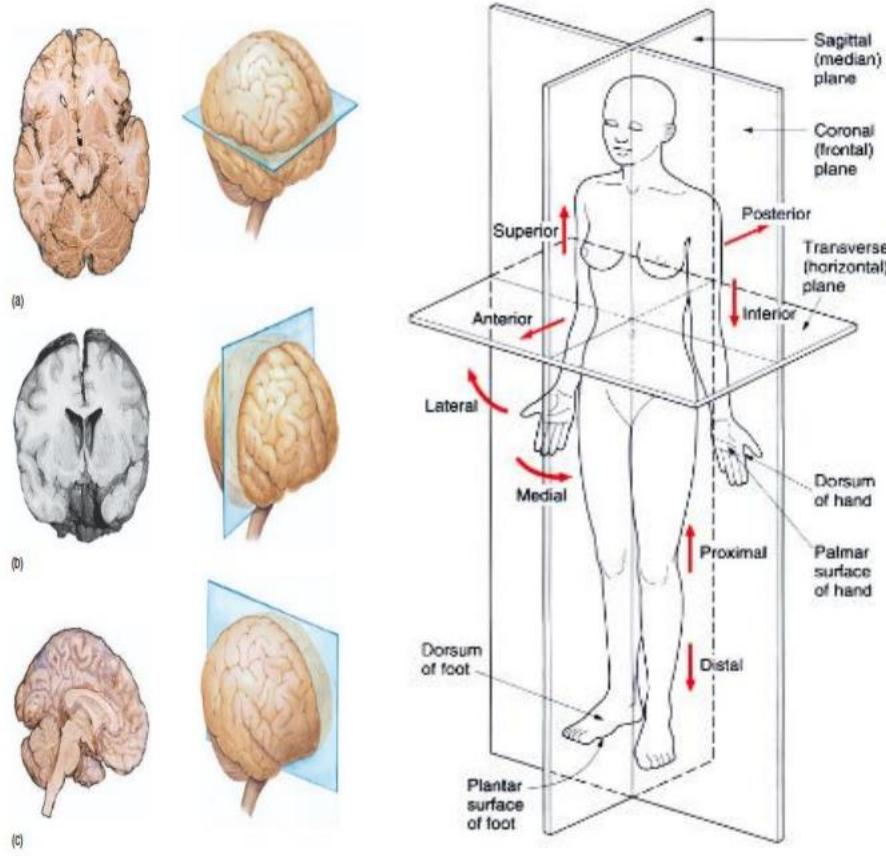
الهدف 3: تحديد المصطلحات الوصفية والاتجاهية التي تشير إليها والقدرة على استخدامها بشكل صحيح إلى الجسم .

المستويات المرجعية: من أجل تصور ودراسة الترتيبات البنوية للأعضاء المختلفة، فإن الجسم يمكن تقسيمها (قطعها) ورسمها بيانيًا وفقاً 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 (الوسط) المستوى هو مستوى سهمي يمر طولياً عبر المستوى الأوسط للجسم، ويقسمه بالتساوي إلى النصف الأيمن والأيسر. تمر المستويات الإكليلية أو الأمامية أيضًا طولياً وت分成 الجسم إلى أجزاء أمامية (أمامية) وخلفية (خلفية). الطائرات المستعرضة، وتسمى أيضًا تقسم المستويات الأفقية أو المقطوعية الجسم إلى مستويات علوية (علوية) وسفلى الأجزاء (السفلي).

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

.
الشكل 3. المستويات المرجعية من خلال الجسم .

