najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

إمتحان الفصل الأول — **2020 – 2021**

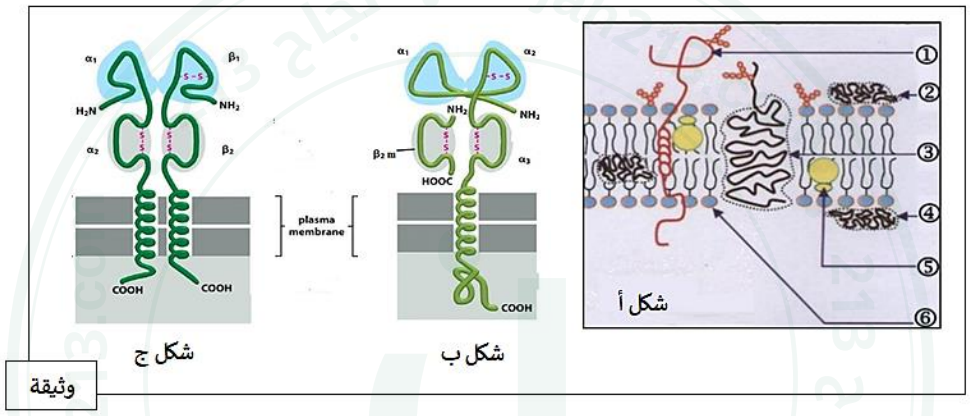
الشعبة : علوم تجريبية — **ثانوية مبارك الميلي – إيليزي** — **الأستاذ : زوايمية عصام**

اختبار في مادة : علوم الطبيعة و الحياة — **المدّة : 04 ساعات**

الموضوع :

التّمرين الأول : (05 نقاط)

يمثّل كل فرد وحدة بيولوجية **مستقلة** بذاتها، إذ تستطيع عضويته التمييز بين مكوّنات الذّات و اللّاذات ، حيث تؤدّي البروتينات الغشائية دوراً أساسياً في ذلك و لتوضيح هذا نقدّم الوثيقة التالية :



وثيقة

1- تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 6 ، ثم قارن بين الشكلين (ب) و (ج) في جدول .

2- انطلاقا من الوثيقة السابقة و معلوماتك ، اكتب نصاً علمياً توضّح فيه كيف تنفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة بها .

التّمرين الثاني : (07 نقاط)

تؤدي الإنزيمات دوراً فعّالا في حياة الكائنات الحية نظراً للوظائف العديدة التي تقوم بها و تختلف أدوارها باختلاف المواد التي تؤثر فيها .

الجزء الأوّل :

قد يحدث خلال عملية الهضم عدّة مشاكل نتيجة عدم تحّمل بعض المغذيات (l'intolérance alimentaire) .

كمثال ندرس في هذا الموضوع حالة عدم تحمّل النّشاء (l'intolérance a l'amidon) .

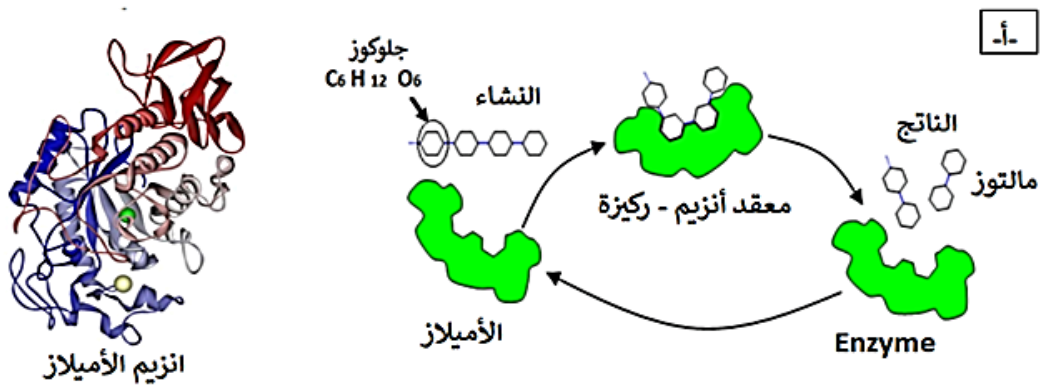
تظهر عند شخص يعاني من عدم تحمّل النشاء l'intolérance a l'amidon تشنّجات على مستوى المعدة ، انتفاخ و آلام البطن ، إنتاج مفرط للغازات ، التقيؤ، إسهال ... ، لفهم سبب المرض نقترح عليك هذه الدراسة التالية :

تُظهر الوثيقة (1) بنية وكيفية تأثير إنزيم الأميلاز المتواجد في اللّعاب على مادّة التفاعل و شروط عمله .

