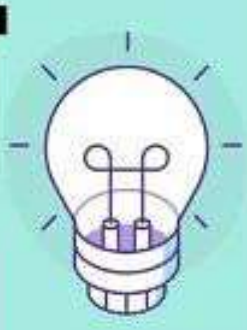
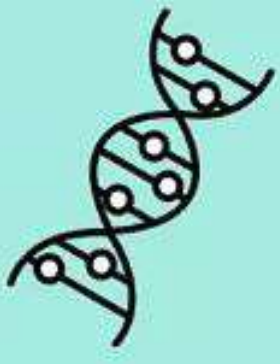
العلوم الطبيعية مع الأستاذة مريجة

حل سلسلة تمارين تركيب البروتين





1- البيانات المرقمة :

1 - ARNt ،2- أحماض أمينية ، 3- انزيم نوعي ، 4 - حمض أميني منشط ، 5-انزيم ARNp ، 6- ARNm ، 7-ADN ، 8- حمض Met ، 9- رابطة ببتيدية ، 10- فصلMet ، 11 - رابطة كيميائية ، 12- مرحلة الانطلاق ، 13 - مرحلة الاستطالة ، 14- مرحلة النهاية ، 15- تحت وحدة كبرى ، 16- تحت وحدة صغرى ، 17- بروتين وظيفي .

- **الأحرف :** أ- النسخ ، ب- تنشيط الأحماض الأمينية ، ج- الترجمة ، د- النضج .
- **دور العناصر 1 ، 5 ، 7 :**

العنصر	الدور
1	دور مزدوج : - تثبيت ونقل الحمض الأميني إلى الريبوزوم - التعرف على رامزات الـ ARNm
3	ربط الحمض الأميني بالـ ARNt الموافق له(تنشيط الأحماض الأمينية)
7	دعامة المعلومة الوراثية

2- النص العلمي :

المقدمة :

تعتبر المورثات المتواجدة في الصبغيات المسؤولة عن تركيب بروتينات في السيتوبلازم عن طريق إشراف دقيق يمر بعدة مراحل وآليات منظمة. فما هي طبيعة العلاقة المتواجدة بين المورثة والبروتين ؟

العرض :

- يحدث تركيب البروتين في الخلية خلال مرحلتين متلاحقتين وهما : النسخ والترجمة
- يحدث خلال النسخ تشكيل نسخة من المعلومة الوراثية تدعى ARNm بإعتماد مبدأ الإزدواج القاعدي وذلك بتدخل إنزيم ARN بوليميراز حيث يستخدم السلسلة المستنسخة كقالب لصنع خيط ARNm الذي يحافظ على نفس المعلومة الوراثية المتواجدة في ADN
- يغادر ARNm المتشكل من النواة إلى مواقع تركيب البروتين في الخلية حيث يتم تحويل رمزاته في ثلاثة مراحل على مستوى الريبوزوم إلى متتالية أحماض أمينية (عدد ونوع وترتيب محدد حسب المعلومة الوراثية) وذلك بتدخل عناصر أخرى وهي : الأحماض الأمينية المنشطة ، تحت وحدتي الريبوزم ، طاقة ، انزيم نوعي . في عملية هامة تدعى بالترجمة .
- يسمح عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين بتشكيل بنية فراغية أثناء النضج وينشأ خلال ذلك روابط كيميائية محددة في أماكن دقيقة لتتشكل بنية فراغية ثابتة لهذا البروتين

نسخة مريجة

التمرين الثاني :

الجزء الأول :

1 ـ دور و أهمية العناصر :

الرقم	العنصر	دوره
1	ARN بوليميراز	استنساخ ال ADN إلى ARNm
2	ADN	يحمل المعلومة الوراثية للفرد
3	نيكليوتيدات ريبية	تدخل في تركيب ال ARNm
4	ARNm	يحمل نسخة من المعلومة الوراثية
5	ريبوزومات	ترجمة ال ARNm إلى سلسلة من الأحماض الأمينية
6	ARNt	تثبيت ،نقل و تقديم الأحماض الأمينية
7	أحماض أمينية	تدخل في تركيب السلسلة الببتيدية

8	ARNr	يدخل في تركيب الريبوزوم
9	بروتينات	تدخل في تركيب الريبوزوم
10	حمض أميني منشط (ARNt ـ حمض أميني)	يدخل في عملية الترجمة
11	سلسلة ببتيدية مركبة	مسؤولة عن صفة معينة في العضوية

2 ـ أ ـ من الشكلين (أ) و (ب) نلاحظ أن المضاد الحيوي تيتراسيكلين يرتبط بتحت الوحدة الريبوزومية الصغرى في موقع إرتباط ال ARNm و بذلك لا تحدث عملية الترجمة و لا تتمكن البكتيريا من تركيب بروتيناتها و تموت .