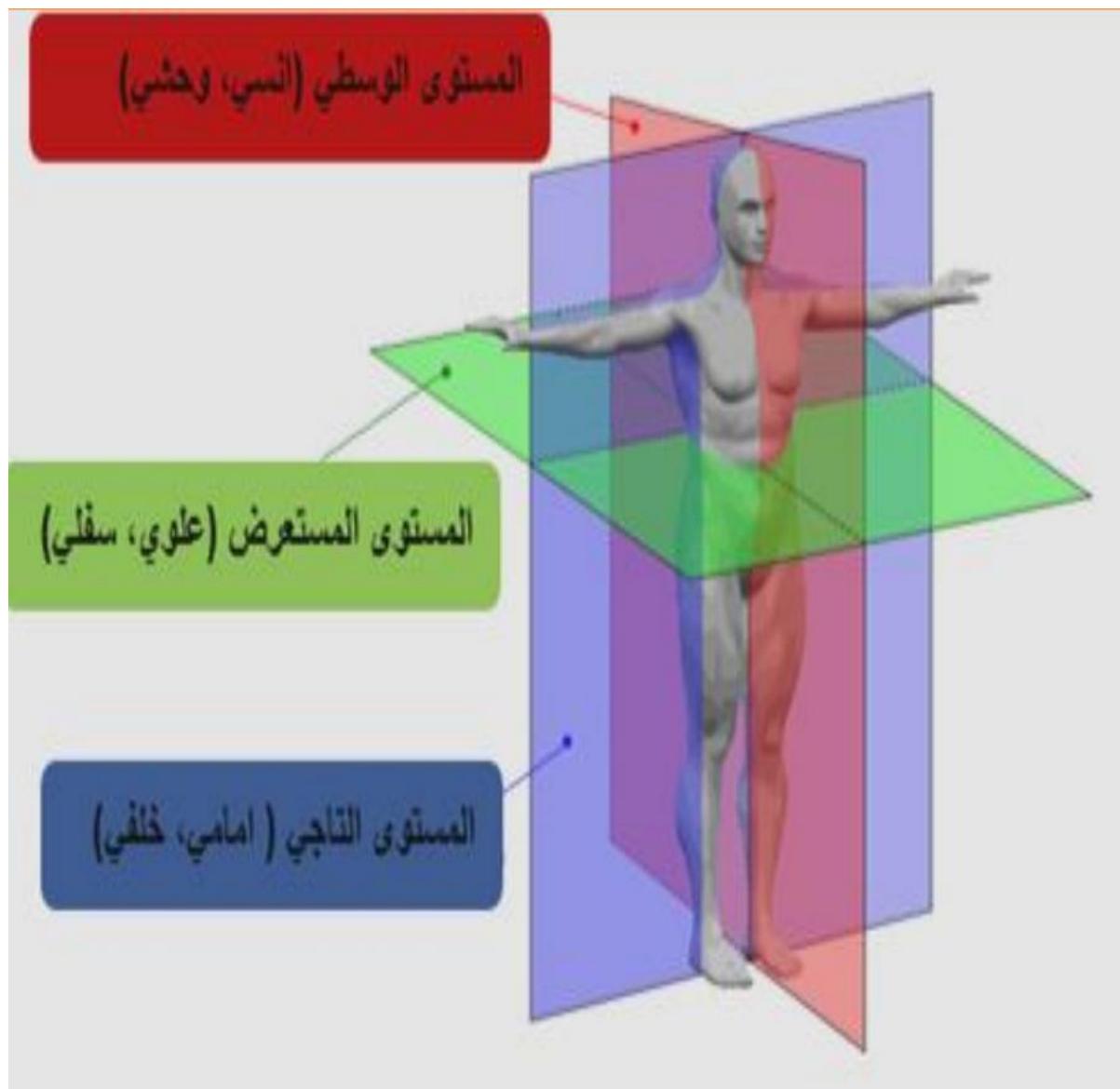
الشكل 4. الدماغ البشري مقسم على طول (أ) المستوى العرضي، (ب) المستوى الإكليلي، و (ج) المستوى السهمي



شكل 4 المستويات التشريحية

ان الأهداف من دراسة المستويات التشريحية :

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



الخلية

الخلية الإنسانية هي الوحدة الأساسية والوظيفية الصغرى في جسم الإنسان، وهي البناء 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 تسбег فيه العضويات الخلوية وتحدث فيه معظم الأنشطة الحيوية.