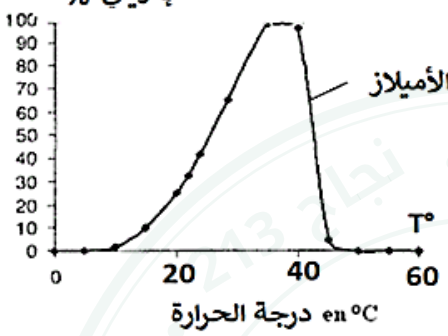
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

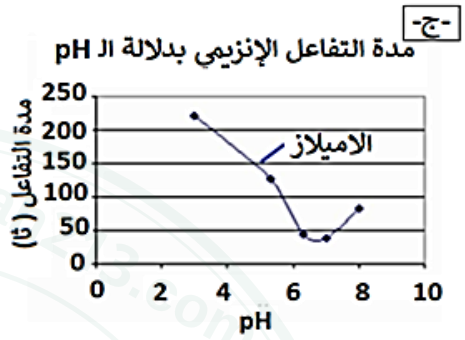
-أ-



-ب-



-ج-



-د-

الأنبوب	محتوى الأنبوب	تحليل الانابيب بمحلول فهلق + تسخين		
		ز0	ز0 + 15 دقيقة	ز 0+ 30 دقيقة
1	النشاء + الأميلاز	-	+	++
2	المالتوز	+++	+++	+++
3	السكروز + الأميلاز	-	-	-
4	النشاء + ماء	-	-	-
- غياب سكريات المرجعة + وجود سكريات مرجعة				

وثيقة 1

1- باستغلالك للوثيقة (1) استخرج مميزات إنزيم الأميلاز .
2- اقترح فرضيات تفسّر فيها عدم تحمّل النشاء عند بعض الأشخاص .

الجزء الثاني :

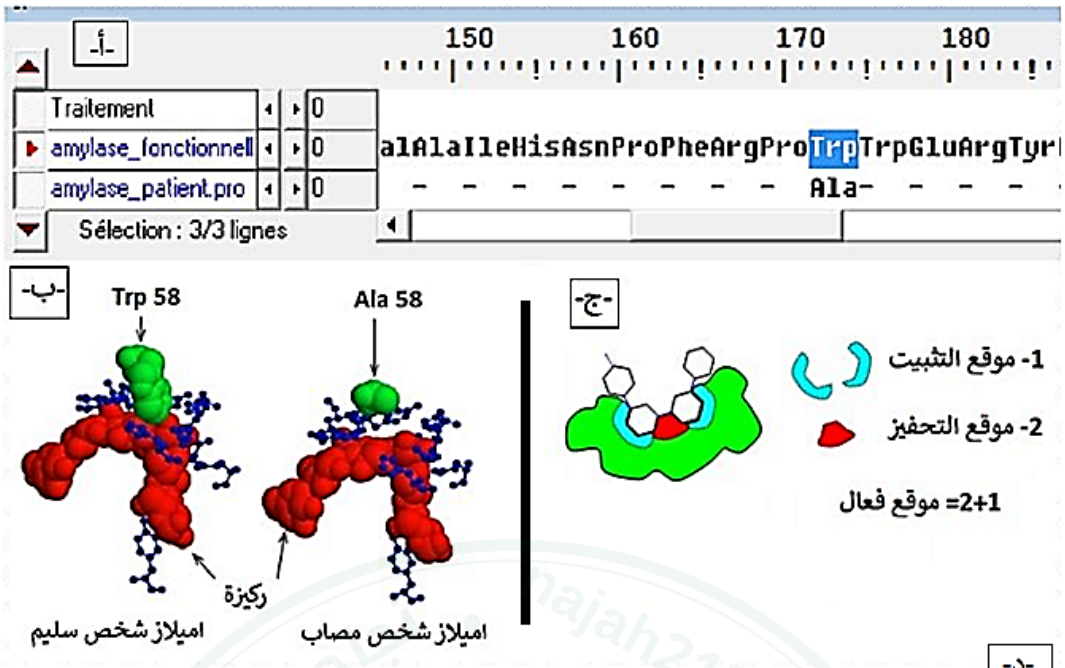
لفهم أعراض هذا المرض وعلاقته بهضم النّشاء و لتأكيد مدى صحّة الفرضيات نقدم لك الوثيقة (2) .

