

مذكرة

فى فصل المناعة

سؤال وجواب

س ١ / ماهى مسببات المرض والموت عند النباتات ؟

ج: يمكن حصر مسببات المرض والموت عند النباتات فى ثلاثة اسباب رئيسية هى

- ١- الاعداء الخطرة وتشمل حيوانات الرعى والحشرات والفطريات والبكتيريا والفيروسات .. الخ
- ٢- الظروف غير الملائمة منها الحرارة العالية والبرودة الزائدة ونقص او زيادة الماء ونقص العناصر الغذائية والتربة غير الملائمة ... الخ
- ٣- المواد السامة مثل الدخان والابخرة السامة والمبيدات الحشرية والصرف الصحى غير المعامل وماشابه ذلك والتي تتدفق من المصانع وغيرها الى الانهار ومياه الرى ، وغالبا مايسبب العامل الاول اضراراً بالغة قد تؤدى بحياة النبات او ينشأ عنها امراضاً خطيرة بينما ينشأ عن السببين الثانى والثالث اضراراً يمكن تلافيتها او علاجها بزوال السبب وان كانت بعض عناصر السبب الثالث قد تكون قاتلة للنبات .

س ٢ / ماهى طرق المناعة فى النبات ؟

ج: تحمى النباتات نفسها من الكائنات المسببة للمرض من خلال طريقتين:

الاول انجاز بعض الاليات من خلال تراكيب تمتلكها فيما يعرف بالمناعة التركيبية .

الثانى عن طريق استجابات لافراز مواد كيميائية فيما يعرف بالمناعة البيوكيميائية .

ونظراً لاهمية النبات للانسان فان الانسان يستعمل طرقاً ويستحدث وسائل تعمل على حماية ووقاية النباتات من الامراض مثل استعمال مبيدات الاعشاب الضارة

وكذا مقاومة الحشرات بطرق مختلفة او حث النباتات على مقاومة الامراض النباتية فيما يعرف بالمناعة المكتسبة وانتاج سلالات نباتية مقاومة للامراض والحشرات من خلال التربية النباتية او استخدام الهندسة الوراثية . ويمكن ان تنتقل مركبات تنشيط الحماية والمقاومة من خلية لآخرى وبطريقة منتظمة من خلال جهاز النقل فى النبات الذى يقابل الاوعية الدموية فى الحيوان .

س ٣ / اكتب باختصار عن المناعة التركيبية ؟

ج: المناعة التركيبية : تمثل خط الدفاع الاول لمنع المسببات المرضية من الدخول للنبات وانتشاره بداخله وهى عبارة عن حواجز طبيعية وهى تشمل :

- وسائل مناعية تركيبية موجودة اصلا فى النبات
 - وسائل مناعية تركيبية تتكون كاستجابة للاصابة .
- (أ) المناعة التركيبية الموجودة سلفا فى النبات : تتمثل فى :

١ - الادمة الخارجية لسطح النبات :

تمثل حائط الصد الاول فى المقاومة وقد تتغطى بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا - أو يكسو الادمة الشعيرات او الاشواك مما يحول دون تجمع الماء او اكلها من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الاصابة بالامراض

٢ - الجدار الخلوى :

يمثل الجدار الخلوى الواقى الخارجى للخلايا وخاصة خلايا طبقة البشرة الخارجية والذى يتركب اساسا من السليلوز وبعد تغلظه يدخل فى تركيبه اللجنين مما يجعله صلبا يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه

(ب) **المناعة التركيبية الناتجة كاستجابة للاصابة بالكائنات الممرضة . وتتمثل**
فى الاتى :

١- **تكوين الفلّين :** يتكون الفلّين لى يعزل المناطق التى تعرضت للقطع او للتمزق نتيجة لنمو النبات فى السمك او بسبب جمع الثمار او لسقوط الاوراق فى الخريف ام لتعدى الانسان والحيوان وهذا يمنع دخول الكائن الممرض للنبات

٢- **تكوين التبلوزات :** عبارة عن نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصببات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر وهى تتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائى للقطع او للغزو من الكائنات الممرضة حتى تعيق تحرك هذه الكائنات الى الاجزاء الاخرى فى النبات

٣- **ترسيب الصموغ :** تفرز النباتات المصابه بجروح او قطوع لمادة الصمغ حول مواضع الاصابه حتى تمنع دخول الميكروبات داخل النبات

٤- **تراكيب مناعية خلويه :** تحدث بعض التغيرات الشكلية نتيجة للغزو ومن امثلتها :

- انتفاخ الجدر الخلويه لخلايا كل من البشرة وتحت البشرة اثناء الاختراق المباشر للكائن الممرض مما يؤدى الى تثبيط اختراقه لتلك الخلايا

- احاطة خيوط الغزل الفطرى المهاجمه للنبات بغلاف عازل يمنع انتقاله من خليه الى اخرى

٥- **التخلص من النسيج المصاب وتعرف ايضا بالحساسيه المفرطه :** حيث يقتل النبات بعض انسجته ليمنع انتشار الكائن الممرض منها الى انسجته السليمه وبالتالي يتخلص النبات من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب .

