الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **موحد بين ثانويات ولاية خنشلة**

امتحان بكالوريا تجريبية

الشعبة: رياضيات **الثلاثاء 16 ماي 2023**

اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة **المدة: 02 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

التمرين الأول (الاستجاع المنظم للمعارف): (07 نقاط)

يتطلب حدوث الاستجابة المناعية النوعية تدخل جزيئات بروتينية عالية التخصص أهمها **الأنترلوكينات** إلا أنه يمكن لعوامل الوسط أن تؤثر على نشاط هذه الجزيئات، من بينها **عناصر كربونية ملوثة** ناتجة عن انبعاثات المصانع والسيارات مما يؤدي الى انعكاسات على أداء الجهاز لمناعي.

تمثل الوثيقة التالية نتائج تجريبية لتركيز الانترلوكين 1 في وجود وفي غياب هذه العناصر.

التركيز	غياب جزيئات كربونية ملوثة	في وجود جزيئات كربونية ملوثة
تركيز IL1 (Pg/ ml)	06	12

1- **علل** تسمية الانترلوكينات بالمبلغات الكيميائية.

2- **برر** استهداف الانترلوكينات للخلايا المحسسة فقط .

3- **اشرح** تأثير العناصر الكربونية الملوثة على الاستجابة المناعية وعواقب ذلك على لصحة انطلاقا من مكتسباتك.

ملاحظة: تهيكل الاجابة عن التعليمة في نص علمي يتضمن : مقدمة، عرض و خاتمة.

التمرين الثاني (تطبيق المسعى العلمي): (13 نقطة)

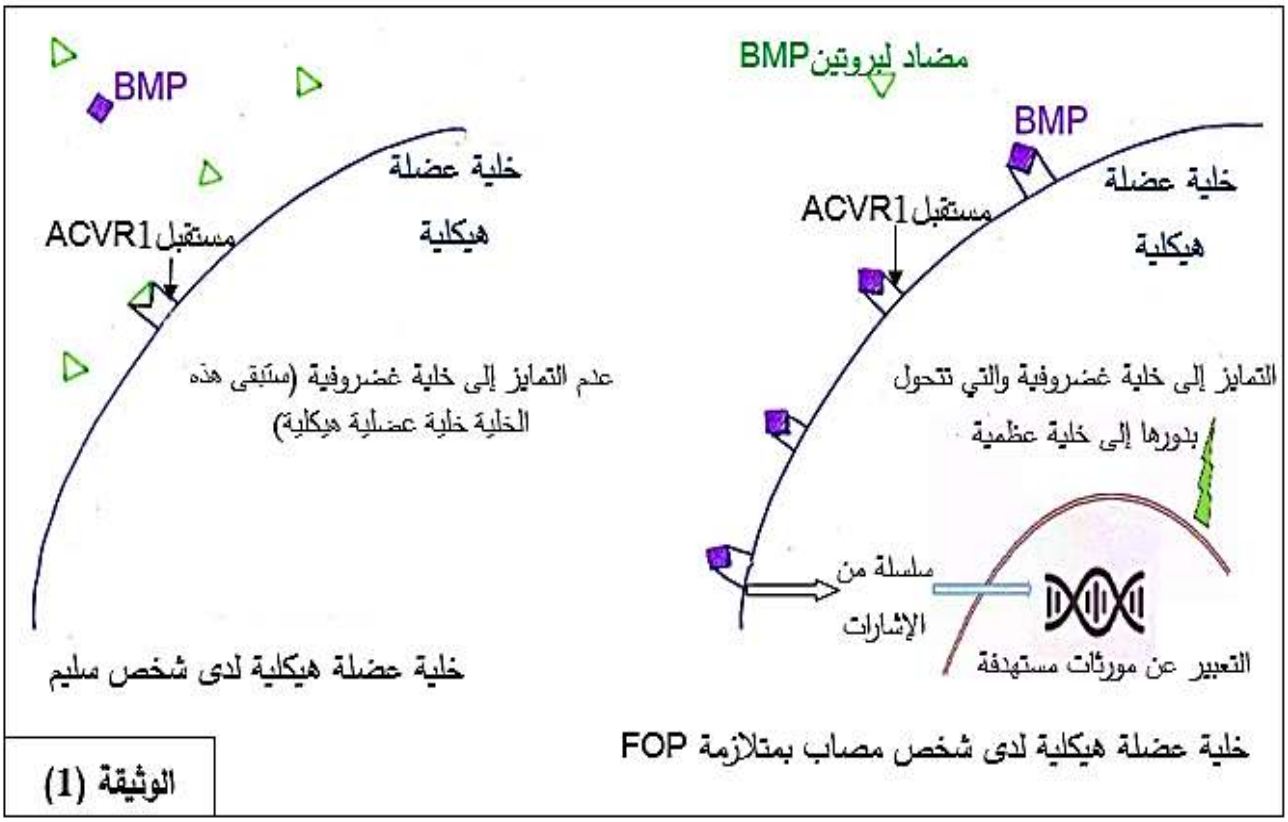
يتعلق التخصص الوظيفي للبروتينات ببنيتها الفراغية، إلا أن أي خلل على مستوى هذه الأخيرة يؤدي إلى ظهور اختلالات صحية من بينها **خلل التنسج الليفي المتعظم المترقي** (متلازمة نادرة جدا تدعى اختصارا FOP) التي تسبب تحول العضلات والأوتار والأربطة العضلية تدريجيًا إلى عظام.