- **الميتوكوندريا:** هي "محطات الطاقة" التي تحول الغذاء إلى طاقة قابلة للاستخدام.
- **الأجسام الريبوزية (الريبيوسومات):** المسئولة 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)، وكل نوع وظيفة متخصصة.
 - تتجدد الخلايا باستمرار؛ فمثلاً تتجدد خلايا الجلد كل بضعة أسابيع، بينما تعيش بعض الخلايا العصبية طوال عمر الإنسان.

ال الخلية الإنسانية

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 لضمانبقاء الكائن الحقفي.

المكونات الأساسية للخلية

- تتكون الخلية البشرية النموذجية من ثلاثة أجزاء رئيسية:
- **غشاء الخلية (Plasma Membrane):** غشاء رقيق يحيط بالخلية، يعمل ك حاجز انتقائي يتحكم في دخول المغذيات وخروج الفضلات.
 - **النواة (Nucleus):** مركز التحكم الذي يحتوي على المادة الوراثية (DNA) المنظمة في كروموسومات، وهي المسئولة 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.
- **الريبيوسومات:** مصانع دقيقة تقوم ببناء البروتينات بناءً على التعليمات الوراثية.
- **جهاز جولي:** 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:

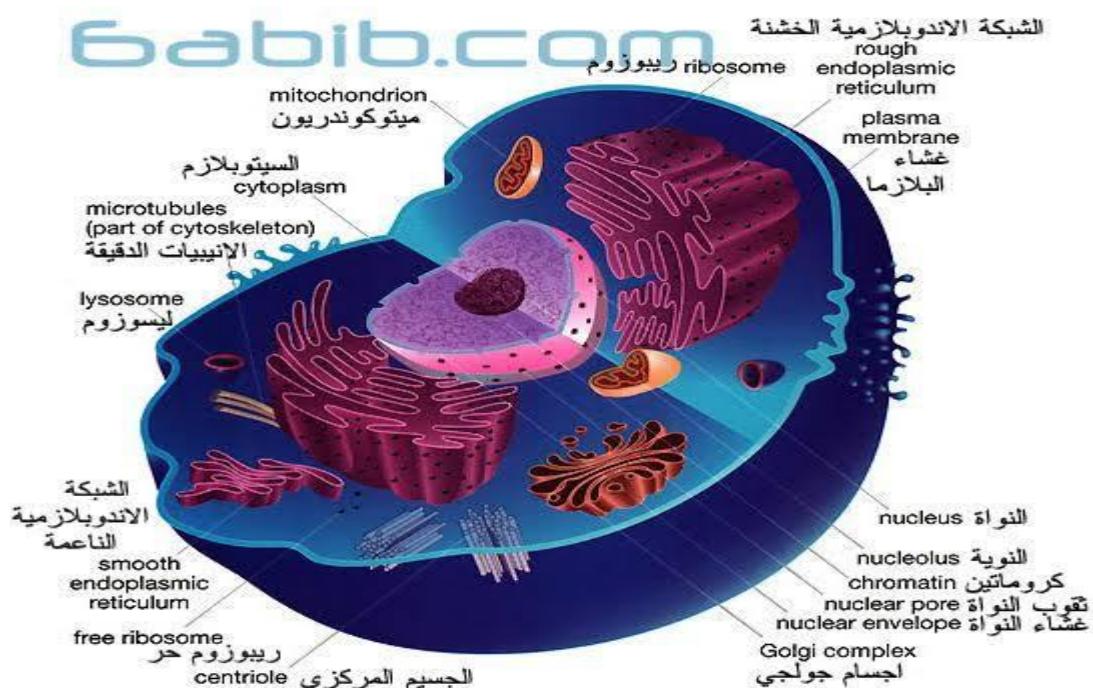
- **الخلايا العصبية:** لنقل الإشارات الكهربائية.

