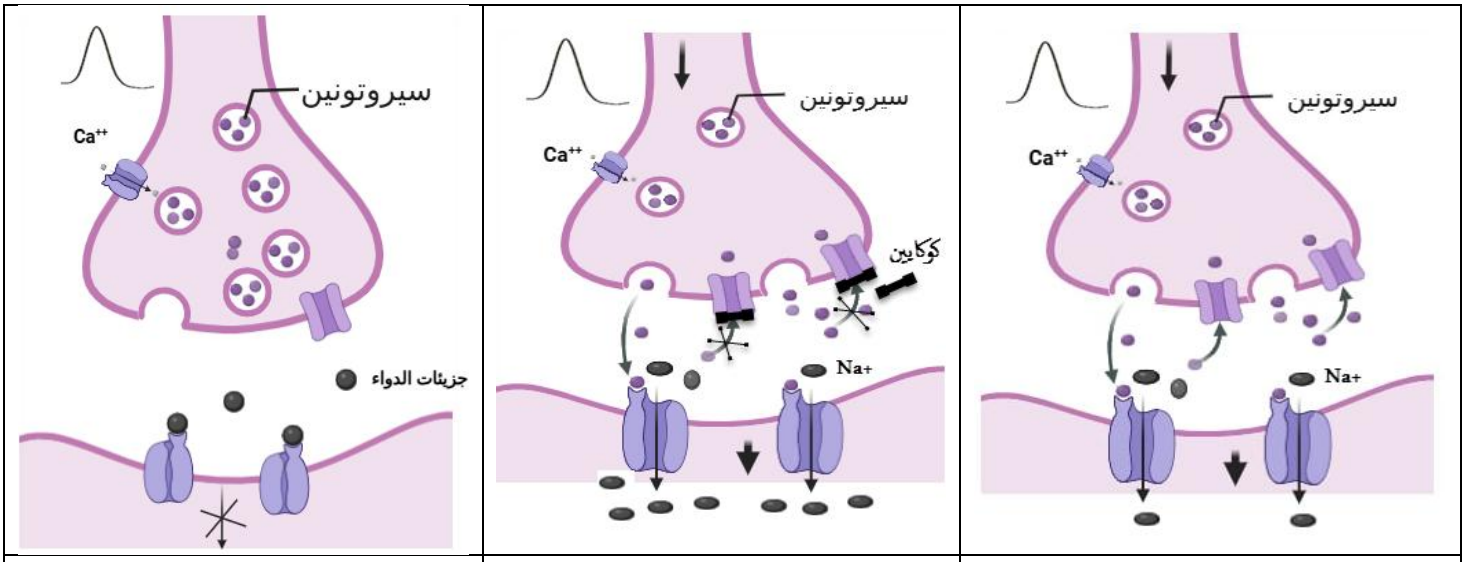
ثانوية مكـي منّـي — السنة الدراسية: 2026/2025

المستوى: سنة ثالثة علوم تجريبية — المدة: 03 ساعات

الاختبار الثلاثي الثاني في مادة: علوم الطبيعة والحياة

التمرين الأول: (05 نقاط)

تتدخل العديد من الوسائط العصبية في تنظيم مختلف الوظائف الحيوية على مستوى النقل المشبكي ويمكن ان تختل بأخذ ادوية او مواد كيميائية مثل المخدرات كالكوكايين الذي يتسبب في الادمان متعاطيه وقد تستخدم مخدرات اخرى في علاج تأثير الكوكايين على المشابك مثل دواء RESIPRIDONE كبروتوكول علاجي علاج المخدرات بالمخدرات الوثيقة المساعدة توضح رسومات تخطيطية للمشبك السيروتونين وكذا المشبك السيروتونين في وجود الكوكايين ووجود دواء RESIPRIDONE.



الشكل (أ)	الشكل (ب)	الشكل (ج)

Na+ ● RESIPRIDONE ● كوكايين ▬ السيروتونين مبلغ عصبي

الوثيقة

1. **حدد** الجزيئات البروتينية ودورها في النقل المشبكي ، ثم **ارسم** التسجيلات الكهربائية المترقبة في الحالات الثلاث
2. **بيّن** دور الدواء في الغاء تأثير الكوكايين في المشابك اعتمادا على الوثيقة ومكتسباتك.

ملاحظة: تهيكل الإجابة عن التعليمة الثانية في نص علمي يشمل مقدمة، عرض، خاتمة.

التمرين الثاني : 7نقاط

تضمن عدة بروتينات متخصصة حدوث التعاون بين الخلايا المناعية، بهدف إقصاء المستضدات، غير أنّ بعض أنواع البكتيريا مثل بكتيريا الملوية البوابية Helicobacter pylori المسببة للإلتهاب المعدي، طوّرت آليات تمكّنها من الإفلات من الجهاز المناعي، حيث تفرز سم VacA.

