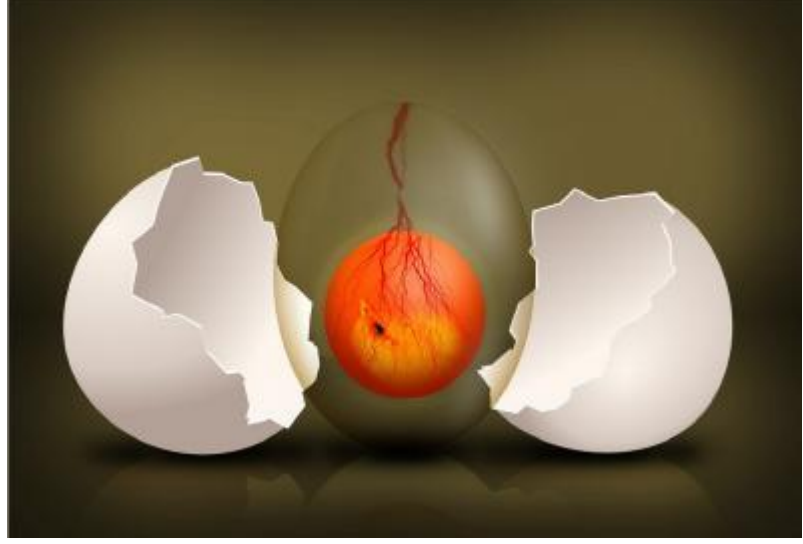


## بحث عن: ما هو دور البروتينات في الدفاع عن الذات؟

### البروتينات والدفاع عن الذات



### ما هو دور البروتينات في الدفاع عن الذات؟

يعتبر الذات مجموع جزيئات الناتجة من التعبير المورثي والتي تمثل الهوية البيولوجية للفرد. لكن، هو دور البروتينات في الدفاع عن الذات؟ وتتمثل في البروتينات السكرية المتواجدة في الغشاء البلازمي وتميز منها :  
**1/ نظام معقد توافق النسيجي CMH و HLA له مميزات خاصة نذكرها :**  
\*بروتينات مرمزة بعدة مورثات متجاورة ومرتبطة ومتنوعة وغياب السيادة بينها وهذا ما يضعف احتمال تشابه بروتينات CMH لفردين ليس لهما علاقة قرابة .  
بنية الغشاء البلازمي: يتكون من طبقتين من فوسفوليبيد تتخللها بروتينات مختلفة الأحجام ومتباينة الأوضاع وغير مستقرة. تتنوع المكونات الغشائية واختلاف طبيعتها الكيميائية وأشكالها تكسب الغشاء ميزة الفسيفساء مانع ومن خصائص الغشاء البلازمي :

نفوذ / حساس / مرن / تعارف

اللية الدفاع العضوية : تدافع العضوية عن نفسها بنوعين من التفاعلات:

1/ تفاعل مناعي ذو وساطة خلوية : يتم بإنتاج أجسام مضادة

المركبة والمفرزة من قبل خلايا بلازمية مصلية والناتجة من تمايز خلايا لمفاوية B الناتجة من نخاع العظم .

2/ تفاعل مناعي ذو وساطة خلوية : يتم بإنتاج خلايا لمفاوية T السمية .

1\*دراسة التفاعل المناعي الخلوي: يتوقف على إنتاج أجسام مضادة من نوع IgG

مميزاته :الاكتساب -النقل - النوعية

- بنية الجسم المضاد :

- تشكيل المعقد المناعي ومصيره

- تخزين المستضد بتدخل المتمم

### الحصيلة المعرفية:

يسبب دخول جزيئات غريبة في بعض الحالات إلى العضوية (المستضد) إنتاج مكثف لجزيئات تختص بالدفاع عن

الذات تدعى بالأجسام المضادة .

ترتبط الأجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرضت إنتاجها .

الأجسام المضادة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تنتمي إلى مجموعة الغلوبولينات المناعية .

