



فنيات الدعامة والحركة

المراجعة النهائية والتركات الفنية



مع Study Zone.. الصعب يهون، والتفوق مضمون ✦

فنيات الدعامة

المادة: السيوبرين

- **النفاذية:** غير منفذة للماء (تمنع فقد الماء من خلايا النبات)
- **أماكن التواجد:** السيقان الخشبية
- **أماكن الترسيب:** ترسيب داخلي لخلايا خارجية (الخلايا الفلينية) التي تحيط بالنبات من الخارج



المادة: الكيوتين

- **النفاذية:** غير منفذة (تمنع فقد الماء من خلايا النبات)
- **أماكن التواجد:** بشرة النبات الخارجية / التفاح / البرقوق
- **أماكن الترسيب:** على جدر خلايا بشرة الأوراق والساق من الخارج (خارجي-خارجي)



[Study Zone Note: ركز هنا يا بطل.. الكيوتين ترسيب خارجي على خلايا خارجية (بشرة)، لكن السيوبرين ترسيبه داخلي جوه خلايا خارجية (فلينية) عشان يقفلها خالص!]

فنيات الدعامة

المادة: اللجنين

- **النفاذية:** غير منفذة للماء
- **أماكن التواجد:** جدران أوعية/ قصيبات الخشب - الغلاف الخارجي لبذور...
- **أماكن الترسيب:** ترسيب داخلي لخلايا داخلية (الاسكلرنشيمي). تكسب جدران الخلايا القوة والصلابة

المادة: السليلوز

- **النفاذية:** منفذة للماء
- **أماكن التواجد:** أعناق أوراق النباتات الخضراء كالملوخية
- **أماكن الترسيب:** ترسيب خارجي لخلايا داخلية (كولنشيمي). تكسب جدران الخلايا القوة والمرونة



[Study Zone Note: السليلوز بتاع المرونة زي عود الملوخية يروح وييجي معاك، بس اللجنين ده بتاع الصلابة والناشفان زي الخشب وبذور المكسرات!]

فنيات الدعامة

اسم النسيج ← نوع الدعامة

← لا دعامة تركيبية ❌

بار انشيمي (غير مغلظ)

← تركيبية ✔

الكولنشيمي (سليلوز)

← تركيبية ✔ الإسكلرنشيمي (سليلوز و لجنين) غير حي (فاقد للبروتوبلازم)

← تركيبية ✔

الخلايا الفلينية (سيوبرين) غير حيه

← تركيبية ✔

خلايا بشرة الورقة (الكيوتين)

← تركيبية ✔

نسيج الخشب (لجنين)

← لا دعامة تركيبية ❌

نسيج اللحاء ←

العمود الفقري (إسم الفقرات / عددها / رقمها بالترتيب / موقعها / الحجم / التمفصل)

1. فقرات عنقية: 7 فقرات | (1 : 7)
العنق | متوسطة | متمفصلة

2. فقرات صدرية: 12 فقرة | (8 : 19)
الصدر | أكبر من العنقية | متمفصلة

3. فقرات قطنية: 5 فقرات | (20 : 24)
تواجه تجويف البطن | أكبر الفقرات حجماً | متمفصلة

4. فقرات عجزية: 5 فقرات | (25 : 29)
بين عظام الحرقفة | عريضة ومفلطحة | ملتحمة معاً

5. فقرات عصوية: 4 فقرات | (30 : 33)
نهاية العمود الفقري | صغيرة الحجم | ملتحمة معاً



عدد عظام العمود الفقري


33 26



33 فقرة مقابل 26 عظمة

• الفقرات غير الملتحمة «المتفصلة»: 24 (7 عنقي + 12 ظهرية + 5 قطني)

• الفقرات الملتحمة: 9 (5 عجزية + 4 عصية)

[Study Zone Note:  ليه 33 فقرة بس 26 عظمة؟ عشان العجزية الـ 5 بيلتحموا ويعملوا عظمة واحدة، والعصية الـ 4 بيعملوا عظمة واحدة. احسبها تطع 26 عظمة بالظبط!]



انحناءات العمود الفقري :

- العنقية « أمام » | الصدرية « خلف »
- القطنية « أمام » | العجزية والعصصية « خلف »
- أكبر إنحناء يقع في منطقة الفقرات الصدرية ويكون للخلف

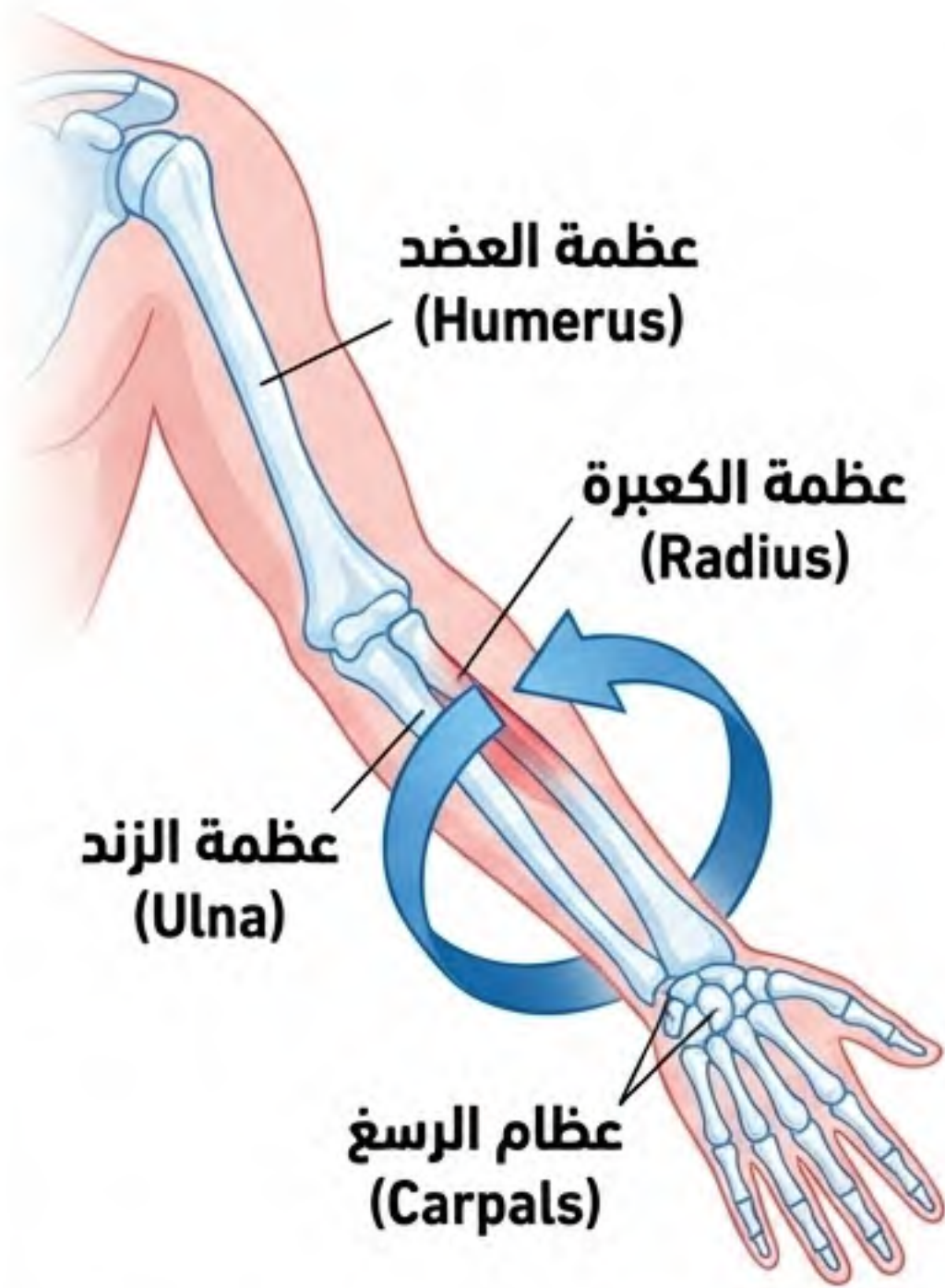
أحجام الفقرات (تزيد تدريجيا من العنقية للقطنية):

- أكبر فقرات العمود الفقري حجما رقم 24
- أصغرهم جميعا رقم 33
- أصغر الفقرات المتمفصلة حجما العنقية الأولى
- الفقرة 20 تكون بالنسبة إلى الفقرة 21 أصغر قليلا
- الفقرة 24 إلى 23 أكبر قليلا

فنيات تمفصل الفقرات:

10 ، 6 ، 6 ، 5 ، 2 ، صفر

- 2 مفصلي علوي مع الفقرة العنقية الثانية (زلالي) - 2 مفصلي سفلي مع الفقرة العنقية الرابعة (زلالي) 
- 2 غضروفي مع جسم الفقرة العنقية الثانية والرابعة 
- 2 مفصلي علوي مع الفقرة الصدرية الثانية (زلالي) - 2 مفصلي سفلي مع الفقرة الصدرية الرابعة (زلالي) 
- 2 غضروفي مع جسم الفقرة الصدرية الثانية والرابعة - 4 مفاصل زلائية مع الضلوع (مفصلين مع كل ضلع) 
- 2 مفصلي علوي مع الفقرة القطنية الخامسة (زلالي) - 1 غضروفي مع جسم الفقرة القطنية الخامسة 
- 2 مفصل زلالي مع عظمتي الحوض - 1 غضروفي مع العصعصية 
- 2 مفصلي علوي مع الفقرة القطنية الثانية (زلالي) - 2 مفصلي سفلي مع الفقرة القطنية الرابعة (زلالي) 



الكعبرة والزند:

تتحرك حركة نصف دائرية حول عظمة الزند الثابتة. تحدث الحركة النصف دائرية للكعبرة حول الزند علي مستوي المفصل الموجود بين الكعبرة والزند وليس مفصل الكوع أي أن عظمة الزند ثابتة بالنسبة لعظمة الكعبرة أثناء حركة الكعبرة النصف دائرية حول عظمة الزند ، ومتحركة بالنسبة لعظمة العضد أثناء ثني الذراع.

عظام الرسغ:

يتكون من 8 عظام في صفين
* يتصل طرفها العلوي بالطرف السفلي للكعبرة فقط « لا يتصل بعظمة الزند و يتصل طرفها السفلي بعظام راحة اليد. الكعبرة.

عظمة العضد:

من مكونات الطرف العلوي يشارك طرفها العلوي في تكوين مفصل الكتف.

[Study Zone Note: جرب تفرد ذراعك وتلف كف إيدك.. العظمة اللي بتلف معاك دي الكعبرة، إنما الزند ثابتة في مكانها مابتتحركش!]



الانزلاق الغضروفي:

أكثر قرص غضروفي معرض للإنزلاق والتآكل هو القرص الغضروفي قبل الأخير رقم (22) الموجود بين القطنية الرابعة والخامسة (يحدث الإنزلاق الغضروفي بسبب الحركة التي يتعرض لها القرص الغضروفي بين فقرات غير ملتحمة).

مفاصل الركبة:

عند غياب السائل الزلالي من مفاصل الركبة : يحدث تآكل للغضاريف التي تكسو اطراف العظام المكونة لمفصل الركبة نتيجة احتكاك هذه الغضاريف ببعضها مما يؤدي لصعوبة حركة المفصل وعلي المدى البعيد قد تتعرض العظام للتآكل أيضا.

غياب الغضاريف:

لا توجد المفاصل الغضروفية بين جميع فقرات العمود الفقري. لأنه لا يوجد مفاصل غضروفية بين الفقرات العجزية وبعضها والفقرات والعجزية.

جرد المفاصل الزلالية

مفصل الكتف:



2 عظمة (لوح الكتف + العضد).
التقاء رأس عظمة العضد ولوح الكتف عند
التجويف الأروحي.
(زلالي واسع الحركة يسمح بحركة العظام في
اتجاهات مختلفة).

مفصل الفخذ:



٢ عظمة (الفخذ + عظام الحزام الحوضي).
التقاء رأس عظمة الفخذ بعظام الحزام
الحوضي عند التجويف الحقي.
(زلالي واسع الحركة يسمح بحركة العظام في
اتجاهات مختلفة).

مفصل الكوع:



٣ عظام (العضد + الزند + الكعبرة).
التقاء الطرف السفلي لعظمة العضد بالطرف
العلوي لعظمتي الساعد.
(زلالي محدود الحركة يسمح بحركة العظام في
اتجاه واحد للأمام).

مفصل الركبة:



٣ عظام (الفخذ + القصبية + الرضفة).
التقاء الطرف السفلي لعظمة الفخذ.
(زلالي محدود الحركة يسمح بحركة العظام في
اتجاه واحد للخلف).

