دروس علوم الطبيعة و الحياة علوم تجريبية الثانية ثانوي موقع عيون البصائر التعليمي	المجال التعلمي: 1- آليات التنظيم على مستوى العضوية. الوحدة التعلمية: 2 - التنظيم الهرموني . الدرس: - عمل الأنسولين.

الإشكالية :

- لماذ العودة السريعة لنسبة السكر في الدم إلى الحالة الطبيعية اثر تناول غذاء غني بالسكر ؟
- هل الكبد هي العضو الوحيد الذي يسمح بهذا التنظيم؟

5-1: إظهار الأعضاء المستهدفة: منفذات جهاز التنظيم: effecteurs de système régulant

أ- معايرة كمية الجلوكوز في الدم الوارد إلى الكبد والصادر عنه في حالة تناول وجبة غذائية غنية بالسكريات:

* **تجربة** : تمكن العالم كلود برنا رد خلال الأبحاث المنجزة بين:1849-1858 بالقيام بمعايرة مقارنة لنسبة السكر في الوريد البابي من جهة والأوردة فوق الكبدية من جهة أخرى: وثيقة 1 ص 41.

* نتائج المعايرة:

• الوريد البابي الكبدي: 2.5g/l	• الأوردة فوق الكبدية: 1g/l

* قرن بين القمتين؟ * ماذا تستنتج؟

* **المقارنة**: تكون نسبة السكر في الدم المار بالأوردة البابية الكبدية مرتفعة وتكون ثابتة بالنسبة للدم المار من الأوردة فوق الكبدية وتقدر ب1غ/ل

*** النتيجة: يلعب الكبد جور في جعل نسبة السكر في الدم ثابتة في الدم الذي يصدر عنه وذلك بإنقاص هذه القيمة(تناول وجبة غذائية) أو رفعها(الصيام).**

ب- مصير الجلوكوز في العضوية:(إظهار الأعضاء المدخرة للسكريات في الجسم).

* تجربة1: يظهر الجدول التالي تمركز الإشعاع في الجسم بعد تناول 100 غ من الغلوكوز المشع.

تناول 100g من الغلوكوز المشع	غلوكوز مشع يحتوي على C14			
	الكبد	السائل بين الخلايا	العضلات	نسيج دهني
	55g	5g	18g	11g

* تجربة 2: الملاحظة المجهرية لخلايا كبدية وخلايا عضلية ونسيج دهني مكنت من الحصول على الوثائق: ص41+42

- الوثيقة1: مشاهدة مجهرية لخلايا كبدية حيث يتلون الغليكوجين باللون الأحمر باستعمال ملون خاص.
- الوثيقة2:صور لمقطع عرضي في عضلة مع تلون الغليكوجين بملون خاص.
- الوثيقة3:صور لنسيج دهني يظهر تراكم ثلاثي الغليسيريد(دسم مشعة).

* حلل هذه النتائج والملاحظات التجريبية؟ ماذا تستنتج؟

1- **التحليل**: يتمركز الإشعاع بنسبة اكبر في الكبد ثم العضلات ثم النسيج الدهني وتبق كمية ضئيلة من الغلوكوز في السائل بين الخلايا وتظهر المشاهدات المجهرية لمختلف هذه الخلايا الشكل التي يتم به تخزين الغلوكوز فيها (غليكوجين وثلاثي الغليسيريد).

- النتيجة: يشكل كل من الكبد والعضلات والنسيج الدهني أعضاء مخزنة (مدخرة) للغلوكوز في الجسم حيث:

- **الكبد :يتم تخزين الجلوكوز فيها على شكل غليكوجين.**
- **العضلات: تخزن الغلوكوز على شكل غليكوجين.**

- **النسيج الدهني: يخزن الغلوكوز على شكل ثلاثي غليسيريد.**
- **لذلك تعتبر هذه الخلايا والأنسجة أعضاء مستهدفة من طرف هرمون الأنسولين.**

