**البرنامج السنوي لمادة علوم الطبيعة و الحياة**

**المجال التعلمي الأول: التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة الأولي: تركيب البروتين**

1- تذكير بالمكتسبات

2- مقر تركيب البروتين

3- استنساخ المعلومات الوراثية الموجودة على مستوى الـ ADN

4- الترجمة

5- مراحل الترجمة

**الوحدة الثانية: العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين**

1- تمثيل البنية الفراغية للبروتين

2- مستويات البنية الفراغية للبروتين

3- العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين

**الوحدة الثالثة: دور البروتينات في الدفاع عن الذات**

1- تذكير بالمكتسبات

2- الذات و اللاذات

3- الجزيئات الدفاعية في الحالة الأولى

4- المعقد المناعي

5- مصدر الأجسام المضادة

6- العناصر الدفاعية في الحالة الثانية

7- طرق تأثير اللمفاويات LT

8- مصدر اللمفاويات LT

9- سبب فقدان المناعة المكتسبة

**المجال التعلمي الثاني: الإنسان و تسيير الكوكب**

**الوحدة الأولي: نشاطات الإنسان مصدر تلوث الجو**

1-تذكير بالمكتسبات القبلية ( المحيط و الأنظمة البيئية)

2- مصدر التلوث الجوي

3- الاحتباس الحراري

4- الغازات ذات الاحتباس الحراري

5- تناقص سمك طبقة الأوزون

**الوحدة الثانية: مصادر تلوث الماء**

1- تلوث الماء

2- التلوث المرتبط بالنشاط الزراعي

3- التلوث المرتبط بالنشاط الصناعي

**الوحدة الثالثة:الحالات الصحية المرتبطة بالتلوث**

1- الأشعة فوق البنفسجية

2- وجود بعض الغازات في الجو

**الوحدة الرابعة:التأثير الإيجابي للإنسان على مستقبل الكوكب**

1- رهانات دولية من أجل بيئة متوازنة

2- إدخال تكنولوجيات خاصة في الجزائر تستجيب لاتفاقيات كيوتو

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1:** **يحدد آليات تركيب البروتين**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس: 1–مقر تركيب البروتين**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | **\* يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمنية الناتجة عن الهضم**  **\*يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة الى مواقع تركيب البروتين نمط أخر من الاحماض النووية يدعى الحمض النووي الريبي ARNm**  **\*الحمض النووي الريبي عبارة عن جزيئة قصيرة تتكون من خيط مفرد متشكل من تتالي نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الازوتية الداخلة في تركيبها .**  **النكليوتيد الريبي هي النكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز ،اليوراسيل قاعدة ازوتية مميزة للأحماض النووية الريبية** |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * **تجنيد المكتسبات القبلية** * **استقصاء المعلومات** * **طرح فرضيات والتحقق منها** * **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات** |
| **\*\*\*تنظيم وسبر الدرس** | |
| **الأدوات** | * **وثائق من الكتاب المدرسي ص 11-15** * **جهاز الإعلام الآلي (إن أمكن )** |
| **وضعية الانطلاق** | **تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول دراسة الخلية والنمط الظاهري والمورثي والADN** |
| **الإشكاليات** | 1. **ماهو مقر تركيب البروتين داخل الخلية ؟** |
| **صياغة الفرضيات** | * **النواة** * **السيتوبلازم** |
| **التقصي** | **\*تحليل صورة مأخوذة عن المجهر ومعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض أمنية موسومة**  **\*تفسير نتائج حقن خلايا بيضية لحيوان برمائي في وسط يحوي مواد طلائعية مشعة للهيموغلوبين ومحقونة ب ARNm مستخلص من متعدد الريبوزوم لخلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء**  **\*تفسير صور مأخوذة عن المجهر ومعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحوي يوراسيل مشع**  **\* تحديد التركيب الكيميائي لجزيئة ال ADN انطلاقا من نتائج الاماهة الجزئية والاماهة الكلية للجزيئة** |
| **الخلاصة** | **المعارف المبنية** |
| **التقييم** | **أسئلة حول الدرس** |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس: 1–مقر تركيب البروتين**

**①- إظهار مقر تركيب البروتين :**

\***تجربة** : الوثيقة 1+ 2 ص 11

**المعلومة المستخلصة من التجربتين** : تهدف التجربتين الى إظهار مقر تركيب البروتين عن طريق استعمال تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي وأحماض أمنية موسومة (مشعة)، تدل البقع عند التصوير الإشعاعي الذاتي على أماكن تواجد البروتين الذي تم ترطيبه انطلاقا من الأحماض الأمنية المشعة

**التعليل :** يكون من خلال استعمال عناصر مشعة ( تتبع أماكن وجود الإشعاع)

**النتيجة: يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينة الناتجة عن الهضم.**

**➁- انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى السيتوبلازم:**

**أ- الفرضيات المقترحة:**

1- انتقال المعلومات الأصلية والمتمثلة في ال AND من النواة الى السيتوبلازم

2- انتقال نسخة من هذه المعلومات من النواة الى السيتوبلازم .

**ب- التحقق من الفرضيات** : \*\***التجربة1: الوثيقة3 ص 13**

**1\*تحليل الوثيقة3:**

\*المجموعة الأولى: الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء قامت بتركيب بروتين الهيموغلوبين

\*المجموعة الثانية: الخلايا البيضية للضفدعة قامت بتركيب بروتيناتها الخاصة بها

\*المجموعة3: الخلايا البيضية للضفدعة والمحقونة ب ARNm الخاص بالخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء والخاص بتركيب بروتين الهيموغلوبين بتركيب بروتيناتها الخاصة بالإضافة الى الهيموغلوبين

**2\*الاستخلاص : لل ARNm دور في تركيب البروتين ونتائج التجريبية للمجموعة3 توضح ذلك**

3\*تعليل استعمال الأحماض الأمنية المشعة : لإثبات مقر تركيب البروتين

**\*\*التجربة2: الوثيقة 4 ص 14**

**1\*المعلومة الإضافية**: ال ARN يحدد نوع البروتين الذي يتم تركيبه ، وينتقل ال ARN بعد تركيبه من النواة الى السيتوبلازم

**2\* تحقق الفرضية 2** : انتقال نسخ من المعلومات الوراثية من النواة الى السيتوبلازم في شكل ARN

3\*التسمية المقترحة لل ARN هي ال ARN الرسول (الناقل للمعلومة الوراثية من النواة الى السيتوبلازم)

**النتيجة: يؤمن انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى موقع تركيب البروتين ننط اخر من الاحماض النووية يدعى الحمض النووي الريبي ARNm (الرسول)**

**➂- المكونات الكيميائية لجزيئ: ARN**

**\*الاماهة الكلية** تبين انه يتكون من : حمض فوسفوري :H3PO4 ، سكر ريبوزي:C5H10O5 ، 4 ق –أ (A C G U بدلا من T المكونة لجزيئ ال ADN

**\*الاماهة الجزئية**: تبين أن ال ARN يتكون من 4 أنواع من النيكليوتيدات التي تختلف عن بعضها حسب نوع القاعدة الازوتية الداخلة في تركيبها

**النتيجة**: الحمض ألريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالى نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها ( الأدنين، الغوانين، السيتوزين، اليوراسيل ).- النكليوتيد ألريبي هو النيكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز:سكر خماسي الكربون.اليوارسيل قاعد ازوتية مميزة للأحماض ن الريبية

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1:** **يحدد آليات تركيب البروتين**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس:2–استنساخ المعلومة الوراثية**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | **\* يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد**  **في الـADN على مرحلتين: مرحلة الاستنساخ ومرحلة الترجمة**  **▪ مرحلة الاستنساخ :تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARNm انطلاقا من أحدى سلسلتي الـADN (السلسلة الناسخة)**  **في وجود أنزيم الـ ARN بوليمراز ،و تخضع لتكامل النيكليوتيدات بين سلسلةالـARNm و السلسلة الناسخة .** |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * **تجنيد المكتسبات القبلية** * **استقصاء المعلومات** * **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات** * **انجاز نموذج .** |
| **\*\*\*تنظيم وسبر الدرس** | |
| **الأدوات** | * **وثائق من الكتاب المدرسي ص 16-19** * **جهاز الإعلام الآلي باستعمال برنامج للبروتينات** |
| **وضعية الانطلاق** | **تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول مقر تركيب البروتين** |
| **الإشكاليات** | **كيف تتم معملية استنساخ المعلومات الوراثية** |
| **صياغة الفرضيات** | * **تتم انطلاق من ال AND باستعمال مبدأ التكامل بين القواعد** |
| **التقصي** | **\* يقارن بين بنية جزيئتى الـ ADN والـ ARN.**  **\* يحلل صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني تظهر ظاهرة الاستنساخ.**  **\* يظهر تدخل أنزيم: ARN بوليمراز باستعمال مثبطات نوعية.**  **\* يُنمذج اصطناع جزيئة الـ ARNm انطلاقا من المعارف المتعلقة بـ:**  **° بنية جزيئتا الـ ADNو ARN.**  **° تضاعف الـADN.**  **° تكامل القواعد الآزوتية** |
| **الخلاصة** | **المعارف المبنية** |
| **التقييم** | **تمرين حول الدرس** |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس:2–استنساخ المعلومة الوراثية**

**➀-المقارنة بين الــ ADN و الـــ ARN** : الوثيقة1 ص 16

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **المكونات** | **الــ ADN** | **الـــ ARN** |
| اللولب | لولب واحد : خيط واحد | لولب مضاعف: مزدوج |
| السكر | سكر الريبوز | سكر الريبوز منقوص الأكسجين |
| القواعد الازوتية | A C G T | A C G U |
| الكتلة | كتلة صغيرة | كتلة كبيرة |

**➁- ملاحظة عملية الاستنساخ بالمجهر الالكتروني** : الوثيقة 2 ص 17

1**\* تحديد اتجاه الاستنساخ**: يزداد طول خيوط ال **ARN** الناتجة عن الاستنساخ كلما اتجهنا نحو نهاية المورثة

2\* **تسمية العناصر** : أ-ADN ب- **ARNm**  بالإضافة الى إنزيم ال ARN بوليميراز

**➂-إظهار دور إنزيم ال ARN بوليميراز** : تجربة الوثيقة 3 ص 17

\*تحليل المنحنى : كلما زاد تركيز المركب السام تناقصت النسبة المئوية لتشكل **ARNm**

\***المعلومة:** ال **ARN بوليميراز** هو الإنزيم المسئول على حدوث عملية الاستنساخ

➃- **تفاصيل حول حدوث عملية الاستنساخ** : الوثيقة 4 ص 18

**1\* العناصر الأساسية لحدوث عملية الاستنساخ :**

\* المورثة (جزيئة ال ADN )

\*إنزيم **ARN بوليميراز**

\* 4 أنواع من النيكليوتيدات التي تدخل في تركيب ال **ARNm**

**2\* تلخيص كيفية حدوث الاستنساخ :**

يعمل أنزيم ARN بوليمراز على تفريق لولبي ADN في مقدمة المورثة المراد نسخها، ثم يشرف على إدماج النيكليوتيدات الحرة حسب تكامل القواعد الأزوتية، وعندما يصل إلى نهاية المورثة يتم تحرير ARN بوليمراز و ARNm.

ملاحظة: تنتقل عدة جزيئات الأنزيم من موقع بداية الاستنساخ إلى نهايته و هكذا يتم نسخ عدة جزيئات ARNm في آن واحد.

**الخلاصة**

**مرحلة الاستنساخ :تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARNm انطلاقا من احدى سلسلتي الـADN (السلسلة الناسخة)**

**في وجود أنزيم الـ ARN بوليمراز ،و تخضع لتكامل النيكليوتيدات بين سلسلةالـARNm و السلسلة الناسخة**

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1:** **يحدد آليات تركيب البروتين**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس:3–الترجمة: الشفرة الوراثية**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | **▪ مرحلة الترجمة: توافق التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARNmإلى متتالية أحماضأمينية في الهيولى الخلوية.**  **- تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية.**  **- إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعي الرامزة تٌشفر لحمض أميني معين في البروتين .**  **- تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: UGA ;UAG ; UAA التي لا تُشفر لأي حمض أميني وتمثل رامزات توقف القراءة.**  **- تُشفر الرامزة AUG لحمض أميني واحد هو الميثونين.**  **- تُشفر الرامزة UGG لحمض أميني واحد هو التربتوفان.** |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * **تجنيد المكتسبات القبلية** * **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات .** |
| **\*\*\*تنظيم وسبر الدرس** | |
| **الأدوات** | * **وثائق من الكتاب المدرسي ص 20-23** * **جهاز الإعلام الآلي باستعمال برنامج للبروتينات :Anagène** |
| **وضعية الانطلاق** | **تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول الاستنساخ** |
| **الإشكاليات** | **كيف تتم ترجمة الشفرة الوراثية الى بروتين ؟** |
| **صياغة الفرضيات** | * **ترجمة الرسالة النووية الى رسالة بروتينية ـكل حمض أميني يمثل برمز نووي** |
| **التقصي** | **\* كيف تترجم اللغة النووية(أبجدية بأربعة أحرف ) إلى لغة بروتينية (أبجـديـة بعشرين حرف)**  **\* يضع مختلف الاحتمالات الممكنة بين اللغتين.**  **\* يناقش الحل الأكثر وجاهة.**  **\* يقوم بتحليل مقارن لقطعة متتالية نيكليوتيدات ARNm مع متتالية أحماض أمينية موافقة لها في البيبتيد لأربعة مورثات مختلفة بالاعتماد**  **على مبرمج محاكاة**  **(مثل: logiciel "anagène").** |
| **الخلاصة** | **المعارف المبنية** |
| **التقييم** | **تمرين حول الدرس** |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس:3–الترجمة: الشفرة الوراثية**

**①- الشفرة الوراثية :**

سؤال : ماهي العلاقة بين اللغة النووية المكونة من 4 أحرف واللغة البروتينية المكنة من 20 حمض أميني ؟

**فرضية 1: وحدة رمزية = نيكليوتيد واحد ← لن يوجد إلا 4 وحدات رمزية و هذاغير كافي.**

**فرضية 2: وحدة رمزية = نيكليوتيدان متتاليان ← لن يوجد إلا .16 وحدات رمزية و هذاغير كافي.**

**فرضية 3 : وحدة رمزية = 3 نيكليوتيدات متتالية ← سنحصل على 64 وحدات رمزية و هذا أكثر مما هو لازم للإشارة لـ 20 حمض أميني.**

**➁ فك رموز الشفرة الوراثية** :

تجربة الوثيقة 2 ص 21

1**- شرح كيفية فك رموز الشفرة الوراثية** :توصل هذا العالم إلى مفهوم الرمز الوراثي أي أن كل ثلاثية نيكليوتيدية ترمز إلى حمض أميني معين و تشكل بذلك وحدة رمزية.