ملاحظة : تم تمثيل في برنامج الاناجين :

- الأميلاز اللعابي عند شخص غير مصاب : **amylase_ fonctionnelle .**
- الأميلاز اللعابي عند شخص يعاني من عدم تحمل النشاء : **amylase _patient.pro .**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



-د-

عدد الأحماض الأمينية	اميلاز العادي	اميلاز شخص مصاب
	496	496
حمض اميني رقم 58	Trp = تريبتوفان	Ala = الانين
مسافة الحمض الأميني رقم 58 عن الركيزة	3.8 A انغستروم	6.8 A انغستروم
سرعة النشاط الأنزيمي	1 (و إ)	0.005 (و إ) ى

وثيقة 2

1- باستغلال منطقي للمعطيات المقترحة في الموضوع ، اشرح سبب معاناة بعض الأشخاص من عدم قدرتهم على هضم النشاء .
2- ناقش العلاقة بين معطيات الوثيقة (2) و الحالة الصحية لشخص يعاني من عدم تحمّل النشاء l'intolérance a l'amidon لتؤكّد صحّة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا .
3- على ضوء ما توصّلت إليه قدّم نصيحة لشخص يعاني من مرض عدم تحمّل النشاء .

التمرين الثالث :(08نقاط)

تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بالذات و المكونات الغريبة عنها اللاذات، إلا انه توجد بعض جزيئات اللاذات التي تعجز العضوية عن القضاء عليها، لفهم آلية عمل الخلايا المناعية نقوم بالدراسة التالية:

الجزء الأوّل :

سمح الكشف الذي قام به طبيب على حالة أحمد بتأكيد أنّه مصاب بورم جلدي يسمى Sarcome de Kaposi و بمرض يسمى Zona حيث :

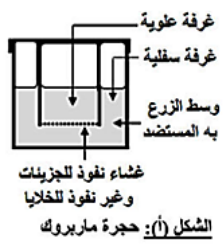
- Sarcome de Kaposi هو ورم جلدي يسببه فيروس HHV8 .
- Zona هو مرض جلدي ناتج عن فيروس VZV .

إنّ الأشخاص العاديين اللذين يملكون جهاز مناعي فعال ، يقاومون هذا الفيروس ببراعة (قادرين على القضاء على هذه الفيروسات) ، لفهم سبب عدم قدرة أحمد على مقاومة الفيروسات نقترح عليك النتائج التجريبية الموضّحة في الجدولين (1) و (2) من الوثيقة (1) ، حيث الجدول (1) يوضح كميّة الأجسام المضادة لحالات مختلفة ، أمّا الجدول (2) فيمثل نتائج تجريبية لإختبار ماربروك (Marbrook) على لمفاويات أحمد ، حيث تُأخذ منه خلايا لمفاوية مختلفة محسّسة بعد حضنها مع المستضد في حجرة زراعة ماربروك المبينة في الشكل (أ) من الوثيقة (1) ، ثم نقوم بترشيح وسط الزرع و تُعرض الرّشاحة المتحصل عليها على مستضدات HHV8 و VZV .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الجدول (1)	كمية الأجسام المضادة ضد HHV8 (UI/ml)	كمية الأجسام المضادة ضد VZV (UI/ml)
عند أحمد	2	10
شخص لم يصاب بالفيروسين	0	0
شخص مصاب بفيروس HHV8	64	0
شخص مصاب بفيروس VZV	0	300



