

دور المادة العضوية في بناء وتجديد المادة الحية (التركيبات الخلوية)

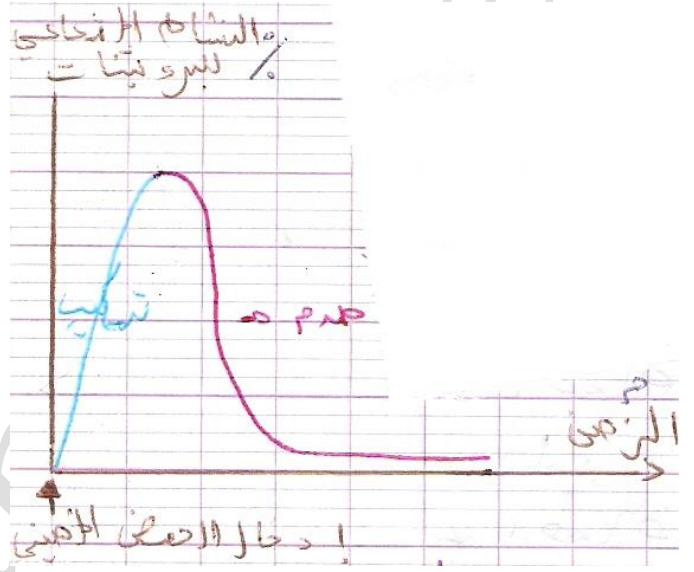
مقدمة:

في كل لحظة تموت خلايا متعددة تعوض بخلايا جديدة.
فأخلايا تركيب وتجدد باستمرار مادتها العضوية، كما أن هذا التركيب ضروري في نمو الجسم.

- (1) كيف يتم تركيب المواد العضوية؟
- (2) ما هي العضيات الخلوية المتدخلة في هذه التركيبات؟

I - الكشف عن وجود تركيبات خلوية:

ندمج داخل الجسم كمية ضعيفة من الأحماض الأمينية المشعة ب ^{14}C ونقيس تطور إشعاع البروتينات المركبة بدلالة الزمن.



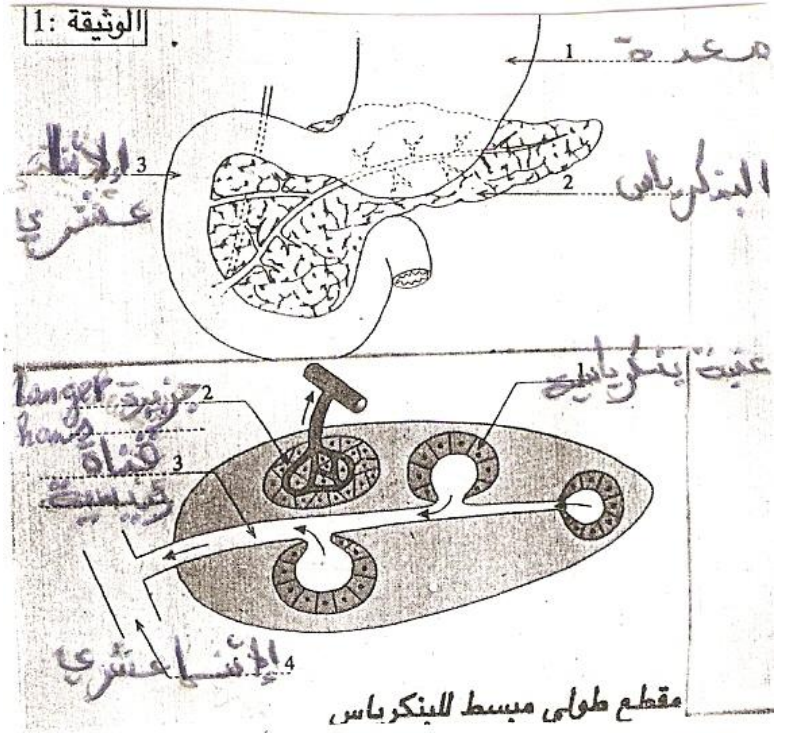
حلل وفسر المبيان؟

يدل ارتفاع نسبة النشاط الإشعاعي للبروتينات على دمج الأحماض الأمينية المستعملة لتركيب البروتينات ويدل تراجع نسبة النشاط الإشعاعي للبروتينات على أن الجسم يستعمل البروتينات المركبة (هدم البروتينات).