**الخـلاصة**

**مرحلة الترجمة: توافق التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARNmإلى متتالية أحماضأمينية في الهيولى الخلوية.**

**- تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية.**

**- إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعي الرامزة تٌشفر لحمض أميني معين في البروتين .**

**- تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: UGA ;UAG ; UAA التي لا تُشفر لأي حمض أميني وتمثل رامزات توقف القراءة.**

**- تُشفر الرامزة AUG لحمض أميني واحد هو الميثونين.**

**- تُشفر الرامزة UGG لحمض أميني واحد هو التربتوفان.**

تطبيق : تمثل الوثيقة التالية جزء من الخيط الغير مستنسخ لـ ADN مورثة.

1ـ أعط متتالية الأحماض الأمينة المطابقة للبروتين الذي تتحكم في تركيبه هذه المورثة.

2ـ حدد نتيجة استبدال النيكليوتيد C رقم 10 من اللولب المستنسخ بالنيكليوتيد A.

뿷膒bbᡭ뿷䜇腲

**الخيط المستنسخ لـ adn المكمل للخيط الغير مستنسخ هو: TACGGGACACGGTAGTTCATT**

**خيط ARNm هو : AUGCCCUGUGCCAUCAAGUAA**

**متتالية الأحماض الأمينة المطابقة للبروتين المترجم هي :Met- Pro- Cys-Ala-ILe-Lys**

**2ـ ستستبدل الثلاثية CGG بـ AGG و من تم ستصبح الثلاثية في ARNm كما يلي UCC التي تترجم إلى حمض أميني Ser عوض Ala**

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1:** **يحدد آليات تركيب البروتين**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس:3–الترجمة: مراحل الترجمة**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | **يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم.**  **- تسمح القراءة المتزامنة للـ ARNmنفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة.**  **- تتطلب مرحلة الترجمة :**  **° جزيئات الحمض الريبي النووي الناقل (ARNt) المتخصص في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة.**  **الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي (ARNr) وتتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الـARNm وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين.**  **ـ يتعرف كل ARNt على الرامزة الموافقة على ARNm عن طريق ثلاثة نيكليوتيدات تشكل الرامزة المضادة و المكملة لها.**  **° أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الـATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط.**  **- تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG للـ ARNm تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله ARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة.**  **- يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيبتيدية بتكوين رابطة بيبتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز . إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالى رامزات الـ ARNm: إنها مرحلة الاستطالة.**  **تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف**  **- ينفصل ARNt لآخر حمض أميني**  **ليصبح عديد الببتيد المتشكل حر :إنها نهاية الترجمة.**  **- يكتسب متعدد البيبتيد المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.** |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * **تجنيد المكتسبات القبلية** * **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات .** * **استقصاء المعلومات** * **وضع نموذج** |
| **\*\*\*تنظيم وسبر الدرس** | |
| **الأدوات** | * **وثائق من الكتاب المدرسي ص 24-31** * **جهاز الإعلام الآلي باستعمال برنامج للبروتينات :Anagène ،Animation de traduction** |
| **وضعية الانطلاق** | **تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول الشفرة الوراثية والدروس السابقة** |
| **الإشكاليات** | **أين يتم تركيب البروتين في الهيولى؟**  **ماهي التراكيب التي تساهم في هذه العملية ؟ وماهي مراحل حدوثها** |
| **صياغة الفرضيات** | * **في الشبكة الهيولية الفعالة على مستوى الريبوزوزمات** * **التركيب التي تساهم في العملية هي إنزيمات خاصة والحمض النووي الريبي** |
| **التقصي** | **\* يحلل صور مأخوذة عن المجهر و معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط به أحماض أمينية موسومة توضح تكاثف الأحماض الأمينية في مستوى متعدد الريبوزوم(Polysomes)**  **\* يظهر وجود معقد متعدد الريبوزوم/ ARNm انطلاقا من تحليل نتائج معالجة المعقد بأنزيم ريبونوكلياز .**  **\* يظهر مختلف أنماط الأحماض الريبية النووية في الهيولى المتدخلة في اصطناع البروتين انطلاقا من:**  **° تحليل منحنيات تطور نسب ARN الخلوي أثناء اصطناع البروتين.**  **°نتائج الرحلان الكهربائي للـ ARN الهيولي لخلايا حيوانية أثناء اصطناع البروتين .**  **\* يصف بنية الريبوزوم انطلاقا من نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد .**  **\* يدرس نتائج اصطناع البروتين( في وسط زجاجي)في أوساط تحتوي قطع خلوية ( مأخوذة من مستخلص كبدي ) وأحماض أمينية موسومة.**  **\* ينمذج مرحلة الترجمة انطلاقا من المعارف المبنية.**  **\* ينجز رسما تخطيطيا تحصيليا لتصنيع البروتينات انطلاقا من المعارف المبنية.** |
| **الخلاصة** | **المعارف المبنية+مخطط تحصيلي لمراحل تركيب البرتين ص 35** |
| **التقييم** | **تمارين حول الدرس** |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين**

**الدرس:4–مراحل الترجمة**

**①- مقر تركيب البروتين في الهيولى**: تجربة الوثيقة 1 ص 24

**1- العضيات المتدخلة في تركيب البروتين على مستوى الهيولى**: الريبوزومات

**2- تعريف متعدد الريبوزوم** : يتمثل في ارتباط عدد من الريبوزمات بجزيء واحد من ARNm حيث يقوم كل ريبوزوم بإنتاج سلسلة بيبتيدية في أن واحد

**3- العلاقة بين متعدد الريبوزوم وكمية البروتين المصنعة :**

متعدد الريبوزوم هو الطريقة الفعالة لإنتاج كمية معتبرة من نفس البروتين في وقت اقل ، وعدد الريبوزومات المرتبطة يتحكم في كمية البروتين المصنعة حس ب حاجة الخلية

**النتيجة: يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم.**

**- تسمح القراءة المتزامنة للـ ARNmنفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة.**

**➁- إثبات دور متعدد الريبوزوم** : تجربة ص 25

المعلومة المستخلصة : تشكل متعدد الريبوزوم ضروري لتركيب البروتين .

**➂-أنماط ال ARN الهيولية** : تجربة الوثيقة 2 ص 25

**1- تحليل منحيات الوثيقة 2 :**

نلاحظ وجود 4 شوكات مختلفة تمثل أنواع مختلفة من ال ARN خارج مرحلة تركيب البروتين ونجد 5 شوكات في فترة تكوين البروتين

**الاستنتاج : أثناء فترة تركيب البروتين يظهر نوع أخر من ال ARN ضروري لتركيب البروتين يسمى ال ARNm**

1. **نوع ال ARN في كل شوكة :**

\*تمثل الشوكات 1+2+3 أنواع مختلفة من ال ARNr الريبوزومي

\*تمثل الشوكة 4 ال ARNt الناقل

\*تمثل الشوكة 5 ARNm الرسول لأنه يظهر في فترة تركيب البروتين فقط

3- سبب اختلاف عدد النيكليوتيدات في ال ARNm لأنه يختلف باختلاف طول المورثة (عدد الأحماض الأمنية في البروتين) التي تم استنساخها .

**➃- بنية مكونات الريبوزوم** : الوثائق 3+4 ص 26

**1- الطبيعة الكيميائية للريبوزوم** : يتكون من بروتينات وأحماض نووية من نوع ARNr

**2- وصف بنية الريبوزوم** : الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي (ARNr) وتتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الـARNm وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين.

**➄- بنية ال** **ARNt**: الوثيقة 6 ص 27

**1- الخصائص المشتركة بين مختلف الصور** : ARNt يتكون من مكان تثبيت الحمض الاميني وموقع الرامزة المضادة

**2- تطبيق** : أرسم ال **ARNt** وتحديد الرامزات المضادة لكل من : Val.His.Pro.Val .

**➅- تنشيط الأحماض الأمنية** :الوثائق 7+8 ص 25

تتطلب عملة تنشيط الأحماض الأمنية وربطها مع ال **ARNt** أنزيمات تنشيط خاصة وجزيئات ال **ATP الضرورية لهذا التنشيط**

**النتيجة : جزيئات الحمض الريبي النووي الناقل (ARNt) المتخصص في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة.**

**ـ يتعرف كل ARNt على الرامزة الموافقة على ARNm عن طريق ثلاثة نيكليوتيدات تشكل الرامزة المضادة و المكملة لها.**

**➆- مراحل حدوث الترجمة** : الوثيقة 9 ص 29

***1- العناصر الضرورية لانطلاق عملية الترجمة :***

* تحت الوحدة الريبوزومية الصغرى
* **ARNt** الخاص ب الحمض الاميني ال Met
* تحت الوحدة الكبرى
* **ARNt** الخاص ب الحمض الاميني الثاني

***2- الظواهر التي تحدث في نهاية الترجمة :***

* انفصال السلسلة البيتيدية المتشكلة
* انفصال **ARNt الأخير**
* **انفصال ثم تفكيك ال ARNm**
* **انفصال تحت وحدتي الريبوزوم**

***3- تلخيص مراحل الترجمة في نص علمي*** : النص موجود في الحصيلة المعرفية ص 33+34

تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG للـ ARNm تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله ARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة.

- يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيبتيدية بتكوين رابطة بيبتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز . إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالى رامزات الـ ARNm: إنها مرحلة الاستطالة.

تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف

- ينفصل ARNt لآخر حمض أميني

ليصبح عديد الببتيد المتشكل حر :إنها نهاية الترجمة.

- يكتسب متعدد البيبتيد المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.

**➇- مصير البروتين بعد تركيبه** : تجربة الوثيقة 10+11 ص 31

|  |  |
| --- | --- |
| ترتيب العضيات الخلوية التي يتواجد فيها البروتين | الغرض من تواجد البروتين في العضية |
| 1. الشبكة الهيولية الفعالة 2. جهاز كولجي 3. الحويصلات الإفرازية | تعتبر مقر لتركيب البروتين  مقر لإكمال نضج البروتين وتغليفه في حويصلات  هي الوسيلة لنقل البروتين الى خارج الخلية عن طريق الاطراح الخلوي |

**الخلاصة**

يمكن وضع المخطط التالي لتوضيح مختلف مراحل تركيب البروتين ( ص 35 الكتاب المدرسي )

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)2:** **يجد العلاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتين**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية2 :العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين**

**الدرس:1–العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | تظهر البروتينات ببُنيات فراغية مختلفة، محددة بعدد و طبيعة وتتالي الأحماض الأمينية التي تدخل في بنائها.  - تتكون جزيئات الأحماض الأمينية من وظيفة أمينية -NH2))  ووظيفة حمضية كربوكسيلية- COOH)) مرتبطتان بـالكربون α وهما مصدرا الخاصية الأمفوتيرية .  - يوجد عشرون حمضا أمينيا أساسيا تختلف فيما بينها في السلسلة الجانبية(الجذر R).  - تصنف الأحماض الأمينية حسب السلسلة الجانبية إلى:  ° أحماض أمينية قاعدية (ليزين،ارجنين...)  ° أحماض أمينية حمضية( حمض الجلوتاميك، حمض الأسبارتيك ....)  ° أحماض أمينية متعادلة ( سيرين ،الغليسين..) .  - تسلك الأحماض الأمينية سلوك الأحماض (تعطي بروتونات )وسلوك القواعد(تكتسب بروتونات) وذلك تبعا لدرجة حموضة الوسط لذلك تسمى بالمركبات الأمفوتيرية (الحمقلية).  - ترتبط الأحماض الأمينية المتتالية في سلسلة بيبتيدية بروابط تكافؤية تدعى الرابطة البيبتيدية ( −CO --NH−) .  - تختلف البيبتيدات عن بعضها بالقدرة على التفكك ألشاردي لسلاسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الأمفوتيرية وخصائصها الكهربائية.  - تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة ( ثنائية الكبريت،  شاردية،....) ، ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة البيبتيدية حسب الرسالة الوراثية, |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات * استعمال تقنيات الإعلام الآلي (برنامج المحاكاة) * اقتراح فرضيات والتحقق منها. * إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات. |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 40-50   جهاز الإعلام الآلي باستعمال برامج دراسة البروتينات :rasmol,rastope |
| **وضعية الانطلاق** | تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول آليات تركيب البروتين |
| **الإشكاليات** | \*ماهي العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين ؟ |
| **صياغة الفرضيات** | * تتحكم بنية البروتين في وظيفته * لبنية البروتين علاقة وطيدة بوظيفته |
| **التقصي** | \* يقارن بين البنيات الفراغية لبعض البروتينات الوظيفية (أنزيمات ، هرمونات ،....)باستعمال مبرمج محاكاة مثل . رازمول rasmol) ).  ° يتساءل عن من يتحكم في تحديد البنية ثلاثية الأبعاد .  ° يقترح فرضية تدخل الأحماض الأمينية المشكلة للبروتينات المعنية،بترتيبها وطبيعتها في اكتساب هذه البنية الفراغية النوعية.  \* يُعين انطلاقا من الصيغ المفصلة للأحماض الأمينية العشرون،الوظائف المميزة والمشتركة بين الأحماض الأمينية: والجزء المتغير:الجذر R  \* يستخرج الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية من تحليل نتائج الرحلان الكهربائي للأحماض الأمينية في وجود محلول معدل قاعدي وفي محلول معدل حمضي  \* يستخرج كيفية تشكيل الرابطةالبيتيدية بين حمضين أمينيين متتاليين انطلاقا من قطعة سلسلة بيبتيدية ومعارفه حول الرابطة التكافؤية.  \* يستخرج انطلاقا من تحليل نتائج تجربة Anfinsen العلاقة بين البنية ثلاثية الأبعاد والتخصص الوظيفي للبروتينات |
| **الخلاصة** | المعارف المبنية  ملاحظة: يجرى الدرس1: تمثيل البنية الفراغية للبروتين باستعمال برنامج خاص بدراسة البروتينات  الدرس2: غير مقرر في المنهاج لكن يشار اليه نظرا لأهميته في تسهيل دراسة الدروس القادمة |
| **التقييم** | تمرين حول الدرس: ت 1 ص 54 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية2 :العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين**

**الدرس:1–العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين**

**➀ أمثلة عن البنية الفراغية لبعض البروتينات المشهورة : الوثيقة 1 ص 46**

**1-استخراج أوجه التشابه والاختلاف لبنية البروتينات الأربعة :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| أوجه المقارنة | الأنسولين | الهيموغلوبين | الليزوزيم | الميوغلوبين |
| درجة التعقيد | بسيطة | معقدة | متوسطة التعقيد | |
| عدد السلاسل | سلسلتان | 4 سلاسل | واحدة | |
| أنواع البنيات الثانوية | + | **2** | + | |
| عدد البنيات الثانوية | 3 فقط | حوالي 32 | 8-10 | |

**الفرضية: تظهر البروتينات بنيات فراغية محددة بعدد وطبيعة الأحماض الأمنية التي تدخل في بنائها**

**➁- الأحماض الأمنية:وثيقة 2+3 ص 47**

**1-** تعريف الحمض الاميني : هو مركب عضوي يحتوي على مجموعة كربوكسيلية :CooH ــ ومجموعة أمنية:NH2 ــ متصلين بذرة كربون التي تتصل بدورها بجذر R ـ (سلسلة جانبية) يختلف تركيبها من حمض أميني لأخر .