مقدمة في الحركة

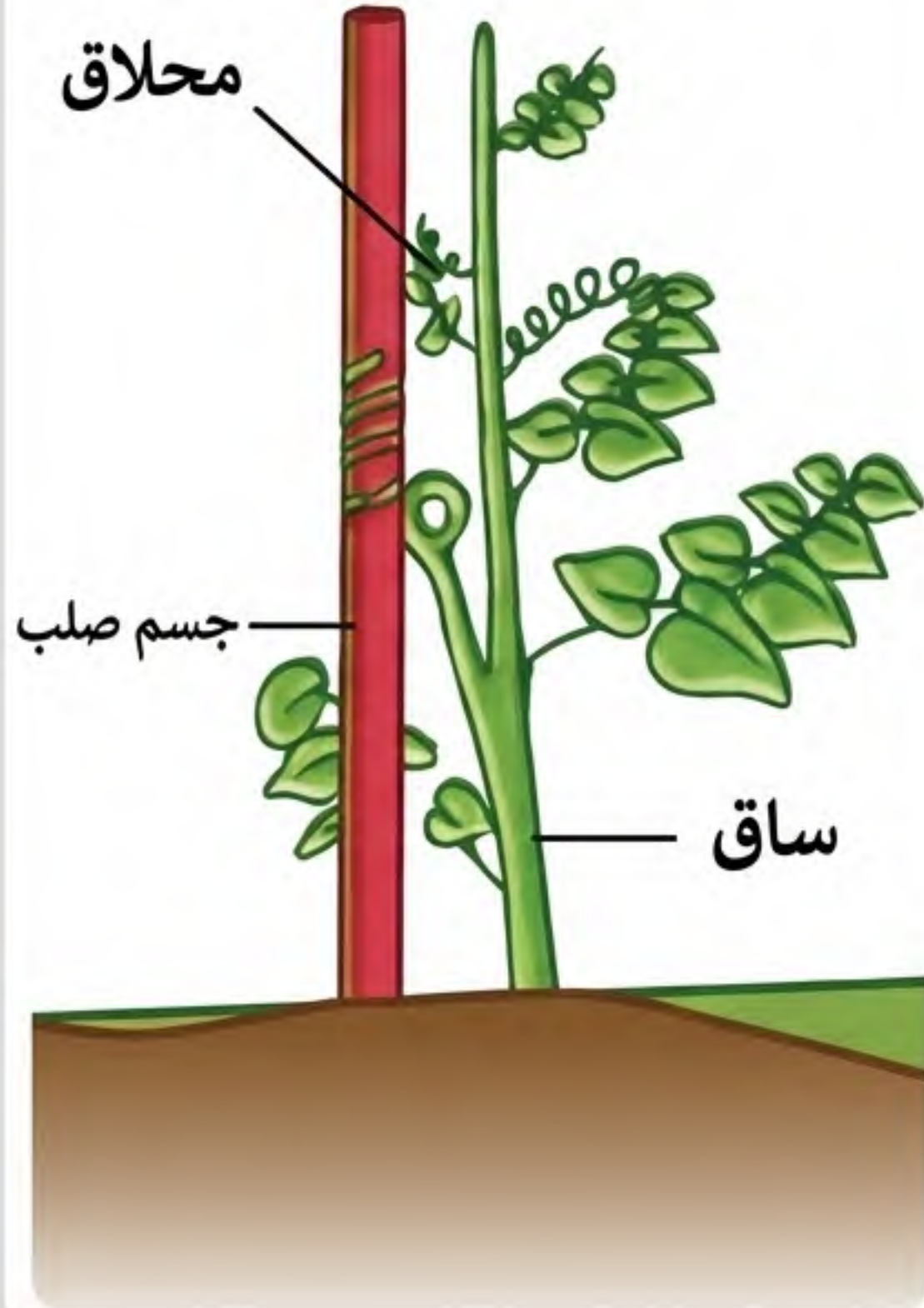
هي حركة الكائن الحي كله من مكان لآخر تمكن الكائن الحي من البحث عن الغذاء أو السعي وراء الجنس أو تلافياً للخطر.

أمثلة الكائنات:

- البراميسيوم بالأهداب - الأميبا بالأقدام الكاذبة - الحشرات - الطيور.

أمثلة الحركات:

- الأطراف العلوية والسفلية - الحركة الدودية في القناة الهضمية (أمعاء)
الفقاريات - حركات الإنتعاء بأنواعه - حركات الشد - النباتات آكلة الحشرات.



حركة الشد في البازلاء (النباتات المتسلقة)

1

تحتاج إلى دعامة صلبة.

2

تتم بواسطة المحاليق.

3

أهمية المحاليق : تشد الساق نحو الدعامة
فيستقيم الساق رأسياً.

4

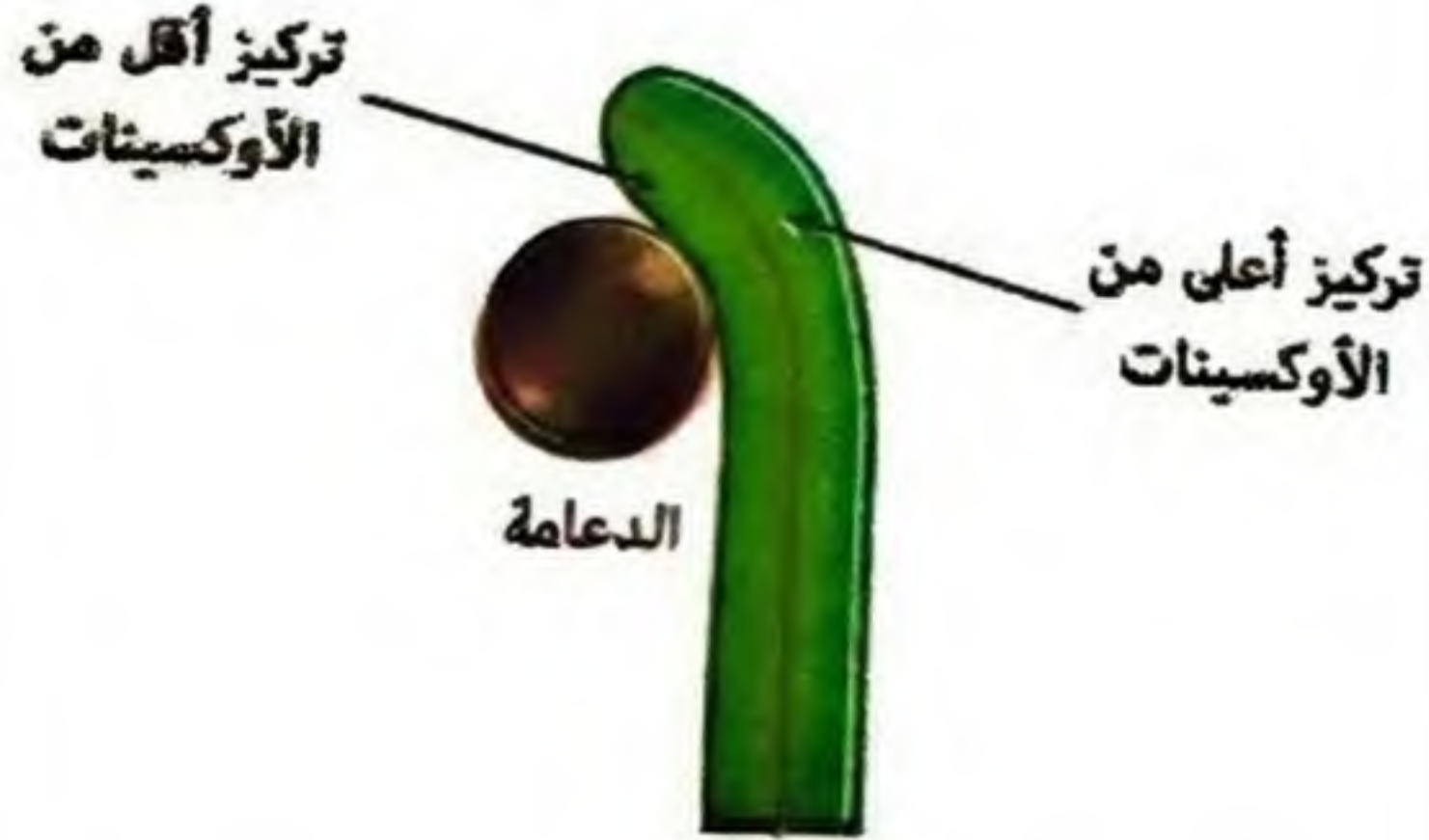
أهمية الحركة : هي نمو الساق رأسياً للحصول
على القدر الكافي من ضوء الشمس للقيام
بعملية البناء الضوئي.

علاقة الأوكسينات بالتفاف حلق النباتات المتسلقة حول الدعامة الصلبة

تعتمد عملية التفاف المحالق حول الدعامة الصلبة على التوزيع غير المتكافئ للأوكسينات في جانبي المحالق:

- زيادة كمية الأوكسينات في الجانب التي لا تلامس الدعامة مما يؤدي إلى زيادة نمو واستطالة خلايا هذا الجانب.
- قلة الأوكسينات في الجانب الملامس للدعامة مما يؤدي إلى بقاء نمو وبقاء استطالة هذا الجانب.

المؤثر الذي يسبب اختلاف توزيع الأوكسينات هو : اللمس. لذلك عند ملامسة المحالق للدعامة فإن الأوكسينات تهاجر من الجانب الملامس للدعامة إلى الجانب غير الملامس لها بالتالي فإن خلايا الجانب غير الملامس تنمو وتستطيل أكثر من الجانب الملامس فليبتف المحالق حول الدعامة.



[Study Zone Note: الأوكسينات بتكره اللمس! أول ما المحالق يلمس الدعامة، الأوكسينات تهرب للجانب البعيد في الظلمة، فالجانب البعيد يطول أسرع والمحاق يلف على الدعامة!]





- إذا لو لم يجد الحالق ما يلتصق به أثناء حركته الدورانيه فإنه يذبل ويموت (تستمر الساق في النمو بشكل أفقي).
- عندما يلامس المحالق دعامة مناسبة : يزداد تركيز الأوكسينات (معدل أو سرعة النمو) في الجانب غير الملامس للدعامة بينما يقل تركيز الأوكسينات (معدل أو سرعة نمو) في الجانب الملامس للدعامة أي يستمر هتمر هذا الجانب في النمو لكن بمعدل أقلام أقل من الوضع السائد قبل قبل التالمس.

حركات نباتية أخرى

في أبصال النرجس - القلقاس :
• حركة الشد في الجذور.

الحركات التي تحدث في النبات قد تكون :
• موضعية أو دائبة (-حركة الانتحاء - حركة اللمس -
• -الحركة الدورانية للسيتوبلازم -النوم واليقظة).

الحركة السيتوبلازمية: تحرك السيتوبلازم في الخلايا الحية في دوران مستمر داخل الخلية في إتجاه واحد.
• حركة مستمرة - ذاتية تحدث في الخلايا النباتية والحيوانية.
• تسمح بحركة نواتج الأيض و المغذيات و العُضيات الخلوية.

خد بالك: لا تتأثر بالأوكسينات.



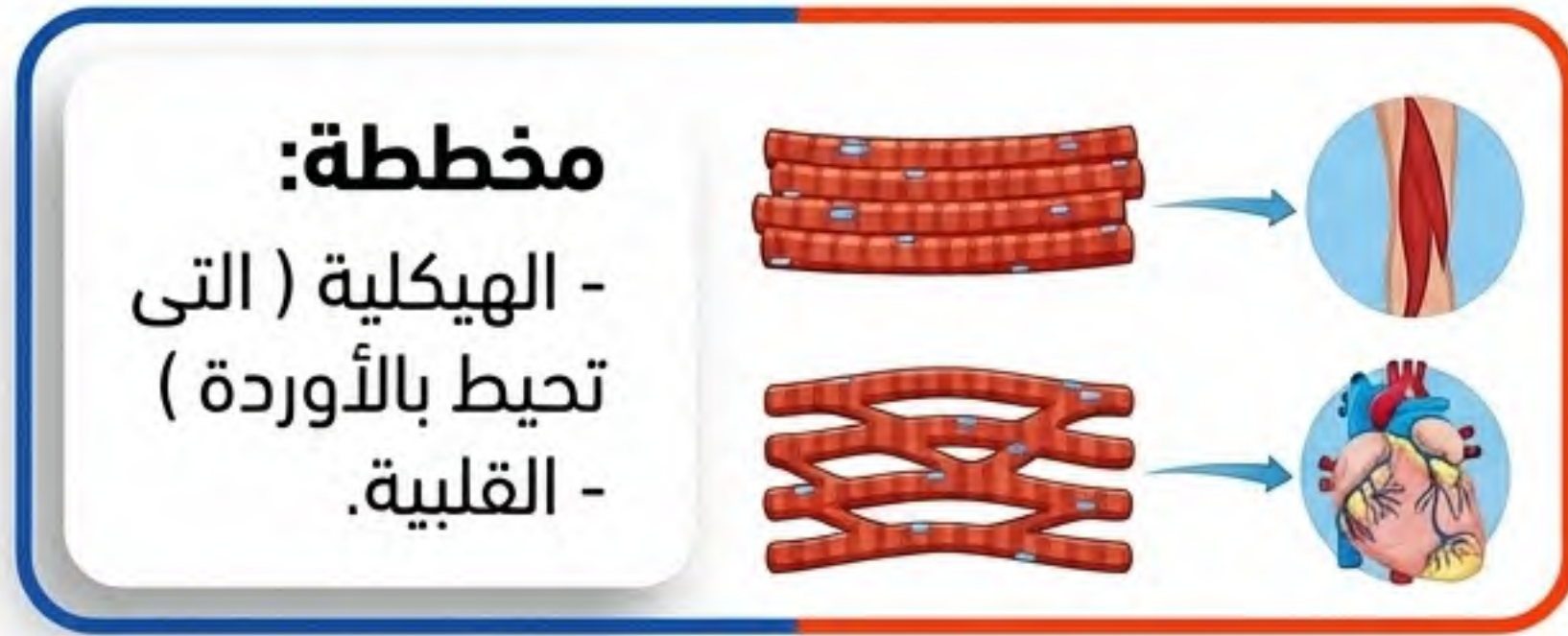
مقدمة الجهاز العضلي

- لا تتميز النباتات بالحركة الكلية (انتقالية).
- الحركات التي تعتمد على وجود الأوكسينات في النبات : الانتحاء (الضوئي - المائي « الرطوبة » - الأرضي)، والشد في محاليق النباتات المتساقطة (البازلاء - العنب - الخيار).
- حركة اللمس والنوم واليقظة في المستحية لا تعتمد على الأوكسينات بل تعتمد على انتقال الماء عبر الخلايا بالخاصية الأسموزية.