س ٤ / اكتب باختصار عن المناعة البيوكيميائية ؟

ج: المناعة البيوكيميائية : وتتضمن الآليات المناعية التالية :

١- المستقبلات التي تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات :

هذه المركبات توجد في النباتات السليمة والمصابه على حد سواء الا ان تركيزها يزيد في النباتات عقب الاصابه ووظيفة تلك المركبات هي تحفيز وسائل جهاز المناعة الموروثة في النبات

٢- مواد كيميائية مضاده للكائنات الدقيقة :

تقوم بعض النباتات بافراز مركبات كيميائية تقاوم بها الكائنات الممرضة وهذه المركبات اما ان تكون موجوده اصلا في النبات قبل حدوث الاصابه او تؤدي الاصابه الى تكوينها ومن هذه المركبات :

- **الفينولات والجلوكوزيدات** وهى مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة مثل البكتريا او تثبط نموها وبعض هذه المركبات لا توجد اصلا في النباتات السليمة ولكنها تتكون فقط عند مهاجمة النبات بواسطة الكائن المرضي

- **انتاج احماض امينية غير البروتينية** وهذه الاحماض لا تدخل في بناء البروتينات في النبات ولكنها تعمل كمواد واقية للنبات وتشمل مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة ومن امثلتها الكانافين والسيفالوسبورين

٣- بروتينات مضاده للكائنات الدقيقة :

تقوم بعض النباتات بانتاج بروتينات لم تكن موجوده اصلا بالنبات ولكن يستحث انتاجها نتيجة الاصابه وهذه تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها الى مركبات غير سامه للنبات و احيانا تنتج النباتات بعض الانزيمات

تعرف بانزيمات نزع السمية حيث تقوم هذه الانزيمات بالتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها

٤- تعزيز دفاعات النبات بعد الاصابه :

تقوم بعض النباتات بتعزيز وتقوية دفاعاتها بعد الاصابه حتى تحمي نفسها من اى اصابة جديد

س٥ / ماذا يقصد بالجهاز المناعى فى الانسان ؟

ج: الجهاز المناعى فى الانسان :

هو جهاز يتكون من اجزاء متفرقة فى انحاء الجسم ولكنها تتفاعل وتتعاون مع بعضها البعض بصورة متناسقه متناغمه وبهذا يعتبر من الناحية الوظيفيه وحده واحده .

س٦ / علل : يطلق على اعضاء الجهاز المناعى الاعضاء اللمفاويه ؟

ج: لانها تعد موطن للخلايه اللمفاويه وهى المكونات الرئيسيه للجهاز اللمفاوى

س٧ / ماهى مكونات الجهاز المناعى فى الانسان ؟ (بدون شرح)

ج: من اهم مكوناته ما يلى :

اولا :الاعضاء اللمفاويه : هذه الاعضاء تحتوى اعداد غفيرة من الخلايا اللمفاويه وفيها يتم نضج وتمايز الخلايا اللمفاويه ومن هذه الاعضاء
(نخاع العظام - الغده التيموسيه - الطحال - اللوزتان - بقع باير - العقد الليمفاويه)

ثانيا - الخلايا الليمفاويه :

ويوجد ثلاثة انواع من الخلايا الليمفاوية فى الدم :

(الخلايا البائية - الخلايا التائية - الخلايا القاتلة الطبيعية)

ثالثاً : خلايا الدم البيضاء الاخرى :

رابعاً: الخلايا البلعمية الكبيرة

خامساً :المواد الكيميائية المساعدة :

سادساً : الاجسام المضادة :

س٨/ اكتب باختصار عن اهم الاعضاء الليمفاوية فى الجسم ؟

ج: هذه الاعضاء تحتوى اعداد غفيرة من الخلايا الليمفاوية وفيها يتم نضج وتمايز الخلايا الليمفاوية ومن هذه الاعضاء

أ- نخاع العظام : هو نسيج يوجد داخل العظام المسطحة مثل الترقوة والقص والجمجمة والعمود الفقرى والضلوع والكتف والحوض ورؤس العظام الطويله كعظام الفخذ والساق والعضد وهو المسئول عن انتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء وصفائح الدم

ب- الغدة التيموسية : تقع على القصبة الهوائية اعلى القلب وخلف عظمة القص وتفرز هرمون التيموسين الذى يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجزعية الى الخلايا التائية وتمايزها الى انواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية

ج- الطحال : عبارة عن عضو ليمفاوى صغير لا يزيد حجمه عن قبضة اليد ولونه احمر قاتم يقع فى الجانب العلوى الالىسر من تجويف البطن ويلعب دورا مهما فى مناعة الجسم حيث يحتوى على الكثير من خلايا الدم البيضاء المتخصصة التى تسمى الخلايا البلعمية الكبيرة وتقوم بالتقاط كل ما هو غريب

عن الجسم سواء كانت ميكروبات او اجسام غريبه او خلايا جسديه هرمة (مسنه) ككريات الدم الحمراء المسنه ويفتتها الى مكوناتها الاولى ليتخلص منها الجسم كما انه يحتوى على خلايا دم بيضاء اخرى تسمى الخلايا الليمفاويه التى تطلق بروتينات خاصه فى الدم تعرف بالاجسام المضاده التى تتولى مهمة الدفاع عن الجسم ضد الجراثيم والفيروسات .