ب ـ مراحل التعبير المورثي عند البكتيريا : الرسم

العنوان : رسم تخطيطي لمراحل التعبير المورثي عند بدائيات النواة

الجزء الثاني :

1 ـ عند الشخص السليم :

ARNm : GCGUCGGGGAAGCUCAUG

عديد الببتيد : Ala ـ Ser ـ Gly ـ Lys ـ Leu ـ Met

ـ عند الشخص المصاب :

ARNm : GCGUCGGUGAAGCUCAUG

عديد الببتيد : Ala ـ Ser ـ Val ـ Lys ـ Leu ـ Met

التمرين الثالث:

.1.امقارنة معطيات الشخص السليم بمعطيات الشخص المصاب :

من الشكل (أ):

•الشخص المصاب بالإضافة إلى الأعراض المشار إليها في الموضوع، نلاحظ تساقط الشعر(أصلع)، ظهور ملامح مميزة، كصغر الوجه والفك تدبب الأنف، كبر حجم الرأس مقارنة بالوجه.

من الشكلين (ب) و (ج):

•**بروتين Lamin A:**عند كلا الشخصين يرتبط مع مجموعة **FARNESYL**مما يساعده على الوصول إلى الصفيحة النووية.

•بروتين **Lamin A**عادي عند الشخص السليم وغير عادي عند الشخص المريض.

•تموضع بروتينات **Lamin A**على **الغشاء النووي:** يكون منتظما عند الشخص السليم حيث يتم فصل مجموعة **FARNESYL**مما يسمح بدمج **Lamin A**مع الصفيحة النووية، أما عند الشخص المريض فيكون التموضع غير منتظم، حيث لا يمكن قطع مجموعة **FARNESYL**عن بروتين **Lamin A**مما يؤدي إلى تراكمه في الصفيحة النووية.

•**بنية النواة:** عادية عند الشخص السليم وتشوهات مورفولوجية عند الشخص المريض.

•**المظهر الخارجي:** انقسام خلوي عادي مع إصلاح وتجديد الأنسجة عند الشخص السليم (مظهر خارجي عادي) وغير عادي مع حدوث خلل في إصلاح وتجديد الأنسجة عند الشخص المريض (شيخوخة مبكرة)

الإجابة مريحة

فرضية مقترحة لتفسير سبب مرض :Progeria قد يعود سبب المرض إلى خلل وراثي، فحدوث طفرة وراثية في مورثة **Lamin A**أدت إلى تغييرفي بنية بروتين (**Lamin A**غير وظيفي).

.IIIالاستدلال لنتأكد من صحة الفرضية المقترحة سابقا :

- متتالية ARNmوالأحماض الأمينية المطابقة لكل جزء من أليلي المورثة. Lamin A

- عند الشخص العادي:

GUG GCC AAG CUU GAG GCA GCC CUA GGU :ARNm

Val – Ala – Lys –Leu - Glu –Ala –Ala – leu – Gly سلسلة الأحماض الأمينية

- عند الشخص العادي:

GGG CCA AGC UUG AGG CAG CCC UAG GU :ARNm

Gly – Pro – Ser –Leu – Arg – Gln – Pro سلسلة الأحماض الأمينية

- حدوث طفرة وراثية تمثلت في ضياع النيكلوتيدة Aعلى مستوى الثلاثية 161أدى ذلك إلى تغيير في ترتيب النيكليوتيدات، فتركيب ARNmمغير مقارنة مع ARNmالعادي (مع ظهور رامزة بدون معنى) ، ينتج عن ترجمة هذا ARNmالمغير ، سلسلة ببتيدية صغيرة و قصيرة (بروتين Lamin Aغير عادي مسؤول عن المرض). وهذا يؤكد صحة الفرضية المقترحة سابقا (سبب المرض يعود إلى حدوث طفرة وراثية)

2تبيان كيف يمكن حقن ARNمضاد المعنى من منع إنتاج البروتين الغير العادي المسؤول عن هذا المرض:

- ARNمضاد المعنى يرتبط بشكل متكامل مع جزيئة ARNmالرامز للبروتين غير العادي يؤدي إلى كبح ترجمة ARNmوبالتالي عدم تركيب البروتين غير العادي المسؤول عن المرض

الاقتراح الذي يمكن تجريبيا من التغيير الوراثي للخلايا المريضة بجعلها قادرة على إنتاج ARN مضاد المعنى بشكل مستمر:

إدخال قطع ADNالرامزة لـ ARNمضادة المعنى في الخلايا المريضة واندماجه مع الذخيرة الوراثية للخلايا المريضة، فنحصل على خلايا معدلة وراثيا قادرة على إنتاج ARNمضاد المعني بشكل مستمر

IIتوضيح العلاقة بين المورثة و البروتين و كيف يكون هذا البروتين مسؤول عن ظهور النمط الظاهري :

- يترجم التعبير المورثي على مستوى الجزيئي، بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد علىمختلف المستويات: العضوية، الخلية والجزيئي وذلك وفق ظاهرتين هما الإستنساخ والترجمة.