الترتيب الوظيفي للأجهزة التي تساهم في الحركة:



التسلسل الهيكلي للعضلة:



ملاحظة هامة:

* أما العضلات التي تعمل على حركة الدم في الأوعية الدموية : يكون (العضلات الملساء فقط).



تشريح الليفة العضلية



خذ بالك : الليفة العضلية هي الخلية العضلية وأي خلية تحتوي على غشاء بلازمي ونواة وسيتوبلازم بس الليفة الليفة العضلية مميزة بمعنى أیه :

الغشاء الخلوي = الساركوليمما

سيتوبلازم = ساركوبلازم الليفة العضلية

قوانين مسائل القطعة العضوية

8. عدد المناطق شبه المضيئة أثناء الانقباض =
صفر (لأنها تختفي تماما)

9. عدد المناطق الداكنة أثناء الانقباض = عدد
المناطق الداكنة أثناء الانقباض (لأنها تظل ثابتة)



تطبيق عملي :

لييفة عضوية تتكون من 5 مناطق داكنة (A) احسب:

- 1- عدد القطع العضوية
- 2- عدد الخطوط الداكنة (Z)
- 3- عدد المناطق المضيئة
- 4- عدد المناطق المضيئة الكاملة
- 5- عدد المناطق المضيئة غير الكاملة
- 6- عدد المناطق شبه المضيئة (H) أثناء الانقباض التام.

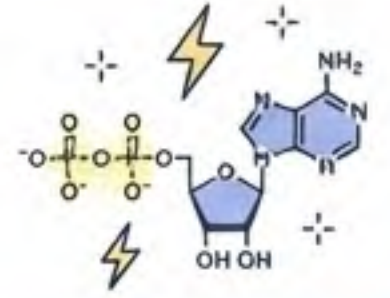
-الحل-

نظرية هكسلي (الخيوط المنزلقة)

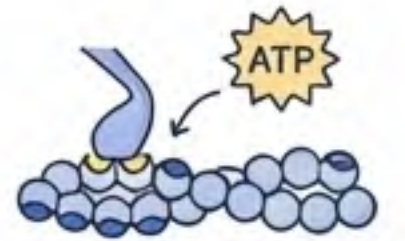
* تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب المجموعات المتجاورة من خيوط الأكتين باتجاه بعضها البعض بمساعدة الطاقة المخزنة في ATP فينتج عنه انقباض الليفة العضلية.



* عملية ارتباط الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء عملية الانقباض أو انفصالها أثناء الانبساط العضلي تحتاج للطاقة المخزنة في جزيئات ATP.



* ومواقع ارتباط الروابط المستعرضة على الأكتين (و جزيء ATP).

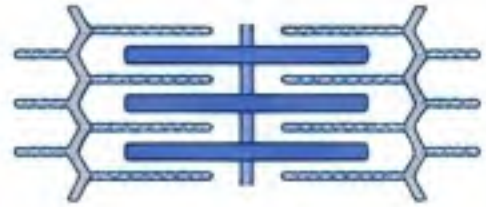
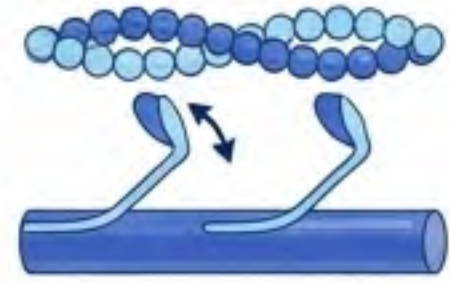


خد بالك: الروابط المستعرضة والـ ATP هما السرا! الروابط بتشتغل كخطاطيف بمساعدة طاقة ATP عشان تسحب الأكتين ويحصل الانقباض، ونفس الطاقة بتحتاجها عشان تفك وقت الانبساط.



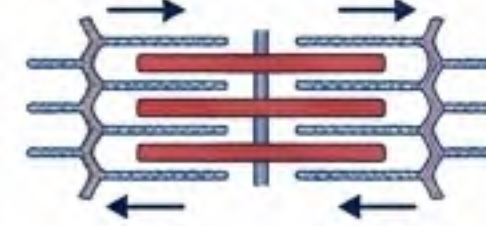
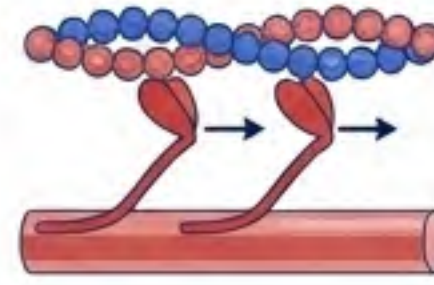
التغيرات التي تحدث للعضلة

عند الانبساط:



العودة للراحة.


عند الانقباض:




الروابط المستعرضة تعمل
كخطاطيف تسحب خيوط
الأكتين بالتالي:
- يقصر طول القطعة العضلية
- تتقارب خطوط (Z) من بعضها
- يقل طول المنطقة المضيئة
بسبب تقارب خيوط الأكتين من
المستعرضة علي الأكتين.


أبطال الانقباض العضلي (الأيونات والإنزيمات)


لكي تنبسط العضلة الهيكلية بعد إنقباضها يلزم وجود:



ATP -1 

2- إنزيم كولين استرييز 

لكي تنقبض العضلة الهيكلية يلزم وجود:

ATP -1 

3- أيونات الصوديوم 

2- أيونات الكالسيوم  4- أسيتيل كولين 

AchE

أسيتيل كولين
استرييز

ATP

أدينوسين ثلاثي
الفوسفات

Na

الصوديوم

Ca

الكالسيوم

أدوار الأيونات:

(A) الأيون المسئول عن نقل السائل العصبي من النهايات العصبية إلى الألياف العضلية (الكالسيوم)

(B) الأيون الذي يحفز العضلة على الإنقباض بصورة مباشرة (الصوديوم)

(C) أهمية أيونات الكالسيوم في الإنقباض: تحتاج العضلات مركبات ATP لحدوث الإنقباض والانبساط لذلك : * يظهر أعلى عدد من مركبات الفوسفات الحر و جزيئات ADP في العضلة بعد.



✦ مع Study Zone..

✦ الصعب يهون، والتفوق مضمون ✦

انتهت مراجعة فنيات الدعامة والحركة.



! تنويه هام

الملاحظات اللي مكتوبة مش هدفها نهائي تلخيص الفصل لكن هدفها هدفها الأساسي هو التركيز علي **أهم النقاط اللي وردت في الفصل** وتوضيح بعض النقاط لفهمها بشكل أعمق وقراءة الملاحظات لا تغني **أبدأ عن مذاكرة الفصل بشكل تفصيلي من المصدر الأساسي.**

ميكانيكا الماء في النبات: مصطلحات أساسية

الضغط الأسموزي

الضغط الناشئ عن تركيز الذائبات (أملاح أو سكريات) داخل المحلول.

الخاصية الأسموزية

خاصية انتقال جزيئات الماء من المحلول الأعلى في تركيز الماء (الأقل في تركيز الذائبات) إلى المحلول الأقل في تركيز الماء (الأعلى في تركيز الذائبات) عبر وسط أو غشاء شبه منفذ.

ضغط الامتلاء

الضغط الذي يدفع الغشاء الخلوي باتجاه جدار الخلية نتيجة امتلاء فجوتها العصارية بالماء بعد امتصاصه بالخاصية الأسموزية.

عملية البلازمة

انكماش الغشاء البلازمي للخلية الحية نتيجة خروج الماء من البروتوبلازم بالخاصية الأسموزية إلى الوسط المحيط عند تواجدها في وسط أعلى في تركيز الذائبات (أقل في تركيز الماء).

عملية النتج

فقد النبات للماء في صورة بخار ماء من خلال الثغور والعديسات وطبقة الكيوتيكل الشمعية.

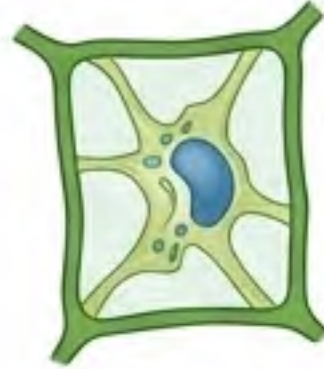
مقارنة بين الخلايا النباتية والحيوانية في محاليل مختلفة التركيز

محلول مخفف Hypotonic



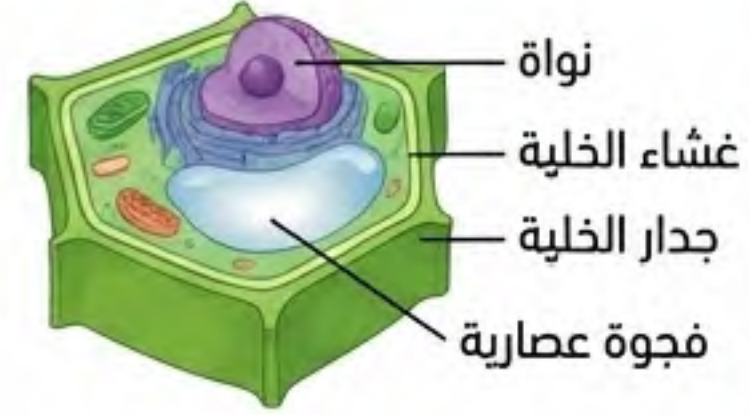
تمتص الخلية الماء بالخاصية الأسموزية الأسموزية وتزداد في الحجم وتنتفخ.

محلول مركز Hypertonic



تفقد الخلية الماء بالخاصية الأسموزية الأسموزية وتقل في الحجم وتنكمش.

محلول متعادل Isotonic



لا يحدث شيء

الخلية
النباتية



تمتص كرية الدم الحمراء الماء بالخاصية الأسموزية وتزداد في الحجم وتنتفخ ثم تنفجر لعدم امتلاكها جدار خلوي يتحمل الضغط الواقع عليه عند دخول الماء.



تفقد كرية الدم الحمراء الماء بالخاصية الأسموزية وتنكمش.



لا يحدث شيء

الخلية
الحيوانية

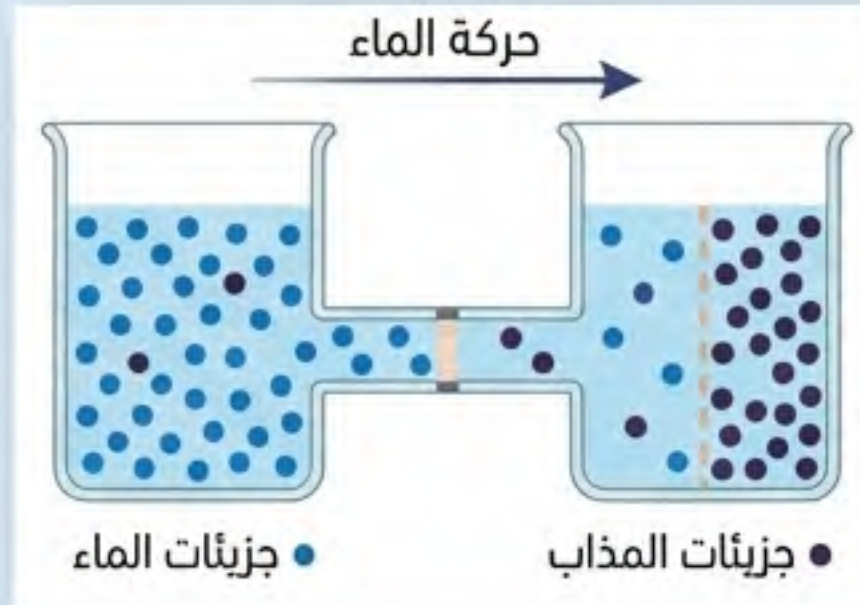
[Study Zone Note:]

ركز هنا! الخلية الحيوانية زي كرات الدم الحمراء بتنفجر لو شربت مياه كثير عشان معندهاش جدار خلوي يحميها زي الخلية النباتية!