الجزء الأول:

لفهم سبب الإصابة بها نقترح الدراسة التالية:

BMP: بروتين العظام المورفوجيني (Bone Morphogenetic Protein) عبارة عن بروتين يحفز تكوين العظام والغضروف. تظهر الخلايا العضلية وخلايا الهيكل العظمي عادة مستقبلات خاصة بهذا البروتين تدعى مستقبلات **ACVR1**، في الحالة العادية هناك **جزيئات بروتينية مضادة لبروتينات BMP** تمنع خلايا العضلات الهيكلية من التمايز إلى خلايا غضروفية.

توضح الوثيقة (1) نشاط بروتينات **BMP** على مستوى خلايا العضلات الهيكلية لدى شخص سليم وآخر مصاب بمتلازمةFOP .



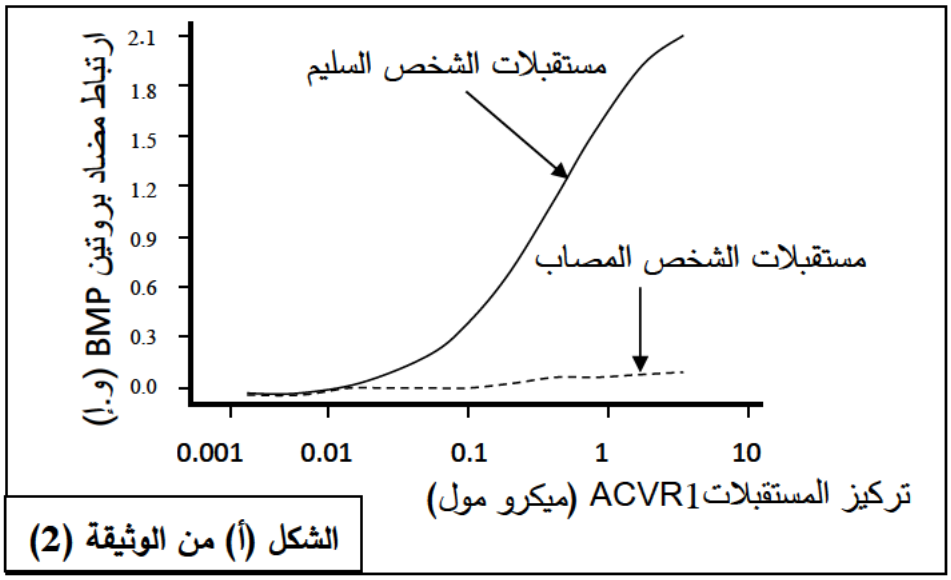
- **صغ** فرضيتين تفسر بهما سبب الاصابة بمتلازمة FOP باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1).

الجزء الثاني:

للتأكد من صحة احدى الفرضيتين المقترحتين نقدم المعطيات التالية:

في أوساط زجاجية تم قياس ارتباط مضاد بروتين BMP لشخص سليم في وجود تراكيز متزايدة من المستقبلات ACVR1 (مستقبل الشخص السليم). تم إعادة نفس التجربة السابقة لكن هذا المرة باستعمال مستقبلات ACVR1 أخذت من شخص مصاب بمتلازمة FOP. النتائج المتحصل عليها مبينة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

في عام 2006 تم تحديد المورثة ACVR1 التي تشرف على تركيب مستقبلBMP ، وهي تقع على مستوى الذراع الطويلة للكروموزوم 2. تم دراسة تسلسل مستخرج من هذه المورثة (سلسلة غير مستنسخة) لدى شخص سليم وكذا شخص مصاب بمتلازمة FOP. نتائج الدراسة موضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (2)، بينما الشكل (جـ) يوضح جزء من جدول الشفرة الوراثية.



الشكل (أ) من الوثيقة (2)

رقم الثلاثية	203 209
أليل الشخص السليم	3'–ACA GTG GCT CGC CAG ATT ACA–5'
أليل الشخص المصاب	3'–ACA GTG GCT CAC CAG ATT ACA–5'

الشكل (ب) من الوثيقة (2)

الرامزات	ACA ACG	GCC GCU	CGC CGA	AUU AUC	CAG CAA	GUA GUG	CAC CAU
الأحماض الأمينية	Thr	Ala	Arg	Ile	Gln	Val	His

الشكل (جـ) من الوثيقة (2)

- **صادق** على صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2).