الجزء الأول:

لدراسة تأثير سم VacA على أداء الجهاز المناعي، تم حقن سلالتين من بكتيريا Helicobacter pylori في مجموعتين من الفئران حيث: المجموعة الأولى حقنت بسلالة بكتيرية طبيعية مفرِزة لسم VacA، أما المجموعة الثانية فحقنت بسلالة بكتيرية طافرة لا تفرز هذا السم.

الوثيقة 1، تمثل تقدير عدد البكتيريا في المعدة، و عدد LT_4 في الدم، مع كمية الأجسام المضادة النوعية لهذه البكتيريا، بعد 21 يومًا من الحقن.

المجموعة	عدد البكتيريا (cfu/g)	عدد LT_4 في كل ميكرو لتر من الدم	كمية الأجسام المضادة (و.ت)
(1)	100000	1000	40
(2)	100	4000	100
الوثيقة 1			

– وضح تأثير سم VacA على أداء الجهاز المناعي، باستغلال معطيات الوثيقة 1, ومكتسباتك.

الجزء الثاني:

من أجل فهم آلية تأثير سم VacA على أداء الجهاز المناعي بدقة، نقدم معطيات الوثيقة 2 حيث:

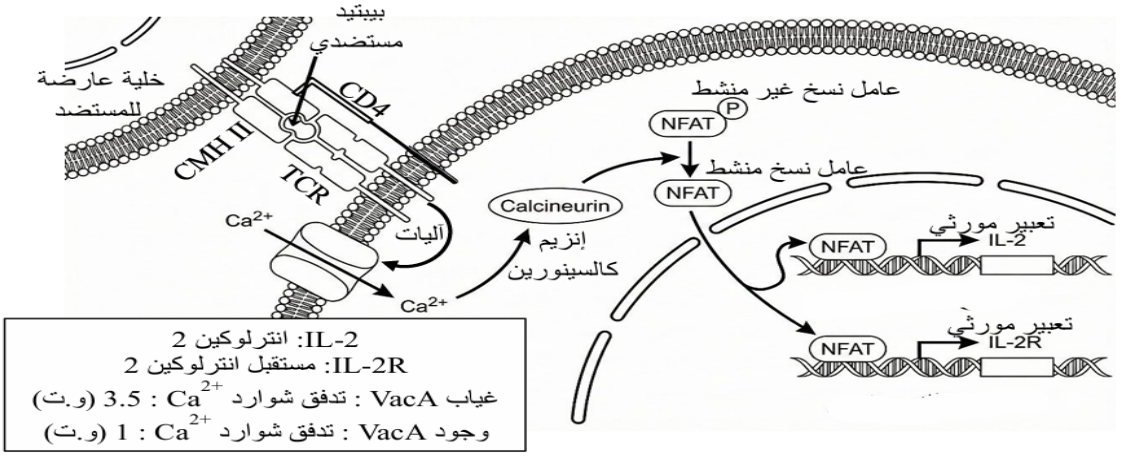
الشكل (أ) من الوثيقة 2، يترجم نتائج تجارب أجريت على لمفاويات LT_4 منشطة بجزيئات كيميائية إصطناعية، حيث تم تقدير كمية الانترلوكين 2 المركب و كذا نسبة الخلايا التي تركب مستقبلاته كاملة في الوسط، في وجود وغياب السم.

الشكل (ب) من نفس الوثيقة، يترجم بعض الأليات على المستوى الجزيئي المتعلقة بتنشيط الخلايا LT_4، إثر تعرفها على البيبتيد المستضدي المقدم من طرف الخلايا العارضة للمستضد، و تأثير سم VacA على هذه الآليات.

الوسط	مستقبل IL2	IL2
LT_4	5%	0 إلى 15 pg/mL
LT_4 + جزيئات منشطة	85% إلى 95%	500 إلى 1300 pg/mL
LT_4 + جزيئات منشطة + سم VacA	15% إلى 20%	40 إلى 80 pg/mL

ملاحظة: الجزيئات المنشطة، هي جزيئات كيميائية إصطناعية لها القدرة على الإرتباط بالمستقبلات الغشائية لل LT_4 مثل TCR; CD28; CD3 و إحداث إشارات خلوية لتنشيطها، أي تعوض وجود الخلايا العارضة للمستضد.

الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة 2

- **إشرح** آلية تأثير VacA على أداء الجهاز المناعي، بإستغلال الوثيقة 2.