- الإستنساخ يتم خلاله التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARNmانطلاقا من إحدى سلسلتي الـ ADN (المورثة) التي تنقل نسخة من المعلومة الوراثية وتتحدد بتتالي عدد ونوع دقيق من النيكليوتيدات وحدته الرامزة التي تشفر للحمض الأميني.

- خلال الترجمة يترجم تتالي عدد ونوع دقيق من النيكليوتيدات إلى بروتين محدد بتتالي عدد ونوع دقيق من الأحماض الأمينية والذي سيكون مسؤولا عن خاصية ووظيفة الخلية. نتحدث عن النمط الظاهري للتعبير عن هذه الخاصية.

- يعود هذا التخصص الوظيفي إلى اكتساب البروتين بنية فراغية محددة. أي تغير في البنية الفراغية يؤدي إلى فقدان الوظيفة.

- بروتين Lamine Aالطبيعي يلعب دور في المحافظة على بنية متماسكة للغشاء

النووي....
- بروتين Lamine Aالطافر يتسبب في تغيير خطير للنواة ينعكس في جميع الإختلالات الواردةفي الوثيقة 1ويسبب الشيخوخة المتسارعة والموت في سن مبكر

التمرين-4-

الجزء الاول :

الشكل (1) :

تحليل النتائج :

- يمثل منحنى تغير كمية الاحماض الامينية الحرة في الهيولى عند خلايا مزرعة خلوية (1) معملة بالبيرومسين من اليوم الاول و مزرعة خلوية (2) عادية .
- بمرور الزمن و بوجود البيرومسين (الشرط التجريبي – المتغير X) تتزايد (العلاقة– الدالة f(X)) كمية الاحماض الامينية الحرة (التابع y) في المزرعة الخلوي (1) وفي غياب البيرومسين تتناقص كمية الاحماض الامينية الحرة في المزرعة (2) .

الشكل (2) : تمثل الصورة ملاحظة بالمجهر الالكتروني للبوليزوم و هو معقد ARNt/ ريبوزومات الذي يعتبر مقرا لعملية الترجمة اين يتم دمج الاحماض الامينية في تركيب البروتين على مستوى المزرعة الخلوية (2)

- نستنتج ان البيرومسين يمنع دمج الاحماض الامينية في تركيب البروتين فتتراكم في الهيولى (البيروميسين يثبط عملية التخليق الحيوي للبروتين).
- **صياغة المشكل** : كيف يمنع البروميسين التخليق الحيوي للبروتين ؟

الجزء الثاني :

1– ابراز الهدف من التجربة :

- استغلال الوثيقة (2– ا) : عند قياس نسبة نشاط انزيم الامينو اسيل –ARNt سنتاز و كمية المعقدات ARNt–aa الناتجة :
- خلال فترة التجربة بوجود البيروميسين او في غيابه نسجل ثبات نسبة النشاط الانزيمي 100% و تزيادي كمية المعقدات ARNt–aa الناتجة .
- نستنتج ان البيروميسين لا يمنع عملية تنشيط الاحماض الامينية .
- **الهدف :** نفي ان يكون تثبيط تركيب البروتين و بالتالي تزايد عدد الاحماض الامينية الحرة في هيولى خلايا المزرعة (1) بتدخل البيرومسين راجع الى منع تنشيط الاحماض الامينية . مما يستوجب البحث عن مستوى التاثير بدقة .

2– استغلال الوثيقة (2– ب)

- البيروميسين مضاد حيوي نيكليوتيدي يضم مجموعة NH2– تشبه المجموعة الموجودة في الحمض الاميني (aa) .
- مما يسمح له بالارتباط مع الريبوزوم الفعال الذى يكون قد انطلق فى عملية الترجمة و قام بمدج

- و يشكل رابطة ببتيدية مع الحمض الاميني الموجود في الموقع P مما يمنع اضافة حمض اميني اخر .
- و يتحرر سلسلة ببتيدية قصيرة مرتبطة بالبيروميسين مانعا اكتمال عملية الترجمة (الاستطالة).
- الانهاء المبكر للترجمة يؤدي إلى عدم تجديد الـ ARNt بسبب عدم دمج الاحماض الامينية المنشطة .
- و بالتالي يتوقف تنشيط الاحماض الامينية رغم عدم تاثير البريومسين على انزيم التنشيط ، فتتراكم في الهيولى و يتزايد كميتها (المزرعة 1) .
- تعليل التاثير السمي للبروميسين :

منع تخليق البروتينات الضرورية لوظائف الخلية ينعكس سلبا على نشاطها الايضي و بالتالي على سلامة العضوية .