الجزء الثالث:

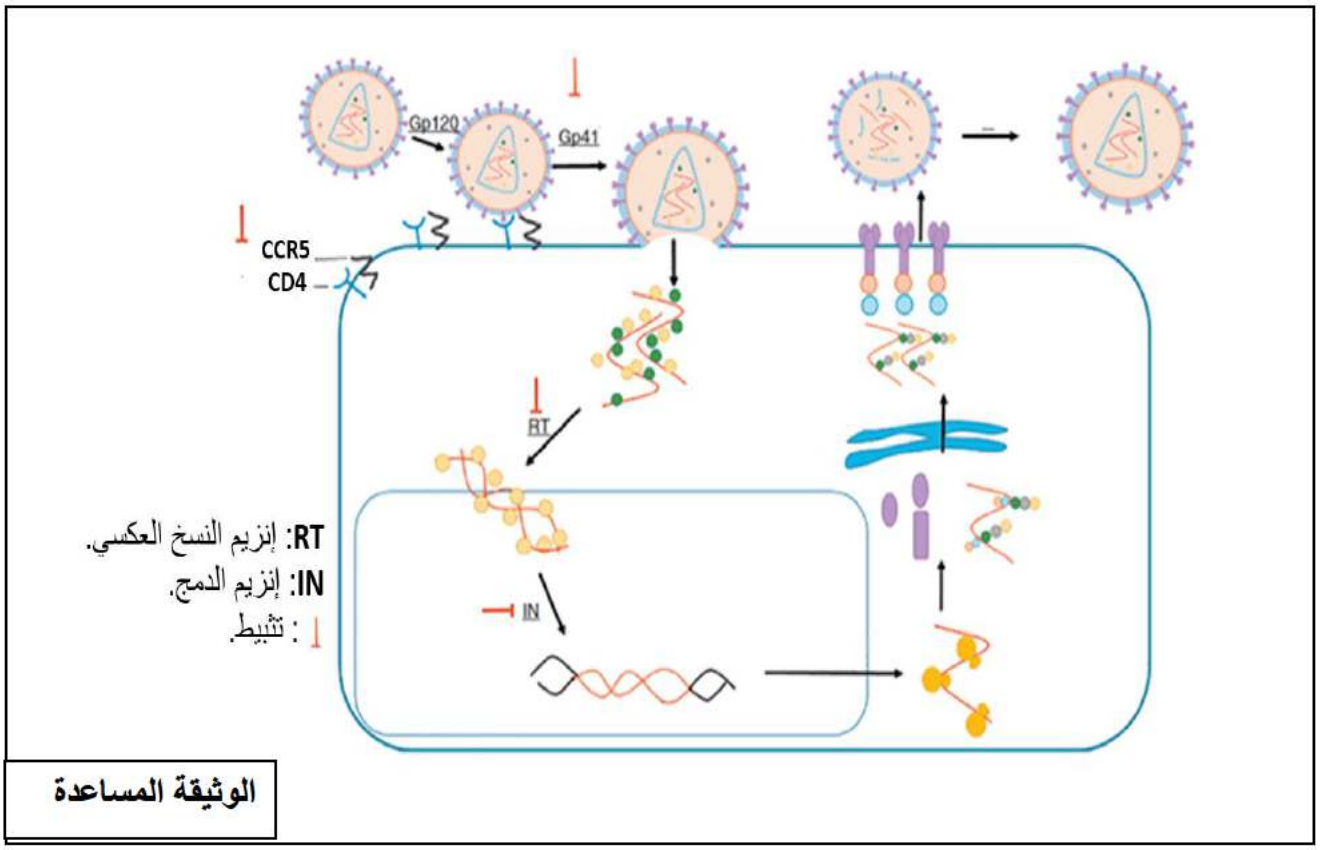
أنجز مخطط تحصيلي يوضح العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين عند الشخص السليم و المصاب بمتلازمة FOP.

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

التمرين الأول (الاسترجاع المنظم للمعارف): (08 نقاط)

للعضوية القدرة على الدفاع عن(الذّات) بما تملكه من خلايا مختلفة تميزها بروتينات متخصصة إلا أن الجهاز المناعي قد يعجز في التصدي لبعض العوامل الممرضة مثل فيروس VIH الذي يسبب مرض SIDA (متلازمة العوز المناعي المكتسب). مكنت دراسات مختلفة قام بها العلماء من اقتراح حلول علاجية من أجل السيطرة على فيروس VIH، تبرز الوثيقة المقترحة بعض مستويات تأثيرها.



الوثيقة المساعدة

1- **علل** إستهداف فيروس VIH لبعض الخلايا المناعية.

2- **أذكر** مراحل دورة حياة فيروس VIH.