\*يتكون الجسم المضاد من أربع سلاسل بيبتيديّة سلسلتين خفيفتين وسلسلتين ثقيلتين .تتصل السلاسل الثقيلة بالسلاسل الخفيفة عن طريق جسور ثنائية الكبريت كما تتصل السلاسل الثقيلة فيما بينها بواسطة جسور ثنائية الكبريت . تحتوي كل سلسلة من سلاسل الجسم المضاد على منطقة متغيرة (موقع تثبيت المستضد) ومنطقة ثابتة (مسؤولة عن مناطق التنفيذ) يملك الجسم المضاد موقعين لتثبيت المحددات المستضدية تشكلها نهايات السلاسل الخفيفة والثقيلة للمناطق المتغيرة .

يرتبط المستضد بالجسم المضاد ارتباطاً نوعياً في موقع التثبيت ويشكلان معاً معقد مستضد \_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 البلعمة بعدة مراحل :

- 1-يُنْتَبِث المعقد المناعي على المستقبلات العشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وبين موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت للجسم المضاد .
  - 2-يحاط المناعي بثنية غشائية .
  - 3-يتشكل حويصل اقتناص يحوي المعقد المناعي .
  - 4-يخرب المعقد المناعي بأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الاقتناص .
- مصدر الأجسام المضادة :تنتج AC من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير و هيولة كثيفة وجهاز غولجى نامي وشبكة هيولية متطورة . والناجئة من تمايز الخلايا للمفاوية B في نخاع العظم وتكتسب كفاءتها المناعية

هناك بتركيب مستقبلات غشائية تتمثل في جزيئات IGS يؤد يتعرف الخلايا للمفاوية B على المستضد إلى إنتاج لمة من الخلايا للمفاوية B تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة بنيوية مع محددات المستضد .يطراً على الخلايا للمفاوية المنتخبة أو المنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (بلازمية) منتجة أجسام مضادة نوعية بالإضافة إلى Bm .

2- دراسة التفاعل المناعي الخلوي: رد فعل مناعي خلوي TC

-حقن اناتوكسين السل BCG

تتعرف الخلايا للمفاوية السمية TC على المستضد النوعي بواسطة مستقبلات غشائية مكملة لمحددات المستضد(تكامل بنيوي) حيث يثير تماس TC مع المستضد بإفراز بروتين (البرفورين) الذي يعمل على تخريب غشاء الخلايا المصابة بتشكيل ثقب مؤدية إلى انحلالها.

مصدر الخلايا للمفاوية TC :تنتج خلايا TC من تمايز صنف من الخلايا للمفاوية (LT8) T الحاملة لمؤشر الـ CD8. تتشكل الخلايا للمفاوية LT8 في نخاع العظم وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة التيموسية. يتم انتخاب الخلايا للمفاوية المتخصصة ضد بيبتيدي مستضد عند التماس. حيث تتكاثر الخلايا للمفاوية المنتخبة وتشكل لمة من الخلايا للمفاوية TC تمتلك نفس المستقبل الغشائي .

ملاحظة: CD4 جزيئات غليكوبروتينية وهي مؤشرات الخلايا للمفاوية T4 المفرز للأنترلوكين .

CD8 هي مؤشرات لـ T8. (HLA1مستقبل T8 و HLA2 مستقبل T4) .

\* مؤشرات الزمر الدموية:تحتوي أغشية الكريات الحمراء على جزيئات تميز الزمر ABO و الريزوس .

أ/ الزمر الدموية A B O: تحدد الزمر الدموية ABO بمعاملة كريات دم حمراء بمصل يحتوي على أجسام مضادة يحدث ارتباطاً بالجسام المضادة بالمستضدات الغشائية الموافقة لها المتواجدة على سطح غشاء الكريات الحمراء فيؤدي إلى تجمعها بتشكيل معقدات .

ب/ المقارنة بين المستضدات الغشائية في نظام الزمر الدموية ABO و مصدرها :

تعتبر المستضدات الغشائية للزمر الدموية جزيئات غليكوبروتينية متواجدة على غشاء الكريات الحمراء تحتوي نهايتها على جزء سكري نهايتها مسؤولة على خصوصية كل زمرة .

