

الجهاز الغشائي والهيكل العضلي



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف العاشر العام ← علوم ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 21:31:25 2026-10-02

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
علوم:

إعداد: عبدالرحمن عصام عيد

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر العام



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر العام والمادة علوم في الفصل الأول

اختبار MCQ في الوحدة الأولى (The Integumentary, Skeletal, and Muscular System)

1

شرح كامل دروس الفصل الأول - انسباير

2

تركيب العظم والأنسجة العظمية

3

شرح وتدرجات وفق الهيكل الوزاري الجديد مع الإجابات

4

نموذج الاختبار التجريبي في الفيزياء الجزء الورقي منهج بريدج

5



أكاديمية الميثاق

AL-MITHAQ ACADEMY

بالميثاق نبيل الأفاق



الجهاز

والعضلي والهيكلي الغشائي



أينشتاين العرب
Einstein of the Arabs

مصدرك الأول

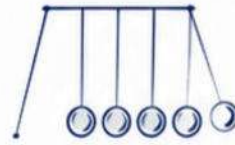
— للعلامة —

الكاملة

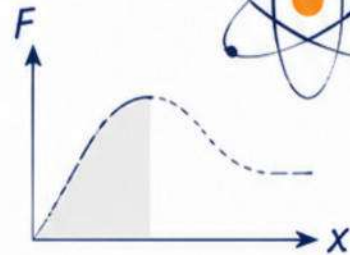
في الفيزياء



أينشتاين
العرب



$$E = mc^2$$



استاذ

عبدالرحمن عصام عيد



معك خطوة بخطوة
نحو التفوق والتميز



0509886279



Einsteinabdo

Einstein_AE



الجهاز الغشائي 1 | القسم

تركيب الجلد والأنسجة الحيوانية

الجلد عضو يتكون من عدة طبقات يغطي الجسم ويحميه، وهو **العضو الأساسي** في **الجهاز الغشائي (الطلائي)**. يصنف الجلد كعضو لاجتماع **أربعة أنواع رئيسية من الأنسجة** تعمل معا:

الأنسجة	وظيفته في الجلد
النسيج الطلائي (الظهاري)	يغطي أسطح الجسم الخارجية ويوفر الحماية والتغطية ومقاومة الجفاف.
النسيج الضام	يوفر الدعم والبنية ويمنح الجلد المرونة والقوة ويمنع تمزقه.
النسيج العضلي	يساعد في حركة أجزاء بالجلد كالألياف المرتبطة بالبصيلات وضبط تمدد الأوعية.
النسيج العصبي	مسؤول عن إرسال السيالات ونقل الإشارات واستقبال المؤثرات الحسية.

سؤال (1): ما الوظيفة الرئيسية للنسيج الطلائي؟

- (a) الحركة
 (b) الحماية والتغطية
 (c) الدعم والبنية
 (d) نقل الإشارات

سؤال (2): أي نوع من الأنسجة مسؤول عن **إرسال السيالات الكهربائية** في جميع أنحاء الجسم؟

- (a) النسيج الضام
 (b) النسيج العضلي
 (c) النسيج العصبي
 (d) النسيج الظهاري

أكمل: أكمل العبارات الآتية باختيار اسم النسيج المناسب:

(النسيج الطلائي - النسيج الضام - النسيج العضلي - النسيج العصبي)

العبارة	اسم النسيج
يكون شبكة الاتصالات في الجسم.	
يساعد في تحريك الجسم.	
يوفر الدعم والحماية.	
يغطي أسطح الجسم.	

سؤال (3): ما **العضو الرئيسي** في الجهاز الغشائي؟

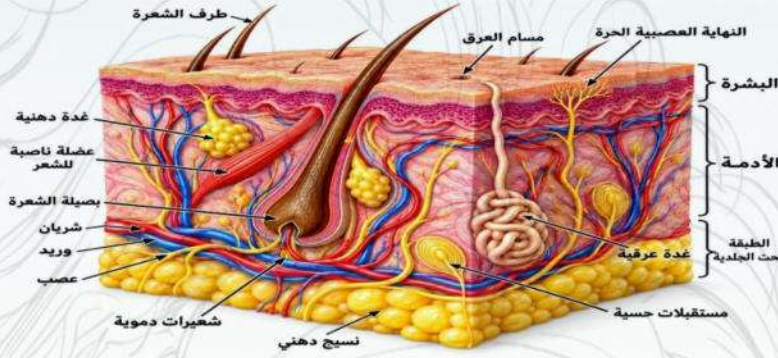
- (a) الأظافر
 (b) الشعر
 (c) الجلد
 (d) العظام

سؤال (4): أي مما يأتي ليس نوعا من الأنسجة الموجودة في الجلد؟

- (a) النسيج الطلائي
 (b) النسيج الضام
 (c) النسيج العصبي
 (d) النسيج الغضروفي

✓ **معلومة إثرائية:** بصمات الأصابع

يتكون الجلد على أطراف الأصابع من **نقوءات منحنية سمكية** تشكل البصمات، واستُخدمت جنائيا أول مرة عام 1860 على يد الطبيب الأسكتلندي **هنري فولدر**. كل إنسان له **بصمة أصابع فريدة لا تتكرر**، وهذا هو أساس استخدامها في التحقيقات الجنائية.



قطاع في الجلد يوضح البشرة والأدمة والطبقة تحت الجلدية بما تحتويه من أوعية وأعصاب وغدد وبصيلات شعر.

1. البشرة (Epidermis)

- هي الطبقة الخارجية السطحية من الجلد، يبلغ سمكها من 10 إلى 30 خلية (تقريباً سمك صفحة كتاب).
- ✓ الطبقة الخارجية: خلايا طلائية ميتة تتساقط باستمرار، وتحتوي على بروتين الكيراتين المقاوم للماء لحماية الأنسجة الداخلية، وتغذي بقاياها المتساقطة عث الغبار.
- ✓ الطبقة الداخلية: خلايا حية تمر بالانقسام المتساوي لتعويض الخلايا الميتة، وتضم الخلايا الميلانينية التي تنتج صبغة الميلانين لامتصاص الأشعة فوق البنفسجية وحماية الـ DNA وتحديد لون الجلد.



يختلف لون الجلد باختلاف كمية صبغة الميلانين التي تنتجها الخلايا الميلانينية.

سؤال (5): ما الطبقة الخارجية للجلد؟

- (a) الأدمة
- (b) البشرة
- (c) الطبقة تحت الجلد
- (d) تحت الأدمة

سؤال (6): ما البروتين الذي يجعل خلايا الجلد الخارجية مقاومة للماء وقوية؟

- (a) الكولاجين
- (b) الميلانين
- (c) الكيراتين
- (d) الإيلاستين

سؤال (7): ما الصبغة التي تمتص الأشعة فوق البنفسجية لحماية خلايا الجلد؟

- (a) الكاروتين
- (b) الميلانين
- (c) الهيموغلوبين
- (d) الكيراتين

سؤال (8): أي الخلايا في البشرة تنتج الصبغة التي تعطي الجلد لونه؟

- (a) الخلايا الكيراتينية
- (b) الخلايا الميلانينية
- (c) الخلايا الليفية
- (d) الخلايا الدهنية

2. الأدمة (Dermis)

- ✓ الطبقة الداخلية الأسمك من الجلد، وتقع أسفل البشرة مباشرة وتزيد سمكا عنها بمقدار 15 إلى 40 مرة.
- ✓ تتكون من نسيج ضام يحافظ على مرونة الجلد ويمنع تمزقه.
- ✓ تحتوي على: الأوعية الدموية، والخلايا العصبية والمستقبلات الحسية (للمس والضغط والألم)، والغدد العرقية، والغدد الدهنية، وبصيلات الشعر.

سؤال (9): الطبقة الداخلية الأسمك من الجلد التي تحتوي على أوعية دموية وأعصاب تُسمى:

- (a) البشرة (b) الأدمة
(c) الطبقة القرنية (d) تحت الأدمة

سؤال (10): أي طبقة تحتوي على مستقبلات حسية للمس والضغط والألم؟

- (a) البشرة (b) الأدمة
(c) الطبقة تحت الجلد (d) الطبقة القرنية

3. الطبقة تحت الجلد (Hypodermis)

- ✓ تقع أسفل الأدمة مباشرة.
- ✓ تتكون من نسيج ضام ونسيج دهني وظيفته تخزين الدهون والمساعدة في الحفاظ على حرارة الجسم.

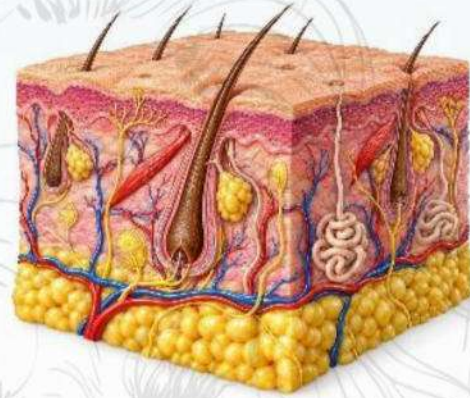
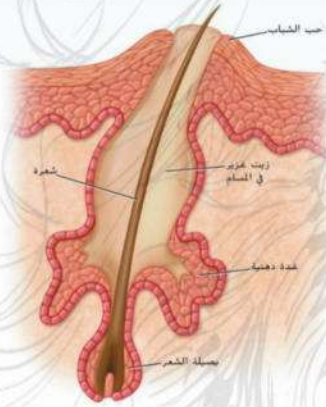
سؤال (11): أي طبقة تخزن الدهون وتساعد في الحفاظ على حرارة الجسم؟

- (a) البشرة (b) الأدمة
(c) الطبقة تحت الجلد (d) الطبقة الحليمية

ايندشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

1. الشعر والغدد الدهنية

- ✓ تنشأ بصيلات الشعر من فجوات في طبقة الأدمة، وتنقسم الخلايا في قاعدتها لتدفع الخلايا للأعلى فينمو الشعر.
- ✓ تفرز الغدد الدهنية مادة زيتية تمنح الشعر والجلد النعومة والترطيب.



يميناً: قطاع في الجلد — يساراً: بصيلة الشعر والغدة الدهنية المرتبطة بها.

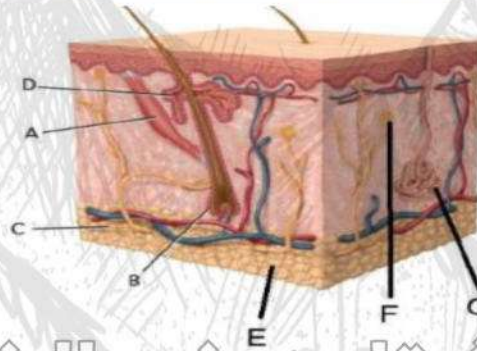
سؤال (12): من أين تنشأ بصيلات الشعر؟

- Ⓐ البشرة
- Ⓑ الأدمة
- Ⓒ الطبقة تحت الجلد
- Ⓓ الطبقة القرنية

سؤال (13): ماذا تُنتج الغدة الدهنية؟

- Ⓐ العرق
- Ⓑ الزيت
- Ⓒ الكيراتين
- Ⓓ الميلانين

سمّ الأجزاء: استناداً إلى الشكل التوضيحي لقطاع الجلد، اكتب اسم التركيب الذي يشير إليه كل حرف من A إلى G:



E	A
F	B
G	C
	D

✓ يزداد إنتاج الزيت خلال **مرحلة البلوغ** بسبب **زيادة مستويات الهرمونات**؛ وقد يسبب تراكم الزيوت والخلايا الميتة **انسداد المسام** وحدوث **حب الشباب**.

سؤال (14): لماذا يزداد إنتاج الزيت خلال **مرحلة البلوغ**؟

- (a) زيادة التعرض لأشعة الشمس
(b) زيادة مستويات الهرمونات
(c) فقدان الكولاجين
(d) انخفاض نشاط الغدد العرقية



2. الأظافر

✓ تتكوّن الأظافر بشكل أساسي من بروتين **الكيراتين** الصلب.
✓ تنمو أظافر اليدين والقدمين من خلايا طلائية متخصصة عند قاعدة الظفر (**مصفوفة الظفر**) بمعدل 0.5 إلى 1.2 mm يوميا.