2- ابسط حمض أميني هو :Glycine تتمثل R في :H ، واعقدها هو Tryptophane يحتوي جذره الجانبي على حلقتين عطريتين .

3- المقارنة بين جذري الحمضين الامنيين : السيرين والثريونين :

4- الأحماض الأمنية الكبريتية:cys-Met – الأحماض الأمنية العطرية: tyr.trp.phe.

5- تصنيف الأحماض الأمنية :

\* حامضية:Asp-Glu \*قاعدية :His-Arg-Lys \* 15 حمض أميني الباقية متعادلة.

6- الحمض الاميني Ala يصنف ضمن الأحماض الأمنية المتعادلة لأنه جذره R لا يحتوي على أي من مجموعات الكربوكسيل او الأمين

**➂- سلوك الأحماض الأمنية في الوسط : ص 48**

**1- تفسير نتائج الهجرة الكهربائية للحمض الاميني : Ala :**

\*عند PH=2 يكتسب الحمض الاميني شحنة موجبة مما يسبب هجرته نحو القطب السالب

\*عند PH=6 يتخذ الحمض الاميني وضعية الوسط لا يهاجر الى أي من القطبين لان ليس له شحنة ( تعادل كهربائي)

\*عند PH=12 يكتسب الحمض الاميني شحنة سالبة مما يسبب هجرته نحو القطب الموجب

**الاستنتاج :** تسلك الأحماض الأمينية سلوك الأحماض (تعطي بروتونات )وسلوك القواعد(تكتسب بروتونات) وذلك تبعا لدرجة حموضة الوسط لذلك تسمى بالمركبات الأمفوتيرية (الحمقلية).

**2- تمثيل صيغة الحمض الاميني عند مختلف قيم ال PH المعطاة :............................**

**3- القاعدة التي تسمح بتحديد شحنة الحمض الاميني :**

**1)-Phi>PH شحنة الحمض الاميني تكون موجبة**

**2)-PH>Phi شحنة الحمض الاميني تكون سالبة**

**3)-PH=Phi محصلة شحنة الحمض الاميني تساوي 0**

**➃- تشكيل الرابطة البيبتيدية : ص 49**

**1- كيفية تشكيل الرابطة البيبتيدية :** تتشكل انطلاقا من اتحاد مجموعة الكربوكسيل لحمض أميني مع مجموعة الأمين لحمض أميني أخر وخروج جزيئة ماء .

2-الوظائف الكيميائية المشاركة في تشكيل الرابطة : الوظيفة الكربوكسيلية والوظيفة الأمنية

3- تطبيق لتمثيل رباعي البيتيد :

4-عدد الوظائف الكربوكسيلية والأمنية الحرة في ثلاثي البيتيد ورباعي البيتيد هو واحد ولا يتغير مهما كان عدد الأحماض الأمينة المرتبطة مع بعضها .

**النتيجة**

**ترتبط الأحماض الأمينية المتتالية في سلسلة بيبتيدية بروابط تكافؤية تدعى الرابطة البيبتيدية ( −CO --NH−) .**

**- تختلف البيبتيدات عن بعضها بالقدرة على التفكك ألشاردي لسلاسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الأمفوتيرية وخصائصها الكهربائية.**

**➄- العلاقة بين البنية ثلاثية الأبعاد ووظيفة البروتين: الوثيقة 4 ص 50**

**1**- الأرقام داخل البروتين تشير الى أحماض أمنية من نوع Cys التي لها أهمية خاصة في ثبات البنية الفراغية في العديد من البروتينات حيث تساهم في تكوين جسور ثنائية الكبريت داخل البروتين

2- وجود أحماض أمنية من نوع محدد في أماكن محددة يؤدي الى تكوين روابط كيميائية تحدد البنية الفراغية للبرويتن وتعمل على ثبات هذه البنية كما ان البنية الفراغية للبروتين الطبيعية هي التي تحدد وظيفته .

\* التعليل : لان مفهوم الانطواء للبروتين عن طريق مركب اليوريا يؤكد ذلك

3- من خلال التجربة يتبين ان للأحماض الأمنية دور في تحديد البنية الفراغية للبروتين وبالتالي وظيفة البروتين

**الخلاصة**

- تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة ( ثنائية الكبريت،شاردية،....) ، ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة البيبتيدية حسب الرسالة الوراثية,

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:1- التذكير بالمكتسبات**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | ـ تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بالذات والمكونات  الغريبة عنها:اللاذات. |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 74-75 |
| **وضعية الانطلاق** | تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ للسنة الرابعة متوسط حول ما درسه في المناعة |
| **الإشكاليات** | ماهي الخطوط الدفاعية عن الجسم ؟ وماهي العناصر المتدخلة في كل خط؟ |
| **صياغة الفرضيات** | * الخط الدفاعي1: حواجز طبيعية * الخط الدفاعي 2: حواجز خلوية |
| **التقصي** | يذكر بمكتسبات السنة الرابعة متوسط  ° يلخص في نص علمي أسباب رفض الطعم و مختلف مراحل الاستجابة الالتهابية انطلاقا من تحليل وثائق: |
| **الخلاصة** | تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بها ألذات و المكونات الغريبة عنها (الاذات ) حيث تتصدى لمختلف الأجسام الغريبة بفضل الخط الدفاعي الأول والمتمثل في الحواجز الطبيعية وإذا تجاوزت الأجسام الغريبة هذا الخط يقوم بعدها الخط الدفاعي الثاني النوعي (الخلوي والخلطي بالتصدي لهذه الأجسام الغريبة |
| **التقييم** | أسئلة حول الدرس |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:1- التذكير بالمكتسبات**

**➀- الحواجز الطبيعية ضد العناصر الغريبة :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نوع الدفاع1 لا نوعي | | نوع الدفاع الثاني: نوعي |
| الخط الدفاعي الأول | الخط الدفاعي الثاني | الخط الدفاعي الثالث |
| الحواجز الدفاعية الطبيعة:  فيزيائية: الجلد.حرارة الجسم. الأغشية المخاطية..  الكيميائية: الدمع افرازات الجلد... | الرد الالتهابي  ( الاستجابة المناعية الالتهابية) | الرد المناعي الخلوي  الرد المناعي الخلطي |

**➁- أمثلة عن بعض التفاعلات الدفاعية :**

**المثال الأول :الالتهاب** وثيقة 2 ص 75

الشكل1: يمثل الإصابة ( دخول البكتيريا الى الجلد )

الشكل 2: يمثل الاستجابة الالتهابية **التي تتميز بالأعراض التالية:**

الاحمرار و الانتفاخ و الألم و الارتفاع المحلي لدرجة الحرارة.

ـ الانتفاخ نتيجة خروج البلازما لتسهيل انسلال الكريات البيضاء نحو مكان الجرح.

ـ الاحمرار و الارتفاع المحلي لدرجة الحرارة نتيجة تمدد الشعيرات الدموية و ارتفاع التدفق الدموي في مكان الجرح.

**ـ** الألم نتيجة تهييج النهايات العصبية بواسطة الوسائط الالتهابية أو المواد المفرزة من طرف الجراثيم.

الشكل3: يمثل نهاية الاستجابة الالتهابية (ترميم الجرح ).

**النتيجة:** يعتبر الالتهاب مثال على المناعة الطبيعية وهي جملة من التفاعلات العامة التي تشترك فيها جميع العضويات لتقيها من غزو العوامل الممرضة

**المثال2: رفض الطعم:** الوثيقة 3 ص 75

1-**سبب رفض الطعم** : لان الشخص المعطي يختلف وراثيا عن الشخص المستقبل حيث يعتبر الطعم بالنسبة للشخص المستقبل جسم غريب ويتم رفضه بحدوث استجابة التهابية في وقت قصير بعد الزرع ( لا يتعدى أيام)

**النتيجة**: خلايا الجسم ترفض كل ماهو غريب وتتعارف فيما بينها

الخلاصة

تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بها ألذات و المكونات الغريبة عنها (اللاذات ) حيث تتصـــدى لمختلف الأجسام الغريبة بفضل الخط الدفاعي الأول والمتمثل في الحواجز الطبيعية وإذا تجاوزت الأجسام الغريبة هذا الخط يقوم بعدها الخط الدفاعي الثاني النوعي (الخلوي والخلطي بالتصدي لهذه الأجسام الغريبة.

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:2 – ألــــــــــــذات والـــــــــــــــــــلاذات**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | **ـ تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد و المحمولة على أغشية خلايا الجسم.**  **- يتكون الغشاء الهيولي من طبقتين**  **فوسفولبيديتين،تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام ومتباينة الأوضاع. معظم العناصر المكونة للغشاء ليست مستقرة فهي قادرة على التنقل على جانبي الغشاءالهيولي. - تتحدد جزيئات ألذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجيــة**  **وتعرف باسم:**  **أ ـ نظام معقد التوافق النسيجي الرئيسي Complexe Majeur d’histocompatibilité CMH**  **ب ـ نظاما ألـ ABOو الريزوس Rh  - تصنف جزيئات ألـ CMHإلى قسمين:-  الصنفI: يوجد على سطح ¨جميع خلايا العضوية ما عدا الكريات الحمراء.**  **الصنفII: يوجد بشكل أساسي على سطح بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد، الخلايا البائية )**  **- يملك كل فرد تركيبة خاصة لـCMH مرتبطة بالتعدد الصنو للمورثات المشفرة لهذه البروتينات.**  **- تتمثل اللاذات في مجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.** |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * **تجنيد المكتسبات القبلية** * **التعبير العلمي واللغوي الدقيق** * **استقصاء المعلومات** * **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات** * **تشخيص علاقة سببية** |
| **\*\*\*تنظيم وسبر الدرس** | |
| **الأدوات** | * **وثائق من الكتاب المدرسي ص76-84** * **جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة** |
| **وضعية الانطلاق** | **تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ للسنة الرابعة متوسط +بنية الأغشية الخلوية** |
| **الإشكاليات** | **\*في ماذا تتمثل الجزيئات الغشائية التي تكسب الغشاء الهيولي خاصية التعرف على اللاذات؟**  **\*كيف تتوضع هذه الجزيئات في الغشاء؟ وماهي طبيعتها الكيميائية؟** |
| **صياغة الفرضيات** | * **جزيئات تتوضع على سطح الغشاء الهيولي وهي من طبيعة غليكوبروتينية** |
| **التقصي** | **يستخرج تدخل الغشاء الهيولي في التعرف عن اللاذات انطلاقا من تحليل تجربة الوسم المناعي.  \*- يستخرج بنية الغشاء الهيولي وتركيبه الكيميائي انطلاقا من تحليل:**  **- نموذج ثلاثي الأبعاد يوضح التنظيم الجزيئي**  **- جدول للمكونات الكيميائية التي تدخل في تركيب الغشاء الهيولي .  \*- يبحث عن العوامل الكيميائية للتعرف:**  **يعرف معقد التوافق النسيجي الرئيسي**  **(CMH )انطلاقا من:**  **- نص علمي ورسومات.**  **- تقنيات الوسم المناعي ( لتحديد موضع جزيئات معقد التوافق النسيجي الرئيسي )**  **\*- يضع علاقة بين رفض الطعوم وملمح معقد التوافق النسيجي الرئيسي للمانح والمستقبل(حالتي طعم ذاتي وطعم غير ذاتي)**  **\*-يشرح قدرة الخلايا في التعرف على عديد مؤشرات اللاذات انطلاقا من تحليل وثائق تترجم أصل تغيرية المعقد التوافق النسيجي الرئيسي .**  **\*- يتعرف على مؤشرات الزمر الدموية انطلاقا من:**  **° تحليل نتائج اختبار تحديد الزمر الدموية.**  **° دراسة مقارنة للمستقبلات الغشائية الموجودة على سطح أغشية الكريات الحمراء، لثلاثة أفراد تختلف زمر دم بعضهم عن بعض، انطلاقا من تحليل وثائق.**  **\* يستخرج حالات التوافق، بين مانح ومستقبل أثناء نقل الدم، اعتمادا على نتائج النشاطين السابقين.**  **\*- يستخرج التحديد الوراثي للزمر الدموية انطلاقا من المعارف المتعلقة بالعلاقة بين المورثة والنمط الظاهري و بالتعبير المورثي .**  **\*- يُعرِف مفهوم اللاذات انطلاقا من النشاطات السابقة.** |
| **الخلاصة** | **\* تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات المحددة وراثيا وتكون محمولة على الأغشية الخلوية وتتمثل في : Rh/ABO/CMH وهي بمثابة البطاقة الشخصية لفرد وتحضى بتسامح مناعي ( جزيئات ذاتية تقبلها ألذات)**  **\* وتعرف اللاذات بمجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه .** |
| **التقييم** | **تمارين حول الدرس 119-126** |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:2 – ألــــــــــــذات والـــــــــــــــــــلاذات**

**⇦ دور الغشاء الهيولي في التعرف على اللاذات**

**➀- تجربة الوسم المناعي:** الوثيقة1 ص 76

**1- مناطق التفلور** : تتمركز على السطح الخارجي للغشاء الهيولي للخلايا اللمفاوية

**2- الاستخلاص**: تحتوي أغشية الخلايا اللمفاوية على جزيئات كيميائية لها القدرة على التعرف على اللاذات ومن خلال التجربة نستخلص أن هذه الجزيئات ذات طبيعة بروتينية

**النتيجة**: تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد والمحمولة على أغشية خلايا الجسم

**➁- بنية الغشاء الهيولي بالمجهر الالكتروني** : الوثيقة 2 +3 ص 76

1**- وصف مظهر الغشاء الهيولي** : يظهر الغشاء الهيولي مكون من طبقتين عاتمتين بينهما طبقة نيرة

2- من خلال نتائج الجدول **نستنتج** أن الغشاء الهيولي يتركب أساسا من بروتينات بنسبة كبيرة ودسم بنسبة اقل .

**➂- البنية الجزيئية للغشاء الهيولي** :

**أ: دراسة نموذج الفسيفسائي المائع** : الوثيقة 4 ص 77

**1- وصف توضع الجزيئات ضمن هذا** **النموذج** : يتكون الغشاء الهيولي من طبقتين فوسفوليبديتين تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام ومتباينة الأوضاع منها بروتينات سكرية وبروتينات دهنية لها وظائف مختلفة في الغشاء الهيولي .