الشكل (أ): حجرة ماربروك

الجدول (2)		التجربة (1)		التجربة (2)		التجربة (3)	
الشروط التجريبية	الخلايا الموضوعة في الغرفة العلوية	لا توجد		لا توجد		LT4	
	الخلايا الموضوعة في الغرفة السفلية	LB		LT4 + LB		LB	
	نوع المستضد في وسط الزرع	HHV8	VZV	HHV8	VZV	HHV8	VZV
النتائج	ارتصاص مع VZV	غياب	غياب	غياب	وجود	غياب	وجود
	ارتصاص مع HHV8	غياب	غياب	وجود	غياب	وجود	غياب

وثيقة 1

1- من خلال **تحليلك** لنتائج الجدول (1) من الوثيقة (1) **اقترح فرضيتين** توضّحان سبب عدم قدرة أحمد على مقاومة الفيروسين HHV8 و VZV .

2- باستغلال نتائج الجدول (2) من الوثيقة (1) **وضّح العلاقة** الموجودة بين LB و LT4 .

الجزء الثاني :

للتأكّد من صحّة الفرضيتين المقترحتين في الجزء السّابق نقوم بقياس كمية LT4 في الأعضاء المحيطية عند مجموعة من الأشخاص ، النتائج موضّحة في الجدول (1) من الوثيقة (2) .

إنّ مهاجمة الفيروس للخلية المستهدفة يتمّ بواسطة بعض بروتيناته الغشائية (المحددات المستضدية) مع بعض البروتينات الغشائية للخلية المستهدفة (المصابة) ، يبيّن الجدول (2) من الوثيقة (2) طريقة تأثير بعض الفيروسات على الخلايا المستهدفة .

الجدول (1)	كمية اللمفاويات LT4 في الأعضاء المحيطية
عند الشخص السليم	10^9X 290
عند أشخاص مصابين بفيروس HHV8 أو بفيروس VZV	10^{13}X300
عند أحمد	اقل من 10^9X 100

الجدول (2)	المحددات المستضدية	البروتينات الغشائية للخلايا المستهدفة	نوع الخلايا المصابة
HHV8	غليكوبروتين RGD	مستقبل a3b1 أو avb3	خلايا البشرة
VZV	غليكوبروتين مانوز 6 فوسفات	مستقبل نوعي	الخلايا العصبية للجلد
VIH	غليكوبروتين GP120	المؤشر CD4	خلايا LT4

وثيقة 2

1- **قارن** بين نتائج الجدول (1) من الوثيقة (2) .

2- **اعتماداً** على نتائج الجدولين (1) و (2) من الوثيقة (2) و **باستدلال منطقي ، فسّر** الحالة المرضية لأحمد و سبب عدم قدرته على مقاومة الفيروسات **معلّلا** بذلك صحّة إحدى الفرضيتين المقترحتين في الجزء الأول من التّمرين .

3- **استنتج** نوع الإستجابة المناعية ضدّ فيروس HHV8 و VZV مع **التّعليل .**

الجزء الثالث : من خلال ما سبق و معلوماتك ، انجز **رسم تخطيطي وظيفي** شامل يوضّح مراحل الإستجابة المناعية المؤدية إلى إقصاء الفيروسين HHV8 و VZV .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

المستوى : 3 علوم تجريبية — مديرية التربـــية لولاية إيليزي — التاريخ : ..../2021/03
ثانوية مبارك الميلي - إيليزي — تصحيح الاختبار الأول في مادة علوم الطبيعة و الحياة