سؤال (15): تتكون الأظافر بشكل أساسي من أي بروتين؟

- (a) الكولاجين
(b) الكيراتين
(c) الفيبيرين
(d) الإيلاستين

سؤال (16): من أين تنمو أظافر اليدين والقدمين؟

- (a) فراش الظفر
(b) مصفوفة الظفر
(c) الطبقة القرنية
(d) الغدة الدهنية



Δ تصحيح مفهوم خاطئ

فكرة استمرار نمو الأظافر والشعر بعد الموت **خرافة**؛ والسبب الحقيقي هو **انكماش الأنسجة المحيطة** نتيجة فقدان الماء.

وظائف الجهاز الغشائي واللاتزان الداخلي

1. تنظيم درجة حرارة الجسم

✓ **عند ارتفاع الحرارة:** يتخلّص الجسم من الحرارة عن طريق **إفراز العرق** و**توسيع الأوعية الدموية** في الأدمة.

سؤال (17): كيف يساعد الجلد في **خفض** درجة حرارة الجسم عندما تشعر بالحرارة؟

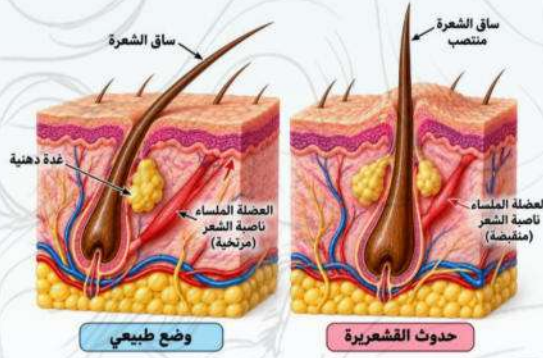
- (a) عن طريق انقباض العضلات
(b) عن طريق إفراز العرق وتوسيع الأوعية الدموية
(c) عن طريق إنتاج المزيد من الميلانين
(d) عن طريق تضيق الأوعية الدموية

سؤال (18): ما الدور الأساسي **للغدد العرقية**؟

- (a) الحفاظ على نعومة الشعر
(b) تبريد الجسم
(c) الحماية من الأشعة فوق البنفسجية
(d) تخزين الدهون

استاد عبدالرحمن عصام عيد

✓ عند انخفاض الحرارة (البرد): يحافظ الجسم على حرارته عن طريق تضيق الأوعية الدموية وانقباض عضلات الأدمة مسببة القشعريرة، وتعمل دهون الطبقة تحت الجلد كعازل رئيس للحرارة.



عند البرد تنقبض العضلة الملساء المتصلة ببصيلة الشعر فيقف الشعر (القشعريرة).

سؤال (19): ما الاستجابة التي تحدث في الأوعية الدموية للأدمة عندما يحتاج الجسم إلى الحفاظ على الحرارة في بيئة باردة؟

- (a) التضيق
 (b) التوسيع
 (c) التمزق
 (d) زيادة تدفق الدم

2. إنتاج فيتامين D

يتم تصنيعه في الجلد عند التعرض لأشعة الشمس، وهو ضروري لزيادة امتصاص الكالسيوم في الدم لتكوين العظام السليمة.

سؤال (20): أي فيتامين يتم تصنيعه في الجلد عند التعرض لأشعة الشمس؟

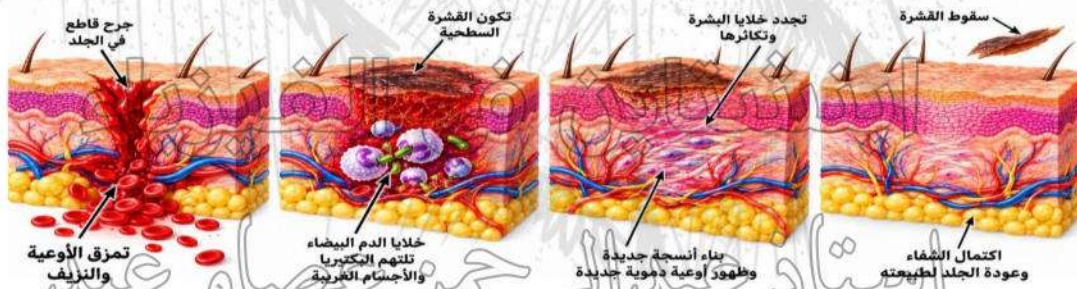
- (a) فيتامين A
 (b) فيتامين C
 (c) فيتامين D
 (d) فيتامين K

3. الحماية والحواس

يمنع الجلد دخول الميكروبات وفقدان السوائل، وتستقبل مجسات الأدمة مؤثرات اللمس والضغط والألم والحرارة.

التئام الجروح وتلف الجلد

✓ الخدش البسيط: يصيب البشرة فقط، وتعوّضه خلايا عمق البشرة بالانقسام السريع.
 ✓ الجرح العميق: يحدث نزيف، وفور حدوث الإصابة يتجلط الدم لتكوين قشرة تغلق الجرح، وتهاجم خلايا الدم البيضاء البكتيريا لمنع العدوى، ثم تتضاعف الخلايا تحت القشرة لترميم النسيج.



مراحل التئام الجرح العميق الأربع، من النزيف إلى اكتمال الشفاء.

سؤال (21): ماذا يحدث في الجلد فور حدوث إصابة عميقة؟

- Ⓐ تتكوّن خلايا جديدة
Ⓑ يتجلط الدم لتكوين قشرة
Ⓒ يتفكك الكولاجين
Ⓓ يزداد الميلانين

✓ تقدّم العمر والشيخوخة: يقل إنتاج الكولاجين وتفقد الأنسجة مرونتها مما يؤدي إلى ظهور التجاعيد.

سؤال (22): ما الذي يسبب ظهور التجاعيد مع تقدم الجلد في العمر؟

- Ⓐ زيادة الدهون تحت الجلد
Ⓑ انخفاض الكولاجين وفقدان المرونة
Ⓒ الإفراز الزائد للميلانين
Ⓓ زيادة سمك البشرة

الحروق وسرطان الجلد

1. تصنيف درجات الحروق

شدة الحرق	الضرر النسيجي	الأثر والأعراض
الدرجة الأولى	تتضرر خلايا البشرة وقد تموت.	الاحمرار والتورم ألم خفيف
الدرجة الثانية	تموت الخلايا في الطبقات الأعماق من البشرة. وتتضرر خلايا الأدمة وقد تموت.	ظهور البثور الألم
الدرجة الثالثة	تموت الخلايا في البشرة والأدمة. وتتضرر الخلايا العصبية والعظمية.	فقدان الجلد لوظيفته الحاجة إلى زراعة جلد سليم لا يوجد ألم بسبب تلف الخلايا العصبية



درجات الحروق الثلاث ومدى الضرر عمق طبقات الجلد.

سؤال (23): أي درجة من الحروق تؤثر فقط في الطبقة الخارجية من الجلد (البشرة)؟

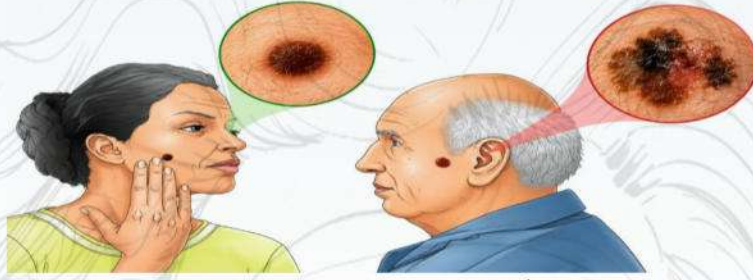
- Ⓐ حرق من الدرجة الأولى
Ⓑ حرق من الدرجة الثانية
Ⓒ حرق من الدرجة الثالثة
Ⓓ حرق من الدرجة الرابعة

سؤال (24): أي نوع من الحروق يضر بكل من البشرة والأدمة ويسبب بثورا؟

- Ⓐ حرق من الدرجة الأولى
Ⓑ حرق من الدرجة الثانية
Ⓒ حرق من الدرجة الثالثة
Ⓓ حرق من الدرجة الرابعة

2. سرطان الجلد

- ✓ **المسبب الرئيس** له هو التعرض **للأشعة فوق البنفسجية** وتلف المادة الوراثية DNA في الخلايا.
- ✓ **أخطر أنواعه** هو **السرطان الميلانيني** لقدرته على الانتشار السريع للأعضاء الداخلية والليمف، والمراهقون معرضون لخطره لسرعة انقسام خلاياهم أثناء النمو.



مقارنة بين الشامات الطبيعية والسرطان الميلانيني

سؤال (25): ما العامل الأساسي المسبب لسرطان الجلد؟

- a) العدوى البكتيرية
- b) الأشعة فوق البنفسجية
- c) نقص فيتامين D
- d) التعرق الزائد

سؤال (26): ما أخطر أنواع سرطان الجلد؟

- a) سرطان الخلايا القاعدية
- b) سرطان الخلايا الحرشفية
- c) السرطان الميلانيني
- d) التهاب الجلد

علامات التحذير والوقاية

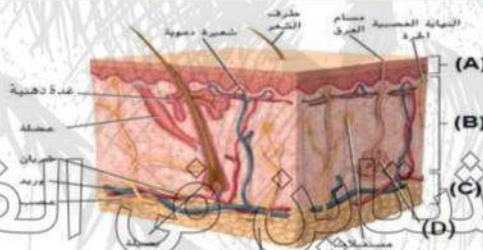
- ✓ **من علاماته التحذيرية:** تغيّر الشامات وتجاوز قطرها قطر قلم الرصاص.
- الوقاية:** تجنّب شمس الظهيرة (من 10 صباحا إلى 4 مساءً)، واستخدام واقي من الشمس لا تقل قيمته عن SPF 15.
- أسئلة امتحانات وزارية سابقة**

سؤال (27): متى تتكون الرؤوس السوداء؟

- a) عند تجفّع الأوساخ في خلايا البشرة
- b) عندما تنمو بصيلات الشعر إلى الداخل بدلا من الخارج
- c) عند إنتاج كمية زائدة من الكيراتين
- d) عندما تُصاب الغدد الدهنية بالانسداد

سؤال (28): بالرجوع إلى قطاع الجلد المجهرى،

اي رمز يشير إلى الموقع الذي **يخزن الدهون** ويساعد الجسم على حفظ درجة الحرارة؟

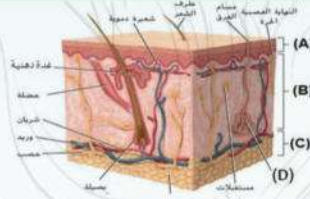


- a) A (البشرة)
- b) B (الأدمة)

- c) C (الطبقة تحت الجلدية)
- d) D (الشعيرات الدموية)

ايندثين في الفيزياء
استاذ عبد الرحمن عصام عيد

سؤال (29): بالرجوع إلى قطاع الجلد المجهرى ، اى رمز يشير إلى الموقع الذي يحتوي على الكيراتين المقاوم للماء؟



- (A) (البشرة) (B) (الأدمة) (C) (الطبقة تحت الجلدية) (D) (الأوعية الدموية)

سؤال (30): اى من التراكيب الآتية غير موجود في طبقة الأدمة؟

- (A) غدد العرق والغدد الدهنية (B) العضلات (C) الخلايا العصبية (D) الخلايا الدهنية

سؤال (31): علامة يمكن الاستدلال عند تعرّض البشرة للاسمرار؟

- (A) يعزز اسمرار الجلد من مرونته فيجعله مشدودا (B) يمنح اسمرار الجلد مظهرا شبابيا (C) قد تدل السمرة على تلف الجلد بسبب الشمس (D) التعرض للشمس بغرض السمرة ينتج جلدا أكثر صحة

سؤال (32): في الأدمة، اى مما يأتي مسؤول عن منع تمرّق الجلد ومساعدته على العودة لحالته الطبيعية عند التمدد؟

- (A) النسيج الطلائى (B) النسيج العضلي (C) النسيج العصبي (D) النسيج الضام

سؤال (33): كيف يساعد الجلد على تنظيم درجة حرارة الجسم في الأيام الحارة؟

- (A) من خلال زيادة إفراز العرق (B) من خلال الاحتفاظ بالماء (C) من خلال إنتاج فيتامين D (D) من خلال تنظيم المحتوى الدهني في البشرة

سؤال (34): بالاعتماد على مخطط فن المقارن بين تراكيب الجلد، اى مما يأتي يتواجد ويمتد في كل من طبقتي البشرة والأدمة؟



- (A) غدد العرق، الشعرة (B) الغدد الدهنية، النسيج العصبي (C) الخلايا الطلائية، الكيراتين (D) الخلايا الدهنية، العضلات

سؤال (35): في الشكل الآتي، اى حرف يشير إلى جزء من الجهاز الغشائي؟



- (A) (B) (C) (D)

الجهاز الهيكلي 2 | القسم

تركيب الجهاز الهيكلي وأقسامه

يوفر الهيكل العظمي إطاراً هيكلياً يحفظ بنية الجسم، ويحمي الأعضاء الداخلية الحيوية كالقلب والرئتين والدماغ. يبلغ عدد العظام في جسم الإنسان البالغ 206 عظمة. ويُقسم الهيكل العظمي إلى قسمين رئيسيين:

1. الهيكل المحوري

يضم عظام المحور الرأسي للجسم (الرأس والصدر والظهر)، ويشمل:

- ✓ الجمجمة والعظام المرتبطة بها: تحمي الدماغ وأعضاء الحس.
- ✓ عظمة القص (عظمة واحدة): تقع في منتصف القفص الصدري وتربط الأضلاع من الأمام.
- ✓ الأضلاع (24 ضلعاً / 12 زوجاً): تشكّل القفص الصدري لحماية القلب والرئتين.
- ✓ العمود الفقري (26 عظمة فقارية): يمتد بطول الظهر لحماية الحبل الشوكي وإسناد الجسم.