د- اللوزتان : هما غدتان ليمفاويتان متخصصان تقعان على جانبى الجزء الخلفى من الفم تلتقط اللوزتان اى ميكروب او جسم غريب يدخل مع الطعام او الهواء وتمنع دخوله الجسم وبذلك تعمل على حماية الجسم .

هـ- بقع باير : عبارة عن عقد صغيرة من الخلايا الليمفاويه التى تتجمع على شكل لطح او بقع تنتشر فى الغشاء المخاطى المبطن للجزء السفلى من الامعاء الدقيقة ووظيفتها الكامله غير معروفه لكنها تلعب دورا فى الاستجابة المناعيه ضد الكائنات الحيه الدقيقة المسببه للامراض التى تدخل الامعاء

و- العقد الليمفاويه : تقوم بتنقيه اللف من اى مواد ضارة او ميكروبات وتخترن خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاويه) التى تساعد فى محاربة اى مرض او عدوى وتتواجد العقد الليمفاويه على طول شبكة الاوعيه الليمفاويه الموجوده فى جميع اجزاء الجسم (تحت الابطين – على جانبى العنق – وفى اعلى الفخذ- وبالقرب من اعضاء الجسم الداخليه) ويتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيره وتنقسم العقد من الداخل الى جيوب تمتلئ بالخلايا الليمفاويه البائيه والخلايا الليمفاويه التائيه والخلايا الملتهمه التى تخلص الليمف مما به من جراثيم وحطام الخلايا ويتصل بكل عقده ليمفاويه عدة او عيه ليمفاويه تنقل الليمف اليها من الانسجه لترشحه وتخلصه

س٩ / اكتب باختصار عن الخلايا الليمفاوية ووضح أنواعها ؟

ج: الخلايا الليمفاوية :

تشكل حوالى من ٢٠ - ٣٠% من خلايا الدم البيضاء بالدم وتتكون جميع الخلايا الليمفاوية فى نخاع العظام الاحمر ولا تكون لها فى البدايه اية قدرة مناعيه غير انها تمر فى عملية نضوج وتمايز فى الاعضاء الليمفاوية لتتحول بعدها الى خلايا ذات قدرة مناعيه وهى تدور فى الدم باحثه عن اى ميكروب او جسم غريب فتشغل الياتها الدفاعيه والمناعيه لتخلص الجسم من شرور الميكروبات الممرضه التى تحاول غزو الجسم والتكاثر والانتشار فيه وتخریب انسجته وتعطيل وظائفه الحيويه الفسيولوجيه .

ويوجد ثلاثة انواع من الخلايا الليمفاوية فى الدم :

أ- الخلايا البائية : يتم تصنيعها فى نخاع العظام وتستكمال نموها فيه لتصبح ناضجه ووظيفتها هى التعرف على اى ميكروبات او مواد غريبه عن الجسم (مثل البكتريا او الفيروس) فتقوم بملاصقة هذا الجسم الغريب وتنتج مواد مضادة له لتقوم بتدميره

ب- الخلايا التائية : تشكل حوالى ٨٠% من الخلايا الليمفاوية وتنضج فى الغده التيموسيه

ح- الخلايا القاتلة الطبيعىة : تشكل من ٥ - ١٠% من الخلايا الليمفاوية بالدم ويتم انتاجها ونضجها فى نخاع العظام وهذه الخلايا لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقضى عليها من خلال انزيمات تفرزها هذه الخلايا القاتلة

س ١٠ / ماهى انواع الخلايا التائية ؟

ج: أنواع الخلايا التائية : تتمايز الى عدة انواع

- ١- الخلايا التائية المساعدة : تنشط الانواع الاخرى من الخلايا التائية وتحفزها للقيام باستجاباتها ، وكذلك تحفز الخلايا البائية لانتاج الاجسام المضادة
- ٢- الخلايا التائية السامة او القاتلة : تهاجم الخلايا الغريبة حيث تهاجم الخلايا السرطانية والاعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس
- ٣- الخلايا التائية المثبطة او الكابحة : تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب وتثبط او تكبح عمل الخلايا التائية و البائية بعد القضاء على الكائن الممرض .