قواعد ذهبية في الدعامه الفسيولوجية

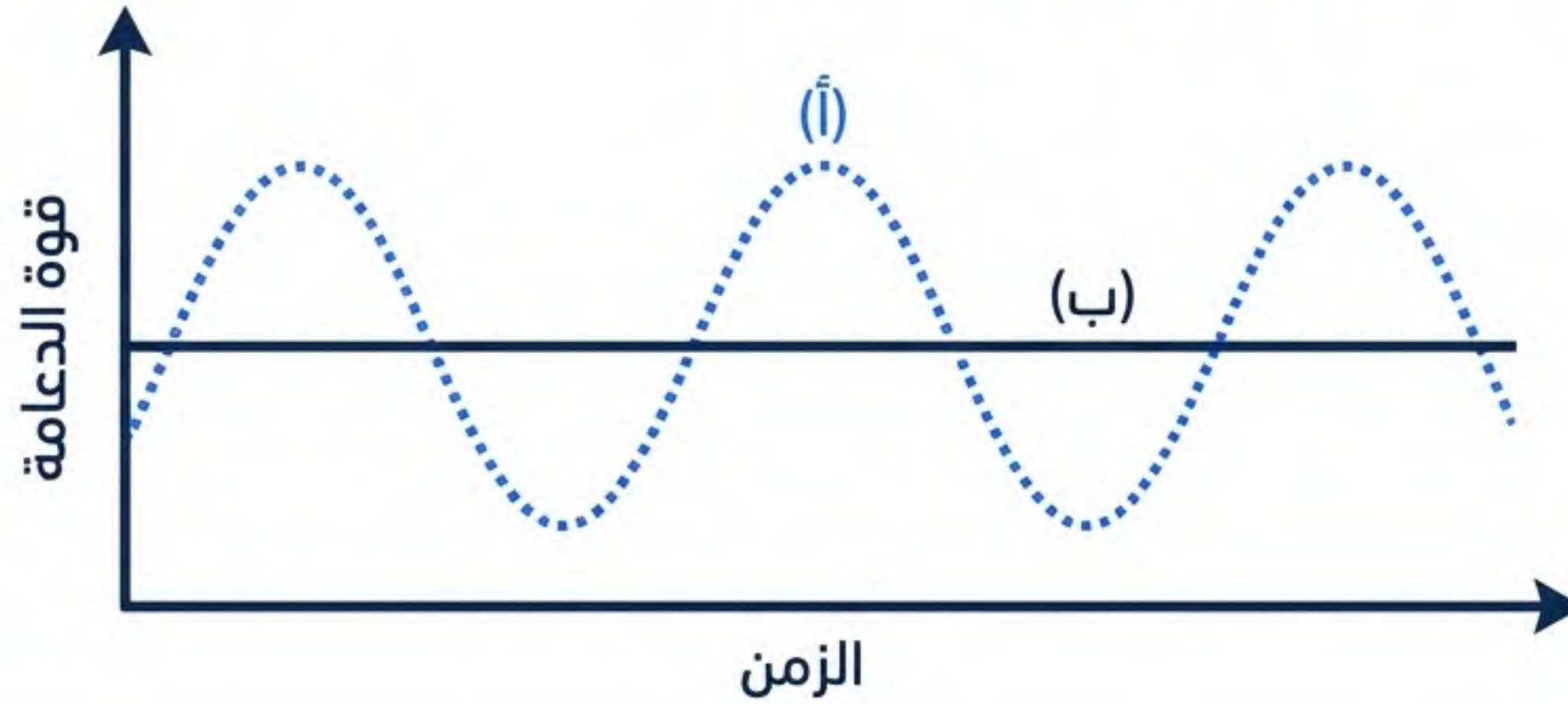
حركة الماء

مرور الماء خلال غشاء شبه منفذ من منطقة ذات تركيز عالي للماء الى منطقة ذات تركيز منخفض للماء و يسمى الضغط الذى يسبب مرور الماء خلال الاغشية شبه المنفذة بالضغط الاسموزى. كلما كان تركيز المواد المذابة فى المحلول كبيرا كلما زاد الضغط الاسموزى.



- ✓ الخلية البكتيرية لها جدار خلوي.
- ✓ كريات الدم الحمراء تخلوا من غالب العضيات وكذلك النواة.
- ✓ بزيادة عدد البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية يزداد معدل البناء الضوئي فيزداد تركيز السكريات البسيطة داخل الفجوة العصارية للخلايا مما يؤدي إلى زيادة الضغط الأسموزي فتزداد قدرة هذه الخلايا على امتصاص الماء بالخاصية الأسموزية فيزداد ضغط الامتلاء وتزداد الدعامه الفسيولوجية.
- ✓ كلما زاد معدل النتج زادت كمية الماء المفقودة
- ✓ كلما زاد معدل النتج زادت كمية الماء المفقودة فتقل الدعامه الفسيولوجية (في حالة عدم ري النبات بالماء).
- ✓ من العوامل التي تؤثر على النتج وبالتالي الدعامه الفسيولوجية في النباتات: الحرارة (أ)، الرطوبة (ل)، الرياح (أ)، الضوء (أ)، عدد الأوراق (أ)، سمك طبقة الكيوتين (ل)، عدد الثغور (أ).

تحليل بياني: الفسيولوجية والتركيبية



سميت الدعامة التركيبية بهذا الاسم لأنها أصبحت من بنية وتراكيب النبات الثابتة. الثابتة.

سؤال هام للتدريب:
طبعا هنا الدعامة (أ) هي الفسيولوجية لأنها بتروح وتيجي زي م قلنا لكن الدعامة (ب) دي دعامة تركيبية (دائمة).

الدروع الكيميائية: الدعامة التركيبية

السيوبرين	اللجنين	الكيوتين	السليولوز
مادة صلبة تترسب في الخلايا الفلينية الخارجية للسيقان التي تحيط بالنبات للمحافظة أنسجة النبات الداخلية دعامة تركيبية وله دور في المناعة.	مادة صلبة تترسب في جدر الخلايا الإسكلرنشيمية مثل الألياف والخلايا الحجرية إكساب النبات الصلابة والقوة كدعامة تركيبية وله دور في المناعة.	مادة صلبة غير منفذه للماء للماء تترسب على الخلايا الخارجية للنبات مثل خلايا البشرة لتتحمل مسؤولية الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وتمنع فقد الماء منها ، وله دور في المناعة.	مادة صلبة تمثل الجزء الأساسي في جميع جدر الخلايا النباتية وتترسب في الخلايا النباتية أوفى أجزاء منها لتكسب النبات الصلابة والقوة كدعامة تركيبية مثل الخلايا الكولنشيمية وله دور في المناعة.
(غير منفذ للماء)	(غير منفذ للماء)	(غير منفذ للماء)	(منفذ للماء)

⚠️ متنساش ان الكيوتين لي دور ف الدعامة التركيبية وكمان الفسيولوجية.

⚠️ خلي بالك ان الكيوتين بيترسب علي خلايا البشرة خاصة الخارجية ودا نص الكتاب ف هنستنتج منه ان ترسيب الكيوتين خارجي علي خلايا خارجية.

النسيج الإسكلرنشيمي

نسيج خلاياه ميتة.
جدر الخلايا مغلظة بمادة اللجنين
بالإضافة إلى السيللوز والتغلظ يزيد عند
زوايا الخلايا لذلك يضيف المركز ويبقى
فراغ صغير.
لا توجد بين الخلايا فراغات للتهوية.
من أمثله : الألياف والخلايا الحجرية.

النسيج الكولنشيمي Collenchyma

نسيج خلاياه حية.
شكل الخلايا مستطيل بعض الشيء
النداءة في القطاع الطولي. جلد
جدر الخلايا مغلظة تغليظ غير منتظم
السيللوز. لا توجد بين الخلايا فراغات
للهوية (بمعنى الخلايا مترابطة بدون
فواصل لإعطاء دعامة أكبر).
يكثر وجوده في السيقان العشبية مثل
البقدونس. تدعم هذه الأنسجة النبات
في المراحل المبكرة من حياته.

النسيج البارانشيمي Parenchyma

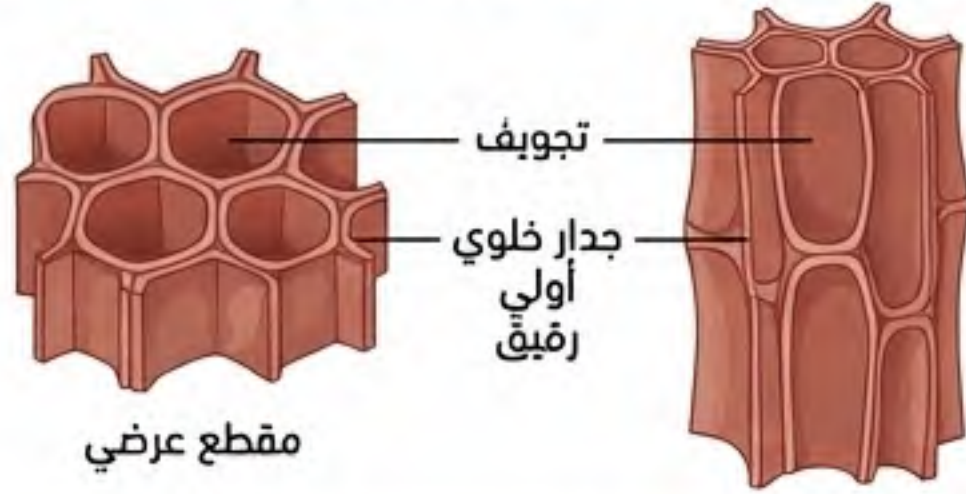
هو نسيج حي له وظائف عديدة مثل
اختزان المواد الغذائية كالنشا، كما
أنه يقوم بعملية البناء الضوئي
والتهوية لما له من خصائص عديدة
حيث بيضاوية الشكل وتحتوى على إن
بلاستيدات خضراء أو ملونة أو عديمة
اللون، جدرها رقيقة تحتوى على فراغات
بينية للتهوية، وبعض الخلايا تحتوى
على فجوة واحدة أو أكثر.

[Study Zone Note:]

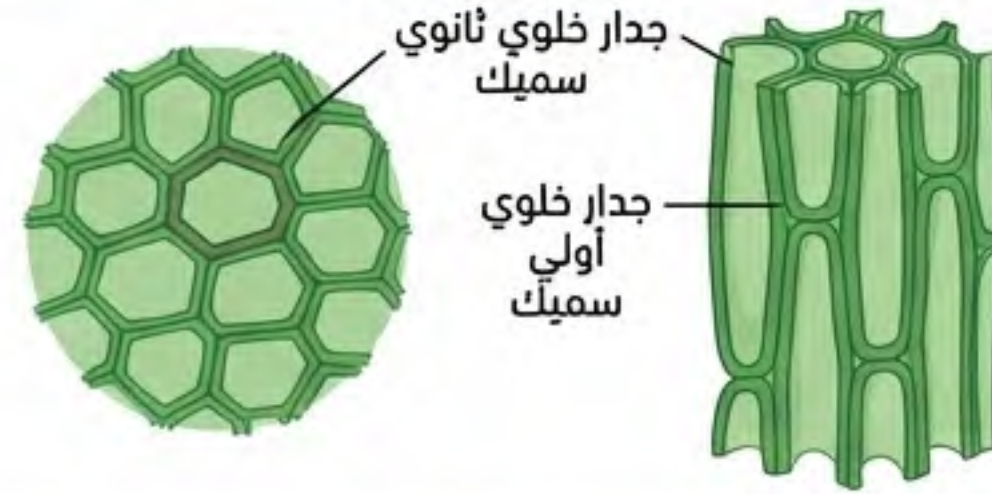
اربط دائماً البارانشيمي بالتهوية، عشان المسافات، والكولنشيمي بالمرونة، والإسكلرنشيمي بالصلابة والقوة!

الأنسجة النباتية تحت المجهر

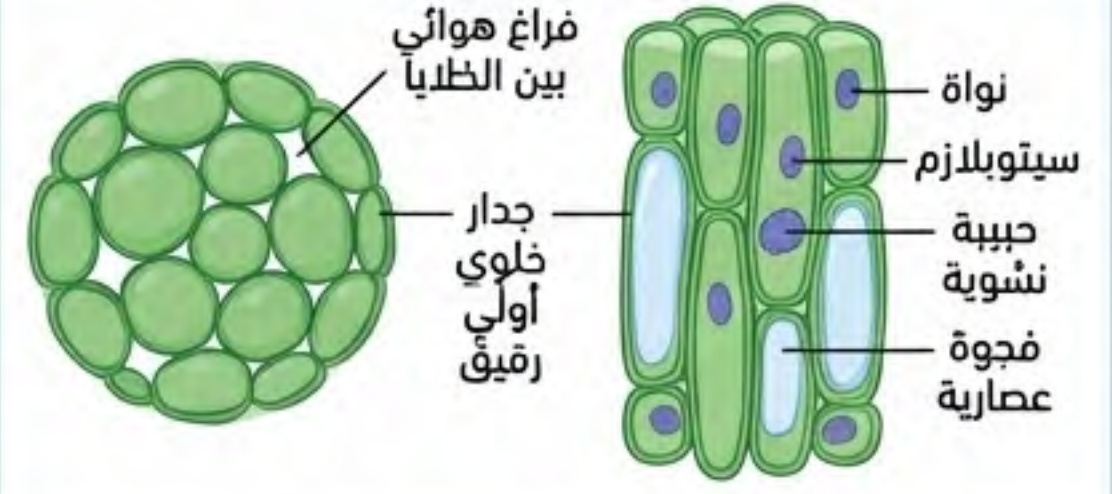
نسيج إسكلرنشيمي



نسيج كولنشييمي



نسيج برانشيمي



حي أم غير حي؟

تراكيب أخرى تحدد النسيج

الجدار الخلوي

الوظائف الرئيسية

الموقع الخاص به

اسم النسيج

حي

خلايا مستديرة بوجه عام لكن يمكن أن يكون لها أشكال أخرى، وهي تحتوي على العديد من البلاستيدات الخضراء و**فجوة عصارية** كبيرة ويمكن أن تمتاز لأداء وظائف مختلفة

جدران خلوية رقيقة مكونة من السليلوز بشكل أساسي

البناء الضوئي، وتخزين الماء والمغذيات، وإفراز العصارة، والمساعدة في تبادل الغازات

داخل تراكيب النبات الرخوة، مثل السيقان والأوراق والجذور

النسيج البرانشيمي

حي

خلايا طويلة، أو أو مستطيلة الشكل، أو مضلعة الشكل

جدران خلوية سميكة وذات طبقات وغير منتظمة مكونة من السليلوز والبكتين

توفير **دعامة** تركيبية، إضافية، ومرونة خاصة في الأجزاء النامية

أسفل بشرة عروق الأوراق والسيقان الصغيرة

النسيج الكولنشييمي

غير حي عادة عند اكتمال النضوج

تفاوت الخلايا في الحجم والتركيب والشكل

جدران خلوية سميكة مكونة من السليلوز والهيميسليلوز واللجنين

توفير **قوة ميكانيكية**

في قشرة السيقان والأوراق والحزم الوعائية (نسيج الخشب الخشب واللحاء) وأجزاء النبات الأخرى (مثل الثمار)

النسيج الإسكلرنشيمي

تجربة البطاطا: الفهم العميق للدعامة 🥔

لو عندك قطعة بطاطا تم غليها في الماء وبعد كده وضعت في ماء مقطر هيحصل الأتي :

لن **يزداد حجمها كثيراً** عشان لما تعرضت للغلي أدى الي موت **الخلايا النباتية** اللي موجودة جواها وتحلل **البروتوبلازم** بما فيه من عضيات منها الفجوات العصارية فتفقد قدرتها علي امتصاص الماء بالخاصية الإسموزية

لكن **حجمها هيزداد قليلاً** ف البداية نتيجة تشرب جدارها الخلوي المكون من السيليلوز سيلوز لبعض من الماء المقطر.