ج/ عامل الريزوس ويقال عن الشخص أنه موجب الريزوس +Rh إذا كان حاملاً على سطح كرياتته الحمراء جزيئة بروتينية تعرف بمولد الضد D (يتحكم في ظهورها مورثة D سائدة محمولة على الصبغي رقم 1 أما الشخص سالب الريزوس -Rh لا يحمل مولد الضد D .

### \*سبب فقدان المناعة المكتسبة ( فيروس السيدا VIH ) :

**السيدا مرض العصر** وهو خطير جدا لعدم وجود علاج فعال تم العثور عليه في الدم والسائل المنوي ينتقل الفيروس بالطرق التالية:

علاقات جنسية غير مشروعة – حقن الدم – الرضاعة الطبيعية (أم مصابة بالفيروس)  
يغزو الفيروس بشك انتقائي الخلايا للمفاوية T4 ويعود إلى إمكانية حدوث تكامل بنوي بين البروتين السطحي يوجد على غشاء الفيروس يدعى بـ GP120 والمستقبل النوعي الخاص بالخلية T4 الذي يسمى CD4 كما تبينه الوثيقة التالية :

وبهذا التكامل البنوي يمر محتوى الفيروس (بروتين + مادة وراثية للفيروس ARN) داخل الخلية T4 حيث يقوم أنزيم الفيروس بالنسخ العكسي لـ ARN إلى ADN الذي يندمج ضمن ADN خلية T4 المضيفة.  
تستنسخ قطعة ADN المدمجة ويتم تكون ARN الفيروس من جديد وبروتينات تنتشر بشكل جسيمات فيروسية ضمن الخلية المضيفة T4 يتكاثر الفيروس بهذه الطريقة وبأعداد هائلة تسبب انفجار وتحلل الخلية T4 وموتها.  
سؤال: ما هي سبل المعالجة الممكنة عمليا .  
الجواب: استعمال الأدوية و التوعية.

### دور البروتينات في الدفاع عن الذات 63 سؤال و جواب

#### النشاط 01 : تذكير بالمكتسبات

- 1 كيف تتصدى العضوية للأجسام الغريبة؟ بنوعين من الاستجابة المناعية:  
الاستجابة المناعية اللانوعية: تشمل خطين دفاعيين:  
o الخط الدفاعي الأول: الحواجز (الموانع) الدفاعية الطبيعية.  
o الخط الدفاعي الثاني: الرد الالتهابي.  
الاستجابة المناعية النوعية: تمثل الخط الدفاعي الثالث وهي نوعان:  
o استجابة مناعية خلوية: تتدخل فيها الخلايا البلازمية بإنتاج الأجسام المضادة.  
o استجابة مناعية خلوية: تتدخل فيها للمفاويات LTC .
- 2 لماذا يسمى النوع الأول بالاستجابة اللانوعية؟ لأنها لا تختص بنوع محدد من الأجسام الغريبة وتتخلص من كل المستضدات بنفس الكيفية. وتسمى كذلك بالمناعة الطبيعية أو الفطرية لأن العناصر المتدخلة فيها موجودة في العضوية قبل دخول المستضد.
- 3 لماذا يسمى النوع الثاني بالاستجابة النوعية؟ لأن كل استجابة تختص بنوع محدد من المستضدات حرض على إثارتها.