س ١١ / وضح دور خلايا الدم البيضاء فى مكافحة العدوى ؟

ج: خلايا الدم البيضاء الاخرى :

هى الخلايا القاعدية والخلايا الحامضية والخلايا المتعادلة ، ويتم التمييز بينها من حجمها ولون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت المجهر وهذه الحبيبات تقوم بدور رئيسى فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم وبإمكانها بلعمة (ابتلاع وهضم) الكائنات الممرضة ولذلك فهى تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية والالتهابات وتبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبياً تتراوح بين عدة ساعات الى عدة ايام ، هذا بالاضافة الى الخلايا وحيدة النواة التى تدمر الاجسام الغريبة وتتحول الى خلايا بلعية عند الحاجة والتى بدورها تلتهم الكائنات الغريبة

س١٢ / ماهى انواع الخلايا البلعمية الكبيرة ؟

ج: الخلايا البلعمية الكبيرة : ومنها نوعان:

١- الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة :

تسمى باسماء مختلفه حسب النسيج الموجوده فيه وهى تتواجد فى معظم انسجة الجسم متأهبه لكل جسم غريب يتواجد بالقرب منها

٢- الخلايا البلعمية الكبيرة الدواره او الجواله :

هى الخلايا التى تحمل المعلومات التى تم جمعها عن الميكروبات والاجسام الغريبه لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجوده فى الغدد اللمفاويه المنتشرة فى الجسم وهذه الخلايا المناعية المتخصصة تلعب ادوارها الدفاعية والمناعية بعد الحصول على معلومات وافيه عن الاجسام الغريبه والميكروبات الداخلة الى الجسم فتجهز لها ما يناسبها من وسائل دفاعية مثل الاجسام المضاده وتخصيص نوع الخلايا القاتله الذى سيتعامل معها

س١٣ / وضح أنواع المواد الكيميائية المساعدة للجهاز المناعى ؟

المواد الكيميائية المساعدة تتعاون وتساعد الاليات المتخصصة للجهاز المناعى وهى كثيرة نذكر منها ما يلى

أ- الكيموكينات : هى عوامل جذب الخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات او الاجسام الغريبه لتحدها من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض

ب- الانترليوكينات : تعمل كأداة اتصال او ربط بين خلايا الجهاز المناعى المختلفه ومن جهة اخرى بين الجهاز المناعى وخلايا الجسم الاخرى بالاضافه الى مساعدة الجهاز المناعى فى اداء وظيفته الدفاعيه

ج- سلسلة المتممات او المكملات : هى مجموعه متنوعه من البروتينات والانزيمات تقوم بتدمير الميكروبات الموجوده بالدم بعد ارتباط الاجسام المضاده بها عن طريق تحليل الانتيجينات الموجوده على سطحها واذابة محتوياتها لجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء كى تلتهمها وتقضى عليها

د- الانترفيرونات : عبارة عن عدة انواع من البروتينات تنتجها الخلايا اللمفاويه التائيه المنشطه والخلايا البلعمية الكبيرة وخلايا الانسجه المصابه بالفيروسات وهى غير متخصصه بفيروس معين ترتبط الانترفيرونات بالخلايا الحيه المجاورة للخلايا المصابه والتي لم تصب الفيروس وبهذا يمنع الفيروس من التكاثر والانتشار فى الجسم

س ٤ / ١ / وضح العلاقة بين الخلايا المناعية البائية والاجسام المضادة ؟

ج: الاجسام المضاده :

يوجد على سطح البكتيريا التى تغزو الانسجه مركبات تسمى مولدات الضد او المستضدات او الانتيجينات فتقوم الخلايا المناعيه البائيه بالتعرف على هذه الاجسام والمكونات الغريبه عن الجسم الانتيجينات ثم تقوم بانتاج مواد بروتينيه ويطلق عليها الاجسام المضاده او الجلوبيولينات المناعيه واختصارها Ig وهى مصممه لتضاد هذه الاجسام الغريبه عن الجسم حيث تقوم هذه الاجسام المضاده

وجزيئات المتممات بالالتصاق بالبكتريا لتجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء
الآخري كى تلتهمها وتقضى عليها ويوجد منها خمسة انواع

IgA –IgE – IgD –IgM—IgG

والخلايا اللمفاوية البائية عندما تصادف الانتيجينات لأول مرة تقوم بالانقسام
المكرر لتكوين مجموعات كل مجموعه منها تتخصص لانتاج نوع واحد من
الاجسام المضاده تتخصص لتضاد نوع واحد من الانتيجينات وبذلك تهاجم
الخلايا البائية الانتيجين (مولد الضد او المستضد) على سطح الكائنات الحيه
الدقيقه والجزيئات الآخري الغريبه عن الجسم وذلك عن طريق انتاج الاجسام
المضاده التى تدور مع مجرى الدم والليمف .