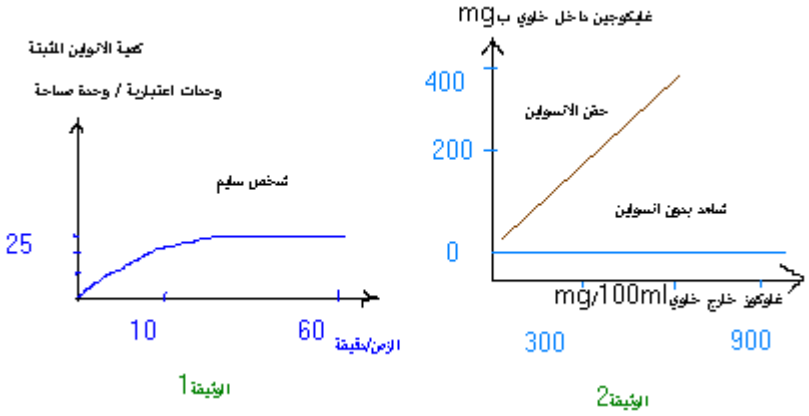
2-5: تأثير الأنسولين على الأعضاء المستهدفة:

أ- تأثير الأنسولين على الخلية الكبدية: تمتاز الخلية الكبدية بنفاذية حرة للغلوكوز لذلك ليعد تأثير الأنسولين مباشرا على النقل الغشائي للغلوكوز فكيف يؤثر الأنسولين على الخلية الكبدية؟

* تجربة1: نفكك خلايا كبدية مأخوذة من كبد إنسان سليم ،ثم نعزل الأغشية الهيولية لهذه الخلايا ونضعها في وسط مشبع بالأنسولين

* النتائج: نتحصل على المنحنى التالي:الذي يظهر كمية الأنسولين المثبتة على الأغشية الخلوية بدلالة الزمن. الوثيقة1 .

* تجربة2: نتابع تطور كمية الغليكوجين الداخل خلوي للخلية الكبدية بدلالة تركيز الغلوكوز وذلك في وسطين احدهما بدون وجود الأنسولين والثاني في وجود الأنسولين والنتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة2 .



- حلل الوثيقتين؟
- كيف تفسر آلية تأثير الأنسولين على الخلية الكبدية؟*ماذا تستنتج؟

- تحليل الوثيقة1: تزداد كمية الأنسولين المثبتة على الأغشية الخلوية مع مرور الزمن لتبلغ أقصى قيمة لها بعد زمن يقدر ب 20دقيقة.

-تحليل الوثيقة2: تزداد كمية الغليكوجين داخل خلوي بزيادة تركيز الجلوكوز خارج خلوي بوجود الأنسولين في الوسط بينما ينعدم الغليكوجين داخل خلوي (داخل الخلية) في الوسط الذي ينعدم فيه الأنسولين رغم زيادة تركيز الغلوكوز خارج خلوي.

- التفسير: تفسر هذه النتائج التجريبية بأن الأنسولين يتثبت على مستقبلات غشائية خاصة موجودة على غشاء الخلية المستهدفة وهذا التثبت يؤدي إلى دخول المزيد من جزيئات الغلوكوز من الوسط الخارج خلوي إلى داخل الخلية حيث يتحول الغلوكوز إلى غليكوجين .

- النتيجة: يتمثل تأثير الأنسولين على الخلية الكبدية فيما يلي:

1--جذب جزيئات الغلوكوز وذلك بمساهمته في بناء إنزيم:glucokinase **وهو ضروري لفسفرة الغلوكوز داخل الخلية الكبدية الغلوكوز-6 P**

2-تنشيط إنزيمات في الهيولى لتحويل الغلوكوز الى غليكوجين.

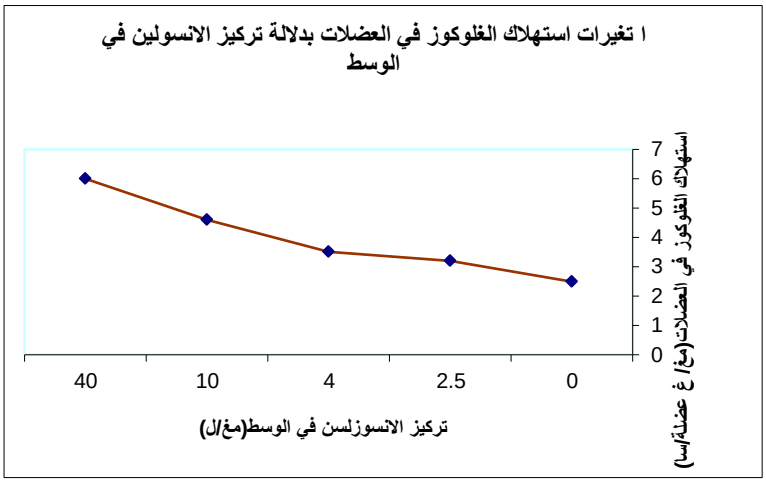
3- تثبيط إنزيمات تحويل الغليكوجين الى غلوكوز.