II - دراسة تركيب البروتينات : مثال أنزيمات العصارة البنكرياسية:

- تمثل البروتينات 50% من الوزن الجاف للخلايا وتقوم بوظائف مختلفة حيث نميز:
- * بروتينات البنية: تشكل المكونات الأساسية للخلايا إذ أنها تكون هيكل الخلايا الذي يمنحها شكلها.
 - * بروتينات وظيفية: مثال الأنزيمات: تمكن من تحفيز أغلبية التفاعلات الكيميائية الخاصة بالهدم (التفكيك) والبناء (التركيب)
 - * مضادات الأجسام : تفرز هذه البروتينات كرد فعل الجسم إثر دخول عناصر أجنبية إليه.
 - * الهرمونات : هي جزيئات حاملة لمعلومات تنقل بواسطة الدم من مكان تركيبها إلى الخلايا الهدف .

(1) بنية البنكرياس :



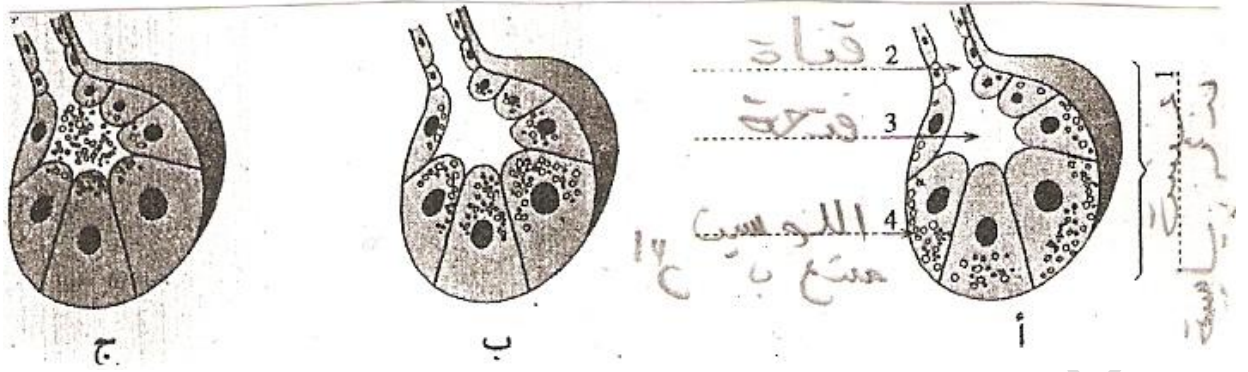
يتكون البنكرياس أساسا من مجموعتين من الخلايا:
 العنيدات : على شكل أكياس مستديرة تفرز العصارة البنكرياسية في الإثنى عشري بواسطة قناة رئيسية.
 - جزء Langerhans : خلايا صغيرة متجمعة على شكل جزر تفرز هرموناتها المركبة مباشرة في الدم وتسمى جزيرات langerhens .

(2) دور العنيدات البنكرياسية في تركيب البروتينات:

لمعرفة دور خلايا العنيدات نقارن بعض مكونات الدم الذي يرد إلى العنيدات وبعض المواد المفرزة من طرفها أي العصارة البنكرياسية.

بعض مكونات العصارة البنكرياسية	بعض مكونات البلازما
ماء أملاح بروتين: ترينين (أنزيم) بروتين: كيموتريسين (أنزيم) بروتين ليباز (أنزيم)	* ماء * أملاح معدنية * أحماض أمينية * كليكوز * أحماض دهنية * مضادات الأجسام * هرمونات