- **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

العظم

ما هي العظام؟

إن العظام ماهي العبارة عن نسيج ضام يحتوي على كميات كبيرة من القالب يشكل الماء 51% من محتوياته وأملاح ويشكل القالب الهيكلي العام للعظم. تترسب الأملاح المعدنية في القالب + ألياف غروية + مواد عضوية + خاليا عظمية.

مِنْ تَكُونُ الْعَظَام

تعتبر العظام المحور الأساسي لقوام الإنسان التي تكسوها العضلات والجلد، ويكون 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%) ومواد عضوية (أمالح معدنية بنسبة 66%) من العظام (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 الميكول و الكولاجين ، الميكول هو عبارة عن مادة شبه مخاطية تشبه الزلال، له دور في أعطاك المرنة للعظم، اما الكولاجين وهو مادة عضوية غروية الشكل لها دور في اكتساب القوة للعظام .

2. مواد غير عضوية وتشكل 65% وتشمل أمالح 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. أوستيوبالستس Osteoblasts وهي خاليا إنتاج العظم .

B. أوستيوكالستس osteoclasts و هي خاليا ماصة أو محطمة للعظم .

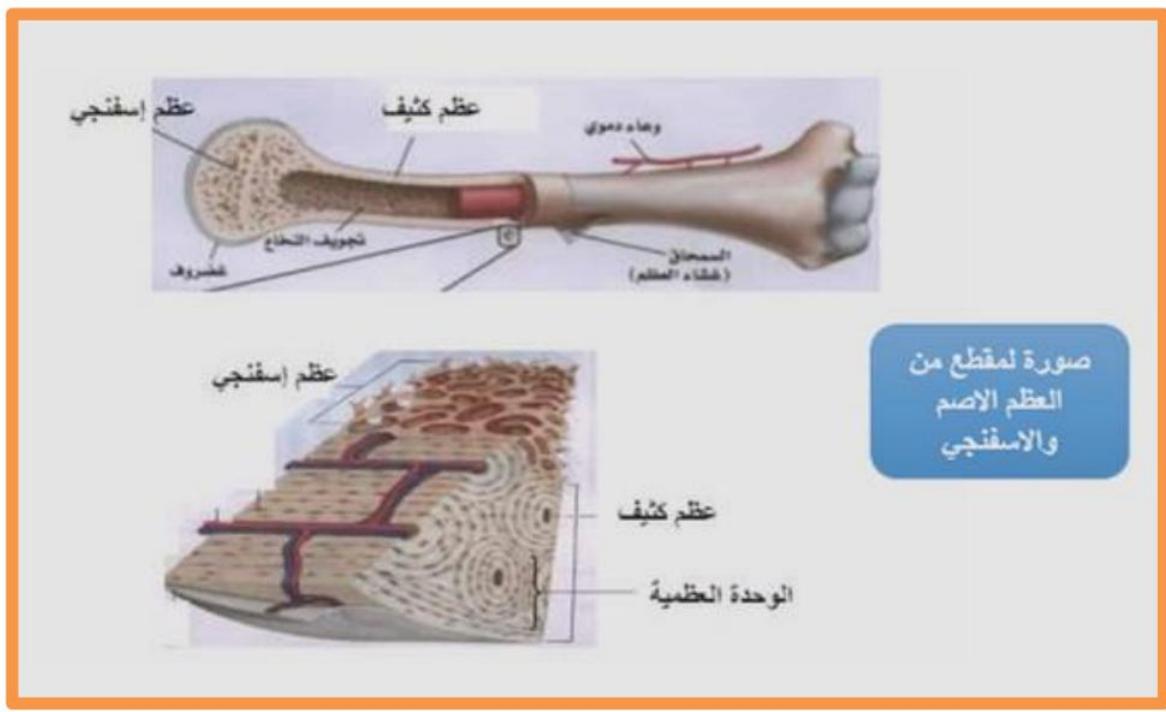
C. أوستوسايتيس osteocytes و هي خاليا عظمية بالغا .