س ١٥ / اكتب باختصار عن شكل وتركيب الاجسام المضادة ؟

ج: شكل وتركيب الاجسام المضاده :

الاجسام المضاده عبارة عن جلو بيولبنات مناعيه تظهر على شكل حرف Y
وتوجد بالدم وسوائل الجسم الآخري بالحيوانات الفقاريه والانسان ويتم انتاجها
بواسطة الخلايا البائية البلازميه

ياكون الجسم المضاد من زوجين من السلاسل البروتينيه اثنان منها طويله
وتسمى بالسلاسل الثقيله والاثنان الآخريتان قصيرتان وتسمى بالسلاسل الخفيفه
وترتبط السلاسل ببعضها عبر رابطه كبريتيديه ثنائيه ولكل جسم مضاد موقعين
متماثلين لارتباط الانتيجين ويختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر
وتساعد هذه المواقع على حدوث الارتباط المحدد بين الانتيجين والجسم المضاد
الملائم له بطريقه تشبه القفل والمفتاح ويؤدى هذا الارتباط الى تكوين مركب

معقد من الانتيجين والجسم المضاد ويعرف موقع ارتباط الانتيجين على الجسم المضاد بالجزء المتغير لان شكله يتغير من جسم مضاد لآخر اما الجزء المتبقى من الجسم المضاد فيعرف بالجزء الثابت حيث انه ثابت الشكل والتركيب فى جميع انولع الجسام المضاده ويتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الاحماض الامينية المكونه للسلسله الببتيديه (تتابع الاحماض الامينية وانواعها وشكلها الفراغى) وذلك فى الجزء التركيبى المسئول عن الارتباط بين الانتيجين والجسم المضاد عند مواقع محدده فى ذلك الجزء المتغير والذى يتطابق مع انتيجين كصورة مرآه

س١٦ / علل الارتباط بين الاجسام المضادة والانتيجينات امراً مؤكداً ؟

ج: لان الاجسام المضاده ثنائية الارتباط اما الانتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة مما يجعل الارتباط بين الاجسام المضاده والانتيجينات امراً مؤكداً .

س١٧ / وضح طرق عمل الاجسام المضادة ؟

ج: طرق عمل الاجسام المضاده :

وتقوم الاجسام المضاده بايقاف عمل الانتيجينات باحدى الطرق الاتيه :

١- **التعادل** : ان اهم وظيفه تقوم بها الاجسام المضاده فى مقاومة الفيروسات هى تحييد الفيروسات وايقاف نشاطها ويتم ذلك بان تقوم الاجسام المضاده بالارتباط بالاغلفة الخارجيه للفيروسات وبذلك تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار او النفاذ الى داخلها ، وان حدث واخترق الفيروس غشاء الخلية فان

الاجسام المضادة تمنع الحمض النووى من الخروج والتناسخ ببقائها الغلاف مغلقاً .

٢- التلازن (او الالصاق) : بعض الاجسام المضادة مثل الجسم المضاد IgM تحتوى العديد من مواقع الارتباط مع الانتيجينات وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد منها باكثر من ميكروب مما يؤدى الى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها اكثر ضعفاً وعرضة لالتهامها بالخلايا البلعية

٣- الترسيب : ويحدث عادة فى الانتيجينات الذائبة حيث يؤدى ارتباط الاجسام مع هذه الانتيجينات الى تكوين مركبات من الانتيجين والجسم المضاد غير ذائبة وتكون هذه المركبات راسباً وبذا يسهل على الخلايا البلعية التهام هذا الراسب .

٤- التحلل : ينشط اتحاد الاجسام المضادة مع الانتيجينات بروتينات وانزيمات خاصة هي المتممات فتقوم بتحليل الانتيجينات واذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعية .

٥- ابطال مفعول السموم :تقوم الاجسام المضادة بالارتباط بالسموم وتكوين مركبات من الاجسام المضادة والسموم ، هذه المركبات تنشط المتممات فتتفاعل معها متسلسلا يؤدى الى ابطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قبل الخلايا البلعية .

س١٨ / كيف يقى الجهاز المناعى الجسم من الكائنات الممرضة ؟

ج: يعمل الجهاز المناعى وفق نظامين مناعيين :

- المناعة الطبيعية (غير المتخصصة او الفطرية)

- المنعة المكتسبة (المتخصصة او التكيفية)

هذين النظامين المناعيين على الرغم من انهما مختلفان الا انهما يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما ، فكل واحد من هذين النظامين يعمل وفق آليات مختلفة تقوم بتنشيط رد فعل الجهاز المناعي للنظام المناعي الآخر .
وهذا يسمح للجسم التعامل بنجاح مع الكائنات الممرضة .

س ١٩ / ماذا يقصد بالمناعة الطبيعية (غير المتخصصة او الفطرية)

ج: أولاً : المناعة الطبيعية (غير المتخصصة او الفطرية)
هى مجموعة من الوسائل الدفاعية التى تحمى الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة وتفتيت اى ميكروب او اى جسم غريب يحاول دخول الجسم ، وهذه الوسائل الدفاعية ضد نوع معين من الميكروبات او الانتيجينات .