#### النشاط 02 : الذات واللذات

- 3 ما الهدف من تجربة الوسم المناعي (الفلورة المناعية)؟ تحديد مناطق تتركز الجزيئات البروتينية المحددة للذات من اللذات.
- 4 ما هو دور الغشاء الهولي في الدفاع عن الذات؟ يحمل الغشاء الهولي بروتينات غشائية خاصة محددة للذات ويفضلها يراقب ويتعرف على الجزيئات الغريبة التي يمكن أن تخترقه.
- 5 ما هي الخواص الفيزيائية للغشاء الهولي؟ يتميز الغشاء الهولي بميزتين فيزيائيتين أساسيتين: 1 فسيفسائي: لأنه يتكون من جزيئات متنوعة مختلفة الأحجام و الأوضاع و الطبيعة الكيميائية. 2 مانع: لأن جزيئاته الغشائية غير مستقرة تتحرك باستمرار.
- 6 صف تجربة التهجين الخلوي.
- التجربة: بتقنية خاصة، ندمج خليتين مختلفتين (خلية فأر و خلية إنسان مثلا) بحيث تكون البروتينات الغشائية لأحد الخليتين مرتبطة بأجسام مضادة مفلورة بلون معين والبروتينات الغشائية للخلية الأخرى مرتبطة بأجسام مضادة مفلورة بلون آخر.
- الملاحظة: بعد اندماج الخليتين، نلاحظ توزع الفلورة بانتظام حول الخلية الكبيرة الهجينة الناتجة عن اندماج الخليتين.
- النتيجة: بروتينات الغشاء الهولي غير ثابتة بل هي في حركة دائمة مما يكسبه خاصية الميوعة.
- 7 ما الهدف من تجربة التهجين الخلوي؟ إثبات خاصية الميوعة للغشاء الهولي.
- 8 بين تجربتي الطبيعة الكيميائية للجزيئات المحددة للذات؟ وصف تجربة معالجة خلية لمفاوية بالإنزيم غليكوسيداز.

9 عرف مورثات ال CMH . مجموعة من المورثات تُشرف على إنتاج بروتينات غشائية مُح دة للذات تُدعى ال HLA .

10 عرف ال HLA . جزيئات غشائية ذات طبيعة غليكوبروتينية ناتجة عن التعبير المورثي لمورثات ال CMH دورها التمييز بين الذات واللذات (ال HLA جزيئات خاصة بالإنسان، وتسمى عند الكائنات الأخرى: جزيئات ال CMH).

ملاحظة: تشمل عبارة "معقد ال CMH" كل من المورثات والجزيئات.

11 بماذا تتميز مورثات ال CMH ؟ تتميز مورثات ال CMH بثلاث ميزات: 1 عدد كبير من الأليلات (تنوع كبير)، 2 لا توجد سيادة بين الأليلات، 3 مرتبطة ومقاربة على الصبغي.

ملاحظة: إذا طلب تفسير اختلاف ال CMH ، اختلاف ال HLA ورفض الطعم، فإننا نفسرها بالميزات الثلاث لمورثات ال CMH .

12 فسر اختلاف جزيئات ال HLA من شخص لآخر. لأن مورثات ال CMH التي تُشرف على إنتاج جزيئات ال HLA تتميز ب:

1 عدد كبير من الأليلات، 2 لا توجد سيادة بينها، 3 مرتبطة و مقاربة على الصبغي، وبالتالي تنتج جزيئات HLA مختلفة من شخص لآخر.

13 فسر رفض الطعم بين الأشخاص؟ كل شخص يتميز ب CMH معين لأن كل مورثة من مورثاته لها عدد كبير من الأليلات ولا وجد سيادة بينها ومرتبطة ومقاربة على الصبغي، وبالتالي تنوع ال HLA بين الأفراد، مما يفسر رفض الطعم.

14 فسر اختلاف الزمر الدموية. يعود اختلاف الزمر الدموية إلى اختلاف نوع السكر السادس المرتبط بالجزيئة القاعدية المميزة للزمر الدموية.

15 عرف الأليل. هو شكل من أشكال المورثة.

معلومة 1 : يمكن أن يكون للمورثة الواحدة عدد كبير من الأليلات يصل ال 50 ، ولكن كل فرد لا يحمل إلا أليلين فقط لكل مورثة يُحملان على الصبغيين المتماثلين (أحدهما آت من الأب والآخر من الأم).

بالمعقد ال CMH والنظام ABO والنظام Rh ، وهي تمثل بطاقة الهوية البيولوجية للفرد.

17 عرف اللذات. مجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.

**الأنشطة 03 ، 04 ، 05 : الاستجابة المناعية الخلطية**

18 لماذا تسمى بالاستجابة الخلطية؟ لأنها تتم بتدخل جزيئات (أجسام مضادة) تنتقل في السوائل الخلطية للعضوية (المصل واللمف أساسا).