التصحيح النموذجي المختصر و سلم التنقيط

رقم السؤال	عناصر الإجابـــة	سلم التنقيط
التمرين الأول: 05ن	**1-ا-كتابة البيانات:** 1-غليكوبروتين — 2 -بروتين سطحي خارجي 3-بروتين ضمني — 4- بروتين سطحي داخلي 5-كولسترول — 6-فوسفوليبيد **المقارنة بين الشكلين (ب) و(ج) في جدول:**	6*0.125 **0.75ن**
	الاستنتاج: جزيئات HLAI و HLAII ذات طبيعة غليكوبروتينية تختلف من حيث نوع و طول السلاسل البيتيدية المنطقة المتغيرة المنطقة الثابتة التواجد على سطح الخلايا. تلعب دورا في التمييز بين مكونات الذات و اللاذات.	**0.50ن**
	2- النص العلمي: **مقدمة:** تتحدد الهوية البيولوجية بجملة من المحددات الغشائية وهي جزيئات ذات طبيعة غليكوبروتينية تتواجد على سطح جميع الخلايا . -كيف تنفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة بها؟	**0.50ن**
	العرض: تتحدد جزيئات الذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجيـــة و تعرف باسم: نظام معقد التوافق النسيجي الرئيسي Complexe Majeur d'histocompatibilité CMH نظاما الـ ABO و ال Rh 1-**نظام CMH** هو جزء من الذخيرة الوراثية، تشفر مورثاته لمجموع الجزيئات الغشائية (HLA)المحددة للذات.	**0.75ن**
	*تصنف جزيئات الـ CMH إلى قسمين:CMH الصنفI وCMH الصنفII *يملك كل فرد تركيبة خاصة لـCMH يحددها التركيب الاليلي للمورثات المشفرة لهذه الجزيئات. *تحدد هذه الجزيئات قبول الطعم من رفضه.	**0.50ن**
	2-نظاما الـ ABO و ال Rh *تتركب مؤشرات الزمر الدموية بتدخل إنزيمات مشفرة بمورثات.يحدد الإنزيم نوع المؤشر الغشائي الذي يركب و منه نوع الزمرة الدموية. *يحدد كل نمط ظاهري (كل زمرة دموية) بنمط وراثي محدد. عامل الريزوس(Rh) يحدد ببروتين غشائي نوعي يدعى : المستضد (D) *تتوضع هذه الجزيئات على الغشاء الهيولي للكريات الحمراء.	**0.25ن**
	خاتمة: أن هذه الجزيئات(**نظامCMH (معقد التوافق النسيجي) نظام ABO**) تحدد الذات من اللاذات حيث يحظى الذات بالتسامح المناعي بينما يولد اللاذات رد فعل مناعي.	**0.50ن**

أوجه المقارنة	HLAI	HLAII
نوع السلاسل البيتيدية	ألفا+2mB	ألفا+بيتا
طول السلاسل البيتيدية	ألفا اكبر من B 2m	متساويتين في الطول
المنطقة المتغيرة	تتكون من الفا1+الفا2	تتكون من الفا1+بيتا1
المنطقة الثابتة	الفا3+2mB	الفا2+ بيتا2
التواجد	على سطح جميع الخلايا ذات النواة	يتواجد على سطح بعض الخلايا المناعية البلعميات واللمفاويات