2**- الجزيئات المكونة للسطح الخارجي للغشاء الهيولي** : تتمثل أساسا في جزيئات غليكوبروتينية (بروتينات سكرية)

**ب: دراسة تجربة التهجين الخلوي**: وثيقة 5 ص 77

**3- المقارنة بين توزع الفلورة في الدقيقة 5 و 40 د :**

\* **في الدقيقة5** : نلاحظ اندماج الخليتين في جانب نلاحظ بروتينات غشائية للإنسان في جانب وبروتينات غشائية للفار في الجانب الأخر (فلورة حمراء بالنسبة للإنسان وفلورة خضراء بالنسبة للفار)

\* **في الدقيقة** **40** : تتوزع الفلورة بشكل متجانس على محيط الغشاء الهجين للخلايا

**النتيجة**: نستنتج أن مكونات الغشاء الهيولي غير مستقرة وهذه يعطي للغشاء الهيولي ميوعة كبيرة للغشاء الهيولي (بروتينات الغشاء الهيولي في حركة مستمرة )

1. **تعليل تسمية نموذج الغشاء الهيولي بالفسيفسائي المائع** :

يكون المظهر الجزيئي لمكونات الغشاء الهيولي مظهرا فسيفسائيا حيث تكون جزيئات الفوسفوليبيد المحبة للماء على السطح الخارجي والذيول الكارهة للماء في الداخل وتتوضع جزيئات البروتين بشكل كثيف ضمن جزيئات الفوسفوليبيد وهي في ديناميكية مستمرة مما يعطي ميوعة للغشاء الهيولي .

**➃- الجزيئات الغشائية المتدخلة في التعرف على اللاذات :**

**أ- الجزيئات المسئولة على التعرف على اللاذات : الوثيقة6+7 ص 78**

**1- تعليل سبب بلعمة الخلية اللمفاوية في التجربة2 (الوثيقة7) رغم أنها آخذات من نفس الفار**: إن تخريب البروتينات السكرية الغشائية للمفاويات أدى الى عد م التعرف خلايا الفار عليها .

**2- الطبيعة الكيميائية للجزيئات الغشائية المسئولة عن التعرف على اللاذات** : بروتينات سكرية غشائية

**النتيجة**: تعرف الجزيئات والمتمثلة في البروتينات السكرية (غليكوبروتينات) والموجود ة على السطح الخارجي للغشاء الهيولي عند الإنسان ب HLA ونميز نوعين (HLA1.HLA♊ ) وتعرف بجزيئات ألذات

**ب- معقد التوافق النسيجي :CMH (الأصل الوراثي لجزيئات ألذات) :**

**1-تعريف CMH:** معقد التوافق النسيجي **Complexe Majeur d'Histocompatibilité مجموعة من المورثات** تشرف على إنتاج بروتينات غشائية محددة للذات تعرف ب HLA (عند الإنسان) ونميز نوعين

CMH1 : موجودة على غشاء كل خلية بها نواة ماعدا كريات الدم الحمراء يسمى عند الإنسان HLA1

CMH2: يوجد بشكل أساسي على سطح غشاء بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد(البلعميات الكبيرة) +الخلايا اللمفاوية B ) ويطلق عليه عند الإنسان HLA2 .

**2- المقارنة بين نوعين HLA عند الإنسان** : الوثيقة 8 ص 79

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| أوجه المقارنة | HLA1 | HLA2 |
| نوع السلاسل البيتيدية | ألفا+2m B | ألفا+بيتا |
| طول السلاسل البيتيدية | ألفا اكبر من 2m B | متساويتين في الطول |
| موقع البيتيد المستضدي | متصل بالسلسلة ألفا | بين السلسلتين ألفا وبيتا |
| المنطقة المتغيرة | تتكون من الفا1+الفا2 | تتكون من الف1+بيتا1 |
| المنطقة الثابتة | الفا3+2m B | الفا2+ بيتا2 |
| التواجد | على سطح جميع الخلايا ذات النواة | يتواجد على سطح بعض الخلايا المناعية البلعميات واللمفاويات |

**➄- ملمح معقد الــ CMH: الوثيقة9 ص 79**

1- تحليل معطيات الجدول والمنحنى البياني :

\* في حالة المعطي والمستقبل من نفس العضوية أو توأمان حقيقيان : تكون نسبة قبول الطعم 100 %

\* في حالة المعطي والمستقبل مختلفان نسجل رفض الطع

النتيجة: نستنتج أن هناك تنوع لمحددات ألذات حسب الأفراد حيث تنفرد خلايا العضوية الواحدة وخلايا التوأمان الحقيقيان بنفس محددات ألذات ومنه فلهما نفس CMH أي أن كل فرد يتميز بوجود CMH خاص ومخالف عن الأفراد الأخرى .

**2- العلاقة بين رفض الطعم و** CMH: إن اختلاف CMH بين المانح والمستقبل يؤدي الى رفض الطعم

**⑥- تحديد المنشأ الوراثي للـ HLA عند الإنسان** : الوثيقة 10 ص 80

**1- المورثات التي تشرف على إنتاج كل من HLA1 +2 HLA:**

توجد مورثات ال CMH على الصبغي رقم 6 حيث الموقع D به مورثات تشرف على تركيب سلاسل متعدد البيتيد ألفا+بيتا لل (**2 HLA**) أما المناطق (ABC) به مورثات تشرف على تركيب سلاسل متعدد البيتيد ألفا لل ( 1 **HLA**) أما المورثة التشرف على بناء سلسلة متعدد البيتيد 2m B تقع على الصبغي رقم 15

**2- تفسير الاختلاف بين جزيئات ال HLA من شخص لأخر** : بسبب أن لكل مورثة مجموعة كبيرة من الاليلات وهذا نظرا للموقع الطرفي لمورثة ال CMH وبالتالي تنوع كبير في جزيئات ال **HLA** .

**3- المعلومة الإضافية** التي تكمل الجزيئات المحددة للذات : أنها تكون محددة وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف باسم CMH

**4**- كل شخص يتميز ب CMH ينتج عنه تنوع **HLA** حسب كل شخص وبالتالي رفض الطعم

**⑦-مؤشرات الزمر الدموية :**

**أ- الزمر الدموية ABO : الوثيقة 11 ص 81**

**1- المستضدات الغشائية لكل زمرة:2- خصائص كل زمرة**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الزمرة الدموية** | **المستضدات الغشائية : مولد الارتصاص (مولد الضد)** | **الأجسام المضادة(الراصة في البلازما (الجسم المضاد)** |
| **A** | **A** | **B(anti b)** |
| **B** | **B** | **A (anti a)** |
| **AB** | **AB** | **//** |
| **O** | **//** | **B(anti b)+ A (anti a)** |

**ب- المقارنة بين المستضدات الغشائية في نظام الزمر الدموية ABO الوثيقة 12 ص 82**

**1- المقارنة بين الجزيئات المحددة للزمر الدموية** :تشترك الزمر الدموية في قاعدة سكرية مكونة من 5 سكريات بسيطة أما الاختلاف فيكمن في الوحدة السادسة ومنه **نستنتج** أن نوع السكر السادس هو المميز لكل زمرة دموية

**2- رسم لجزيئات جزيئات السكر لغشاء الكرية الدموية الحمراء ذات الزمرة AB :**

**3-مخطط بسيط يبين حالات التوافق بين المعطي والمستقبل للدم** : مثال على المعطي من زمرة دموية A

**المستقبل**

**عدم التوافق**

**توافق**

**عدم التوافق**

**توافق**

**المعطي**

**مستقبل عام**

**معطي عام**

**ج- التحديد الوراثي للزمر الدموية في النظام ABO : الوثيقة 13 ص 83**

**1- المصدر الوراثي للزمر الدموية المختلفة** : يعود الى اختلاف المورثة التي تقع على الصبغي رقم 9

**2- العلاقة بين المورثة والنمط الظاهري لمختلف الزمر الدموية** : تنوع المورثات يقابله اختلاف في النمط الظاهري أي الزمرة الدموية والجدول التالي يوضح النمط الوراثي المحتمل لكل زمرة

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **النمط الوراثي للزمر** | **متماثل العوامل** | **مختلف العوامل** |
| **A**  **B**  **AB**  **O** | **AA**  **BB**  **AB**  **OO** | **AO**  **BO**  **AB**  **//** |

**د- عامل الريزوس Rhésus للزمر الدموية**: الوثيقة 14 ص 84

**1- المقارنة بين الزمر الدموية لكل من عفاف ومنصف :**

-عفاف :B+ - منصف -B

**الاستنتاج**: نستنتج أن Rh+ يحدده بروتين غشائي نوعي يدعى المستضد D

**2- اختبار نمط Rh :**

* يحدث ارتصاص عند معاملة دم عفاف بالجسم المضاد ضد D
* غياب الارتصاص عند معاملة دم منصف بالجسم المضاد ضد D

**3- المعلومات الإضافية التي يمكن استخراجها** : الصبغي رقم 1 يحمل مورثة الريزوس التي تكون سائدة عند بعض الأشخاص وتشرف على تركيب بروتين غشائي يدعى المستضد D ويطلق على الأشخاص الحاملين له (Rh+) ونسبة البشر الحاملين له حوالي 85 % أما الأشخاص غير الحاملين له فيطلق عليهم (-Rh) 15 % .

الخلاصة

**تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات المحددة وراثيا وتكون محمولة على الأغشية الخلويــة وتتمثل في : Rh/ABO/CMH وهي بمثابة البطاقة الشخصية لفرد وتحضى بتسامح مناعي ( جزيئات ذاتية تقبلها ألذات)**

**\* وتعرف اللاذات بمجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه .**

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــــات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:3 – الحالة الأولى للدفاع عن العضوية (الرد المناعي الخلطي)**

**🢢 الجزيئات الدفاعية في الحالة الأولى**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | ـ يسبب دخول جزيئات غريبة في بعض الحالات إلى العضوية (المستضد ) إنتاج مكثف لجزيئات تختص بالدفاع عن ألذات تدعى الأجسام المضادة.  - ترتبط الأجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرضت إنتاجها.  - الأجسام المضادة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تنتمي إلى مجموعة الغلوبيلينات المناعية.  - يتكون الجسم المضاد من أربعة سلاسل ببتيدية، سلسلتين خفيفتين وسلسلتين ثقيلتين.تتصل السلاسل الثقيلة بالسلاسل الخفيفة عن طريق جسور ثنائية الكبريت،كما تتصل السلاسل الثقيلة فيما بينها بواسطة الجسور ثنائية الكبريت .  - تحوي كل سلسلة من سلاسل الجسم المضاد على منطقة متغيرة (موقع تثبيت المستضد) ومنطقة ثابتة( مسئولة عن وظائف التنفيذ )  - يملك الجسم المضاد موقعين لتثبيت المحددات المستضدية، تشكلاهما نهايات السلاسل الخفيفة والثقيلة للمناطق المتغيرة. |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات * إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات * ترجمة التنظيمات الى رسومات تخطيطية * التعبير العلمي واللغوي الدقيق والسليم |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص85-86 * جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة |
| **وضعية الانطلاق** | دفع التلاميذ الى البحث عن مصدر إنتاج الجزيئات الدفاعية التي تساهم في القضاء على اللاذات وبنيتها وطبيعتها الكيميائية. |
| **الإشكاليات** | \*ماهي بنية وطبيعة الأجسام التي تساهم في الدفاع عن ألذات ؟  \*كيف تتعرف على العناصر الغريبة التي أدت الى إنتاجها؟ |
| **صياغة الفرضيات** | * ذات طبيعة بروتينية . * بفضل الذاكرة |
| **التقصي** | الحالة الأولى:  \*- يستخرج تدخل الأجسام المضادة و تشكل الارتباط النوعي بين الجسم المضاد والمستضد. انطلاقا من: ° تحليل حالة سريرية ( مثل الكزاز )  ° نتائج تطبيق اختبار Ouchterlony.  \*- يستنتج انطلاقا من نتائج الرحلان الكهربائي تجرى على مصلي شخصين أحداهما سليم و الآخر مريض، زيادة خاصة لصنف مميز من جزيئات :الغلوبيلينات المناعية، عند الشخص المريض.  \*- يظهر الطبيعة البروتينية للغلوبيلينات المناعية انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية.  \*- يمثل بواسطة رسم تخطيطي البنية الفراغية للغلوبيلين المناعي انطلاقا من نموذج جزيئي ثلاثــي الأبعاد. |
| **الخلاصة** | \* تسمى المناعة النوعية التي تتم بتدخل الأجسام المضادة من نوع  غلوبيلين(جزيئات ذات طبيعة بروتينية) بالرد المناعي الخلطي وتتميز بالاكتساب والنوعية والنقل |
| **التقييم** | تمارين حول الدرس 119-126 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:3 – الحالة الأولى للدفاع عن العضوية (الرد المناعي الخلطي)**

**🢢 الجزيئات الدفاعية في الحالة الأولى**

**➀- إنتاج الجزيئات الدفاعية :** \* تقنية Ouchterlony الوثيقة 1+2 ص 85

1- تعليل النتائج المحصل عليها: دخول الجسم الغريب ( الاناتوكسين التكززي ) الى عضوية الفار يؤدي الـى تحريضها على إنتاج أجسام مضادة في المصل ، فحقن مصل الفار 1 الى الفار 2 أدى الى حمايته من التو كسين التكززي .

\*ترتبط الأجسام المضادة ارتباطا متكاملا مع نفس الجسم الغريب الذي حرض على إنتاجها من طرف العضوية فمعالجة الفار بالمسحوق العاطل مع الاناتوكسين الكزازي لم يحمي الفار من التو كسين الكزازي بعد الترشيح .

2- تعليل ظهور الأقواس بين 1و2 و1و6 وعد ظهورها بين الحفرة 1 وبقية الحفر: إن تشكيل الأقواس يعود الى تشكيل معقدات مناعية .

3- **الاستنتاج** : نستنتج أن الجزيئات الدفاعية تمتاز بالنوعية ( التخصص العالي فلكل جسم مضاد بنية متكاملة ومتخصصة لمولد الضد الذي حرض على إنتاجه)

**النتيجة**: **يسبب دخول جزيئات غريبة في بعض الحالات إلى العضوية (المستضد ) إنتاج مكثف لجزيئات تختص بالدفاع عن ألذات تدعى الأجسام المضادة.**

**- ترتبط الأجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرضت إنتاجها.**

**➁- طبيعة الأجسام المضادة :الوثيقة 5 ص 87**

**ماهي طبيعة المواد الموجودة في المصل والتي سببت الوقاية من الأجسام الغريبة ؟**

1- تحليل المنحنيين : يوجد تطابق في البروتينات المصلية لكل شخص ماعدا  غلوبيلين الذي يكون مرتفع عند الشخص المريض .

**الاستخلاص** : نستنتج أن  غلوبيلين هي البروتينات المؤدية الى وقاية الفرد ضد الجسم الغريب ولهذا نسمي  غلوبيلين بالأجسام المضادة :Anticorps.

2- أ-وصف تجربة تسمح بتحديد الطبيعة الكيميائية للجزيئات المفصولة المميزة للشخص المريض :

1- المصل + كبريتات النحاس+الصودا 🡨 لون بنفسجي وهذا يدل على وجود البروتين ( تفاعل بيوري)

2- المصل + حمض الازوت 🡨 لون اصفر يدل على وجود البروتين ( تفاعل الأصفر الاحيني).