س ٢٠ / تمر عملية المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين متتاليين – ناقش ذلك ؟

ج: وتمر عملية المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين متتاليين هما :
١- خط الدفاع الاول : يتمثل فى مجزعة من الحواجز الميكانيكية او الطبيعية بالجسم مثل الجلد والمخاط والدموع والعرق وحمض الهيدروكلوريك بالمعدة والوظيفة الاساسية لهذا الخط هى منع الكائنات الممرضة من دخول الجسم .
أ- الجلد : يتميز بطبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقاً منيعاً لايسهل اختراقه او النفاذ منه ، هذا بالاضافة الى ان العرق الذى تفرزه الغدد العرقية على سطح الجلد يعتبر مميتاً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق .
ب- الصملاخ (شمع الاذن) : مادة تفرزها الاذن تعمل على قتل الميكروبات وبذلك تحمى الاذن .

ج- الدموع : تحمى العين من الميكروبات لانها تحتوى على مضادات ميكروبية قاتلة .

د- المخاط بالممرات التنفسية : هو سائل لزج يبطن جدر الممرات التنفسية وتلتصق بها الميكروبات والاجسام الغريبة الداخلة مع الهواء ثم تقوم الاهداب الموجودة فى بطانة هذه الممرات التنفسية بطرد هذا المخاط وما يحمله من ميكروبات واجسام غريبة الى خارج الجسم .

هـ- اللعاب : يحتوى بعض المواد القاتلة للميكروبات بالاضافة الى بعض الانزيمات المذيبة لها .

و- افرازات المعدة الحامضية : حيث تقوم خلايا بطانة المعدة بانتاج وافراز حمض الهيدروكلوريك القوى الذى يسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام .

٢- خط الدفاع الثانى : يعمل هذا النظام اذا مانجحت الكائنات الممرضة فى تخطى وسائل دفاع الخط الاول وقامت بغزو انسجة الجسم من خلال جرح قطعى بالجلد على سبيل المثال و يختلف هذا النظام عن سابقه بأنه نظام دفاعى داخلى وفيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات فى خلال ثوانى او دقائق لمنع انتشار الميكروبات وتبدأ هذه العمليات بحدوث التهاب شديد .

س٢١ / اكتب باختصار عن الاستجابة بالالتهاب كوسيلة دفاعية متخصصة ؟

ج: الاستجابة بالالتهاب : عبارة عن تفاعل دفاعى غير تخصصى (غير نوعى) حول مكان الاصابة نتيجة لتلف الانسجة الذى تسببه الاصابة او العدوى ، والالتهاب عبارة عن استجابة فورية لانسجة الجسم التى اصبحت بجسم غريب

مثل البكتيريا ويتم ذلك بحدوث بعض التغيرات فى موقع الإصابة حيث تتمدد الاوعية الدموية الى اقصى مدى بسبب افراز كميات من المواد المولدة للالتهاب ومن اهمها مادة الهيستامين التى تفرزها انواع من الخلايا المتخصصة مثل الخلايا العصارية وخلايا الدم البيضاء الحامضية والخلايا الليمفاوية التائية ، وهذه المواد تزيد من نفاذية الاوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية وذلك يؤدى الى تورم الانسجة فى مكان الالتهاب كما يسمح لنفاذ المواد الكيميائية المذيبة والقاتلة للبكتيريا بالتوجه الى موقع الإصابة وزيادة نفاذية جدران الاوعية الدموية يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة وكذلك الخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الاجسام الغريبة والميكروبات بالاضافة لما سبق يوجد مكونان اخران لخط الدفاع الثانى متواجدان فى معظم الانسجة هما الالانترروفيرونات والخلايا القاتلة الطبيعية .

س ٢٢ / ماذا يقصد بالمناعة المكتسبة (المتخصصة او التكيفية)

ج: المناعة المكتسبة (المتخصصة او التكيفية)

اذا ما أخفق خط الدفاع الثانى فى التخلص من الجسم الغريب فان الجسم هذا يلجأ الى خط دفاع ثالث ممثلا فى الخلايا الليمفاوية والتى تستجيب لذلك بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التى تقاوم ذلك الكائن المسبب للمرض وتسمى هذه الوسائل الدفاعية مجتمعة بالاستجابة الصناعية وتتم المناعة المكتسبة او التخصصية (النوعية) من خلال آليتين منفصلتين شكلاً لكنهما متداخلتان مع بعضهما البعض وهما :

أ- المناعة الخلطية أو المناعة بالاجسام المضادة

ب- المناعة الخلوية أو المناعة بالخلايا الوسيطة

س ٢٣ / ماذا يقصد بالمناعة الخلطية او المناعة بالاجسام المضادة ؟

ج: المناعة الخلطية أو المناعة بالاجسام المضادة : تختص بالدفاع عن الجسم ضد الانتيجينات والكائنات الممرضة (كالبكتيريا والفيروسات وكذلك السموم) الموجودة في سوائل الجسم (بلازما الدم والليمف) بواسطة الاجسام المضادة .