2. الهيكل الطرفي

يرتبط أساساً بحركة الأطراف وتسهيل التنقل، ويشمل:

- ✓ عظام الكتفين والأطراف العليا: الترقوة (2)، الكتف (2)، العضد (2)، الزند (2)، الكعبرة (2)، عظام الرسغ (16)، عظام المشط (10)، والسلااميات (28 في أصابع اليدين).
- ✓ عظام الحوض والأطراف السفلى: الحوض (2)، الفخذ (2)، الرضفة (2)، القصبة (2)، الشظية (2)، عظام الكاحل (14)، عظام المشط (10)، والسلااميات (28 في أصابع القدمين).



أقسام الهيكل العظمي الكامل مع عدد عظام كل قسم

سؤال (36): يبلغ إجمالي عدد العظام في هيكل الشخص البالغ:

Ⓐ 120 عظمة

Ⓑ 180 عظمة

Ⓒ 206 عظمة

Ⓓ 300 عظمة

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

سؤال (37): العظمة التي تنتمي إلى الهيكل المحوري من بين العظام الآتية هي:

- (a) عظم الفخذ
(b) عظم القص
(c) عظم الترقوة
(d) عظم الكتف

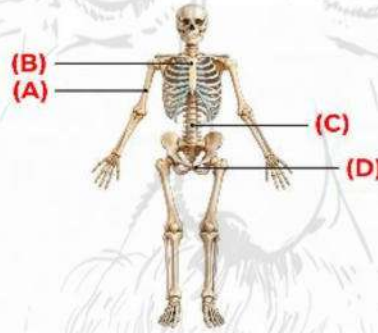
سؤال (38): عدد عظام العمود الفقري في الشخص البالغ هو:

- (a) 12 عظمة
(b) 24 عظمة
(c) 26 عظمة
(d) 33 عظمة

سؤال (39): أي مما يأتي ليس جزءا من الهيكل المحوري؟

- (a) الجمجمة
(b) الضلوع
(c) عظمة الورك
(d) العمود الفقري

سؤال (40): الشكل الآتي يوضح هيكلًا عظميًا مرمزًا بالحروف A-D. أي حرف يشير إلى العمود الفقري؟



- (a) A
(b) B
(c) C
(d) D

سؤال (41): أي جزء من الأجزاء الآتية ينتمي إلى الهيكل الطرفي؟

- (a) الذراع
(b) الجمجمة
(c) العمود الفقري
(d) عظام العنق

سؤال (42): يتبع العمود الفقري وعظم القص جزءا من الهيكل العظمي يسمى:

- (a) الهيكل الطرفي
(b) الهيكل المحوري
(c) حزام الكتف
(d) حزام الخوض

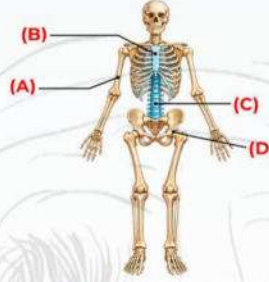
سؤال (43): أي الأجزاء الآتية تُعد جزءا من الهيكل العظمي الطرفي؟

- (a) الترقوة
(b) الجمجمة
(c) القص
(d) العمود الفقري

سؤال (44): أي الأجزاء الآتية يُعد جزءاً من الجهاز الهيكلي؟

- (a) العضلة (b) الجلد
(c) العضو (d) المفصل

سؤال (45): الشكل الآتي يبين الهيكل العظمي للإنسان مرمزاً بالحروف A-D. أي حرف يشير إلى عظمة تنتمي إلى الهيكل المحوري؟



- (a) A (b) c
(c) D (d) طرف اليد

ثانياً: أشكال العظام وتصنيفها

تصنف العظام تبعاً لأشكالها وأحجامها إلى أربعة أصناف:

الصنف	أمثلة
عظام طويلة	عظام الذراع (العُضد) والساق (الفخذ والقُصبة)
عظام قصيرة	عظام المعصم (الرسغ) والكاحل
عظام مسطحة	عظام الجمجمة، والقص، والأضلاع
عظام غير منتظمة	عظام الوجه وفقرات العمود الفقري

سؤال (46): تصنف عظام الجمجمة وعظمة القص تبعاً لأشكالها على أنها عظام:

- (a) طويلة (b) قصيرة
(c) مسطحة (d) غير منتظمة

سؤال (47): تصنف عظام الوجه والفقرات بأنها عظام:

- (a) طويلة (b) مسطحة
(c) غير منتظمة (d) قصيرة

سؤال (48): ما نوع العظام التي تصنف على أنها غير منتظمة؟

- (a) عظام الساق (b) الجمجمة
(c) الفقرات (d) عظام الرسغ

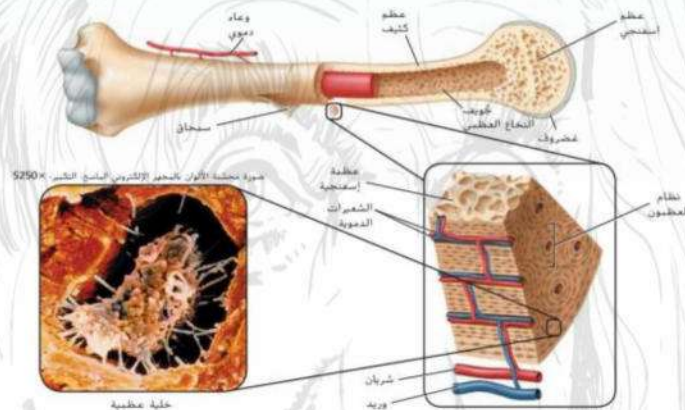
استاذ عبد الرحمن عصام عيد

1. الطبقة الخارجية: العظم الكثيف

- ✓ نسيج **سميك وقوي** يمد العظم بالقوة والصلابة والحماية.
- ✓ يحتوي على تراكمات أسطوانية أنبوبية تُعرف باسم **العظمون** أو **النظم الهافيرسية**.
- ✓ تمتد داخل النظم الهافيرسية **أوعية دموية** توفر الأكسجين والمواد الغذائية **للخلايا العظمية الحية**. و**أعصاب** تنقل السوائل العصبية.

2. الطبقة الداخلية: العظم الإسفنجي

- ✓ نسيج **أقل كثافة** من العظم الكثيف، ويتميز بوجود **تجاويف** وشبكات مسامية مفتلةة **بالخاع العظمي**.
- ✓ **لا يحتوي** على النظم الهافيرسية.
- ✓ يتواجد في وسط العظام القصيرة والمسطحة، وعند نهايات العظام الطويلة، ويحاط دائما بطبقة من العظم الكثيف.



تركيب العظم من الخارج إلى الداخل، والخلية العظمية الحية داخل النظم الهافيرسية.

سؤال (49): التراكيب الأنبوبية المجهرية التي تمتد في العظم الكثيف وتحوي أوعية دموية وأعصابا تُعرف بـ:

- العظمون **(a)**
 الأربطة **(c)**
 النخاع الإسفنجي **(b)**
 الأجرية **(d)**

سؤال (50): يتميز العظم الإسفنجي عن العظم الكثيف بأنه:

- (a) أكثر سمكا وصلابة
 (b) أقل كثافة ويحوي تجاويف
 (c) يشكّل السطح الخارجى
 (d) يحتوى قنوات هافرس

سؤال (51): يسمى العظم الذي يحوي كثيرا من الفراغات التي تحتوي على نخاع العظم:

- (a) العظم الكثيف
 (b) العظم الإسفنجي
 (c) العظمون
 (d) السمحاق

سؤال (52): تسمى خلايا العظم الحية المستقرة داخل النظم الهافيزية بـ:

- استاذ عبد الرحمن

3. تجويف النخاع العظمي

يستقر داخل تجاويف العظام وهو نوعان:

- ✓ **النخاع العظمي الأحمر:** مسؤول عن إنتاج **خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية**. يتواجد في عظام العضد والفخذ والقص والأضلاع وال فقرات والحوض. تحتوي عظام الأطفال على نخاع أحمر أكثر مقارنة بالبالغين.
- ✓ **النخاع العظمي الأصفر:** يتواجد في تجاويف العديد من العظام الأخرى ويتكون أساساً من **دهون مخزنة** كمصدر للطاقة. يستطيع الجسم **تحويله إلى نخاع أحمر** في حالات فقدان الدم المفرط أو الأنيميا، ويحل تدريجياً محل جزء من النخاع الأحمر بعد سن سبعة أعوام.

سؤال (53): يتم إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في:

- (a) النخاع الأصفر
- (b) النخاع الأحمر
- (c) قنوات هافرس
- (d) الغضروف المفصلي

سؤال (54): عند تعرّض الجسم لنزيف حاد أو أنيميا مفرطة، يستجيب الجهاز الهيكلي بـ:

- (a) زيادة تحلل العظم
- (b) تحويل النخاع الأصفر إلى أحمر
- (c) إيقاف بانيات العظم
- (d) إذابة الأربطة

سؤال (55): تسمى المادة الموجودة داخل تجاويف عظام الرسغ والتي تخزن الدهون:

- (a) النخاع الأحمر
- (b) النخاع الأصفر
- (c) العظم الكثيف
- (d) السمحاق

سؤال (56): ما الفرق بين النخاع العظمي الأحمر والنخاع العظمي الأصفر؟

- (a) يخزن الأحمر الدهون بينما يكون الأصفر خلايا دم جديدة
- (b) ينتج الأحمر خلايا دم جديدة بينما يخزن الأصفر الدهون
- (c) يوجد الأحمر بوسط العظام الطويلة بينما الأصفر يوجد في نهاياتها
- (d) يحتوي الأحمر على النظم الهافيرسية بينما الأصفر على خلايا عصبية

وجه المقارنة	العظم الكثيف	العظم الإسفنجي
الموقع	الطبقات الخارجية الصلبة لكل العظام	وسط العظام القصيرة والمسطحة ونهايات العظام الطويلة
الكثافة والتركيب	سميك، قوي جداً، ومصمت	أقل كثافة ويحوي تجاويف مسامية
النظم الهافيرسية	لا توجد أوعية دموية وأعصاب داخل قنواتها	لا توجد إطلاقاً
المحتوى الداخلي	خلايا عظمية حية تتغذى عبر القنوات	تجاويف ممتلئة بالنخاع العظمي

وجه المقارنة	النخاع العظمي الأحمر	النخاع العظمي الأصفر
طبيعة النسيج	خلايا مولدة لخلايا الدم والصفائح	نسيج دهني مخزن للطاقة
الوظيفة الحيوية	إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح	تخزين الطاقة، والتحول لأحمر عند النزيف أو الأنيميا
أماكن التواجد	العظم، الفخذ، القص، الأضلاع، الفقرات، والحوض	تجاويف العظام الأخرى (يكثر بعد سن 7 أعوام)

نمو العظم وتجديده

1. تكوّن العظم (التعظم)

- ✓ يبدأ هيكل الجنين كنسيج غضروفي مرن.
- ✓ أثناء نمو الجنين تتطور خلايا الغضروف إلى خلايا تسمى **بانيات العظم** المسؤولة عن نمو العظم وتجديده.
- ✓ تُعرف عملية تكوّن العظام من بانيات العظم باسم **التعظم**.
- ✓ يتحول هيكل الإنسان البالغ بالكامل إلى عظام صلبة، **باستثناء أربعة مواقع**: مقدمة الأنف، والأذن الخارجية، والأقراص بين الفقرات، وبطانة المفاصل المتحركة.