ب- الطبيعة الكيميائية للأجسام المضادة : هي جزيئات ذات طبيعة بروتينية وتنتمي الى مجموعة الغلوبيلينات المناعية :immunoglobuline .

**➂- بنية الجسم المضاد** : الوثيقة 6 ص 87

يتكون الجسم المضاد من أربعة سلاسل ببتيدية، سلسلتين خفيفتين وسلسلتين ثقيلتين.تتصل السلاسل الثقيلة بالسلاسل الخفيفة عن طريق جسور ثنائية الكبريت،كما تتصل السلاسل الثقيلة فيما بينها بواسطة الجسور ثنائية الكبريت .

- تحوي كل سلسلة من سلاسل الجسم المضاد على منطقة متغيرة (موقع تثبيت المستضد) ومنطقة ثابتة( مسئولة عن وظائف التنفيذ )

- يملك الجسم المضاد موقعين لتثبيت المحددات المستضدية، تشكلاهما نهايات السلاسل الخفيفة والثقيلة للمناطق المتغيرة.

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــــات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الــــــــــــدرس:4- المعقـــــــــــد المنــــــــاعـــــــــــــي**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | ـ - يرتبط المستضد بالجسم المضاد ارتباطا نوعيا في موقع التثبيت،ويشكلان معا معقد مستضد ـ جسم مضاد يدعى المعقد المناعي.  - يؤدي تشكل المعقد المناعي إلى إبطال مفعول المستضد ،ليتم بعدها التخلص من المعقد المناعي المتشكل، عن طريق ظاهرة البلعمة.  **- تتم عملية بلعمة المعقد المناعي على مراحل** :  ° يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وبين موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت للجسم المضاد.  ° يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية( أرجل كاذبة )  °يتشكل حويصل اقتناص يحوي المعقد المناعي.  ° يخرب المعقد المناعي بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الاقتناص . |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات * إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات * القدرة على الوصف والتمثيل التخطيطي * التعبير العلمي واللغوي الدقيق والسليم |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 87-91 * جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة |
| **وضعية الانطلاق** | طرح على التلاميذ إشكالية كيفية تدخل الأجسام المضادة لتعطيل نشاط الأجسام الغريبة داخل العضوية . |
| **الإشكاليات** | \*كيف تعمل الأجسام المضادة ؟ وماهي مميزاتها ؟ |
| **صياغة الفرضيات** | تعمل الأجسام المضادة على القضاء على المستضد ، تعطيل مفعولها ...وتتميز بالخصوصية. |
| **التقصي** | يستخرج كيفية تشكل المعقد المناعي و دوره انطلاقا من تحليل:  °صور بالمجهر الإلكتروني لمصل يظهر تفاعل الجسم المضاد بالمستضد  °نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد.  \*- يفسر بالاعتماد على المعارف المكتسبة نتائج الارتصاص الملاحظة خلال إجراء بعض اختبارات تحديد الزمر الدموية.  يطرح إشكالية التخلص من المعقد المناعي  \*- يستخرج انطلاقا من تحليل وثائق مثل :  ° صور بالمجهر الإلكتروني .  °رسومات تفسيرية.  طرق التخلص من المعقد المناعي بواسطة البلاعم التي تعمل على بلعمته. |
| **الخلاصة** | يتم التخلص من المعقدات المناعية من طرف البالعات إما ببلعمته كليا إما ببلعمة بقايا الخلايا المخربة بعد تخريب المستضد بتدخل عناصر المتممة التي تحدث قناة حلولية في أغشية الخلايا المستضدية من طرف CAM (معقد الهجوم الغشائي) |
| **التقييم** | تمارين حول الدرس 119-126 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــــات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:4- المعقـــــــــــــــــــــد المنـــــــــاعـــــــــــــــي**

**➀إظهار كيفية تشكيل المعقد المناعي**: الوثيقة 1+2 ص 87

**1- ربط أشكال الوثيقة 1 بأشكال الوثيقة 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الوثيقة1 | الشكل 1 | الشكل2 | الشكل3 |
| الوثيقة2 | الشكل ب | الشكل أ | الشكل ج |

\* **وصف المعقد المناعي**: ينتج المعقد المناعي من ارتباط الجسم المضاد مع المستضد الذي حرض على إنتاجه

**2- تعريف المعقد المناعي** : هو ارتباط المستضد بالجسم المضاد نوعيا في موقع التثبيت حيث يشكل : **(المستضد-جسم مضاد**) المعقد المناعي

**➁كيفية تشكيل المعقد المناعي** : الوثيقة 3 ص 88

**1- البيانات** :1- منطقة ثابتة ، 2- منطقة متغيرة ( موقع تثبيت المستضد)

**2- الجزء من الجسم المضاد المتدخل في تثبيت المستضد** : المنطقة غير الثابتة والمتخصصة والتي تمثل منطقة تكامل بينها وبين محدد مولد الضد (المستضد، الجسم الغريب )

**3- المعلومة الإضافية التي يقدمها الشكل ج فيما يخص تثبيت الجسم المضاد على المستضد :**

بفضل التكامل البنيوي بين محدد مولد الضد وموقع التثبيت الموجود في الجسم المضاد تتشكل المعقدات المناعية .

**\*\* التلخيص في نص علمي العلاقة بين الجسم المضاد والمستضد :**

إن الجسم المضاد يرتبط نوعيا مع المستضد الذي حرض على إنتاجه ، وبان كل من الجسم المضاد ومحددات المستضد من طبيعة بروتينية فيتم الارتباط بينهما بفضل التكامل في البنية الفراغية لكلاهما ، حيث يتميز الجسم المضاد بوجود مناطق تثبيت خاصة بمحددات المستضد في المنطقة المتغيرة منه ، وهذا الارتباط يسمح بتشكيل المعقدات المناعية .

**➂ مفعول الأجسام المضادة عل مختلف المستضدات :**

**أ- الارتصاص** : الوثيقة 4 ص 89

**1- المقارنة بين قطرتي الدم بالعين المجردة وبالمجهر الضوئي** :

* بالعين المجردة : تبدو متجانسة في غياب الارتصاص ومتجمعة في وجود الارتصاص .
* بالمجهر الضوئي : مظهر الخلايا تبدو منفردة في غياب الارتصاص ومتجمعة في وجود الارتصاص .

**2-تعليل عدم حدوث الارتصاص عند معاملة قطرة دم زمرة A بأجسام مضادة ضد B (Anti B ):**

لغياب مولد الالتصاق من نوع B (مولد الارتصاص) على السطح الخارجي لكريات الدم الحمراء.

**3- وصف الارتصاص** : هو الارتباط النوعي بين مولد الارتصاص ( مولد الضد) المتواجد على سطح كريات الدم الحمراء مع الجسم المضاد له نتيجة التكامل البنيوي بينهما .

**ب- تأثيرات أخرى للأجسام المضادة**: الوثيقة 5+6+7 ص 89

**1-المقارنة بين الترسيب والارتصاص :**

\* عندما يكون الجسم الغريب عبارة عن خلية فالظاهرة التي تحدث تسمى بالارتصاص .

\* أما إذا كان الجسم الغريب عبارة عن جزيئة منحلة فالظاهرة التي تحدث تسمى الترسيب

**2- تحديد نوع المستضدات التي تحدث ارتاصا أو ترسيبا مع الأجسام المضادة الموافقة لها :**

\* الترسيب يكون مع المستضدات المنحلة : سكر متعدد ، بروتين...

\*الارتصاص : يكون مع المستضدات غير المنحلة ( الخلايا ) : بكتيريا ، كريات دم حمراء، فيروس...

**3**- لا يمكن أن نعتبر التأثيرات المختلفة للأجسام المضادة تؤدي الى الاختفاء الكلي للمستضد ، بل تعدل من نشاطه فقط

، لان التخلص التام منها يكون عن طريق البلعمة

**ج- التخلص من المعقد المناعي** : الوثيقة 8+9+10 ص 90

**ج-1: وصف مراحل البلعمة :**

1- مرحلة التثبيت :تتمثل في اقتراب الخلية البلعمية من البكتيريا وتثبيتها على الغشاء الهيولي لها

2- مرحلة الاحاطة : تتمثل في تشكيل أرجل كاذبة من طرف الخلية البلعمية تحيط به بالبكتيريا(تشكيل حويصل )

3- تشكيل حويصل الاختناق : الإدخال ، بعد وضع البكتيريا ضمن فجوة(حويصل) يتم اقتناصها وإدخالها الى داخل سيتوبلازم الخلية البالعة

4- مرحلة الهضم : تقوم الخلية البالعة بإفراز إنزيمات حالة ( الليزوزوم) ضمن حويصلات صغيرة لتندمج مع حويصل الإدخال المحتوي على البكتيريا لتقوم بعدها بتحليل وهضم البكتيريا .

5- مرحلة الاطراح : تطرح بقايا حويصل الإدخال ( بكتيريا منحلة + ليزوزوم ) خارج الخلية عن طريق الإخراج الخلوي **ج-2: مراحل بلعمة المعقد المناعي** : الوثيقة 10 ص 90

**1- البيانات** :1- بكتيريا ،2- المستضد (مولد الضد ) ،3- جسم مضاد ،4- المعقد المناعي ،5- مستقبلات غشائية نوعية

**2- وصف مراحل بلعمة المعقد المناعي** : يؤدي تشكيل المعقد المناعي الى إبطال مفعول المستضد ، ليتم بعدها التخلص منه المعقد المناعي المتشكل عن طريق ظاهرة البلعمة والتي تتم وفق المراحل الآتية :

1-يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وبين موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت للجسم المضاد. الشكل أ

2- يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية( أرجل كاذبة ): الشكل ب

3-يتشكل حويصل اقتناص يحوي المعقد المناعي.

4- يخرب المعقد المناعي بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الاقتناص

**3- رسم باقي مراحل البلعمة : ...........**

**\* تبيان صحة المقولة** : الارتصاص والترسيب يسرعان عمل البالعات في اقتناص اكبر جزء من المستضدات :لان الظاهرتين ينتج عنهما تشكيل معقدات مناعية والتي ترتبط نوعيا مع البالعات (المعقد مناعي مع المستقبلات الغشائية الموجودة على سطح الغشاء الهيولي للخلية البالعة ) وهذا ما يسرع ويسهل عمل البالعات في القضاء على الأجسام الغريبة

**ج-3 : تخريب المستضد بتدخل عناصر المتمم** : الوثيقة 12 ص 91

**1- المراحل التي أدت الى تشكيل قنوات مائية :**

أ- تشكيل المعقد المناعي يؤدي الى تنشيط عناصر المتمم ويؤدي ذلك الى تشكيل معقد الهجوم الغشائي : CAM

ب- تشكيل معقد الهجوم الغشائي : يؤدي الى تشكيل القناة الغشائية .

**2- دور القنوات في تخريب الخلية المستهدفة** : وجود القنوات يتسبب في دخول الماء والأملاح عبر هذه القنوات مؤديا الى صدمة حلولية للخلية المستهدفة .

**الخلاصة**

**بعد تشكيل المعقدات المناعية بين المستضدات بأنواعها سواء المنحلة أو غير المنحلة والأجسام المضادة ، يتم بعد ذلك التخلص من المعقدات المناعية إما ببلعمته كليا وإما ببلعمة بقايا الخلايا المخربة بعد تخريب المستضد بتدخل عناصـر المتممة التي تحدث قناة حلولية في أغشية الخلايا المستـــهدفة من طرف CAM (معقد الهجوم الغشائي)**

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الــــــــــــدرس:5 – مصــــــــــدر الأجســــــــام المضادة**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | **- تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير و هيولي كثيفة وجهاز كولجي متطور.**  **-تتشكل الخلايا اللمفاوية البائية في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية هناك بتركيب مستقبلات غشائية تتمثل في جزيئات الأجسام المضادة.**  **- يؤدي تعرف الخلايا اللمفاوية البائية على المستضد إلى انتخاب لُُمّة من الخلايا اللمفاوية بائية تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد: انه الانتخاب اللمي.**  **- يطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (خلايا بلازمية).** | |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * **تجنيد المكتسبات القبلية** * **استقصاء المعلومات** * **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات** * **طرح فرضيات والتحقق منها** * **استغلال المعلومات والتعبير العلمي واللغوي السليم** | |
| **\*\*\*تنظيم وسبر الدرس** | |
| **الأدوات** | * **وثائق من الكتاب المدرسي ص 92-96** * **جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة** | |
| **وضعية الانطلاق** | **طرح على التلاميذ إشكالية الأجسام المضادة وكيفية الانتقاء النسيلي للخلايا اللمفاوية LB.** | |
| **الإشكاليات** | **\*ماهو مصدر الأجسام المضادة؟ وكيف يتم انتقاء الخلايا عند دخول المستضد الى العضوية؟** | |
| **صياغةالفرضيات** | **الخلايا اللمفاوية ، عن طريق إثارة وتنشيط الخلايا المنتجة للأجسام المضادة** | |
| **التقصي** | **يوضع علاقة بين زيادة كمية الأجسام المضادة في المصل وزيادة عدد الخلايا البائية في العقد اللمفاوية و زيادة عدد الخلايا البلازمية في نخاع العظام انطلاقا من حالة سريرية أو من نتائج حقن فئران بسم الكزاز.**  **\*- يتعرف على آليات الانتقاء النسيلي**  **للمفاويات البائية انطلاقا من نتائج تجربة حقن الكريات الحمراء للخروف أو الدجاج لفأر.** | |
| **الخلاصة** | **- يؤدي تعرف الخلايا اللمفاوية البائية على المستضد إلى انتخاب لُُمّة من الخلايا اللمفاوية بائية تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد: انه الانتخاب اللمي.**  **- يطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (خلايا بلازمية).** | |
| **التقييم** | **تمارين حول الدرس 119-126** | |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:5 – مصدر الأجسام المضادة**

**➀- مصدر الأجسام المضادة** : الوثيقة 1+2 ص 92

**1- التغيرات الملاحظة عند الفار المحقون ب GRM مقارنة بالفار العادي :**

نلاحظ اختلاف في  غلوبيلين الذي يكون مرتفع عند الفار المحقون ب GRM ومنخفض عند الفار الشاهد

**2- العلاقة بين حقن GRM والتغيرات الملاحظة** : إن حقن GRM ينشط عضوية الفار ويحثها على إنتاج بروتينات من نوع  غلوبيلين (أجسام مضادة )

**3- بيانات الوثيقة 2 :**

|  |  |
| --- | --- |
| **الخلية س (لمفاوية B )** | **خلية بلازمية** |
| 1- غشاء سيتوبلازمي  2- سيتوبلازم  3-نواة | 4-شبكة هيولية فعالة ،8- جهاز كولجي  5- نواة 9- حويصلات إفرازية  6- ميتوكوندري 10- غشاء سيتوبلازمي  7- سيتوبلازم |

**4- الفرضيات المقترحة لتبيين مصدر الأجسام المضادة (الغلوبيلينات المناعية  غلوبيلين ) الملاحظة** في الوثيقة 1 : الفرضية1- الخلية س (لمفاوية B ) هي مصدر الأجسام المضادة

الفرضية2: الخلية البلازمية (بلاسموسيت ) هي مصدر الأجسام المضادة

**5- الاستدلال العلمي للفرضية الصحيحة** : الفرضية 2 هي الفرضية الصحيحة

**الدليل** :الخلية البلازمية ذات تراكيب سيتوبلازمية متطورة (غزارة الهيولى ، وتطور جهاز كولجي والشبكة الهيولية الفعالة وميتوكوندريات كثيرة وحويصلات إفراز،والمادة الصبغية نيرة في النواة ) تسمح لها بتركيب بروتينات مثل الأجسام المضادة

الخلية اللمفاوية B: تمتاز بقلة التراكيب السيتوبلازمية وتتميز بكثافة المادة الصبغية في النواة مما يدل على أنها خلية قليلة النشاط .