التمرين الثالث : (8 نقاط)

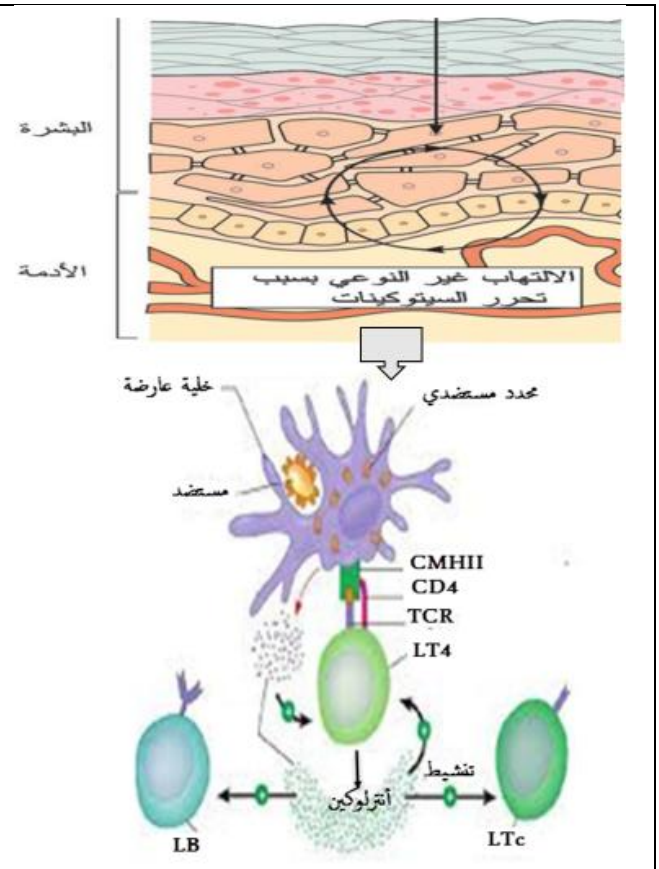
يعتمد قوة الجهاز المناعي على عدة عوامل منها الداخلية والخارجية إلا أنَّ الجهاز المناعي قد يختل نتيجة تأثير عوامل اخرى مثل الاشعة فوق البنفسجية نوع B مؤدية الى اعادة ظهور بعض الامراض الانتهازية.

من اجل دراسة تأثير التعرض القوي للأشعة فوق البنفسجية وضعف الجهاز المناعي وظهور بعض الامراض الانتهازية مثل فيروس الهربس الذي يتسبب في التهابات جلدية خطيرة نقوم بالدراسة التالية:

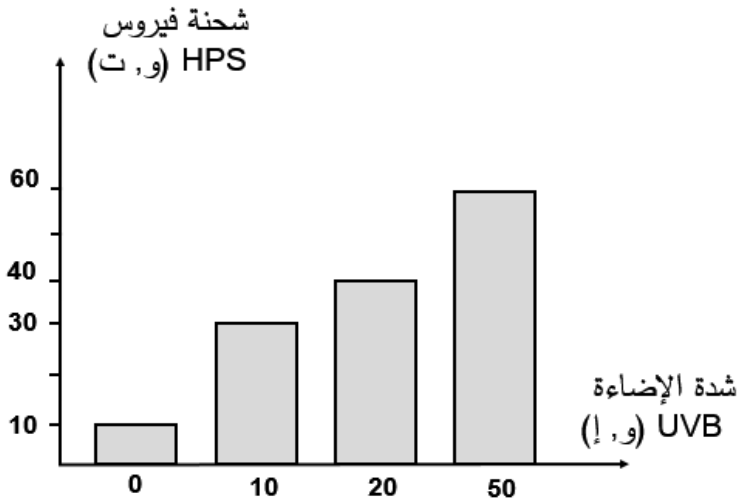
الجزء الأول:

تستهدف الأشعة فوق البنفسجية خلايا الجلد بصفة مباشرة. لغرض دراسة العلاقة بين التعرض لهذه الأشعة وتطور الإصابة الفيروسية، نقدم الوثيقة (1):

- الشكل (أ) من الوثيقة (1) يمثل رسم تخطيطي يوضح الخلايا المتدخلة في الرد المناعي.
- الشكل (ب) من نفس الوثيقة يوضح اعمدة بيانية لتطور الفيروس الهربس بدلالة تعرضه للأشعة فوق البنفسجية.



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (1)

- **اقترح** فرضيتين تفسر فيهما كيف تسبب الأشعة UVB ضعف الجهاز المناعي وإعادة تنشيط الفيروس باستغلال معطيات الوثيقة (1).

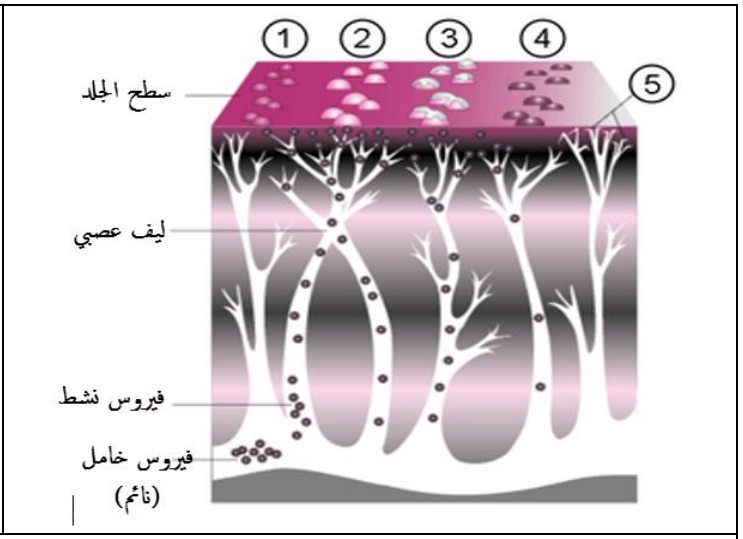
الجزء الثاني:

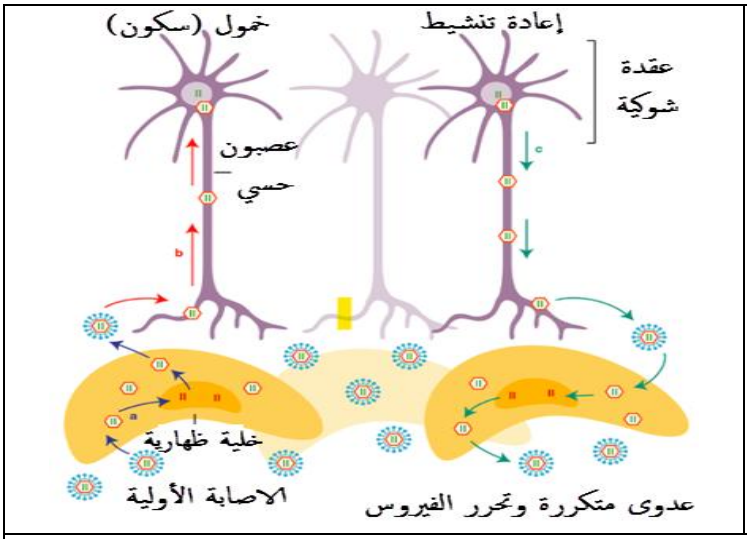
من أجل معرفة دور الاشعة فوق البنفسجية في عجز الجهاز المناعي وخفض الرد المناعي وظهور فيروس الهربس من جديد (يختبئ فيروس الهربس بعد دخوله في بعض الخلايا مثل الخلايا العصبية) و للبحث في صحة الفرضيات وتحديد آلية تأثير الأشعة UVB على المستوى الجزيئي والخلوي، نقدم أشكال الوثيقة (2) حيث:

الشكل (أ): يوضح دورة حياة فيروس الهربس (مرحلة الإصابة الأولية، الكمون في العصبون، وإعادة التنشيط بعد التعرض لـ UVB).

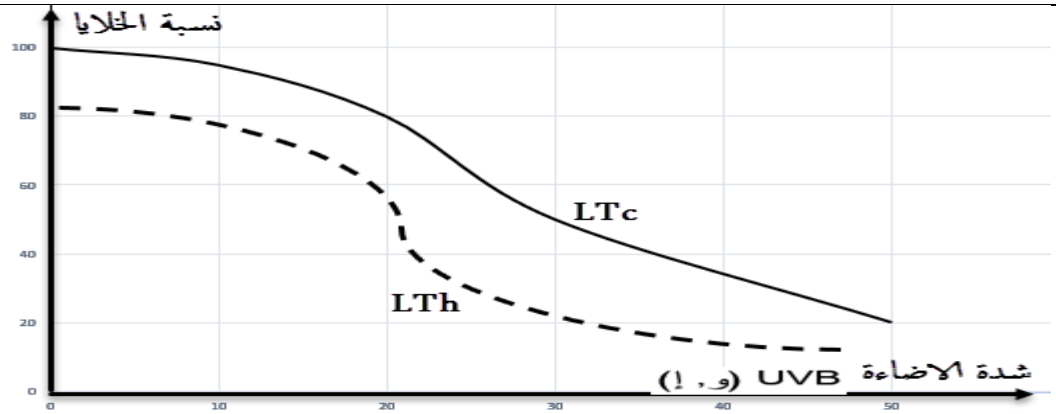
الشكل (ب): يمثل منحنيات بيانية لتغير نسبة الخلايا المناعية (LTc و LTh) بدلالة شدة الإضاءة UVB.

الشكل (ج): جدول يلخص نتائج مخبرية حول تأثير UVB على الخلايا العارضة وطبيعة الوسائط الكيميائية (الأنترلوكين) المفرزة.





الشكل (أ)



الشكل (ب)

في غياب الاشعة UVB	افراز IL1 من طرف الخلايا العارضة	ظهور الخلايا LTc والبلازمية	تراجع الالتهاب وغياب الفيروس
عند تعريض الجلد الى الاشعة UVB	افراز IL10	عدم ظهور الخلايا المنفذة	عودة ظهور الالتهابات الجلدية والفيروس

الشكل (ج)

الوثيقة (2)

1. **اشرح** باستغلال معطيات الوثيقة (2) تأثير الأشعة UVB على الجهاز المناعي، **مؤكداً صحة** إحدى الفرضيات المقترحة.
2. **اقترح** مثال عن كبح الجهاز المناعي اعتمادا على ما سبق ومعلوماتك حيث تستخدم الاشعة كعلاج .