3- **إشرح** في نص علمي عواقب إصابة بعض الخلايا المناعية بفيروسVIH على العضوية وكيف يمكن للعلاجات المقترحة أن تحد من تكاثر الفيروس وبالتالي تخفيف حدة أعراضه إعتمادا على مكتسباتك والوثيقة المساعدة.

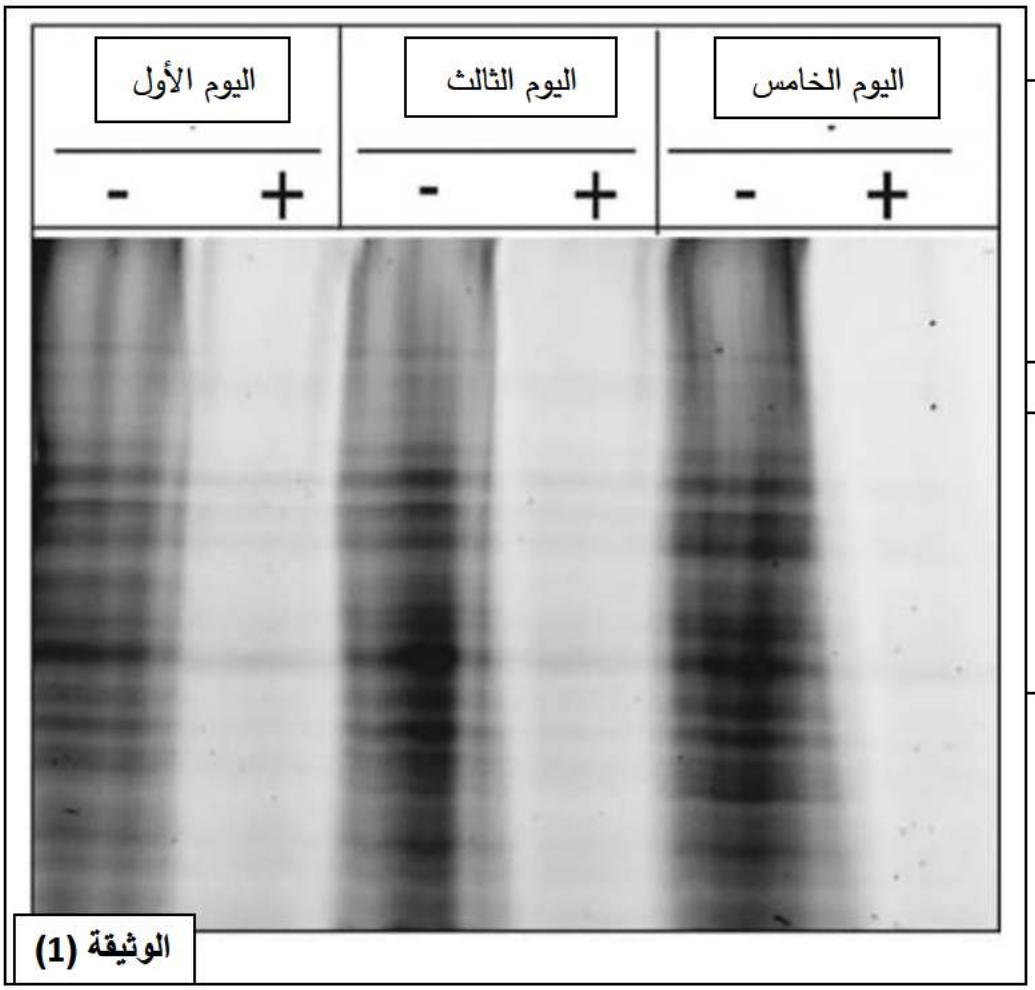
التمرين الثاني (تطبيق المسعى العلمي): (12 نقطة)

تعد البروتينات جزيئات أساسية في حياة الخلية، يتم تركيبها وفق آليات تتدخل فيها عدة عناصر، لكن يمكن لبعض المواد مثل vapC21 أن تؤثر على عملية تركيب البروتين مما يفتح افاق لاستخدامها كعلاج لبعض المشاكل الصحية.

الجزء الأول:

لفهم تأثير مادة vapC2 نقترح الدراسة التالية:

- توضع كميات متساوية من البكتيريا في وسطي زرع يحتويان على نفس المكونات طيلة مدة التجربة، حيث يضاف للوسط رقم 2 مادة vapC21 ثم تقاس كمية البروتينات المصنعة بواسطة تقنية خاصة لمدة خمس أيام. النتائج المحصل عليها موضحة في الوثيقة (1).



الوثيقة (1)

–: في غياب vapC21

+: في وجود vapC21

ملاحظة:

كثافة اللون تعكس الكمية.

- **اقترح** فرضيات لتأثير مادة (vapC21) على تركيب البروتين باستغلال معطيات الوثيقة (1).