**النتيجة** :تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير وهيولى كثيفة وجهاز كولجي متطور

**:➁ منشأ الخلايا اللمفاوية المنتجة للأجسام المضادة**

**2-1ملاحظات سريرية :** لوحظ عند الثديات أن أي خلل في نقي العظم يؤدي الى تناقص كبير في الخلايا اللمفاوية وغالبا ما يكون متبوعا بعجز في تركيب الأجسام المضادة .

**2-2\*نتائج تجريبية** :1- المرحلة 1 و2 🡨 الوثيقة 3 ص 93

**1- المعلومات المستخلصة من الملاحظ السريرية** : نقي العظام الأحمر هو منشأ الخلايا اللمفاوية

**2- تحليل نتائج المنحنى** :

\***الفار** **R1**:بعد يومين من حقن GRM نسجل إنتاج نسبة كبيرة من الأجسام المضادة ويصل أقصى قيمة بعد 6-7 أيام ثم تبدأ نسبة إنتاج الأجسام المضادة في الانخفاض .

\***الفار** **R2**:المخرب نقي العظام : لم يسجل أي إنتاج للأجسام المضادة

\***الفار** **R3**: نفس الملاحظات مع الفار 1

\*\* **المعلومات المستخرجة**: نقي العظام الأحمر هو منشأ الخلايا اللمفاوية

**2-المرحلة3: أ- الوثيقة 4 ص 93 .**

\* تعليل الخطوات التجريبية الممثلة في الوثيقة 4 ص 93

|  |  |
| --- | --- |
| **الخطوات** | **التعليل** |
| الخطوة1: تعريض الفار للأشعة X | لغرض تخريب خلايا نقي العظام الأحمر |
| الخطوة2: حقن خلايا لمفاوية مأخوذة من فار  من نفس السلالة | لتعويض النقص الكبير في الخلايا اللمفاوية الناتج عن تخريب خلايا نقي العظم الأحمر في الخطوة 1 |
| الخطوة3: حقن بمستضد كزازي | لتحريض الخلايا اللمفاوية على إنتاج الأجسام المضادة ضد المستضد الكزازي . |
| الخطوة4: حقن بتايمدين مشع | لأنه يدخل في تركيب ADN وبالتالي فان ظهور الإشعاع في انوية الخلايا يدل على انها في حالة انقسام خلوي |

**ب- الوثيقة 5 ص 94 :**

**1- تعليل المعلومات الواردة في الجدول :**

|  |  |
| --- | --- |
| **المعلومات المستخرجة** | **تعليلها من النتائج التجريبية** |
| 1- تنشا وتنضج الخلايا LB في نقي العظام | تخريب خلايا نقي العظم الأحمر بتعريض الفار للأشعة X أدى الى تناقص كبير في عدد الخلايا LB |
| 2- تهجر LB نحو الأعضاء المحيطية (طحال مثلا) | لإكمال نضجها وتمايزها فيما بعد |
| 3- تنشد بوجود المستضد | انتخاب لمة من هذه الخلايا التي تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة مع محددات المستضد |
| 4- تنقسم عدة انقسامات | ارتفاع كمية T المشع المدمج في الخلايا LB(س) الذي يدخل في بناء جزيئة ADN |
| 5-تتمايز الى خلايا (بلاسموسيت) المركبة والمفرزة للأجسام المضادة | تزايد كمية الأجسام المضادة المنتجة في اللب الأحمر للطحال |

**2- المعلومة الإضافية فيما يخص مقر تكاثر (LB) وتمايزها** هو الأعضاء اللمفاوية المحيطية (الطحال والعقد اللمفاوية )

**3- الفرضية الصحيحة من بين الفرضيتين المعطاة في الجزء(1-4) ص** **92** : هي الفرضية 2 التي تقول ان الخلايا البلازمية هي المنتجة للأجسام المضادة .

**➂ آلية الانتقاء النسيلي للمفاويات LB** :**أ- الوثيقة 8 ص 95**

1- تمثل كل من GRM.GRP بالنسبة للفئران: أجسام غريبة بالنسبة لعضوية الفئران

2- تحليل مقران للنتائج التجريبية للشكلين (1.2) : تتشكل الوريدات في كلا الشكلين رغم اختلاف الجسم الغريب مع بقاء مجموعة أخرى من الخلايا اللمفاوية حرة في كل شكل .

**الاستنتاج** : الخلايا اللمفاوية LB المتواجدة في الأعضاء المحيطية كثيرة التنوع ودخول المستضد هو الذي يساهم في انتقائها .

**3- اقتراح فرضية تشكيل الوريدات في كل حالة**: تشكل الوريدات يعود الى وجود تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد للمستضد (الجسم الغريب) والمستقبلات الغشائية النوعية التي تقع على أغشية الخلايا اللمفاوية .

**4- نوع الخلية اللمفاوية المشكلة للوريدات** :هي الخلية اللمفاوية LB لان نتائج المرحلة 3 تؤكــــــد ذلك

حيث أن حقن اللمفاويات الحرة في المرحلة 3 أدى الى إنتاج أجسام مضادة ضد GRM.GRP في الفئران 3 و 4 ونعلم أن الأجسام المضادة تنتج من طرف الخلايا البلازمية مما يؤكد أن الخلايا التي شكلت الوريدات هي من نوع LB أما الخلايا التي بقيت حرة فتتمثل في الخلايا البلازمية .

**5- تعليل نتائج المرحلة 3** : تختلف التجارب في نمط الخلايا اللمفاوية المحقونة .

**الفار2**:حقنه مباشرة بخلايا لمفاوية مأخوذة من الفار 1 أدى الى إنتاج أجسام مضادة ضد GRM.GRP مما يـدل على وجود نمطين من الخلايا البلازمية المنتجة للأجسام المضادة الأولى تعرفت على GRM وأنتجـت أجســام مضادة ضد GRM والثانية تعرفت على GRP وأنتجت أجسام مضادة ضد GRP .

**الفار3**: عند حقنه بخلايا لمفاوية حرة( بعد ترسيب الخلايا اللمفاوية التي شكلت وريدات مع GRM ) نسجل إنتاج أجسام مضادة ضد GRP مما يدل على ان الخلايا اللمفاوية المحقونة تعرفت على GRP فقط ولم تتعرف علــى GRM حيث أن الخلايا التي تتعرف على GRM تم ترسيبها بتقنية الطرد المركزي في المرحلة 2 .

**الفار4** :تدل النتائج أن الخلايا المحقونة تعرفت فقط على GRM وأنتجت أجسام مضادة ضد GRM

الخلايا التي تتعرف على GRP تم ترسيبها بتقنية الطرد المركزي في المرحلة 2 .

**الاستنتاج** :المستضد هو الذي ينتقي نوع الخلايا اللمفاوية وبعد ذلك تتمايز الى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة

**ب- الوثيقة 9 ص 98**

**1- يؤدي التعرف على المستضد الى انتخاب لمة من الخلايا اللمفاوية** ***LB*** : حيث يؤدي دخول المستضد الى انتقاء الخلايا اللمفاوية الحاملة لمستقبلات غشائية توافق محدد مولد الضد الموجود عليه .

**2- التحقق من فرضية تشكل الوريدات** : إن تشكل الوريدات يعود الى حدوث تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد والمستقبل الغشائي للخلية اللمفاوية .

الخلاصة

**يؤدي تعرف الخلايا اللمفاوية البائية على المستضد إلى انتخاب لُُمّة من الخلايا اللمفاوية بائية تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد: انه الانتخاب اللمي.**

**- يطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (خلايا بلازمية).**

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:6 – العناصر الدفاعية في الحالة الثانية (الاستجابة الخلوية)**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | يتم التخلص من المستضد أثناء الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا بصنف ثان من الخلايا اللمفاوية هي الخلايا اللمفاوية التائية السامة(LTC ). |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات * تطبيق وتوظيف المعلومات |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 97 + شفافيات * جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة |
| **وضعية الانطلاق** | دفع التلاميذ الى استقصاء المعلومات باستغلال أدلة تجريبية وصولا الى إظهار وجود نوع ثاني من الاستجابة المناعية . |
| **الإشكاليات** | \*ماهي العناصر الدفاعية المتدخلة في الحالة الثانية للدفاع عن العضوية وطريقة تأثيرها ومصدرها؟ |
| **صياغة الفرضيات** | نمط أخر من الخلايا اللمفاوية ، وطريقة تأثيرها عن طريق خلايا قاتلة تقضي على المستضد ومصدرها هو نقي العظم الأخر لأنها تنتمي الى الخلايا اللمفاوية |
| **التقصي** | يستخرج تدخل نوع ثاني من الخلايا و هي اللمفاويات التائية في الدفاع عن العضوية انطلاقا من نتائج :  ° حقن فرد مصاب بالسل بمصل فرد محصن ضد السل.  ° حقن فرد مصاب بالسل بالخلايا اللمفاوية لفرد محصن. |
| **الخلاصة** | يتم التخلص من المستضد أثناء الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا بصنف ثان من الخلايا اللمفاوية هي الخلايا اللمفاوية التائية السامة(LTC ). |
| **التقييم** | تمارين حول الدرس 119-126 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:6 – العناصر الدفاعية في الحالة الثانية (الاستجابة الخلوية)**

* **التعرف على العناصر المتدخلة في الحالة الثانية للدفاع عن العضوية** : الوثيقة 10 ص 97

1- تفسير عدم موت الحيوانيين (أ و ب) وموت الحيوان ج :

\* موت الحيوان ج يعود الى غياب عناصر الحماية في المصل المحقون به ضد عصيات كوخ (B K )

\*عدم موت الحيوانيين أوب : لتواجد عناصر الوقاية حيث أن:

* الحيوان (ب) يملك عناصر الوقاية بسبب الخلايا LT المحقونة له
* الحيوان (أ) : يملك عناصر الوقاية بسبب معاملته ب BCG (عصيات كوخ غير ممرضة).

2- نوع المناعة ضد السل : مناعة ذات وسائط خلوية (خلايا تائية سامة LTC)

الخلاصة

يتم التخلص من المستضد أثناء الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا بصنف ثان من الخلايا اللمفاوية هي الخلايا اللمفاوية التائية السامة(LTC ).

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الـــــــــــدرس:7 –طــــــرق تأثيـــــــــر اللمفاويات LT**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | **تتعرف الخلايا اللمفاوية السمية على المستضد النوعي بواسطة مستقبلات غشائية مكملة لمحددات المستضد**  **- يثير تماس الخلايا اللمفاوية التائية السامة مع المستضد إفراز بروتين : البرفورين مع بعض الأنزيمات الحالة .- يُخرب البرفورين غشاء الخلايا المصابة بتشكيل ثقوب مؤديا إلى انحلالها.** |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * **تجنيد المكتسبات القبلية** * **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات** * **استقصاء المعلومات** * **تطبيق وتوظيف المعلومات** |
| **\*\*\*تنظيم وسبر الدرس** | |
| **الأدوات** | * **وثائق من الكتاب المدرسي ص 98-99** * **جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة** |
| **وضعية الانطلاق** | **إجراء نقاش مع التلاميذ الى طرح إشكالية كيفية التعرف القضاء على الخلايا المصابة انطلاقا من معلوماتهم حول الدرس السابق** |
| **الإشكاليات** | **\*كيف تتدخل اللمفاويات LT في القضاء على الخلايا المصابة ؟** |
| **صياغة الفرضيات** | **عن طريق التماس المباشر معها ثم إفراز إنزيمات سامة تحلل الخلية المصابة** |
| **التقصي** | **يستخرج التأثير السمي للخلايا التائية انطلاقا من نتائج إصابة خلايا سليمة بفيروس.**  **\*- يستخرج طرق التعرف والقضاء على الخلايا المصابة بواسطة البرفورين و أنزيمات إماهة البروتينات انطلاقا من :**  **° صور بالمجهر الإلكتروني.**  **°رسوم تخطيطية تفسيرية.** |
| **الخلاصة** | **المقارنة بين الاستجابة المناعية الخلطية والاستجابة المناعية الخلوية :**  **الاستجابة المناعية الخلطية تتم بواسطة تدخل أجسام مضادة تفرز من طرف الخلايا البلازمية (ناتجة عن تمايز الخلايا اللمفاوية B) حيث ترتبط نوعيا مع مولد الضد الذي أثار إنتاجها لتشكل معقد مناعي والذي يتم التخلص منه إما ببلعمته من طرف البالعات او بتدخل بروتينات المتممة التي تقضي عليه**  **الاستجابة المناعية الخلوية : فيها يتم تخريب الخلايا الغريبة يكون بواسطة الاتصال المباشر بين الخلايا LTc والخلية المصابة حيث تفرز الخلايا LTc بروتينات البرفورين المخرب للخلايا المصابة .** |
| **التقييم** | **تمارين حول الدرس 119-126** |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الــــــــــــدرس:7 –طـــــرق تأثيــــــــر اللمفاويات LT**

**➀- التعرف والقضاء على الخلايا المصابة :**

**1-1\*- المرحلة الأولى : تجربة : الوثيقة 1+2 ص 98**

1- شروط تخريب الخلايا العصبية المصابة من طرف **LTc** :

* إصابة الخلايا
* الخلايا المصابة والخلايا اللمفاوية LTc من نفس السلالة
* يجب أن يكون نفس الفيروس الذي حرض تمايز الخلايا اللمفاوية LTc في الخلايا المصابة

2- ((تتعرف الخلايا اللمفاوية **LTc** تعرفا مزدوجا على الخلايا المصابة فتخربها ))

تأكيد العبارة : التعرف المزدوج بين الخلايا اللمفاوية السامة LTc والخلايا المصابة ،أي التعرف على **HLA1** وعلى **محدد مولد الضد** في نفس الوقت من طرف الخلايا اللمفاوية LTc ، وهذا ما يؤدي الى تخريب الخلايا المصابة فقط **.**

**1-2\*المرحلة 2: الوثيقة 3+4 ص 99**

**1- استخراج تأثير LTc على الخلية المصابة** :الخلية LTc تهاجم الخلية المصابة بإحداث **قناة حلولية** على غشائها مؤدية الى تخريبها .