19 ما الهدف من تجربة الانتشار المناعي (أوشترلوني)؟ تثبت خاصية النوعية للأجسام المضادة اتجاه المستضد الذي حرض إنتاجها.

20 غلوبولين تنتجها الخلايا البلازمية، ترتبط نوعيا بالمستضدات وتشكل معقدات δ عرف الجسم المضاد. جزيئة بروتينية من النوع مناعية تعدل من سميتها.

معلومة 2 : الأجسام المضادة عالية التخصص اتجاه المستضد الذي حرض إنتاجها، ومع ذلك يمكنها الارتباط مع مستضد آخر ذو بنية مشابهة.

معلومة 3 : توجد نوعين من الأجسام المضادة: أجسام مضادة حرة تسبح في المصل (مصلية) و أجسام مضادة مرتبطة بأغشية

الخلايا (غشائية).

تصنف الأجسام المضادة إلى خمسة أنواع تتركب كلها من نفس الوحدة (بنية على شكل حرف Y تتركب من سلسلتين خفيفتين

وسلسلتين ثقيلتين ترتبط بجسور ثنائية الكبريت). يختلف عدد الوحدات من جسم مضاد لآخر، كما أن هذه الوحدات تختلف في طول

السلاسل الثقيلة والخفيفة وعدد الجسور الكبريتية. وبعض الأجسام المضادة ترتبط بالخلايا البالعة وتنشط عناصر المتمم

والبعض الآخر لا تقوم بذلك.

الجسم المضاد IgG : يتكون من بنية واحدة Y ويمثل 75 % من الأجسام المضادة المصلية. يرتبط بمختلف المستضدات ويشكل

معقدات مناعية لتسهيل بلعمتها. هذا النوع هو الوحيد الذي يمكنه العبور من الأم إلى الجنين عبر المشيمة.  
الجسم المضاد IgA : يصنف الثاني من حيث الكمية. يتكون في المصل من وحدة واحدة Y وفي الإفرازات من وحدتين Y

مرتبطتين. يفرز

أساسا مع الإفرازات الخارجية: الدموع، اللعاب، المخاط.

الجسم المضاد IgM : يصنف الثالث من حيث كميته في المصل. تفرزه الخلايا البلازمية في بداية تمايزها و يتكون من ارتباط

خمسة ( 5 ) وحدات Y . يوجد نوع من ال IgM الغشائي يتكون من وحدة واحدة Y ويقوم بدور مستقبل غشائي نوعي على غشاء

الخلية للمفاوية LB يسمى ال BCR .

الجسم المضاد IgD : يوجد بكمية قليلة جدا في المصل ويتكون من وحدة واحدة Y . يتواجد أساسا على سطح غشاء الخلية للمفاوية

LB حيث

يمثل المستقبل الغشائي النوعي للمستضدات ( BCR ) . دوره في المصل مازال محل بحث ولم يوضح بعد.

الجسم المضاد IgE : الجسم المضاد الأقل كمية في المصل. يتكون من وحدة واحدة Y ويفرز في تفاعلات فرط الحساسية.

21 بماذا يتميز المستضد؟ بميزتين أساسيتين:

يختلف وراثيا عن العضوية (لا يحمل محددات الذات).

عند دخوله للعضوية يحرضها على استجابة مناعية ضده.

ملاحظة: من هاتين الميزتين نعرف المستضد كما يلي: كل عنصر يختلف وراثيا عن العضوية، وعند دخوله فيها يحرض الجهاز المناعي على استجابة مناعية قصد التخلص منه.

22 ما هو الأنتوكسين؟ توكسين فاقد لقدرته السمية ومحتفظ بقدرته المستضدية (القدرة على إثارة استجابة مناعية).  
23 كيف يصبح الجسم المضاد فعال؟ عند ارتباطه بالمستضد وتشكل المعقد المناعي.

24 ما هي مميزات الاستجابة المناعية النوعية؟ ثلاث ميزات: النوعية، الاكتساب والنقل.