الجزء الثالث:

بناءً على ما سبق ومعلوماتك، لخص في **مخطط تحصيلي** آلية تأثير الأشعة فوق البنفسجية UVB في كبح الاستجابة المناعية الخلوية، مما يسمح بنكسة الإصابة بفيروس الهربس.

انتهى الموضوع

رمضان كريم

الإجابة المقترحة :

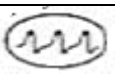
الإجابة	التنقيط

التمرين الأول:

الجزيئات المتدخلة في نقل مشبكي :

الجزيئة	دورها
قناة فولطية لشوارد كالسيوم	تسمح بدخول (تدفق) شوارد الكالسيوم الى هيولى خلية قبل مشبكية حسب تدرج تركيز(ميز)
قناة الكيميائية للصوديوم	تسمح بتدفق الداخلي لشوارد الصوديوم حسب تدرج تركيز من الشق المشبكي الى داخل هيولى الخلية بعد مشبكية
انزيم الاستيل كولين استراز	تفكيك المبلغ العصبي استيل كولين
قنوات الكولين	إعادة امتصاص الكولين

4*0.25

	شكل أ	شكل ب	شكل ج
خلية ب م (جسم خلوي)			
خلية ب م (ليف عصبي)			

3*0.5

نص علمي :

مقدمة : تمهيد حول الموضوع

0.25

كيف يعمل الدواء على إلغاء تأثير الكوكايين في المشابك؟

العرض:

0.75

يتم النقل المشبكي على مستوى مشبك السروتونين عبر المراحل التالية:

-وصول موجة زوال استقطاب إلى النهاية العصبية قبل مشبكية (تشفير كهربائي). يسمح بإنفتاح قنوات فولطية (مبوبة كهربائيا) خاصة بشوارد$Ca+2$)طبيعة بروتينية(. مما يؤدي الى تدفق داخلي شوارد $Ca+2$إلى هيولى الخلية قبل مشبكية بظاهرة الميز حسب تدرج التركيز (من الأعلى تركيز إلى الأقل تركيز).

-تحرض شوارد$Ca+2$ هجرة الحويصلات المشبكية إلى الغشاء القبل مشبكي. والتحام غشاء الحويصلات مع الغشاء قبل مشبكي فيؤدي إلى تحرير المبلغ العصبي السيروتونين في الشق المشبكي عن طريق الإطراح الخلوي.

-يتثبت السيروتونين على المستقبلات الغشائية القنوية (طبيعة بروتينية) مما يسمح بإنفتاحها لأنها قنوات مبوبة كيميائيا (تشفير كيميائي،) ودخول شواردNa + إلى هيولى الخلية بعد مشبكية حسب تدرج التركيز.

-مما يؤدي الى زوال إستقطاب الخلية بعد مشبكية و ظهور كمون بعد مشبكي تنبيهيPPSE.

-إذا كانت سعة زوال الإستقطاب تساوي أو تفوق العتبة توليد كمون عمل تسمح بتوليد كمون عمل في ليف عصبي ، واذا كانت سعته أقل من العتبة يبقى الغشاء في حالة راحة (تشفير كهربائي).

يعاد امتصاص المبلغ العصبي من طرف قنوات بروتينية في غشاء الخلية قبل مشبكية .

في وجود الكوكاين الذي يرتبط مع القنوات إعادة امتصاص المبلغ السيروتونين وبالتالي يمنع إعادة امتصاصه مما يؤدي الى زيادة تراكيزه في الشق المشبكي و يستمر تاثير المنبه للمبلغ العصبي فنسجل تواتر كمونات العمل في ليف خليه بعد مشبكية (استمرار تثبت المبلغ العصبي على مستقبله).