سؤال (57): تبدأ هياكل الأجنة في مراحل نموها الأولى على هيئة:

- Ⓐ عظام كثيفة
- Ⓑ نسيج غضروفي
- Ⓒ عظام إسفنجية
- Ⓓ نخاع أصفر

سؤال (58): تسمى عملية تحوّل الغضاريف إلى عظام حية بفعل بانيات العظم بـ:

- Ⓐ الالتئام
- Ⓑ التعظم
- Ⓒ التكسّر
- Ⓓ الاستبدال

سؤال (59): من الأجزاء التي تبقى مكوّنة من نسيج غضروفي عند الشخص البالغ:

- Ⓐ عظام المشط
- Ⓑ مقدمة الأنف والأذن الخارجية
- Ⓒ عظام القص
- Ⓓ عظمتا الكعبرة والزند

2. إعادة بناء العظم

- عملية **مستمرة طوال الحياة** يتم فيها استبدال الخلايا القديمة بخلايا جديدة:
- ✓ **هجمات العظم**: تكسر الخلايا العظمية القديمة والتالفة لإزالتها
- ✓ **بانيات العظم**: تبني نسيجاً عظيماً جديداً وقوياً يحل محله.
- ✓ **العوامل المؤثرة في نمو العظم**: التغذية والتمارين البدنية.

⚠ تنبيه صحي

يؤدي نقص الكالسيوم إلى الإصابة **بترقق العظام**، فتصبح العظام ضعيفة وهشة وسهلة الكسر.

سؤال (60): الخلايا المسؤولة عن تكسير الخلايا العظمية القديمة والتالفة هي:

- (a) بانيات العظم
(b) هادمت العظم
(c) الخلايا الكيراتينية
(d) الخلايا الليفية

سؤال (61): يؤدي النقص الحاد في عنصر الكالسيوم إلى الإصابة بـ:

- (a) ترقق العظام
(b) الفصال العظمي
(c) التهاب الجراب
(d) الالتواء

سؤال (62): ماذا تسمى الخلايا التي تزيل النسيج العظمي القديم والتالف؟

- (a) بانيات العظم
(b) الخلايا العظمية
(c) هادمت العظم
(d) إنزيمات عظمية

الكسور ومراحل التئام العظم

1. تصنيف الكسور

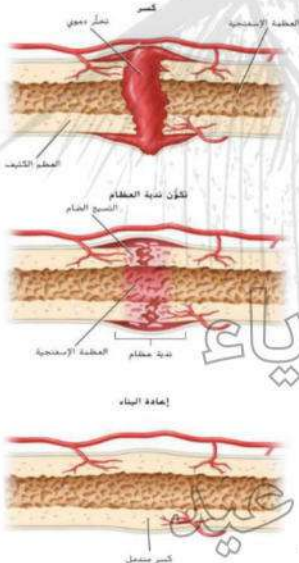
نوع الكسر	وصفه
كسر بسيط	كسر لا تبرز فيه العظمة المكسورة خارج الجلد.
كسر مركب	كسر تبرز فيه العظمة المكسورة من خلال الجلد للخارج.
كسر الإجهاد	تشقق صغير ودقيق في العظم ناتج عن الضغط.

سؤال (63): يسمى الكسر الذي لا تبرز فيه العظمة المكسورة خارج الجلد بـ:

- (a) الكسر المركب
(b) الكسر البسيط
(c) كسر الإجهاد
(d) الكسر المفتوح

2. مراحل تجديد والتئام العظم

1. الاستجابة الفورية: تُفرز في منطقة الإصابة مركبات **الإنذورفين** (مسكنات الألم الطبيعية من الدماغ) لتقليل الألم مؤقتاً، وتلتهم المنطقة وتتورم.
2. تكوّن التجلط الدموي: يتكوّن **تجلط دموي** بين طرفي العظم المكسور في غضون 8 ساعات تقريباً ويبدأ تكوّن عظم جديد.
3. تكوّن الكالس (ندبة العظم): يتشكل في البداية **كالس لين** من الغضاريف والنسيج الضام (ويلزم تثبيت العظمة لضعف هذا النسيج).
4. تكوّن الكالس العظمي: بعد 3 أسابيع تقريباً تنتج بانيات العظم كالسا من العظم الإسفنجي يحيط بالكسر.
5. إعادة البناء الكامل: تتخلص هادمت العظم من العظم الإسفنجي، بينما تنتج بانيات العظم عظماً كثيفاً أكثر قوة.



سؤال (64): مواد كيميائية يفرزها الدماغ لتسكين الألم بصورة طبيعية عند حدوث الكسور تسمى:

- (a) الأنسولين
(b) الإندورفين
(c) الكيراتين
(d) الميلانين

سؤال (65): يتشكل التجلط الدموي بين طرفي العظم المكسور في غضون:

- (a) ساعتين
(b) 8 ساعات
(c) أسبوعين
(d) ثلاثة أسابيع

سؤال (66): نسيج الكالس العظمي الذي يتكون بعد 3 أسابيع تقريبا يتركب في البداية من:

- (a) عظم كثيف
(b) عظم إسفنجي
(c) دهون صفراء
(d) كيراتين صلب

مدة الالتئام وطرق التثبيت

المدة الزمنية للالتئام: يلتئم عظم الصغار أسرع من الكبار؛ إذ يستغرق الكسر عند الطفل من 4 إلى 6 أسابيع. بينما يستغرق عند البالغ نحو 6 أشهر.

طرق التثبيت الطبية: تُستخدم الجبائر أو القوالب أو السحب، وتُثبت الأصابع المكسورة بربطها بالإصبع المجاور.

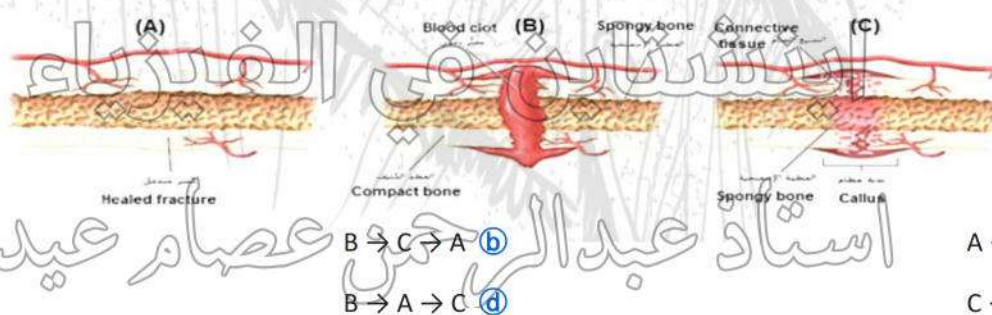
سؤال (67): يستغرق التئام الكسر العظمي لدى الأطفال الصغار مدة تتراوح بين:

- (a) أسبوع إلى أسبوعين
(b) 4 إلى 6 أسابيع
(c) 6 أشهر
(d) سنة كاملة

سؤال (68): أي من الخيارات الآتية يمثل التسلسل الصحيح لعملية إصلاح والتئام كسر العظام؟

- (a) تجلط دموي ← كالس عظمي ← كالس لين ← إعادة تشكيل
(b) تجلط دموي ← كالس لين ← كالس عظمي ← إعادة تشكيل
(c) كالس لين ← تجلط دموي ← كالس عظمي ← إعادة تشكيل
(d) كالس لين ← تجلط دموي ← كالس لين ← كالس عظمي

سؤال (69): الشكل الآتي يُظهر خطوات تجدد العظم مرمزة بالحروف A و B و C. أي مما يأتي يمثل الترتيب الصحيح لخطوات تجدد العظم؟

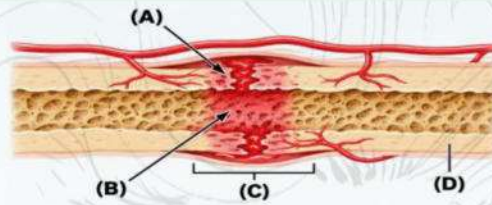


B → C → A (b)
B → A → C (d)

A → B → C (a)

C → B → A (c)

سؤال (70): الشكل الآتي يُظهر تركيب العظم خلال تجرده مرمزا بالحروف A-D. أي حرف يشير إلى ندبة العظم (الكالس)؟



A (b)

C (a)

D (d)

B (c)

سؤال (71): أي مما يأتي يُعد جزءا من عملية التئام عظم مكسور؟

- (a) تكوّن خثرة دموية مؤقتة لزيادة ألياف الميوسين
(b) حدوث التهاب بسبب الإندورفينات لزيادة الإحساس بالألم
(c) تكوين خلايا العظم البانية تراكيب صلبة لتثبيت
(d) التخلص من الخلايا العظمية الميتة بواسطة الخلايا الهادمة وتنظيف مكان الإصابة

المفاصل واعتلالاتها

1. تعريف المفصل والأربطة والأوتار

المصطلح	التعريف
المفصل	موضع التقاء عظمتين أو أكثر في الهيكل العظمي.
الأربطة	أشرطة قوية من نسيج ضام تربط عظمة بعظمة عند المفاصل لتثبيتها.
الأوتار	أشرطة قوية من نسيج ضام تربط العضلات بالعظام.

سؤال (72): أشرطة قوية من النسيج الضام تربط بين عظمة وأخرى عند المفصل تُعرف بـ:

(b) الأربطة

(a) الأوتار

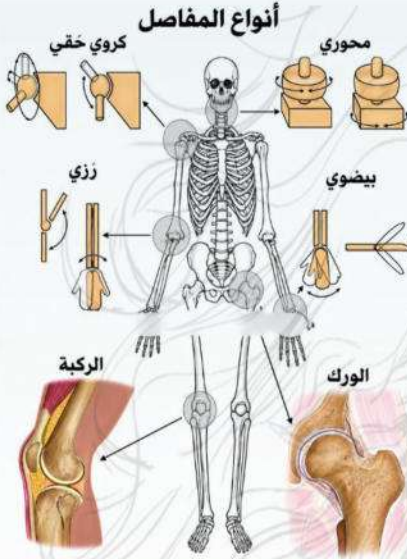
(d) الأجرة

(c) العضلات



اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبد الرحمن عصام عيد

2. أنواع المفاصل الخمسة



- ✓ **مفصل كروي حقي:** يدخل سطح كروي في تجويف كأسّي، ويوفر **أوسع نطاق** للحركة في جميع الاتجاهات كالأرجحة والتدوير (مثل: الكتف والفخذ).
- ✓ **مفصل محوري:** حركته الأساسية **دورانية** حول محور واحد وتسمح بالالتواء (مثل: التقاء الكعبرة والزند أسفل الذراع).
- ✓ **مفصل زلي (ذو مفصلة):** يدخل سطح محدب في سطح مقعر، ويسمح بالحركة إلى الأمام والخلف في مستوي واحد كمفصلة الباب (مثل: المرفق والركبة).
- ✓ **مفصل انزلاقي:** حركة **محدودة** تنزلق فيها سطوح العظام للأمام والخلف ومن جانب لآخر (مثل: الرسغ، الكاحل، والمفاصل بين الفقرات).
- ✓ **مفصل درزي:** مفاصل **عديمة الحركة** تماما تربط عظام الجمجمة الـ 22 بدرزات ليفية (تلتحم تماما عند عمر 3 أشهر تقريبا)، ويُستثنى منها **عظم الفك السفلي** المتحرك.