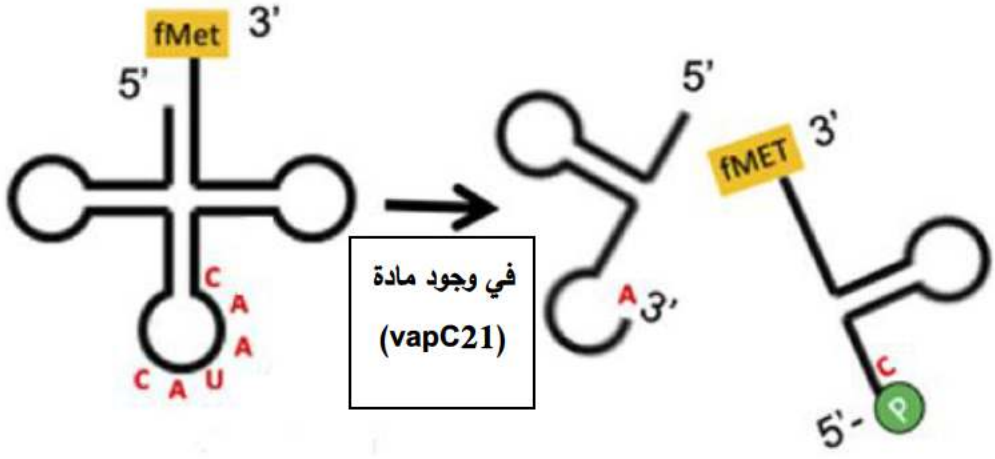
الجزء الثاني: للتأكد من صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا نقوم بدراسة المعطيات التالية:

يلخص جدول الشكل (أ) من الوثيقة (2) شروط ونتائج تجريبية لأوساط مختلفة.

بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة يوضح آلية تأثير مادة (vapC21) على المستوى الجزيئي.

رقم التجربة	الشروط التجريبية	النتائج
1	ARNm+ جميع مستلزمات عملية الترجمة.	تركيب بروتين
2	نفس محتوى الوسط 1+ مادة (vapC21).	عدم تركيب بروتين
3	نزع مادة (vapC21) من الوسط 2.	عدم تركيب بروتين
4	إضافة Met–ARNt إلى الوسط 3.	تركيب بروتين

الشكل (أ)



معقد Met–ARNt

الشكل (ب)

الوثيقة (2)

- **صادق** على إحدى الفرضيات المقترحة باستغلال الوثيقة (2)

الجزء الثالث:

اشرح كيف يمكن لمادة (vapC21) ان تفتح افاقا لعلاج الإصابات البكتيرية معتمدا على ما توصلت إليه في هذه الدراسة ومكتسباتك.

انتهى الموضوع الثاني

التمرين الأول من الموضوع الأول (07 نقاط)

مؤشرات الإجابة	النقطة الجزئية	النقطة الإجمالية
تعليل تسمية الأنترلوكينات بمبلغات كيميائية: - مبلغات: تبلغ رسالة خلوية لخلايا مناعية بعد افرازها في الدم فيتغير نشاطها - كيميائية: ذات طبيعة غليكوبروتينية	0.5 x 2	1
تبرير استهداف الأنترلوكينات للخلايا المحسسة فقط: - الخلايا المحسسة تركب مستقبلات غشائية نوعية للأنترلوكينات بعد التعرف على محدد المستضد.	0.5 x 2	1
المقدمة: - تساهم الأنترلوكينات في تكثيف الرد المناعي عن طريق التنسيق بين عمل الخلايا المناعية إلا أن الاستجابة المناعية يمكن أن تتأثر بعدة ملوثات. - فكيف تؤثر العناصر الكربونية الملوثة على الاستجابة المناعية؟ وما عواقب ذلك على الصحة؟ **العرض:** - بلـ مة المستضد من طرف الخلايا العارضة وعرض محدداته رفقة HLAI وHLAII. - تفرز الخلايا العارضة CPA الأنترلوكين 1. - يتثبت ال IL1 على الخلايا اللمفاوية LT4، LT8 وLB المنتقاة والمحسسة فتنشطها. - تفرز LT4 الأنترلوكين 2 IL2 لتحفز نفسها (تحفيز ذاتي). - LT4 تتكاثر و تمايز إلى LTh و LT4m. - LTh تفرز الL2 لتحفز LT8 وLB. - تتكاثر وتتمايز LT8 وLB إلى LTc و LBp وخلايا مناعية ذات ذاكرة LT8m و LBm. - العناصر الكربونية الملوثة ترفع من إفراز الأنترلوكين 1 من طرف الخلايا العارضة. - يؤدي إلى تحفيز مفرط لLT4. - ينتج عنه تحفيز مفرط ل LT8 و LB فتتكاثر وتتمايز إلى خلايا منفذة بصورة مفرطة. - إفراط في تكثيف الرد المناعي. - الترتيب و الربط و الهيكلة. **الخاتمة:** - تتدخل الأنترلوكينات في تنشيط وتكثيف الرد المناعي الذي يتم عبر عدة مراحل - تؤدي الملوثات الكربونية إلى فرط في تكثيف الرد المنا ي.	0.5 x 2 0.25 x 12 0.5 x 2	5