النوعية: لأن العناصر المتدخلة فيها (الأجسام المضادة واللقاويات السامة LTC ) لا تتعرف وتهاجم إلا المستضد الذي حرض إنتاجها لوجود التكاملات البنيوية.

الاكتساب: لأن العضوية تكتسب مناعة بعد دخول المستضد وإثارته استجابة مناعية، وذلك بفضل الخلايا الذاكرة LBm ، LT8m و LT4m المسؤولة عن حفظ المناعة.

النقل: يمكن نقلها من عضوية لأخرى (نقل المصل الممنع الاستمصال أو الخلايا للمفاوية).

25 بماذا تتميز الاستجابة المناعية الثانوية (عند دخول المستضد للمرة الثانية؟ مقارنة بالاستجابة الأولية) عند دخول المستضد للمرة الأولى (الاستجابة الثانوية تكون:

أكثر سرعة: لأن الخلايا الذاكرة تحتفظ بخصائص المستضد وبالتالي تتكاثر وتتمايز مباشرة إلى خلايا بلازمية منتجة لأجسام مضادة نوعية وتوفر زمن التعرف على المستضد.

أكثر فعالية: لأنه يتم فيها إنتاج كمية كبيرة من العناصر الدفاعية ( Ig و LTc ) في وقت أقل.

معلومة 4 : بعد دخول نفس المستضد للعضوية لأكثر من مرة، فإن الأجسام المضادة "تنضج" أي يصبح موقع تثبيط محدد المستضد أكثر تكاملا مع محدد المستضد من المرات السابقة وبالتالي يتم الارتباط والتخلص من المستضد في وقت أقل.

**الأنشطة 06 ، 07 ، 08 الاستجابة المناعية الخلوية**

26 لماذا تحدث بكتيريا السل (البكتيريا العصوية BK ) استجابة مناعية خلوية وليس خلطية؟ لأن هذه البكتيريا تغزو الخلية وتتكاثر داخلها فتتدخل ال LTC للتخلص من الخلايا المصابة بها.

معلومة 5 : الأجسام المضادة لا تدخل للخلايا، لذا تقصى الخلايا المصابة ببكتيريا ذات تكاثر داخل خلوي باستجابة خلوية بتدخل ال LTC .

27 قارن بين انتقاء الخلايا للمفاوية LB و LT في غياب وفي وجود المستضد؟

الانتقاء في غياب المستضد: مقره الأعضاء للمفاوية المركزية ( LB في نخاع العظم و LT في الغدة التيموسية).

يتم فيه انتقاء الخلايا للمفاوية المؤهلة مناعيا والتخلص من باقي الخلايا للمفاوية.

الانتقاء في وجود المستضد: مقره الأعضاء للمفاوية المحيطية (الطحال، العقد للمفاوية، اللوزتين وصفائح بير). يتم

فيه انتقاء لمة (مجموعة) من الخلايا تتعرف نوعيا على المستضد وتولد استجابة مناعية.  
28 بماذا تتميز الخلايا للمفاوية المؤهلة مناعية؟ تحمل مستقبلات غشائية نوعية ( BCR و TCR ) تتعرف على جزيئات ال HLA الخاصة بالفرد ولا تتعرف على ببتيدات الذات. هذه المستقبلات تتكامل بنيويا مع نوع من المستضدات وتولد استجابة مناعية.

29 لماذا يعتبر نخاع العظم والغدة التيموسية أعضاء لمفاوية مركزية في الجهاز المناعي؟ لأن نخاع العظم مقر نشأة للمفاويات LB و LT ومقر نضج للمفاويات LB . والغدة التيموسية مقر نضج الخلايا LT .  
30 لماذا يعتبر الطحال، العقد للمفاوية، اللوزتين وصفائح بير أعضاء لمفاوية محيطية في الجهاز المناعي؟ يتم فيها تكاثر وتمايز الخلايا LB، LT8 و LT4 إلى خلايا بلازمية، سامة ومساعدة (لا تنشأ أو نضج فيها الخلايا للمفاوية).