الخلاصة الذهبية:

- الخلية التي يتضح فيها الدعامة الفسيولوجية فقط هي الماهي البارانشيمية.
- الخلية التي يتضح فيها الدعامتين الفسيولوجية والتركيبية هي الكولنشيمية.
- الخلية التي يتضح فيها الدعامة التركيبية فقط هي الإسكلرنشيمية.

[Study Zone Note:]

الغليان ييموت الخلية وبيبيوظ البروتوبلازم، فبتفقد قدرتها على الأسموزية، بس الجدار لسه بيتشرب مياه عادي!

سؤال هام للتدريب



الشكل التالي لخليتين نباتيتين (أ) ، (ب) في قشرة الجذر ، استخدم البيانات الموضحة عليهما ثم اختر إلى أي منهما ينتقل الماء:

ب. ينتقل الماء من الخلية (ب) إلى الخلية (أ).

أ. لا ينتقل الماء بينهما.

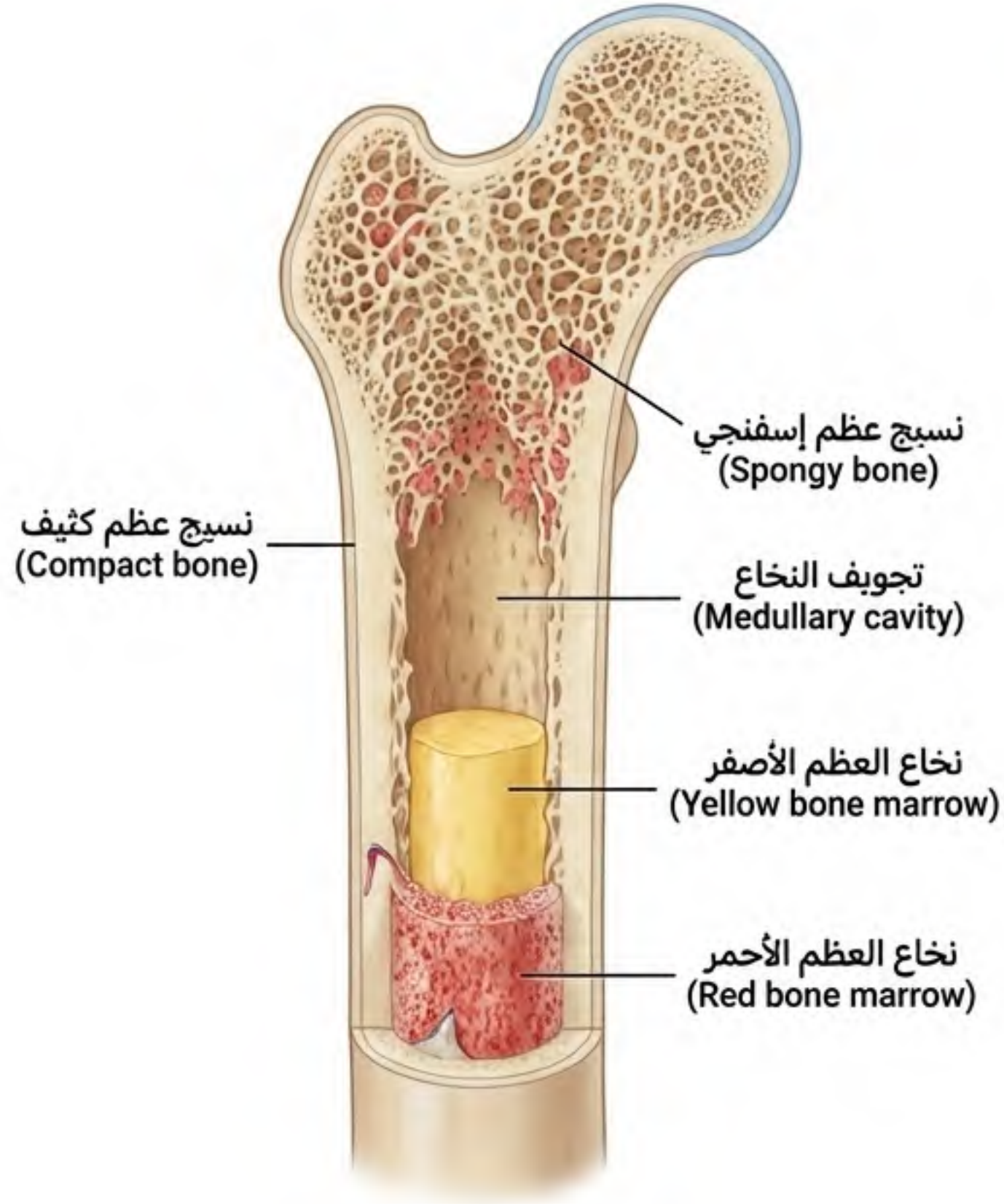
د. يوجد اتزان بينهما.

ج. ينتقل الماء من الخلية (أ) إلى الخلية (ب).

الإجابة والتفسير

الإجابة (ج). وبما ان الضغط الاسموزي هو الاكبر هنقول ان الضغط الاسموزي يساوي:
في (أ) $10 - 7 = 3$ ، وفي (ب) $8 - 3 = 5$.

الدعامة في الإنسان: البنية العظمية



ندخل علي ملاحظات الدعامة ف الإنسان

- نسيج العظم الكثيف **compact bone** الذي يزود الجسم بالدعامة ونسيج العظم الإسفنجي **spongy bone** الذي يزود الجسم بالقوة والدعامة.
- وفي لب العظم يوجد **نخاع العظم الأحمر red bone marrow** الذي ينتج خلايا الدم الحمراء و**نخاع العظم الأصفر yellow bone marrow** الذي يخزن الدهون . الشكل (1-2).

داخل العظام: قناة هافرس وملاحظات هامة



تخترق العظم الكثيف قناة رقيقة صغيرة تعرف بقناة هافرس وهي مكان مرور الأعصاب والأوعية الدموية. الشكل (3-1).

ملاحظات استنتاجية

- استنتج معايا ان العظم فيه أعصاب وأوعية دموية عادي + الصورتين دول هيدولك فهم أعمق للعظم مع انهم مش مش ف المنهج بس حبيت اوضحهم .
- خلي بالك ان الأربطة والأوتار والغضاريف والعظام كلهم نسيج ضام .
- عدد عظام الطفل الصغير بتكون أكثر من عدد عظام الشخص البالغ .
- العظام بتختلف عن بعضها في الشكل والحجم عشان تناسب الوظيفة اللي هتقوم بيها يعني عندك عظمة الفخذ وعظام الفقرات الاتنين مختلفين ف الشكل والحجم عشان كل واحدة فيهم ليها وظيفة مختلفة .

العمود الفقري: المحور الأساسي



العمود الفقري يتكون من **33 فقرة** و **26 عظمة** (7 عظام عنقية + 12 عظمة ظهرية + 5 عظام عظام قطنية + عظمة العجز + عظمة العصعص = 26 عظمة).

العمود الفقري يتكون من خمس مجموعات تختلف عن بعضها في الشكل لاختلاف منطقة تواجهها بالجسم وبالتالي تؤثر على الوظائف التي تؤديها.

فرق بين **النخاع الشوكي** الذي هو نفسه **الحبل الشوكي** وبين **النخاع العظمي** الذي موجود داخل العظام وأخدناه ف **المناعة**.

لاحظ ان الفرات العجزية **5 فقرات ملتحمة** بنحسبهم عظمة واحدة والفقرات العصعصية **4 فقرات ملتحمة** بنحسبهم عظمة واحدة.

الفقرات الظهرية تواجه **الصدر** لكن الفقرات القطنية تواجه **تجويف البطن**.

النتوء المستعرض يحمل **النتوء المفصلي الأمامي** بينما **النتوء الشوكي** يحمل **النتوء المفصلي الخلفي** وراجع تركيب **الفقرة العظمية**.

ميكانيكا الفقرات وثقب الجمجمة

فرق بين دول

- **أكبر الفقرات الملتحمة** هي الفقرة رقم 25 (العجزية الأولى) بينما أصغر الفقرات الملتحمة هي الفقرة رقم 33 (العصصية الأخيرة).
- **أكبر الفقرات المتمفصلة** هي الفقرة رقم 24 (القطنية القطنية الأخيرة) بينما أصغر الفقرات المتمفصلة هي العنقية الأولى.

أرقام هامة

- **عدد النتوءات** في الفقرة العظمية النموذجية = 7 نتوءات.
- **القرة المنصفة للعنق** هي الفقرة رقم 4 لكن الفقرة المنصفة للعمود الفقري هي الفقرة رقم 17 (القرة الظهرية العاشرة).

سؤال تطبيقي

يوجد في قاع الجزء المخي من الجمجمة ثقب كبير ودا عشان يسمح باتصال المخ بالجل الشوكي وخلي بالك هنا ممكي يجي سؤال زي "تستطيع رؤية الثقب الكبير من خلال منظر " (سفلي - أمامي - خلفي - علوي). طبعا الإجابة هتكون منظر سفلي وراجع رسمة الهيكل العظمي.

القفص الصدري والأحزمة



- القفص الصدري يتكون من **37 عظمة**.
- خذ بالك ان **عظمة القص** فيها جزء عظمي والجزء السفلي منها **غضروفي** عشان بيتني افكار ع النقطة دي.
- عندك **12 زوج من الضلوع** (24 ضلع) تقسيمهم كالاتي:
 - **اول 10 ازواج** يتصلوا بعظمة القص وبينتقسموا كمان لـ **اول 7 ازواج** يتصلوا اتصال مباشر بعظمة القص و**الأزواج الثامن والتاسع والعاشر** يتصلوا اتصال غير مباشر مع عظمة القص.
 - **اخر زوجين** من الضلوع مش يتصلوا بعظمة القص خالص واسمهم **الضلوع العائمة**.
- الضلوع ليها دور مهم في **التنفس**.
- **لوح الكتف** عظمة ظهرية لكن **الترقوة** عظمة باطنية.