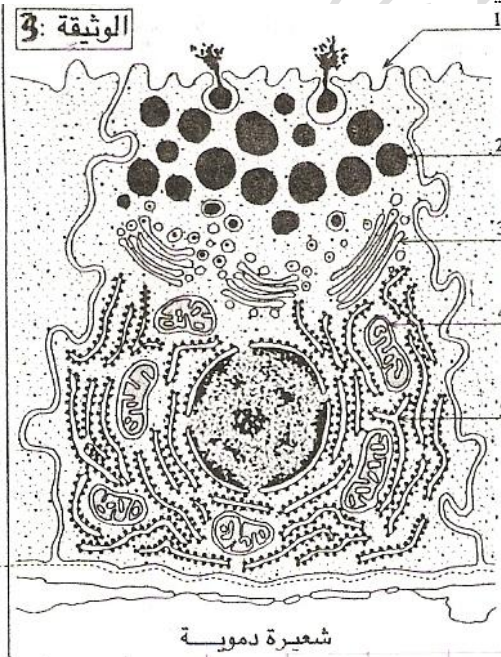
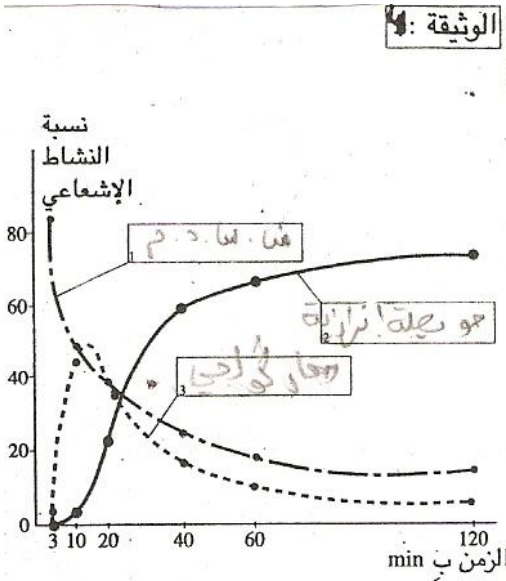
* ماذا نستنتج من مقارنة مكونات كل من البلازما والعصارة البنكرياسية؟
 - تبين المقارنة وجود ماء وأملاح معدنية بكل من البلازما والعصارة البنكرياسية، ووجود بروتينات أنزيمية في العصارة البنكرياسية بدل الأحماض الأمينية الموجودة في البلازما، مع غياب الكليكوز.
 نستنتج من ذلك أن الدم ينقل الأحماض الأمينية إلى الخلايا البنكرياسية التي تقوم بتجميعها وربطها على شكل بروتينات وتستعمل الكليكوز كمصدر للطاقة.
 للتحقق من دور العنيدات نقوم بحقن حيوان بحمض أميني مشع (اللوسين المشع ل ^{14}C) ثم نتتبع مسار الجزيئة المشعة عبر الخلايا المفرزة للعصارة البنكرياسية. نلاحظ وجود اللوسين المشع مدمجا في البروتينات الأنزيمية المطروحة من طرف العنبة البنكرياسية.



نستنتج من هذه التجربة أن الأحماض الأمينية تنفذ من الدم إلى خلايا العنيدات من الجهة القاعدية ليتم تجميعها على شكل بروتينات تطرح بعد ذلك في فتحة العنبة.

3 دور العضيات المسؤولة عن تركيب البروتينات:

تمثل الوثيقة 3 مقطعاً تخطيطياً لخلية بنكرياسية إفرازية مسؤولة عن تركيب بروتينات أنزيمية، لمعرفة العضيات المتدخلة في هذا التركيب ومعرفة ترتيب تدخلها : نحقن فنران بنفس الكمية من اللوسين المشع ^{14}C ثم نقتل هذه الفئران بعد الحقن على فترات متفاوتة فنقطع عنباتها وتسحق ثم يفصل منها ثلاث قطع : تحتوي القطعة الأولى على العناصر 5 والثانية على العناصر 3، والثالثة على العناصر 2 تبين الوثيقة 4 تطور النشاط الإشعاعي لهذه العناصر