التمرين الثاني من الموضوع الأول (13 نقطة)

مؤشرات الإجابة	النقطة الجزئية	النقطة الإجمالية
<u>الجزء الأول :</u> **استغلال الوثيقة 1 :** **هدف:** تحديد سبب الاصابة بملازمة FOP **سليم** / **مصاب** - وجود مستقبلات ACVR1 على أغشية خلايا العضلات الهيكلية. - يتثبت مضاد بروتين BMP على المستقبل ACVR1 - يؤدي الى عدم تثبت بروتينات **BMP** على المستقبل. - عدم تمايز الخلايا العضلية الى غضروفية. - يتثبت بروتين BMP على المستقبل ACVR1. - تحدث سلسلة من الإشارات الخلوية. - تمايز الخلايا العضلية الى غضروفية. **نتيجة :** متلازمة FOP ناتجة عن عدم تثبت مضاد بروتين **BMP** على المستقبل **ACVR1** و تمايز الخلايا الغضروفية الى عضمية. **الفرضيات :** يعود سبب الاصابة بمتلازمة FOP الى : - خلل في بنية المستقبل **ACVR1** أدى الى عدم تثبت مضاد البروتين **BMP** على المستقبل. - خلل في بنية مضاد بروتين **BMP** نتج عنه عدم التثبت على المستقبل **ACVR1.** **<u>الجزء الثاني :</u>** **<u>استغلال الشكل (أ):</u>** منحنيات لتغيرات نسبة ارتباط مضاد بروتين BMP بدلالة تركيز المستقبلات ACVR1 حيث نلاحظ : - **الشخص السليم:** تزايد ارتباط مضاد بروتين BMP بالمستقبلات ACVR1 بتركيز المستقبلات ACVR1 الى ان يصل الى قيمة اعظمية 2.1 و.ا عند التركيز 5 ميكرومول. - **الشخص المصاب:** تزايد ارتباط مضاد بروتين BMP بشكل طفيف بالمستقبلات ACVR1 رغم تزايد تركيز المستقبلات ACVR1 الى ان يصل 0.2 و. ا عند التركيز 5 ميكرومول. **نتيجة:** نقص ارتباط بروتين مضاد BMP بالمستقبلات ACVR1 يؤدي الى الإصابة بمتلازمة FOP. **استغلال الشكل (ب) :**	6*0.5 2*0.5 1	3 1 1

يمثل تسلسل مستخرج من هذه المورثة (سلسلة غير مستنسخة) لدى شخص سليم وكذا شخص مصاب بمتلازمة FOP حيث نلاحظ :

الشخص السليم :

س.غ.م 3'-ACA GTG GCT CGC CAG ATT ACA-5'

ARNm 3'-ACA GUG GCU CGC CAG AUU ACA 5'

Thr - Val - Ala - Arg- Gln- Ile- Thr

الشخص المصاب :

س.غ.م 3'-ACA GTG GCT CAC CAG ATT ACA-5'

ARNm 3'-ACA GUG GCU CAC CAG AUU ACA 5'

Thr - Val - Ala - His- Gln- Ile- Thr

- حدوث طفرة استبدال النيكليوتيدة (A ب G) في الثلاثية 206 وتماثل في باقي النيكليوتيدات
- استبدال الحمض الأميني Arg بالحمض الاميني His

نتيجة: سبب الإصابة هو طفرة استبدال أدت الى تركيب مستقبل ACVR1 غير وظيفي.