الهيكل الطرفي: مقارنة الأطراف والتجاويف

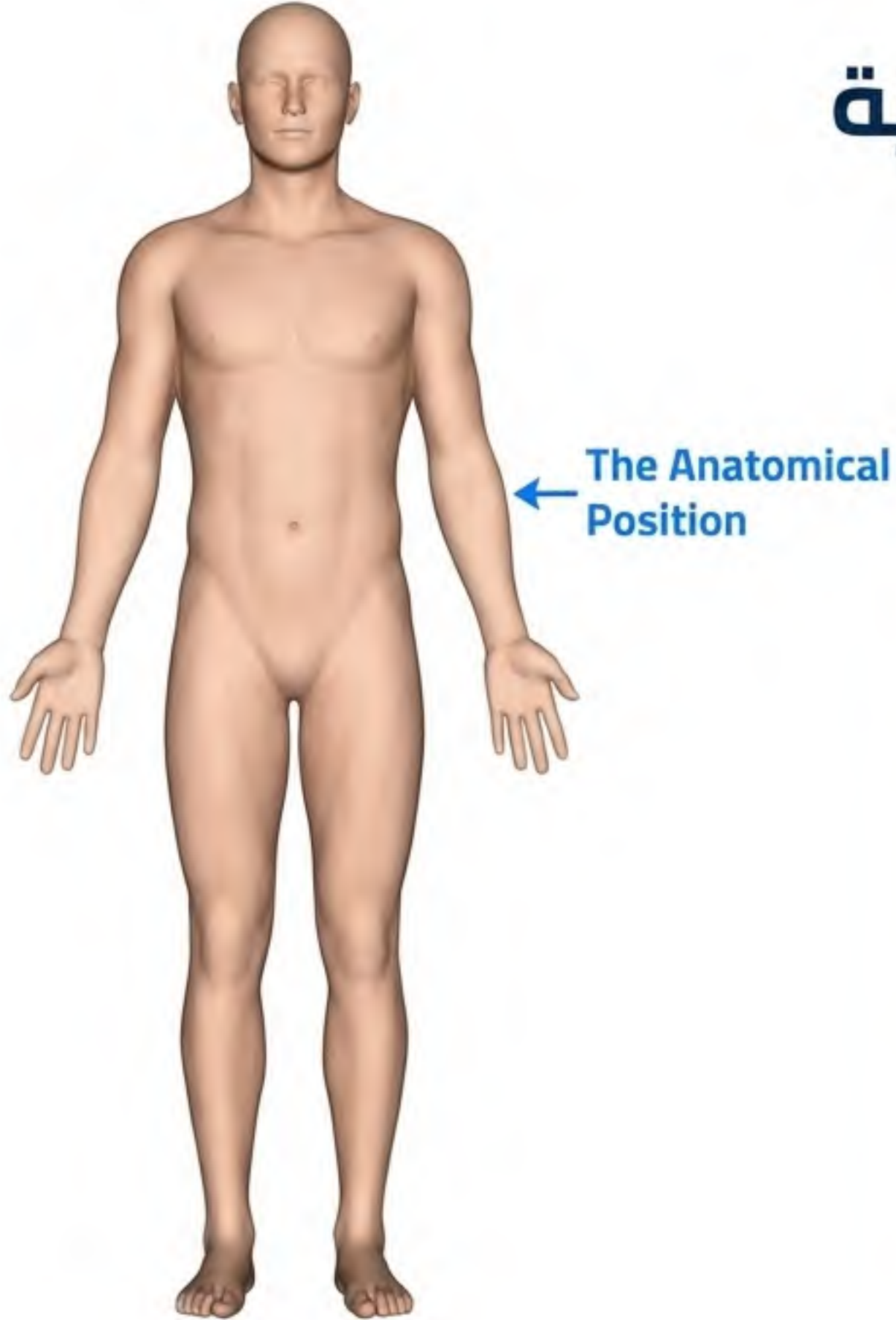
أرقام وتجاويف

- **التجاويف الأرواح** موجود عند الطرف الخارجي لعظمة **لوح الكتف** لكن **الكتف** لكن **التجاويف الحقي** موجود عند موضع اتصال **الخرقفة** بالورك **والعانة**.
- **وجود الأحزمة** عند اتصال أطراف الحيوان **بهيكله المحوري** يؤدي لتدعيم الجسم وسهولة حركته.
- خلي بالك **الخرقفة والورك والعانة ملتحمين** وبنعتبرهم **عظمة واحدة** عشان كده بنقول ان **الحزام الحوضي** بيتكون من **عظمتين** فقط.
- عدد عظام الطرف العلوي الواحد = **30 عظمة** (العضد + الزند + الكعبرة + 8 رسغ يد + 5 راحة يد + 14 سلاميات = 30 عظمة).
- عدد عظام الطرف السفلي الواحد = **30 عظمة** (الفخذ + الرضفة + القصبة + الشظية + 7 رسغ قدم + 5 أمشاط القدم + 14 سلاميات = 30 عظمة).
- عدد التجاويف في الهيكل الطرفي = 6 تجاويف (2 تجاويف أرواح + 2 تجاويف حقي + 2 تجاويف في عظمتي الزند = 6 تجاويف).
- عدد التجاويف في **الطرف العلوي** = 2 (2 تجاويف في عظمتي الزند). 
- عدد التجاويف في **الطرف السفلي** = (صفر). 
- خلي بالك ان **التجاويف الحقي** موجود في عظام **الحزام الحوضي** مش ف الطرف السفلي. 

فرق بين دول

- عظام رسغ اليد  **8 عظام منتظمة** الشكل لكن عظام لعظام رسغ القدم **7 عظام** القدم **7 عظام غير منتظمة** الشكل.
- راحة اليد تتكون من **5 عظام رقيقة مستطيلة** بينما مشط القدم يتكون من **خمسة عظام رقيقة وطويلة**.
- **عظمة الكعب** هي أكبر عظام رسغ القدم. 

الوضع التشريحي والاتصالات الهيكلية



- الوضع التشريحي للجسم (الصورة المرفقة).
- عظمة الكعبرة وعظمة الشظية ف الجهة الخارجية لكن عظمة الزند وعظمة القصبية في الجهة الداخلية الداخلية زي م انت شايف ف الصورة.
- عدد العظام التي تتصل بعظمة القص = 22 عظمة (20 ضلع + 2 ترقوة = 22 عظمة).
- نصفي الحزام الحوضي يتصلوا مع بعض من الناحية الباطنية عند الإرتفاق العاني لكن من الناحية الظهرية يتصلوا بالفقرات العجزية.

الغضاريف: ممتصات الصدمات الصامته



الغضاريف لا تحتوي علي أوعية دموية وتحصل علي الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالإنتشار.

الغضاريف مش بس موجودة عند المفاصل هي كمان بتشكل بعض أجزاء الجسم زي الأنف والأذن والشعب الهوائية.

بما إن الغضاريف مش عندها أوعية دموية تغذيها وبتحصل علي غذائها والأكسجين من العظام فبالتالي التئام الغضاريف بياخد وقت طويل وركز فالمعلومة عشان ممكن يجلك عليها منحنيات بيانية وأفكار عالية.

[Study Zone Note:]

عشان كده لو حد اتعور في غضروف ركبته بياخد وقت أطول بكثير في العلاج من لو كسر عظمة عادية، لإن مفيش دم واصل للغضروف بينيه بسرعة!

الأربطة، الأوتار، والسائل الزلالي

السائل الزلالي

لو غاب السائل الزلالي
اللي عند المفاصل
هيحصل تاكل للغضاريف
أولا نتيجة احتكاكها
لغضريف أنبرا ميحني
ببعضها وعلو وعلو
المدى البعيد قد
قد تتعيد قد تتعرض
العظام للتاكل.

الأوتار

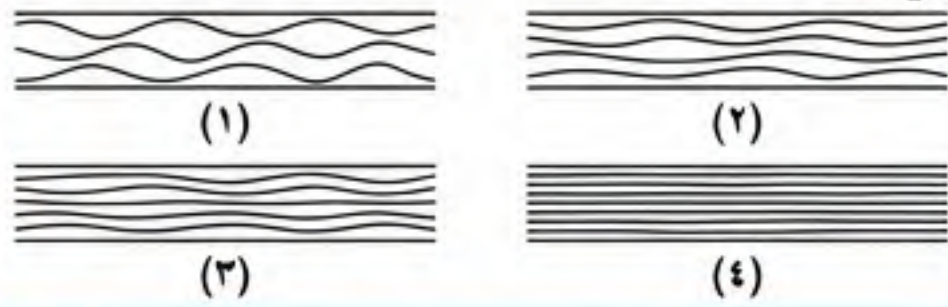
الوتر يربط العضلات
بالعظام.

الأربطة

- عدد الأربطة في مفصل الركبة = **4 أربطة**.
- عدد الأربطة بين الفخذ والقصبة = **3 أربطة** (صليبي امامي + صليبي خلفي + وسطي).
- عدد الأربطة بين الفخذ والشظية = **رباط واحد** (جانبي).
- قد يحدث تمزق للأربطة في حالة: 1. حدوث التواء في 1. بعض المفاصل مثل الركبة. 2. فقد الأربطة مرونتها. 3. تعرض المفصل لضغط خارجي قوي.
- عظام الجمجمة لا تحتوي علي أربطة.
- متنساش ان الرباط عبارة عن حزم منفصلة ويربط العظام بالعظام عند المفاصل والأهم انه بيعمل علي تحديد حركة العظام عند المفاصل في الإتجاهات المختلفة.

تدريب عملي: أفكار الامتحانات (1)

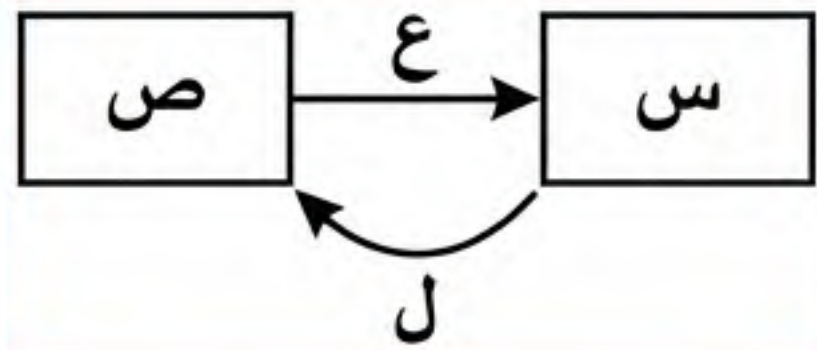
الأشكال التالية توضح الألياف المكونة لرباط معين عند تعرضه لضغط خارجي بشدة مختلفة:



السؤال الأول: الأشكال التالية توضح الألياف المكونة لرباط معين عند تعرضه لضغط خارجي... أي شكل يمثل مقدار عالي من الضغط؟

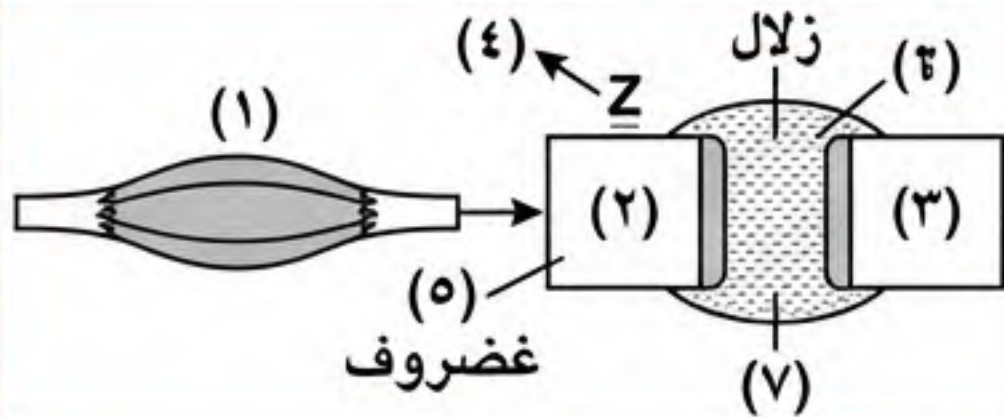
الحل: كل م الضغط الخارجي يزيد كل م الرباط هيتشد أكثر عشان كده الأجابة (أ).

السؤال الثاني: إذا كان التركيبان س و ص يتركان من نفس النسيج والتركيب ع يربط بينهما...



الحل: هنا (س و ص) عبارة عن عظام و (ع) رباط وبالتالي (ل) عبارة عن مفصل.

السؤال الثالث: الشكل التالي لبعض مكونات الجهاز الهيكلي... أي من الأرقام تدل على عظمة؟



الحل: (2 و 3) بينهم سائل زلاي يعني (7) مفصل وبالتالي (2 و 3) عظام وبما ان (1) منتهية بوتر يبقى هي عظمة عشان كدة الإجابة هتكون (أ).

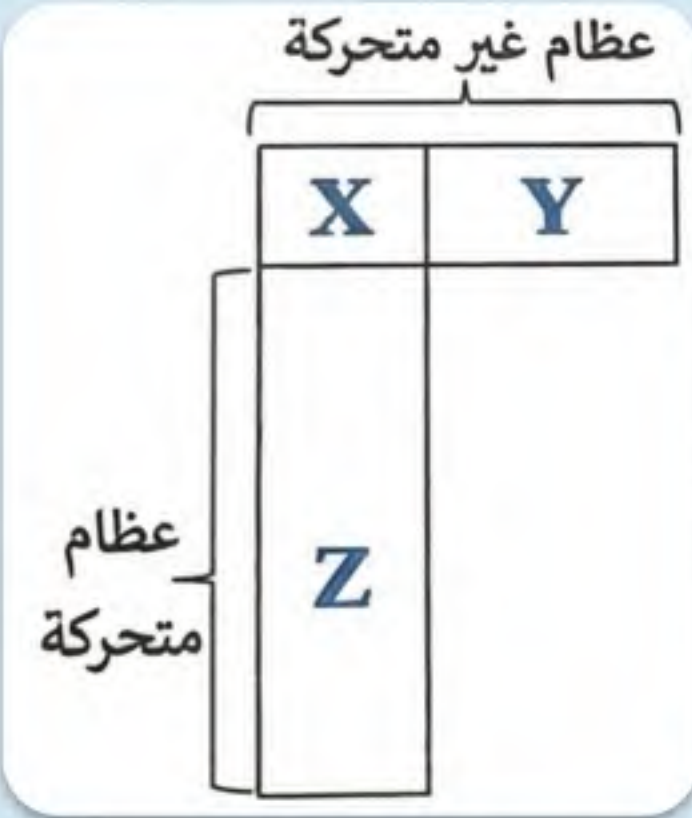
تدريب عملي: أفكار الامتحانات (2)

سؤال الحزام الحوضي: الشكل أمامك شكل توضيحي لجزئين من كل من الهيكل العظمي المحوري والطرفي...

الحل: ركز ف نص السؤال وبعدين ف الرسمه هتلاقي ان العظمتين (Y) هما عظمتي الحزام الحوضي والجزء (X) هو العجز والعصعص ودول مع بعض بنقول عليهم **عظام الحوض** يعني الإجابة (ج).