نوع المفصل	طبيعة الحركة المسموحة	أمثلة من الجسم
الكروي الحقي	أوسع نطاق للحركة في جميع الاتجاهات	الكتف، الورك (الفخذ)
المحوري	حركة دورانية حول محور واحد	التقاء الكعبرة والزند في أسفل الذراع
الزلي	حركة للأمام والخلف في مستوي واحد	المرفق، الركبة
الانزلاقي	انزلاق محدود للأمام والخلف ومن جانب لآخر	الرسغ، الكاحل، بين الفقرات
الدرزي	عديم الحركة تماما (ثابت)	عظام الجمجمة الـ 22 (ما عدا الفك السفلي)

اكتب اسم كل نوع مفصل اسفله



سؤال (73): أوسع نطاق للحركة في جميع الاتجاهات يوفره المفصل:

- (a) الزلي
 (b) الكروي الحقي
 (c) الانزلاقي
 (d) المحوري

سؤال (74): يمثل مفصل المرفق في موضع التقاء عظمتي الكعبرة والزند مفصلا:

- (a) محوريا
 (b) كرويا حقا
 (c) زلي
 (d) درزيا

سؤال (75): يسمح مفصل الركبة بالحركة إلى الأمام والخلف فقط في مستوي واحد، ولذلك يُصنّف كمفصل:

- (a) انزلاقي
 (b) زلي
 (c) كروي حقي
 (d) محوري

سؤال (76): المفاصل المتواجدة بين فقرات العمود الفقري ومفصل الرسغ هي مفاصل:

- (a) درزية
(b) انزلاقية
(c) كروية
(d) محورية

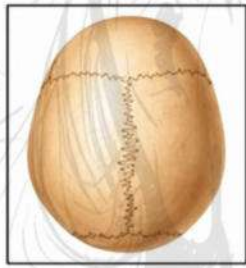
سؤال (77): مفاصل الجمجمة الثابتة غير المتحركة تلتحم تماما لدى الأطفال عند عمر:

- (a) أسبوعين
(b) 3 أشهر تقريبا
(c) سنة كاملة
(d) 7 أعوام

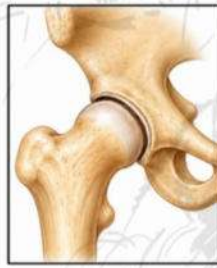
سؤال (78): العظم الوحيد المتحرك في جمجمة الإنسان البالغ هو:

- (a) عظم الجبهة
(b) عظم الفك السفلي
(c) عظم الأنف
(d) عظم الصدغ

سؤال (79): الشكل الآتي يُظهر أربعة مفاصل مرمزة A-D. ماذا يُطلق على المفصل المشار إليه بالرمز B



D



C



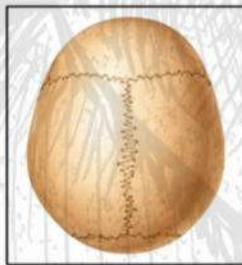
B



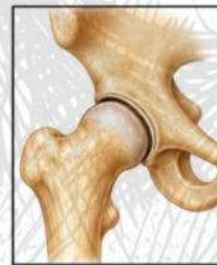
A

- (a) انزلاقي
(b) محوري
(c) درزي
(d) زّري

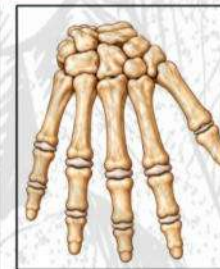
سؤال (80): الشكل الآتي يُظهر أربعة مفاصل ، اي المفاصل يوجد في الجمجمة فقط؟



D



C



B



A

(b) B

(a) D

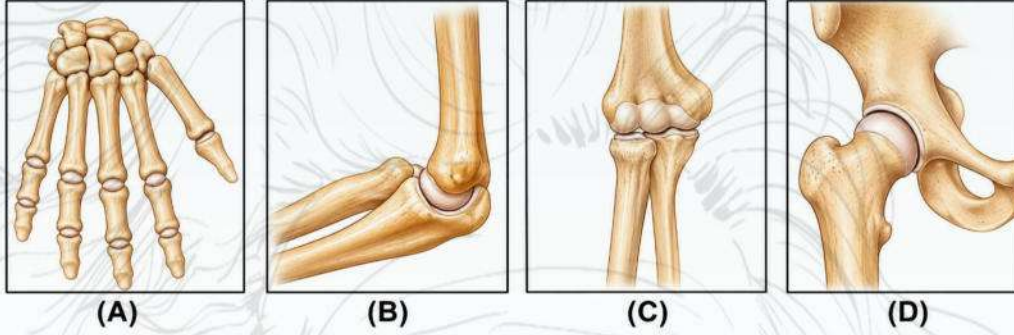
(a) A

(c) C

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

سؤال (81): الشكل الآتي يُظهر بعض مفاصل الجهاز الهيكلي مرمزة A-D.

اي حرف يشير إلى نوع المفصل الموجود في ركلة الإنسان؟



B (b)

A (a)

D (d)

C (c)

سؤال (82): في الشكل السابق نفسه، اي حرف يشير إلى نوع المفصل الموجود في الفخذين والكتفين؟

B (b)

A (a)

D (d)

C (c)

سؤال (83): في الشكل السابق نفسه، اي حرف يشير إلى المفصل الكروي الحقي؟

B (b)

A (a)

D (d)

C (c)

سؤال (84): في الشكل السابق نفسه، اي حرف يشير إلى مفصل انزلاقي؟

B (b)

A (a)

D (d)

C (c)

سؤال (85): بالاعتماد على صورة مفصل المرفق (الذراع المثني)، أين يُحتمل أن تجد نوع المفصل المبين في الشكل؟

(b) الفقرات

(a) الورك

(d) الجمجمة

(c) المرفق

سؤال (86): بالاعتماد على الرسم التخطيطي للمفصل الكروي الحقي، أين يوجد هذا النوع من المفاصل؟

(b) أصابع اليدين والقدمين

(a) المرفق والركبة

(d) الرسغ والكاحل

(c) الورك والكتف

سؤال (87): أي من أزواج المصطلحات الآتية غير متوافق مع بعضه؟

- a) الكتف، المفصل الكروي الحقي
- b) الركبة، المفصل الرزي
- c) الجمجمة، الدرزات
- d) الكاحل أو الرسغ، المفصل المحوري

سؤال (88): أي من أزواج المصطلحات الآتية متوافق مع بعضه؟

- a) الركبة، المفصل الكروي الحقي
- b) الرسغ، المفصل الرزي
- c) الجمجمة، الدرزات
- d) الكتف، المفصل الدرزي

سؤال (89): تتم عملية إمساك كرة التنس في راحة اليد بواسطة:

- a) المفاصل الانزلاقية
- b) المفاصل الرزية
- c) المفاصل المدارية
- d) المفاصل الدرزية

سؤال (90): نوع المفاصل غير المتحركة (الثابتة) المتواجدة في الجمجمة هو:

- a) المفصل المنزلق
- b) المفصل الرزي
- c) المفصل المداري
- d) المفصل الدرزي

سؤال (91): نوع المفصل الذي يسمح للشخص بثني ركبته للأمام والخلف في مستوى واحد هو:

- a) المفصل المنزلق
- b) المفصل الرزي
- c) المفصل المداري
- d) المفصل الدرزي

سؤال (92): نوع المفصل الذي يسمح للشخص بثني جذعه (المتواجد بين فقرات العمود الفقري) هو:

- a) المفصل المنزلق
- b) المفصل الرزي
- c) المفصل المداري
- d) المفصل الدرزي

سؤال (93): ما نوع المفصل الذي يساعدك على الطباعة عند استعمال الحاسوب؟

- a) الانزلاقي
- b) الرزي
- c) المحوري
- d) الدرزي

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد



3. اعتلالات وإصابات المفاصل

- ✓ **الفصال العظمي:** حالة مؤلمة ناتجة عن **تدهور وتآكل الغضاريف** في المفاصل المتحركة (كالركبتين والوركين والرقبة والظهر)، وتزداد الإصابة به مع التقدم في العمر وتصيب نحو 10% من الأفراد.
- ✓ **التهاب المفاصل الروماتويدي:** **لا ينتج** عن تآكل الغضاريف؛ بل تفقد المفاصل قوتها ووظيفتها وتلتهب وتورم بشدة مسببة **تشوه الأصابع**.

سؤال (94): الاعتلال الناتج عن تدهور وتآكل الغضاريف التي تغطي أطراف العظام هو:

- (a) التهاب المفاصل الروماتويدي
- (b) الفصال العظمي
- (c) التواء الأربطة
- (d) كسر الإجهاد

سؤال (95): مرض مفصلي لا ينتج عن تآكل الغضاريف بل يسبب التهابا حادا وتشوهات في شكل الأصابع:

- (a) التهاب المفاصل الروماتويدي
- (b) الفصال العظمي
- (c) ترقق العظام
- (d) التهاب الجراب

- ✓ **التهاب الجراب:** التهاب يصيب **الأجربة** (أكياس مملئة بسوائل لزجة تعمل كوسائد تقلل الاحتكاك بين العظام والأوتار) ومثاله الشهير «**مرفق لاعب التنس**»، وعلاجه إراحة المفصل المصاب.
- ✓ **الالتواءات:** تنتج عن **تلف وتمزق الأربطة** بسبب انثناء المفصل أو تمدده بدرجة كبيرة، ويصاحبها ألم وتورم وليونة.

سؤال (96): تُعرف الأكياس المملئة بسوائل لزجة وتعمل كوسائد تقلل الاحتكاك بين العظام والأوتار بـ:

- (a) الأربطة
- (b) الأجربة
- (c) قنوات هافرس
- (d) الأقراص الغضروفية

سؤال (97): الإصابة المعروفة بـ «مرفق لاعب التنس» هي صورة من صور:

- (a) الفصال العظمي
- (b) التهاب الجراب
- (c) التواء الأربطة
- (d) كسر الإجهاد

سؤال (98): يحدث الالتواء في المفاصل نتيجة حدوث تمزق أو تلف في:

- (a) الأربطة
- (b) الأوتار
- (c) العظم الكثيف
- (d) النخاع الأصفر

سؤال (99): ما تأثير فقدان النسيج الغضروفي في الركبة؟

- (a) يقلل قوة الرجل
- (b) يفقد عظام الرجل ترابطها
- (c) تفقد العضلات قوتها
- (d) يقلل مرونتها

ايندشتاين في الفيزياء

سؤال (100): ترتبط عظام الفخذ والساق معا عند مفصل الركبة بواسطة:

- (a) الأوتار
- (b) الأربطة
- (c) العضلات
- (d) الأجربة

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

الوظيفة	التوضيح
الدعم	إسناد وزن الجسم (الأرجل، الحوض، والعمود الفقري)، ودعم الأسنان بالفك السفلي، ودعم العضلات والأعضاء اللينة.
الحماية	الجمجمة تحمي الدماغ، والفقرات تحمي الحبل الشوكي، والقفص الصدري يحمي القلب والرئتين.
تكوين خلايا الدم	يصنع النخاع العظمي الأحمر خلايا الدم الحمراء بمعدل يفوق مليون في الثانية بجانب خلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.
الحركة	تشد العضلات العظام المتصلة بها لتوليد الحركة، وتتيح حركة الأضلاع والحجاب الحاجز التنفس الطبيعي.

سؤال (101): تتكون خلايا الدم الحمراء في النخاع العظمي الأحمر بمعدل هائل يفوق:

- Ⓐ ألف خلية في الثانية
Ⓑ مائة ألف خلية في الثانية
Ⓒ مليوني خلية في الثانية
Ⓓ خمسة ملايين خلية في الثانية

التخزين وضبط الاتزان الداخلي

- ✓ تعمل العظام كمستودع رئيسي لتخزين الكالسيوم والفوسفور.
✓ عند انخفاض مستوى الكالسيوم في الدم: ينطلق الكالسيوم المخزن في العظام إلى مجرى الدم.
✓ عند ارتفاع مستوى الكالسيوم في الدم: يُخزن الكالسيوم الزائد داخل النسيج العظمي.

سؤال (102): يساعد الجهاز الهيكلي في الحفاظ على الاتزان الداخلي للكالسيوم، فعند انخفاضه في الدم:

- Ⓐ يُخزن الفائض في العظام
Ⓑ ينطلق الكالسيوم من العظام إلى الدم
Ⓒ يتوقف النخاع الأحمر
Ⓓ تتحول الغضاريف إلى عظام

سؤال (103): أي مما يأتي ليس من وظائف الهيكل العظمي الطرفي؟

- Ⓐ ينتج خلايا الدم
Ⓑ يحمل الجسم
Ⓒ يحمي الحبل الشوكي
Ⓓ يخزن الكالسيوم والفوسفور

سؤال (104): أي مما يأتي لا يُعد من وظائف العظام؟

- Ⓐ الدعم وحماية الأعضاء
Ⓑ تكوين خلايا الدم
Ⓒ تخزين الكالسيوم والفوسفور
Ⓓ إنتاج فيتامين D

الإنشائين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

الجهاز ذا العضلي 2 | القسم

أولاً: مقارنة أنواع الأنسجة العضلية الثلاثة

تتكون العضلة من خلايا أو ألياف متخصصة تمتلك القدرة على **الانقباض** وتوليد الحركة. تصنف العضلات في جسم الإنسان تبعاً لتركيبها وموقعها ووظيفتها إلى **ثلاثة أنواع رئيسية**:

1. العضلات الملساء (الحشوية)

✓ **الموقع**: تبطن جدران الأعضاء الداخلية المجوفة، مثل: المعدة، والأمعاء، والمرىء، والمثانة، والرحم، والأوعية الدموية.