30 قارن بين الاستجابتين الخلوية والخلوية.  
الاستجابة الخلوية

- o نوع المستضد: خارجي المنشأ (مستدخل): جزيئات منحلة، بكتيريا ذات تكاثر خارج خلوي.
- o التعرف على المستضد: تعرض الخلية العارضة محدد المستضد رفقة ال HLAII لتتعرف عليه ال LT4 تعرفا مزدوجا. وتتعرف ال LB على المستضد بواسطة مستقبلاتها الغشائية النوعية (BCR) تحسيس مباشر).
- o الخلايا الفاعلة: الخلايا البلازمية بإفراز الأجسام المضادة.
- o التخلص من المستضد: تشكل معقدات مناعية تقوم البالعات ببلعمتها.  
الاستجابة الخلوية
- o نوع المستضد: داخلي المنشأ: خلايا مصابة بفيروس، خلايا سرطانية، خلايا مصابة ببكتيريا (بكتيريا تتكاثر داخل الخلايا)، وزرع الطعوم.
- o التعرف على المستضد: تعرض الخلية المصابة محدد المستضد رفقة ال HLAI وتتعرف عليه ال LT8 تعرفا مزدوجا بواسطة مستقبلاتها الغشائية النوعية TCR .
- o الخلايا الفاعلة: الخلايا للمفاوية السامة LTC .
- o التخلص من المستضد: تتعرف الخلية LTC على الخلية المصابة تعرفا مزدوجا وتفرز بروتينات البرفورين التي تشكل ثقب في غشاء الخلية المصابة لتخريبها بصدمة حلوية.
- 31 قارن بين عملية البلعمة في الاستجابتين النوعية واللانوعية؟ في كل من الاستجابتين تتم البلعمة في نفس المراحل (التثبيت، الإحاطة، الإدخال، الهضم، الإطراح) ويكمن الفرق في:  
الاستجابة اللانوعية: تلتصق الخلايا البالعة مباشرة بالمستضد وتقوم ببلعته.  
الاستجابة النوعية (الخطية): تحمل الخلايا البالعة مستقبلات غشائية نوعية على غشائها يثبت عليها الجسم المضاد المرتبط بالمستضد (المعقد المناعي) بواسطة موقع التثبيت في المنطقة الثابتة منه ثم تتم بلعمة المعقد المناعي.

### النشطين 09 ، 10 : التعاون المناعي واختيار نمط الاستجابة

32 اشرح باختصار التعاون المناعي (التنسيق الوظيفي بين الخلايا المناعية، آلية تحفيز الخلايا للمفاوية). يجب أن يحتوي الشرح ثلاث نقاط على الترتيب: 1 دور البالعات (التحسيس)، 2 دور ال LT4 (التحفيز)، 3 دور ال LB و ال LT8 (التنفيذ).

النص: عند دخول المستضد، تبتلعه البالعات وتهضمه جزئيا وتعرض محدداته رفقة ال HLA2 ، وفي نفس الوقت تفرز الأنترلوكين 1 ( IL1 ) الذي ينشط الخلايا LT4 القريبة منها. تتعرف ال LT4 بواسطة مستقبلاتها ال TCR تعرفا مزدوجا على مقعد محدد المستضد المعروف فتنشط وترتكب مستقبلات الأنترلوكين 2، ثم تفرز الأنترلوكين 2 ( IL2 ) الذي ينشطها لتكاثر وتتمايز إلى خلايا مساعدة LTh ، تفرز هذه الأخيرة ال IL2 الذي يحفز الخلايا LT4 أو LT8 المحسوسة بالمستضد فتتمايز ال LB إلى خلية بلازمية مفرزة لأجسام مضادة نوعية، وتتمايز ال LT8 إلى لمفاوية سامة LTC تخرب الخلايا المصابة.

ملاحظة: لشرح آلية ما (كتابة نص علمي) نركز على الهدف من السؤال (التعاون المناعي) ولا ندخل في تفاصيل كل نقطة نذكرها.

ففي هذا النص يمكن أن نخطئ ونضيف شرح: مراحل البلعمة، آلية التعرف المزدوج، الانتقاء النسيلي للمفاويات

LB و LT ، كيفية تشكل المعقدات المناعية، آلية التخلص من المعقد المناعي، آلية القضاء على الخلية المصابة بواسطة بروتينات البرفورين).