سؤال النسبة: ما النسبة بين عدد عظام X إلى عدد عظام Z ؟

الحل: نص السؤال هنا بيقول ان دا جزء من الهيكل المحوري ف هتستنتج من الرسمه ان (X) دا الجزء المخي (8 عظام) و (Y) الجزء الجبهي (14 عظمة) و (Z) دا عبارة عن اول 24 فقرة من العمود الفقري لانه بيقولك انه بيمثل العظام المتحركة فقط (24 عظمة) و بكده اكيد الإجابة وضحت انها هتبقى (8) والسؤال الثاني هتكون (3:1).



سؤال الكاحل: الرسم الذي أمامك يوضح أحد مفاصل جسم الإنسان.

ما التركيب المسئول عن تحديد إتجاه الحركة؟

الحل: الإجابة (3) (ببمثل رباط).

الحركة في الكائنات الحية: المفاهيم والأنواع



حشرة ذات هيكل خارجي

الهيكل نوعين

- هيكل خارجي: زي اللي موجود في **المفصليات** مثل **الحشرات**.
- هيكل داخلي زي اللي ف **الفقاريات** ودا يا اما **هيكل غضروفي** مثل سمكة القرش والراي او **هيكل عظمي** كما في **الأسماك العظمية** (سمكة البلطي والبوروي).

[Study Zone Note:]

الإستجابة الإيجابية يعني الكائن بيروح ناحية الحاجة اللي عايزها (زي الأكل)، والسلبية يعني يبعد عن الخطر!

مفهوم الحركة والإستجابة

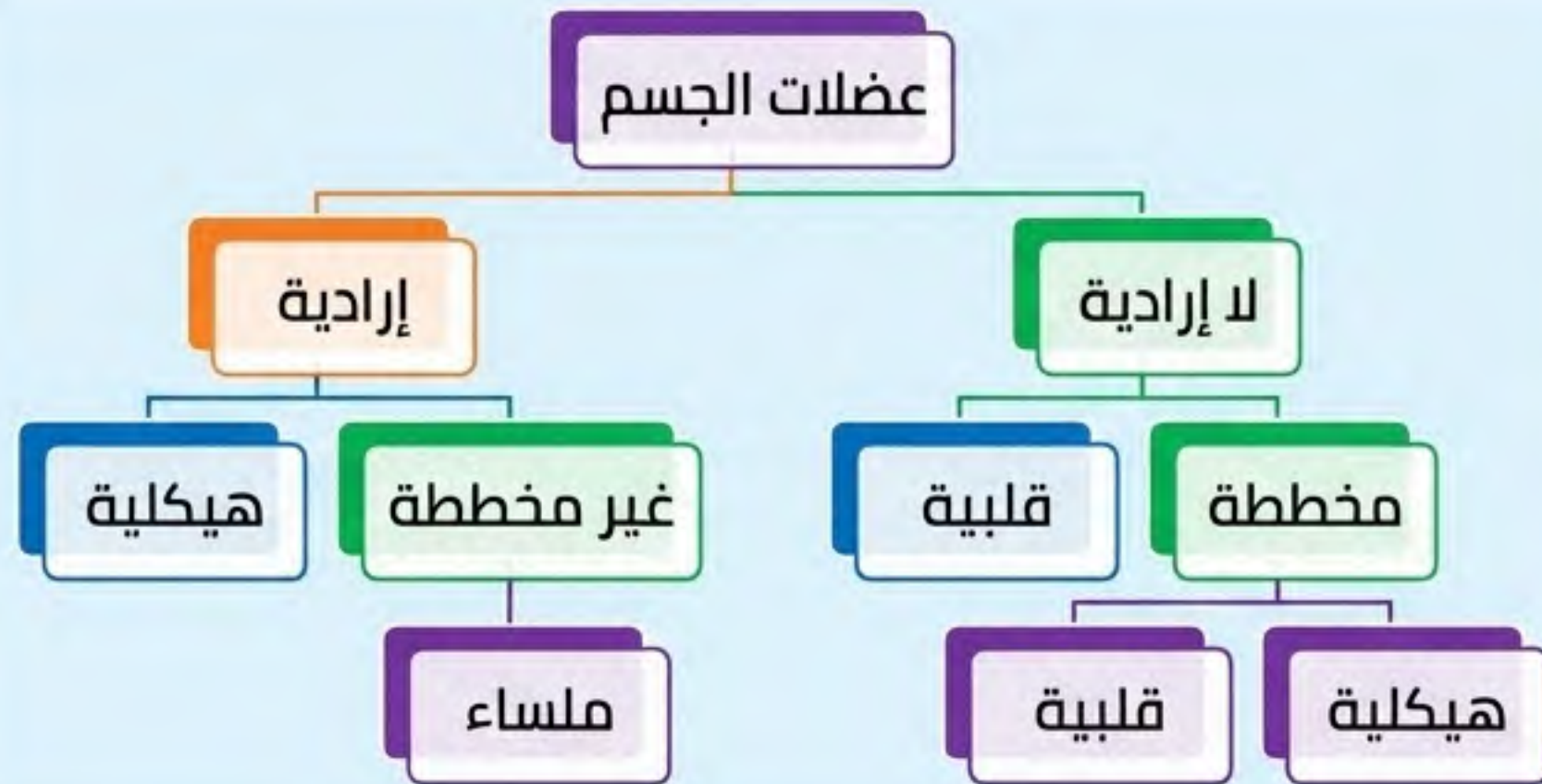
لو بصيت لتعريف الحركة هتلاقي في حاجة اسمها إيجاباً أو سلباً ف شاخذ مثال عشان نوضحهم : لو انا دلوقتي عندي قطة وجبتلها شوية أكل ف طبيعي القطة هتتحرك ناحية الأكل والأكل دا هيكون اسمه المثير وحركة القطة ناحية الأكل اسمها **استجابة إيجابية** يبقى الاستجابة الإيجابية بتكون لو الحاجة ناحية المثير، طب لو انا عندي نفس القطة دي بس مسكت طوبة وهرميها عليها ف طبيعي القطة هتجري بعيد وف الحالة دي هنقول ان الطوبة هي المثير وحركة القطة بعيد عن الطوبة اسمها **استجابة سلبية** يبقى الاستجابة السلبية بتكون لو الحاجة اتحركت **بعيداً عن المؤثر** وقيس بقا ع الأمثلة دي كتير زي لو قلقك الساق منتحي ضوئي سالب ولا موجب، او لو قال عند لمس المطلق للدعامة يتحرك إيجاباً او سلباً وكل الأمثلة دي.

كل م كان الحيوان عنده وسائل قوية وسريعة للحركة كل م دايرة انتشاره هتتسع أكثر ودي ممكن يلعبك عليها ف المنحنيات البيانية.

حركة النبات وتصنيف العضلات

حركة النبات:

- الحركة الدورانية السيتوبلازمية في النبات بتكون في اتجاه واحد. تساعد في تسليم العضيات والمواد المغذية والأيض والمعلومات الوراثية، وغيرها من المواد إلى جميع أجزاء الخلية. يمكن الإستدلال عليها من خلال دوران البلاستيدات الخضراء.
- ركز على حركة الشد سواء بالمحاليق او بالجذور الشادة. لو المطلق لم يجد الدعامة يذبل (يفقد دعامة الفسيولوجية) ويموت. لو المطلق وجد الدعامة بيلتف حوالها ويتغلظ (يكتسب دعامة تركيبية).



- اكد لاحظت من المخططين اللي فوق ان عندك حلقة الوصل بين جميع العضلات هي **العضلات القلبية** لانها عضلة لا إرادية زي في العضلات الملساء لكنها مخططة زي العضلات الهيكلية.
- خلي بالك ان **العضلات خيطية الشكل** بوجه عام يعني علي شكل خيوط ودا غير العضلات المخططة اللي بتظهر علي هيئة خطوط مضيئة وخطوط مظلمة.

الكيمياء الحيوية ⚡ للاتقباض العضلي

بنتاج الحيوية

- بنتاج جزيئات ATP اثناء الإنقباض في عملية اتصال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين وسحبها باتجاه بعضها وبننتاج جزيئات ATP أثناء الإنبساط في عملية انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين.

أثناء الإنقباض

- أثناء الإنقباض خطوط (Z) بتتقارب من بعضها وخيوط الأكتين بتتقارب من بعضها لكن طولهم مش بيقل (مش بيقتصر).

تلعب الكالسيوم

- تلعب كل من جزيئات ATP وأيونات الكالسيوم دوراً مزدوجاً أثناء الإنقباض العضلي.

ركز ف اللي جاي (الوحدات)

الوحدة التركيبية للجهاز العضلي هي **العضلات**.

الوحدة التركيبية للعضلة الهيكلية هي **الليفة العضلية**.

الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية هي الوحدة **الحركية**.

أصغر وحدة انقباض في العضلة الهيكلية هي **القطعة العضلية**.

⚠️ الشد العضلي والإجهاد: الأسباب العلمية

الشد العضلي مش شرط يحصل وهي العضلة في حالة انقباض لانه ممكن يحصل وهي العضلة في حالة انبساط عادي، ودا نتيجة وصول نبضات عصبية غير صحيحة من المخ للعضلات مما يتعارض مع الأداء الطبيعي لها.
والسببين دول عندنا ف المنهج + اكيد حصل معاك او سمعت عن حد جاله شد عضل وهو نايم يعني وهي عضلاته منبسطة.

خلي بالك من اسباب حدوث الشد العضلي

- تناقص جزيئات ATP.
- عدم توافر انزيم الكولين استريز في نقاط الإتصال العصبي العضلي.
- وصول نبضات عصبية غير صحيحة من المخ للعضلات مما يتعارض مع الأداء الطبيعي.
- نقص إفراز هرمون الباراثورمون الذي يسبب حدوث تشنجات عضلية مؤلمة.

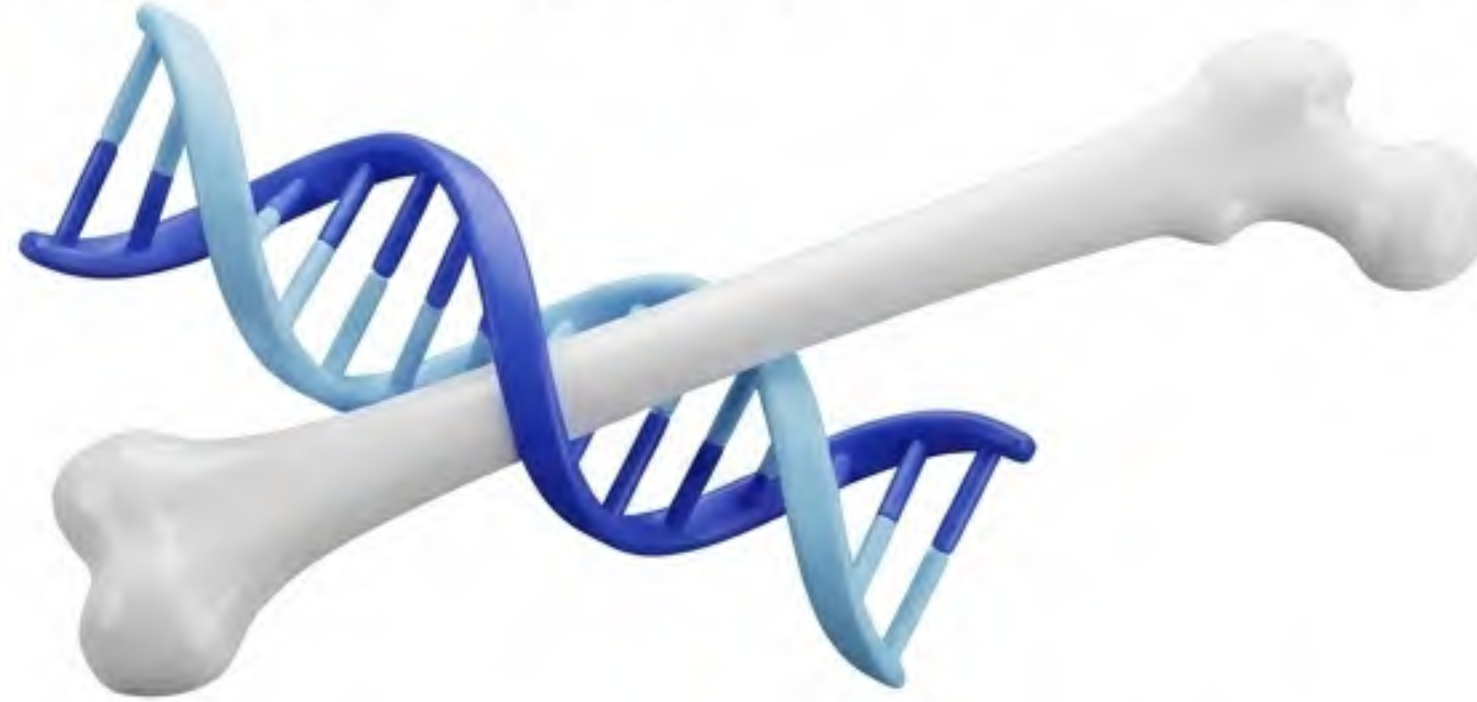


◆ مع Study Zone.. الصعب يهون، والتفوق مضمون ◆



أهم الأرقام في الأحياء: الهيكل العظمي والجهاز العضلي:

ملخص شامل ومبسط لكل الأرقام التي ستحتاجها في المنهج



Prepared by STUDY ZONE

✦ مع Study Zone.. الصعب يهون، والتفوق مضمون ✦

ملخص ل اهم الارقام اللي هتحتاجوها #فالأحياء ❤️📌

126

○ عدد عظام الهيكل الطرفي =

80

○ عدد عظام الهيكل المحوري =

206

○ عدد عظام الإنسان البالغ =

[Study Zone Note: الهيكل المحوري هو الأساس اللي في النص (جمجمة، عمود فقري، قفص صدري)، أما الطرفي فهو الذراعان والرجلين والأذمة اللي بتربطهم بالسحوري. جمع 80 + 126 هيديك الـ 206 عظمة!] 💡



تفاصيل أرقام العمود الفقري 📌

○ عدد فقرات العمود الفقري = 33

○ عدد عظام العمود الفقري = 26

○ أعداد أنواع الفقرات = 5 (مجموعات)

○ عدد الفقرات العنقيه = 7

○ عدد اشكال الفقرات العنقيه = 3

○ عدد الفقرات الظهرية = 12

○ عدد الفقرات القطنية = 5

○ عدد الفقرات العجزية = 5

○ عدد الفقرات العصصية = 4



[خذت بالك إن عدد الفقرات 33 بنى
33 بس عدد العظام 26؟ ده عشان الـ 5 فقرات العجزية
ملتحمين فبنحسبهم "عظمة واحدة"، والـ 4 العصصية
ملتحمين وبنحسبهم برضه "عظمة واحدة"!]