✓ **طبيعة الحركة**: عضلات **لاإرادية** لا تخضع للتحكم الواعي (مثل الحركة الدودية التي تدفع الطعام داخل القناة الهضمية).

✓ **المظهر المجهرى**: خلايا **مغزلية الشكل** منفردة، **غير مخططة**، وتحتوي كل خلية على **نواة واحدة مركزية**.

✓ **طبيعة الانقباض**: بطيء وغير منتظم.

2. العضلات القلبية

✓ **الموقع**: تتواجد حصرياً في **جدار القلب** فقط لتجعله ينبض باستمرار.

✓ **طبيعة الحركة**: عضلات **لاإرادية** ذاتية التنظيم.

✓ **المظهر المجهرى**: خلايا **مخططة** متراصة على شكل **شبكة متفرعة** ترتبط عبر **وصلات فجوية** تتيح انتشار السيال العصبي بسرعة، مما يمنح القلب انقباضاً منتظماً وقوياً، ولكل خلية في العادة نواة واحدة.

3. العضلات الهيكلية

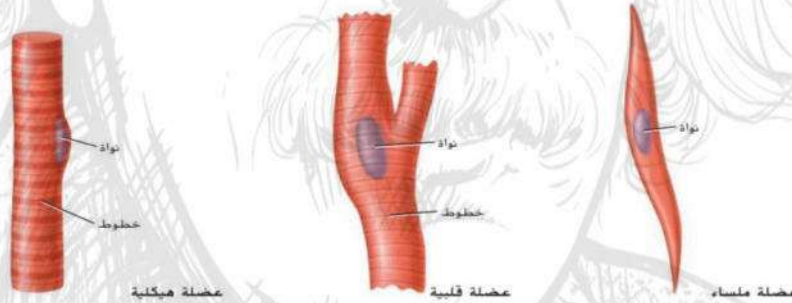
✓ **الموقع**: تشكل معظم عضلات الجسم، وترتكز على **الهيكل العظمي** لتحريك عظام الوجه والأطراف والجذع.

✓ **طبيعة الحركة**: عضلات **إرادية** تخضع للتحكم الواعي.

✓ **المظهر المجهرى**: خلايا **أسطوانية طويلة مخططة** مكونة من حزم، وتظهر **كمدمج خلوي متعدد الأنوية** وأنويتها جانبية (محيطية).

✓ **طبيعة الانقباض**: سريع وقوي وغير منتظم.

✓ **الأوتار**: أشرطة متينة من نسيج ضام تربط العضلات الهيكلية بالعظام لنقل قوة الشد وتوليد الحركة.



أنواع الأنسجة العضلية الثلاثة: الهيكلية والقلبية والملساء.

وجه المقارنة	العضلات الملساء	العضلات القلبية	العضلات الهيكلية
الموقع	جدران المعدة والأمعاء والأوعية	جدار القلب فقط	ترتكز على الهيكل العظمي
نوع الحركة	لاإرادية	لاإرادية	إرادية
التخطيط المجهرى	غير مخططة	مخططة	مخططة ومكونة من حزم
شكل الخلية	مغزلية منفردة	شبكة متفرعة بوصلات فجوية	أسطوانية مدمجة الأنوية
الأنوية	نواة واحدة مركزية	نواة واحدة في العادة	متعددة الأنوية جانبية
طبيعة الانقباض	بطيء وغير منتظم	منتظم وقوي	سريع وقوي وغير منتظم

سؤال (105): نوع العضلات الذي يبطن جدران المعدة والأمعاء والأوعية الدموية هو:

- (a) العضلات الهيكلية
(b) العضلات الملساء
(c) العضلات القلبية
(d) العضلات الإرادية

سؤال (106): تترتب خلايا العضلة القلبية على شكل شبكة وتتصل معا عبر:

- (a) الأوتار
(b) الوصلات الفجوية
(c) الأربطة
(d) خطوط Z

سؤال (107): تتميز خلايا العضلات الهيكلية بأنها مدمج خلوي تترتب أنويتها في الموقع:

- (a) المركزي
(b) الجانبي (المحيطي)
(c) الداخلي
(d) المنعدم

سؤال (108): أشرطة متينة من النسيج الضام تربط العضلات الهيكلية بالعظام تُسمى:

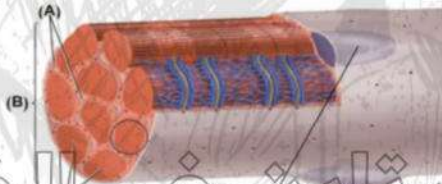
- (a) الأربطة
(b) الأوتار
(c) الغضاريف
(d) المفاصل

سؤال (109): الشكل الآتي يمثل ثلاثة أنواع من العضلات مرمزة بالحروف A و B و C. أي العضلات المبينة تصنف من العضلات الإرادية؟



- (a) العضلة A
(b) العضلة B
(c) العضلة C
(d) كل العضلات

سؤال (110): الشكل الآتي يمثل تركيب الليف العضلي مرمزا بالحروف A-D. أي حرف يشير إلى نواة الخلية العضلية؟



- (a) A
(b) B
(c) C
(d) D

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

سؤال (111): أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالتخطيط في أنواع العضلات؟

- Ⓐ العضلات الملساء والقلبية مخططة
Ⓑ العضلات القلبية والهيكلية مخططة
Ⓒ العضلات الملساء والهيكلية مخططة
Ⓓ العضلات الهيكلية فقط مخططة

ثانيا: انقباض العضلة الهيكلية وتركيبها الدقيق

1. ترتيب العضلات في أزواج متقابلة

- تترتب أغلب العضلات الهيكلية في صورة أزواج متقابلة يعمل بعضها عكس بعض لإحداث الحركة:
- ✓ رفع الساعد وثني الذراع: تنقبض العضلة ذات الرأسين، بينما تنبسط العضلة ثلاثية الرؤوس.
 - ✓ خفض الساعد ومد الذراع: تنقبض العضلة ثلاثية الرؤوس (في الجزء الخلفي من الذراع)، بينما تنبسط العضلة ذات الرأسين.



عندما تنقبض العضلة ثلاثية الرؤوس الموجودة في الجزء الخلفي من أعلى الذراع، يتحرك أسفل الذراع إلى الأعلى.

عندما تنقبض العضلة ثلاثية الرؤوس الموجودة في الجزء الخلفي من أعلى الذراع، يتحرك أسفل الذراع إلى الأسفل.

سؤال (112): عند خفض الساعد ومد الذراع إلى الأسفل، يحدث:

- Ⓐ انقباض ذات الرأسين
Ⓑ انقباض ثلاثية الرؤوس
Ⓒ انقباض العضلتين معا
Ⓓ انبساط العضلتين معا

2. مستويات التنظيم في العضلة الهيكلية

التسلسل من الأكبر إلى الأصغر

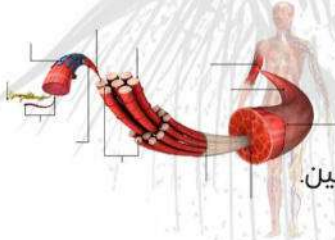
العضلة ← حزم الألياف العضلية ← اللييفات العضلية ← القطع العضلية ← خيوط الأكتين والميوسين

✓ الألياف العضلية: خلايا عضلية ملتحمة مع بعضها تشكل الحزم.

✓ اللييفات العضلية: وحدات أسطوانية أصغر تتكون من خيوط بروتينية متداخلة:

❖ خيوط الميوسين: خيوط بروتينية سميكة تمتلك رؤوسا متحركة.

❖ خيوط الأكتين: خيوط بروتينية رفيعة تحتوي على مواقع خاصة لارتباط رؤوس الميوسين.

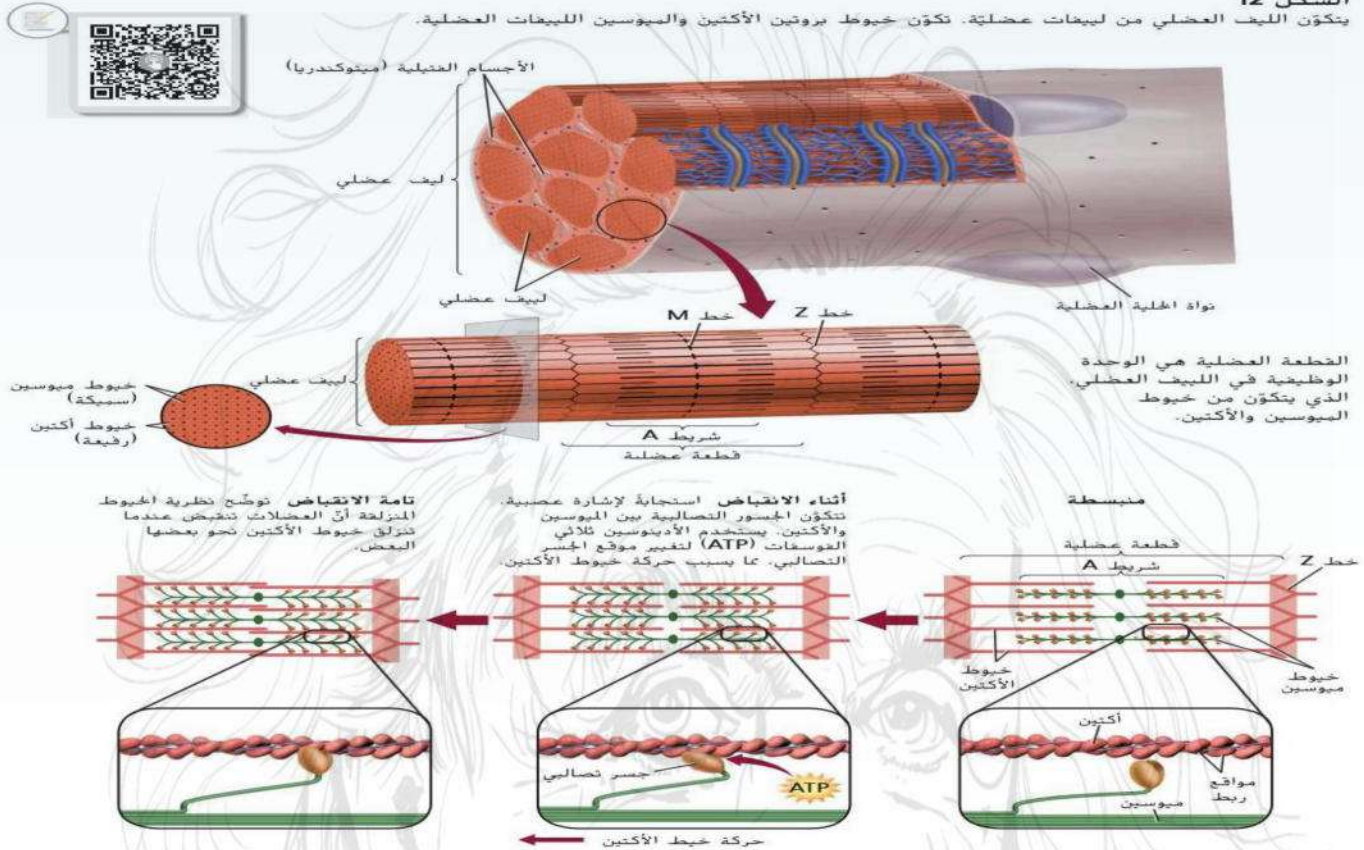


ايندشتاين في الفيزياء

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

الشكل 12

يتكوّن الليف العضلي من ليفيات عضلية. تكوّن خيوط بروتين الأكتين والميوسين الليفيات العضلية.