0.25

في وجود دواء RESIPRIDONE في مشبك السيروتونين, تتثبت جزيئات الدواء على مستقبلات السيروتونين مما يمنع انتقال الرسالة العصبية ونسجل كمون راحة في ليف العصبي	0.25
في وجود الدواء RESIPRIDONE و الكوكايين يعمل دواء RESIPRIDONE على تثبيط الرسالة العصبية في حين ان الكوكاين يعيق امتصاص السيروتونين فيتم تعديل الرسالة العصبية وتنظيمها	0.5
الخاتمة : **يمكن لدواء RESIPRIDONE ان يتثبت مكان مبلغ عصبي سيروتونين ويثبط بذلك عمله في وجود كوكاين ما يخفف من تاثير الكوكاين على مشبك .**	0.5
التمرين الثاني: **توضيح تأثير سم VacA على أداء الجهاز المناعي :** **استغلال الوثيقة 1 :** - **المجموعة 1:** عدد البكتيريا الطبيعية كبير يقدر بـ 100000. عدد LT4 قليل قدر بـ 1000 خلية/ميكرولتر. كمية الأجسام المضادة المنتجة ضعيفة تقدر بـ 40 و.ت. دليل على ضعف الرد المناعي. - **المجموعة 2**: عدد البكتيريا الطافرة ضئيل يقدر بـ 100. عدد LT4 مرتفعة تقدر بـ 4000 خلية/ميكرولتر. كمية الأجسام المضادة 100 و.ت. دليل على كفاءة الرد المناعي. **الاستنتاج :** سم VacA يقلل من فعالية الرد المناعي الخلطي بعرقلة تكاثر LT_4. **الربط :** تتكاثر LT_4 و تتمايز إلى LT_h مفرزة للـ IL2, لتحفز LB من أجل التكاثر و التمايز و بالتالي إفراز كميات معتبرة من الأجسام المضادة : غير أن سم VacA يعرقل ذلك.	01.5 01
شرح تأثير VacA على أداء الجهاز المناعي: **إستغلال الشكل (أ) من الوثيقة 2**: **LT_4 فقط:** مستقبلات الانترلوكين 2 المصنعة تبلغ 5%. كمية IL2 المنتجة ضئيلة(0 الى 15 pg/mL). **LT4 و جزيئات منشطة** : مستقبلات الانترلوكين 2 المصنعة تبلغ 95%. زيادة كمية IL2 المنتجة (500 الى 1300 pg/mL). **LT4 و جزيئات منشطة + سم VacA :** مستقبلات الانترلوكين 2 المصنعة تبلغ 20%. كمية IL2 المنتجة متوسطة (40 الى 80 pg/mL). **الاستنتاج** : يعرقل سم VacA تركيب مستقبلات IL_2 و IL2 .	3*0.5 0.5
استغلال الشكل (ب) من الوثيقة 2: حدوث التعرف المزدوج بين LT_4 و الخلية العارضة للمستضد. آليات تؤدي لتتدفق شوارد الكاليسيوم الى داخل LT_4 عبر قنوات غشائية لتنشط انزيم الكلسينورين الذي ينشط عامل النسخ NFAT . NFAT المنشط يدخل الى النواة و ينشط التعبير المورثي لكل من مورثات IL2 و مستقبله. سم VacA يقلل كمية الكاليسيوم المتدفقة عبر القناة. **الاستنتاج** : يقلل سم VacA تدفق شوارد الكاليسيوم الضرورية لحدوث تفاعلات تنشيط التعبير المورثي عن IL2و مستقبله. **الربط :** يقلل سم VacA تدفق شوارد الكاليسيوم الضرورية لحدوث تفاعلات تنشيط التعبير المورثي عن IL2 و مستقبله داخل LT_4 ما يثبط تركيب IL2 و مستقبله، وهو ما يعرقل تحفيزها ذاتيا و بالتالي عدم تكاثرها و تمايزها و عدم تحفيزها للـ LB ومنه قلة إفراز الاجسام المضادة فيضعف أداء الجهاز المناعي.	01 0.5 01

التمرين الثالث:

الشكل أ من الوثيقة 1: يمثل رسم تخطيطي يوضح الخلايا المتدخلة في الرد المناعي حيث نلاحظ:

دخول المستضد على مستوى البشرة (طبقات البشرة) الى الادمة يسبب التهابات غير نوعية تسبب تحرر السيتوكينات التي تحفز الرد المناعي نوعي.

بتدخل البالعات (العارضة) التي تبتلع المستضد وتهضمه جزئيا التي تقوم بعرض معقد CMH2 –بيبتيد مستضدي لخليه LT4 ليتعرف مستقبلها TCR4 تعرفا مزدوجا على هذا المعقد عن طريق التكامل البنيوي , بالإضافة الى ذلك تقوم البالعات بافراز IL1, فيؤدي ذلك الى تنشيط الخلايا LT4 على تركيب مستقبلات IL2 و افراز IL2 الذي يتثبت على مستقبلاته مما يسمح بتحفيز خلايا LT4 ذاتيا لتتمايز الى LTh مفرزة ل انترلوكين 2 المحفز (منشط) لكل من LB و LT8 المحسستين لتتمايز كل منهما على ترتيب الى بلازمية منتجة لاجسام مضادة وأخرى الى LTC تفرز سم البرفورين .

الاستنتاج:

تلعب كل من بالعات (العارضة) و LT4 دور محوري في تكثيف الرد مناعي نوعي بتدخل خلايا LB و LT8 .