التنوعات وحالة الفقرات

○ عدد التنوعات في الفقرة العظميه المثاليه = **7**

○ عدد التنوعات المستعرضه = **48**
(عدد الفقرات المتمفصله $\times 2$)


○ عدد التنوعات المفصليه الاماميه = **48**

○ عدد التنوعات في العمود الفقري = **168**

○ رقم فقره المتوسطه = **17**
(وهي ظهريه)

○ عدد الفقرات المتمفصله = **24**

○ عدد الفقرات الملتحمه = **9**

[Study Zone Note:  هما الـ 5 العجزية والـ 4 العصصية اللي اتكلما عنهم. والتنوعات في العمود الفقري بنحسبها للفقرات المتمفصله بس عشان الملتحمه معندهاش نفس التقسيمه دي.]



القفس الصدري:

○ عدد الضلوع = 24 (12 زوجا)

○ عدد الضلوع العائمة = 4 (زوجان)

○ عدد الضلوع المتصلة بالقص = 20 (10 أزواج)

○ عدد العظام المتصلة بالقص = 22

○ عدد عظام القفس الصدري = 37

○ عدد مجموع عظام العمود الفقري مع مجموع عظام القفس الصدري = 51




الجمجمة:

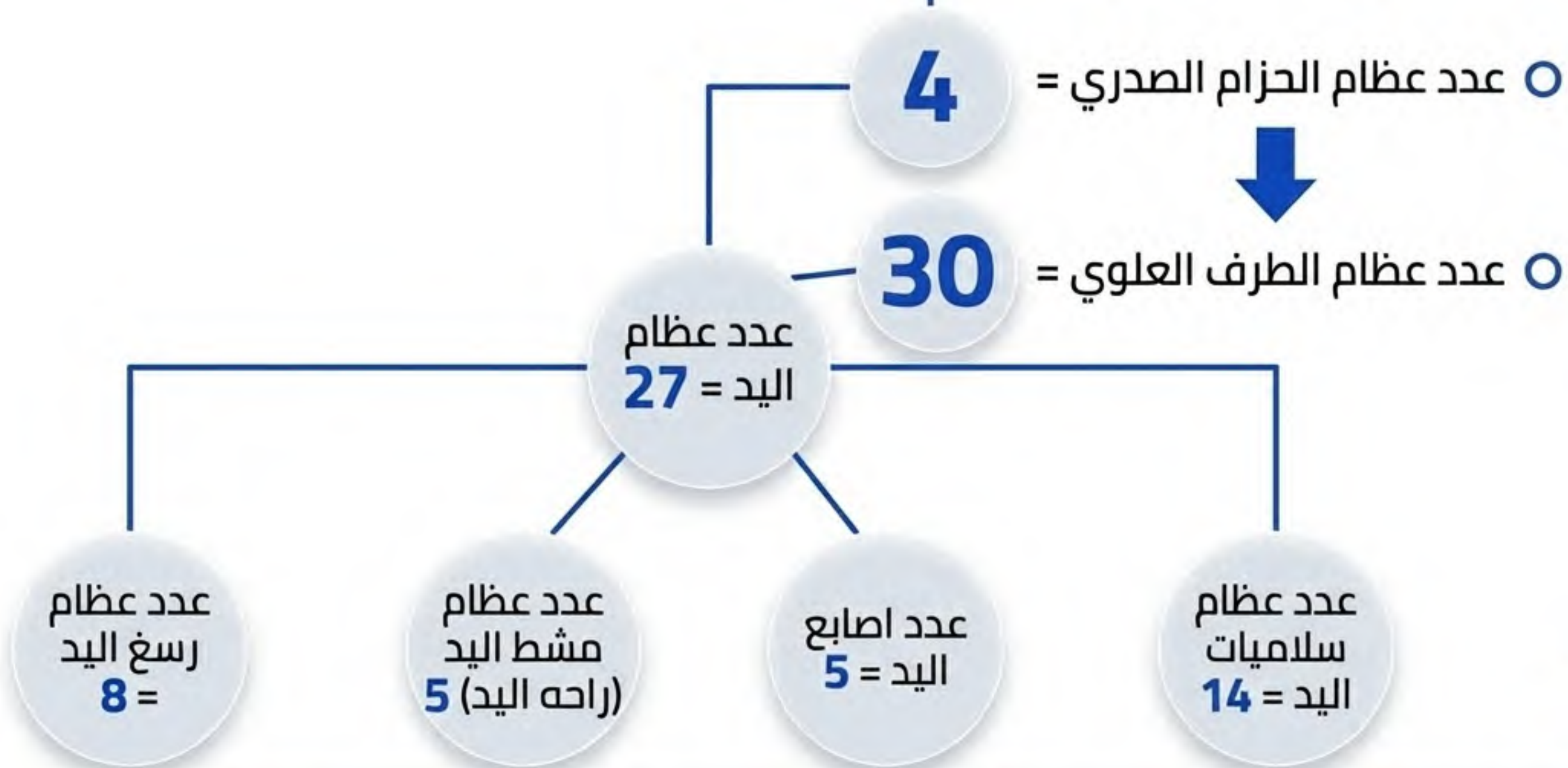
○ عدد عظام الجمجمة = 22

○ عدد عظام الجزء المخي (الخلفي من الجمجمة) = 8

○ عدد عظام الجزء الامامي من الجمجمة = 14

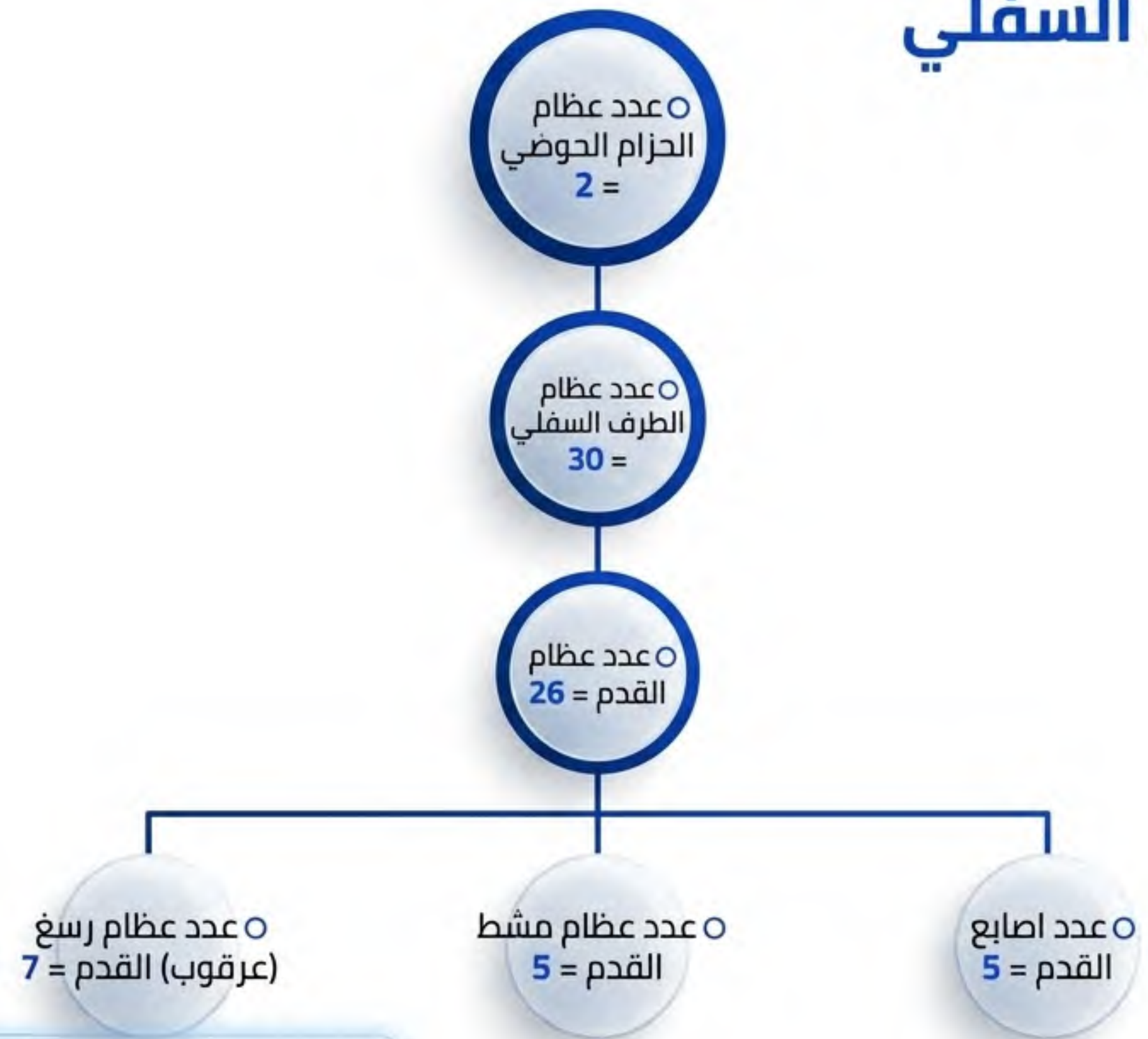
[Study Zone Note: ]ليه العظام المتصلة بالقص 22 مش 20؟ عشان هما 20 ضلع متصلين بيها + عظمتين الترقوة اللي جاين من الحزام الصدري فوق!

الهيكـل الطرفي العلوي



[Study Zone Note: عظام اليد الـ 27 بتتـحسب كالتالي: 8 رسغ + 5 مشط + 14 سلاميات (كل صابع فيه 3 سلاميات ما عدا الإبهام فيه 2 بس، عشآن كده المجموع 14 مش 15)]

الهيكل الطرفي السفلي



[Study Zone Note: لاحظ إن عظام القدم (26) أقل من عظام اليد (27). السبب إن رسغ القدم (العرقوب) فيه 7 عظام بس، لكن رسغ اليد (اللي خدناها في الشريحة اللي فاتت) فيه 8!]


○ عدد تجاويف الهيكل الطرفي = 6

تجاويف الجزء السفلي

- عدد تجاويف الحزام الحوضي = 2
- عدد التجاويف في الحزام الحوضي والطرفان السفليان = 2
- عدد التجاويف في الطرفان السفليان = **صفر 0**

تجاويف الجزء العلوي

- عدد تجاويف الحزام الصدري = 2
- عدد التجاويف في الحزام الصدري والطرفان العلويان = 4
- عدد التجاويف في الطرفان العلويان = 2
- عدد التجاويف في الطرف العلوي = 1

[Study Zone Note:  الطرفان السفليان نفسهم مفيهمش أي تجاويف (عشان كده عددهم صفر)، التجاويف موجودة فوق في الحزام الحوضي نفسه (التجاويف الحقي) اللي بتبات فيه عظمة الفخذ.]

الأربطة في مفصل الركبة

○ عدد الأربطة في مفصل الركبة = 4



○ عدد الأربطة الصليبية في مفصل الركبة = 2

○ عدد الأربطة التي تربط الفخذ بالقصبة = 3

○ عدد الأربطة التي تربط الفخذ بالمشية = 1

[Study Zone Note: ⚡] الـ 3 أربطة التي بين الفخذ والقصبة هما: رباط صليبي أمامي، رباط صليبي خلفي، ورباط وسطي. أما التي يربط الفخذ بالمشية فهو رباط واحد بس (الرباط الجانبي).

أرقام الجهاز العضلي (القطعة العضلية)



عدد اللييفات داخل الليفة العضلية
الواحدة = **1000-2000**

عدد عضلات الإنسان = **620**



عدد الخطوط (Z) = عدد القطع العضلية + 1

عدد المناطق شبه المضيئة (H)



عدد القطع شيود المضية والانتورف

[Study Zone Note: قاعدة خطوط ال Z بسيطة جداً.. تخيل القطع العضلية زي الأوض اللي جنب بعض، الحيطان اللي بتفصل بينهم هي خطوط Z. لو عندك 3 أوض، هتحتاج 4 حيطان عشان تقفلهم! عشان كده دايماً بنزود 1. أما بالنسبة لعدد المناطق شبه المضيئة (H)، فهي في حالة الانبساط التام بتساوي نفس عدد القطع العضلية.





تعمد بحمد الله

راجع أرقامك، رتب أفكارك، وضمن درجتك!

Prepared by STUDY ZONE

✦ مع Study Zone.. الصعب يهون، والتفوق مضمون ✦