المحظة: ان التوازن بين الاوستيوبالستس و الاوستيوكالستس يحافظ على النسيج العظمي .

أنواع العظام

1. **العظم الأصم** المكتنز الجزء الخارجي المترافق(). نسيج صلب وقوى يتواجد في أجسام العظام الطويلة. يشبه العاج. يلاحظ الشكل.

2. **العظم الإسفنجي** : متكون من شبكة حواجز رقيقة متشابكة. وتكون هذه الكتل معظم أجسام فقرات وال نهايات العليا والسفلى للعظام الطويلة ومغلفة بطبقة رقيقة من العظم الأصم.



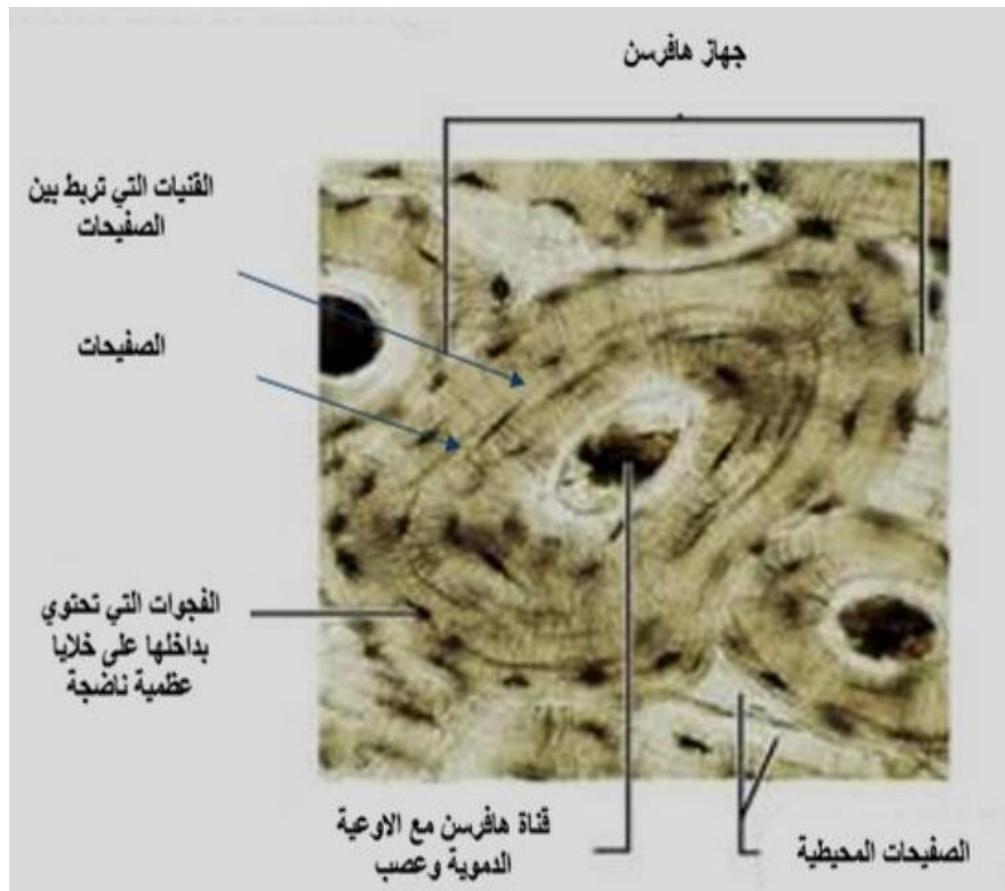
الشكل 6. مكونات العظم

-1- العظم الأصم (المكتنز) الوحدة البنائية للعظم الأصم

وتكون (81%) من مجموع العظام، وت تكون من خلال عظام متكدسة ونظام هافرسن، والتي تتصل ببعضها بواسطة قنوات فولكمان وهذه تحتوي على شعيرات دموية رقيقة وشعيرات عصبية دقيقة، وربما قنوات لمفاوية، وتنعدى العظام الكثيفة بواسطة الدورة الدموية بين الخلوية. كذلك تتميز بالتحول البطيء وقلة مرونتها مقابل مرتانها وتحملها للصدمات والالتواءات.