**2- تفسير آلية عمل الخلية LTc المؤدية الى تخريب الخلية المصابة :**

1-تتعرف الخلايا اللمفاوية السمية (LTc) على المستضد النوعي بواسطة مستقبلات غشائية (TCR) مكملـة لمحددات المستضد أي التعرف المزدوج بين المستقبل الغشائي للخلية LTc وجزيئات ال HLA1 ومحدد مولد الضد الموجودين على سطح غشاء الخلية المصابة .

2- يثير تماس الخلية LTc مع المستضد الى **إفراز بروتين البرفورين** مع بعض الإنزيمات الحالة في حويصلات والتي تتوضع على غشاء الخلية المصابة حيث يعمل بروتين البرفورين على تخريب غشا الخلية المصابة بتشكيل ثقوب (قناة حلولية ) حيث يدخل الماء والأملاح من خلالها فتحدث صدمة حلولية للخلية المصابة ممـا يؤدي الى انحلالها .

**الخلاصة**

المقارنة بين الاستجابة المناعية الخلطية والاستجابة المناعية الخلوية :

الاستجابة المناعية الخلطية تتم بواسطة تدخل أجسام مضادة تفرز من طرف الخلايا البلازمية (ناتجــة عن تمايز الخلايا اللمفاوية B) حيث ترتبط نوعيا مع مولد الضد الذي أثار إنتاجها لتشكل معقد مناعي والذي يتم التخلص منه إما ببلعمته من طرف البالعات أو بتدخل بروتينات المتممة التي تقضي عليه

الاستجابة المناعية الخلوية : فيها يتم تخريب الخلايا الغريبة يكون بواسطة الاتصال المباشر بيـــن الخلايا LTc والخلية المصابة حيث تفرز الخلايا LTc بروتينات البرفورين المخرب للخلايا المصابة

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الــــــــــــــدرس:8- مصــــــدر اللمفاويـــــــــــــات LT**

**8-1: مصدر اللمفاويات التائية السامة *LTc***

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | -تنتج الخلايا اللمفاوية السامة من تمايز صنف من الخلايا اللمفاوية:الخلايا التائية (LT8 ) الحاملة لمؤشر CD8 .  - تتشكل الخلايا اللمفاوية التائية (LT8  في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة التيموسية. |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات التي لها علاقة بالموضوع * تطبيق وتوظيف المعلومات |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 100-102+شفافيات * جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة |
| **وضعية الانطلاق** | إجراء نقاش مع التلاميذ حول مصدر الخلايا المنتجة للأجسام المضادة والتساؤل عن مصدر اللمفاويات LTc دعامة الاستجابة المناعية ذات الوسائط الخلوية . |
| **الإشكاليات** | \*ماهو مصدر الخلايا اللمفاوية السامة LTc ؟ |
| **صياغة الفرضيات** | خلايا إنشائية متوادة في نقي العظم الأحمر وتنضج في الأعضاء المناعية المحيطية (الغدة التيموسية) |
| **التقصي** | يحدد مصدر الخلايا اللمفاوية التائية السامة انطلاقا من تحليل منحنى يعبر عن تطور بعض الظواهر الخلوية التي تطرأ على الخلايا التائية مع الزمن ( تركيب الـ ARN ، تركيب البروتينات ،تمايز خلوي ، تركيب الـ ADN ،انقسامات ، اكتساب السمية ) . |
| **الخلاصة** | مصدر الخلايا اللمفاوية السامة LTc هو الخلايا اللمفاوية LT8 الحاملة لمؤشر CD8 . |
| **التقييم** | تمارين حول الدرس 119-126 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الـــــــــــدرس:8- مصـــــــدر اللمفاويـــــــــــــــات LT**

**8 -1: مصدر اللمفاويات التائية السامة LTc**

**➀-منشأ الخلايا اللمفاوية T واكتساب كفاءتها** : الوثيقة 1+2 ص 100

1- المعلومات المستخرجة من مقارنة النتائج (1مع2) و(2مع3) :

أ- مقر إنتاج الخلايا اللمفاوية هو نقي العظم الأحمر

ب- مقر نضج اللمفاويات T هو الغدة السعترية (التيموسية) .

ج- مقر نضج الخلايا اللمفاوية LB هو نقي العظام الأحمر

2- تفسير نتيجة الوثيقة 2: الفار المجرد من الغدة السعترية تنعدم عنده الخلايا اللمفاوية LT المسئولة عن رفض الطعم

**➁- دور الغدة السعترية في انتقاء النسائل اللمفاوية المؤهلة مناعيا** : الوثيقة 3 ص 101

1- كيفية اكتساب الخلايا اللمفاوية الإنشائية لطليعة T كفاءتها المناعية داخل الغدة التيموسية : يتم نضج الخلايا التي تتعرف على (HLA1) و (HLA2) وعدم التعرف على البيتيدات الذاتية (P) أما بقية الخلايا فيتم تخريبها

ملاحظة:الخلايا التي تتعرف على HLA1 تتمايز وتنضج الى خلايا LT8 حاملة لمؤشر CD8

الخلايا التي تتعرف على HLA2 تتمايز وتنضج الى خلايا4 LT حاملة لمؤشر CD4

CD: هي جزيئات غليكوبروتينية

**➂- علاقة البيتيد المستضدي بانتخاب الخلايا اللمفاوية T** : الوثيقة 4+5 ص 102

1- تحديد الخلية اللمفاوية التي يمكنها التعرف على المستضد البيتيدي المعروض من طرف الخلية (الشكل ب) :

الخلية رقم 4 ، لوجود تكامل بنيوي بين مستقبلها الغشائي والمستضد البيتيدي المعروض على خلية الشكل ب

2- تحديد مصدر الخلايا اللمفاوية السامة **LTc : تنتج من تمايز نوع من الخلايا اللمفاوية تسمى ب** LT8 حاملة لمؤشر CD8 وتمتاز بقدرتها على التعرف على الخلايا المصابة .

3- كيفية انتقاء وتشكيل لمة من الخلايا LT**8** :

1- تتشكل الخلايا اللمفاوية التائية (LT8 )في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة التيموسية.

2- يتم انتقاء (انتخاب) الخلايا اللمفاوية المتخصصة (LT8 ) ضد مستضد بيتيدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له ، حيث المستضد البيتيدي المعروض مرافق ل HLA1 هو الذي ساهم في اختيار وانتقاء الخلايا LT8 النوعية (الحاملة لمستقبل المستضد) .

3- يتم التعرف المزدوج بين الخلايا اللمفاوية LT8 والخلايا المصابة وهذا ما يؤدي الى تكاثر LT8 مشكلة لمة من الخلايا المتماثلة والمنشطة .

4- بعض الخلايا LT8 المنشطة تتمايز الى LTc تمتلك نفس المستقبل الغشائي التائي والبعض الأخر يتمايز الى خلايا ذات ذاكرة LT8m

الخلاصة : مصدر الخلايا اللمفاوية السامة LTc هو الخلايا اللمفاوية LT8 الحاملة لمؤشر CD8 .

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــــات**

**الوحدة التعلمية:4دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-2: آلية تحفيز الخلايا البائية والتائية** .

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | -- يتم انتخاب الخلايا اللمفاوية المتخصصة ضد ببتيد مستضدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له.  - تتكاثر الخلايا اللمفاوية المنتخبة وتشكل لمّة من الخلايا اللمفاوية التائية السامة تمتلك نفس المستقبل الغشائي التائي. |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات التي لها علاقة بالموضوع * استغلال المعلومات التي لها علاقة بالموضوع * تطبيق وتوظيف المعلومات |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 103-104+شفافيات * جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة |
| **وضعية الانطلاق** | إجراء نقاش مع التلاميذ من النشاط السابق حيث تم التوصل الى ان تعرف الخلايا اللمفاوية على محدد مولد الضد يسمح بانتقاء لمة من الخلايا LB.LT الى التساؤل حول العوامل التي تساهم في هذا التحفيز . |
| **الإشكاليات** | \*ماهي العوامل التي تساهم في تحفيز هذه الخلايا (البائية والتائية) ؟ |
| **صياغة الفرضيات** | يتم التحفيز بواسطة مواد كيميائية . |
| **التقصي** | \*- يستخرج انطلاقا من تجارب منجزة في غرفة مار بروك(Mar brook) دورالأنترلوكينات (IL2) المفرزة من طرف نمط معين من اللمفاويات التائية(LT4=LTh) في تحفيز الخلايا البائية والتائية المختصة بمولد الضد المتدخل . |
| **الخلاصة** | - تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا التائية والبائية ذات الكفاءة المناعية عن طريق مبلغات كيميائية:هي الأنترلوكينات،التي يفرزها صنف آخر من الخلايا اللمفاوية التائية المساعد ة (Th) الناتجة عن تمايز الخلايا التائية( **LT4**) المتخصصة التي يكون تنشيطها مُحرضا بالتعرف على المستضد .  - لا تؤثر الأنترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهذه الأنترلوكينات والتي تظهر بعد الاتصال بالمستضد. |
| **التقييم** | تمارين حول الدرس 119-126 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-2: آلية تحفيز الخلايا البائية والتائية** .

**➃-آلية تحفيز الخلايا B و T** : الوثيقة 6+7 ص 103

**أ- العلاقة بين الخلايا اللمفاوية : تجربة ماربورك : الوثيقة 6 ص 103**

**1- تحليل نتائج الجدول** : تختلف نسبة الخلايا المنتجة للأجسام المضادة ضد Z باختلاف الشروط التجريبية حيث نسجل اكبر نسبة عند وضع الخلايا اللمفاوية T في الغرفة العلوية والخلايا اللمفاوية B في الغرفة السفلية ، كما نسجل إنتاج للأجسام المضادة عند استعمال الخلايا اللمفاوية B لوحدها في التجربة 2 .

**الاستنتاج** : الخلايا اللمفاوية LB هي التي تتمايز الى خلايا منتجة للأجسام المضادة .

**2- نمط تأثير الخلايا LT على الخلايا LB** : من خلال التجربة نستنتج أن نمط التأثير هو كيميائي

**التعليل** : زيادة كمية الخلايا المنتجة للأجسام المضادة في التجربة 3 رغم انفصال الخلايا اللمفاوية بغشاء يمنع نفاذية الخلايا .

**3- المعلومة الإضافية التي تقدمها نتائج المنحنى الوثيقة 7 فيما يخص تأثير IL2** :

مادة الانترلوكين 2 (IL2 ) المنتجة من طرف الخلايا LT4 تحث اللمفاويات LT8 على التكاثر والتمايز الى خلايا LTc سامة

**4- تعليل التسمية نمط الخلايا LT4 ب LT المساعدة (LTh) الناتجة من تمايز LT4** : لأنها ترسل مواد كيميائية تساعد على نضج الخلايا البائية LB الى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة .

**تسمية الانترلوكين IL2 بمادة محفزة (مبلغ كيميائي)** : لأنها هي المادة المسئولة عن تنشيط الخلايا اللمفاوية LB وانقسامها وتمايزها الى خلايا بلازمية (مبلغ ك: تبليغ الأمر من الخلايا LT4 الى الخلايا LB بالانقسام والتمايز)

**ب-آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية : الوثيقة 8 ص 104**

**1- الفرق بين LB وLT8 قبل وبعد التحسيس**: قبل التحسيس تكون لا تمتلك مستقبلات الانترلوكينات أما بعد التحسيس فتصبح تمتلك مستقبلات الانترلوكينات . حيث أن الخلايا اللمفاوية LTh تفرز مواد كيميائية يتم بواسطتها تنشيط الخلايا اللمفاوية LB وLT8 لاحتوائها على مستقبلات الانترلوكين .

**2- الخلايا الناتجة من تحفيز كل من LB وLT8 :**

ينتج من تحفيز الخلايا LB : بعضها الى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة والبعض الأخر يشكل خلايا ذاكرة

ينتج من تحفيز الخلايا LT8:بعضها الى خلايا تائية سامة (LTc ) والبعض الأخر يشكل خلايا ذاكرة (LT8m) .

**الخلاصة** :***آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية LT و LB من طرف الخلايا LTh***

- تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا التائية والبائية ذات الكفاءة المناعية عن طريــــــق مبلغات كيميائية:هي الأنترلوكينات،التي يفرزها صنف آخر من الخلايا اللمفاوية التائية المساعد ة (Th) الناتجة عن تمايز الخلايا التائية ( LT4 ) المتخصصة التي يكون تنشيطها مُحرضا بالتعرف على المستضد .

- لا تؤثر الأنترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهـــذه الأنترلوكينات والتي تظهر بعد الاتصال بالمستضد.( LT8+ LB ) .