س ٢٤ / ماهي خطوات المناعة الخلطية او المناعة بالاجسام المضادة ؟

ج: وتتلخص في الخطوات التالية :

١- عند دخول كائن ممرض حاملا على سطحه أنتيجن (مستضد) معين الى الجسم تتعرف الخلايا الليمفاوية على هذا الانتيجن الغريب عن الجسم (فكل خلية ليمفاوية بائية عالية التخصص أى تستجيب لانتيجن معين واحد فقط) وعندما تتعرف الخلية الليمفاوية البائية على الانتيجن الخاص بها فانها تلتصق نفسها به بواسطة المستقبلات المناعية (CD19 , CD20 , CD21) الموجودة على سطحها .

٢- في نفس الوقت تقوم الخلايا البلعمية الكبيرة بابتلاع الانتيجن وتفكيكه بواسطة انزيمات الليسوسوم الى اجزاء صغيرة ثم ترتبط هذه الاجزاء داخل الخلية البلعمية الكبيرة ببروتين يطلق عليه بروتين التوافق النسيجي .

بعد ذلك ينتقل المركب الناتج من ارتباط الانتيجن مع الـ MHC2 الى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة ، أى يتم عرضه على سطحها الخارجى

٣- تتعرف الخلايا التائية المساعدة T_H على هذا الانتيجن من خلال بروتين التوافق النسيجي MHC2 الموجود على سطح الخلية البلعمية ثم ترتبط بهذا المركب فيتم تنشيطها لتقوم بعد ذلك باطلاق مواد بروتينية تدعى انترلوكينات تقوم بتنشيط الخلايا البائية B التي تحمل على سطحها الانتيجينات المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجي MHC2

(ملحوظة : لاتستطيع الخلايا التائية T_H ان تعرف على الانتيجن الا بعد معالجته بواسطة الخلايا البلعمية الكبيرة وعرضه على غشائها البلازمى مرتبطا مع جزيئات MHC2)

٤- تبدأ الخلايا البائية B المنشطة عملها بالانقسام والتضاعف وتتمايز فى النهاية الى خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة والعديد من الخلايا البلازمية التى تنتج كمية كبيرة من الاجسام المضادة التى تدور عبر الاوعية الليمفاوية ومجرى الدم لتحارب العدوى ، وتبقى خلايا الذاكرة لمدة طويلة (٢٠ - ٣٠ سنة) فى الدم لتتعرف على نوع الانتيجن السابق اذا دخل ثانية الى الجسم حيث تنقسم وتتمايز الى خلايا بلازمية تفرز اجساما مضادة له وبالتالي تكون الاستجابة سريعة .

٥- تصل الاجسام المضادة التى أنتجتها الخلايا البلازمية الى الدورة الدموية عن طريق الليمف ثم ترتبط بالانتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة فيثير ذلك الخلايا البلعمية الكبيرة فتقوم بالتهام هذه الانتيجينات من جديد و تستمر هذه العملية لعدة أيام أو أسابيع .

والاجسام المضادة التى تكونها الخلايا البلازمية تكون غير فعالة بما فيه الكفاية فى تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس ، فالاجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالي

فهي لا تستطيع الوصول الى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية ، وفي هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا الغريبة بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية T .

س ٢٥ / ماذا يقصد بالمناعة الخلوية او المناعة بالخلايا الوسيطة ؟

ج: المناعة الخلوية أو المناعة بالخلايا الوسيطة :

هي الاستجابة المناعية التي تقوم بها الخلايا الليمفاوية التائية T بواسطة المستقبلات الموجودة على أغشيتها التي تكسبها الاستجابة النوعية للنتيجينات حيث تنتج كل خلية تائية أثناء عملية النضج نوعاً من المستقبلات الخاصة بغشائها وبذلك فإن كل نوع من هذه المستقبلات يمكنه الارتباط بنوع واحد من الانتيجينات

س ٢٦ / ماهي آلية المناعة الخلوية او المناعة بالخلايا الوسيطة ؟

ج: يمكن تلخيص هذه الآلية كما يلي :

١- عند دخول الكائن الممرض (البكتيريا او الفيروس) الى الجسم فإن الخلايا البلعمية الكبيرة تقوم بإبتلاعه ثم تفككه الى اجزاء صغيرة ثم ترتبط هذه الاجزاء داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجي MHC2 وبعد ذلك ينتقل المركب الناتج من ارتباط الانتيجن مع الـ MHC2 الى سطح الغشاء البلازمي للخلايا البلعمية الكبيرة ، أي يتم عرضه على سطحها الخارجى .

٢- ترتبط الخلايا التائية المساعدة T_H - والتي تتميز بوجود المستقبل CD4 على غشائها - بالمركب الناتج من ارتباط الانتيجين مع الـ MHC2 الذى يظهر على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة عندما تتقابل بمستقبلها CD4 مع هذا المركب

ثم تقوم الخلايا التائية المساعدة T_H المنشطة بإطلاق المواد البروتينية التي تدعى أنترلوكينات لتقوم بتنشيط الخلايا التائية المساعدة التي ارتبطت بها كي تنقسم لتكون سلالة من الخلايا التائية المساعدة T_H المنشطة وخلايا T_H ذاكرة تبقى لمدة طويلة في الدم لتتعرف على نوع الانتيجن السابق إذا دخل ثانية للجسم .