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

يوضح الشكل 6 صورة حية لمكونات العظم الاصم.



-العظم الإسفنجي

الوحدة البنائية للعظم الإسفنجي

اتجاه المؤثرات والضغط، ولها القدرة على التغيير السريع والعللي، ولكنها تمتاز بأنها أقل تحملًا وهي تحتوي على حواجز وعوارض وهي أقل كثافة، وتختضع أكثر لعملية تجديد البنية بناء على للصدمات الخارجية، وأكثر مرونة من العظم الاصم. يحتوي العظم الإسفنجي على صفيحات مع خاليا عظمية وفجوات كبيرة ما بين اجهزة هافرسن مملوءة بالأوعية الدموية ودهن ونسيج ليفي مع سائل. يتکاثر تجمع الصفيحات في العظم الإسفنجي في مواضع المعرضة للشدة والضغط.

يوضح العظم الإسفنجي. يتكون من صفائح غير منتظمة متقلعة 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 اجهزة هافرسن) مملوءة بالأوعية الدموية والدهن ونسيج الليفي + سائل .

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

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

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

ملاحظة: يتخلل الجزء الإسفلجي وحواجزه نسيج فيه خاليًا وأوعية دموية يسمى النقي الأحمر لصبغ الدم في الطفولة يكون في جميع العظام / ولكن البالغين في عظم القص والقرات ونهايات العظام الطويلة .

أشكال العظام

من حيث الشكل - الحجم - الوظيفة لذا تقسم من حيث شكلها إلى الأنواع الآتية :

1- (Long bones) الطويلة العظام

طويلة نسبياً ورفيعة، توجد في مناطق عدة في الأطراف العليا والسفلى، مثل الذراعين والفخذين، وتعد عظمة الفخذ أكبر وأثقل عظام الجسم، فضالعن عظام الأسنان في اليد والرساغ في القدم. وتحتوي على صفيحة المشاش في النهايتين. عدا الأسنان 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 و تتكون من (مركز العظم (الإسفلجي مغطى بطبقة رقيقة وقوية من العظم الأصم ومغطاة بطبقة من الغضاريف الزجاجية عند تفصيلها مع العظام الأخرى) عظام الرسغ والكاحل والرصفة .)

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 إسفلجية وهي تحفظ بداخلها أعضاء كالقحف ولوح والضالع) حركة قليلة أو معدومة (، وهناك عظام مسطحة (بدل الإسفلجي فسحات هوائية كالجبهة والوجنتين والفقم (. حيث يمتص العظم الإسفلجي ويترك فسحات هوائية وتسمى بالعظم الهوائية ولها فوائد في الجمجمة تقلل وزن الجزء الامامي للجمجمة والوجه .

4- (irregular bones) لعظام الغير منتظمة

أشكالها وسطوها صلبة ومن الأمثلة عليها: فرات العמוד الفقري من عظام الجمجمة . كالقرات والحوضر والعديد عظام الجمجمة) عظام الوجه الصغيرة (وظيفة إسناد / حماية / عتالت للحركة. وهي عظام لها شكلها الخاص المختلف عن العظام الأخرى.

5- (Sesamoid) العظام السمسمائية أو السمسمائية

عظام صغيرة مدوره كان أصلها غضاريف تعظمت عند البلوغ. مغلفة في بعض أوتارا لعضلات عند مرورها بالقرب من العظام عدا السطح الذي يمفصل به العظم ويترافق عليه حيث انه سطح املس. 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 .)
- ✓ تتوارد العظام السمسامية في اوتار عضلات راحة اليد وخاصة عند مفاصل الإبهام) وفي اوتار العضلات المتنية بالأخص الكبير في القدم .)