33 اشرح آلية التعرف المزدوج: تتعرف الخلايا LT بواسطة مستقبلاتها الغشائية النوعية TCR في نفس الوقت على: 1 محدد المستضد، 2 جزي ال HLA المعروفين (المقدمين) على غشاء الخلية العارضة أو المصابة. 34 ما هو دور المؤشرات (ليست مستقبلات) CD4 و CD8 في التعرف المزدوج؟ يجب أن يتكامل المؤشر CD4 مع ال HLAII لكي يتم التعرف المزدوج بين الخلية LT4 والخلية العارضة. ويتكامل المؤشر CD8 مع ال HLAI لكي يتم التعرف المزدوج بين الخلية LT8 والخلية المصابة.

35 يجب أن تنشيط الخلايا للمفاوية LB و LT8 تنشيطا مزدوجا لكي تحدث استجابة مناعية. اشرح ذلك. التنشيط الأول: يتمثل في التحسيس: تنشيط الخلايا للمفاوية عند تعرفها مباشرة على المستضد بحدوث تكامل بنيوي بين مستقبلاتها الغشائية النوعية ( BCR و TCR ) ومحدد المستضد. الخلايا LB تتعرف على المستضدات حرة (سابقة) في المصل، بينما الخلايا LT8 تتعرف على محدد المستضد معروض رفقة ال HLAI على سطح غشاء الخلية المصابة.

التنشيط الثاني: يتمثل في التحفيز بواسطة الأنترلوكين 2 : بعد التنشيط الأول، تتركب الخلايا LB و LT8 مستقبلات خاصة بالأنترلوكين، وعند توضع هذا الأخير على هذه المستقبلات يحفز الخلايا على التكاثر والتمايز. معلومة 6 : الهدف من التنشيط المزدوج هو تقادي حدوث استجابة مناعية عشوائية، لذا يجب أن تستقبل الخلية للمفاوية إشارتي تنشيط لكي تتكاثر وتتمايز و تحدث استجابة مناعية. معلومة 7 : قد تثير بعض المستضدات الاستجابتين الخلوية والخلوية معا. مثلا: يدخل فيروس أو بكتيريا ويسري في المصل فيثير استجابة

خلطية، ثم يغزو الخلايا فيثير استجابة خلوية.

معلومة 8 : بعد إقصاء المستضد فإن الخلايا البلازمية، ال LTc و ال LTh تتخلص منها العضوية. الخلاصة: دور البروتينات في الدفاع عن الذات 36 اشرح باختصار كيف تساهم البروتينات في الدفاع عن الذات. التمييز بين الذات واللذات: بفضل جزيئات غشائية غليكوبروتينية وبروتينية، تتعارف خلايا العضوية فيما بينها وترفض كل ما هو غريب، تتمثل هذه الجزيئات في: ال HLA ، جزيئات الزمر الدموية ABO والمستضد D . التعرف على المستضدات: بواسطة مستقبلات غشائية نوعية ذات طبيعة بروتينية تتمثل في ال BCR و ال TCR ومؤشرات غليكوبروتينية تتمثل في ال CD4 و ال CD8 .

الاتصال بين الخلايا المناعية: تتصل الخلايا المناعية لتحسيس بعضها بوجود المستضد والتحفيز على التكاثر والتمايز بواسط ملغات كيميائية ذات طبيعة غليكوبروتينية تسمى السيتوكينات (IL1، IL2) (التنترلوكينات) التي تتخلص من المستضدات والخلايا المصابة: بواسطة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تتمثل في الأجسام المضادة Ig التي تشكل معقدات مناعية تثبت على مستقبلات غشائية بروتينية على غشاء البالعات ليتم التخلص منها. أو بواسطة بروتينات البرفورين التي تخرب الخلايا المصابة.

مروى خالد سعيد

المرجع: موقع حياتي

<http://www.hayati.info/pages/baht-hawla/3olom-tarbiya-protein.html>: الرابط

الخميس، 26 كانون الثاني، 2017