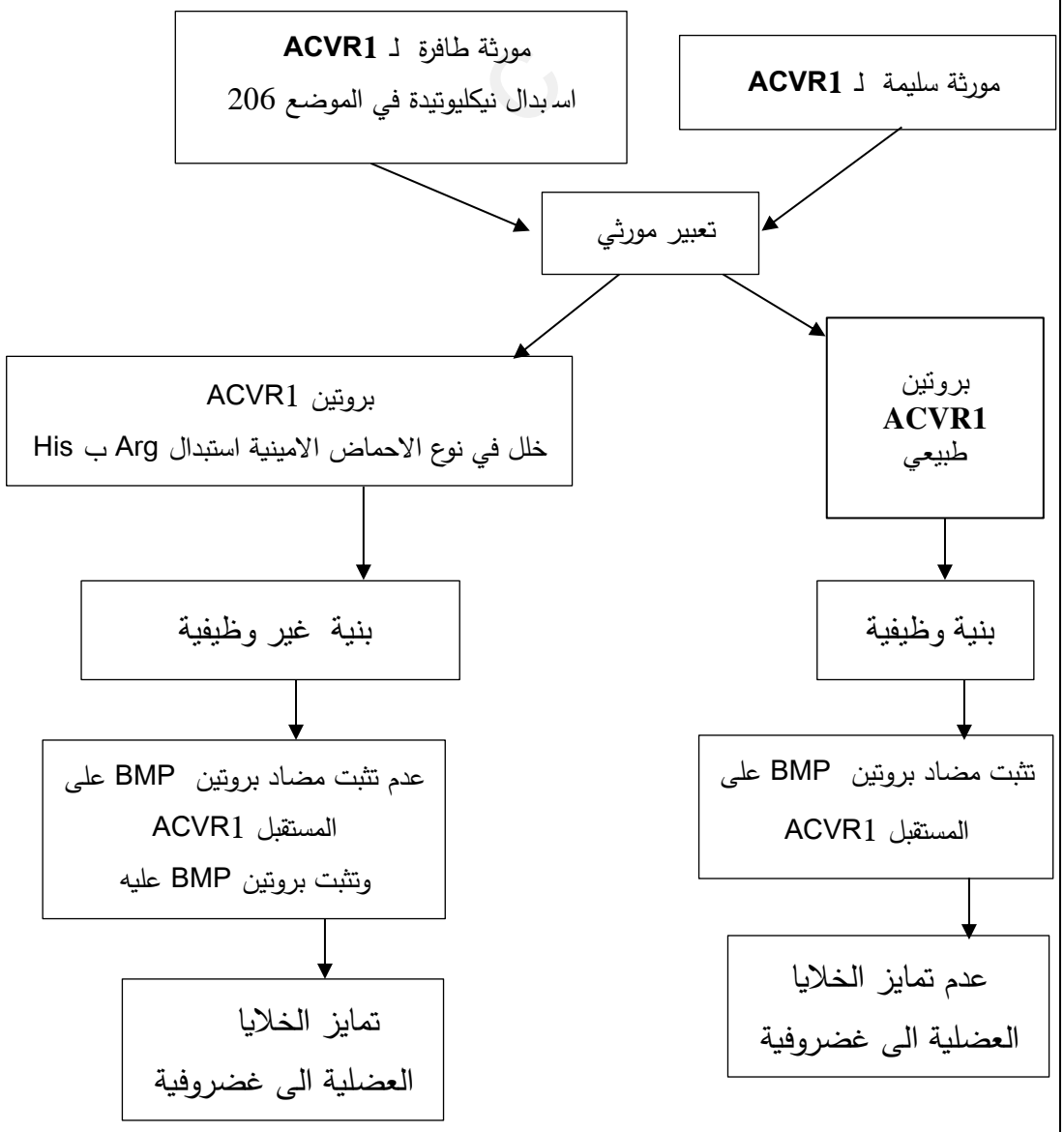
الربط:

- عند الشخص المصاب : حدوث طفرة على مستوى الاليل المشفر للمستقبل ACVR1 (طفرة استبدال)
- تركيب مستقبل ير وظيفي غير قادر على تثبيت مضاد البروتين **BMP**
- لكن قادر على تثبيت البروتين BMP
- تمايز الخلايا الغضروفية الى عظمية فتظهر اعراض متلازمة FOP

المصادقة:

- هذا ما يثبت صحة الفرضية الأولى وينفي صحة الثانية.

الجزء الثالث :