كما تقوم الخلايا التائية المساعدة T_H المنشطة بإفراز عدة أنواع من بروتينات السيتوكينين التي تعمل على :

- * جذب الخلايا البلعمية الكبيرة الى مكان الإصابة باعداد غفيرة .
- * تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والانواع الاخرى من الخلايا الليمفاوية التائية وكذلك الخلايا البائية وبالتالي يتم تنشيط آليات المناعة الخلوية والخلطية .
- * تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية كخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة .
- * التعرف على الانتيجن الغريب عن الجسم والذي يكون يكون مرتبطاً مع البروتين $MHC2$

٣- تتعرف الخلايا التائية القاتلة أو السامة T_C بواسطة المستقبل $CD8$ الموجود على سطحها على الاجسام الغريبة سواء كانت أنسجة مزروعة في الجسم أو انتيجينات الميكروبات التي تدخل الجسم أو الخلايا السرطانية وتقضى عليها ، فعندما ترتبط هذه الخلايا بالانتيجين فإنها تقوم بتنقيب غشاء ذلك الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية مثلاً) بواسطة افراز بروتين معين يسمى البيروفين (أو البروتين صانع الثقوب) بواسطة افراز سموم ليمفاوية تنشط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي الى تفتيت نواة الخلية وموتها .

٤- بعد ان يتم القضاء على الانتيجينات الغريبة ترتبط الخلايا التائية المثبطة T_S بواسطة المستقبل CD8 الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية والخلايا التائية المساعدة والسامة فيحفزها هذا الارتباط على افراز بروتينات اللفوكينات التى تثبط او تكبت الاستجابة المناعية او تعطلها وبذلك تتوقف الخلايا البلازمية عن انتاج الاجسام المضادة وكذلك موت الكثير من الخلايا التائية المساعدة والسامة المنشطة ولكن بعضها يختزن فى الاعضاء الليمفاوية حيث تبقى هناك مهية لمكافة أى عدوى مماثلة عند الحاجة .

س٢٧ / ماذا يقصد بالمناعة المكتسبة ؟

ج: تعريف المناعة المكتسبه :

هى مقاومة الجسم للكائنات الممرضة الجديدة او التى سبق له الاصابة بها .
فعندما يصاب فرد ما بمرض معين مثل الحصبة فانه لا يصاب به مرة ثانية طوال حياته لانه اكتسب مناعة لهذا المرض .

س٢٨ / ماهى مراحل المناعة المكتسبة ؟

ج: مراحل المناعة المكتسبة :

المرحلة الاولى : الاستجابة المناعية الاولى :

عندما يلاقى الجهاز المناعى كائنا ممرضا جديدا فان الخلايا البائية والتائية تستجيب لانتيجينات ذلك الكائن الممرض وتقوم بمهاجمته حتى تقضى عليه وهذا يستغرق وقتاً فهذه الخلايا الليمفاوية فى حاجة الى الوقت كى تتضاعف ولذلك فان الاستجابة الاولى تستغرق ما بين خمسة الى عشرة ايام كى تصل الى اقصى

انتاجية من الخلايا البائية والتائية ، واثناء هذا الوقت يمكن ان تصبح العدوى واسعة الانتشار وتظهر اعراض المرض .

المرحلة الثانية : الاستجابة المناعية الثانوية :

اذا اصيب ذلك الفرد مرة ثانية بنفس ذلك الكائن الممرض فان الاستجابة المناعية تكون سريعة جداً الى الدرجة التى غالباً مايتم تدمير الممرض قبل ان تظهر اعراض المرض .

وتعرف الخلايا المسؤولة عن الاستجابة المناعية الثانوية بخلايا الذاكرة فهى تختزن معلومات عن الانتيجينات التى حاربه الجهاز المنعى فى الماضى . ويحتوى جسمك على خلايا الذاكرة البائية وخلايا الذاكرة التائية وكلا النوعين من خلايا الذاكرة يتكون اثناء الاستجابة المناعية الاولى ففى حين ان الخلايا البائية والخلايا التائية لاتعيش الا اياما معدودة فان خلايا الذاكرة تعيش عشرات السنين وقد يمتد بها الاجل طول العمر .

اثناء المجابهة الثانية مع نفس الكائن الممرض تستجيب خلايا الذاكرة لذلك الكائن الممرض فور دخوله الجسم فتبدأ فى الانقسام سريعاً وينجم عن نشاطها السريع انتاج العديد من الاجسام المضادة والعديد من الخلايا التائة النشطة خلال وقت قصير .

مع تحيات
قدري عبد المقصود نافع
كبير معلمى الاحياء
ادارة غرب المحلة الكبرى
مدرسة العامرية الثانوى بنات