شكل ب يوضح اعمدة بيانية لتطور الفيروس الهربس بدلالة تعرضه للأشعة فوق البنفسجية:

في غياب الإضاءة: شحنة الفيروس HPS قيمة جد ضعيفة 100 وت
في وجود الإضاءة بتراكيز متزايدة كلما زاد شدة الإضاءة(10 الى 50 و إ)زادت الشحنة الفيروسية لتصل الى قيمة أعظمية 60 وت عند الاضاءة 50 و إ

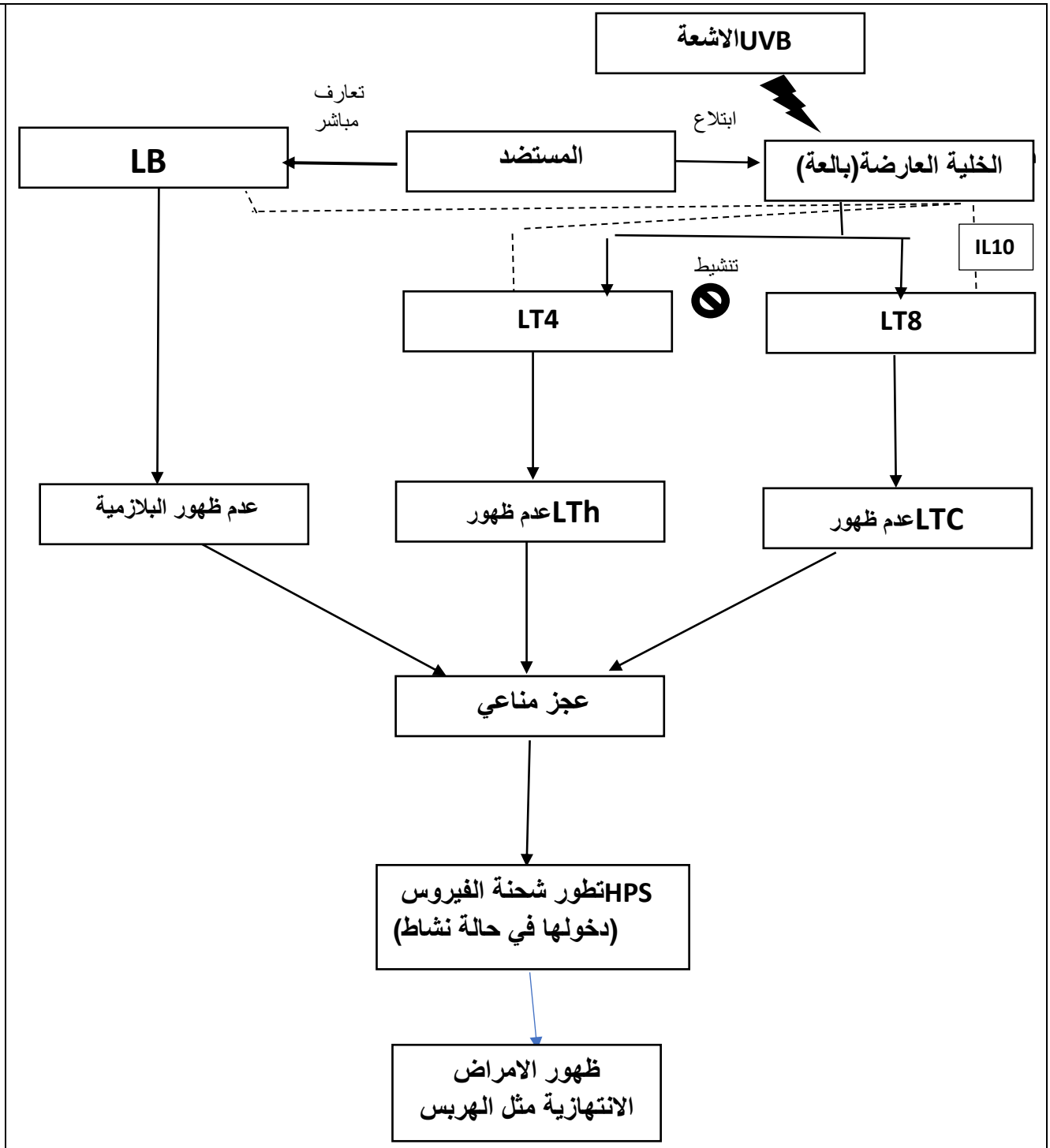
الاستنتاج:
الاضاءة UVB تضعف الجهاز المناعي لتصدي للفيروسات ما يزيد من شحنتها في الوسط

بالربط نجد :
يتصدى الجهاز مناعي للمستضد نوعيا بتدخل خلايا CPA/LT4/LT8/LB غير ان الاضاءةUVB تعمل على اضعاف الجهاز مناعي مما يسبب تطور لشحنة الفيروسية HPS وهور امراض مثل الهربس. 01