2	4*0.5	
1	1	
2	4*0.5	
0.5	0.5	
2.5	10*0.25	

	التمرين الأول (8 نقاط) من الموضوع الثاني		
	الاجابة	التنقيط	
1	**التعليل** – يستهدف VIH الخلايا المناعية : البالعات الكبيرة و LT4 – لاحتوئها على بروتينات غشائية (CD4 ,CCR5) – تتكامل بنيويا مع المحددات المستضدية للـ VIH (gp 120 ,gp 41)	3*0.5	1.5
2	**مراحل دورة VIH** – تثبيت فيروس الـ VIH على الخلية LT4 لتكامل gp120 الفيروسي مع CD4 الخلوي بنيويا – إندماج غشاء الفيروس مع غشاء الخلية المستهدفة بفضل الجزيئة الغليكوبروتينية gp41. – تفكك المحفظة الفيروسية و تحرر الذخيرة الوراثية داخل هيولى الخلية المصابة. – نسخ عكسي للـ ARN الفيروسي إلى ADN فيروسي بفضل إنزيم الاستنساخ العكسي. دخول ADN الفيروسي إلى النواة و دمجه مع ADN الخلية LT4 بفضل إنزيم الدمج. – استنساخ الـ ADN الفيروسي إلى ARNm فيروسي و ُترجمته إلى بروتينات فيروسية – تصنيع فيروسات جديدة على مستوى هيولى الخلية. – تُهاجر الفيروسات الجديدة نحو غشاء الخلية و تتحرر بالتبرعم.	8*0.25	02
3	**مقدمة** – يستهدف VIH خلايا ناعية أساسية مما يؤدي الى عواقب وخيمة على العضوية – ففيما تتمثل عواقب الإصابة به و كيف يمكن لبعض العلاجات ان تحد من تكاثره ؟ **العرض** – يستهدف VIH البالعات الكبيرة و T4 لاحتوئها على CD4 المكمل بنيويا للمحددات المستضدية gp 120. – الماكروفاج خلايا أساسية في بلعمة المستضد و عرض محدداته رفقة HLA – بالإضافة الى تحسيس و تنشيط الخلايا المناعية بافراز IL1 – LT4 محورية في الاستجابة المناعية النوعية خلطية و خلوية – تتمايز الى LTh منتجة و مفرزة لل IL2 – الذي يحفز الخلايا المناعية المحسسة بنفس المستضد (LB ,LT8) للتكاثر ثم التمايز الى خلايا منفذة للاستجابة – باستهداف ال VIH الماكروفاج و LT4 يفقد الجهاز المناعي قدرته على تقديم المستضدات – وأيضا قدرته على تحفيز الخلايا المناعية على التكاثر و التمايز الى خلايا منفذة. – انتشار الامراض الانتهازية – يمكن استعمال بعض العلاجات للحد من تكاثر فيروس VIH في مستويات مختلفة مثل تثبيط تثبت الفيروس على الخلايا المستهدفة بالتأثير على CD4 او CCR5 – تثبيط gp41 لمنع اندماج غشاء الفيروس مع غشاء الخلايا المستهدفة – تثبيط نشاط انزيم النسخ العكسي – تثبيط نشاط انزيم الدمج – الانسجام : ترتيب وتسلسل الأفكار و الربط المنطقي لها **خاتمة** – الإصابة ب VIH تؤدي الى حدوث العجز المناعي. – للتخفيف من حدة ذالك ، يمكن اعتماد علاجات تثبط عمل البروتينات الضرورية لتكاثره.	2*0.5 14*0.25 2*0.25	4.5

	التمرين الثاني (12 نقاط) من الموضوع الثاني	التنقيط	
الجزء 1	**اقتراح فرضيات لتأثير مادة (vapC21) على تركيب البروتين** **استغلال الوثيقة 1:** – في غياب vapc21 كمية البروتينات المصنعة كبيرة. – في وجود vapc21 كمية البروتين منعدمة. **الاستنتاج** : المادة vapc21 تثبط تركيب البروتين عند البكتيريا. **الفرضيات المقترحة:** – الفرضية1: يثبط vapc21 عملية النسخ – الفرضية 2: يثبط vapc21 عملية الترجمة	5*0.5	2.5
الجزء 2	**المصادقة على إحدى الفرضيات المقترحة** **استغلال الشكل (أ)** الوسط 1: توفر كل العناصر الضرورية لحدوث عملية الترجمة +ARNm : تركيب البروتين – الوسط 2: توفر كل عناصر الضرورية لترجمة + vapc21+ ARNm :عدم تركيب البروتين – الوسط 3 عناصر الوسط 2 ثم نزع vapc21 : استمرارعدم تركيب البروتين – الوسط 4: عناصر الوسط 3 مع إضافة Met-ARNt : تركيب البروتين **الاستنتاج :** – تثبط مادة vapc21 تركيب البروتين بمنع عملية الترجمة من خلال استهداف Met-ARNt. **استغلال الشكل (ب):** – في وجود مادة vapc21 ينشطر ال ARNt الحامل للميثيونين الابتدائي الى قسمين – بكسر الرابطة بين نيكليوتيدين C و A **الاستنتاج :** – مادةvapc21 تخرب بنية المعقد fMet-ARNt **الربط :** – يثبط vapc21 تركيب البروتين – وذلك بمنع تشكيل معقد انطلاق الترجمة – عن طريق تخريب بنية المعقدMet-ARNt – فيمنع تكاثر البكتيريا. – هذا ما يؤكد صحة الفرضية رقم 2.	*0.5 13	6.5
الجزء 3	– يتم التعبير المورثي عند البكتيريا بآليات الاستنساخ – والترجمة وتنشيط الاحماض الامينية. – Met-ARNt ضروري للإنطلاق في مرحلة الترجمة. – يؤثر ال vapc21على المعقدfMet-ARNt .يتفكيكه. – يكبح ذالك انطلاق مرحلة الترجمة ويمنع تركيب البروتين. – هذه المادة تفتح آفاق علاجية ضد تكاثر البكتيريا باستهداف جزيئة fMet-ARNt ومنع أطلاق الترجمة وبتالي تركيب البروتين.	*0.5 6	03