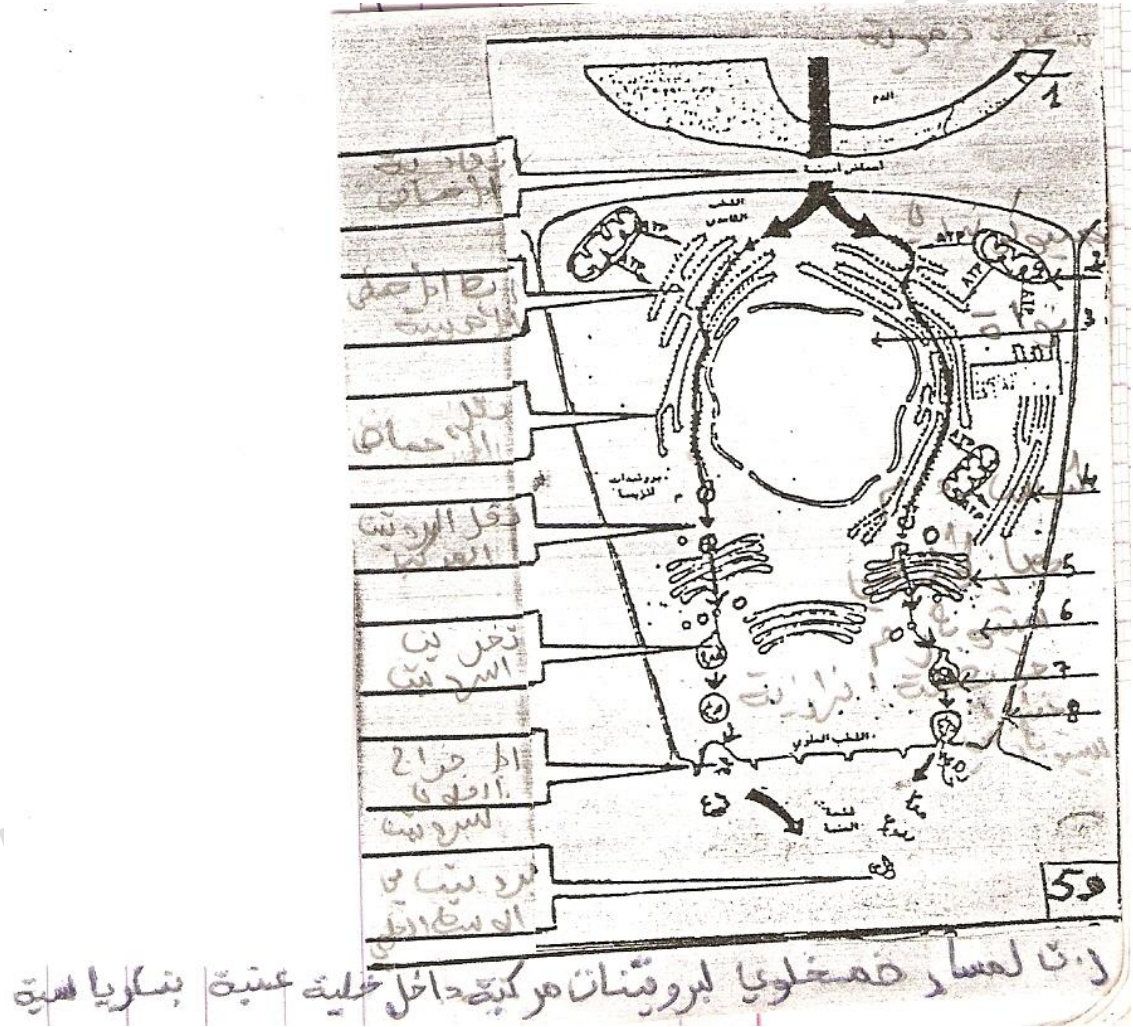
قناة
فتحة
اللوسين
مستع ب

- 1- اعط التسمية لعناصر الوثيقة 3
- 2- حلل منحنيات الوثيقة 4؟ مبينا مسار النشاط الإشعاعي بداخل الخلية البنكرياسية وبالتالي التسلسل الزمني لتدخل العضيات الخلوية؟
- في الوثيقة 3 يكون الإشعاع قويا في ش.س.د.م ومنعدما في كل من جهاز كولجي والحوصلات الإفرازية. ما بين الدقيقة 3 والدقيقة 20 ينخفض الإشعاع في ش.س.د.م ويرتفع في جهاز كولجي ليبلغ أقصاه في الدقيقة 18 بينما يبقى ضعيفا في الحوصصلات الإفرازية.
- ما بين د 20 و د 60 يتواصل الانخفاض ب ش.س.د.م ويبدأ الانخفاض في جهاز كولجي بينما يرتفع النشاط الإشعاعي بالحوصلات الإفرازية ليصل أقصاه في د 120.
- نستنتج من هذا التحليل أن البروتينات المركبة تمر على التوالي ب ش.س.د.م ثم بجهاز كولجي وبعد ذلك بالحوصلات الإفرازية ومنها إلى الوسط الخارجي .

(4) - خلاصة :

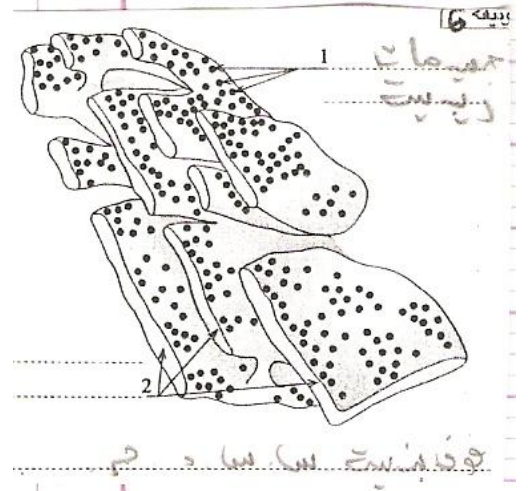
تنفذ الأحماض الأمينية من الدم إلى الخلية الإفرازية عبر الجهة القاعدية حيث توجد ش.س.د.م المسؤولة عن تجميع وربط الأحماض الأمينية وذلك بتدخل الجسيمات الريبية أي الريبوزوم. (الربط والتجميع)
تنقل البروتينات المركبة عبر قنوات ش.س.د.م التي تتجزأ إلى حويصلات انتقالية تلتحم فيما بينها لتعطي كيبسات جهاز كولجي. بعد تعديل البروتينات داخل هذا الأخير يتبرعم هو أيضا على شكل حويصلات كولجية ناقلة للبروتين المركب الموجه نحو خارج الخلية وتلتحم هذه الحويصلات فيما بينها لتعطي حويصلات إفرازية.
تلتحم الحويصلات الإفرازية بالغشاء السيتوبلازمي من جهة الفتحة لتطرح البروتين المركب خارج الخلية وتسمى هذه الظاهرة بالإخراج الخلوي Ergocytose .
* ملحوظة:

تلعب النواة دورا هاما في تركيب البروتينات فهي تحمل المعلومة الوراثية حول خصائص البروتين (أنواع الأحماض الأمينية عدد هذه الأحماض - ترتيبها).



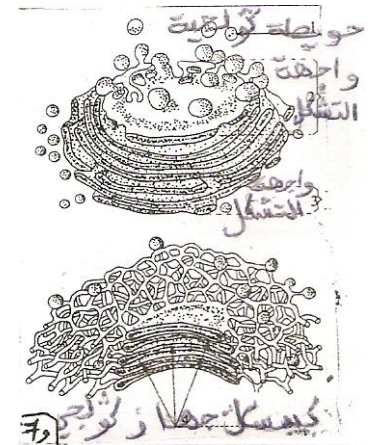
III - فوق بنية العضيات المسؤولة عن تركيب البروتينات:

1- الشبكة السيتوبلازمية الداخلية المحيطة.



هي عبارة عن شبكة من القنوات على شكل كبيبات مسطحة ومتصلة وهي محاطة بغشاء له نفس بنية الغشاء السيتوبلازمي. يحمل هذا الغشاء حبيبات سيتوبلازمية توجد منفردة أو ملتصقة بالشبكة س.د. فتتبع ب.ش.س.د.م، تسمى هذه الحبيبات بالجسيمات الريبية. تعتبر الجسيمات الريبية مكان تركيب البروتينات بينما تعمل ش.س.د. على نقل البروتينات المركبة مع ضرورة وجود الميتوكوندريات الضرورية للحصول على الطاقة المستعملة في هذا التركيب.

2 جهاز كولجي:



هو عبارة عن مجموعة من الفجوات على شكل أكياس منبسطة ومتراصة بعضها فوق البعض. تنبرعم من هذه الأكياس فجوات عديدة تسمى حويصلات كولجية. يتميز جهاز كولجي بواجهتين :
* واجهة التشكل : يتم على مستواها تكوين الكبيبات الجديدة وذلك باندماج الحويصلات الإنتقالية التي تنبرعم من ش.س.د.م
* واجهة النضج : تتجزأ الأكياس القديمة إلى حويصلات كولجية .

3 الحويصلات الإفرازية:

- تندمج الحويصلات الكولجية لتكون حويصلات إفرازية ذات حجم أكبر. تعمل الحويصلات الإفرازية على تصدير البروتينات المركبة إلى الوسط الخارجي بفصل ظاهرة الإخراج الخلوي إضافة إلى تخزينها وتركيزها كما تساهم في إعادة بناء الغشاء الخلوي نظرا لما يفقده من جراء ظاهرة البلعمة ونقل المواد.

4 خلاصة:

إن خلايا العنيدات البنكرياسية قادرة على تركيب الأنزيمات وهي بروتيدات تستعمل في الهضم إلا أن الخلايا قادرة أيضا على تركيب مكوناتها الأساسية كالبروتينات والسكريات والدهون.

انطلاقاً من مواد القيت التي تحصل عليها انطلاقاً من الدم، وانطلاقاً أيضاً من الطاقة الناتجة عن حلمة ATP يثبت إذن أن المادة العضوية لأغلب الخلايا تجدد باستمرار.

IV خلاصة عامة :

إن الخلية باستمرار تستهلك المادة وتحول الطاقة. فالمادة العضوية (التي تنتجها النباتات اليخضورية) تستمدّها الخلية من الدم لها مصيرين:

1- تتفكك وتهدم بالتنفس أو التخمر مما يؤدي إلى استخلاص الطاقة الكيميائية الكامنة بها وتحويلها إلى طاقة كيميائية كامنة ب ATP .

2- تستعمل عناصر المادة العضوية في بناء وتجديد خلايا وأنسجة الجسم وذلك بوجود الطاقة. تؤدي حلمة ATP إلى إنتاج الطاقة الضرورية لمختلف الأنشطة الحيوية للخلية. (تركيبات خلوية – نقل نشيط؛ تقلص...) كما يحول جزء من هذه الطاقة إلى حرارة .