الفرضيتين:
ف1: تعمل الإضاءة على تخريب (احداث خلل) في خلايا العارضة CPA فلا يتم عرض محدد مستضد على سطحها فتغيب مرحلة تعارف تحسيس(انتقاء) لخلايا LT4 وبالتالي يغيب تمايز لهذه الأخيرة ما ينتج عنه عدم تنشيط خلايا رد مناعي النوعي فيصاب فرد بعجز مناعي
ف2:
تعمل الإضاءة على تخريب (احداث خلل) في خلايا LT4 فلا تتمايز الى خلايا مفرزة للانترلوكين 2 ليغيب بذلك تنشيط خلايا مناعية نوعيه من اجل تمايز الى خلايا منفذة فيصاب الفرد بالعجز مناعي

الجزء 2:
شكل أ من الوثيقة 2: يوضح دورة حياة فيروس الهربس:
الإصابة الأولية للخلايا الظهارية ينتقل الفيروس الى نهايات العصبية ثم المحور الاسطواني ليصل الى الجسم الخلوي للعصبون ويدخل في خالة سكون (خمول) ويظهر تواجدة على مستوى الادمة مع ظهور بثور خفيفه في سطح الجلد (حالة 1)

العدوى المتكررة بالفيروس تؤدي الى إعادة تنشيط فيروس HPS المتواجد في جسم الخلوي على مستو العقدة الشوكية ليعود (ينتقل) الى المحور الاسطواني تتدريجيا فيظهر دلك على الجلد من خلال تطور شكل البثور السطحية (2-3) حتى يصل الى النهايات العصبية ويتحرر الى خلايا الظهارية ثم الوسط الخارجي يرافقه ظهور بثور كبيرة الحجم على سطح الجلد (حالة 4)	
الاستنتاج: **للفيروس حالتين يكون خاملا في حالة ل الخالطبيعية داخلايا العصبية وفي حالة ضعف جهاز مناعي يعاد تنشيط الفيروسHPS**	0.5
الشكل ب من الوثيقة 2 يمثل منحنيات بيانية لتغير نسبة الخلايا المناعية (LTc و LTh) بدلالة شدة الإضاءة UVB.: **في غياب الإضاءة : تقدر نسبة LTh ب 80 % و LTC ب 100%** **في وجود الإضاءة : بشدة متزايدة نسجل تناقص تدريجي في نسبة كل من الخلايا LTC و LTh حتى تكاد تنعدم في شدة الإضاءة 50 و إ**	0.5
الاستنتاج: **تراكيز المتزايدة للاضاءة UVB تثبط تمايز خلايا LT4وLT8**	
شكل ج من الوثيقة 2 جدول يلخص نتائج مخبرية حول تأثير UVB على الخلايا العارضة وطبيعة الوسائط الكيميائية (الأنترلوكين) المفرزة: **في غيا ب أشعة UVB نلاحظ افراز IL1 من طرف خلاليا عارضة مع ظهور الخلايا LTC والبلازمية وتراجع للاتهاب وغياب للفيروس** **عند تعريض الجلد الى الاشعة UVB تعمل الخيا العارضة (خلايا لنجرهانس) على افراز IL10فنسجل عدم ظهور الخلايا المنفذة مع عودة ظهور الالتهابات الجلدية والفيروس**	0.5 0.5
الاستنتاج : **تعمل الاشعة UVB على تحفيز افراز IL10 من طرف الخلايا العارضة والذي يعمل على كبح الرد المناعي النوعي**	
العلاقة بين العجز المناعي وتاثير الاشعة UVB: **تعمل الاشعة UVB على تحفيز الخلايا العارضة لافراز IL10 وعدم افراز IL1 ما يؤدي الى كبح الرد مناعي النوعي فلا يتم تمايز كل من LT4 و LT8 والبائية الى خلايا منفذة LTh و LTC و بلازمية هذا يسبب عجزا مناعيا لينتقل الفيروس من حالة سكون داخل الخلايا العصبية الى حالة نشاط وينتقل الى خلايا الجلد ليظهر على شكل بثور بذلك تظهر اعراض مرض الهربس.** **هذا ما يؤكد صحة الفرضية ف1: تعمل الإضاءة على تخريب (احداث خلل) في خلايا العارضة CPA فلا يتم عرض محدد مستضد على سطحها فتغيب مرحلة تعارف تحسيس(انتقاء) لخلايا LT4 وبالتالي يغيب تمايز لهذه الأخيرة ما ينتج عنه عدم تنشيط خلايا رد مناعي النوعي فيصاب فرد بعجز مناعي**	01
2-تستخدم الاشعة لكبح رد مناعي نوعي كعلاج من اجل كبح الجهاز مناعي في حالة الطعوم. **الجزء ثالث:** **مخطط تحصيلي** يوضح آلية تأثير الأشعة فوق البنفسجية UVB في كبح الاستجابة المناعية الخلوية، مما يسمح بنكسة الإصابة بفيروس الهربس.	0.5



0.5

01

0.25

0.5

01.25