10*0.125
01.25ن

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني : (07ن)	**التمرين الثاني :** **الجزء الأول :** **-1- مميزات انزيم الأميلاز:** **تظهر الوثيقة -1-أ-:** ان انزيم الأميلاز ذو طبيعة بروتينية، مستواه البنائي ثالثي، يحتوي على موقعه الفعال، شكله متكامل مع شكل الركيزة وهي النشاء، وينشط التفاعل التفكيك، يفكك الركيزة = النشاء إلى وحدات سكرية ثنائية هي المالتوز. **تظهر الوثيقة -1-ب-** ان نشاط الإنزيم يتأثر بدرجة الحرارة حيث يكون نشاطه اعظمي في حوالي 37م°، فكلما ابتعدنا عن هذه القيمة نقص نشاطه حتى الانعدام. **كما تظهر الوثيقة -1-ج-** ان نشاط انزيم الأميلاز يتأثر بدرجة pH الوسط، حيث يكون نشاطه اعظمي في pH = 7، فكلما ابتعدنا عن هذه القيمة نقص نشاطه. **كما تظهر الوثيقة -1-د-** بعض التجارب تظهر شروط عمله حيث: تعتبر التجربة رقم -1- تجربة شاهدة، **التجربة -2- :** تبين ان المالتوز من السكريات المرجعة لمحلول فهلنك وهو سكر ثنائي **من مقارنة -1- مع -3-:** السكروز ليست من السكريات المرجعة لمحلول فهلنك وليست ركيزة للأنزيم الأميلاز. و منه: للأنزيم تخصص نوعي تجاه الركيزة و ركيزته هي النشاء. **من مقارنة -1- مع -4-:** بعد 30 دقيقة لا يتم اماهة النشاء الى سكريات مرجعة في غياب الإنزيم. منه : الإنزيم يحفز = يسرع تفاعل اماهة النشاء . تكون بذلك مميزات انزيم الأميلاز: ذو طبيعة بروتينية، يحفز تفاعل هدم، موقعه الفعال متكامل مع الركيزة، له تخصص نوعي تجاه الركيزة، يكون نشاطه اعظمي في pH = 7 و في درجة الحرارة 37م°. **الفرضيات:** ان انزيم الأميلاز من طبيعة بروتينية، فتصنيعه تتحكم فيه مورثة -تتابع دقيق في النيكليوتيدات- فتكون الفرضيات: - غياب الإنزيم لغياب المورثة المسؤولة عن تركيب الإنزيم عند هؤلاء الأشخاص. - انزيم غير وظيفي لحدوث خلل على مستوى المورثة المسؤولة عن تركيب الأنزيم عند هؤلاء الأشخاص. ثانيا: يظهر برنامج الأناجين ان هناك اختلاف في حمض أميني واحد رقم 58 (3/174) في السلسلة الببتيدية حيث عند الشخص غير مصاب هو التربتوفان و عند المصاب هو الألانين.	6*0.125 **0.75ن** **0.25ن** **0.25ن** **0.25ن** **0.25ن** **0.25ن** **0.50** **0.25ن** **0.25ن** **0.25ن** **0.25ن** **0.50ن** **0.50ن** **0.50ن**
التمرين الثالث : (08ن)	كما يظهر برنامج الراستوب ان الحمض الأميني الـ Ala يقع في الموقع الفعال لأنزيم الأميلاز، وانه بعيد عن الركيزة عكس التربتوفان الذي يظهر تقريبا ملاصقا للركيزة. اما عن الشكل -ج- فيظهر ان الموقع الفعال يحمل موقعين موقع تثبيت الركيزة وموقع تحفيز التفاعل. **فهل هذا الحمض الأميني (حمض اميني رقم 58) يدخل ضمن الاحماض المسؤولة عن تثبيت الركيزة ام المسؤولة عن تحفيز تفاعل التفكيك للركيزة؟** يظهر جدول الوثيقة -2- مقارنة بين الإنزيمين: في الحالتين عدد الأحماض الأمينية في الإنزيمين هو 496، الإختلاف الوحيد هو في الحمض الأميني 58 ، كما تبين كذلك ان المسافة بين الحمض الأميني تريبتوفان مع الركيزة هي A3.8 عند انزيم الشخص العادي غير مصاب، بينما مسافة بين الألانين مع الركيزة هي A6.8 عند انزيم الشخص المصاب، حيث بعد المسافة بين الحمض الأميني والركيزة يؤدي إلى عدم تثبيتها و بالتالي عدم إماهتها . كما يظهر ان نشاط الإنزيم العادي يكون 1 و إ، بينما يكون النشاط الإنزيمي عند المصاب يقدر بـ 0.05 و إ، مما يدل على ان نشاط الإنزيم ضعيف جدا، لكن غير منعدم. أي ان في حالة تثبيت الركيزة يحدث النشاط الإنزيمي رغم كونه ضعيف جدا، فهذا يدل على سلامة موقع التحفيز. فالحمض الاميني المتغير إذن يقع ضمن الأحماض المسؤولة عن تثبيت الركيزة، أي في موقع التثبيت، فيصعب تثبيت الركيزة لإماهتها = تفكيكيها، مما يؤدي إلى صعوبة هضم النشاء عند المصابين .	**0.25ن** **0.25ن** **0.50ن** **0.50ن** **0.50ن**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