التمرين-5-

/.

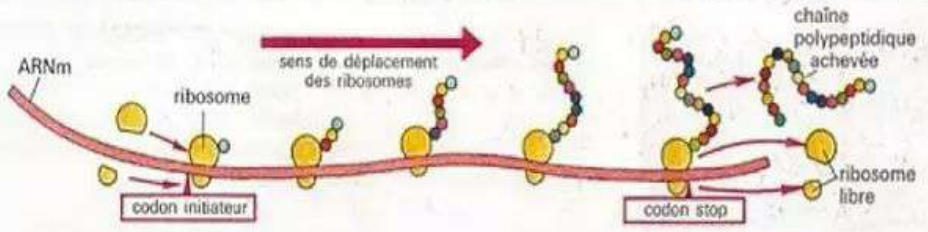
1- اظهار مقر تركيب البروتين :

- تحليل و تفسير المنحنيات :
- من الشكل (1) : التجربة المرجعية نلاحظ ان الريبوزومات المتجمعة تتوضع في اسفل الانبوب حيث تكون اثقل من الريبوزومات الحرة التي تتوضع في اعلى الانبوب .
- من مقارنة الشكل (2) مع الشكل (1) : و بعد استعمال احماض امينية مشعة (تدخل في تركيب البروتين) مع ARNm مشع حامل للمعلومة الوراثية نلاحظ ان الاشعاع يتطابق مع الريبوزومات المتجمعة مما يجعلها اثقل من الريبوزومات الحرة .
- من مقارنة الشكل (3) مع الشكل(2):بعد استعمال انزيم يفكك ARNm نلاحظ عدم ظهورذروات الريبوزومات المتجمعة و اختفاء الاشعاع مع ارتفاع ذروة الريبوزومات الحرة مما يدل على انّ

science_with_meridja
العلوم الطبيعية مع الاستاذة مريجة

الريبوزومات تتجمع مع ARNm لتشكل سعقد يتم فيه تكاثف الاحماض الامينية لتركيب البروتين .

- الاستنتاج : مقر تركيب البروتين هو متعدد الريبوزومات (البوليزوم) = ريبوزومات / ARNm .
- الرسم التخطيطي لبوليزوم



/ II

1- تفسير سبب ظهور مرض داوشن :

- من النص العلمي يتبن ان الخلايا العضلية السليمة تركب بروتين غشائي يسمى الديستروفين يدعم اغشيتها .
- اما الخلايا العضلية عند الشخص المصاب ليس لها القدرة على تركيب هذا البروتين .
- للتعرف على سبب عدم تركيب بروتين الديستروفين نقارن بين الاليلين المشرفين على تركيب البروتين المقصود عند شخص سليم و شخص مصاب
- نلاحظ ان الاليلين يختلفان في الرامزة رقم 113 : TGG عند الاليل العادي و عوضا عنها TAG عند الاليل غير العادي مما يدل على انه ناتج عن طفرة وراثية .
- باستغلال جدول الشفرة الوراثية نلاحظ ان الرامزة (UGG) تشفر للحمض الاميني التربتوفان اما الرامزة (UAG) فليس لها معنى و بالتالي تتوقف الترجمة عند الرامزة رقم 112 فنتج بروتين قصير .
- لا يمكن للبروتين القصير عند الخلايا العضلية ان يؤدي وظيفية البروتين العادي فتضعف اغشيتها و يؤدي ذلك الى موتها و بالتالي ضمور العضلات .

2- تحديد نوع و وظيفة البروتين :

- تشرف على تركيب البروتين مورثة مشفرة بمتتالية رامزات ثلاثية النكليوتيدات .
- تستنسخ احدى سلسلتي الـ ADN الى جزيئة ARNm حاملة للمعلومة الوراثية .
- يترجم ARNm الى سلسلة بروتينية محدد بتتابع احماض امينية .
- تتابع الاحماض الامينية يحدد البنية الفراغية للبروتين و بالتالي الوظيفة .

مريجة

science_with_meridja

العلوم الطبيعية مع الاستاذة مريجة