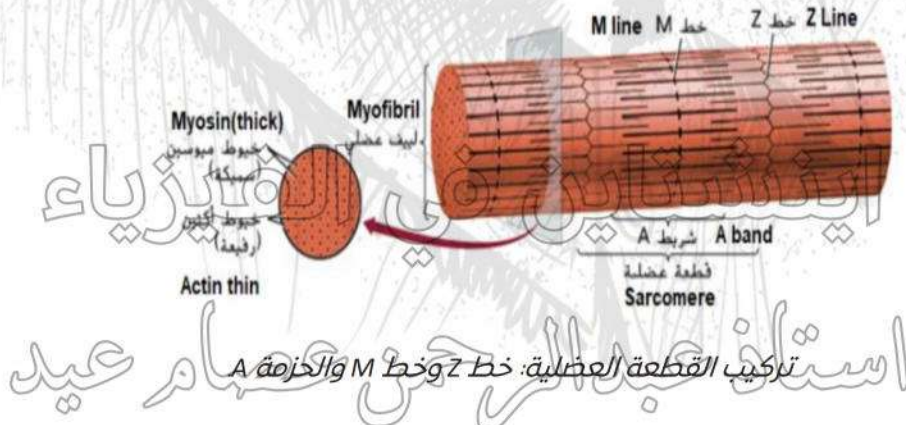
سؤال (113): ما الخيوط البروتينية التي تكوّن الليف العضلي؟

- (a) القطعة العضلية والنواة
 (b) الميوسين والأكتين
 (c) خطوط Z وخطوط A
 (d) الميتوكوندريا والأكتين

3. القطعة العضلية

تُعرف **القطعة العظمية** بأنها **الوحدة الوظيفية الأساسية** في اللبيف العظمي والجزء الفعلي الذي ينقبض منها.

- ✓ **خط Z:** المنطقة التي ترتبط وتثبت عندها **خيوط الأكتين** الرفيعة.
 - ✓ **الحزمة A:** حزمة معتمدة وداكنة تنتج عن **تداخل خيوط الأكتين مع خيوط الميوسين**.
 - ✓ **خط M:** الخط الفاصل في منتصف القطعة العضلية ويتكون من **خيوط الميوسين فقط**.
- فسر تبدو الألياف العضلية الهيكلية مخططة تحت المجهر.**
- الإجابة:** يظهر التخطيط بسبب **تكرار القطع العضلية** التي تمتد من خط Z إلى خط Z آخر.



سؤال (114): تُسمى الوحدة الوظيفية الأساسية والجزء الذي ينقبض في اللييف العضلي بـ:

- (a) الحزمة A
(b) القطعة العضلية
(c) خيط الميوسين
(d) اللييف العضلي

سؤال (115): الحزمة الداكنة A في القطعة العضلية تنتج عن تداخل:

- (a) خيوط الأكتين فقط
(b) خيوط الميوسين فقط
(c) خيوط الأكتين والميوسين
(d) خطوط Z مع الكالسيوم

سؤال (116): خط M في منتصف القطعة العضلية يتكون حصريا من:

- (a) خيوط الميوسين فقط
(b) خيوط الأكتين فقط
(c) الأكتين والميوسين معا
(d) الوصلات الفجوية

سؤال (117): بالاعتماد على شكل القطعة العضلية، اي مما يأتي يشير إلى المكان الذي ترتبط فيه خيوط الأكتين؟

- (a) خط Z
(b) خط M
(c) شريط A
(d) اللييف العضلي

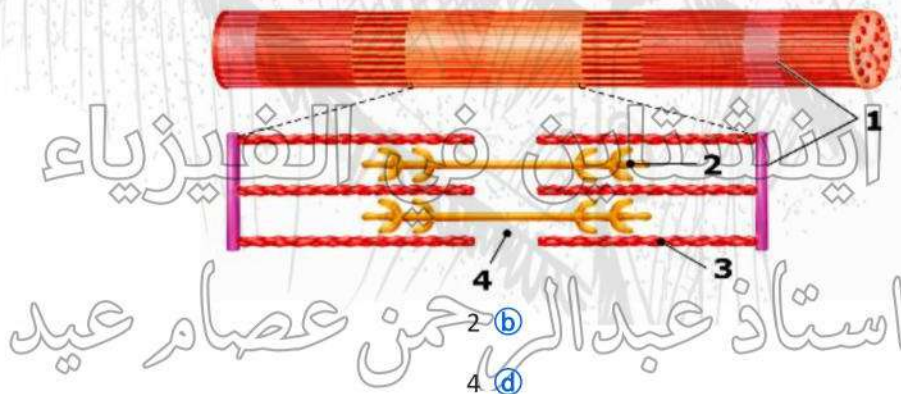
سؤال (118): بالاعتماد على شكل القطعة العضلية، اي مما يأتي يتكون من خيوط الميوسين فقط؟

- (a) خط Z
(b) خط M
(c) شريط A
(d) القطعة العضلية

سؤال (119): بالاعتماد على شكل القطعة العضلية، ما الذي ينتج عن تداخل خيوط الأكتين وخيوط الميوسين؟

- (a) خط Z
(b) خط M
(c) شريط A (الحزمة A)
(d) الجسور التصالبية

سؤال (120): الشكل الآتي يمثل ليفا عضليا مرمزا بالأرقام، اي الأرقام يدل على الخط Z؟



- (a) 1
(b) 2
(c) 3
(d) 4

سؤال (121): في الشكل السابق نفسه، الرقم الذي يدل على **خيوط الميوسين** هو:

- 1 (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d)

ثالثاً: نظرية الخيوط المنزلقة

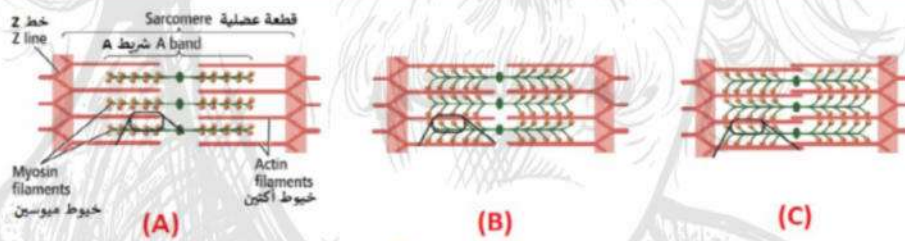
نص النظرية

عند وصول إشارة عصبية إلى الليف العضلي، **تنزلق خيوط الأكتين** بعضها باتجاه بعض نحو مركز القطعة العضلية، بينما **تظل خيوط الميوسين ثابتة** في موضعها لا تتحرك.

خطوات الانقباض على المستوي الجزيئي

1. **تحرير الكالسيوم**: يؤدي وصول السيل العصبى إلى إطلاق أيونات **الكالسيوم** في سيتوبلازم اللييفات العضلية.
2. **تكوّن الجسور التصالبية**: ترتبط أيونات الكالسيوم بمواقع الربط على الأكتين، مما يتيح لرؤوس الميوسين الالتصاق بالأكتين وتكوين **الجسور التصالبية**.
3. **سحب الأكتين واستهلاك الطاقة**: يُستخدم مركب **ATP** لتغيير زاوية الجسر التصالبي، مما يسحب خيوط الأكتين باتجاه **خط M** في المركز.
4. **الانقباض الكامل**: تقترب خيوط الأكتين من بعضها، فيتقارب خط Z ويقصر طول القطعة العضلية.
5. **الانقباض**: يتطلب فك الجسور التصالبية وضخ الكالسيوم لخارج اللييفات جزيئات **ATP** جديدة لتعود الخيوط إلى مواقعها وتنسب العضلة.

سؤال (122): الشكل الآتي يمثل مراحل انقباض القطعة العضلية: (A) متباعدة الخيوط، (B) أثناء الانقباض، (C) تامة الانقباض، إلآم يشير الحرف (A)؟



- (a) قطعة عضلية منبسطة (b) قطعة عضلية أثناء الانقباض (c) قطعة عضلية تامة الانقباض (d) عضلة في حالة تيبس رهي

سؤال (123): تبعا لنظرية الخيوط المنزلقة، عند انقباض العضلة فإن خيوط:

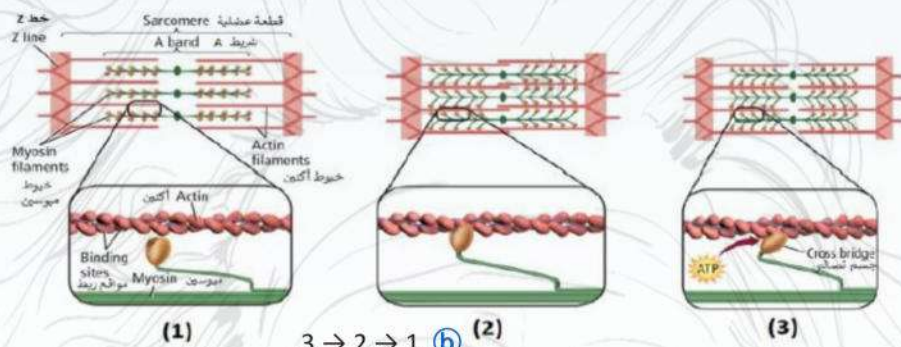
- (a) الميوسين تنزلق والأكتين ثابتة (b) الأكتين تنزلق والميوسين ثابتة (c) الميوسين والأكتين تقصران (d) خطوط Z تتباعد

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد

سؤال (124): الشكل الآتي يبين الآلية الجزيئية لحركة الجسور التصالبية:

(1) مواقع الربط حرة، (2) تكوّن الجسر التصالبي، (3) سحب خيط الأكتين واستهلاك ATP.

اي مما يأتي يمثل الترتيب الصحيح لخطوات الانقباض؟



(1)

(2) 3 → 2 → 1

(3)

(a) 1 → 2 → 3

(d) 2 → 3 → 1

(c) 2 → 1 → 3

سؤال (125): الأيون الذي يتحرر داخل اللييفات العضلية ليربط الميوسين بالأكتين ويكوّن الجسور هو:

(b) البوتاسيوم

(a) الصوديوم

(d) الحديد

(c) الكالسيوم

سؤال (126): يتطلب تغيير زاوية الجسر التصالبي لسحب الأكتين وانبساط العضلة توفر جزيئات:

(b) الكيراتين

(a) حمض اللاكتيك

(d) الميوجلوبين

(c) ATP

سؤال (127): اي مما يأتي يتطلب وجود أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)؟

(b) انبساط العضلات فقط

(a) انقباض العضلات فقط

(d) لا انقباض ولا انبساط العضلات

(c) انقباض العضلات وانبساطها

سؤال (128): اي البروتينات الآتية يوجد في العضلة؟

(b) الكيراتين

(a) الأكتين

(d) الأنسولين

(c) الميلانين

سؤال (129): العالم الذي استبدل العضلات بالخيط على الجثث لإثبات أنها تنقبض لتشد العظام هو:

(b) روبرت هوك

(a) هنري فولدرز

(d) لويس باستور

(c) ليوناردو دافنشي

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

الطاقة اللازمة للانقباض وظاهرة التيبس الرمي

1. أيض الطاقة في العضلات

- ✓ التنفس الخلوي الهوائي: يحدث في وجود الأكسجين داخل الميتوكوندريا لإنتاج كميات وفيرة من ATP.
- ✓ التنفس اللاهوائي (تخمير حمض اللاكتيك): تلجأ إليه العضلة عند نقص الأكسجين.

فسر حدوث التعب والإرهاق العضلي أثناء التمارين المكثفة.

الإجابة: بعد المجهود العضلي الشديد قد لا يصل ما يكفي من الأكسجين للعضلات، فتلجأ إلى الأيض اللاهوائي

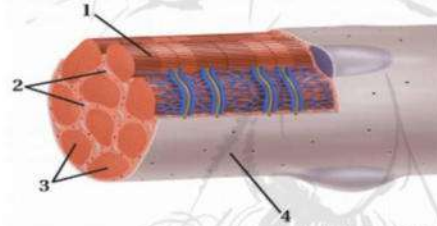
لإنتاج ATP، مما يسبب تراكم حمض اللاكتيك داخل الخلايا مسبباً الإرهاق

فسر تسارع حركات التنفس (الشهيق والزفير) بعد تمرين مجهود.

الإجابة: لتعويض النقص الحاد في الأكسجين؛ وبعد الراحة يُعاد تخزين الأكسجين ويتكسر حمض اللاكتيك المتراكم وتعود العضلات لحالتها الطبيعية.