2-مناقشة العلاقة بين معطيات الوثيقة (2) و الحالة الصحية **لشخص يعاني من عدم تحمل النشاء l'intolérance a l'amidon** لتأكيد صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا:

من خلال ما سبق نجد أن إنزيم الأميلاز اللعابي غير طبيعي مما يؤدي إلى صعوبة في تثبيت النشاء وبالتالي صعوبة في اماهته مما يؤدي إلى صعوبة في هضم النشاء فتظهر عند شخص يعاني من عدم تحمل النشاء l'intolérance a l'amidon تشنجات على مستوى المعدة، انتفاخ و آلام البطن، إنتاج مفرط للغازات ، التقيا، إسهال .....، **0.25ن** **0.25ن** **0.25ن**

وهو ما يؤكد صحة الفرضية 2 و ينفي صحة الفرضية 1 . **0.25ن**

3-على ضوء ما توصلت إليه **قدم نصيحة** لشخص يعاني من مرض عدم تحمل النشاء. **0.25ن**

-حمية غذائية خالية من النشاء.

-تناول أدوية تساعد على هضم النشاء.

التمرين الثالث : (08ن)

الجزء الأول :

1- تحليل نتائج الجدول (1) :

يمثل الجدول (1) كمية الأجسام المضادة ضد HHV8 و VZV عند شخص غير مصاب بالفيروسين و أحمد وشخصين آخرين كل منهما مصاب بأحد الفيروسين .

عند أحمد كمية الأجسام المضادة ضد الفيروسين منخفضة جدا و تنعدم عن الشخص غير المصاب بهما ، عند الشخص المصاب بفيروس HHV8 فتكون كمية الأجسام المضادة ضد HHV8 مرتفعة نوعا ما و تقدر بحوالي 65 (UI/ml) في حين تكون كمية الأجسام المضادة ضد VZV منعدمة عنده ، أما الشخص المصاب بفيروس VZV فتكون كمية الأجسام المضادة ضد VZV عنده مرتفعة و تقدر حوالي 300 (UI/ml) في حين تنعدم عنده الأجسام المضادة ضد HHV8 . **0.75ن**

الاستنتاج : الأجسام المضادة نوعية تنتج ضد مستضد معين عند غزوه للعضوية

نسبتها ضعيفة جدا عند أحمد **0.25ن**

الفرضيتين :

ف1 : « وجود خلل بنيوي ووظيفي في الخلايا اللمفاوية البائية LB» . **0.5ن**

ف2 : « عدم إنتاج LT4 مما يسبب ضعف الاستجابة المناعية النوعية المكتسبة » **0.5ن**

2- توضيح العلاقة الموجودة بين اللمفاويات LB و LT4 :

من خلال نتائج الجدول (2) نلاحظ أنه يحدث ارتصاص معتبر مع الفيروسين عند وجود LB و LT4 سواء في غرفة واحدة (التجربة 2) أو في غرفتين مفصولتين بغشاء نفوذ (التجربة 3) حيث يكون إنتاج الأجسام المضادة بكمية معتبرة ضد كل فيروس وذلك لإنتاج LT4 للانترلوكين 2 عكس التجربة (1) التي تنتج فيها الأجسام المضادة ضد الفيروسين بكميات ضئيلة جدا لغياب LT4 و بالتالي غياب الأنترلوكين 2 ، هذا يدل على أن إنتاج الأجسام المضادة ضد HHV8 و VZV يتطلب تعاونا مناعيا خلويا بين الـ LT4 و الـ LB وذلك بإفراز LT4 للانترلوكين 2 المحفز لـ LB على التكاثر و التمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة . **0.50ن** **0.50ن**

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

الجزء الثاني :

1– المقارنة بين نتائج الجدول (1) من الوثيقة (2) : — 0.75ن

يمثل الجدول كمية الـ LT4 في الأعضاء المحيطية عن أحمد و شخص سليم وشخصين مصابين بـ HHV8 أو VZV:
كمية الـ LT4 عند الشخص السليم متوسطة وتقدر بـ 290 . 10^9 وهي عادية لعدم حدوث استجابة مناعية بينما عند الشخصين المصابين بأحد الفيروسين فتكون كمية الـ LT4 مرتفعة و تقدر بـ 300 . 10^{13} لحدوث استجابة مناعية أما عند أحمد فتكون كمية الأجسام المضادة ضعيفة جدا و تقدر 100.10^9. — 0.25ن