-6-العظم الهوائية

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

عملية تكوين العظام

ان عملية بناء العظام في الجنين تسمى بالتعظم والتي تبدأ قبل الوالدة وتستمر لغاية السنة الخامسة والعشرون 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 وإنما مخطط للهيكل حيث تبدأ عملية التعظم) في بداية الحياة الجنينية إل توجد عظام حقيقية) العظمي .

وتكون عملية التعظم على نوعين :

أول - 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 وتم عملية التعظم بالشكل والتسلسل التي :

المرحلة الأولى قبل الوالدة

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

تبدأ الخلايا الغضروفية بالانقسام السريع وتتمو الأوعية الدموية وتغزو الداخل النموذج • الغضروفي من عدة نقاط ويتشعب قالب الغضروف بأملأح الكالسيوم .

تبدأ خاليًا بانية العظم بالنمو في الأوعية الدموية الا وستيبالستس .)

• 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 ينكملا نمو العظم الطولي اي يأخذ العظم شكله الطبيعي عند الشخص البالغ ويفصل المشاش ما بين جسم العظم وراسه والتي هي عبارة عن صفيحة غضروفية سميكة تسمى بصفحة المشاش تسمى بمنطقة نمو العظم وهي ضرورية للنمو الطولي للعظم خاليها 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 للسمحاق اذ ان الخلايا الموجودة في السمحاق تنتج طبقات من العظم على السطح الخارجي لجسم العظم وبذا يثخن 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 تتبعه 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 تأكلاها يبقى من صفيحة المشاش اثر على شكل خط رفيع من العظم المكتف يسمى بنبضة المشاش .

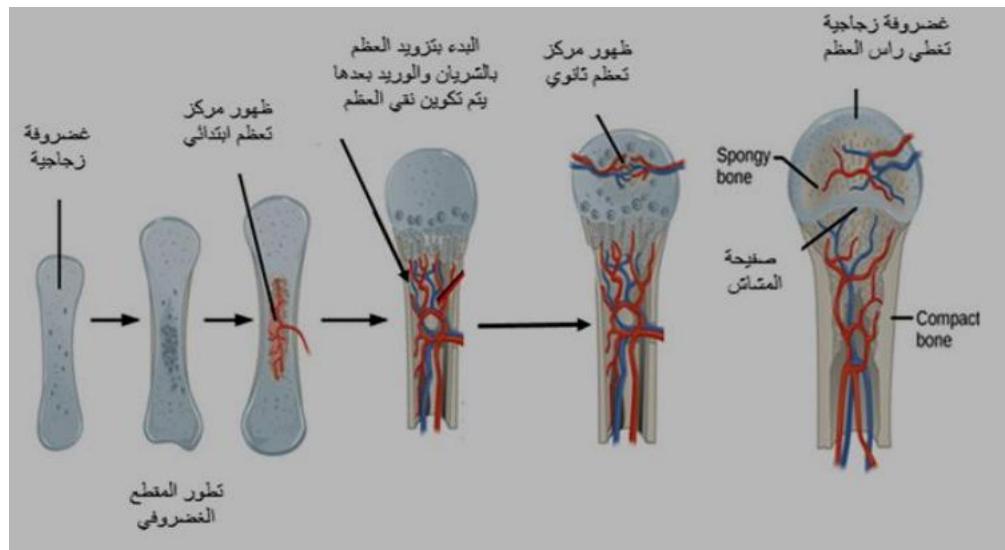
صفحة المشاش : هي صفيحة غضروفية سميكة تفصل الشاش من جسم العظم وهي ضرورية لنمو العظم الطويل الن خاليها تنقسم باستمرار مما تزيد من سمك هذه الصفيحة وتتمو بنفس النسبة قطرها .

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

المراحل الثانية بعد الولادة

بعد الولادة يبدأ ظهور مركز أو مراكزين 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 ٧ . . التطور الزملي للعظم