سؤال (130): الشكل الآتي يوضح ليفاً عضلياً مرمزاً بالأرقام 1-4. ما الجزء المستخدم في التنفس الخلوي؟



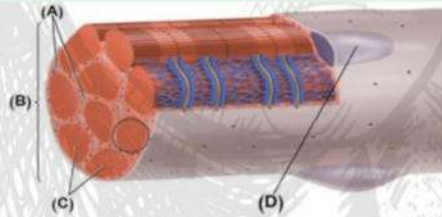
2 (b)

1 (a)

4 (d)

3 (c)

سؤال (131): الشكل الآتي يمثل تركيب الليف العضلي مرمزاً بالحروف D-A. أي حرف يشير إلى الميتوكوندريا؟



B (b)

A (a)

D (d)

C (c)

سؤال (132): يحدث الإجهاد والتعب العضلي أثناء التمارين المكثفة بسبب تراكم:

(b) الكالسيوم

(a) حمض اللاكتيك

(d) الجلوكوز

(c) الأكسجين

سؤال (133): ما الذي يسبب إعياء الجسم بعد الركض مسافة طويلة؟

(b) تناقص الطاقة الناتجة عن التخمر

(a) تراكم حمض اللاكتيك في العضلات

(d) حدوث الأيض الهوائي

(c) زيادة كمية ATP

2. ظاهرة التيبس الرمي

التيبس الرمي: حالة تصلب وانقباض عضلي دائم تحدث لأجسام الكائنات بعد موتها. فسر حدوث تشنج العضلات وتصلبها بعد الموت (التيبس الرمي).

الإجابة: لأن ضخ أيونات الكالسيوم خارج اللييفات وفك الجسور التصالبية لحدوث الانبساط يتطلب وجود ATP؛ وبما أن الحيوان الميت يعجز عن إنتاج ATP، يظل الكالسيوم محتبسا داخل اللييفات وتبقى العضلات في حالة انقباض مستمر.

ماذا يحدث بعد 24 ساعة من الوفاة؟

الإجابة: تبدأ الخلايا والأنسجة العضلية بالتحلل الذاتي بفعل الإنزيمات، وعندها يزول التيبس ولا تستطيع الألياف البقاء منقبضة.

سؤال (134): يعود سبب التيبس الرمي بعد موت الكائن الحي إلى:

- Ⓐ تحلل خيوط الأكتين
- Ⓑ انعدام ATP لضخ الكالسيوم خارج اللييفات
- Ⓒ نقص حمض اللاكتيك
- Ⓓ تباعد خطوط Z

سؤال (135): تزول حالة التيبس الرمي عن الجثة بعد 24 ساعة بسبب:

- Ⓐ بدء تحلل الخلايا والأنسجة العضلية
- Ⓑ إنتاج ATP جديد
- Ⓒ خروج الكالسيوم تلقائيا
- Ⓓ انكماش الجلد

قوة العضلات وأنواع الألياف العضلية

فسر لا تنمو أجسام بعض الأفراد كأبطال كمال الأجسام مهما تدربوا؟ ولماذا يشعر عداء المسافات القصيرة بالإعياء السريع في سباق المسافات الطويلة؟
الإجابة: يرجع السبب إلى النسبة بين الألياف العضلية بطيئة الانقباض وسريعة الانقباض، وتتحدد هذه النسبة في كل إنسان وراثيا.

1. الألياف بطيئة الانقباض

- ✓ الخصائص: تنقبض ببطء، وتتمتع بقدرة تحمل عالية ومقاومة للإعياء.
- ✓ التركيب: غنية بالميتوكوندريا للقيام بالتنفس الهوائي، وتحتوي على الميوجلوبين (جزء تخزين الأكسجين) الذي يمنحها لونا داكنا.
- ✓ الرياضات الملائمة: الجري لمسافات طويلة (الماراثون)، والسباحة، وركوب الدراجات، والسباقات الثلاثية.
- ✓ أثر التدريب: يزيد عدد الميتوكوندريا، لكن الزيادة الكلية في حجم العضلة تكون بسيطة.

2. الألياف سريعة الانقباض

- ✓ الخصائص: تنقبض بسرعة وتوفر قوة كبيرة وانفجارية لكنها تصل للإعياء بسرعة.
- ✓ التركيب: عدد أقل من الميتوكوندريا، والقليل من الميوجلوبين فيكون لونها أفتح، وتعتمد على التنفس اللاهوائي الذي يراكم حمض اللاكتيك.
- ✓ الرياضات الملائمة: رفع الأثقال وسباقات العدو السريع القصيرة (100 متر).
- ✓ أثر التدريب: يزيد عدد اللييفات العضلية، فيتضخم قطر العضلة وكتلتها بوضوح.

3. أمثلة على نسب الألياف في عضلات الإنسان

- ✓ العضلة النعلية (في الساق): ترفع القدم أثناء الوقوف وتحتوي على أعلى نسبة ألياف بطيئة الانقباض (87%). لمقاومة التعب والجاذبية.
- ✓ العضلة الدويرية العينية (في الوجه): تغلق الجفون، وتحتوي على أعلى نسبة ألياف سريعة وأقل نسبة ألياف بطيئة (15%) لحركات الرمش الخاطفة.

وجه المقارنة	الألياف بطيئة الانقباض	الألياف سريعة الانقباض
سرعة الانقباض	بطيئة	سريعة
قدرة التحمل	عالية جدا وتقاوم الإعياء	أقل وتصل للإعياء بسهولة
المسار التنفسي الغالب	التنفس الهوائي	الأيض اللاهوائي (تخمر اللاكتيك)
عدد الميتوكوندريا	كبير جدا ويزداد بالتمارين	قليل
الميوغلوبين	يتواجد بكثرة كمخزن للأوكسجين	قليل
لون العضلة	داكن	فاتح
أمثلة الرياضات	الماراثون، السباحة، الدراجات	رفع الأثقال، العدو السريع
تأثير التدريب	زيادة الميتوكوندريا (تضخم بسيط)	زيادة اللييفات وقطر العضلة

سؤال (136): تتميز الألياف العضلية بطيئة الانقباض بأنها:

- (a) تُصاب بالإعياء بسرعة
 (b) غنية بالميتوكوندريا وتقاوم الإعياء
 (c) تفتقر للأوكسجين
 (d) ذات لون أبيض فاتح

سؤال (137): يرجع اللون الداكن للألياف العضلية بطيئة الانقباض إلى وفرة الميتوكوندريا وجزئي:

- (a) الكولاجين
 (b) الميوغلوبين
 (c) الكيراتين
 (d) الإيلاستين

سؤال (138): الرياضيون في سباقات الماراثون والسباحة لمسافات طويلة يمتلكون نسبة عالية من:

- (a) الألياف بطيئة الانقباض
 (b) الألياف سريعة الانقباض
 (c) الألياف الملساء
 (d) الألياف عديمة الأوكسجين

سؤال (139): الرياضة التي تلائم الأفراد الذين يمتلكون نسبة مرتفعة من الألياف سريعة الانقباض هي:

- (a) سباق الدراجات الطويل
 (b) السباحة الطويلة
 (c) رفع الأثقال والعدو السريع
 (d) المشي الرياضي

سؤال (140): تؤدي ممارسة تدريبات رفع الأثقال للألياف سريعة الانقباض إلى:

- (a) زيادة عدد الميتوكوندريا فقط
 (b) زيادة عدد اللييفات وزيادة قطر العضلة
 (c) تحويلها لألياف داكنة
 (d) تقليل تراكم اللاكتيك

استاذ عبدالرحمن عصام عيد

سؤال (141): العضلة التي تحتوي على أعلى نسبة ألياف بطيئة الانقباض (87%) في جسم الإنسان هي:

- (a) العضلة الدويرية العينية
(b) العضلة النعلية بالساق
(c) العضلة الدالية
(d) العضلة ثلاثية الرؤوس

سؤال (142): العضلة التي تحتوي على أقل نسبة ألياف بطيئة الانقباض (15%) وأعلى نسبة سريعة هي:

- (a) العضلة النعلية
(b) العضلة الفخذية
(c) العضلة الدويرية العينية
(d) العضلة الصدرية

سؤال (143): تستطيع الديوك الرومية البرية الطيران لمسافات أطول من الداجنة لاحتواء عضلاتها على:

- (a) نسبة أعلى من اللحم الداكن الغني بالأكسجين
(b) نسبة أعلى من اللحم الفاتح اللاهوائي
(c) دهون أكثر
(d) قطع عضلية أقل

سؤال (144): تتميز الديوك الرومية البرية التي تطير لمسافات طويلة بامتلاكها:

- (a) لحما فاتحا
(b) عضلات سريعة الانقباض
(c) عضلات بطيئة الانقباض
(d) عددا قليلا من الميتوكوندريا

سؤال (145): كيف تختلف ألياف العضلات **سريعة** الانقباض عن ألياف العضلات بطيئة الانقباض؟

- (a) الألياف سريعة الانقباض أصغر حجما
(b) تكتسب طاقتها من الأكسجين
(c) تصل للإجهاد بسرعة أكبر
(d) تُستخدم في التمارين غير المكثفة

سؤال (146): اي مما يأتي يسبب التعب والإعياء في جسم عداء مسافات طويلة؟

- (a) تراكم حمض اللاكتيك في العضلات
(b) وفرة الأكسجين
(c) زيادة عدد الميتوكوندريا
(d) تدفق الكالسيوم

سؤال (147): اي مما يأتي يُعد من خصائص العضلة **سريعة** الانقباض؟

- (a) تتميز بقدرة تحمل كبيرة
(b) تحوي القليل من الميوجلوبين
(c) يتوافر فيها الكثير من الميتوكوندريا
(d) تقاوم حالة الإعياء

سؤال (148): اي مما يأتي يُعد سمة من سمات الألياف العضلية **سريعة** الانقباض؟

- (a) تحوي ميتوكوندريا أكثر
(b) تحوي ميتوكوندريا أقل من الألياف بطيئة الانقباض
(c) تحتاج كميات هائلة من الأكسجين
(d) أجهزة جولجي أكثر

سؤال (149): من المرجح أن يمتلك اللاعب الذي يتنافس في سباق 3500 متر المزيد من:

- (a) الألياف العضلية بطيئة الانقباض
- (b) الألياف العضلية سريعة الانقباض
- (c) الألياف العضلية اللاهوائية
- (d) الألياف العضلية المنبسطة

سؤال (150): أي من الآتي يُعد سمة من سمات الألياف العضلية **سريعة** الانقباض؟

- (a) تحتوي كمية ميوجلوبين أكبر
- (b) تقاوم الإرهاق
- (c) تحتوي عددا من الأجسام الفتيلية أقل
- (d) تتطلب كميات كبيرة من الأكسجين

✓ أفكار مهمة للاختبار النهائي

- ✓ **أنواع العضلات:** الملساء (لاإرادية، مغزلية، وحيدة النواة، غير مخططة، بالمعدة والأوعية)، والقلبية (لاإرادية، مخططة، شبكية بوصلات فجوية، بالقلب فقط)، والهيكلية (إرادية، مخططة، متعددة الأنوية الجانبية، ترتبط بالعظام عبر الأوتار).
- ✓ **آلية الانقباض:** وحدة الانقباض هي القطعة العضلية الممتدة بين خطي Z؛ وتنزلق خيوط الأكتين الرفيعة فوق خيوط الميوسين السميكة الثابتة باتجاه خط M.
- ✓ **كيمياء الانقباض:** يتحرر الكالسيوم لتكوين الجسور التصالبية، ويُستهلك ATP لسحب الأكتين وتغيير زاوية الجسر، وكذلك لضخ الكالسيوم وفك الجسور أثناء الانبساط.
- ✓ **التييس الرمي:** ينتج عن انعدام ATP بعد الوفاة، مما يمنع إخراج الكالسيوم فتظل العضلات منقبضة حتى تتحلل بعد 24 ساعة.
- ✓ **الألياف الهيكلية:** بطيئة الانقباض داكنة وغنية بالميتوكوندريا والميوجلوبين ومقاومة للإرهاق (للماراثون والسباحة)، بينما سريعة الانقباض فاتحة وتعتمد على التنفس اللاهوائي فتتعب سريعا وتوفر قوة خاطفة (لرفع الأثقال والعدو).
- ✓ **نسب الألياف:** محددة وراثيا؛ وتبلغ الألياف البطيئة ذروتها في العضلة النعلية (87%)، وتقل في الدويرية العينية (15%).

اينشتاين في الفيزياء
استاذ عبدالرحمن عصام عيد