استنتاج : كمية الـ LT4 ضعيفة جدا بشكل غير عادي عند أحمد (أقل من 200 خلية)

2– تفسير الحالة المرضية لأحمد اعتمادا على نتائج الجدولين : — 01ن

يعود العجز المناعي عند أحمد إلى الانخفاض الشديد في كمية الـ LT4 و بالتالي ضعف إفراز الأنترلوكين 2 (IL2) فيحدث تحفيز ضعيف الـ LT4 و بالتالي تكاثرها و تمايزها يكون ضعيف فينتج عدد قليل جدا من الخلايا البلازمية مما يؤدي إلى إنتاج ضعيف جدا للأجسام المضادة ضد كل من HHV8 و VZV و كذلك تحفيز ضعيف على الخلايا LT8 المسؤولة عن الاستجابة الخلوية أي إنتاج ضعيف لـ LTC التي تهدم الخلايا المصابة بالفيروسات ...

سبب وجود عدد قليل جدا من الـ LT4 عند أحمد هو إصابته بفيروس السيدا الذي يستهدفها و بالتالي أحمد مصاب بالايدز .

وعليه الفرضية الصحيحة هي الثانية لإنتاج LT4 بأعداد قليلة جدا . — 0.25ن

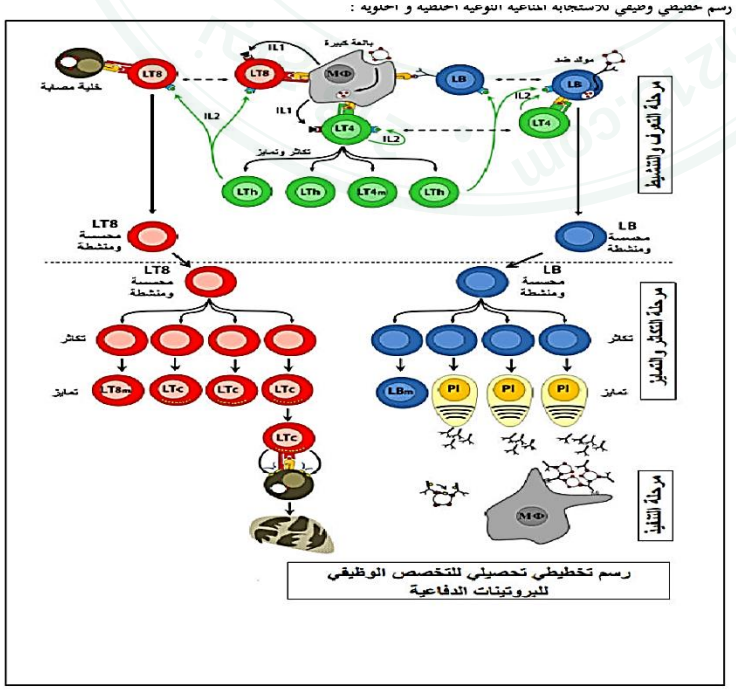
3_ نوع الاستجابة المناعية ضد الفيروسين مع التعليل :

– استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية : لأن الجدول (1) من الوثيقة (2) يبين وجود أجسام مضادة ضد الفيروسين معا . — 0.50ن

– استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلوية : لأن الجدول (2) من الوثيقة (2) يبين أن الفيروسات التي أصابت أحمد تستهدف خلايا فتصبح خلايا مصابة مما يتطلب تخريبها من طرف الـ LTC الناتجة عن تكاثر و تمايز الـ LT8 — 0.50ن

الجزء الثالث

رسم تخطيطي وظيفي للاستجابة المناعية النوعية الخلطية و الخلوية :



رسم تخطيطي تحصيلي للتخصص الوظيفي للبروتينات الدفاعية

— 0.75ن — 0.50ن — 0.5ن

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com