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-3: اختيار نمط الاستجابة المناعية**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | - تحمل أغشية الخلايا التي تقوم بتقديم محددات المستضد وتنشيط الخلايا اللمفاوية، كالبلعميات الكبيرة محددات  ألذات من الصنف (I) والصنف (II) والتي تقوم بعد التعرف على المستضد باقتناصه وهدم بروتيناته جزئيا،ثم تعرض بعض بيبتيداته على سطح أغشيتها مرتبطا بالـ CMH.  - يكون انتقاء نسائل من الخلايا البائية أو التائية( وبالتالي نمط الاستجابة المناعية مرتبطا بمحدد المستضد) بحيث :  ° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات داخلية المنشأ (بروتينات فيروسية ،بروتينات الخلايا السرطانية..) تقدم على سطح أغشية الخلايا العارضة مرتبطا بجزيئات الـCMH من الصنف (I) إلى الخلايا التائية التي تحمل مؤشرات الخلايا التائية القاتلة CD8.  ▪ يكون تنشيط هذه الخلايا مضاعف :  ـ تنشط أولا من طرف الخلايا العارضة عن طريق الأنترلوكين (IL1) 1  ـ تنشط في مرحلة ثانية من طرف الخلايا التائية المساعدة Th (النوعية لهذا المستضد) عن طريق الأنترلوكين(IL2)2  ° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات المُستدخلة (خارجية المنشأ ) تُقدم مرتبطة أساسا بجزيئات الـCMH من الصنف( (II إلى الخلايا المساعدة التي تحمل مؤشرات من النوع CD4  .  - الخلايا التائية المساعدة المُنشطة عن طريق الأنترلوكين I (ILI)، تُنشِط بدورها الخلايا البائية النوعية لنفس المستضد .  - الأنترلوكينات عبارة عن بروتينات سكرية. |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات * استغلال المعلومات التي لها علاقة بالموضوع * تطبيق وتوظيف المعلومات |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 105+106+شفافيات * جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة |
| **وضعية الانطلاق** | إجراء نقاش مع التلاميذ حيث مما سبق توصلنا الى ان المناعة النوعية المسئولة عن القضاء على الجسم الغريب تكون إما خلطية أو خلوية ، حيث يقود النقاش الى التساؤل حول كيفية تحسس الخلايا البائية أو التائية نتيجة دخول جسم غريب الى العضوية ومنه كيفية تحديد نمط الاستجابة م |
| **الإشكاليات** | كيف تتحسس الخلايا اللمفاوية LT و LB نتيجة دخول مستضد ؟  \* كيف يتم انتقاء وتنشيط LT4 التي تنشط الخلايا السابقة ؟ |
| **صياغة الفرضيات** | تتحسس نتيجة دخول المستضد هل يملك بيتيدات داخلية المنشأ أو خارجية المنشأ (محددات مولد الضد) : إذا كانت داخلية المنشأ : الاستجابة تكون خلوية وإذا كانت خارجية تكون خلطية .  \*دور LT4هو إفراز الانترلوكينات المحفزة والمنشطة للخلايا التي تتدخل في الاستجابة المناعية |
| **التقصي** | \*- يستنتج تدخل البلعميات الكبيرة في تنشيط الخلايا البائية والتائية انطلاقا من سلسلة تجارب منجزة في وسط زجاجي  ( *in vitro* ) باستعمال مكورات رئوية ميتة ، مصل ، لمفاويات (T ,B) و بلعميات فأر غير محصن ضد المكورات الرئوية .  \*- يستخرج المعلومات المتعلقة بتحديد نمط الاستجابة المناعية انطلاقا من نص علمي.  \*- ينظم المعلومات المستخرجة في شكل رسم تخطيطي يبرز فيه دور:  °جزيئات (CMHI , CMHII ) الموجودة على الأغشية الهيولية للخلايا المقدمة العارضة للمستضد ( بلعميات ،خلايا بائية ...)  ° المستقبلات النوعية CD4،CD8 الموجودة على التوالي على الأغشية الهيولية للخلايا التائية(LT8 ) والخلايا التائية المساعدة( LT4 ) .  ° الأنترلوكين (1IL، IL2) . |
| **الخلاصة** | ° ينجز رسم تخطيطي يترجم التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذت. ص 118 |
| **التقييم** | تمارين حول الدرس 119-126 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينــــــات**

**الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-3: اختيار نمط الاستجابة المناعية**

**➄- اختيار نمط الاستجابة المناعية :**

**أ- تحسيس الخلايا اللمفاوية LT و LB :**

تجربة : الوثيقة (9-أ،ب) : ص 105

**1-تحليل النتائج التجريبية** : لا نسجل إنتاج للأجسام المضادة في التجربة 1 بينما يكون إنتاج ضئيل للأجسام المضادة في التجربة 3 ، أما في التجربة 3 و 4 فيكون فنسجل إنتاج كبير للأجسام المضادة .

2**- تسمح مقارنة نتائج التجربة 2 مع 3 بتأكيد النتائج المحصل عليها في تجربة ماربروك** :

التعليل : تبين النتائج بان الخلايا اللمفاوية المحفزة LB لوحدها تعطي كمية ضئيلة من الأجسام المضادة في حين عدد الأجسام المضادة يكون مكثف عندما تكون الخلايا اللمفاوية LB مع الخلايا اللمفاوية LT4

**3-أ) – الاختلاف بين التجربتين 3 و 4 الموضحتان في الوثيقة (9-أ) :**

غياب المستضد في التجربة 4 المتمثل في PNT مع الخلايا اللمفاوية LB والبالعات المحسسة مسبقا .

**3-ب)-الاستنتاج : دور الماكروفاج ( البالعات)** : يتمثل في عرض محدد مولد الضد عند الاستجابة المناعية

**ب- العلاقة بين اللمفاويات والبلعميات الكبيرة** : الوثيقة 10 ص 106

**1- تحديد دور الماكروفاج في كل حالة** : بلع أي جسم غريب ثم هضمه جزئيا محتفظة بمحدد مولد الضد الذي تعرضه على سطحها الخارجي مرتبطا ب HLA1 و HLA2 حيث :

**الشكل أ-** يرتبط محدد مولد الضد المعروض على سطح غشاء الخلية البالعة مع المستقبل الغشائي للخلية LT4

**الشكل ب**: يرتبط محدد مولد الضد المعروض على سطح غشاء الخلية البالعة مع المستقبل الغشائي للخلية LT8

**2- دور مختلف الجزيئات التي ساهمت في التعرف على اللاذات وتشكيل لمة من LTh وLTc والبلاسموسيت**

**أ- الانترلوكين** **IL1**: المفرز من طرف البالعات يساهم في اختيار الخلايا اللمفاوية المتخصصة للاذات الذي نفذ للعضوية وبالتالي تبرز هذه الخلايا مستقبلات غشائية للانترلوكين IL1 .

ب- **الانترلوكين** IL2: المفرز من طرف الخلايا LT4 : ينشط الخلايا اللمفاوية فتتكاثر وتتمايز وبالتالي تشكيل لمة من LTh وLTc والبلاسموسيت

3- **دور** **LTh** : هو إفراز الانترلوكين IL2 المحفز والمنشط للخلايا LT8 والتي يتمايز بعضها الى LTcسامة والمحفز والمنشط للخلايا LB والتي يتمايز بعضها الى بلاسموسيت منتجة للأجسام المضادة .

**4- تعليل العبارة :إن نمط الاستجابة المناعية (خلطي أو خلوي ) مرتبط بمحدد مولد الضد :**

**يكون نمط الاستجابة المناعية خلوية في حالة :**

° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات داخلية المنشأ (بروتينات فيروسية ،بروتينات الخلايا السرطانية..) تقدم على سطح أغشية الخلايا العارضة مرتبطا بجزيئات الـCMH من الصنف (I) إلى الخلايا التائية التي تحمل مؤشرات الخلايا التائية القاتلة CD8.

▪ يكون تنشيط هذه الخلايا مضاعف :

ـ تنشط أولا من طرف الخلايا العارضة عن طريق الأنترلوكين (IL1) 1

ـ تنشط في مرحلة ثانية من طرف الخلايا التائية المساعدة Th (النوعية لهذا المستضد) عن طريق الأنترلوكين(IL2)2

**يكون نمط الاستجابة المناعية خلطية في حالة :**

البيبتيدات الناتجة عن البروتينات المُستدخلة (خارجية المنشأ ) تُقدم مرتبطة أساسا بجزيئات الـCMH من الصنف ( (II إلى الخلايا المساعدة التي تحمل مؤشرات من النوع CD4  .

الخلايا التائية المساعدة المُنشطة عن طريق الأنترلوكين I (ILI)، تُنشِط بدورها الخلايا البائية النوعية لنفس المستضد

**الخلاصة** مخطط تحصيلي لدور البروتينات في الدفاع عن ألذات ص 118

**بطاقة تقنية تربوية**

**الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية**

**الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4:** **يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات**

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الــــــــــــــدرس:9- سبب فقدان المناعـــــة المكتسبــــة**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*المعارف المبنية** | - يهاجم فيروس فقدان المناعة البشري (VIH) الخلايا اللمفاوية المساعدةTCD4 )) و البلعميات الكبيرة و بلعميات الأنسجة و هي خلايا أساسية في التعرف و تقديم المستضد إلى جانب تنشيط الاستجابات المناعية ، لذا يتناقص عدد الخلايا المساعدة TCD4 ) ( في مرحلة المرض إلى أقل من 200 خلية /الملم3.  - تبدو أغشية الخلايا المساعدة غير مستوية عليها تبرعمات عديدة و هو مظهر نمطي للخلايا المصابة بالفيروسات |
| **\*\*الأهداف المنهجية** | * تجنيد المكتسبات القبلية * استقصاء المعلومات * تطبيق المعلومات التي لها علاقة بالموضوع * إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات * التعبير العلمي واللغوي الدقيق |
| \*\*\*تنظيم وسبر الدرس | |
| **الأدوات** | * وثائق من الكتاب المدرسي ص 107-109+شفافات * جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة |
| **وضعية الانطلاق** | لفت انتباه التلاميذ الى مدى أهمية الجهاز المناعي في الدفاع عن العضوية اتجاه الأجسام الغريبة التي تغزوها ، ثم طرح إشكالية العجز المناعي اتجاه فيروس HIV ، المتسبب في فقدان المناعة المكتسبة ، والعواقب المترتبة على ذلك . |
| **الإشكاليات** | \*كيف يحدث فيروس HIV عجزتا في الجهاز المناعي؟ |
| **صياغة الفرضيات** | القضاء على الخلايا المناعية : اللمفاويات والبالعات . |
| **التقصي** | يستخرج سبب فقدان المناعة المكتسبة انطلاقا من :  ° فحص صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني توضح الخلايا اللمفاوية المصابة بفيروس الـVIH  ° تحليل منحنيات تطور شحنة الفيروس من جهة و تطور مجموع الخلايا اللمفاوية المساعدة الحاملة للمستقبل الغشائي(CD4) ليستنتج نمط الخلايا المستهدفة من طرف فيروس الـVIH |
| **الخلاصة** | المعارف المبنية |
| **التقييم** | تمارين حول الدرس 119-126 |

**المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــــات**

**الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

**الـــــــــــــدرس:9- سبب فقدان المناعـــة المكتسبــــــة**

**➀الخلايا المستهدفة من طرف فيروس HIV :**

**المرحلة 1 : الوثيقة 1+2 ص 107 :**

**1- المقارنة بين مظهر غشاء الخلية المصابة والخلية العادية** : الخلية المصابة تظهر على غشائها تبرعمات غشائية كثيرة والتي لا توجد على غشاء الخلية العادية السليمة .

**2- شرح مظهر الخلية الشكل –ب- الوثيقة1**: يعود مظهر الخلايا المصابة الى تطور الفيروس داخل الخلية ثم خروجه منها بظاهرة الطرح الخلوي .

**المرحلة2: الوثيقة 3+4 ص 108 :**

**1- تحليل منحنى الوثيقة 3** : تبقى نسبة الخلايا اللمفاوية LT8 ثابتة في وجود الفيروس ، بينما نسجل تناقص كبير في عدد الخلايا اللمفاوية LT4 حتى تنعدم نهائيا بعد زمن يقدر ب 25 د

**الاستنتاج** : نستنتج أن نوع الخلايا المصابة والمستهدفة من طرف فيروس HIV هي الخلايا اللمفاوية LT4 .

**2- تعليل استهداف فيروس HIV للخلايا LT4**: لأنها تحتوي على بروتين غشائي (CD4) والذي يوجد بينه وبين البروتين الغشائي للفيروس (gp 120) تكامل بنيوي والذي يمثل احد مكونات الفيروس .

**➁تطور فيروس HIV و LT4:**

**المرحلة 1 : الوثيقة 5+6 ص 108 :**

**1- تحديد المكونات الجزيئية لفيروس HIV:**

\* بروتينات غشائية (gp 120) + 41 gp \* طبقة فوسفوليبيدية \* محفظة بروتينية تحتوي على ARN الفيروسي

\* الطبيعة الكيميائية للدعامة الوراثية لفيروس HIV: تتمثل في ARN الفيروسي .

**2- تحديد دور كل من gp 120 و ARN الفيروسي وإنزيم الاستنساخ العكسي في إصابة الخلية اللمفاوية LT4**

|  |  |
| --- | --- |
| المكونات | دورها في إصابة الخليلة اللمفاوية LT4 |
| gp 120 | ارتباط فيروس HIV مع المستقبل الغشائي CD4 للخلية اللمفاوية |
| ARN الفيروسي | يحمل المعلومات الوراثية لفيروس HIV والتي بواسطتها يتم إنتاج فيروسات جديدة |
| وإنزيم الاستنساخ العكسي | نسخ ARNالفيروسي الى ADN فيروسي والذي يندمج مع ADN الخلية LT4 |

**3-وصف دورة فيروس HIV في الخلية اللمفاوية LT4 :**

1- تلعب جزيئة ال gp 120 الدور الرئيسي في إصابة الخلية اللمفاوية LT4 حيث تتثبت على المستقبل الغشائي CD4 الموجود على سطح غشاء الخلية اللمفاوية LT4 وبفضل 41 gpيدخل الفيروس الى الخلية اللمفاوية .

2- يتحول بعد ذلك ARN الفيروسي الى ADN فيروسي بفضل إنزيم الاستنساخ العكسي أي يمتاز به فيروس HIV .

3- بفضل إنزيم الاندماج يندمج ADN فيروسي مع ADN الخلية اللمفاوية LT4 وخلال النشاط الخلوي تركب المورثات الفيروسية ال ARN الفيروسي الى جانب ARNm الذي يترجم الى بروتينات فيروسية ، تهاجر مكونات الفيروس نحو غشاء الخلية لتشكل فيروسات وتتحرر بالتبر عم الى خارج الخلية .

**المرحلة 2 : الوثيقة 7 ص 109**

**1- التحليل المقارن للمنحنيين في المراحل الثلاث :**

\*المرحلة 1: تزداد شحنة الفيروس في حين تنخفض نسبة الخلايا اللمفاوية LT4 .

\*المرحلة2:نسجل بداية ظهور الأجسام المضادة في المصل حيث تنقص شحنة الفيروس وتزداد نسبة الخلايا اللمفاوية LT4 ، أما في نهاية هذه المرحلة فنسجل تناقص في الخلايا اللمفاوية LT4 وزيادة في شحنة الفيروس .

\*المرحلة 3: تسمى بمرحلة العجز المناعي : نسجل فيها انخفاض شديدي في الخلايا اللمفاوية وزيادة شديدة لشحنة الفيروس

**\*الاستخلاص : من المنحنيات السابقة يمكن استخلاص مايلي :**

*1- مرحلة الإصابة الأولية* : مدتها أسابيع وتتميز بظهور أجسام مضادة ضد gp 120 ويتناقص عدد الخلايا اللمفاوية LT4 .

*2-مرحلة الترقب*: مدتها سنوات وتتميز بكثرة وجود الأجسام المضادة ل gp 120 يرافق ذلك تزايد طفيف للخلايا اللمفاوية LT4 .

*3- مرحلة العجز المناعي*: تتميز بانعدام اللمفاويات وزيادة شحنة الفيروس

**2- سبب العجز المناعي**: هو تناقص الحاد في نسبة الخلايا اللمفاوية LT4

**3- يصيب الفيروس** كذلك البالعات لاحتواء أغشيتها على مستقبلات CD4 التي تسمح بتثبيت الفيروس عليها .

الخلاصة

**يهاجم فيروس فقدان المناعة البشري (VIH) الخلايا اللمفاوية المساعدةTCD4 )) و البلعميات الكبيــــرة و بلعميات الأنسجة و هي خلايا أساسية في التعرف و تقديم المستضد إلى جانب تنشيط الاستجابات المناعية ، لذا يتناقص عدد الخلايا المساعدة TCD4 ) ( في مرحلة المرض إلى أقل من 200 خلية /الملم3.**