ب- تأثير الأنسولين على الخلية العضلية:

* تجربة : يبين الجدول التالي كميات الغلوكوز المستهلكة على مستوى جزء من نسيج عضلي تم حضنه في أوساط ذات تراكيز متزايدة من الأنسولين

تركيز الأنسولين في الوسط(مع/ل)	0	2.5	4	10	40
استهلاك الغلوكوز في العضلات(مع/غ عضلة/سا)	2.5	3.2	3.5	4.6	6

- أنجز المنحنى البياني لتغيرات استهلاك الغلوكوز بدلالة تركيز الأنسولين في الوسط.
- حلل المنحنى؟ ماذا تستنتج؟



- التحليل: يزداد استهلاك الغلوكوز في العضلات بزيادة تركيز الأنسولين في الوسط .

* التفسير: يقوم الأنسولين بدور يجعل الخلية العضلية تستهلك المزيد من الغلوكوز .

* النتيجة: يتمثل تأثير الأنسولين على الخلية العضلية في :

1- تغيير نفاذية الغشاء الهيولي والسماح بدخول الغلوكوز الى الخلايا.

2- تنشيط إنزيمات في الهيولى لتحويل الغلوكوز الى غليكوجين.

3- زيادة استهلاك الغلوكوز.

ج- تأثير الأنسولين على الخلية الدهنية:

* **تجربة**1: تحقن مادة مشعة نوعية في خليتين دهنيتين حيث :

- الخلية الأولى : موضوعة في وسط خال من الأنسولين. والملاحظة المجهرية للخلية تظهر كما هو مبين في الوثيقة 7 ص43 (الصورة أ)
- الخلية الثانية: موضوعة في وسط مشبع بالأنسولين و الملاحظة المجهرية للخلية تظهر كما هو مبين في الوثيقة7 ص47.(الصورة ب)

***تجربة**2: مكنت متابعة تطور تدفق الغلوكوز الى الخلايا الدهنية بدلالة تركيز الأنسولين في الوسط من الحصول على الوثيقة التالية:

- تحليل التجربة 1: الخلية الموضوعة في الوسط الخالي من الأنسولين تبين عدم وجود نواقل الغلوكوز على الغشاء وتكون النواقل داخل الخلية.

- الخلية الموضوعة في الوسط المشبع بالأنسولين: تبين وجود عدد كبير من نواقل الغلوكوز في الغشاء الخلوي للخلية

- تحليل التجربة الثانية: يزداد تدفق الغلوكوز الى الخلية بزيادة تركيز الأنسولين في الوسط ثم يتوقف تدفق الغلوكوز الى الخلية عند تركيز معين للأنسولين في الوسط (2.5ul).

***التفسير**: يتثبت الأنسولين على مستقبلات خاصة ونوعية موجودة على غشاء الخلية الدهنية مما يؤدي الى إحداث سلسلة من التفاعلات التي تؤدي الى تحرير النواقل السكرية ونقلها الى الغشاء الهيولي للخلية حيث يكثر عددها حيث تسمح بنفاذ (تدفق) اكبر كمية ممكنة من الغلوكوز الى الخلية حتى تتشبع كل النواقل عندها يتوقف دخول الغلوكوز الى الخلية كما هو مبين في المنحنى البياني.

*** النتيجة: يتمثل تأثير الأنسولين على الخلية الدهنية في:**

1- تغيير نفاذية الغشاء الهيولي والسماح بدخول الغلوكوز الى الخلايا .
2- تنشيط إنزيمات في الهيولى لتحويل الغلوكوز الى دسم مخزنة(ثلاثي غليسيريد).
3- منع اماهة الدسم.

الخلاصة:

يرفع الأنسولين نفاذية خلايا الكبد و العضلات والنسيج الدهني للغلوكوز.

تتنبه الخلايا B (لواقط الجهاز المنظم) بتغيرات نسبة السكر في الدم اثر تناول وجبة غذائية فتوسل الخلايا B رسائل هرمونية مشفرة بتركيز الأنسولين الذي ينقله الدم الى المنفذات (الكبد- العضلات- النسيج الدهني).وهكذا يؤثر الجهاز المنظم على الجهاز المنظم بالتصدي للاضطراب وذلك بتخزين الجلوكوز في الخلايا المنفذة إنها المراقبة الرجعية السلبية لان الجهاز المنظم يتصدى للاضطراب.

elbassair.net